

**PEMETAAN, KARAKTERISTIK HABITAT DAN
STATUS RESISTENSI *Aedes aegypti* DI KOTA BANJARMASIN
KALIMANTAN SELATAN**

Safitri

Balai Litbang P2B2 Tanah Bumbu, Balitbangkes Kemenkes RI

**MAPPING, HABITAT CHARACTERISTICS AND RESISTANCE STATUS of
Aedes aegypti IN BANJARMASIN, SOUTH KALIMANTAN**

ABSTRACT.

Control program of Aedes aegypti in Banjarmasin by using Malation has been done since almost 15 years ago. Related to this, a study about distribution and resistance of Ae.aegypti in Banjarmasin has been done. Ae.aegypti shown to be in almost all area in Banjarmasin, with water container in the bathroom and in the house are more liked. Susceptibility test showed that this mosquito was resistance to Malation 0,8%. Therefor, a policy to change this type of insecticide is needed.

Key words : *Ae.aegypti, resistance, dengue fever, Malation*

ABSTRAK

Program pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* di Banjarmasin dengan menggunakan Malation telah dilakukan sejak hampir 15 tahun lalu. Terkait hal ini, sebuah studi tentang distribusi dan resistensi *Ae. aegypti* di Banjarmasin telah dilakukan. *Ae. aegypti* ditemukan di hampir semua wilayah di Banjarmasin dan lebih menyukai bak mandi dan penampungan air lainnya di dalam rumah. Uji Kerentanan menunjukkan bahwa nyamuk ini resisten terhadap Malation 0,8%. Maka, kebijakan untuk mengubah jenis insektisida yang digunakan sangat dibutuhkan

Kata kunci: *Ae. aegypti, resistensi, demam berdarah, Malation*

PENDAHULUAN

Demam berdarah dengue (DBD) merupakan masalah kesehatan utama di Indonesia, terutama di daerah perkotaan. Jumlah wilayah kejadian luar biasa (KLB) DBD semakin lama semakin meluas. Sejak pertama kali mewabah tahun 1968 di wilayah Jakarta, hingga kini semua propinsi di Indonesia pernah terjangkit DBD. Sebanyak 357 Kabupaten/Kota (74,4%) dari 480 Kabupaten/Kota di Indonesia tertular DBD (Aditama 2009).

Tahun 2007 terjadi KLB di 11 provinsi di Indonesia yaitu Jawa Barat, Sumatera Selatan, Lampung, DKI Jakarta, Jawa Tengah, Kalimantan Timur, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tengah, Jawa Timur, Banten dan DI Jogjakarta. Jumlah penderita DBD yang dilaporkan pada tahun 2007 sebanyak 158.115 kasus dengan kematian 1.599 orang (CFR = 1,01% dan IR = 71,78 per 100.000 penduduk) (Riskesdas 2008).

Kalimantan Selatan merupakan salah satu provinsi yang masih bermasalah dengan DBD, dimana angka prevalensi kasus pertahun sebesar 0,26%. Dari 11 Kabupaten/Kota yang ada di Provinsi Kalimantan Selatan, Kota Banjarmasin merupakan wilayah yang paling sering terjadi KLB.

Virus dengue penyebab DBD ditularkan oleh vektor *Aedes aegypti*. Sampai saat ini, pemberantasan DBD yang dianggap efektif adalah dengan memutuskan mata rantai penularan, yaitu dengan pengendalian nyamuk *Ae. aegypti* sebagai vektor DBD.

Langkah awal pengendalian *Ae. aegypti* adalah dengan cara memetakan

serta mempelajari bioekologi dan status resistensi nyamuk. Pemetaan berfungsi untuk mempermudah petugas dalam mengenali area penyebaran nyamuk. Mempelajari bioekologi nyamuk merupakan dasar dari pengendalian nyamuk, mengingat sifatnya yang *local specific*, bisa berbeda antara satu daerah dengan daerah lainnya. Sedangkan dengan diketahuinya status resistensi nyamuk, akan memberikan pilihan insektisida yang efektif dan efisien.

