

NASKAH PUBLIKASI

**Effectiveness Of Fragrant Citronella Extract (*Cymbopogon Nardus Lemongrass*) Power
Protection Against Mosquitoes**

**Efektivitas Ekstrak Serai Wangi (*Cymbopogon Nardus Lemongrass*) Terhadap Daya
Proteksi Nyamuk**



Oleh

Alifatul Mahmudah

17111024170081

**PROGRAM STUDI DIII KESEHATAN LINGKUNGAN
FAKULTAS KESEHATAN DAN FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR
2018**

NASKAH PUBLIKASI

**Efektivitas Ekstrak Serai Wangi (*Cymbopogon Nardus Lemongrass*)
terhadap Daya Proteksi Nyamuk**

¹Alifatul Mahmudah ²Marjan Wahyuni



Oleh

Alifatul Mahmudah

17111024170081

**PROGRAM STUDI DIII KESEHATAN LINGKUNGAN
FAKULTAS KESEHATAN DAN FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR**

2018

PERSETUJUAN PUBLIKASI

Kami dengan ini mengajukan surat persetujuan untuk publikasi penelitian dengan judul:

EFEKTIFITAS EKSTRAK SERAI WANGI (*CHYMBOPOGON NARDUS* *LEMONGRASS*) TERHADAP DAYA PROTEKSI NYAMUK

Bersama dengan surat persetujuan ini kami lampirkan naskah publikasi

Pembimbing



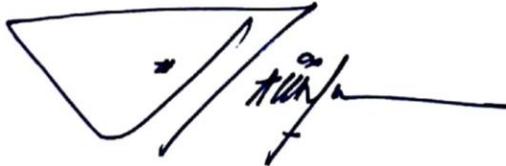
Marjan Wahyuni, SKM., M. Si
NIDN. 1109017501

Peneliti



Alifatul Mahmudah
NIM. 17111024170081

Mengetahui,
Koordinator Mata Kuliah Karya Tulis Ilmiah



Muhammad Habibi, SKM., M. KL
NIDN. 1104118401

LEMBAR PENGESAHAN

**EFEKTIFITAS EKSTRAK SERAI WANGI (*CHYMBOPOGON NARDUS*
LEMONGRASS) TERHADAP DAYA PROTEKSI NYAMUK**

NASKAH PUBLIKASI

DI SUSUN OLEH :

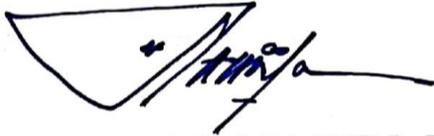
ALIFATUL MAHMUDAH

17111024170081

Diseminarkan dan Diujikan

Pada tanggal, 02 Agustus 2018

Penguji I



Muhammad Habibi, SKM., M. KL
NIDN. 1104118401

Penguji II



Marjan Wahyuni, SKM., M. Si
NIDN. 1109017501

Mengetahui,
Ketua Program Studi DIII Kesehatan Lingkungan



Ratna Yuliani, SKM., M. Kes (Epid)
NIDN. 1115078101

Effectiveness of Citronella Grass Extract (Cymbopogon Nardus Lemongrass) as Mosquito Protection Power

Alifatul Mahmudah¹, Marjan Wahyuni²

ABSTRACT

Mosquito was an insect which was very disturbing beside it caused pain it also cause itchy because of mosquito bite and infection. Various effort of vector control were done which were physical control, biology and chemically. Control was which the most done was control it chemically by using insecticide, synthesis and repellent. Aim of this research was to know the effectiveness of citronella grass extract (cymbopogon nardus L) toward mosquito protection power. The method used was pure experimental test of quasi and the design used was pre-test which was design that involved two groups of subjects, one was given treatment and the other was not given treatment. The animal which was used in trial was mature mosquito. The concentrations used were 2,5%,5%, and 10% with 3 times of repetitions on each used 20 mosquitos. From research was obtained to all concentrations on experimental group had different result. The highest result was on concentration 10% with protection power 95%. It could be concluded that 10% was very effective for mosquito protection or mosquito repellent and protection power was informed effective if protection power ≥ 90 %.

Keywords : Citronella Grass (Cymbopogon Nardus Lemongrass), Mosquito, Protection Power.

