

**42**

**LIT**

Tn Bumbu

**LAPORAN AKHIR**

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

Oleh :

**Amalia Safitri, SKM, MSi dkk**



**KEMENTERIAN KESEHATAN  
LOKA LITBANG P2B2 TANAH BUMBU  
KALIMANTAN SELATAN**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada Allah SWT, karena atas izin dari Nya penelitian dengan judul **Distribusi Spasial, Karakteristik Habitat dan Status Resistensi *Aedes aegypti* di Kota Banjarmasin Kalimantan Selatan** ini dapat berjalan dan diselesaikan dengan baik.

Penelitian ini dilakukan di Kota Banjarmasin karena hampir sepanjang tahun ditemukan kasus demam berdarah dan belum pernah dilakukan penelitian status kerentanan *Ae.aegypti* mengingat penanganan kasus demam berdarah yang sering dilakukan adalah pengasapan (*fogging*) dengan menggunakan insektisida jenis Malathion yang sudah berlangsung lama.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pemangku program sebagai bahan acuan penanganan demam berdarah di Kota Banjarmasin

Terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang terlibat dan mendukung penelitian ini baik material maupun moril, semoga apa yang dilakukan bermanfaat bagi semua.

Tim Peneliti

Tempat	Kota Banjarmasin
Tgl	
No. 1	42 / 702
No. 2	42 LIT

## RINGKASAN EKSEKUTIF

### Distribusi Spasial, Karakteristik Habitat dan Status Resistensi *Aedes aegypti* di Kota Banjarmasin Kalimantan Selatan

Amalia Safitri, dkk

Demam berdarah terjadi hampir di seluruh wilayah di Indonesia dan selalu ada sepanjang tahun, tidak terkecuali di Kalimantan Selatan khususnya di Kota Banjarmasin. Hal ini dimungkinkan akibat semakin banyaknya tempat perkembangbiakan yang kondusif bagi nyamuk *Aedes aegypti* yang berperan sebagai vektor utama dan kurangnya kesadaran masyarakat mengenai Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) serta dimungkinkannya terjadi resistensi terhadap insektisida yang digunakan. Upaya pemerintah dalam penanggulangan DBD di Kota Banjarmasin ini adalah dengan melakukan *fogging* di daerah yang ditemukan kasus dengan menggunakan insektisida Malathion. Hal ini memungkinkan terjadinya kasus resistensi karena pemakaian insektisida sejenis dalam waktu yang lama.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui status resistensi *Ae. aegypti*, mempelajari karakteristik habitat dan memetakan sebaran *Ae. aegypti* dan wilayah yang resisten terhadap insektisida jenis Malathion 0,8% sehingga dapat dibandingkan dengan kejadian demam berdarah di wilayah Kota Banjarmasin.

Hampir semua kecamatan yang ada di Kota Banjarmasin merupakan daerah endemis demam berdarah dan setiap wilayah kerja puskesmas ditemukan kasus. 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 - 30°C, pH 6,8 – 7,3, air berupa air bersih yang tidak tercemar baik oleh zat kimia ataupun sampah. 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 Malathion 0,8% dari ketiga ulangan adalah antara 46,67% - 56,67%.

Berdasarkan hasil yang ada dapat disimpulkan habitat *Ae.aegypti* di Kota Banjarmasin tersebar hampir di semua wilayah, dengan tempat yang paling disukai berupa bak mandi, drum penampungan air luar dan dalam rumah dan tempayan. hasil uji suseptibilitas menunjukkan bahwa *Ae.aegypti* telah resisten terhadap Malathion 0,8% sehingga perlu adanya kebijakan dari program untuk mengganti jenis insektisida ini dalam upaya pengendalian.

## ABSTRAK

Pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* yang paling populer adalah menggunakan pengasapan (*fogging*) dengan menggunakan insektisida. Namun hal ini akan efektif jika insektisida yang digunakan belum resisten terhadap insektisida yang dipakai. Resistensi terjadi akibat adanya paparan yang terus menerus dari insektisida yang sama serta semakin banyaknya sumber penggunaan insektisida baik di lingkungan rumah tangga dan pertanian. Banjarmasin merupakan daerah yang kasus demam berdarah ada sepanjang tahun, dan upaya pengendalian yang dilakukan adalah dengan *fogging* dengan insektisida jenis Malathion dan ini berlangsung sejak 15 tahun yang lalu. Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat distribusi, mengetahui karakteristik habitat dan status resistensi nyamuk *Ae.aegypti* yang ada di Kota Banjarmasin. Pengumpulan data dilakukan dengan survey larva *Ae.aegypti* pada tiap rumah yang terpilih di lima kecamatan yang ada di Kota Banjarmasin yaitu Banjarmasin Barat, Banjarmasin Timur, Banjarmasin Tengah, Banjarmasin Utara dan Banjarmasin Selatan. Masing-masing kecamatan diambil sebanyak 30 rumah ditambah tempat umum dan dilakukan pemetaan. Larva yang diambil dipelihara untuk dilakukan pengujian suseptibilitas untuk mengetahui status resistensi *Ae.aegypti*. Hasil dari penelitian ini didapatkan habitat *Ae.aegypti* di Kota Banjarmasin tersebar hampir di semua wilayah, dengan tempat yang paling disukai berupa bak mandi, drum penampungan air luar dan dalam rumah dan tempayan. Hasil uji suseptibilitas menunjukkan bahwa *Ae.aegypti* telah resisten terhadap Malathion 0,8% sehingga perlu adanya kebijakan dari program untuk mengganti jenis insektisida ini dalam upaya pengendalian.

Kata Kunci : *Ae.aegypti*, Malathion, Resistensi, Suseptibilitas, *fogging*

## Abstrct

*Control program of Aedes aegypti in Banjarmasin by using Malathion 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 Malathion 0,8%. Therefor, a policy to change this type of insecticide is needed.*

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

## DAFTAR ANGGOTA TIM PENELITIAN

No	Nama	Jabatan	Keahlian
1.	Amalia Safitri, S.KM, M.Si	Ketua Pelaksana penelitian	Entomolog
2.	Lukman Waris, S.KM, M.Kes	Peneliti	Epidemiologi
3.	Akhmad Rosanji	Pembantu peneliti	Kesehatan Masyarakat
4.	M. Rasyid Ridha	Pembantu peneliti	Kesehatan Lingkungan
5.	Romi Wahyu K, S.Kom	Pembantu Administrasi	Komputer

## DAFTAR ISI

	Hal
Kata Pengantar .....	i
Ringkasan Eksekutif .....	ii
Abstrak .....	iv
Abstract .....	v
Anggota Tim .....	vi
Daftar Isi .....	vii
Daftar Tabel .....	viii
Daftar Gambar .....	ix
A. Pendahuluan .....	1
B. Tujuan .....	3
C. Tinjauan Pustaka	
1. Gambaran Demam Berdarah .....	4
2. Daur Hidup <i>Aedes aegypti</i> .....	6
3. Insektisida di Indonesia .....	10
4. Resistensi .....	16
D. Metode	
1. Kerangka Konsep .....	19
2. Jenis Penelitian .....	20
3. Waktu dan Tempat Penelitian .....	20
4. Populasi dan Sampel .....	20
5. Cara Kerja .....	21
6. Analisis Data .....	22
E. Hasil	
1. Gambaran Umum .....	22
2. Sebaran dan Karakteristik Habitat <i>Aedes aegypti</i> di Kota Banjarmasin .....	25
3. Status Resistensi <i>Ae. aegypti</i> .....	27
F. Pembahasan .....	29
G. Kesimpulan dan Saran .....	32
H. Ucapan Terima Kasih .....	33
I. Persetujuan Atasan yang Berwenang .....	33
J. Daftar Kepustakaan .....	33
Lampiran	