Nyamuk *Ae. aegypti* sebagai vektor utama DBD mempunyai habitat perkembangbiakan pada tempat-tempat penampungan air (TPA), antara lain bak mandi, drum air, tempayan, ember, kaleng bekas, vas bunga, botol bekas, potongan bambu, aksila daun dan lubang-lubang batu yang berisi air jernih (Surtees 1970). Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap peletakkan telur *Ae. aegypti* pada habitat perkembangbiakan, antara lain jenis TPA, warna TPA, air, suhu, kelembaban dan kondisi lingkungan setempat (Suwasono dan Nalim 1988). Hasimi dkk (2008) mengatakan TPA sebagai habitat *Ae. aegypti* yaitu jenis drum, terletak di luar rumah, terbuat dari tanah dan berwarna coklat.

Peningkatan kasus DBD dan timbulnya KLB, salah satunya diakibatkan oleh adanya resistensi dari nyamuk vektor. Penggunaan insektisida dalam waktu lama untuk sasaran yang sama memberikan tekanan seleksi yang mendorong berkembangnya populasi *Ae. aegypti* resisten lebih cepat (Matsumura dan Fumio dalam Sinta dan Sukowati 2007). Seperti halnya penggunaan malation

terhadap *Ae. aegypti*, di sebagian wilayah Indonesia telah terjadi resistensi, termasuk di Kalimantan, kecuali Kalimantan Selatan (Risksedas 2008). Hal ini bukan tidak terjadi resistensi, dikarenakan keterbatasan dana dan tenaga sehingga di Kalimantan Selatan belum dilakukan dengan maksimal.

Berdasarkan latar belakang di atas maka sangat penting dilakukan penelitian distribusi spasial, karakteristik habitat perkembangbiakan dan status resistensi *Ae. aegypti*, sebagai dasar pemberantasan DHF yang efektif, efisien dan tepat sasaran.

TUJUAN

1. Tujuan

- a. Mendapatkan peta sebaran nyamuk *Ae. aegypti* di Kota Banjarmasin Kalimantan Selatan.
- b. Mengetahui karakteristik habitat perkembangbiakan nyamuk *Ae. aegypti* di Kota Banjarmasin Kalimantan Selatan.
- c. Mengetahui status resisten nyamuk *Ae. aegypti* terhadap insektisida malation 0,8% di Kota Banjarmasin Kalimantan Selatan.

METODE

1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan selama tahun 2010, di Kota Banjarmasin Provinsi Kalimantan Selatan sebanyak lima kecamatan, yaitu Banjarmasin Selatan, Banjarmasin Barat, Banjarmasin Tengah, Banjarmasin Timur dan Banjarmasin Utara

2. Cara Kerja

a. Pengamatan dan Pengukuran Karakteristik Habitat *Ae. aegypti*

Berdasarkan sampling, pada tiap-tiap kecamatan di Kota Banjarmasin ditentukan 50 rumah tertata, 50 rumah tidak tertata dan 30 TTU. Selanjutnya masing-masing rumah dan TTU dilakukan pengamatan karakteristik tempat penampungan air (TPA) sebagai habitat perkembangbiakan, meliputi jenis TPA, letak TPA, bahan dasar TPA, warna TPA, keberadaan lumut, sampah, ikan, suhu air dan kelembaban udara sekitar TPA.