INTISARI

Nyamuk merupakan serangga yang sangat mengganggu karena selain menyebabkan rasa sakit juga dapat menyebabkan rasa gatal pada kulit akibat gigitan nyamuk dan infeksi. Berbagai upaya pengendalian vektor telah dilakukan yaitu pengendalian secara fisik, bioplogi maupun kimiawi. Pengendalian yang banyak dilakukan adalah pengendalian secara kimiawi dengan menggunakan insektisisda *sintesis* dan *repellent*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui evektifitas ekstrak serai wangi (*cymbopogon nardus lemongrass*) terhadap daya proteksi nyamuk. Metode yang digunakan adalah uji eksperimen kuasi dan bentuk rancangan yang digunakan adalah pre test yaitu desain yang melibatkan dua kelompok subjek, satu diberi perlakuan dan yang lain tidak diberi perlakuan. Hewan uji coba yang digunakan adalah nyamuk dewasa. Konsentrasi yang digunakan yaitu 2,5 %, 5 %, dan 10 % dengan 3 kali pengulangan masing-masing menggunakan 20 ekor nyamuk. Dari penelitian semua konsentrasi pada kelompok perlakuan memiliki hasil yang berbeda. Hasil tertinggi pada konsentrasi 10 % dengan daya proteksi 95 %. Disimpulkan bahwa konsentrasi 10 % sangat efektif untuk proteksi nyamuk atau penolak nyamuk, dan daya proteksi dikatakan efektif apabila daya proteksi ≥ 90 %.

Kata kunci : serai wangi (*cymbopogon nardus lemongrass*), nyamuk, daya proteksi.

Pendahuluan

Indonesia merupakan daerah tropis dan menjadi satu di antara tempat perkembangan

beberapa jenis nyamuk yang membahayakan kesehatan manusia dan hewan. Pada manusia, nyamuk *Anopheles* berperan

sebagai vektor penyakit malaria, sedangkan *Culex* sebagai vektor *Japanese encephalitis*, *Aedes aegypti* sebagai vektor penyakit demam berdarah dengue, serta beberapa genus nyamuk yaitu *Culex*, *Aedes*, dan *Anopheles* dapat juga menjadi vektor penyakit filariasis. Nyamuk juga menularkan berbagai penyakit pada hewan. Nyamuk *Culex* sebagai vektor *Dirofilaria immitis* (cacung jantung pada anjing) (Zhu, 2008; Govindarajan, 2010).

Nyamuk merupakan serangga yang sangat mengganggu karena selain menyebabkan rasa gatal, sakit, juga dapat menyebabkan luka pada kulit akibat gigitan nyamuk dan infeksi. Berbagai upaya pengendalian vektor telah dilakukan yaitu pengendalian secara fisik, biologi maupun kimiawi. Pengendalian yang banyak dilakukan adalah pengendalian secara kimiawi dengan menggunakan insektisida *sintetis* dan *repellent*. Insektisida *sintetis* dan *repellent* ini bekerja lebih efektif dan hasilnya dapat dilihat dengan cepat dibandingkan dengan pengendalian biologis maupun fisik. Pemakaian insektisida dapat mengakibatkan keracunan pada manusia dan hewan ternak, polusi lingkungan, dan serangga (Nyamuk) menjadi *resisten*. Hal ini dikarenakan kemampuannya sebagai vektor berbagai penyakit. Nyamuk tergolong serangga yang cukup lama berada di dunia dan telah mengalami proses evolusi serta seleksi alam yang panjang sehingga menjadikan nyamuk sangat beradaptasi tinggal bersama manusia (Durant, 2008).

Insektisida alami adalah suatu insektisida yang bahan dasarnya berasal dari alam. Jenis insektisida ini mudah terurai (*biodegradable*) di alam, sehingga tidak mencemarkan lingkungan dan relative aman bagi manusia dan ternak, karena residunya akan terurai dan mudah hilang. Penggunaan insektisida dirumah tangga memiliki beberapa keunggulan antara lain tidak meninggalkan residu pada lingkungan

sehingga relatif lebih aman dibandingkan insektisida kimiawi, dan apabila meninggalkan residu, residu tersebut tidak menimbulkan resistensi pada sasaran karena lebih cepat terurai dibandingkan insektisida kimia (Qinahyu, 2016).

