

**PENGARUH LIMBAH CAIR MEDIS (Farmasi) dan LIMBAH CAIR PERUMAHAN
(DOMESTIK) TERHADAP PERKEMBANGAN LARVA
NYAMUK *Aedes aegypti* Linneus**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Biologi**



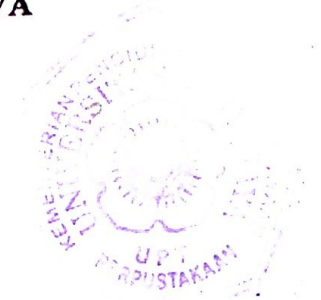
Oleh :

**SITI NUR AISYAH
08071004006**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
MEI 2012**

24666/25227

**ENGARUH LIMBAH CAIR MEDIS (Farmasi) dan LIMBAH CAIR PERUMAHAN
(DOMESTIK) TERHADAP PERKEMBANGAN LARVA
NYAMUK *Aedes aegypti* Linneus**



SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Biologi**

S
597.7707
sit
P
2012
C1. 121725.



Oleh :

**SITI NUR AISYAH
08071004006**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
MEI 2012**

**“PENGARUH LIMBAH CAIR MEDIS (Farmasi) dan LIMBAH CAIR PERUMAHAN
(DOMESTIK) TERHADAP PERKEMBANGAN LARVA
NYAMUK *Aedes aegypti* Linneus”**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Biologi**

Oleh:

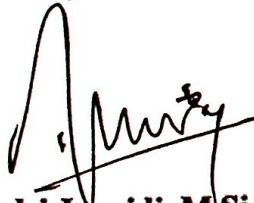
SITI NUR AISYAH

08071004006

Indralaya, Mei 2012

Mengetahui,

Pembimbing II,



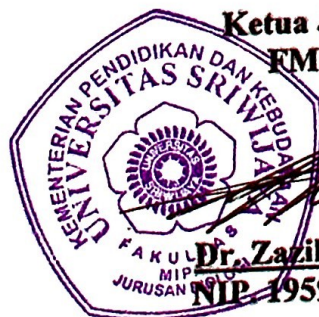
Endri Junaidi, M.Si
NIP. 196704131994031007

Pembimbing I,



Drs. Erwin Nofyan, M.Si.
NIP. 19561111 1986031002

**Ketua Jurusan Biologi
FMIPA UNSRI,**



Dr. Zazili Hanafiah, M.Sc.
NIP. 19590909.1987031004

"Allah tidak memberati seseorang melainkan sesuai dengan kekuatan yang diberikan Allah kepadanya. Allah kelak akan memberikan kelapangan sesudah kesempitan "
(Ath. Thalaq : 7)

MOTTO :

"Keberanian adalah Menjadi takut tetapi tetap menjalaninya "

∫ Dan Rather ∫

"Ubahlah Sesuatu, bila kita tidak menyukainya; bila tidak dapat mengubahnya, Ubahlah cara berpikir tentangnya "

(Chicken soup for the soul)

Dengan rahmat dan ridho-Nya
kupersembahkan "karya kecil" ini
kepada :

- ☺ Ayahanda ∫ Ibunda tercinta
- ☺ Adik-adik ku tersayang (Isti, Nida,
Lina dan Rani)
- ☺ Sahabatku dan orang-orang yang
ada di dekatku
- ☺ Almamaterku