Jenis TPA yang diamati meliputi bak mandi, bak WC, drum, tempayan, ember, aquarium/kolam, vas bunga, minum burung, ban bekas, dan lainnya. Letak TPA di dalam atau di luar rumah. Bahan dasar TPA meliputi semen, tanah, plastik, kaca, keramik, logam, dan lainnya. Warna TPA meliputi hitam, putih, merah, biru, coklat, dan lainnya. Keberadaan lumut, sampah dan ikan pada TPA diamati dan dicatat. Suhu air diukur menggunakan termometer air raksa, sedangkan kelembaban diukur menggunakan higrometer.

b. Pengambilan Larva *Ae. aegypti*

Pada saat survei habitat, dilakukan pengambilan larva *Ae. aegypti* menggunakan cidukan dan pipet plastik. Larva yang

tertangkap dimasukkan ke dalam kantong plastik, untuk dipelihara di Laboratorium entomologi P2B2 Tanah Bumbu. Setelah *emerge*, dijadikan sebagai bahan *suseptibility test* menggunakan insektisida malation 0,8%. Uji *suseptibility* dilakukan berdasarkan standar WHO dengan menggunakan tabung pengujian dan dilapisi dengan *impregnated paper* yaitu malation 0,8%, dilakukan pada nyamuk yang dewasa sebanyak 20 – 25 nyamuk per tabung.

c. Pengambilan data spasial

Data spasial diambil melalui pemetaan, yaitu lokasi dimana ditemukan larva *Ae. aegypti* ditentukan titik koordinatnya menggunakan GPS (*global positioning system*) tipe Garmin. Pemetaan yang

dilakukan meliputi pemetaan sebaran nyamuk *Ae. aegypti* dan pemetaan status resistensi nyamuk *Ae. aegypti*.

3. Analisis Data

Karakteristik habitat dianalisis secara deskriptif menggunakan tabel dan diagram. Peta sebaran nyamuk *Ae. aegypti* dan peta resistensi nyamuk *Ae. aegypti* di Kota Banjarmasin diolah menggunakan *soft ware Arc View*.

Status resistensi dianalisis jumlah kematian nyamuk uji setelah 24 jam paparan insektisida (WHO 1975).

- rentan apabila kematian >98%
 - toleran apabila kematian 80 – 97%
 - resisten apabila kematian <80%
- Apabila kematian kontrol 5-20% maka dikoreksi dengan rumus Abbot :

$$\frac{\text{Persen kematian nyamuk uji} - \text{persen kematian kontrol}}{100 - \text{persen kematian kontrol}} \times 100\%$$

HASIL

1. Gambaran Umum

Kota Banjarmasin merupakan daerah yang endemis dan kasus demam berdarah selalu ada setiap tahun. Sejak tahun 2003, terdapat 63 kasus DBD, tahun 2004 terjadi peningkatan menjadi 118 kasus, tetapi

menurun pada tahun 2005 menjadi 63 kasus, namun kembali meningkat menjadi 111 kasus pada tahun 2006 dengan kasus meninggal sebanyak dua orang. Tahun 2007 meningkat kembali menjadi 173 kasus bahkan terjadi kejadian luar biasa (KLB) pada Januari – Maret 2007.



Gambar 1. Daerah endemis Demam Berdarah di Kota Banjarmasin

Upaya pemerintah dalam penanggulangan DBD di Kota Banjarmasin ini adalah dengan melakukan *fogging* di daerah yang ditemukan kasus dengan menggunakan insektisida Malation. Hal ini memungkinkan terjadinya kasus resistensi karena pemakaian insektisida sejenis dalam waktu yang lama.

Tahun 2010 (Januari – September) di Kota Banjarmasin didapatkan sebanyak 49 kasus dengan kematian sebanyak 5 kasus. Di wilayah kerja Puskesmas 9 November Kec. Banjarmasin Timur yang ada di Kecamatan Banjarmasin Timur ditemukan sebanyak 18 kasus pada tahun 2009 yang kebanyakan usia anak

sekolah dan upaya penanggulangan yang dilakukan adalah melakukan *fogging* massal di daerah yang ditemukan kasus, yaitu delapan wilayah yang berbeda pada Bulan Oktober. Di Kec. Banjarmasin Utara di wilayah kerja Puskesmas Sungai Jindah ditemukan 13 kasus pada tahun 2009, dan pada 2010 (Januari – September) didapatkan 13 kasus dan dua orang meninggal. Di Kec. Banjarmasin Barat kasus tertinggi terjadi pada tahun 2004 sebanyak 39 kasus dan tahun 2010 (Januari – September) ditemukan lima kasus. Sedangkan di Kec. Banjarmasin Selatan tahun 2010 didapatkan 11 kasus dan satu orang meninggal.