Serai wangi (*Cymbopogon nardus L*) merupakan salah satu jenis tanaman minyak atsiri yang tergolong sudah berkembang. Dari hasil penyulingan daunnya di peroleh minyak serai wangi yang dalam dunia perdagangan dikenal dengan nama *Citronella Oil*. Minyak serai wangi di peroleh dari tanaman serai wangi yang mengandung senyawa sitronellal sekitar 32-45%, geraniol 10-12%, sitronellol 11-15%, geraniol asetat 3-8%, sitronellal asetat 2-4% dan sedikit mengandung seskuiterpen serta senyawa lainnya. Dari berbagai tanaman obat yang ada, serai wangi (*Cymbopogon nardus L*) merupakan salah satu tanaman yang memiliki banyak manfaat. Hasil menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri minyak atsiri daun serai wangi lebih besar terhadap bakteri *S. aureus* (Putriningtyas, 2014).

Berdasarkan penelitian sebelumnya (Barnard, 2000) mengatakan bahwa konsentrasi minyak serai wangi yang umum digunakan dalam produksi penolak serangga berkisar antara 0,05 % hingga 15 % baik secara tunggal maupun di kombinasikan dengan minyak lavender, cengkeh, ataupun minyak cedar. Berdasarkan penelitian sebelumnya (Renaldi, 2012) menyatakan bahwa daya proteksi lotion ekstrak serai terhadap nyamuk dengan konsentrasi 80% efektif sebagai *repellent* nyamuk. Dan berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik melakukan penelitian tentang “ Efektivitas Ekstrak Serai Wangi (*Cymbopogon nardus L*) Terhadap Daya Proteksi Nyamuk ”

Tujuan

1. Tujuan umum

Untuk mengetahui efektivitas serai wangi (*Cymbopogon nardus L*) terhadap daya proteksi nyamuk.

2. Tujuan khusus

- a. Untuk mengetahui efektivitas konsentrasi ekstrak serai wangi dengan konsentrasi (2,5%) terhadap daya hinggap nyamuk.
- b. Untuk mengetahui efektivitas konsentrasi ekstrak serai wangi

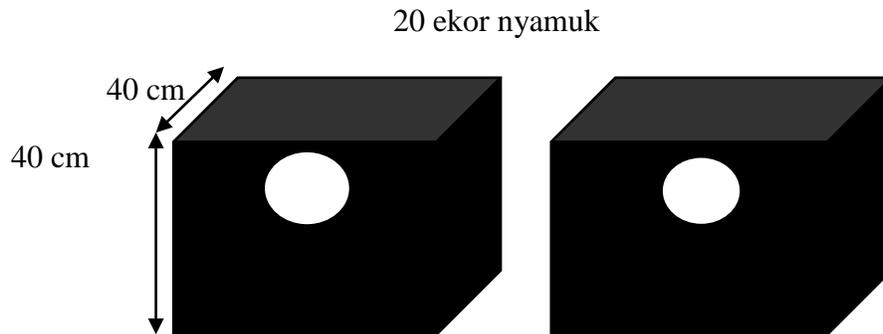
dengan konsentrasi (5%) terhadap daya hinggap nyamuk.

- c. Untuk mengetahui efektivitas konsentrasi ekstrak serai wangi dengan konsentrasi (10%) terhadap daya hinggap nyamuk.
- d. Untuk mengetahui efektivitas konsentrasi ekstrak serai wangi (*cymbopogon nardus L*) terhadap daya hinggap nyamuk.

Desain penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah uji eksperimen murni kuasi. Dalam penelitian ini, bentuk rancangan yang digunakan adalah efektifitas pretest yaitu

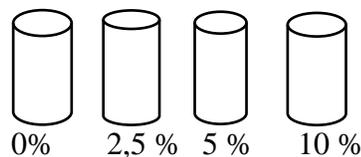
desain yang melibatkan dua kelompok subjek, satu diberi perlakuan eksperimental dan yang lain tidak diberi perlakuan. yaitu A (2,5 %), B (5 %), dan C (10%).



Gambar 3.1

Bagan Desain Penelitian

Efektivitas Ekstrak Serai (*Cymbopogon Nardus L*) Sebagai Daya Proteksi Nyamuk



Keterangan :
Kontrol = 0%
Konsentrasi = 1) 2,5 %
2) 5 %
3) 10 %

Hasil Penelitian

1. Kondisi umum

Dari hasil pengukuran suhu udara yang dilakukan selama 7 hari penelitian di dapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.1
Temperatur dan kelembaban udara di ruangan laboratorium

No	Parameter	Hasil pengukuran
1.	Temperatur udara minimal	26 ⁰ C
2.	Temperatur udara maksimal	27 ⁰ C
3.	Temperatur udara rata-rata	26,5 ⁰ C
4.	Kelembaban udara rata-rata	82,5 ⁰ %

Sumber : data primer

Berdasarkan tabel 4.1 diatas bahwa pengukuran suhu udara yang berasal dari ruang laboratorium selama penelitian temperature udara rata-rata 26,5⁰C dan kelembaban udara rata-rata 82,5 %.

