

**Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*)
Sebagai Larvasida Terhadap Larva *Culex sp.***

Nita Puji Arti*, Zainul Arifin, Nining Mustika Ningrum*****

ABSTRAK

Pendahuluan : Filariasis merupakan penyakit yang ditularkan oleh nyamuk *Culex sp.* Saat ini bentuk pengendalian terhadap Filariasis adalah menggunakan larvasida kimia yang dapat membahayakan kesehatan manusia. Oleh karena itu, perlu adanya usaha pembuatan larvasida alami. Salah satu tanaman yang mengandung larvasida alami adalah Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*). **Tujuan** : Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*) sebagai larvasida terhadap larva *Culex sp.* **Metode** : Metode penelitian ini menggunakan analitik kuantitatif *one group post test design* dengan variable *independen* Ekstrak Daun Pandan Wangi dan variable *dependen* jumlah kematian larva *Culex sp.* Sampel 200 ekor larva *Culex sp.* dan teknik sampling *Consecutive sampling*. Data dianalisis dengan uji *Kruskal-Wallis* dan uji *Posthoc Mann-Withney* dengan nilai ($p < \alpha$). **Hasil** : Hasil dari penelitian ini yaitu pada konsentrasi 0%, 1%, 2%, 3%, dan 4% didapatkan rata-rata persentase kematian larva yaitu 0%, 17,5%, 50%, 77,5%, dan 97,5%. Pada konsentrasi 0%-3% adalah tidak efektif dan konsentrasi 4% adalah efektif. Hasil dari uji *Kruskal-Wallis* yaitu ($p < \alpha$) H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga ada pengaruh secara efektif pemberian Ekstrak Daun Pandan Wangi sebagai larvasida terhadap larva *Culex sp.* Hasil dari uji *Post hoc Mann-Withney* yaitu ($p < \alpha$) H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok konsentrasi. **Kesimpulan** : Kesimpulan penelitian ini adalah semakin tinggi konsentrasi Ekstrak Daun Pandan Wangi yang digunakan, semakin tinggi pula kematian larva *Culex sp.* Disarankan bagi tenaga kesehatan dan masyarakat untuk dijadikan sebagai alternatif larvasida alami dan bagi peneliti selanjutnya untuk menggunakan spesies nyamuk lain dan metode lain serta meningkatkan konsentrasi ekstrak daun pandan wangi.

Kata kunci : Efektivitas, Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*), Larvasida, Larva *Culex sp.*

***The Effectiveness Of Pandan Leaf Extract (*Pandanus amaryllifolius*)
As a Larvacide Against Larvae Of *Culex sp.****

ABSTRACT

Introduction : Filariasis is a disease transmitted by *Culex sp.* mosquito. At present, the form of control from Filariasis using chemicals larvacides that can endanger human health. Therefore, there needs to be an effort to make natural larvacides. One of the plants that contains of natural larvacides is Pandan leaves (*Pandanus amaryllifolius*). **Aim** : The purpose of this research was to analyze the effectiveness of Pandan leaf extract (*Pandanus amaryllifolius*) as larvacide against larvae of *Culex sp.* **Method** : The research method used quantitative analytic with *one group post test design* with independent variable is Pandan leaf extract and dependent variable is the number of *Culex sp.* death. The sample is 200 larva of *Culex sp.* and the sampling technique used *consecutive sampling*. Data analysis using *Kruskal-Wallis* test and *Post hoc Mann Withney* test with a value of ($p < \alpha$). **Result** : The

result of this research is the concentration 1%, 2%, 3%, and 4% the average percentage of larvae mortality is 0%, 17,5%, 50%, 77,5%, and 97,5%. At concentration 0%-3% ineffective and concentration 4% effective. The result of Kruskal-Wallis test is ($p < \alpha$) H_0 is rejected and H_1 is accepted, so there was an effective effect of giving Pandan leaf extract as larvacide against larvae of *Culex sp.* The result of Post hoc Mann Withney test is ($p < \alpha$) H_0 is rejected and H_1 is accepted, so there is a significant difference between the concentration groups. **Conclusion** : The conclusion of this research is the higher concentration of Pandan leaf extract used, the higher mortality larvae of *Culex sp.* Recommended for health workers and the community to be used as an alternative to natural larvacides and for next researchers to use other mosquito species and other methods and to increase the concentration of Pandan leaf extract.