Tabel 1. Kasus Demam Berdarah *Dengue* di Kota Banjarmasin Tahun 2003-2010

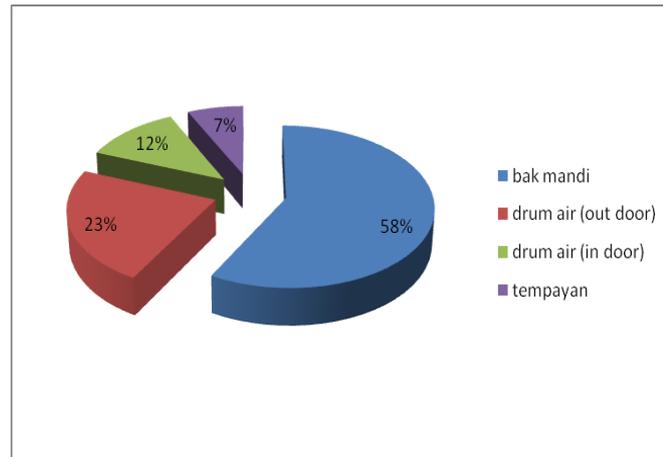
No.	Kecamatan	2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010	
		P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M
1	Banjarmasin Utara	9	1	19	0	7	0	14	0	44	0	21	0	13	0	13	2
2	Banjarmasin Barat	23	0	39	0	17	1	31	0	23	0	33	3	21	1	5	0
3	Banjarmasin Tengah	14	0	28	1	20	0	27	1	27	0	44	2	9	0	4	1
4	Banjarmasin Timur	13	1	19	0	9	1	26	1	43	0	23	1	17	2	16	1
5	Banjarmasin Selatan	5	1	13	0	11	0	13	0	36	2	26	0	17	0	11	1

Sumber : Dinas Kesehatan Kota Banjarmasin

2. Sebaran dan Karakteristik Habitat *Aedes aegypti* di Kota Banjarmasin

Survei larva *Ae.aegypti* dilakukan di wilayah kerja puskesmas yang endemis pada masing-masing kecamatan yang ada di Kota Banjarmasin. Dari kecamatan yang ada yaitu Banjarmasin Timur, Banjarmasin Selatan, Banjarmasin Barat, Banjarmasin Utara dan Banjarmasin Tengah dipilih wilayah yang endemis sehingga mewakili wilayah kecamatan tersebut. Hampir semua tempat baik di dalam maupun di luar sekitar rumah ditemukan adanya larva *Ae.aegypti*. Namun yang paling banyak adalah ditemukan di dalam bak mandi, begitu juga di kantor, sekolah dan tempat ibadah masing-masing di bak penampungan air..

Di Kec. Banjarmasin Tengah kebanyakan larva ditemukan di bak mandi namun juga banyak ditemukan di tempat penampungan air yang ada di luar rumah. Di Kec. Banjarmasin Timur kebanyakan larva *Ae.aegypti* ditemukan di bak mandi dan tempat penampungan air seperti tempayan dan drum yang ada di dalam rumah. Begitu juga dengan di Kecamatan Banjarmasin Utara, Banjarmasin Selatan dan Banjarmasin Barat kebanyakan larva *Ae.aegypti* ditemukan di dalam bak mandi dalam rumah dan tempat penampungan air berupa drum, tempayan dan ember plastik, tempat penampungan ini ada yang berada di dalam maupun di luar rumah yang dipergunakan untuk menampung air hujan



Gambar 2. Distribusi *Ae.aegypti* Berdasarkan Habitat Perkembangbiakan

Dari lima wilayah yang ada di lima kecamatan di Kota Banjarmasin didapatkan karakteristik habitat dari *Ae.aegypti* adalah di dalam rumah baik di bak mandi, ember plastik, tempayan dan drum. Sedangkan habitat yang di luar rumah secara umum berupa drum tempat penampungan air hujan. Suhu rata-rata habitat adalah 27 - 30⁰C, pH 6,8 - 7,3, air berupa air bersih yang tidak tercemar baik oleh zat kimia ataupun sampah.