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah menganugerahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga atas kehendak dan izin-nya skripsi ini dapat diselesaikan. Shalawat dan salam dihaturkan kepada Rasullullah SAW, beserta keluarga, sahabat, dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Skripsi berjudul " **PENGARUH LIMBAH CAIR MEDIS (Farmasi) dan LIMBAH CAIR PERUMAHAN (DOMESTIK) TERHADAP PERKEMBANGAN LARVA NYAMUK *Aedes aegypti* L**" ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Bidang Studi Biologi di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Penulis menyelesaikan tugas akhir ini telah mendapatkan bimbingan, petunjuk, arahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada Drs. Erwin Nofyan, M.Si. selaku pembimbing satu dan Drs, Endri Junaidi, M.Si. selaku pembimbing dua yang telah banyak memberikan bantuan, masukan serta saran selama penelitian dan ayah ibu tercinta terima kasih atas iringan doa, kasih sayang, serta semangatnya sampai selesainya penulisan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan banyak terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Zazili Hanafiah, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Biologi terima kasih atas bimbingan dan bantuan yang telah diberikan selama ini.
2. Dra. Muharni, M.Si., selaku Sekretaris Jurusan Biologi dan dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingannya selama masa perkuliahan.

3. Dra. Nita Aminasih, M.Si selaku Bendahara Jurusan Biologi terima kasih atas bantuannya dalam administrasi.
4. Drs. Mustafa Kamal, M.Si., Doni setiawan, S.Si.M.Si, selaku dosen pembahas yang telah memberikan saran dan masukan untuk penyelesaian tugas akhir ini.
5. Seluruh staf dosen pengajar dan karyawan Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang bermanfaat.
6. Kepala Laboratorium Entomologi P2B2 Loka Litbang Baturaja yang telah memberikan izin menggunakan laboratorium beserta fasilitasnya.
7. Teman-teman seperjuanganku: Mba Elita, Markka, mba Aspri, dan Renova terima kasih atas bantuan dan kebersamaannya selama ini.
8. Sahabat-sahabatku Renova, Kanda Aditya dan Mba Elita terima kasih atas doa, bantuan, semangatnya dan seluruh teman-temanku seperjuangan angkatan 2007, adik-adik tingkat angkatan 2008, 2009, dan 2010 terima kasih atas kebersamaan kita selama ini.
9. Semua pihak yang penulis tidak dapat sebutkan satu persatu yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Inderalaya, Mei 2012

Penulis

**“EFFECT OF LIQUID MEDICAL WASTE (Pharmacy) and LIQUID WASTE
RESIDENTIAL (Domestic) DEVELOPMENT OF LARVA
Mosquito *Aedes aegypti* Linneus”**

By

**SITI NUR AISYAH
08071004006**

ABSTRACT

The research about influence of liquid medical waste (pharmacy) and residential liquid waste (domestic) on the development of the mosquito *Aedes aegypti* Linneus, had done from in August-September 2011. This research aim determine the calculate the average number of larvae of the mosquito *Ae. aegypti* L is able to survive and the morphology in the liquid waste (pharmacy), liquid waste residential (domestic) and fresh water. The method used on this research is random method one way with three activity that did again for nine times. The results obtained are the types of liquid medical waste (pharmacy) and medium residential liquid waste (detergent) effect on the morphology and inhibits the development of mosquito larvae of *Ae. Aegypti* and cause death. The results obtained the media types of medical waste water and domestic water waste will affect the behavior and inhibit the growth of mosquito larvae of *Ae. Aegypti* L and deaths, the highest average number of larvae of the mosquito *Aedes aegypti* L that can live on a that is residential waste (domestic) is 5,15 Individual/days with pH 5 (acid) and of medical waste in that is 4.59 Individual/days with pH 5 (acid). There is a substance content of Alkyl Benzene sulfonate compounds, nitrile Tri acetate, Ammonia in residential wastewater (domestic) and maleic compounds that are antihistaminika Chlorpheniramin that have sedative effects on the medical liquid waste (pharmacy). Morphology of larvae in the water effluent of medical (pharmaceutical) on residential wastewater (domestic) as at the day-to-1 but happen at death on day 3 in the effluent of medical and day-to-6 in the residential waste.

Key words: Liquid Medical Waste (pharmacy), liquid waste Residential (domestic), development, larvae of *Aedes aegypti* Linnaeus.