Key words : Effectiveness, Pandan Leaf Extract (*Pandanus amaryllifolius*), Larvacide, *Culex sp. larvae*.

PENDAHULUAN

Dewasa ini, di negara-negara yang masih berkembang seperti Indonesia, penyakit yang ditularkan melalui nyamuk merupakan masalah kesehatan yang perlu perhatian khusus. Salah satu penyakit yang ditularkan oleh nyamuk adalah Filariasis. Filariasis merupakan penyakit yang ditularkan oleh nyamuk *Culex sp.* (Putri, *et al*, 2017). Filariasis merupakan salah satu penyakit tertua yang paling melemahkan yang dikenal di dunia, dimana penyakit ini dapat menyebabkan kecacatan menetap dan berjangka lama terbesar di dunia setelah kecacatan mental (Masrizal, 2012).

Bentuk pengendalian yang populer saat ini adalah pengendalian secara kimiawi dengan menggunakan insektisida yang dikhususkan untuk larva atau disebut dengan larvasida (Suparni, 2014). Larvasida yang sering digunakan oleh masyarakat saat ini adalah *temephos*. *Temephos* merupakan larvasida yang terbuat dari zat kimia sintetik yang dapat menyebabkan kerusakan pada lingkungan dan juga gangguan pada pertumbuhan resistensi fisiologis vektor. Bila terjadi resistensi akibat larvasida, maka selain dosis yang harus ditingkatkan juga harus diciptakan larvasida baru untuk

memberantas larva (Nova, *et al*, 2017). Padahal tanpa disadari, penggunaan larvasida kimia secara berlebihan, cara pakai yang tidak benar, dan kualitas larvasida yang kurang baik dapat membahayakan kesehatan manusia. (Entjang, 2003).

Salah satu tanaman yang mengandung larvasida botanik (alami) adalah daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) (Suparni, 2014). Daun pandan wangi mengandung senyawa alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, dan zat warna (Kristinawati, 2012). Polifenol dan saponin berfungsi untuk menghambat pertumbuhan bahkan dapat membunuh larva. Polifenol berfungsi sebagai inhibitor pencernaan pada nyamuk. Saponin berfungsi untuk merusak sel membran serta mengakibatkan terganggunya proses metabolisme pada serangga. (Suparni, 2014).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti ingin melakukan penelitian mengenai Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*) sebagai Larvasida terhadap Larva *Culex sp.*

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian ini yaitu di Laboratorium Parasitologi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang. Waktu penelitian ini dilakukan (mulai dari penyusunan proposal sampai dengan penyusunan laporan akhir) bulan Maret - bulan Juli 2018.

Desain penelitian yang digunakan adalah analitik kuantitatif dengan *one group post test design*. Pada penelitian ini populasinya adalah semua Larva Nyamuk *Culex sp.* yang ada sawah di Desa Kebalan, Kecamatan Sekaran, Kabupaten Lamongan. Sampel yang digunakan adalah sebagian Larva Nyamuk *Culex sp.* yang ada di sawah di Desa Kebalan, Kecamatan Sekaran, Kabupaten Lamongan yang berjumlah 200 ekor larva. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah *Consecutive sampling*. (Nursalam, 2003).

Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ialah 100 ml *Aquadest*, 500 g daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*), 200 ekor Larva *Culex sp.*, dan 1000 ml Etanol 96%.

Prosedur pada penelitian ini ada 4 tahap, yaitu :

1. Penangkapan Larva *Culex sp.*
Peneliti melakukan penangkapan larva dengan teknik pencidukan secara langsung pada tempat perindukan larva *Culex sp.* yaitu di sawah yang berjumlah 200 ekor larva.
2. Pembuatan Ekstrak Daun Pandan Wangi (Metode Maserasi)
Peneliti mengambil daun pandan wangi secara acak sebanyak 500 g. Memotong daun pandan wangi kecil-kecil, lalu

