

## TINGKAT KEMATIAN *Anopheles vagus* YANG TERPAPAR INSEKTISIDA PERMETHRIN 2% (W/W) DI DALAM SERAT BENANG KELAMBU

### *Mortality Rate of Anopheles vagus Exposed by Permethrin 2% (w/w) in Fiber Yarn Net*

Yahya<sup>1\*</sup> dan Endang Puji Astuti<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Loka Litbang P2B2 Baturaja, Jl. A. Yani KM. 7 Kemelak Sumatera Selatan 32111, Sumatera Selatan

<sup>2</sup> Loka Litbang P2B2 Ciamis, Jl.Raya Pangandaran Km.03 Ds. Babakan Kp. Kamurang, Pangandaran, Jawa Barat

**Abstract.** Various efforts to control mosquito-borne diseases have been done i.e the use of insecticide-treated nets (ITN). The aim of this study was to determine the insecticide permethrin in the nets to control *Anopheles vagus* mosquito that were widely distributed in the village of Tanjung Seleman, Muara Enim district based upon age and frequency of laundering. An experimental research using a complete randomized design was conducted in April-December 2010. Data regarding the effectiveness of permethrin against *Anopheles*, were collected through bioassay test (WHO cone test) with contact method. Entomology bioassay data is the average of mosquito mortality for nets that given in 2006 was 66.5%, for the nets in 2007 the mortality rate reached 67.3%, and for mosquito nets in 2008 the mortality rate reached 67.5%. It shows that there were differences effect on mortality of *An. vagus* which exposed to mosquito net that has never been washed with the washing 1-3 times or more, while the mortality of mosquito that exposed to different age of nets shows no significantly difference. Percentage of *An. vagus* mortality that exposed by permethrin insecticide is still high.

**Keywords :** insecticide threated-nets, permethrin, bioassay, washing, *An. vagus*

**Abstrak.** Berbagai upaya penanggulangan penyakit yang ditularkan oleh nyamuk telah banyak dilakukan, satu di antaranya adalah penggunaan kelambu berinsektisida. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui daya bunuh insektisida permethrin yang terkandung di dalam kelambu yang telah dibagikan di Desa Seleman Kecamatan Tanjung Agung Kabupaten Muara Enim terhadap nyamuk *Anopheles vagus* berdasarkan usia kelambu dan frekuensi pencucian.

Penelitian eksperimental dengan menggunakan metode rancangan acak lengkap dilakukan pada April-Desember 2010. Data mengenai daya bunuh permethrin terhadap *Anopheles*, dikumpulkan dengan melakukan uji bioassay nyamuk (WHO cone test) dengan metode kontak. Data entomologi bioassay adalah rata-rata kematian nyamuk untuk kelambu tahun 2006 adalah 66,5%, untuk kelambu tahun 2007 tingkat kematian mencapai 67,3%, serta untuk kelambu tahun 2008 tingkat kematian mencapai 67,5%. Hasil ANOVA diperoleh nilai  $p=0,010$  yang menunjukkan bahwa ada perbedaan kematian nyamuk *An. vagus* antara kelambu yang tidak pernah dicuci dengan yang sudah dicuci 1 – 3 kali atau lebih, sedangkan kematian nyamuk pada kelambu berdasarkan tahun pembagian tidak menunjukkan perbedaan. Persentase kematian *An. vagus* yang terpapar insektisida permethrin masih relatif tinggi.

**Kata kunci:** kelambu insektisida, permethrin, bioassay, pencucian, *An. vagus*

Naskah Masuk: 05 Oktober 2012 | Review 1: 08 Oktober 2012 | Review 2: 05 November 2012 | Layak Terbit: 12 April 2013

---

\* Alamat korespondensi: e-mail: sigit\_rah@yahoo.co.id; Telepon/Fax: +62 (0735) 322774

## PENDAHULUAN

Nyamuk tergolong sebagai serangga yang cukup tua di alam dan telah melewati proses evolusi yang panjang. Keberadaan nyamuk di lingkungan menyebabkan gangguan terhadap manusia, salah satunya adalah segi kesehatan<sup>1</sup>. Nyamuk secara umum dikenal sebagai vektor beberapa penyakit, beberapa penyakit yang ditularkan oleh nyamuk antara lain demam berdarah dengue, chikungunya, Japanese encephalitis, malaria dan filariasis. Penyakit-penyakit tersebut ditularkan oleh jenis/spesies nyamuk yang berbeda atau mungkin sejenis.<sup>2</sup>