2. Uji ekstrak serai wangi replikasi pertama Hasil uji ekstrak serai wangi pada replikasi pertama yang dilakukan dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.2
Jumlah Nyamuk Hinggap/Menggigit pada Uji Ekstrak Serai Wangi pada Replikasi Pertama

Konsentrasi ekstraksi serai (%)	Jumlah nyamuk (ekor)	Rata-rata nyamuk hinggap/menggigit pada 5 menit ke- 1 sampai ke- 3			Rata-rata (ekor)
		1	2	3	
0 %	20	7	6	5	6
2,5 %	20	4	2	3	3
5 %	20	0	1	1	0,6
10 %	20	1	0	0	0,3

Sumber : data primer

Berdasarkan tabel 4.2 diatas hasil uji ekstrak serai wangi pada replikasi pertama terdiri dari 4 perlakuan dengan rata-rata jumlah nyamuk yang hinggap/menggigit pada konsentrasi 0% (kontrol) tidak di olesi ekstrak serai wangi yaitu 6 ekor nyamuk dan

ekstrak serai wangi konsentrasi 2,5% yaitu 3 ekor nyamuk.

3. Uji ekstrak serai wangi replikasi ke dua Hasil uji ekstrak serai wangi pada perlakuan kedua yang dilakukan dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.3
Jumlah Nyamuk Hinggap/Menggigit pada Uji Ekstrak Serai Wangi

Pada Replikasi kedua

Konsentrasi ekstraksi serai (%)	Jumlah nyamuk (ekor)	Rata-rata nyamuk hinggap/menggigit pada 5 menit ke-1 sampai ke-3			Rata-rata (ekor)
		1	2	3	
0 %	20	8	5	5	6
2,5 %	20	3	4	4	3,6
5 %	20	0	2	1	1
10 %	20	1	0	0	0,3

Sumber : data primer

Berdasarkan tabel 4.3 diatas hasil uji ekstrak serai wangi pada replikasi kedua yang terdiri dari 4 perlakuan dengan rata-rata jumlah nyamuk yang hinggap/menggigit pada konsentrasi 0 % (kontrol) tidak diolesi ekstrak serai wangi 6 ekor nyamuk dan

ekstrak serai wangi dengan konsentrasi 2,5 % yaitu 3,6 ekor nyamuk.

- Uji ekstrak serai wangi replikasi ketiga Hasil uji ekstrak serai wangi pada perlakuan ketiga yang dilakukan dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.4

Jumlah Nyamuk Hinggap/Menggigit pada Uji Ekstrak Serai Wangi pada Replikasi ketiga

Konsentrasi ekstraksi serai (%)	Jumlah nyamuk	Rata-rata nyamuk hinggap/menggigit pada 5 menit ke-1 sampai ke-3			Rata-rata (ekor)
		1	2	3	
0 %	20	9	7	4	6
2,5 %	20	3	3	2	2,6
5 %	20	0	1	0	0,3
10 %	20	0	1	0	0,3

Sumber : data primer

Berdasarkan tabel 4.4 diatas hasil uji ekstrak serai wangi pada replikasi ketiga yang terdiri 4 perlakuan dengan rata-rata jumlah nyamuk yang hinggap/menggigit pada konsentrasi 0 % (kontrol) tidak di olesi ekstrak serai wangi yaitu 6 ekor nyamuk dan yang di olesi ekstrak serai wangi dengan konsentrasi 2,5 % yaitu 2,6 ekor nyamuk.

- Jumlah rata-rata nyamuk yang hinggap/menggigit Hasil jumlah rata-rata nyamuk yang hinggap/menggigit pada replikasi pertama, kedua dan ketiga dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.5

Jumlah Rata-Rata Nyamuk Hinggap/Menggigit pada Uji Ekstrak Serai Wangi

Konsentrasi ekstrak serai (%)	Jumlah nyamuk (ekor)	Rata-rata nyamuk hinggap/menggigit pada 5 menit ke- 1 sampai ke- 3			Rata-rata (ekor)
		Replikasi I	Replikasi II	Replikasi III	
0 %	20	6	6	6	6
2,5 %	20	3	3,6	2,6	3
5 %	20	0,6	1	0,3	1,9
10 %	20	0,3	0,3	0,3	0,3

Sumber : data primer

Berdasarkan tabel 4.5 diatas jumlah rata-rata nyamuk hinggap/menggigit pada uji ekstrak serai wangi dengan konsentrasi ekstrak serai 2,5 % yaitu 3 ekor nyamuk, 5 % yaitu 3 ekor nyamuk, 10 % yaitu 1 ekor

nyamuk dan kontrol (aquades) berkisar 6 ekor nyamuk.