mengeringkan selama 7 hari. Proses pengeringan ini tidak boleh di bawah sinar matahari langsung. Selanjutnya, diblender dan ditimbang berat kering sebanyak 100 g bubuk daun pandan wangi. Melakukan maserasi pada bubuk daun pandan wangi dengan cara merendam menggunakan pelarut etanol 96% yaitu sebanyak 100 gr bubuk daun pandan wangi dengan 1000 ml etanol 96%, dan kemudian diaduk dengan batang pengaduk dan ditutup dengan aluminium foil. Mendinginkan selama 3 x 24 jam. Menyaring hasil rendaman menggunakan kertas saring dan corong gelas, lalu memasukkan ke *beaker glass*. Menguapkan di atas *hotplate* sampai agak mengental pada suhu 75°C. Dari hasil maserasi tersebut didapatkan 5 ml ekstrak daun pandan wangi.

3. Proses Pengenceran
Mengencerkan ekstrak daun pandan dengan *aquadest*.
4. Prosedur Pemeriksaan
Menyiapkan tabung reaksi sebanyak 5 tabung dalam 1 kali pengulangan. Jadi peneliti membutuhkan 20 tabung reaksi untuk 4 kali pengulangan. Mengisi setiap tabung reaksi dengan ekstrak daun pandan wangi dengan pengenceran masing-masing 0% (kontrol negatif), 1%, 2%, 3%, dan 4%. Memasukkan larva *Culex sp.* sebanyak 10 ekor masing-masing ke dalam tabung reaksi. Hitung kematian larva dalam 24 jam.

HASIL

Hasil dari penelitian ini adalah didapatkan persentase kematian larva *Culex sp.* sebagai berikut :

Tabel 1. Data hasil perhitungan persentase kematian larva *Culex sp.*

No.	Ekstrak	Pengulangan	Jumlah Larva yang mati	Persentase kematian larva	Rata-rata	Keterangan (E/T)
1.	EP0	U1	0	0%	0%	T
		U2	0	0%		
		U3	0	0%		
		U4	0	0%		
2.	EP1	U1	1	10%	17,5%	T
		U2	2	20%		
		U3	1	10%		
		U4	3	30%		
3.	EP2	U1	5	50%	50%	T
		U2	5	50%		
		U3	5	50%		
		U4	5	50%		
4.	EP3	U1	7	70%	77,5%	T
		U2	8	80%		
		U3	8	80%		
		U4	8	80%		
5.	EP4	U1	10	100%	97,5%	E
		U2	10	100%		
		U3	9	90%		
		U4	10	100%		

Keterangan :

- EP0 : Kontrol Negatif 0%
 EP1 : Ekstrak Daun Pandan Wangi 1%
 EP2 : Ekstrak Daun Pandan Wangi 2%
 EP3 : Ekstrak Daun Pandan Wangi 3%
 EP4 : Ekstrak Daun Pandan Wangi 4%
 U1 : Pengulangan ke-1
 U2 : Pengulangan ke-2
 U3 : Pengulangan ke-3
 U4 : Pengulangan ke-4
 E : Efektif (Jika rata-rata kematian larva 90%-100%)
 T : Tidak Efektif (Jika rata-rata kematian larva <90%)
 (Asiah, *et al*, 2009).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa pada konsentrasi Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*) 0%, 1%, 2%, 3%, dan 4% didapatkan rata-rata kematian larva berturut-turut yaitu 0%, 17,5%, 50%, 77,5%, dan 97,5%. Dimana pada konsentrasi Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*) 0%-3% dikatakan tidak efektif dan konsentrasi 4% dikatakan efektif.

Data hasil penelitian yang telah didapatkan kemudian dianalisa dengan uji statistik non parametrik yaitu uji *Kruskal-*

Wallis dan dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Mann-Whitney*.