## DAFTAR TABEL

	Hal
1. Klasifikasi Toksisitas menurut WHO Berdasarkan LD <sub>50</sub> Oral dan Dermal Tikus .....	11
2. Keterangan yang tercantum pada label pestisida .....	12
3. Kasus Demam Berdarah <i>Dengue</i> di Kota Banjarmasin Tahun 2003 s/d 2010 .....	25
4. Hasil Uji Suseptibilitas <i>Aedes aegypti</i> di Kota Banjarmasin .....	28

## DAFTAR GAMBAR

	Hal
1. Spektrum Klinis Infeksi virus <i>dengue</i> .....	5
2. Daur Hidup <i>Aedes aegypti</i> .....	7
3. Telur <i>Aedes aegypti</i> .....	8
4. Larva <i>Aedes aegypti</i> .....	8
5. Pupa <i>Aedes aegypti</i> .....	9
6. <i>Aedes aegypti</i> betina .....	10
7. Daerah Endemis Demam Berdarah di Kota Banjarmasin .....	24
8. Distribusi <i>Ae.aegypti</i> Berdasarkan Habitat Perkembangbiakan .....	26
9. Habitat Perkembangbiakan <i>Ae.aegypti</i> di Kota Banjarmasin .....	26
10. Status Resistensi <i>Ae.aegypti</i> terhadap Malathion 0,8% di Kota Banjarmasin .....	29
11. <i>Overlay</i> Kecamatan Endemis dengan Status Resistensi <i>Ae.aegypti</i> terhadap Malathion 0,8% di Kota Banjarmasin .....	31

## A. 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) (Risksdas 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.

Sistem informasi geografis/SIG (*geographical information system/GIS*) merupakan suatu teknik pemetaan berbasis komputer yang dapat mengumpulkan, menyimpan, menampilkan, mengolah dan mengelola berbagai data spasial dari fenomena geografis (Bretas 1996). SIG dapat digunakan untuk pemetaan distribusi spasial nyamuk *Ae. aegypti*, wilayah berisiko transmisi DBD, dan habitat perkembangbiakan *Ae. aegypti*. Hasilnya dapat dianalisis dan digunakan dalam penentuan berbagai kebijakan oleh para pengguna.

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 malathion terhadap *Ae. aegypti*, di

sebagian wilayah Indonesia telah terjadi resistensi, termasuk di Kalimantan, kecuali Kalimantan Selatan (Risksdas 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.

## **B. 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 malathion 0,8% di Kota Banjarmasin Kalimantan Selatan.

### **2. Manfaat**

- a. Mendapatkan informasi geografis, berupa peta sebaran nyamuk *Ae. aegypti* di Kota Banjarmasin, yang dapat digunakan untuk memudahkan petugas dalam pengendalian vektor DBD.
- b. Mendapatkan informasi ilmiah berupa karakteristik habitat perkembangbiakan dan status resistensi *Ae. aegypti*, yang dapat digunakan sebagai dasar pengendalian vektor DBD yang efektif dan tepat sasaran.

## C. Tinjauan Pustaka

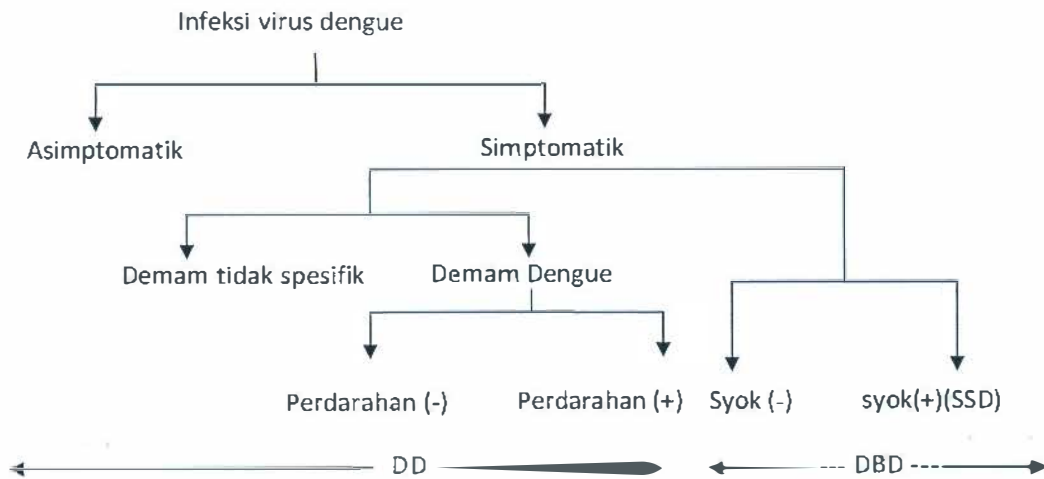
### 1. Gambaran Demam Berdarah

Di Indonesia penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) pertama kali ditemukan di kota Jakarta dan Surabaya pada tahun 1968. Sejak itu penyakit ini menjadi salah satu penyakit endemis di Indonesia. Pada awalnya penyakit DBD hanya menyerang daerah perkotaan yang berpenduduk padat saja seperti kota Jakarta dan Surabaya, kemudian penyebarannya berlanjut ke kota-kota lain seperti Semarang, Yogyakarta dan lain-lainnya. Pada tahun 1985, DBD dilaporkan telah tersebar baik di kota maupun di desa di seluruh Provinsi di Indonesia

Demam Berdarah Dengue adalah salah satu penyakit di daerah tropis yang di sebabkan oleh *virus dengue* dan ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* (betina). Ditandai dengan demam mendadak 2 sampai 7 hari tanpa penyebab yang jelas, lemah, lesu, gelisah, nyeri ulu hati, disertai tanda perdarahan di kulit berupa bintik-bintik merah, lebam (ecchymosis) atau ruam (purpura), kadang-kadang terjadi perdarahan di hidung (mimisan), berak darah, muntah bercampur darah, kesadaran menurun atau shock.

Nyamuk ini adalah nyamuk rumah yang menggigit pada siang hari, gigitan nyamuk itu sendiri lebih dari satu kali. Demam Berdarah hanya ditularkan melalui nyamuk *Aedes aegypti* (betina) yang berkembang biak di dalam air jernih di sekitar rumah, bukan di got / comberan yang berair kotor. Protein yang terkandung di dalam darah diperlukan oleh nyamuk betina untuk perkembangbiakan (produksi) telurnya. Virus dengue penyebab DBD termasuk famili Flaviviridae, yang berukuran kecil sekali, yaitu 35-45 nm. Virus dengue sampai sekarang dikenal empat serotype (*Dengue 1, Dengue 2, Dengue 3, dan Dengue 4*) termasuk dalam grup B Arthropoda Borne Virus

(Arbovirus). Keempat serotype virus ini telah ditemukan di berbagai daerah di Indonesia. Hasil penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa Dengue-3 sangat berkait dengan kasus Demam Berdarah Dengue berat dan merupakan serotipe yang paling luas distribusinya disusul oleh Dengue-2, Dengue-1, dan Dengue-4. Penyakit DBD dapat menyerang semua umur. Pada awalnya penyakit ini lebih banyak menyerang anak-anak, tetapi dalam dekade terakhir ini terlihat adanya kecenderungan kenaikan proporsi penderita DBD pada orang dewasa.



Gambar 1. Spektrum Klinis Infeksi virus dengue

DBD diklasifikasikan menjadi 4 tingkatan keparahan, dimana derajat III dan IV dianggap DSS (*Dengue Shock Syndrome*). Adanya trombositopenia dengan disertai hemokonsentrasi membedakan derajat I dan II DHF dan DF. Terdapat 4 derajat spektrum klinis DBD (WHO, 1997), yaitu :

Derajat 1 : Demam disertai gejala tidak khas dan satu-satunya manifestasi perdarahan adalah uji torniquet.

Derajat 2 : Seperti derajat 1, disertai perdarahan spontan di kulit dan perdarahan lain.

Derajat 3 : Didapatkan kegagalan sirkulasi, yaitu nadi cepat dan lemah, tekanan nadi menurun (20 mmHg atau kurang) atau hipotensi, sianosis di sekitar mulut kulit dingin dan lembab, tampak gelisah.

Derajat 4 : Syok berat, nadi tidak dapat diraba dan tekanan darah tidak terukur.

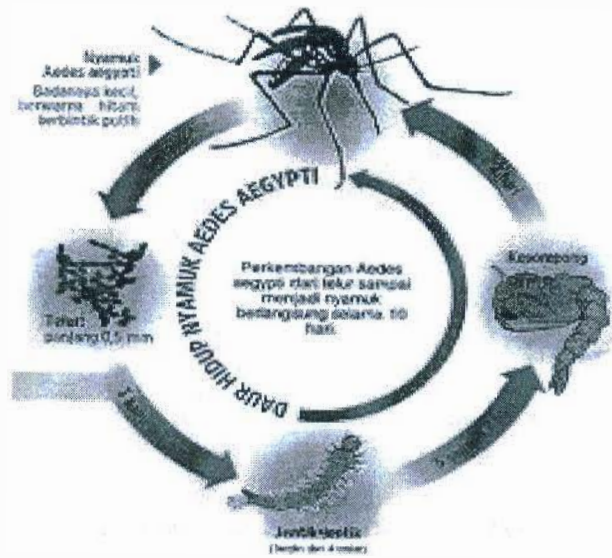
Temuan laboratorium berikut mendukung observasi klinis :

1. Trombositopenia (jumlah trombosit <100.000/ ml)
2. Terdapat minimal 1 tanda kebocoran plasma sbb : Peningkatan hematokrit >20% dibandingkan standar sesuai umur dan jenis kelamin.

## **2. Daur Hidup *Aedes aegypti***

Tempat bertelur nyamuk *Ae.aegypti* adalah kontainer air buatan yang berada di lingkungan perumahan yang banyak ditemukan di dalam rumah dan sekitar lingkungan perkotaan seperti botol minuman, alas pot bunga, vas bunga, bak mandi, talang air. Selain itu juga sering ditemukan di lubang pohon, tempurung kelapa dan lainnya.

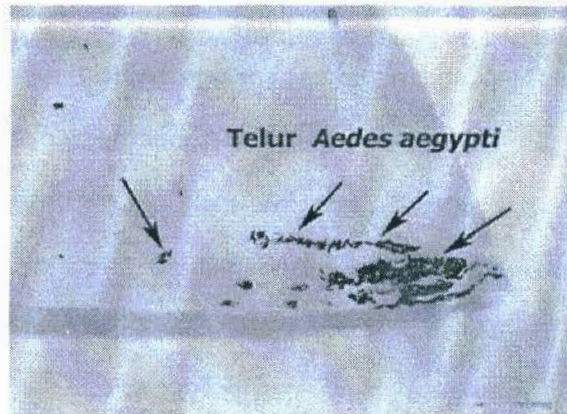
*Ae.aegypti* mengalami metamorfosis sempurna yaitu telur-larva-pupa/kepompong-dewasa. Perkembangan *Ae.aegypti* dari telur sampai menjadi nyamuk dewasa memakan waktu paling sedikit sembilan hari. Telur akan menetas menjadi larva dalam waktu 1-2 hari. Selanjutnya, larva berubah menjadi pupa dalam waktu 5 -15 hari. Stadium pupa biasanya berlangsung dua hari, lalu keluarlah nyamuk dewasa yang siap mengisap darah dan menularkan DBD. Umur nyamuk dewasa umumnya 2-3 minggu saja.



Gambar 2. Daur Hidup *Aedes aegypti*

### Telur

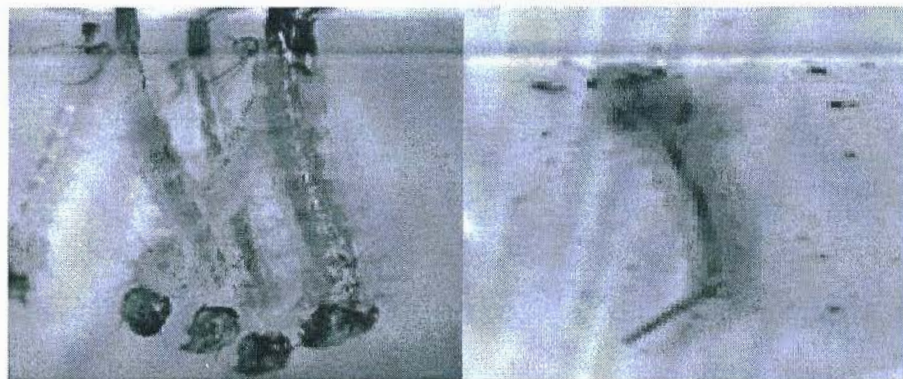
Untuk bertelur, nyamuk betina akan mencari tempat seperti genangan air atau daun pepohonan yang lembab. Nyamuk betina meletakkan telurnya di dinding tempat penampungan air atau barang-barang yang memungkinkan tergenang di bawah permukaan air. Telur berwarna hitam dengan ukuran 0,8 mm, berbentuk oval yang menggapung satu persatu pada permukaan air yang jernih, atau menempel pada dinding tempat penampungan air. Pada umumnya telur akan menetas menjadi jentik dalam waktu 2 hari setelah terendam air.



Gambar 3. Telur *Aedes aegypti*

### Larva

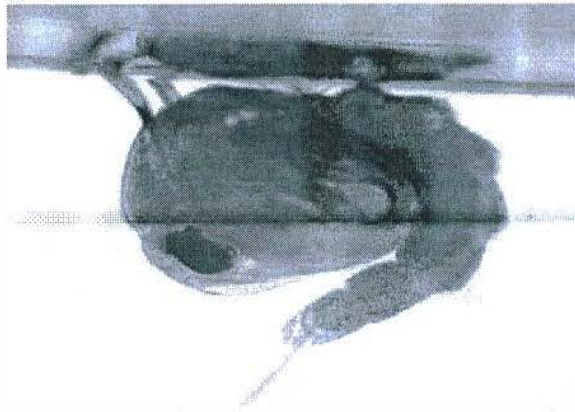
Larva adalah makhluk yang hidup di air, meskipun demikian untuk bernafas larva harus menghirup udara secara langsung. Untuk itu, bagian belakang tubuhnya dilengkapi dengan semacam pipa panjang hingga menembus permukaan air (syphon) dengan ukuran larva umumnya 0,5 sampai 1 cm. Pertumbuhan dan perkembangan larva dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yang penting adalah temperatur, cukup atau tidaknya bahan makanan dan ada tidaknya binatang lain yang merupakan predator.



Gambar 4. Larva *Aedes aegypti*

### **Pupa**

Pupa tidak lagi mensuplai makanan ke dalam tubuhnya (fase istirahat). Pada stadium ini, pupa bernafas pada permukaan air dengan menggunakan dua tanduk kecil yang berada pada prothorax. Pupa juga sewaktu bahaya dapat menyelam di dalam air. Stadium ini umumnya berlangsung hingga 2 – 3 hari, setelah itu akan keluar dari kepompongnya menjadi nyamuk.

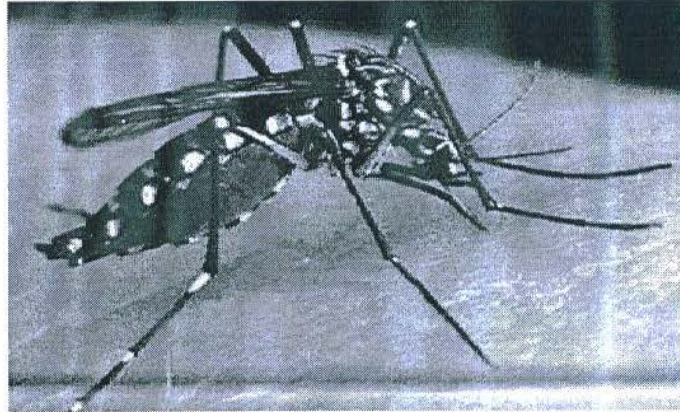


Gambar 5. Pupa *Aedes aegypti*

### **Nyamuk Dewasa**

Setelah keluar dari kepompong (*emerge*) nyamuk istirahat untuk sementara waktu. Beberapa saat setelah itu sayap meregang menjadi kaku, sehingga nyamuk mampu terbang untuk kawin. Nyamuk jantan pada umumnya mengisap *nectar* atau sari bunga untuk keperluan hidupnya, sedangkan yang betina mengisap darah untuk mematangkan telurnya. Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan perkembangan telur mulai nyamuk mengisap darah sampai telur dikeluarkan biasanya antara 3-4 hari (siklus gonotropik). Biasanya nyamuk betina *Ae.aegypti* mencari mangsanya pada siang hari. Dan mempunyai kebiasaan mengisap darah berulang kali dalam satu siklus gonotropik, untuk memenuhi lambungnya dengan darah. Dengan demikian nyamuk ini sangat efektif sebagai penular penyakit. Setelah

mengisap darah, nyamuk ini hinggap (beristirahat) di dalam atau kadang-kadang di luar rumah berdekatan dengan tempat perkembangbiakannya. Biasanya di tempat yang agak gelap dan lembab. Di tempat-tempat ini nyamuk menunggu proses pematangan telurnya.



Gambar 6. *Aedes aegypti* betina

### 3. Insektisida di Indonesia

Dalam aplikasi pengendalian vektor penyakit secara umum dikenal adanya jenis terdapat insektisida yang bersifat kontak/non-residual dan insektisida residual. Insektisida kontak/non-residual merupakan aplikasi insektisida yang langsung berkontak dengan tubuh serangga saat diaplikasikan. Aplikasi kontak langsung dapat berupa penyemprotan udara (*space spray*) seperti pengkabutan panas (*thermal fogging*), *ultra low volume* (ULV) pengkabutan dingin), *aerosol* siap pakai, anti nyamuk bakar, *liquid vaporizer* (LV), *mat vaporizer* (MV) dan *smokes*. Adapun insektisida residual adalah insektisida yang diaplikasikan pada permukaan suatu tempat dengan harapan apabila serangga melewati/hinggap pada permukaan tersebut akan terpapar dan







akhirnya mati. Umumnya insektisida yang bersifat residual adalah insektisida dalam formulasi WP, SC, mikrokapsul, dan serbuk (*dust*).

Klasifikasi bahaya pestisida menurut rekomendasi WHO digunakan berdasarkan nilai LD<sub>50</sub> tikus oral dan dermal (Tabel 1). Dari angka-angka tersebut, satu dari empat warna yang ada digunakan sebagai pita warna (*coloured band*) sesuai dengan pernyataan bahaya dan simbol bahaya yang menunjukkan klasifikasi bahayanya dan diletakkan sepanjang bagian bawah label (Tabel 2).

**Tabel 1 Klasifikasi Toksisitas menurut WHO Berdasarkan LD<sub>50</sub> Oral dan Dermal Tikus**

Kategori	Kelas	LD <sub>50</sub> terhadap tikus (mg/kg berat badan)			
		Oral		Dermal	
		Padat	Cair	Padat	Cair
Sangat berbahaya sekali	Ia	≤ 5	≤ 20	≤ 10	≤ 40
Sangat Berbahaya	Ib	5-50	20-200	10-100	40-400
Berbahaya	II	50-500	200-2000	100-1000	400-4000
Cukup Berbahaya	III	≥ 501	≥ 2001	≥ 1001	≥ 4001
Tidak berbahaya jika digunakan sesuai dengan anjuran	IV	≥ 2000	≥ 3000	-	-

**Tabel 2 Keterangan yang tercantum pada label pestisida**

Kelas Bahaya	Keterangan yang perlu dicantumkan di dalam label			
	Pernyataan Bahaya	Warna	Simbol Bahaya	Simbol dan Kata
Ia Sangat Berbahaya sekali	Sangat Beracun	Coklat Tua		
Ib Sangat Berbahaya	Beracun	Merah tua		
II Berbahaya	Berbahaya	Kuning Tua		
III Cukup Berbahaya	Perhatian	Biru Muda		<b>Perhatian</b>
IV Tidak berbahaya jika digunakan sesuai dengan anjuran		Hijau		

Sumber: WHO (2003)

**Kriteria pemilihan pestisida dalam pengendalian vektor antara lain berdasarkan :**

- Terdaftar di KOMPES (Komisi Pestisida) dan memperhatikan petunjuk teknis WHO
- Aman (toksisitas akut oral dan dermal formulasi)
- Tepat sasaran
- Ramah lingkungan
- Mencegah potensi resisten
- Mencantumkan tanggal kedaluarsa (Expiration Date).

### Jenis pestisida yang digunakan dalam Pengendalian Vektor

- 1) Organofosfat, bekerja dengan menghambat suatu enzim yang sangat penting dalam system saraf yang disebut dengan kolinesterase. Contohnya malation, temefos, metil pirimifos, dll
- 2) Karbamat, bekerja dengan menghambat enzim kolinesterase seperti pada organofosfat namun bersifat tidak tetap atau reversible. Contoh bendiocarb, propoksur
- 3) Piretroid (sintetik piretroid), cara kerja mirip dengan DDT tapi tidak persisten atau bersifat sementara. Contoh lamda-sihalotrin, permetrin, sipermetrin, deltametrin, dan lain-lain
- 4) Zat pengatur tumbuh serangga (IGR = *Insect Growth Regulator*) seperti Piryproksifen
- 5) Mikroba adalah mikroorganismenya yang berperan sebagai pestisida. Contoh *Bacillus thuringiensis var israelensis* (Serotipe H-14), dan *Bacillus sphaericus*. Cara kerjanya sebagai racun perut, setelah tertelan kristal endotoksin larut yang mengakibatkan sel epitel rusak dan serangga berhenti makan lalu mati.
- 6) Neonikotinoid, bekerja pada system saraf pusat serangga yang menyebabkan penghadangan yang tetap (*irreversible*) pada reseptor postsynaptic asetilkolin.
- 7) Fumigan, adalah bahan kimia yang pada tekanan, suhu dan waktu tertentu berubah menjadi gas dan mampu mengendalikan hama secara efektif. Bentuk gas ini mampu menembus semua celah di suatu ruang tertutup yang tidak mampu dilakukan oleh insektisida konvensional. Salah satu fumigan yang banyak digunakan pada fumigasi di pelabuhan/kapal adalah *metil bromide* (MBr). Fumigan mencapai jaringan serangga melalui proses respirasi, gas tersebut terserap ke dalam sel-sel tubuh serangga.

- 8) Repelan Insect, adalah bahan kimia (sintetik dan nabati) fungsinya menolak serangga dan vektor yang diaplikasikan langsung dengan dioleskan atau disemprotkan ke permukaan kulit, pakaian, atau permukaan lainnya dan dengan pembakaran guna mencegah serangga menempel pada permukaan.
- 9) Pestisida tradisional harus di verifikasi dari segi manfaat dan bahaya.

### **Penyimpanan**

Pestisida yang dipakai dalam pengendalian vektor harus disimpan dengan baik agar tidak mencemari lingkungan sehingga tidak membahayakan kehidupan manusia dan makhluk hidup lain (hewan dan tanaman) dan pestisida tersebut tidak cepat rusak.

Persyaratan penyimpanan pestisida sebagai berikut :

#### **1. Gudang**

Gudang tempat penyimpanan pestisida harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- Aman dari pencurian
- Tidak bocor
- Tidak kena banjir
- Cukup ventilasi/penerangan atau pencahayaan
- Jauh dari tempat permukiman
- Tidak boleh digabung dengan bahan non-insektisida

#### **2. Konstruksi bangunan Gudang**

- Lantai dan dinding harus kedap air dan mudah di bersihkan
- Langit – langit atap terbuat dari bahan yang ringan dan tidak tembus cahaya.
- Bangunan dilengkapi dengan pengisap debu
- Bahan bangunan sedapat mungkin tidak mudah terbakar

### 3. Sanitasi

- Tersedia air bersih yang cukup
- Tempat cuci tangan yang di lengkapi dengan sabun dengan kain lap
- Tersedia tempat sampah

### 4. Tata letak tempat penyimpanan

Penempatan pestisida harus di tata dengan baik :

- Pestisida yang akan di simpan di gudang terlebih dahulu di periksa agar dapat disimpan secara tepat dan aman
- Setiap kemasan pestisida tidak boleh di letakan langsung di atas lantai, untuk kemasan yang berat (drum, bags, boxes) di letakkan / disusun di atas balok-balok kayu (pallet), untuk kemasan kecil diletakkan /disusun dalam rak
- Tinggi rak /susunan kemasan besar maksimal 2 meter dan jarak dari atap gudang minimal 1 meter
- Pestisida dengan kemasan bungkusan yang berbentuk böxs, penumpukanyadengan sistem berkait dimana di tengah ada ruang yang kosong untuk sirkulasi udara, untuk yang berbentuk drum di simpan dengan cara bertumpuk.
- Jarak tumpukan pestisida dari dinding minimal 50 cm, sehingga orang dapat mudah melewati
- Cara meletakkan dan menyusun kemasan pestisida harus diatur sehingga memudahkan pemeriksaan dan stok lama selalu dapat di keluarkan terlebih dahulu (*FIFO=First in, First out*) dan *FEFO (First Expired First Out)*.
- Harus dilengkapi dengan kartu stok, kartu gudang dan kartu barang
- Diantara tumpukan pestisida harus ada lorong/gang yang dapat dilalui dengan lebar minimal 50 cm.

#### **4. Resistensi**

Resistensi adalah kemampuan individu vektor untuk bertahan hidup terhadap suatu dosis insektisida yang dalam keadaan normal dapat membunuh spesies vektor tersebut (WHO,1992). Jenis resistensi dapat berupa resistensi tunggal, resistensi ganda (*multiple*) dan resistensi silang (*cross resistance*).

Faktor pendukung resistensi adalah penggunaan pestisida yang sama atau sejenis terus menerus, dan penggunaan bahan aktif atau formulasi yang mempunyai aktifitas residual yang lama. Penyemprotan residual memberi peluang lebih besar menciptakan generasi resisten daripada cara aplikasi yang lain, karena peluang kontak antara hama dengan bahan aktif itu lebih besar. Faktor pendukung resistensi lain adalah penggunaan pestisida yang efektif terhadap semua stadium hama, dari larva, nimfa, dewasa, dalam periode yang lama terus menerus, yang berarti proses pemaparan terhadap pestisida berlangsung lebih panjang lagi.

#### **Managemen resistensi**

##### **a. Monitoring Status Kerentanan Vektor**

Pengujian kerentanan pestisida bertujuan untuk mengetahui status dan peta kerentanan spesies vektor terhadap pestisida yang telah dan akan digunakan untuk pengendalian vektor di daerah penyebarannya dan satuan eko-epidemiologi. Dengan mengetahui status kerentanan spesies vektor, maka akan memberikan masukan terhadap kebijakan program dalam menentukan jenis pestisida dan strategi yang akan digunakan. Disamping itu hasil uji kerentanan dapat digunakan dalam memahami mekanisme terjadinya perubahan kerentanan vektor. Pemantauan status kerentanan

pestisida pada setiap species vektor di setiap strata eko-epidemiologi seharusnya dilakukan secara berkala 2-3 tahun.

Pengujian kerentanan pestisida dapat dilakukan menggunakan beberapa cara yaitu:

- Menggunakan metode standard uji kerentanan menurut buku panduan WHO dengan kertas impregnated untuk setiap pestisida yang akan diuji. Metode uji WHO cukup sederhana, sehingga bisa dilakukan oleh asisten entomologi di tingkat Provinsi dan Kabupaten/Kota setelah mengikuti pelatihan entomologi dan menggunakan petunjuk teknis.
- Menggunakan uji MPA (microplate assays)
- Menggunakan marker DNA

Metode uji kerentanan pada butir 2 dan 3 lebih rumit dan memerlukan peralatan laboratorium, ketelitian dan dikerjakan di laboratorium. Oleh karena itu uji metode tersebut sebaiknya dikerjakan oleh entomologist dan atau molekuler biologist yang mempunyai peralatan, laboratorium dan kemampuan laboratorium yang memadai. Kriteria tersebut banyak dimiliki oleh lembaga penelitian dan Universitas atau akademisi

#### b. Informasi sosio eko-epidemiologi/ ekosistem.

Pengendalian vektor harus dilakukan dengan menggunakan pestisida dan metode yang sama. Satu satuan eko-epidemiologi bisa berada dalam wilayah administrasi yang sama, namun juga bisa di wilayah administrasi berbeda, yaitu bisa mempercepat terjadinya resistensi ganda dan atau resistensi silang. Oleh karena itu diperlukan kerjasama lintas batas antar daerah administrasi seperti antar Kabupaten/Kota bahkan antar Provinsi. Kerjasama dan koordinasi dilakukan dari awal penyusunan program kerja, tukar menukar informasi (*cross notification*), pemilihan metode pengendalian termasuk

pemilihan pestisida dan metode intervensi atau pelaksanaan pengendaliannya.

c. Penggunaan pestisida pada tepat sasaran dan terbatas

Langkah awal untuk merancang penggunaan dan pengelolaan pestisida kesehatan adalah kejelasan masalah vektor dan penyakitnya. Pengendalian vektor yang pernah diterapkan harus dikaji ulang untuk memastikan bahwa kebijakannya telah mengacu kepada masalah yang akan diselesaikan dan tepat sasaran. Dengan cara tersebut kita belajar dari pengalaman untuk mendapatkan umpan balik dalam pengendalian serangga kesehatan terutama program pengendalian vektor.

Strategi pengelolaan pestisida bertujuan untuk mencegah dan memperlambat timbulnya resistensi vektor. Pengendalian menggunakan pestisida merupakan salah satu bagian dari metode pengelolaan serangga atau vektor terpadu dalam kerangka integrated vektor management (IVM), dan seharusnya tidak merupakan metode yang utama. Oleh karena metode pengendalian vektor dan pengelolaan pestisida harus tepat sasaran dan berdasarkan spesies pada pemahaman perilaku dan habitat perkembangbiakannya. Oleh karena itu data dan informasi spesies vektor di setiap eko-epidimologi bisa didapat dari penelian, kajian atau surveilans di setiap wilayah penyebarannya.

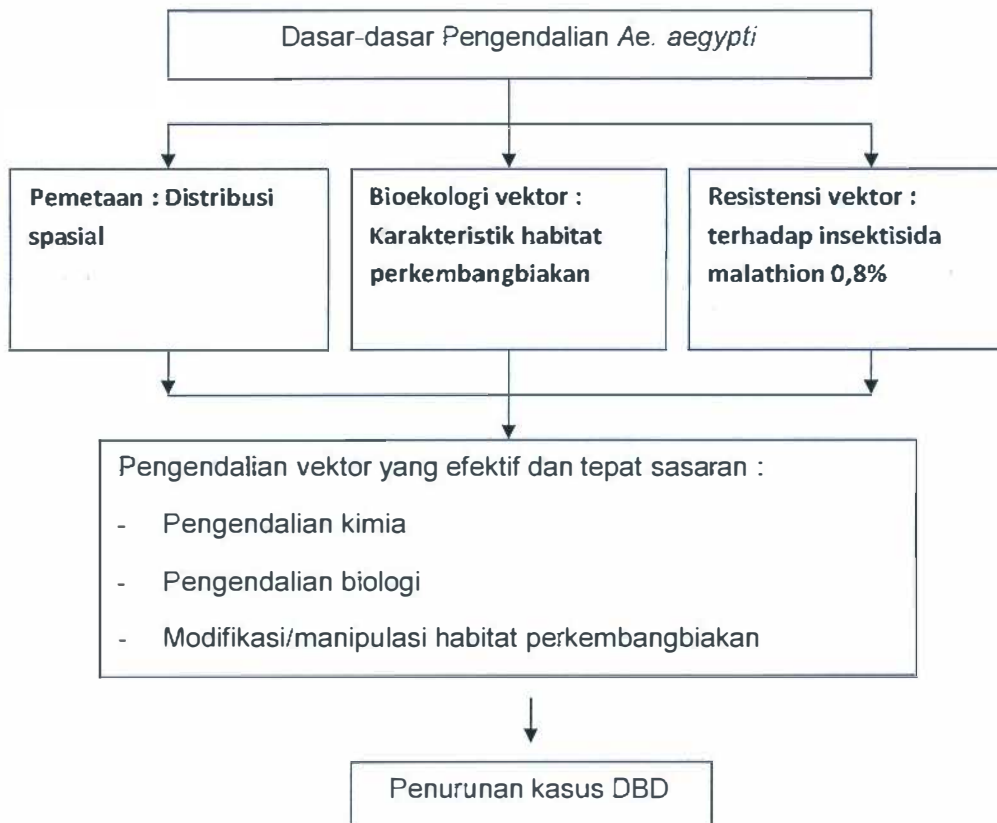
Analisis situasi akan membantu untuk lebih memahami kekuatan dan kelemahan (atau perbedaan) pengelolaan pestisida, kesempatan dan ancaman yang ada untuk perbaikan, dan mengenal masalah yang diperlukan untuk merumuskan kebijakan pengendalian vektor. Pengelolaan pestisida kesehatan melibatkan berbagai lintas sektor, memerlukan persetujuan

bersama oleh kementrian yang berbeda, terutama yang bertanggung jawab masalah kesehatan, pertanian, lingkungan, dan perdagangan. Disamping itu diperlukan keterlibatan sektor di luar pemerintah, seperti swasta, kelembagaan masyarakat sipil (LSM), dll.

Sasaran penggunaan pestisida dalam pengendalian serangga kesehatan ditujukan pada sasaran terbatas, pemakaiannya harus berdasarkan satuan epidemiologi seperti tempat, waktu, populasi dan dosis, serta cara aplikasinya harus tepat. Dengan cara tersebut diharapkan dampak negatif yang ditimbulkan dapat diminimalisir.

#### D. Metode

##### 1. Kerangka Konsep



## **2. Jenis Penelitian**

Merupakan penelitian observasional, dengan pendekatan *crosssectional study*. Penelitian ini dilakukan dengan mengamati tempat yang dijadikan *Ae.aegypti* sebagai tempat berkembang biak dan dilakukan juga pengujian terhadap insektisida berupa malathion 0,8% kemudian diamati presentase kematiannya.

## **3. 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

## **4. Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi penelitian adalah habitat perkembangbiakan dan nyamuk *Ae. aegypti* di Kota Banjarmasin Provinsi Kalimantan Selatan. Dari masing-masing kecamatan yang ada di Wilayah Kota Banjarmasin, sampel habitat perkembangbiakan *Ae. aegypti* diambil secara acak dari 50 rumah tertata (perumahan), 50 rumah tidak tertata dan 30 tempat-tempat umum (TTU), seperti sekolah, pasar, kantor, rumah sakit dan tempat ibadah. Di Kota Banjarmasin terdapat lima kecamatan, sehingga total sampel 250 rumah tertata, 250 rumah tidak tertata dan 150 TTU. Hal ini didasari oleh luas wilayah tiap kecamatan di Kota Banjarmasin  $\pm 20 \text{ Km}^2$  dan jarak terbang nyamuk yang rata-rata 200m.

## 5. 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 malathion 0,8%. Uji suseptibility dilakukan berdasarkan standar WHO dengan menggunakan tabung pengujian dan dilapisi dengan *impregnated paper* yaitu malathion 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*.

## 6. 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 :

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

## E. Hasil

### 1. Gambaran Umum

Kota Banjarmasin berada di sebelah selatan dari wilayah Provinsi Kalimantan Selatan dengan luas 72 Km<sup>2</sup> dengan batas wilayah sebelah utara dan barat berbatasan dengan Kabupaten Barito Kuala, sedangkan

sebelah selatan dan timur berbatasan dengan Kab. Banjar. Kota Banjarmasin terdiri dari lima kecamatan, Kec. Banjarmasin Utara dengan sembilan kelurahan, Kec. Banjar Selatan dengan 11 kelurahan, Kec. Banjar Barat dengan sembilan Kelurahan, Kec. Banjarmasin Timur dengan sembilan kelurahan dan Kec. Banjarmasin Tengah dengan 12 kelurahan. Jumlah penduduk Kota Banjarmasin tahun 2007 sebanyak 615.570 jiwa dengan laju pertumbuhan dari tahun 2000 sampai 2007 adalah 2,41%. Secara geografis wilayah Kota Banjarmasin beriklim tropis dengan kelembaban udara sangat tinggi sehingga cukup rawan terhadap penyakit menular dan penyakit yang disebabkan oleh lingkungan dan musim. (Dinkes Kota Banjarmasin 2008).

Secara umum mata pencaharian penduduk Kota Banjarmasin adalah perdagangan, industri, jasa dan pertanian. Sedangkan tingkat pendidikan yang tertinggi berdasarkan data dari BPS tahun 2007 adalah tamat SLTA yaitu sebanyak 161.359 jiwa.

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.



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 3. Kasus Demam Berdarah *Dengue* di Kota Banjarmasin Tahun 2003 s/d 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

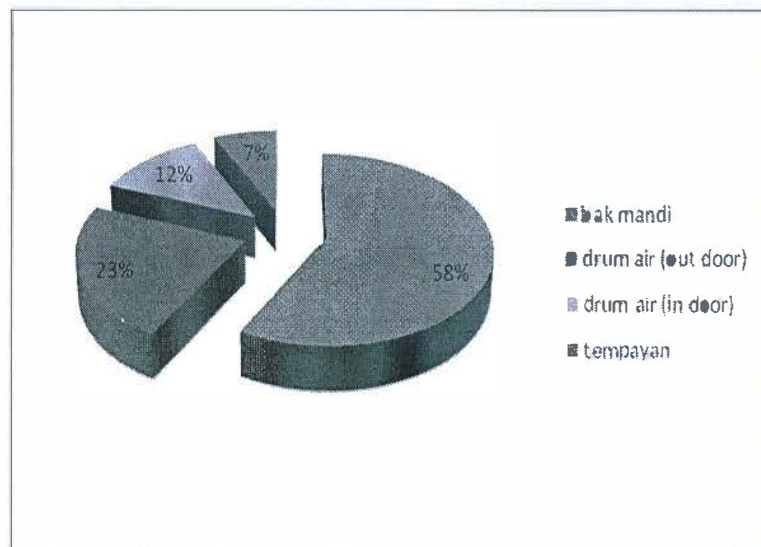
Sumber : Dinas Kesehatan Kota Banjarmasin

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

Survey 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..

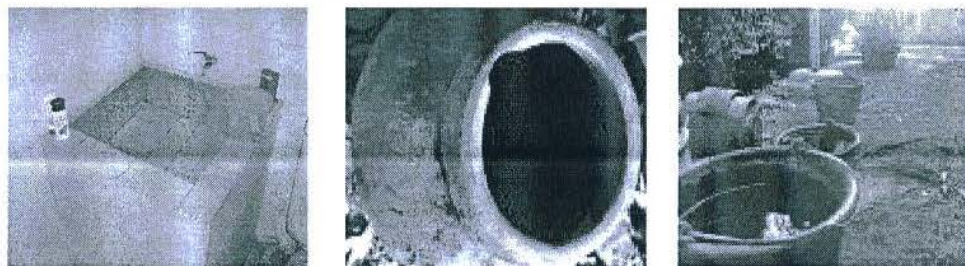
Di Kec. Banjarmasin Tengah kebanyakan larva ditemukan di bak mandi namun juga banyak ditemukan di tempat penampungan air yang ada di luar rumah. Di Kec. Banjarmasin Timur kebanyakan larva *Ae. aegypti* ditemukan di bak mandi dan tempat penampungan air seperti tempayan dan drum yang ada di dalam rumah. 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 dpergunakan untuk menampung air hujan.



Gambar 8. 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 - 30°C, pH 6,8 – 7,3, air berupa air bersih yang tidak tercemar baik oleh zat kimia ataupun sampah.

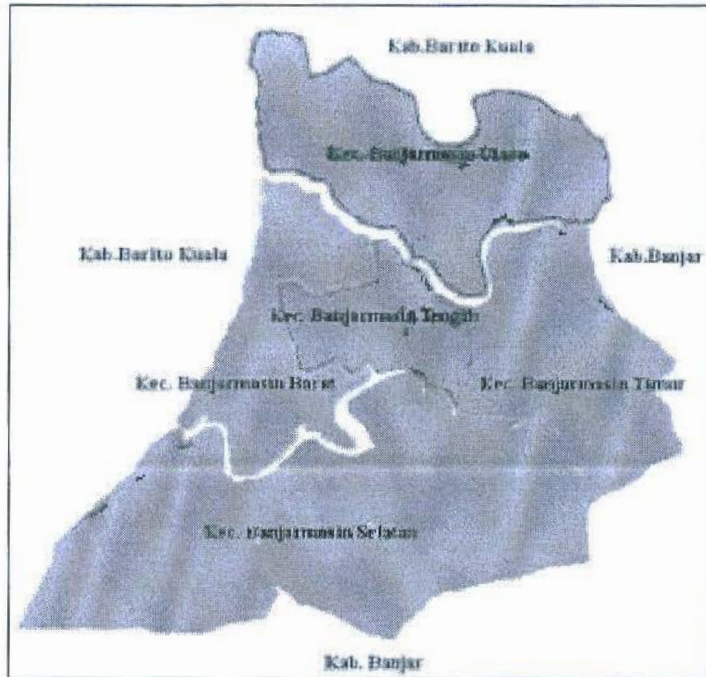


Gambar 9. Habitat Perkembangbiakan *Ae.aegypti* di Kota Banjarmasin

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 – 30°C, 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 – 30°C 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 – 30°C 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 – 30°C 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 – 30°C 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 malathion 0,8% dari ketiga ualngan adalah antara 46,67% - 56,67%. Hasil uji selengkapnya di



Gambar 10. Status Resistensi *Ae.aegypti* terhadap Malathion 0,8% di Kota Banjarmasin

#### F. Pembahasan

Di Indonesia dan banyak negara lain, upaya pengendalian *Ae.aegypti* sangat tergantung pada penggunaan insektisida. Sejak tahun 1970an golongan Organofosfat (Temefos dan Malathion) 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 Malathion, Permetrin, atau Deltametrin pada nyamuk dewasa apabila terjadi KLB dan penggunaan aerosol ataupun semprot rumah tangga menyebabkan resistensi terhadap nyamuk.

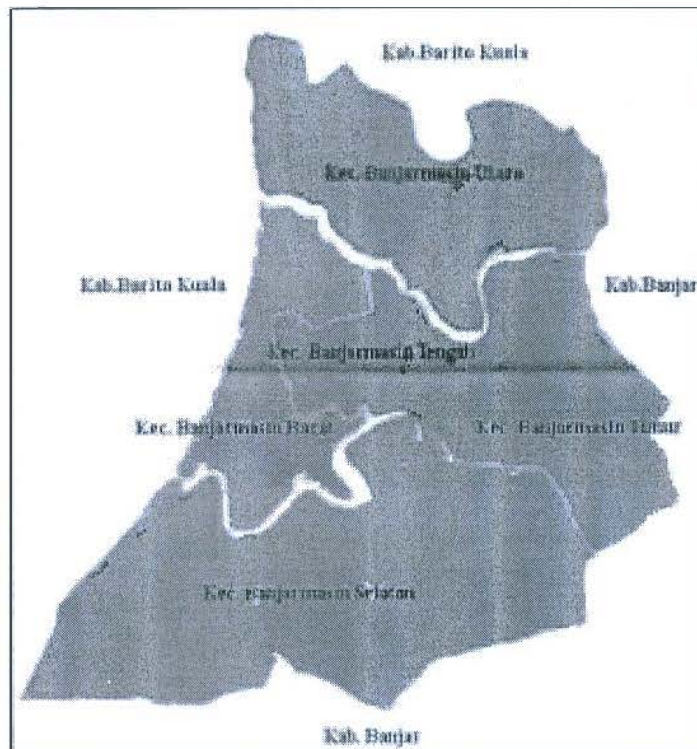
Hampir di berbagai negara dilaporkan terjadi resistensi terhadap berbagai golongan insektisida. Di Thailand dilaporkan bahwa *Ae.aegypti* telah resisten terhadap Permetrin dan Temefos, tetapi masih rentan terhadap Malathion (Ponlawat,dkk. 2005). Menurut Brengues dkk. 2003 di

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.

Malathion telah dipergunakan untuk mengendalikan *Ae.aegypti* di berbagai tempat di Indonesia sejak tahun 1970an. Menurut Ahmad (2008) *Ae.aegypti* masih rentan terhadap Malathion 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 Malathion (Organofosfat) kadang-kadang diganti dengan insektisida dari golongan Pirethroid seperti Permetrin, Deltametrin, Sipermetrin dan  $\lambda$ -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 Pirioksifen. 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 Malathion. 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 Malathion 0,8%. Hal ini disebabkan karena penggunaan Malathion 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* Malathion 0,8% nyamuk sudah menunjukkan hasil yang resisten.



Gambar 11. Overlay Kecamatan Endemis dengan Status Resistensi *Ae. aegypti* terhadap Malathion 0,8% di Kota Banjarmasin

Penyebaran *Ae. aegypti* dikaitkan dengan kasus demam berdarah di lima kecamatan yang ada di Kota Banjarmasin memperlihatkan hubungan yang signifikan. Dari survey 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.

## **G. 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 (Malathion 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 Malathion di Kota Banjarmasin sebaiknya diganti dengan jenis lain yang sudah direkomendasikan Kementerian Kesehatan sehingga tidak terjadi resistensi yang lebih besar.

Perlu dikatakan 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.

## H. Ucapan Terima Kasih

Teima kasih disampaikan kepada Bapak Lukman Waris, S.KM, M.Kes selaku Kepala Loka Litbang P2B2 Tanah Bumbu yang telah memberikan dukungan baik material maupun pemikiran sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Kepala Dinas Kesehatan Kota Banjarmasin dan staf, Kepala dan Staf Puskesmas Sungai Jindah, Pemurus Dalam, Sembilan November, Pelambuan dan S. Parman yang telah bersedia membantu penelitian ini serta teman-teman tim peneliti Loka Litbang P2B2 Tanah Bumbu

## I. Persetujuan Atasan yang Berwenang

Kepala Loka Litbang P2B2  
Tanah Bumbu

Ketua Tim Peneliti

Lukman Waris, S.KM, M.Kes  
Nip. 196812221993031002

Amalia Safitri, S.KM, M.Si  
Nip. 197805092002122005

## J. 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 malathion di Bandung, Jakarta, Surabaya, Palembang dan Palu. *Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati*, ITB, Bandung
- Brengues, 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.

# LEMBAR LAPORAN PENDAMPINGAN

Protokol Penelitian DIPA 2010

Judul : Distribusi Spasial Karakteristik Habitat dan Status Resistensi Aedes Aegypti Di Kota Banjarmasin

Ketua Pelaksana : Amalia Safitri, M.Si

Instansi Pelaksana : Loka Litbang P2B2 Tanah Bumbu

Dinyatakan telah melalui proses pendampingan dan telah diperbaiki sesuai hasil pendampingan yang dilakukan pada hari Sabtu, 22 Mei 2010 dengan catatan :

---

---

---

---

---

Demikian lembaran laporan pendampingan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

## MENYETUJUI

PPI Biomedis dan Farmasi



dr. Sahat Ompusonggu, M.Sc  
NIP. 195203081980031007

Kapuslitbang Ekologi dan Status Kesehatan


Dr. dr. Trihono, MSc  
NIP. 19540214 198012 1 001

PPI Ekologi dan Status Kesehatan



Ri. Rachmalina S, Dra, M.Sc Ph  
NIP. 196206251990032001

Ketua Komisi Etik badan Litbangkes



Prof. Dr. M. Sudomo  
NIP.



PEMERINTAH PROVINSI KALIMANTAN SELATAN  
**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN DAERAH  
(BALITBANGDA)**

Jalan D.I. Panjaitan No. 34 Telp. (0511) 3352982, 3355127, 3363288  
Banjarmasin 70114

**REKOMENDASI PELAKSANAAN SURVEI / PENELITIAN**

Nomor : 077 / 43- Set.2.1/ Balitbangda

- Membaca : Surat dari Kementerian Kesehatan, Badan Litbang Kesehatan, Loka Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang, Nomor : LB.01.03/XVI/517/2010, tanggal 17 Mei 2010 perihal izin / rekomendasi penelitian
- Mengingat : 1. Keputusan Menteri Dalam Negeri Nomor 9 Tahun 1983 tentang Pedoman Pendataan Sumber dan Potensi Pembangunan ;  
2. Keputusan Menteri Dalam Negeri dan Otonomi Daerah Nomor 40 Tahun 2000 tanggal 12 Oktober 2000 tentang Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Departemen Dalam Negeri dan Otonomi Daerah dan Pemerintah Daerah ;  
3. Peraturan Daerah Propinsi Kalimantan Selatan Nomor 8 Tahun 2000 tentang Pembentukan, Susunan Organisasi dan Tata Kerja Perangkat Daerah serta Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah Propinsi Kalimantan Selatan (Lembaran Daerah Tahun 2000 Nomor 13) ;  
4. Keputusan Gubernur Kalimantan Selatan Nomor 091.B Tahun 2000 tanggal 3 April 2001 tentang Tatalaksana Pemberian Izin Bagi Setiap Instansi Pemerintah Maupun Non Pemerintah yang Akan Melakukan Pendataan / Penelitian / Survei.

Memberikan Rekomendasi Pendataan/Penelitian/Survei kepada :

- Nama : Amalia Safitri, SKM, M.Si  
Alamat : Perum Taman Firdaus Blok D No. 12, Jl. Raya Cifor-Situ Gede Kodya Bogor  
Lembaga / Instansi : Kementerian Kesehatan, Balitbang Kesehatan (Loka Litbang P2B2) Tanah Bumbu  
Alamat : Kawasan Perkantoran Pemkab. Tanah Bumbu, Jl. Dharma Praja Gunung Tinggi Batulicin  
Judul Penelitian : " Distribusi Spasial, Karakteristik Habitat dan Status Resistensi Aedes Aegypti Di Kota Banjarmasin Kalsel ".  
Lokasi : Kota Banjarmasin.  
Waktu : Juni s.d. Agustus 2010

Dengan Ketentuan :

Terlebih dahulu menemui / melaporkan diri kepada pejabat / pimpinan instansi pemerintah/swasta setempat untuk mendapat petunjuk seperlunya.

Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan yang berlaku setempat.

Wajib memberikan laporan hasil Penelitian/Pendataan/Survei tersebut kepada Kepala Balitbangda Propinsi Kalimantan Selatan.

Rekomendasi ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan pemerintah dan hanya diperlukan untuk keperluan ilmiah.

Rekomendasi ini dapat diajukan lagi untuk mendapat perpanjangan.

Rekomendasi ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak memenuhi ketentuan-ketentuan tersebut di atas.

Kemudian diharapkan para pejabat/pimpinan instansi pemerintah/swasta setempat dapat memberi bantuan seperlunya.

Dikeluarkan di Banjarmasin  
Pada tanggal, 8 Juni 2010



Salinan ini disampaikan kepada Yth :

- Gubernur Kalimantan Selatan (sebagai laporan)
- Kepala Dinas Kesehatan Prov. Kalsel
- Kepala Dinas Kesehatan Kota Banjarmasin
- Kepala Bappeda Prov. Kalsel
- Yang bersangkutan



**KEMENTERIAN KESEHATAN**  
**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN**

Jalan Percetakan Negara No. 29 Jakarta 10560 Kotak Pos 1226

Telepon: (021) 4261088 Faksimile: (021) 4243933

E-mail: [sesban@litbang.depkes.go.id](mailto:sesban@litbang.depkes.go.id), Website: <http://www.litbang.depkes.go.id>

**PERSETUJUAN ETIK (ETHICAL APPROVAL)**

Nomor : LB.03.02/KE/4947/2010

Yang bertanda tangan di bawah ini, Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan Badan Litbang Kesehatan, setelah dilaksanakan pembahasan dan penilaian, dengan ini memutuskan protokol penelitian yang berjudul :

***"Distribusi Spasial, Karakteristik, Habitat, dan Status Resistensi  
Aedes aegypti di Kalsel"***

yang mengikutsertakan hewan percobaan sebagai subyek penelitian, dengan Ketua Pelaksana / Peneliti Utama :

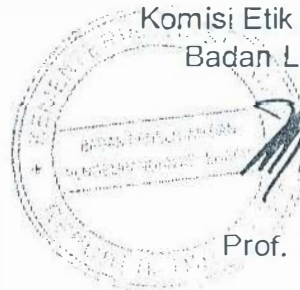
**Amalia Safitri, M.Si**

dapat disetujui pelaksanaannya. Persetujuan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan batas waktu pelaksanaan penelitian seperti tertera dalam protokol.

Pada akhir penelitian, laporan pelaksanaan penelitian harus diserahkan kepada KEPK-BPPK. Jika ada perubahan protokol dan / atau perpanjangan penelitian, harus mengajukan kembali permohonan kajian etik penelitian (amandemen protokol).

Jakarta, 15 Juni 2010

Ketua  
Komisi Etik Penelitian Kesehatan  
Badan Litbang Kesehatan,



  
Prof. Dr. M. Sudomo