Berbagai upaya penanggulangan penyakit yang ditularkan oleh nyamuk telah banyak dilakukan, satu di antaranya adalah dengan meminimalkan kontak antara manusia dengan vektornya yaitu dengan pemakaian kelambu berinsektisida yang tahan lama. Penggunaan kelambu berinsektisida ini merupakan cara yang efektif untuk pencegahan kontak dengan vektor karena selain sebagai penghalang secara fisik terhadap nyamuk, aktivitas insektisida yang terkandung di dalamnya dapat membunuh nyamuk.

Kabupaten Muara Enim memiliki mobilitas penduduk yang relatif tinggi karena daerah ini merupakan jalur lintas Sumatera yang menghubungkan Sumatera Selatan dengan provinsi sekitarnya. Sejak tahun 2006, kelambu berinsektisida

permethrin telah dibagikan kepada penduduk yang memiliki bayi dan balita serta ibu hamil di Kabupaten Muara Enim. Kecamatan Tanjung Agung merupakan satu di antara wilayah dengan kasus malaria yang tinggi di Kabupaten Muara Enim.<sup>3</sup> Desa Seleman merupakan salah satu Desa di wilayah Tanjung Agung. Desa Seleman dipilih sebagai lokasi penelitian karena di wilayah ini telah dibagikan kelambu berinsektisida permethrin kepada masyarakat yang dimulai sejak tahun 2006, selain itu di wilayah ini juga memungkinkan untuk dilakukan penangkapan nyamuk *Anopheles* yang dibutuhkan untuk pengujian.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya bunuh insektisida permethrin yang terkandung di dalam serat benang kelambu yang telah dibagikan di Desa Seleman Kecamatan Tanjung Agung Kabupaten Muara Enim sejak tahun 2006 terhadap nyamuk *Anopheles* berdasarkan usia kelambu dan frekuensi pencucian

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilakukan sejak bulan April - Desember 2010 di Laboratorium Entomologi Loka Penelitian dan Pengembangan Pemberantasan Penyakit Bersumber Binatang (P2B2) Baturaja. Penelitian ini

bersifat eksperimen dengan menggunakan metode rancangan acak lengkap dengan delapan kali pengulangan dan 72 satuan percobaan. Variabel yang diamati meliputi usia kelambu (satu tahun, dua tahun, tiga tahun dan empat tahun) dan frekuensi pencucian kelambu semenjak kelambu dibagikan (belum pernah dicuci, satu hingga tiga kali pencucian, lebih dari tiga kali pencucian). Dalam rancangan penelitian ini ada sembilan kombinasi percobaan. Kelambu yang digunakan untuk pengujian merupakan kelambu yang mengandung insektisida permethrin 2% (w/w) yang telah dibagikan kepada masyarakat di Desa Seleman sejak tahun 2006.

Data mengenai daya bunuh permethrin terhadap *Anopheles*, dikumpulkan dengan melakukan uji *biossay* nyamuk (*WHO cone test*) dengan metode kontak. Nyamuk yang dipakai untuk pengujian adalah nyamuk *An. vagus* dewasa hasil pembiakan dari nyamuk yang ditangkap dari sekitar kandang sapi dan kerbau di lokasi penelitian. Sejumlah nyamuk hasil pembiakan dalam kondisi yang sehat dan kenyang darah dimasukkan ke dalam satu *bio-assay cone*<sup>4</sup>. Untuk satu *bio-assay cone* hanya dimasukkan lima ekor nyamuk dengan periode paparan dengan kelambu selama tiga menit, untuk mengurangi gangguan antar nyamuk pada saat paparan

yang singkat di atas kelambu.<sup>5</sup> Diharapkan dalam waktu tiga menit, nyamuk betul-betul hinggap di atas kelambu dan terpapar dengan insektisida.