1. *Kruskal-Wallis*

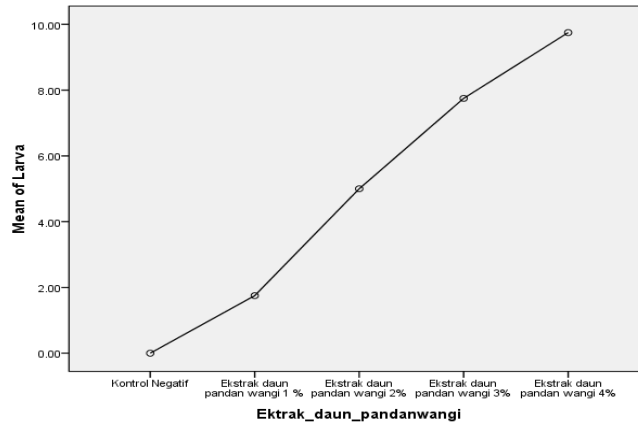
Nilai Signifikan (p) pada uji *Kruskal-Wallis* yang telah dilakukan, didapatkan hasil (p)=0,001 atau (p< α) maka H₀ ditolak dan H₁ diterima. Karena H₁ diterima, maka dapat diambil

kesimpulan bahwa ada pengaruh secara efektif pemberian Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*) sebagai Larvasida terhadap larva *Culex sp.*

2. Post Hoc

Dari uji *Post Hoc Mann Withney* yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa

semua konsentrasi ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) setelah diuji didapatkan nilai Signifikan ($p < \alpha$), maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sehingga, dari hasil uji *Mann Withney* ini dapat disimpulkan bahwa rerata persentase kematian larva *Culex sp.* antar kelompok yang dibandingkan memiliki perbedaan yang signifikan.



Gambar 1 Grafik Rata-rata Perbedaan Kematian Larva *Culex sp.* (%) dalam Kelompok Perlakuan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*).

PEMBAHASAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) mempunyai efek larvasida terhadap larva *Culex sp.*, dimana terdapat pengaruh perbedaan dari kelima konsentrasi yang diujikan. Pada konsentrasi 0% sebagai kontrol, rata-rata jumlah kematian larva *Culex sp.* adalah 0% karena larutan kontrol yang digunakan hanya berisi *aquadest* tanpa dicampur dengan ekstrak. Pada konsentrasi 1%, 2%, 3%, dan 4% rata-rata persentase kematian larva *Culex sp.* berturut-turut adalah 17,5%, 50%, 77,5%, dan 97,5%. Penggunaan larvasida dapat dinyatakan efektif jika dapat membunuh 90-100% larva uji. Pada konsentrasi 0%-3% tidak efektif sebagai larvasida, karena hanya dapat mematikan larva <90%. Sedangkan

pada konsentrasi 4% dikatakan efektif sebagai larvasida, karena dapat mematikan larva sebanyak 97,5% atau >90%.

Dari hasil penelitian tersebut, menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan, maka persentase kematian larva *Culex sp.* juga semakin meningkat. Namun, hasil tersebut sedikit berbeda dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rosabella Purnamasari, *et al*, 2017 tentang Potensi Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*) sebagai Larvasida Alami bagi *Aedes aegypti*, dimana pada konsentrasi 1%, 2%, dan 4% didapatkan kematian larva secara berturut-turut adalah 14%, 36%, dan 99%.

Perbedaan hasil penelitian tersebut, kemungkinan disebabkan karena beberapa

faktor diantaranya yaitu jenis larva, waktu penyimpanan ekstrak dan jenis pelarut yang digunakan. Jenis larva yang digunakan pada penelitian sebelumnya adalah larva *Aedes aegypti* sedangkan pada penelitian ini menggunakan larva *Culex sp.* Diduga, bahwa larva *Aedes aegypti* memiliki ketahanan tubuh yang lebih kuat terhadap paparan ekstrak jika dibandingkan dengan larva *Culex sp.*, sehingga pada penelitian sebelumnya yang menggunakan larva *Aedes aegypti* persentase kematian larva lebih sedikit pada konsentrasi 1% dan 2%. Faktor selanjutnya yang menyebabkan adanya sedikit perbedaan pada hasil penelitian sebelumnya adalah lama waktu penyimpanan ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) yang dapat berpengaruh terhadap kematian larva, dimana pada penelitian sebelumnya ekstrak telah disimpan selama 5 bulan di dalam lemari pendingin sebelum digunakan untuk penelitian, sehingga menyebabkan penguraian senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak tersebut. Sedangkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti menyimpan ekstrak daun pandan wangi hanya dalam waktu 1 hari sebelum digunakan, sehingga dari hasil penelitian pada ekstrak daun pandan wangi 1% dan 2% mempunyai efektivitas daya bunuh yang lebih tinggi dari penelitian sebelumnya. Faktor selanjutnya yaitu jenis pelarut yang digunakan pada penelitian sebelumnya adalah menggunakan etanol 70%, sedangkan pada penelitian ini peneliti menggunakan pelarut etanol 96% yang mana lebih efektif jika digunakan untuk pembuatan ekstrak.