6. Daya proteksi

Hasil perhitungan daya proteksi ekstrak serai wangi terhadap nyamuk dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4.6
Daya proteksi ekstrak serai wangi terhadap nyamuk

Konsentrasi ekstrak serai (%)	Jumlah nyamuk (ekor)	Daya proteksi (%)			Rata-rata (%)
		Replikasi I	Replikasi II	Replikasi III	
2,5 %	20	50	40	56,6	48,8
5 %	20	90	83,3	95	89,4
10 %	20	95	95	95	95

Sumber : data primer

Berdasarkan tabel 4.6 diatas bahwa rata-rata daya proteksi ekstrak serai wangi

yang efektif adalah konsentrasi 10 % dengan daya proteksinya 95 %.

Pembahasan

Berdasarkan tabel 4.1 diketahui bahwa temperature udara pada tempat penelitian yaitu cukup sejuk. Temperature udara ruangan rata-rata sebesar 26,5⁰C yang terjadi selama penelitian merupakan suhu optimal untuk perkembangan nyamuk. Menurut Depkes RI disebutkan bahwa suhu

optimal untuk pertumbuhan nyamuk sekitar 25⁰C-27⁰C. Kelembaban udara yang terjadi selama penelitian (82,5 %) merupakan faktor lingkungan yang positif untuk pertumbuhan nyamuk. Berdasarkan pengukuran di ruangan hasil dapat dikatakan baik untuk perkembangbiakan nyamuk karena menurut Depkes RI nyamuk menyukai daerah yang memiliki kelembaban udara 60 – 90 %. Hal

tersebut sesuai dengan Depkes RI yang menyatakan bahwa nyamuk hidupnya menyukai daerah yang memiliki kelembaban udara 60 – 90 % dan apabila kelembaban udara <60 % atau >90 % akan menghambat pertumbuhan dan perkembangbiakan nyamuk.

Ekstraksi adalah proses pemisahan suatu zat dari campurannya dengan pembagian sebuah zat terlarut antara dua pelarut yang tidak dapat bercampur untuk mengambil zat terlarut tersebut dari satu pelarut ke pelarut lain. Untuk mendapatkan minyak atsiri perlu menggunakan *hydro destillation* dan *steam destillation* membutuhkan waktu yang relatif lama yaitu 4-7 jam. Dalam penelitian ini dilakukan pengambilan minyak atsiri dari batang dan daunnya dan tanaman serai wangi di peroleh dari perkampungan masyarakat.

1. Konsentrasi 2,5 %

Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan konsentrasi 2,5 % dengan perlakuan pertama, kedua, dan ketiga mempunyai daya proteksi yang berbeda-beda sebagai *repellent* nyamuk atau penolak nyamuk selama 15 menit. Pada konsentrasi 2,5 % perlakuan pertama rata-rata hinggap/menggigit 3 ekor nyamuk dengan daya proteksi 48,8 %. Hal ini dikatakan ekstrak serai tidak efektif sebagai *repellent* atau penolak nyamuk karena dianggap efektif apabila daya proteksi ≥ 90 % dari hewan percobaan.

Senyawa *sitronellal* mempunyai sifat racun dehidrasi (*desiccant*) yang dapat mengakibatkan kematian pada nyamuk karena kehilangan cairan terus menerus, senyawa *geraniol* merupakan zat yang mampu melindungi dari serangga dan senyawa *atsiri* merupakan zat yang memiliki aroma yang tidak disukai nyamuk, sifat yang dimiliki senyawa *geraniol* dan *atsiri* inilah yang memberikan pengaruh terhadap efektifnya *repellent* atau penolak nyamuk.