Nyamuk yang digunakan dalam uji sebanyak 360 ekor *An. vagus* dengan 72 satuan percobaan. Setelah 10, 30 dan 60 menit pasca kontak, diamati *knockdown*/kematian. Setelah itu nyamuk dipindahkan ke dalam *paper cup* dan diamati kematian 24 jam pasca kontak. Temperatur selama pemaparan dengan insektisida dicatat tetapi harus berkisar antara  $25 \pm 2$  °C (tidak di atas 30°C) dan kelembaban relatif 70-80%. Hasil perlakuan akan dianalisa dan dibandingkan dengan kontrol, dihitung jumlah kematian dari sampel nyamuk pasca kontak, serta dilakukan *Analysis of variance* (ANOVA) untuk masing-masing faktor yang diamati.

Apabila persentase kematian nyamuk pada kelompok kontrol berkisar antara 5-20% maka dilakukan koreksi dengan menggunakan rumus Abbot (Suwasono *et al.*, 2004). Namun jika kematian nyamuk pada kelompok kontrol di atas 20% maka pengujian harus diulang kembali. Rumus abbot sebagai berikut :

$$M = \frac{(T-C)}{100-C} \times 100\%$$

Keterangan:

M = angka kematian setelah koreksi (%)

T = angka kematian kelompok perlakuan (%)

C = angka kematian kelompok kontrol (%)

## HASIL

Wilayah kerja Puskesmas Tanjung Agung mencakup 26 Desa yang memiliki luas sekitar 679 km<sup>2</sup>. Batas wilayah kerja Tanjung Agung meliputi: sebelah utara berbatasan dengan Kecamatan Lawang Kidul, sebelah selatan berbatasan dengan Kecamatan Semendo, sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Lahat dan sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Ogan Komering Ulu. Daerah Tanjung Agung memiliki topografi bervariasi, mulai dari dataran sedang berkisar antara 100-500 m dari permukaan laut, hingga dataran tinggi di atas 750 m dari permukaan laut.

Desa Seleman termasuk bagian dari wilayah kerja Puskesmas Tanjung Agung. Luas wilayah Desa Seleman adalah 62 km<sup>2</sup> yang terbagi dalam dua dusun. Pada tahun 2009, jumlah penduduk di Desa Seleman mencapai 2.354 jiwa. Batas Desa Seleman meliputi: sebelah utara berbatasan dengan Desa Tanjung Karang, sebelah selatan berbatasan dengan Desa Penyandingan, dan sebelah barat berbatasan dengan Desa Tanjung Lalang.

Hasil penangkapan nyamuk di sekitar kandang kerbau dan sapi yang ada di Desa Seleman menunjukkan bahwa jenis *Anopheles* yang dominan tertangkap adalah *An. vagus*. Dengan

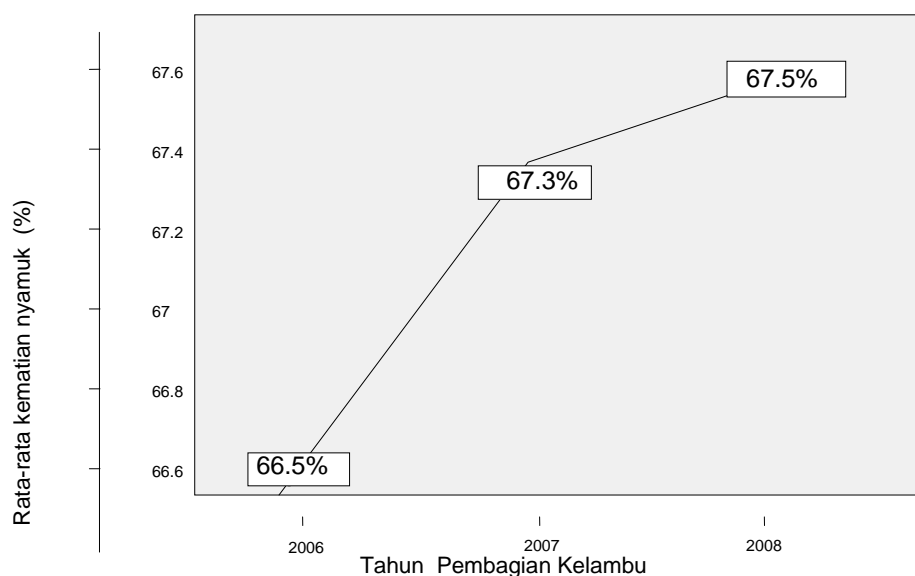
mempertimbangkan jumlah nyamuk yang diperlukan dalam pengujian dan pertimbangan potensi *An. vagus* sebagai penular penyakit malaria, maka jenis nyamuk yang digunakan adalah *An. vagus*.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa rata-rata tingkat *knockdown* nyamuk pada menit kesepuluh pasca kontak pada seluruh perlakuan adalah 47,5% sampai 62,5%. Pada menit ketigapuluh pasca kontak, tingkat *knockdown* antara 55% sampai 65%. Satu jam pasca kontak, tingkat *knockdown* meningkat menjadi 65% sampai 75%. Pada periode waktu 24 jam pasca kontak, tingkat *knockdown* nyamuk berkisar antara 80% sampai 95%, sementara itu angka *knockdown* pada kelompok nyamuk pembanding (kontrol) adalah 0% (Tabel 1).