Teori terdahulu menyatakan ada beberapa faktor penyebab yang dapat menyebabkan perbedaan hasil penelitian dalam suatu uji efektivitas ekstrak terhadap larva. Faktor pertama, yaitu perbedaan jenis larva. Perbedaan jenis larva yang digunakan dalam suatu penelitian akan berpengaruh terhadap hasil penelitian tersebut. Hal ini

berhubungan dengan ketahanan masing-masing jenis larva terhadap ekstrak. Seperti halnya yang dikemukakan oleh Natawigena (1990) dalam Kaihena (2012) bahwa salah satu mekanisme resistensi pada serangga disebabkan karena sifat morfologis seperti tebal tipisnya kutikula, ada atau tidaknya penghalang/bulu pada serangga.

Faktor kedua, yaitu lamanya waktu penyimpanan ekstrak. Lamanya waktu penyimpanan suatu ekstrak berpengaruh terhadap kandungan senyawa aktif yang ada dalam ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) yang dapat terurai apabila penyimpanan dilakukan terlalu lama. Penyimpanan ekstrak yang terlalu lama ini menyebabkan toksisitas ekstrak menurun. Seperti yang dikemukakan oleh Ningsih (2008) bahwa semakin lama waktu penyimpanan ekstrak akan cenderung menurunkan toksisitas ekstrak terhadap larva uji.

Faktor ketiga, yaitu penggunaan jenis pelarut pada saat penelitian. Perbedaan jenis pelarut sangat mempengaruhi kematian larva. Hal ini berhubungan dengan kemampuan pelarut dalam melarutkan senyawa aktif yang terkandung dalam tumbuhan (Kaihena, *et al*, 2012). Pelarut etanol 96% lebih efektif digunakan untuk bahan simplisia dari daun tanaman. Pelarut etanol 96% bersifat polar yang bertujuan agar zat-zat kimia yang juga bersifat polar yang ada di dalam daun akan tertarik sempurna, berdasarkan prinsip "like dissolve like" (Khopkar, 2003). Dengan menggunakan pelarut etanol 96%, maka senyawa aktif yang ada di dalam daun pandan wangi yaitu saponin, tanin, flavonoid dan alkaloid dapat tertarik sepenuhnya (Nuraini, 2007). Senyawa saponin bertindak sebagai racun kontak (*Contact poisons*) yang dapat masuk melalui dinding tubuh larva dan racun perut (*Stomach poisons*) yang dapat masuk melalui mulut larva karena larva biasanya

mengambil makanan dari tempat hidupnya. Senyawa tanin bertindak sebagai racun perut (*Stomach poisons*) yang akan mengikat protein di dalam sistem pencernaan, sehingga proses penyerapan protein menjadi terganggu. Senyawa flavonoid berperan sebagai racun kontak (*Contact poisons*) yang masuk ke dalam tubuh melalui kutikula yang melapisi tubuh larva sehingga dapat merusak membran sel. Senyawa alkaloid bertindak sebagai racun perut (*Stomach poisons*) yang dapat menyebabkan gangguan sistem pencernaan pada larva karena masuk melalui mulut larva sehingga akhirnya menyebabkan kematian pada larva (Kristinawati, 2012).

Peningkatan persentase kematian larva nyamuk *Culex sp.* disebabkan karena peningkatan konsentrasi ekstrak. Hal ini mengindikasikan bahwa masing-masing ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) memiliki kadar toksik yang berbeda. Semakin rendah konsentrasi ekstrak, maka kadar toksik juga semakin rendah sehingga menyebabkan kematian larva yang rendah pula. Sebaliknya, semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka kadar toksik juga semakin tinggi sehingga menyebabkan kematian larva semakin tinggi pula. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Watuguly (2003) bahwa faktor yang paling menentukan potensi bahaya atau amannya suatu senyawa adalah hubungan antara kadar zat kimia dengan efek yang ditimbulkannya.

