

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Penyakit Demam Berdarah Dengue

a. Pengertian

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit yang disebabkan virus Dengue yang tergolong *Arthropod-Borne Virus*, genus *Flavivirus*, famili *Flaviviridae*. Virus Dengue merupakan virus *single-stranded* RNA memiliki 4 serotipe yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4 dan semua serotipe tersebut dapat menyebabkan DBD. Di Indonesia, DEN-3 merupakan serotipe terbanyak. Penyakit ini dapat bersifat asimtomatik maupun simtomatik. Pada penyakit yang bersifat simptomatik, kita dapat menemukan demam, petekie, rasa tidak nyaman pada seluruh badan, mual, muntah, peningkatan hematokrit, penurunan trombosit dan tanda-tanda yang lain. Penyakit yang disebabkan virus dengue ini memiliki klasifikasi yaitu demam dengue (DD), demam berdarah dengue (DBD), dan sindrom syok dengue (SSD). Untuk terapi DBD, terapi suportif merupakan prinsip utama dari terapi untuk DBD karena tidak ada terapi spesifik untuk DBD (Suhendro *et al*, 2009; Kementerian Kesehatan RI, 2015; WHO, 2009; Sanford, 2014).

b. Vektor**1) *Aedes aegypti***

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor utama untuk penyebaran virus dengue. Nyamuk ini biasa tersebar di daerah tropis dan subtropis dan paling banyak ditemukan pada koordinat antara 35⁰ N dan 35⁰ S. Nyamuk ini akan terbang di sekitar tempat mereka menetas kira-kira dalam radius 100 meter. Nyamuk ini hanya menghisap darah manusia dan aktif pada siang hari baik di dalam dan luar ruangan (WHO, 2009).

2) *Aedes albopictus*

Nyamuk *Aedes albopictus* merupakan vektor sekunder dari virus dengue. Berbeda dengan *Aedes aegypti*, nyamuk ini tidak hanya menghisap darah dari manusia melainkan juga mamalia lain seperti kucing, anjing, dll. Sama dengan nyamuk *Aedes aegypti*, nyamuk ini juga aktif pada siang hari (CDC).

c. Epidemiologi

Pada tahun 2000-2007, jumlah kasus DBD di dunia mencapai 925.896 meliputi lebih dari 60 negara di dunia. Lebih dari 70% populasi yang memiliki resiko terkena DBD berada di daerah Asia Tenggara dan Pasifik Barat. DBD sendiri merupakan masalah kesehatan utama di Indonesia, Myanmar, Sri Lanka, Thailand dan Timor-Leste yang berada di daerah tropis dan di sekitar garis

khatulistiwa dimana *Aedes aegypti* tersebar di daerah perkotaan dan pedesaan (WHO,2009).

Pada tahun 2014 terjadi penurunan kasus jika dibandingkan tahun 2013, jumlah penderita DBD di Indonesia sebanyak 100.347 (*Incidence Rate/IR*= 39,8 per 100.000 penduduk) dengan jumlah kematian sebanyak 907 orang (*Case Fatality Rate/CFR*= 0,9%), sedangkan tahun 2013, jumlah penderita DBD di Indonesia sebanyak 112.511 (*IR*= 45,85 per 100.000 penduduk). Target Rencana Strategis (Renstra) Kementerian Kesehatan Indonesia pada tahun 2014 untuk angka kesakitan/*IR* sebesar ≤ 51 per 100.000 penduduk, dengan demikian dapat dikatakan Indonesia telah mencapai target. Untuk tahun 2015-2019, target Renstra Kementerian Kesehatan RI adalah persentase kabupaten/kota dengan *IR* DBD <49 per 100.000 penduduk sebesar 68 %. Persentase tersebut dihitung dengan cara jumlah total Kabupaten/Kota endemis DBD pada tahun yang sama (Kementerian Kesehatan RI, 2015).

Pencegahan epidemi DBD perlu pendekatan terpadu meliputi pengawasan yang efektif, pengendalian nyamuk, tanggap darurat, pengendalian vektor, manajemen kasus, serta penggunaan vaksin dan obat (Ooi & Gubler, 2008).