Di Kecamatan Banjarmasin Barat larva ditemukan di dalam rumah di dalam bak mandi, sedangkan di luar rumah didapatkan di drum dan tempayan dengan suhu berkisar antara 28 - 30⁰C, pH 6,9 - 7. Di Kec. Banjarmasin Timur larva ditemukan banyak di dalam rumah di bak mandi dan penampungan air berupa ember plastik sedangkan di luar rumah didapatkan di drum dan tempayan dengan suhu antara 27 - 30⁰C dan pH antara 6,9 - 7,2. Di Kec. Banjarmasin Selatan larva *Ae.aegypti* banyak ditemukan di dalam rumah di bak mandi sedangkan di luar rumah

banyak ditemukan di drum dengan suhu antara 29 - 30⁰C dan pH antara 6,8 - 7. Di Kec. Banjarmasin Tengah larva banyak di dapatkan di dalam rumah di bak mandi dan di luar rumah berupa tempayan dan drum dengan suhu antara 29 - 30⁰C dan pH antara 6,7 - 7,2. Sedangkan di Kec. Banjarmasin Utara tidak jauh berbeda dengan kecamatan lainnya yaitu larva banyak didapatkan di dalam rumah di bak mandi, ember plastik dan di luar rumah berupa drum penampungan air hujan dengan suhu air antara 28 - 30⁰C dan pH 6,9 - 7,3 di air yang bersih.

3. Status Resistensi *Ae.aegypti*

Uji resistensi dilakukan terhadap nyamuk *Ae.aegypti* dewasa, yang didapatkan dari larva yang diambil di wilayah penelitian yang mewakili lima kecamatan yang ada di Kota Banjarmasin. Hasil uji suseptibilitas menunjukkan presentase kematian nyamuk uji masing-masing wilayah adalah kurang dari 80%, ini berarti nyamuk di Kota Banjarmasin sudah resisten. Rata-rata kematian

pada perlakuan dengan malation 0,8% dari ketiga ulangan adalah antara 46,67% - 56,67%. Hasil uji selengkapnya di wilayah kerja

puskesmas yang mewakili masing-masing kecamatan di Kota Banjarmasin disajikan di Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Suseptibilitas *Ae.aegypti* di Kota Banjarmasin

Puskesmas	Perlakuan						Rata-rata	Kontrol	
	Ulangan I		Ulangan II		Ulangan III			Kematian	%
	Kematian	%	Kematian	%	Kematian	%			
9 Nopember	13	65	11	55	10	50	56.67	-	-
S. Parman	9	45	10	50	9	45	46.67	-	-
Pemurus Dalam	7	35	10	50	11	55	46.67	-	-
Pelambuan	12	60	13	65	8	40	55.00	-	-
Sungai Jingah	11	55	9	45	11	55	51.67	-	-

Hasil uji suseptibilitas di Kec. Banjarmasin Timur didapatkan kematian rata-rata dari tiga ulangan adalah 56,67% dengan kematian kontrol adalah 0%. Di Kec. Banjarmasin Tengah didapatkan kematian nyamuk uji rata-rata adalah 46,67% dengan kematian kontrol 0%. Di Kec. Banjarmasin Selatan kematian

nyamuk uji rata-rata didapatkan adalah 46,67% dengan kematian kontrol sebesar 0%. Di Kec. Banjarmasin Barat didapatkan kematian nyamuk uji sebesar 55% dan kematian nyamuk kontrol 0%, sedangkan di Kec. Banjarmasin Utara didapatkan kematian nyamuk uji sebesar 51,67% dengan kematian nyamuk kontrol 0%.