Jika dibedakan berdasarkan tahun pembagian, maka rata-rata kematian nyamuk yang dibagikan tahun 2006 pada pasca kontak adalah 66,5%, sedangkan untuk kelambu tahun 2007 tingkat kematian mencapai 67,3%, serta untuk kelambu tahun 2008 tingkat kematian mencapai 67,5% (Gambar 1)

**Tabel 1.** Rata-rata angka *knockdown*/ kematian nyamuk (%) berdasarkan tahun pembagian kelambu, frekuensi pencucian, serta waktu pengamatan pasca kontak dengan kelambu

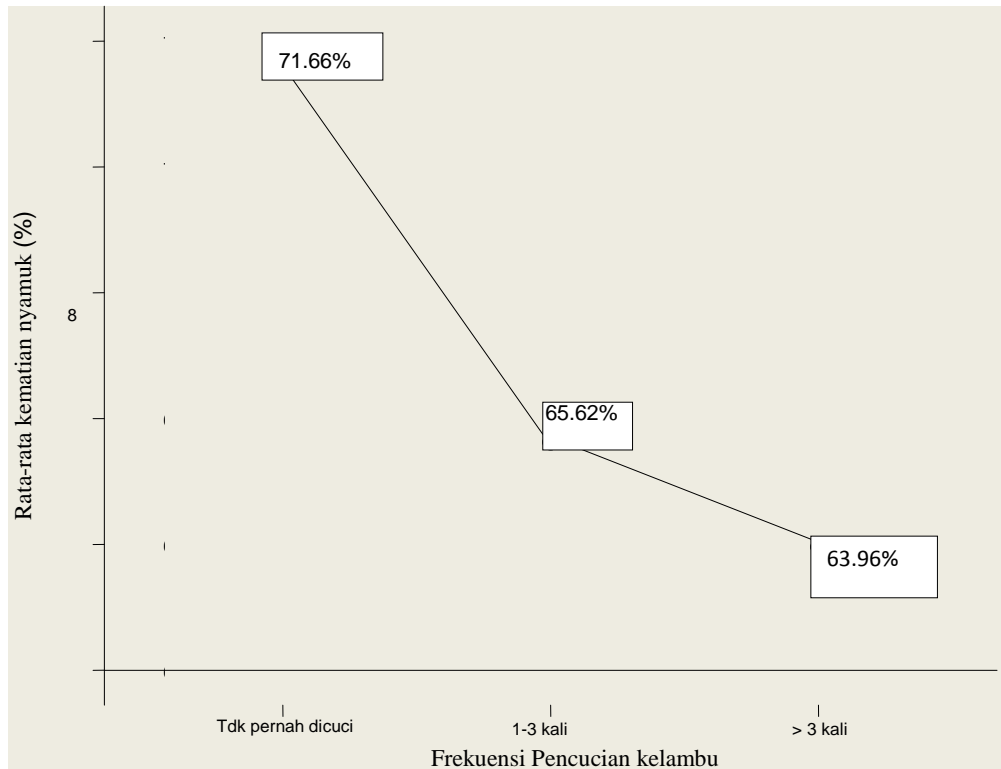
Waktu Pengamatan Pasca Kontak	Rata-rata angka kejatuhan (%)									
	Kelambu 2006			Kelambu 2007			Kelambu 2008			Kontrol
	Tdk dicuci	1-3 kali cuci	> 3 kali cuci	Tdk dicuci	1-3 kali cuci	> 3 kali cuci	Tdk dicuci	1-3 kali cuci	> 3 kali cuci	
10 menit	57,5%	50%	50%	62,5%	50%	50%	57,5%	47,5%	50%	0
30 menit	62,5%	55%	62,5%	65%	62,5%	57,5%	60%	57,5%	65%	0
60 menit	75%	85%	65%	72,5%	67,5%	67,5%	72,5%	70%	65%	0
24 jam	90%	87,5%	80%	90%	87,5%	77,5%	95%	90%	80%	0