**PENGARUH LIMBAH CAIR MEDIS (Farmasi) dan LIMBAH CAIR PERUMAHAN
(DOMESTIK) TERHADAP PERKEMBANGAN LARVA
NYAMUK *Aedes aegypti* Linneus”**

Oleh

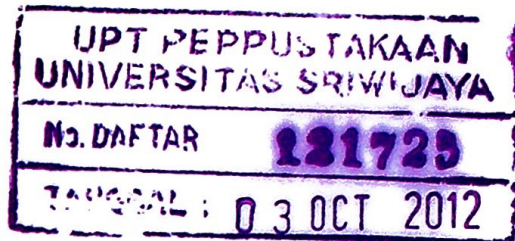
**SITI NUR AISYAH
08071004006**

ABSTRAK

Penelitian tentang pengaruh limbah cair medis (farmasi) dan limbah cair perumahan domestik) terhadap perkembangan nyamuk *Aedes aegypti* Linneus, telah dilakukan pada bulan Agustus - September 2011. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Menghitung rata-rata jumlah larva nyamuk *Ae. Aegypti* L yang mampu bertahan hidup dan bentuk morfologi pada limbah cair (farmasi), limbah cair perumahan (detergen) dan air sumur. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan yang masing – masing di ulang sembilan kali. Hasil yang diperoleh adalah pada media air limbah medis (farmasi) dan media air limbah cair perumahan (detergen) berpengaruh terhadap morfologi dan menghambat perkembangan larva nyamuk *Ae. Aegypti* serta menyebabkan kematian. Rata-rata jumlah larva nyamuk *Aedes aegypti* L pada media limbah perumahan (domestik) yaitu 5,15 individu per hari dengan pH 5 (asam) dan rata-rata jumlah terendah pada media air limbah medis yaitu 4,59 individu per hari dengan pH 5 (asam). Terdapat kandungan berupa zat senyawa Alkyl Benzene Sulfonate, Nitril Tri asetat, Ammonia pada limbah cair perumahan (domestik) dan senyawa Chlorpheniramin maleat yang bersifat antihistaminika yang memiliki efek *sedative* pada limbah cair medis (farmasi). Morfologi larva pada air limbah cair medis (farmasi) pada limbah cair perumahan (domestik) sama pada hari ke-1 tetapi terjadi kematian pada hari ke-3 pada limbah cair medis dan hari ke-6 pada limbah perumahan.

Kata kunci: Limbah Cair Medis (farmasi), Limbah cair Perumahan(detergen), Perkembangan, Larva *Aedes aegypti* Linnaeus

DAFTAR ISI



Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO & PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRACT	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Limbah Cair Perumahan (domestik).....	4
2.2. Limbah Cair Medis.....	6
2.3. Taksonomi Dan Morfologi Nyamuk <i>Ae. aegypti</i> L.....	7
2.4. Siklus Hidup Nyamuk <i>Ae. aegypti</i>	8
2.5. Pengendalian Vektor.....	10
2.5.1. Pengendalian dengan Cara Sanitasi.....	11
2.5.2. Pengendalian dengan Cara Kimiawi.....	11
2.5.3 Pengendalian dengan Cara Mekanik.....	12
2.5.4 Pengendalian dengan Cara Hayati.....	12

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat.....	13
3.2. Alat dan Bahan	13
3.3. Rancangan Percobaan.....	13
3.4. Teknik Pengambilan Sampel.....	14
3.5. Cara Kerja.....	14
3.5.1. Persiapan.....	14
3.5.2. Tahap Perlakuan Dan Pengamatan.....	14
3.6. Parameter Pengamatan	14
3.7. Analisis Data.....	15

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Rata – rata Jumlah Larva <i>Ae. aegypti</i> L yang Mampu Hidup	16
4.2. Pengamatan Morfologi <i>Aedes aegypti</i> L	18
4.3. Pengukuran PH Air pertumbuhan Larva.....	19
4.4. Komposisi Kandungan Kimia Pada Media Pertumbuhan.....	21