SIMPULAN

Simpulan pada penelitian ini yaitu :

1. Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*) sebagai Larvasida terhadap Larva *Culex sp.* dengan konsentrasi 1% adalah tidak efektif.
2. Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*)

sebagai Larvasida terhadap Larva *Culex sp.* dengan konsentrasi 2% adalah tidak efektif.

3. Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*) sebagai Larvasida terhadap Larva *Culex sp.* dengan konsentrasi 3% adalah tidak efektif.
4. Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*) sebagai Larvasida terhadap Larva *Culex sp.* dengan konsentrasi 4% adalah efektif.
5. Ada pengaruh secara efektif pemberian Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*) sebagai Larvasida terhadap Larva *Culex sp.* Rerata persentase kematian larva *Culex sp.* meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak yang digunakan. Semakin tinggi konsentrasi Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*) yang digunakan, maka semakin tinggi pula efektivitas daya bunuhnya sebagai larvasida terhadap larva *Culex sp.*

KEPUSTAKAAN

Asiah S., Azizah G.T., Ambarawati, 2009 *Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Rambutan (Nephelium lappaceum L.) Terhadap Kematian Larva Nyamuk Aedes aegypti Instar III*, Jurnal Kesehatan, Vol.2, No.2.

Entjang dr.Indan, 2003, *Mikrobiologi dan Parasitologi*, h.304, PT.CITRA ADITYA BAKTI, Bandung.

Kaihena Martha, Lalihatu Vika, Nindatu Maria, 2012, *Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Pandan Sirih (Piper betle L.) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk Anopheles sp. dan Culex sp.*, Jurnal Jurusan Biologi, Vol.4, No.1, h.88-105.

- Khopkar S.M., 2003, *Konsep Dasar Kimia (terjemahan Saptohardjo A.)*, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Kristinawati Erna, 2012, *Pengaruh Air Perasan Daun Pandan Wangi (Pandanus amaryllifolius) terhadap Kematian Larva Nyamuk Aedes sp. di kota Mataram*, Vol.6, No.2, h.962.
- Masrizal, 2012, *Penyakit Filariasis*, Jurnal Kesehatan Masyarakat, Vol.7, No.1, h.32.
- Ningsih F., 2008, *Pengaruh Lama Penyimpanan Formulasi Ekstrak Biji Baringtonia asitica (L) kurz (Lecythidaceae) Terhadap Mortalitas rocidolomia pavonana F (Lepidoptera:Pyralidae)*, (diakses pada 5 Agustus 2018).
- Nova M. H Pretty, Yenie Elvi, Elystia Shinta, 2017, *Pemanfaatan Pestisida Nabati dan Ekstraksi Daun Pandan Wangi dan Umbi Bawang Putih*, JOM PTEKNIK, Vol.4, No.1, h.1-2.
- Nuraini A. D., 2007, *Ekstraksi Komponen Antibakteri dan Antioksidan dari Biji Teratai (Nymphaea pubescens Wilid)*, Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, (diakses pada 5 Agustus 2018).
- Nursalam, 2003, *Konsep dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan*, Salemba Medika, Jakarta.
- Putri Regina, W. Teresa Liliana, Tjahyani Susy, 2017, *Efek Larvasida Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (Pandanus amaryllifolius Roxb.) terhadap Larva Nyamuk Culex sp.*, *Global Medical and Health Communication*, Vol.5, No.2.
- Rosabella Purnamasari Maretta, Made Sudarmaja I, KadekSwastka I, 2017, *Potensi Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (Pandanus amaryllifolius) sebagai Larvasida Alami bagi Aedes aegypti*, e-jurnal Medika, Vol.6, No.6, h.3-4.
- Suparni, 2014, *Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (Pandanus amaryllifolius) sebagai Larvasida terhadap Larva Aedesa egypti*, Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Medan, Vol.8, No.3, h.280-28.
- Watuguly T., 2003, *Uji Toksisitas Ekstrak Biji Kota Dewa (Pharelia papuana Warb) Terhadap Mortalitas Nyamuk Aedes aegypti baik pada Stadium Larva maupun Stadium Dewasa di Laboratorium*, Tesis Universitas Airlangga, Surabaya.