**Gambar 1.** Rata-rata kematian nyamuk berdasarkan tahun pembagian kelambu di Desa Seleman

Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa ada penurunan tingkat kematian nyamuk *An. vagus* berdasarkan frekuensi pencucian kelambu. Dari hasil *Analysis of varians* (ANOVA) diperoleh nilai  $p=0,010$  maka dengan  $\alpha=0,05$  tampak bahwa ada perbedaan yang nyata atau bermakna secara stastitik antara rata-rata kematian nyamuk pada kelambu yang tidak pernah

dicuci dengan kelambu yang dicuci 1-3 kali serta dengan kelambu yang dicuci lebih dari tiga kali. Hasil menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata antara rata-rata kematian nyamuk pada kelambu yang mulai dibagikan tahun 2006, 2007, dan 2008 (Tabel 2 dan Tabel 3).



**Gambar 2.** Rata-rata kematian nyamuk berdasarkan frekuensi pencucian kelambu

**Tabel 2.** Hasil uji ANOVA kematian nyamuk berdasarkan frekuensi pencucian dan tahun pembagian kelambu

	Jumlah Kuadrat	Df	Mean Square	F	S.Sig.
<i>Frekuensi Cuci</i>					
Antara Grup	7,896	2	3,948	4,65	0,01
Dalam Grup	241,979	285	0,849		
Total	249,875	287			
<i>Tahun Pembagian</i>					
Antara Grup	0,146	2	0,073	0,083	0,92
Dalam Grup	249,729	285	0,876		
Total	249,875	287			

**Tabel 3.** Hasil Analisa Beda Nyata Terkecil (LSD)

(I) Frekuensi cuci	(J) Frekuensi cuci	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Tdk pernah dicuci	1-3 kali	,302(*)	0,133	0,024
	> 3 kali	,385(*)	0,133	0,004

\* Signifikan pada  $\alpha = 0,05$

## PEMBAHASAN

Nyamuk yang digunakan sebagai serangga uji adalah *An. vagus*, hal ini disebabkan karena kepadatan nyamuk dominan dan sebagai tersangka vektor. Meskipun di Indonesia belum pernah dilaporkan peran *An. vagus* sebagai vektor malaria, namun hasil penelitian Wigati *et.al.* (2005) menunjukkan bahwa *An. vagus* di Kabupaten Kokap Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan vektor malaria potensial. Selain itu, Hadi *et.al.*, 1999 dalam Sigit & Upik (2006) melaporkan bahwa *An. vagus* berperan sebagai vektor penyakit *Japanese encephalitis* (JE) di Indonesia<sup>6</sup> serta

sebagai vektor filariasis di Nusa Tenggara Timur.<sup>7</sup>

Tidak ada perbedaan tingkat kematian *An. vagus* yang terpapar insektisida permethrin 2% (w/w) di dalam serat benang kelambu yang dibagikan di Desa Seleman pada tahun 2006, 2007, dan 2008. Kandungan insektisida di dalam serat benang kelambu tersebut masih mampu membunuh nyamuk *An. vagus*. Hasil ini berbeda dengan penelitian di Lampung, penggunaan kelambu berinsektisida permethrin dari tahun 1986 – 1988 terhadap kematian *An. sondaicus*, menyatakan bahwa data *bioassay* menunjukkan ada penurunan kematian sekitar 75,5 – 56,0% setelah penggunaan kelambu lebih dari 6 bulan secara berturut-turut.<sup>8</sup>

Perlakuan pencucian kelambu insektisida permethrin mempengaruhi tingkat kematian nyamuk *An. vagus*. Terdapat hasil signifikan rata-rata kematian nyamuk yang menggunakan kelambu insektisida yang tidak pernah di cuci dengan yang dicuci 1 – 3 kali atau lebih dari 3 kali. Kelambu permethrin yang digunakan di desa Seleman yang tidak pernah dicuci lebih efektif mematikan nyamuk *An. vagus* dibandingkan dengan kelambu yang sudah di cuci 1 – 3 kali bahkan lebih. Perbedaan rata-rata kematian *An. vagus* berdasarkan frekuensi pencucian, lebih disebabkan oleh tindakan pencucian kelambu yang dilakukan masyarakat masih kurang baik,

kemungkinan bukan karena adanya toleransi *An. vagus* terhadap insektisida permethrin di dalam serat benang kelambu.