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	22
5.2. Saran	22

DAFTAR PUSTAKA.....	23
----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	25
----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 4.1. Hasil Rata-rata Jumlah Larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L yang berkembang dalam 10 hari.....	16
Tabel 4.2. Hasil Pengukuran pH pada masing–masing perlakuan.....	19
Tabel.4.3. Komposisi Kandungan Kimia Pada Media Pertumbuhan.....	21

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Morfologi Nyamuk <i>Ae. Aegypti</i>	7
Gambar 2.2 Siklus Hidup Nyamuk <i>Ae.aegypti</i>	9
Gambar 2.3. Telur Nyamuk <i>Ae.aegypti</i>	9
Gambar 4.2. Larva <i>Aedes aegypti</i>	10

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Tabel Rata-rata Jumlah Larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L yang Berkembang Dalam Waktu 10 hari Pada Media Kontrol.....	26
Lampiran 2. Tabel Analysis Of Variance (ANOVA).....	26
Lampiran 3. Tabel Uji Lanjut Duncan.....	26
Tabel.4.3. Komposisi Kandungan Kimia Pada Media Pertumbuhan.....	26
Lampiran 5. Gambar Sampel Media Perlakuan.....	27
Lampiran 6. Gambar Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L Masing – masing dari Perlakuan.....	28
Lampiran 7. Pengambilan Telur Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L dan Proses Rearing serta Pengukuran pH sampel Perlakuan.....	29

BAB I

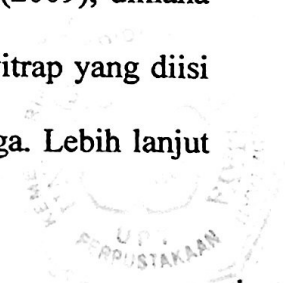
PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Nyamuk *Ae. aegypti* merupakan jenis nyamuk yang dapat membawa virus dengue penyebab penyakit demam berdarah. Penyebaran jenis ini sangat luas, meliputi hampir semua daerah tropis di seluruh dunia. Sebagai pembawa virus dengue, dan nyamuk *Ae. aegypti* merupakan pembawa utama (*primary vector*) dan bersama *Aedes albopictus* menciptakan siklus persebaran dengue di desa dan kota. Mengingat keganasan penyakit demam berdarah, masyarakat harus mampu mengenali dan mengetahui cara-cara mengendalikan jenis ini untuk membantu mengurangi persebaran penyakit demam berdarah (Anggraeni 2010: 8)

Pembuangan jenis limbah cair yang berasal dari medis terutama pada obat-obatan dan limbah cair yang berasal dari perumahan (domestik) diperlukan perhatian. Dimana kandungan zat kimia pada limbah tersebut berbeda-beda, dan akan mempengaruhi perkembangan pada organisme yang hidup di tempat tersebut. Organisme-organisme hidup tersebut memiliki kondisi lingkungan yang berbeda-beda dalam tahap perkembangannya. Air yang tercemar oleh limbah cair memiliki karakteristik dengan berubahnya suhu air, berubahnya pH, berubahnya bau dan warna air. Air normal yang memenuhi syarat untuk suatu kehidupan mempunyai berkisar pH berkisar antara 6,5–7,5 (Muzamil 2010: 21).

Beberapa penelitian tentang telur nyamuk *Ae. aegypti* L. di dalam air sabun dan detergen dalam konsentrasi tertentu telah dilaporkan oleh Sayono & Sunoto (2009), dimana hasil penelitian menunjukkan telur nyamuk *Ae. Aegypti* L ditemukan pada ovitrap yang diisi air sumur gali dan air comberan (got) yang berasal dari limbah rumah tangga. Lebih lanjut



pada penelitian Sudarmaja (2007), bahwa beberapa telur yang diletakan di perindukan yang berisi air sabun dan detergen dengan konsentrasi 0,5 gram/liter air beberapa diantaranya menetas dan menjadi larva.