Gambar 9. Status Resistensi *Ae.aegypti* terhadap Malation 0,8% di Kota Banjarmasin

PEMBAHASAN

Di Indonesia dan banyak negara lain, upaya pengendalian *Ae.aegypti* sangat tergantung pada penggunaan insektisida. Sejak tahun 1970an golongan Organofosfat (Temefos dan Malation) sudah digunakan, begitu juga halnya dengan golongan Piretroid sintetik seperti Permetrin dan Deltametrin digunakan sejak tahun 1980an sampai sekarang. Selain itu pengendalian rutin dengan cara *fogging* maupun *ultra low volume* menggunakan Malation, Permetrin, atau Deltametrin pada nyamuk dewasa apabila terjadi KLB dan penggunaan aerosol ataupun semprot rumah tangga menyebabkan resistensi terhadap nyamuk.

Hampir di berbagai negara dilaporkan terjadi resistensi terhadap berbagai golongan insektisida. Di Thailand dilaporkan bahwa *Ae.aegypti*

telah resisten terhadap Permetrin dan Temefos, tetapi masih rentan terhadap Malation (Ponlawat,dkk. 2005). Menurut Brengues dkk. 2003 di daerah Semarang *Ae.aegypti* telah resisten 296 kali terhadap Permetrin. Sedangkan menurut Ahmad dkk (2007) di Bandung *Ae.aegypti* telah resisten terhadap Permetrin sebesar 79,3 kali dan di Palembang telah resisten terhadap Deltametrin sebesar 23,7 kali.

Malation telah dipergunakan untuk mengendalikan *Ae.aegypti* di berbagai tempat di Indonesia sejak tahun 1970an. Menurut Ahmad (2008) *Ae.aegypti* masih rentan terhadap Malation di beberapa daerah seperti Jakarta, Bandung, Surabaya, Palembang dan Palu, walaupun telah dipergunakan selama lebih dari 32 tahun. Hal ini bisa terjadi karena : 1) secara tidak sengaja telah terjadi rotasi penggunaan insektisida, atau dalam hal ini

untuk mengendalikan nyamuk dewasa menggunakan Malation (Organofosfat) kadang-kadang diganti dengan insektisida dari golongan Pirethroid seperti Permetrin, Deltametrin, Sipermetrin dan λ -sihalothin atau dari golongan Karbamat yaitu Propoksur. 2) demikian juga dengan insektisida untuk mengendalikan larva tidak selalu digunakan Temefos (Organofosfat) tetapi kadang digunakan juga IGR seperti Metopren dan Piriproksifen. 3) penggunaan berbagai cara pengendalian sesuai dengan prinsip pengendalian hama terpadu, termasuk penggunaan insektisida secara bijaksana.

Di Banjarmasin program pengendalian *Ae.aegypti* juga menggunakan insektisida dari golongan Organofosfat yaitu Malation.

Ini sudah dilakukan lebih dari 15 tahun, sehingga kecenderungan terjadinya resisten terhadap insektisida ini besar. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan terhadap *Ae.aegypti* dari lima kecamatan yang ada di Kota Banjarmasin menunjukkan kelima kecamatan tersebut nyamuknya sudah resisten terhadap Malation 0,8%. Hal ini disebabkan karena penggunaan Malation dalam jangka waktu yang lama dan tidak pernah diganti dengan insektisida jenis lain. Selain itu penggunaan dosis yang besar sehingga pada saat pengujian dengan *impregnated paper* Malation 0,8% nyamuk sudah menunjukkan hasil yang resisten.