Beberapa faktor yang mempengaruhi transmisi virus dengue adalah vektor (kepadatan dan perkembangbiakan vektor), pejamu

(usia dan mobilisasi penderita), serta lingkungan (curah hujan, suhu, dan kepadatan penduduk) (Suhendro *et al*, 2009).

d. Faktor yang mempengaruhi

1) Manusia

Yunita, *et al* (2012) menyebutkan faktor perilaku masyarakat yang berpengaruh terhadap kejadian DBD di Kota Pekanbaru adalah kebiasaan menggantung pakaian. Hal ini disebabkan karena pakaian yang digantung merupakan tempat beristirahat nyamuk. Sedangkan faktor yang tidak mempengaruhi adalah frekuensi menguras tempat penampungan air, kebiasaan menutup tempat penampung air, kebiasaan menimbun barang bekas serta penggunaan pelindung dari gigitan nyamuk.

Rahayu, *et al* (2010) menyebutkan faktor perilaku penduduk yaitu melaksanakan 3M, tidur pagi hari, tidur sore hari dan membuka jendela pagi hingga sore hari tidak berpengaruh terhadap kejadian penyakit DBD di wilayah Kecamatan Sawahan, Kota Surabaya.

Dardjito, dkk (2008) menyebutkan bahwa usia, jenis kelamin, kebiasaan penggunaan obat nyamuk serta memelihara burung mempengaruhi kejadian DBD di Kabupaten Banyumas secara signifikan. Usia <12 tahun lebih berisiko menderita DBD dibandingkan orang dengan usia >12 tahun. Sedangkan pada jenis

kelamin, penderita laki-laki lebih banyak dibandingkan perempuan.

2) Lingkungan

Yunita, *et al* (2012) menyebutkan faktor yang berpengaruh terhadap kejadian DBD di Kota Pekanbaru adalah keberadaan jentik nyamuk di penampung air. Keberadaan jentik ini memberikan risiko 6,35 kali untuk menderita DBD jika dibandingkan dengan rumah yang sekelilingnya terdapat jentik nyamuk. Sedangkan untuk faktor yang tidak berpengaruh adalah kepadatan rumah.

Rahayu, *et al* (2010) menyebutkan kepadatan hunian rumah tidak berpengaruh terhadap kejadian penyakit DBD di wilayah Kecamatan Sawahan, Kota Surabaya. Selain itu, keberadaan tempat penampungan air berbasis Maya Index juga tidak berpengaruh terhadap kejadian penyakit DBD di wilayah Kecamatan Sawahan, Kota Surabaya.

2. Pengendalian Vektor

a. Pengendalian Vektor Kimiawi

Pengendalian vektor kimiawi / insektisida secara umum dibagi menjadi yang bersifat kontak/non-residual dan residual. Beda dari dua jenis insektisida tersebut adalah adanya kontak langsung atau tidak dengan serangga saat digunakan (Kementerian Kesehatan RI, 2012).

1) Larvasida

Tabel 2.1. Insektisida yang digunakan untuk larvasida (WHO, 2009)

Insektisida	Formula*	Dosis (mg/L)	Klasifikasi tingkat bahaya berdasarkan WHO**
<i>Organophosphates</i>			
<i>Pirimiphos-methyl</i>	EC	1	III
Temepos	EC, GR	1	U
Pengatur pertumbuhan serangga			
Diflubenzuron	DT, GR, WP	0.02–0.25	U
<i>rs-methoprene</i>	EC	1	U
Novaluron	EC	0.01–0.05	NA
<i>Pyriproxyfene</i>	GR	0,01	U
Biopestisida			
<i>Bacillus thuringiensis israelensis</i>	WG	1–5	U
Spinosad	DT, GR, SC	0.1-0.5	U

*DT= *tablet for direct application*; GR = *granule*; EC = *emulsifiable concentrate*; WG = *water-dispersible granule*; WP = *wettable powder*; SC = *suspension concentrate*.