Larva nyamuk *Ae. Aegypti L* dalam perkembangannya memerlukan kondisi lingkungan yang mendukung, seperti ketersediaan oksigen, nutrisi, pH, suhu, zat yang terkandung dalam air perindukan, dan ada tidaknya predator didalam air. Limbah cair medis (farmasi) dan limbah cair perumahan (domestik) memiliki karakteristik dan kandungan senyawa yang berbeda baik dari unsur senyawa kimia, unsur fisik dan tingkat toksisitasnya.

Jika larva nyamuk dapat bertahan dan berkembang maka system pengolahan limbah harus diperbaiki karena kemungkinan terjadi peningkatan populasi nyamuk. Namun jika terjadi kematian dalam jumlah yang besar pada larva nyamuk maka limbah cair medis (farmasi) dan limbah cair perumahan (domestik) ini tetap kan berpengaruh organisme lain nya dan kesehatan pada lingkungan.

Penelitian ini digunakan dua perlakuan dengan limbah cair yang berasal dari medis (farmasi) dan limbah cair yang berasal dari perumahan (domestik). Dimana dua media ini memiliki kandungan zat yang berbeda sehingga akan memberikan pengaruh pada kemampuan hidup yang berbeda pula pada larva nyamuk *Ae. Aegypti L*.

1.2. Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Berapa lama larva nyamuk *Ae. aegypti* dapat bertahan hidup dalam limbah cair medis (farmasi), limbah perumahan (domestik), dan air sumur ?
2. Bagaimana perubahan pada morfologi larva nyamuk *Ae. aegypti* pada limbah cair medis (farmasi), limbah perumahan (domestik) dan air sumur?

3. Senyawa kimia apa saja yang terkandung sehingga mempengaruhi perkembangan larva nyamuk *Ae. aegypti* didalam limbah cair medis (farmasi), limbah perumahan (domestik) dan air sumur?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menghitung rata-rata jumlah larva nyamuk *Ae. Aegypti L* yang mampu bertahan hidup pada limbah cair (farmasi), dan limbah cair perumahan (domestik)
2. Mengetahui senyawa kimia apa saja yang terkandung dalam limbah cair (farmasi), limbah cair perumahan (domestik) ?
3. bagaimana morfologi larva nyamuk *Ae. Aegypti L* yapada limbah cair (farmasi), dan limbah cair perumahan (domestik)?

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam memberikan informasi informasi mengenai daya tahan larva nyamuk *Ae. Aegypti L*. dan kemampuan perkembangan larva pada limbah cair (farmasi), limbah cair perumahan (domestik) .