Hasil ini hampir sama dengan pengujian kelambu insektisida yang dilakukan di laboratorium Salatiga bahwa terdapat tiga macam kelambu LLIN yang telah dicuci 5 kali masih efektif membunuh nyamuk *Ae. aegypti* dan *An. aconitus*, sedangkan kelambu LLIN telah dicuci 10 kali sudah tidak efektif terhadap nyamuk *An. aconitus*. Efektivitas kelambu LLIN (dengan insektisida alfa-sepermethrin, deltamethrin dan permethrin) di lapangan, setelah dicuci 9 kali oleh kader kesehatan desa, hanya kelambu dengan insektisida Deltamethrin (0,055 g/ m<sup>2</sup>) masih efektif membunuh *An. aconitus* (kematian 82,47%).<sup>9</sup>

## **KESIMPULAN**

1. Ada perbedaan yang nyata antara rata-rata kematian nyamuk berdasarkan frekuensi pencucian kelambu.
2. Tidak ada perbedaan yang nyata antara rata-rata kematian nyamuk berdasarkan tahun pembagian kelambu.

## **SARAN**

Masyarakat tetap terus dianjurkan untuk tidur menggunakan kelambu berinsektisida yang telah dibagikan oleh pihak Dinas Kesehatan, karena kandungan insektisida permethrin 2% (w/w) di dalam

serat benang kelambu daya bunuhnya terhadap nyamuk masih tinggi.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Kepala Loka Litbang P2B2 Baturaja, Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Muara Enim, Kabid P2PL Dinkes Kab. Muara Enim, Kepala Puskesmas Tanjung Agung Kab. Muara Enim beserta Staf, Kepala Desa Seleman, Pengelola Program Malaria di Dinkes Kabupaten Muara Enim dan Puskesmas Tanjung Agung, serta semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Sigit SH dan Upik KH. 2006. Hama Permukiman Indonesia; Pengenalan, Biologi dan Pengendalian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 2006.
2. Hadi Suwasono *et. al.* Jurnal Ekologi Kesehatan, 3(3). Desember 2004. h.118-122. 2004.
3. Dinas Kesehatan. Kabupaten Muara Enim. Laporan kasus malaria. Muara Enim. Sumatera Selatan. 2008.
4. Departemen Kesehatan. Petunjuk melakukan macam-macam uji entomologi yang diperlukan untuk menunjang operasional program pemberantasan penyakit yang ditularkan serangga. Direktorat Jenderal PPM & PL, Jakarta. 1986.
5. Departemen Kesehatan. 2006. Panduan Penggunaan Kelambu Beinsektisida Untuk Tokoh Masyarakat, LSM, & Kader Kesehatan. Badan Penelitian & Pengembangan Kesehatan. Puslitbang Ekologi & Status Kesehatan. Jakarta. 2006.
6. World Health Organization. Guidelines for testing mosquito adulticides for indoor residual spraying and treatment of mosquito nets. WHO/CDS/NTD/WHOPES/GCDPP/2006.3. 2006.
7. Departemen Kesehatan. Pemberantasan Vektor dan Cara-Cara Evaluasinya. Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Permukiman. Departemen Kesehatan RI. Jakarta. 1987. 35pp.
8. Basri, Hasan. Evaluasi pemakaian kelambu berinsektisida permethrin dalam pemberantasan malaria di propinsi Lampung. Berita kedokteran masyarakat, X(1). 1994.
9. Boewono, Damar Tri, *et al.* Pengaruh Pencucian Terhadap Efektivitas Residu Kelambu Berinsektisida Piretroid *Long Lasting Insecticidal Net* (LLINs) terhadap Nyamuk Vektor Demam Berdarah Dengue dan Malaria. Vektora. 2009. 1(1).