2. Konsentrasi 5 %

Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan konsentrasi 5 % dengan perlakuan pertama, kedua, dan ketiga mempunyai daya proteksi yang berbeda-beda sebagai *repellent* nyamuk atau penolak nyamuk selama 15 menit. Pada konsentrasi 5 % perlakuan pertama rata-rata hinggap/menggigit 1 ekor nyamuk dengan daya proteksi 89,4 %. Hal ini dikatakan ekstrak serai tidak efektif sebagai *repellent* atau penolak nyamuk karena dianggap efektif apabila daya proteksi ≥ 90 % dari hewan percobaan. Kandungan serai wangi yang utama adalah minyak atsiri dengan komponen *sitronellal*, *sitronellol*, *dangeraniol*. Hasil penyulingan dari serai wangi dapat diperoleh *geraniol* dan *sitronellal* yang dapat digunakan untuk menghalau nyamuk. Abu dari daun dan tangkai serai wangi mengandung *silika* yang merupakan penyebab dedikasi (keluarnya cairan dari tubuh serangga secara terus-menerus). *Sitronellal* dan *geraniol* merupakan bahan aktif yang tidak disukai dan sangat dihindari oleh serangga termasuk nyamuk, sehingga penggunaan bahan-bahan ini sangat bermanfaat sebagai pengusir nyamuk (Kardinan, 2003).

3. Konsentrasi 10 %

Berdasarkan hasil penelitian dengan konsentrasi 10 % dengan perlakuan pertama, kedua, dan ketiga mempunyai daya proteksi yang berbeda-beda sebagai *repellent* nyamuk atau penolak nyamuk selama 15 menit. Pada konsentrasi 10 % perlakuan pertama rata-rata hinggap/menggigit 1 ekor nyamuk dengan daya proteksi 95 %. Penelitian ini menggunakan nyamuk yang telah di kembangbiakkan. Hal ini dikatakan ekstrak serai efektif sebagai *repellent* atau penolak nyamuk karena dianggap efektif dengan daya proteksi ≥ 90 % dari hewan percobaan. Dari hasil penelitian konsentrasi di bawah 10 % mungkin sudah bisa dikatakan efektif karena pada konsentrasi 5 % hasil penelitian sudah hampir mencapai

efektif. Konsentrasi 10 % bisa dikatakan efektif sebagai penolak nyamuk karena semakin tinggi daya proteksi maka semakin tinggi pula daya penolak terhadap nyamuk. Pada konsentrasi tersebut ekstrak serai

Kesimpulan

1. Daya proteksi konsentrasi ekstraksi serai wangi 2,5 % tidak efektif.
2. Daya proteksi konsentrasi ekstraksi serai wangi 5 % tidak efektif.
3. Daya proteksi nyamuk efektif pada konsentrasi ekstrak serai wangi dengan konsentrasi 10 %.
4. Konsentrasi ekstrak serai wangi 10 % efektif sebagai daya proteksi nyamuk.

Saran

1. Bagi Program
Untuk melakukan penelitian selanjutnya dengan menggunakan ekstrak yang terstandarisasi dan penambahan konsentrasi yang lebih efektif.
2. Bagi Akademik
Diharapkan kelengkapan alat di ruang laboratorium agar mahasiswa yang menjalankan penelitian atau praktek dapat menguasai tata cara pelaksanaan praktek.

DAFTAR PUSTAKA

- Barnard, 2000. *Repellents and Toxicants For Personal Protection*. Florida Global Collaboration For Development Of Pesticides For Public Health (GCDPP) WHO.
- Durant, Sarah, 2008. *Amphibiant predation on larval mosquitoes*. Canadian Journal of Zoology.
- Kardinan, A. 2003. *Tanaman Pengusir dan Pembasmi Nyamuk*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Renaldi, 2012. *Efektivitas Ekstrak Serai (Cymbopogon nardus L) Sebagai Anti Nyamuk Alami*. Program Studi Diploma III Kesehatan Lingkungan

wangi ini mengandung 49 % silika yang merupakan desikasi (keluarnya cairan tubuh secara terus-menerus) pada kulit serangga sehingga serangga akan mati kekeringan.

Stikes Muhammadiyah Samarinda 2012.

Putriningtyas, 2014. *Aktivitas Anti bakteri Minyak Atsiri Daun Sirih Merah (Piper Crocatumruizdanpav) dan Minyak Atsiri Daun Sereh Wangi (Cymbopogon Nardus (L) rendle) Asal Tawang mangu Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus dan Escherichia coli*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Wahyuni Marjan, Rusdi. 2017. *Perbandingan Eektivitas Pencampuran Ekstrak Daun Sirih (Piper Betle) dan Daun Bengkuang (Pachyrhizuserosus) Dengan Abate Terhadap Mortalitas Larva Aedes Aegypti*.
<http://journals.umkt.ac.id/index.php/jik/article/view/60/38>