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim^a. 2009. <http://www.seputar indonesia.com/ediscetak/content/view/222913/36/>. LPPM IPB : Bogor
- Anonim^b. <http://www.G-Acces.smartarticle/Pencemaran Air dan Karakteristiknya./com>
- Anggraeni. D. S. 2010. *Stop Demam berdarah Dengue*. Bogor : Cita Insan Madani
- Depkes.2005.*Perilaku Dan Siklus Hidup Nyamuk Aedes aegypti Sangat Penting Diketahui Dalam Melakukan Kegiatan Pemberantasan Sarang Nyamuk*.
- Effendi H. 2003. *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Supriyo.E.2007. *Pengaruh Kosentrasi Surfactant Pada Formulasi Propuxsure 20 EC Dan Efektifitasnya dalam Membasmi Nyamuk Aedes aegypti*. Tesis Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro Semarang.
- Hidayat.C. 1997. *Pengaruh pH Air Perindukan terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Aedes aegypti Pra Dewasa* .Alumnus Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro, Semarang *Cermin Dunia Kedokteran* Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro, Semarang Stasiun Penelitian Vektor Penyakit Departemen Kesehatan RI, Salatiga No.119.1997.
- Heryani. A, Puji, H. 2008. *Pengolahan Limbah Deterjen Sintetik dengan Trickling Filter* [Makalah Penelitian] <http://eprints.undip.ac.id>
- Indrawati.A.dkk.2011. Uji Patogenisitas Zoospora Kapang *Lagenidium giganteum* terhadap Larva Instar-2 Nyamuk *Aedes aegypti* Skala Laboratorium.Departemen Ilmu Penyakit Hewan dan Kesmavet, Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor. *Jurnal Veteriner*. Vol. 12 No. 1: 19-25
- Jurado, E *et all*. 2006. *Enzyme Based Detergent formulas for Fatty Soils and Hard Surface in a Continous Flow Device* . *Journal of Surfactant and Detergents*. Vol. 9. Qtr 1.
- Kayun. 2011.<http://blogsfest.uns.ac.id./Air buangan domestik.com>
- Lutfi. AS. 2006. *Kontribusi Air Limbah Domestik Penduduk Di Sekitar Sungai Tuk Terhadap Kualitas Air Sungai Kaliarang Serta Upaya Penanganannya*. Program Magister Ilmu Lingkungan Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro Semarang. *Tesis*.
- Manoppo,2000. *Iventarisasi Nyamuk di Areal Kampus IKIP Tondano dan Sekitarnya*. Skripsi Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi, Manado.

- Muzamil .M . 2010 . *Dampak Limbah Cair Pabrik Tekstil PT KENARIA Terhadap Kualitas Air Sungai Winong Sebagai Irigasi Pertanian Di Desa Purwosuman Kecamatan Sidoharjo Kabupaten Seragen. Skripsi* Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Sudarmaja. I.M. 2009. *Pemilihan Tempat Bertelur Nyamuk Aedes aegypti pada Air Limbah Rumah Tangga di Laboratorium*. Laporan penelitian Bagian Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. *Jurnal Veteriner* Desember 2009. Vol. 10 No. 4 : 205-207
- Samsi TK. 2001. *Demam Berdarah Dengue: Pengamatan Klinik dan Penetalaksanaan di Rumah Sakit Sumber Waras. Ebers Papyrus, 7 (3), 163-173*
- Sudarmaja IM. 2008. *Pengaruh Air Sabun dan Detergen terhadap Daya Tetas Telur Ae.aegypti. Medicina* 39 (1): 56-58
- Suyono,U,dkk. 2009. *Studi Perilaku Berkembangbiak NyamukAedes aegypti (Diptera:Culicidae) pada Berbagai Tipe Habitat. abstr. hlm 27. IPB. Bogor.*
- Sukana. TK.2001. *Vektor Demam Berdarah dan Penanggulangannya, Mutiara Medica, 1 (1),*
- Sembel.D.T.2009. *Entomologi Kedokteran. Yogyakarta : ANDI OFFSET*
- Upik.K.dkk.2008. *Habitat Jentik Aedes aegypti (Diptera: Culicidae) pada Air Terpolusi di Laboratorium.Jurnal kesehatan.*
- Yusrina.U.2009. *Penetasan Telur dan Mortalitas Pupa Nyamuk Aedes aegypti Pada Perbedaan Konsentrasi Air Rebusan Serai (Andropogon nardus L). Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas Lambung Mangkurat Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat. Bioscientiae, Volume 6.*
- Widiarto.H.2009. *Uji Aktivitas Minyak Atsiri Kulit Durian (Durio zibethinus Murr) Sebagai Obat Nyamuk Elektrik Terhadap Nyamuk Aedes aegypti. Skripsi. Fakultas Farmasi Universitas Muhamadiyah Surakarta.*
- Widiyani.P.2010. *Dampak dan Penanganan Limbah Deterjen. Program Studi Kesehatan Masyarakat Veteriner. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor*