

**SURVEILANS
RESISTENSI INSEKSIDA TERHADAP VEKTOR DBD
DI KOTA DUMAI PROVINSI RIAU
TAHUN 2024**

Indra
Entomolog Kesehatan
Balai Labkesmas Batam

ABSTRAK

Penyakit Dengue merupakan salah satu penyakit menular yang berbahaya dapat menimbulkan kematian dalam waktu singkat dan sering menimbulkan wabah. Nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* dikenal sebagai vektor demam berdarah dengue, tetapi yang lebih berperan dalam penularannya adalah nyamuk *Aedes aegypti* kerana hidupnya banyak ditemukan disekitar rumah dan didalam rumah, sedangkan nyamuk *Aedes albopictus* ditemukan dikebun-kebun. Penyakit ini disebabkan oleh virus, di daerah tropis dan subtropis yang kadang-kadang menjadi epidemic.

Virus dengue ini terdiri dari 4 type yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3, DEN-4, dan ditularkan lewat gigitan nyamuk betina *Aedes* yang telah terinfeksi dengan virus dengue dari penderita DBD yang digigit sebelumnya. Infeksi oleh salah satu serotipe virus tersebut akan memberikan kekebalan seumur hidup, namun tidak terhadap serotipe yang berbeda. Penderita DBD virus dengue banyak ditularkan pada penduduk daerah perkotaan terutama daerah tropis dan sub-tropis oleh nyamuk *Aedes aegypti* (Linnaeus), *Ae. albopictus* (Skuse) dan *Ae. polynesiensis* Marks (Perez et al. 1998; WHO 2001).

Penggunaan insektisida dapat menguntungkan dan merugikan. Jika digunakan dengan tepat sasaran, tepat dosis, dan tepat waktu maka akan mampu mengendalikan vektor. Namun jika digunakan dengan tidak tepat dan jangka lama akan menimbulkan resistensi vektor. Resistensi dapat terjadi secara tunggal, ganda ataupun silang. Pemantauan terhadap resistensi insektisida pada vektor DBD dapat dilakukan dengan teknik *CDC Bottole Bioassay*. Pemantauan terhadap resistensi insektisida minimal harus dilakukan 1 kali dalam 2 tahun. Salah satu metode untuk melakukan monitoring resistensi yaitu uji kerentanan menggunakan *CDC Bottole Bioassay*. Status kerentanan vektor DBD terhadap insektisida yang sudah dipakai atau akan dipakai, dimana akan terjadi seleksi populasi vektor yang mati atau dapat bertahan hidup, dari hasil uji akan menggambarkan status resistensi vektor yang diuji. Menurut WHO (2016) dan WMR (2016) ada tiga tingkat kerentanan vektor yang ditunjukkan dari persentase kematian nyamuk uji setelah periode pengamatan/pemeliharaan 24 jam yaitu rentan (Kematian Nyamuk sama/lebih besar 98%), terduga resistensi (kematian nyamuk 80% < 98%) dan resisten (Kematian di Bawah 80%).

Tujuan untuk mengetahui apakah vektor DBD rentan (Status Kerentanan) terhadap insektisida yang digunakan di wilayah kerja Puskesmas Bumi Ayu, Kelurahan Bumi Ayu, Kecamatan Dumai Selatan, Kota Dumai, Provinsi Riau.

Hasil uji resistensi vektor DBD yaitu nyamuk *Aedes Aegypti* terhadap Insektisida *Malation 50 ug/botol (dosis 1 x)* dengan metode *CDC Bottole Bioassay* adalah *rentan* yaitu dengan kematian sebesar 100%.

Kata Kunci : Vektor *Aedes aegypti*, Demam Berdarah Dengue (BDB) dan Insektisida

A. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang.

Penyakit Dengue merupakan salah satu penyakit menular yang berbahaya dapat menimbulkan kematian dalam waktu singkat dan sering menimbulkan wabah. (Siregar, 2004) ⁽¹⁾. Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit yang disebabkan oleh virus dengue yang tergolong Arthropod-Borne Virus, genus flavivirus dan family Flaviridae. Pada daerah tropis dan subtropis DBD merupakan penyakit endemik yang dapat muncul sepanjang tahun, apalagi pada saat musim hujan akan terjadi peningkatan kasus DBD. Pada kondisi seperti ini biasanya akan banyak manusia yang terinfeksi DBD. ⁽⁷⁾

Penyakit ini disebabkan oleh virus, di daerah tropis dan subtropis yang kadang-kadang menjadi epidemic. Virus penyakit ini membutuhkan masa multiplikasi selama 8-10 hari sebelum nyamuk menjadi infeksi. Penyakit ini khususnya ditularkan oleh nyamuk spesies Aedes. Korban akibat DBD diperkirakan terus bertambah terutama pasca banjir, pergantian musim, dan pada waktu curah hujan jarang terjadi dimana banyak penampungan air seperti vas bunga, tandon air/ water toren, bak

mandi, tempayan serta ban bekas, kaleng bekas, Botol bekas kemasan air minum dan sebagainya yang dekat dengan lingkungan pemukiman penduduk tidak dibersihkan, sehingga menjadi tempat perindukan nyamuk Aedes aegypti penular DBD. (Depkes. 2009). Virus dengue ini terdiri dari 4 type yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3, DEN-4, dan ditularkan lewat gigitan nyamuk betina Aedes yang telah terinfeksi dengan virus dengue dari penderita DBD yang digigit sebelumnya.

Nyamuk Aedes aegypti dan Aedes albopictus dikenal sebagai vektor demam berdarah dengue, tetapi yang lebih berperan dalam penularannya adalah nyamuk Aedes aegypti karena hidupnya banyak ditemukan disekitar rumah dan didalam rumah, sedangkan nyamuk Aedes albopictus ditemukan dikebun-kebun. Tempat perindukkan nyamuk *Aedes aegypti* berupa genangan-genangan air yang tertampung disuatu kontainer yang bisa juga di sebut wadah, bukan pada genangan air yang kontak langsung dengan tanah dan jenis wadah atau tempat perindukan ini antara lain tempat-tempat untuk keperluan sehari-hari seperti; drum, bak mandi, bak wc, tempayan, ember dan sebagainya; tempat-tempat yang menampung air tetapi

bukan untuk keperluan sehari-hari baik yang ada di dalam rumah maupun yang ada di luar rumah seperti tempat minum hewan piaraan, vas bunga, barang-barang bekas (kaleng bekas, ban bekas, pecahan botol, pecahan piring, pecahan gelas, tempat mengaduk semen, vas bunga, pot tanaman, cetakan pot, kantong plastik dan sebagainya dan tempat yang tersedia secara alami yang dapat menampung air seperti; lubang pohon, pelapa daun, pangkal pohon pisang, lubang batu, tempurung kelapa, potongan bambu, kulit keong, sejenis tumbuhan kantong semar dan sebagainya.⁽¹⁰⁾

Di Indonesia penyakit ini ditemukan pada tahun 1968 di Surabaya tetapi konfirmasi virologist baru diperoleh pada tahun 1970 dan DKI Jakarta pertama kali dilaporkan (Kho, 1969 dalam Poorwosoedarmo, 1988) dan mulai menjadi wabah pada tahun 1973 kemudian menyebar ke berbagai wilayah. Kini semua propinsi yang ada di Indonesia sudah terjangkit penyakit DBD di berbagai kota maupun desa terutama yang padat penduduknya dan arus transportasinya lancar. Indonesia menempati urutan kedua setelah Thailand, menurut Suroso (2001) menyebutkan, bahwa sejak ditemukannya kasus DBD di

Surabaya tahun 1968 terus terjadi peningkatan dari 0,05 pada tahun 1968 menjadi 35,19 pada tahun 1998 per 100.000 penduduk. Sejak 1994 seluruh propinsi di Indonesia telah melaporkan kasus DBD (Departemen Kesehatan, 2003), Case Fatality Rate (CFR) tercatat 2,22 % pada tahun 1997. KLB tahun 2004 yang terjadi pada bulan Januari sampai April dengan jumlah kasus di seluruh Indonesia 58.861 dan 669 meninggal, di DKI Jakarta tercatat 16.950 kasus dengan 79 meninggal atau incidence rate (IR) sebesar 150,7 per 100.000 penduduk dan CFR 0,4. CFR untuk seluruh Indonesia adalah 2,0 tetapi di beberapa daerah seperti Nusa Tenggara Timur mencapai 4,0, Yogyakarta sebesar 3,8 dan Sulawesi Selatan 3,6 ⁽¹⁾

Infeksi oleh salah satu serotipe virus tersebut akan memberikan kekebalan seumur hidup, namun tidak terhadap serotipe yang berbeda. Penderita DBD virus dengue banyak ditularkan pada penduduk daerah perkotaan terutama daerah tropis dan sub-tropis oleh nyamuk *Aedes aegypti* (Linnaeus), *Ae. albopictus* (Skuse) dan *Ae. polynesiensis* Marks (Perez et al. 1998; WHO 2001). Deteksi virus dapat dilakukan dengan cara isolasi virus dari spesimen nyamuk. Deteksi dan

identifikasi serotipe virus dilakukan dengan teknik reverse transcription polymerase chain reaction (RT-PCR) yang telah dikembangkan sejak tahun 1990 (WHO 2009; Lanciotti et al. 1992).⁽²⁾

Resistensi dapat terjadi apabila suatu populasi serangga mampu bertahan dari suatu insektisida yang biasanya mampu mematikan (Sukmawati, 2018). Untuk mencegah terjadinya resistensi dibutuhkan informasi mengenai status kerentanan vektor DBD di suatu lokasi yang dipantau secara berkala sehingga dapat dijadikan sebagai dasar dalam perencanaan dan evaluasi pengendalian vektor (WHO, 2011). Melihat tingginya kasus demam berdarah yang terjadi, diperlukan upaya pengendalian vektor DBD salah satunya menggunakan pestisida kimia yang memiliki dampak negatif seperti timbulnya resistensi.⁽⁴⁾

Resistensi vektor yang terjadi akibat penggunaan insektisida yang kurang tepat harus selalu dipantau agar dapat dilakukan evaluasi sehingga penggunaan insektisida dapat menurunkan kasus DBD. Resistensi dapat terjadi secara tunggal, ganda ataupun silang. Pemantauan terhadap resistensi insektisida pada vektor DBD dapat dilakukan dengan

teknik bioassay sesuai standar WHO. Pemantauan terhadap resistensi insektisida minimal harus dilakukan 1 kali dalam 2 tahun. Insektisida yang digunakan dalam pengendalian vektor DBD salah satunya adalah malathion 5% yang merupakan golongan organofosfat. Malathion digunakan sejak tahun 1973 di Indonesia untuk memberantas DBD. Insektisida yang sama dengan golongan organofosfat adalah golongan piretroid dimana piretroid juga menyerang sistem saraf pada nyamuk. Salah satu jenis piretroid yang digunakan di Indonesia adalah cypermethrin. Discriminating dose untuk alfa-sipermetrin pada uji resistensi adalah 0,025%. Kasus resistensi *Aedes aegypti* terhadap malathion dan alfa-sipermetrin telah banyak terjadi di berbagai belahan dunia. Salah satunya telah dibuktikan dengan penelitian terbaru di Pulau Saint Martin dan Guadeloupe, Perancis barat. Di tahun-tahun sebelumnya juga sudah terbukti adanya resistensi *Aedes aegypti* terhadap organofosfat dan piretroid di Thailand. Kasus resistensi malathion dan alfa-sipermetrin sudah terjadi di beberapa wilayah di Indonesia seperti Kota Makasar dan Kabupaten Barru yang dinyatakan dalam penelitian Sukmawati et al.12

Di Sumatera Barat, resistensi silang sudah pernah diuji di 3 kecamatan Kota Padang oleh Rahmy (2016) yaitu Kecamatan Kuranji, Koto Tangah dan Padang Timur pada tahun 2016. Dari hasil penelitian tersebut terbukti bahwa nyamuk *Aedes aegypti* di daerah tersebut telah mengalami resistensi terhadap malathion 0,8% dan alfa-sipermetrin 0,025%. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Yenni Dwi Asmarita di kelurahan Parak Karakah, Padang Timur dan didapatkan hasil yang sama. ⁽⁷⁾

Penggunaan insektisida kimia dalam pengendalian vektor DBD dalam waktu lama menyebabkan terjadinya peningkatan daya tahan vektor terhadap insektisida. Rotasi penggunaan insektisida telah dilakukan salah satunya dengan sipermetrin di beberapa wilayah di Indonesia pada tahun 2012. Penggunaan Insektisida telah beberapa tahun digunakan dalam pengendalian vektor. Mengingat penggunaan insektisida sejak “era pembasmian” hingga saat ini masih digunakan maka perlu dilakukan kegiatan monitoring status kerentanan vektor terhadap insektisida. Resistensi vektor yang terjadi akibat penggunaan insektisida yang kurang tepat harus selalu dipantau agar dapat

dilakukan evaluasi sehingga penggunaan insektisida dapat menurunkan kasus DBD. Status kerentanan vektor DBD terhadap insektisida yang sudah dipakai atau akan dipakai, dimana akan terjadi seleksi populasi vektor yang mati atau dapat bertahan hidup, dari hasil uji akan menggambarkan status resistensi vektor yang diuji. Menurut WHO (2016) dan WMR (2016) ada tiga tingkat kerentanan vektor yang ditunjukkan dari persentase kematian nyamuk uji setelah periode pengamatan/pemeliharaan 24 jam yaitu rentan (Kematian Nyamuk sama/lebih besar 98%), terduga resistensi (kematian nyamuk 80% < 98%) dan resisten (Kematian di Bawah 80%).

2. Tujuan

Untuk mengetahui apakah vektor DBD rentan (Status Kerentanan) terhadap insektisida yang digunakan di wilayah kerja Puskesmas Bumi Ayu, Kelurahan Bumi Ayu, Kecamatan Dumai Selatan, Kota Dumai Provinsi Riau dengan menggunakan metode *CDC Bottle Bioassay*

B. PELAKSANAAN KEGIATAN

Kegiatan ini dilaksanakan berdasarkan dengan pertimbangan daerah ini karena terjadinya peningkatan kasus.

1. Waktu Pelaksanaan

Kegiatan ini dilaksanakan tanggal 4-8 Maret 2024 di Wilayah Kerja Puskesmas Bumi Ayu, Kelurahan Bumi Ayu, Kecamatan Dumai Selatan, Kota Dumai, Provinsi Riau.

2. Lokasi Pelaksanaan

Lokasi pelaksanaan pengujian kerentanan vektor DBD terhadap insektisida dilaksanakan di Wilayah Kerja Puskesmas Bumi Ayu di 3 (tiga) Kelurahan yaitu Kelurahan Ratu Sima, Kelurahan Bumi Ayu dan Kelurahan Bukit Datuk. Wilayah Kerja Puskesmas Bumi Ayu merupakan wilayah dengan jumlah kasus tertinggi ketiga di Tahun 2023, sedangkan kasus tertinggi pertama dan kedua di Wilayah Kerja Puskesmas Jaya Mukti dan Wilayah Kerja Puskesmas Purnama, telah dilakukan pengujian resistensi vektor DBD oleh Tim Kerja Pengendalian Vektor Direktorat Surveilans dan Kekarantinaan Kesehatan.

3. Persiapan Pelaksanaan Kegiatan

- a. Survei pendahuluan untuk mendapatkan data sekunder yang diperlukan, antara lain riwayat penggunaan insektisida.
- b. Menentukan lokasi yang akan dilakukan uji kerentanan dengan kriteria sebagai berikut :
 - Daerah endemis

penyakit tular vektor

- Populasi nyamuk sedang/ tinggi
- Daerah yang telah melakukan pengendalian vektor metode kimia lebih kurang 2 tahun.
- IR DBD >49 per 1000.0000.
- ABJ < 95%
- Daerah yang terjadi peningkatan Kasus atau KLB

4. Metode Pengujian

Metode pengujian kegiatan ini menggunakan metode CBD Bottle Bioassay

- a. Mengumpulkan data sekunder tentang riwayat penggunaan insektisida oleh program, permukiman/rumah tangga, pertanian dan perkebunan (minimal 2 tahun terakhir) di lokasi survei dan menentukan lokasi survei yang akan dilakukan monitoring resistensi vektor terhadap insektisida (koordinat lokasi survei diukur dengan *GPS*).
- b. Mempersiapkan bahan dan peralatan untuk uji kerentanan, bahan dan alat sebagai berikut:
 - 1) Alat / Bahan Penangkap Nyamuk Uji
 - Tabung aspirator
 - *Paper cup*
 - *Timer*

- Higrometer
- Termometer maksimum-minimum
- Larutan gula 10%
- Handuk katun Kain kasa
 - Gunting
 - Senter
 - Karet gelang
 - Kapas
 - *Cool box*

2). Alat / Bahan

Uji

Kerentanan

- Botol *Wheaten* volume 250 ml berwarna bening beserta tutupnya. Untuk tiap kali uji digunakan 5 buah botol, yaitu 4 botol untuk uji dan 1 untuk control
- Pipet plastik (*disposable pipette*) atau micropipette dengan tips dengan volume minimal 1 ml
- Aspirator untuk mengumpulkan nyamuk yang akan diuji
- *Paper cup* untuk penyimpanan sementara nyamuk sebelum dimasukkan ke botol uji
- Botol untuk stok larutan insektisida berupa

botol berwarna atau botol bening yang dilapisi dengan *foil wrapped*/aluminium foil

- Timer untuk menghitung dalam menit
- *Permanent markers/spidol* untuk *labelling*/menandai botol, tutup, dan pipet agar tidak tertukar
- Sarung tangan karet sekali pakai (*Disposable gloves*)
- Kertas, bolpoint, dan pensil untuk pencatatan data
- Alas (Lab Mat)/taplak meja untuk menghindari kontaminasi pada meja uji

c. Pelaksanaan Pengujian

1) Persiapan Botol Uji

- Tandai 1 (satu) botol dan tutupnya tertulis KONTROL
- Tandai 4 botol dan tutupnya lainnya dengan angka (1,2,3 dan 4) sesuai jumlah replikasi, dan juga tanggal uji. Botol ini merupakan botol uji berinsektisida (*treated*)
- Tandai botol dan

tutupnya agar tidak tertukar, hal ini penting karena insektisida yang melapisi botol akan sama dengan insektisida yang menempel di tutupnya



Gambar 1. Persiapan botol uji

2) Cara Melapisi Botol Uji Dengan Insektisida

- Pastikan botol dan tutupnya kering dengan sempurna
- Lepaskan tutup botol
- Sediakan satu pipet control (acetone) dan satu pipet uji. Pipet control diberi tanda control dan pipet uji diberi tanda larutan insektisida
- Teteskan acetone 1 ml ke dalam control kemudian tutup rapat
- Teteskan insektisida yang akan diuji sebanyak 1 ml ke dalam botol uji (trated) kemudian tutup rapat.
- Ulangi untuk botol berikutnya dengan cara yang sama
- Putar botol yang telah ditetesi insektisida atau control agar larutan menempel merata ke dasar botol
- Botol dibalik kemudian di putar agar menempel di tutupnya juga
- Kemudian letakkan botol miring atau tidur dan kemudian digulirkan. Lakukan berulang hingga larutan tersebut menempel merata pada permukaan dalam botol
- Lakukan pada semua botol uji
- Buka botol secara perlahan untuk mengeluarkan gas dan lanjutkan dengan menggulirkan botol hingga terlihat dari seluruh ruang tidak ada larutan lagi dan botol kering sempurna
- Biarkan botol mengering lalu tutup dengan kain atau karton agar terlindung dari Cahaya
- Botol yang sudah berinsektisida tidak

boleh digunakan lebih dari 5 hari dihitung dari awal pemolesan botol uji (coating) dan 5 kali penggunaan uji

3) Memasukkan Nyamuk Uji Ke Dalam Botol CDC

- Usahakan dalam aspirator tidak berembun atau basah oleh udara dari dalam mulut agar nyamuk tidak menempel di dinding aspirator
- Hembuskan perlahan lahan nyamuk ke dalam botol dan tidak terlalu keras dengan jumlah yang tidak terlalu banyak.
- Berhati hati agar ujing aspirator tidak menyentuh ke dinding botol agar tidak terkontaminasi dengan insektisida. Aspirator untuk control tidak dicampur penggunaannya dengan untuk treated
- Jumlah nyamuk pada tiap botol tidak harus berjumlah sama satu dengan yang lainnya

- Identifikasi spesies dari nyamuk sebelum atau sesudah dilakukan uji.

4) Prosedur Uji Botol CDC

Uji botol CDC dapat dilakukan dengan posisi berdiri atau di tidurkan yang penting harus tetap atau konsisten dengan prosedur yang sama
Langkah-langkahnya:

- Dengan aspirator masukkan 10-25 nyamuk kedalam botol control
- Dengan aspirator yang berbeda masukkan 10-25 nyamuk ke dalam botol uji
- Siapkan timer untuk menghitung waktu. Pastikan awal masuknya nyamuk ke daam botol sebagai menit ke 0. Catat dan masukkan sesuai dalam formuir
- Jika ditemukan nyamuk mati pada menit 0 catat dan masukkan ke dalam formular
- Catat jumlah nyamuk yang hidup atau mati saja, tergantung mana yang lebih memudahkan untuk

dihitung setiap 15 menit
sampai 2 jam

5. Analisis Data

- a. Lebih besar/sama dengan 98% kematian, maka disimpulkan bahwa nyamuk masih **rentan terhadap insektisida** tersebut dan masih bisa digunakan untuk pengendalian vektor pada spesies tersebut.
- b. Kematian nyamuk 80% - < 98%, dinyatakan **terduga resisten**.
- c. Dibawah 80% kematian dinyatakan **resisten**.
- d. Jika terjadi terduga resisten dan resisten, maka **diteruskan pengujian dengan dosis 5 kali**, apabila hasil pengujian kematian nyamuk dibawah 98% maka intensitas resistensinya sedang, pada kondisi ini perlu dilakukan rotasi berdasarkan golongan insektisida.
- e. Untuk penggunaan kelambu berinsektisida, jika terduga resisten dan resisten maka diteruskan dengan uji mekanisme menggunakan uji penambahan sinergis (PBO). Apabila kematian nyamuk pada sinergis + insektisida lebih tinggi dibandingkan dengan insektisida saja, maka dapat disimpulkan telah terjadi

mekanisme resistensi metabolik. Pada kondisi ini dapat dilakukan rotasi insektisida dengan golongan yang sama dengan sinergis atau insektisida golongan berbeda

- f. Pengganti golongan insektisida merujuk pada lampiran Permenkes No. 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan ⁽⁵⁾.

C. HASIL

Hasil Kegiatan uji resistensi vektor DBD yaitu nyamuk *Aedes Aegypti* terhadap Insektisida *Malation 50 ug/botol (dosis 1 x)* dengan metode *CDC Bottole Bioassay* adalah rentan yaitu dengan kematian sebesar 100 %. di Wilayah Kerja Puskesmas Bumi Ayu, Kelurahan Bumi Ayu, Kecamatan Dumai Selatan, Kota Dumai, Provinsi Riau, dapat dilihat pada tabel 1 dan grafik 1 dibawah ini.

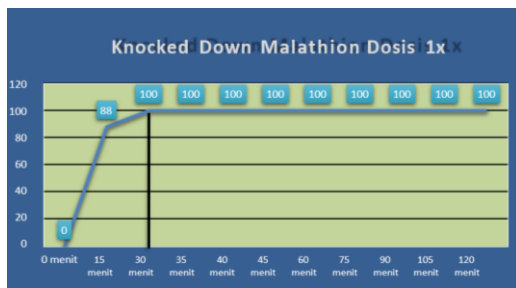
Tabel 1.
Hasil Uji Setelah Paparan uji CDC
Bottle Bioassay
(Malathion 50 µg/botol / Dosis 1x)

Jenis Insektisida	Spesies	Sumber nyamuk	% Kematian	Status kerentanan
Malathion 50 µg/botol	<i>Aedes Aegypti</i>	Pengumpulan larva	100%	Rentan

Dari tabel hasil uji di atas uji resistensi monitoring resistensi vektor DBD di

wilayah Puskesmas Bumi Ayu Kota Dumai Provinsi Riau terhadap *Insektisida malathion* 50 µg/botol (dosis 1x) spesies nyamuk *Aedes aegypti* adalah **rentan** (kematian 100%).

Grafik 1
Grafik Hasil *knocked down* (KD) Setelah Paparan Uji CDC Bottle Bioassay (Malathion 50 µg/botol / Dosis 1x)



Gambar 2.
Koordinasi Dengan Labkesda Kota Dumai



Gambar 3.
Pengambilan Jentik Nyamuk

D. PEMBAHASAN

Pengendalian vektor dewasa dengan cara fogging masih menjadi pilihan utama dalam penanggulangan DBD. Tujuan kegiatan fogging ini untuk membunuh *Aedes aegypti* dewasa agar terputus mekanisme penularan. Upaya ini akan efektif jika nyamuk yang menjadi sasaran belum resisten terhadap insektisida yang dipakai ⁽⁹⁾. Penggunaan insektisida kimiawi dapat menguntungkan maupun merugikan. Penggunaan insektisida kimiawi dalam jangka waktu tertentu akan menimbulkan menurunnya status kerentanan vektor atau terjadinya resistensi vektor jika penggunaannya tidak tepat sasaran, tidak tepat dosis, tidak tepat waktu, serta menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan dan organisme bukan sasaran. Penggunaan insektisida rumah tangga juga dapat mempengaruhi tingkat resistensi nyamuk *Aedes aegypti*. ⁽⁶⁾

Bahan aktif kimiawi yang terdapat didalam sipermetrin sering digunakan untuk fogging, serta digunakan untuk insektisida rumahan baik dalam bentuk bakar maupun semprot. ⁽⁸⁾. Beberapa penelitian tentang resistensi nyamuk *Aedes aegypti* terhadap insektisida, didapati beberapa wilayah di Indonesia telah resisten terhadap beberapa jenis insektisida salah

satunya yaitu terhadap sipermetrin dari golongan piretroid. Hal ini dibuktikan dengan dilaporkan bahwa khususnya di Kota Cimahi nyamuk *Aedes aegypti* telah resisten terhadap cypermethrin sebesar 0,2% dan 0,4%⁽⁶⁾. Resistensi terjadi akibat penggunaan insektisida yang berulang kali sehingga nyamuk telah resisten serta akibat dari penggunaan dosis insektisida yang tidak sesuai standar.⁽³⁾

Berdasarkan data yang disajikan dalam tabel 1 menunjukkan bahwa untuk nyamuk kontrol (nyamuk yang tidak dipaparkan dengan insektisida) selama waktu knockdown dan holding 24 jam didapatkan nyamuk tetap hidup (tidak ada nyamuk yang mati). Hasil uji yang dilakukan pada wilayah kerja Puskesmas Bumi Ayu Kelurahan Bumi Ayu, Kecamatan Dumai Selatan, Kota Dumai menunjukkan bahwa nyamuk *Aedes aegypti* termasuk dalam kategori rentan, dimana kematian pada kedua area dimana didapatkan angka kematian nyamuk uji 100%. Hasil uji dari nyamuk yang berasal dari Kelurahan Bumi Ayu dengan menggunakan insektisida *Malathion 50 uq/bottle (dosis 1 x)* menunjukkan bahwa nyamuk uji tersebut rentan terhadap insektisida *Malathion 50 uq/bottle (dosis 1 x)*. Hal ini ditunjukkan dengan persentase kematian nyamuk uji 100%.

Jika penggunaan insektisida secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama dapat mengakibatkan serangga rentan menjadi semakin sedikit, sehingga serangga tersisa tinggal serangga kebal ataupun resisten. Serangga yang kebal akan kawin dengan lainnya sehingga menghasilkan keturunan yang kebal juga. Hal ini mengakibatkan populasi serangga didominasi oleh serangga yang tetap hidup berkembang biak, dan tahan terhadap insektisida yang diaplikasikan.⁽¹⁾

Proses terjadinya resistensi dapat disebabkan oleh tiga faktor :

- a. Faktor biologis, yaitu pergantian generasi, perkawinan mono/poligami, perilaku serangga (migrasi, isolasi dan perubahan perilaku).
- b. Faktor operasional, yaitu bahan kimia yang digunakan dalam pengendalian vektor yaitu golongan insektisida, persamaan titik tangkap, persistens residu insektisida, formulasi, cara aplikasi dan aplikasi serta lama digunakannya insektisida tersebut.
- c. Faktor genetik, yaitu pembentukan enzim yang dapat mendegradasi insektisida.

E. KESIMPULAN

Hasil kegiatan uji resistensi vektor DBD yaitu nyamuk *Aedes Aegypti*

terhadap Insektisida *Malathion* 50 µg/bottle (*dosis 1x*) dengan metode CDC Bottle Bioassay di wilayah Puskesmas Bumi Ayu Kota Dumai Provinsi Riau .sebagai berikut:

- a. Hasil uji resistensi vektor DBD yaitu nyamuk *Aedes Aegypti* terhadap terhadap *Insektisida malathion* 50 µg/botol (*dosis 1x*) spesies nyamuk *Aedes aegypti* adalah **rentan**
- b. Berdasarkan hasil analisis *Malathion* 50 µg/bottle (*dosis 1x*) termasuk masih baik digunakan dengan kematian 100% setelah dilakukan uji resistensi insektisida

F. SARAN DAN TINDAK LANJUT

- a. Insektisida *Malathion* dalam pengendalian vektor DBD untuk kegiatan fogging ataupun ULV masih baik digunakan yang telah dibuktikan pada uji resistensi kematian 100% setelah dilakukan kontak dengan insektisida
- b. Pengujian resistensi vektor DBD *Malathiom* harus dilakukan kembali apabila akan dilakukan rotasi, sebagai syarat rotasi golongan insektisida pada tahun berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Arafiah Ria, dkk, Sistem Pakar Pencegahan Epidemi Demam Berdarah, Program Studi Sistem Komputer, Jurusan Matematika Fakultas Ilmu Pengetahuan Alam

dan Matematika Uiversitas Negeri Jakarta, Jakarta, Indonesia.

2. Fadilah Zahra dkk, Bioekologi vektor demam berdarah dengue (DBD) serta deteksi virus dengue pada *Aedes aegypti* (Linnaeus) dan *Ae. albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae) di kelurahan endemik DBD Bantarjati, Kota Bogor, Program Studi Parasitologi dan Entomologi Kesehatan, Institut Pertanian Bogor, Jawa Barat.
3. Ghiffari A, Fatimi H, Anwar C. Deteksi Resistensi Insektisida Sintetik Piretroid Pada *Aedes Aegypti* (L.) Strain Palembang Menggunakan Teknik Polymerase Chain Reaction. *Aspirator*. 2013; 5(1);37-44.
4. Hanifah Nurul, dkk. Uji Status Kerentanan Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Terhadap Temefos (Abate) Di Kelurahan Way Kandis, Kecamatan Tanjung Senang, Kota Bandar Lampung, Jurusan Biologi, Universitas Lampung.
5. Permenkes 2023, Peraturan Menteri Kesehatan Tentang Kesehatan Lingkungan, Jakarta.
6. Kementerian Kesehatan RI. Pedoman Penggunaan Insektisida. Jakarta: Kemenkes RI. 2012.
7. Rahayu N, Sulasmi S, Suryatinah Y. Status Kerentanan *Ae. aegypti* Terhadap Beberapa Golongan Insektisida Di Provinsi Kalimantan Selatan. *JHECDs*. 2017; 3(2)56-62.
8. Sartika Ayunda, dkk. Status Kerentanan Nyamuk *Aedes Aegypti* terhadap *Malathion* 5% dan *Alfa-sipermetrin* 0,025% di Wilayah Kerja Puskesmas Belimbing Kecamatan Kuranji Kota Padang
9. Soendjono SJ, Suwarja S, Pandean MM. Status Resistensi Vektor Demam Berdarah Dengue *Aedes*

- aegypti terhadap Malathion di Kota Tomohon. *Jurnal Vektor Penyakit*. 2017; 11(2)43- 48.
10. Sukmawati S, Ishak H, Arsin A. Uji Kerentanan untuk Insektisida Malathion dan Cypermethrine (Cyf 50 EC) Terhadap Populasi Nyamuk *Aedes aegypti* di Kota Makassar dan Kabupaten Barru. *Higine*. 2018; 4(1): 41-47.
 11. Suwarja, dkk, Indeks Jentik *Aedes aegypti* Vektor Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Manado, Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Manado, Sulawesi Utara