Gambar 10. Overlay Kecamatan Endemis dengan Status Resistensi *Ae.aegypti* terhadap Malation 0,8% di Kota Banjarmasin

Penyebaran *Ae.aegypti* dikaitan dengan kasus demam berdarah di lima kecamatan yang ada di Kota Banjarmasin memperlihatkan hubungan yang signifikan. Dari survei yang dilakukan hampir semua rumah yang didatangi (92%) ditemukan adanya larva *Ae.aegypti* baik di dalam maupun di luar rumah dan kasus demam berdarah juga tinggi pada lima wilayah tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Dari lima kecamatan yang ada di Kota Banjarmasin yaitu Banjarmasin Barat, Banjarmasin Timur, Banjarmasin Tengah, Banjarmasin Utara dan Banjarmasin Selatan semua wilayah ditemukan tempat perkembangbiakan *Ae.aegypti* (92%). Habitat yang paling banyak disukai adalah bak mandi (58%), drum luar rumah (23%), drum dalam rumah (12%) dan tempayan (7%).

Hasil uji resistensi didapatkan lima kecamatan di Kota Banjarmasin sudah resisten terhadap insektisida Golongan Organofospat (Malation 0,8%). Hal ini dimungkinkan karena penggunaan insektisida jenis ini sudah berlangsung sejak 15 tahun dan tidak pernah diganti atau diseling dengan insektisida jenis lain.

2. Saran

Penggunaan insektisida jenis Malation di Kota Banjarmasin sebaiknya diganti dengan jenis lain yang sudah direkomendasikan

Kementerian Kesehatan sehingga tidak terjadi resistensi yang lebih besar.

Perlu digalakan kegiatan pemberantasan sarang nyamuk (PSN) untuk mengurangi habitat perkembangbiakan *Ae.aegypti*

Penanganan kasus dan edukasi terhadap masyarakat ditingkat Puskesmas perlu ditingkatkan mengingat selama ini kematian terjadi akibat kelalai keluarga yang diakibatkan kurangnya pengetahuan mengenai penanganan demam berdarah.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Ahmad, I., Astari,S., and Tan, M. 2007. Resistance of *Aedes aegypti* (Diptera : Culicidae) in 2006 to pyrethroid insecticides in Indonesia and its association with oxidase and esterase levels. Pakistan Journal of Biological Sciences 10 (20) : 3688-3692.
- Ahmad, I., dkk. 2008. Status kerentanan *Aedes aegypti* (Diptera : Culicidae) pada tahun 2006 – 2007 terhadap malation di Bandung, Jakarta, Surabaya, Palembang dan Palu. Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, ITB, Bandung
- Bregues,C.,dkk. 2003. Pyrethroid and DDT cross-resistance in *Aedes aegypti* correlated with novel mutations in the voltage-gated sodium channel gene. J. med. Vet. Entomol. 17 : 87-94.
- Bretas, G. 1996. Gegographic Information System for studi and vector control. <http://www.idrc.ca/books/focus/766/bretas.html>. Dikunjungi 27 Oktober 2009.

- Depkes RI, 2009. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) Nasional 2007. Badan Litbang RI.
- Dinkes Kota Banjarmasin, 2008. Profil Kesehatan Kota Banjarmasin Tahun 2007. Banjarmasin.
- Hasimi, M., S. Sukowati, R. Primavara, dan R. Krisastuti. 2008. Habitat perkembangbiakan vektor demam berdarah dengue di Kelurahan Kenten Laut Kecamatan Talang Kelapa Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan. *J. Ekol. Kes.* 7 (3): 803-807.
- Ponlawat, A., Scott J.G, dan Herrington L.C. 2005. Insecticide susceptibility of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* across Thailand. *J. Med. Entomol.* 42 (5): 821-825.
- Shinta dan S. Sukowati. 2007. Status kerentanan populasi larva *Aedes aegypti* terhadap temephos di daerah endemis demam berdarah dengue (DBD) di DKI Jakarta. *J. Ekol. Kes.* 6 (1): 540-745.
- WHO. 1999. Guidelines for treatment of Dengue Fever/Dengue Haemorrhagic Fever in Small Hospital. Regional Office for South-East Asia. New Delhi.
- WHO. 1975. Manual on Practical Entomology in Malaria. Geneva.