**Class II = *moderately hazardous*; Class III = *slightly hazardous*; Class U = *unlikely to pose an acute hazard in normal use*; NA = *not available*

Larvasida merupakan insektisida yang digunakan untuk membunuh larva nyamuk. Larvasida dapat digunakan bila cara non kimiawi sudah tidak efektif untuk pengendalian vektor. Insektisida yang dapat digunakan ada bermacam-macam yaitu yang berasal dari golongan *organophosphates*, pengatur pertumbuhan serangga, serta biopestisida. Larvasida tersebut digunakan dengan dosis yang berbeda-beda. Dosis tersebut sangat penting karena jika tidak sesuai aturan dapat membuat air atau daerah yang terkena menjadi beracun.

Larvasida sendiri dapat berbentuk cairan yang digunakan dengan cara disemprot serta butiran atau bentuk padat lainnya. Untuk waktu pemakaian larvasida, semua tergantung pada spesies nyamuk, perubahan iklim, curah hujan, durasi efektivitas larvasida serta habitat larva nyamuk (WHO, 2009).

2) Insektisida untuk nyamuk dewasa

Dalam pengendalian vektor ini, dapat digunakan jenis yang residual serta non-residual. Untuk yang non-residual, dapat berupa penyemprotan udara (*space spray*) seperti pengkabutan panas (*thermal fogging*), dan pengkabutan dingin (*cold fogging*) / *ultra low volume* (ULV). Sedangkan bentuk insektisida yang dapat digunakan yaitu *emusifiable concentrate* (EC), *emulsion* (EW), *microemulsion* (ME), *ultra low volume* (UL) dan beberapa insektisida siap pakai seperti aerosol (AE), anti nyamuk bakar (MC), *liquid vaporizer* (LV), mat vaporizer (MV) dan smoke. Untuk jenis residual, bentuk insektisida yang dapat digunakan yaitu *wettable powder* (WP), *water dispersible granule* (WG), *suspension concentrate* (SC), *capsule suspension* (CS), dan serbuk (DP) (Kementerian Kesehatan RI, 2012; WHO, 2009).

Tabel 2.2. Insektisida yang *cold aerosol* dan *Thermal fogs* untuk nyamuk dewasa
(WHO, 2009)

Insektisida	Bahan Kimia	Dosis (g/ha)		Klasifikasi tingkat bahaya berdasarkan WHO*
		<i>Cold aerosol</i>	<i>Thermal fogs</i>	
<i>Fenitrothion</i>	<i>Organophosphate</i>	250–300	250–300	II
<i>Malathion</i>	<i>Organophosphate</i>	112-600	500-600	III
<i>Pirimiphos-methyl</i>	<i>Organophosphate</i>	230-330	180-200	III
<i>Bioresmethrin</i>	<i>Pyrethroid</i>	5	10	U
<i>Cyfluthrin</i>	<i>Pyrethroid</i>	1-2	1-2	II
<i>Cypermethrin</i>	<i>Pyrethroid</i>	1-3	-	II
<i>Cyphenothrin</i>	<i>Pyrethroid</i>	2-5	5-10	II
<i>d,d-trans-Cyphenothrin</i>	<i>Pyrethroid</i>	1-2	2.5-5	NA
<i>Deltamethrin</i>	<i>Pyrethroid</i>	0.5-1.0	0.5-1.0	II
<i>D-Phenothrin</i>	<i>Pyrethroid</i>	5-20	-	U
<i>Etofenprox</i>	<i>Pyrethroid</i>	10-20	10-20	U
<i>λ-Cyhalothrin</i>	<i>Pyrethroid</i>	1.0	1.0	II
<i>Permethrin</i>	<i>Pyrethroid</i>	5	10	II
<i>Resmethrin</i>	<i>Pyrethroid</i>	2–4	4	III

**Class II = *moderately hazardous*; Class III = *slightly hazardous*; Class U =

unlikely to pose an acute hazard in normal use; NA = *not available*

Untuk penyemprotan udara atau yang biasa dikenal dengan fogging, biasa digunakan untuk tempat yang padat perumahan seperti perumahan, sekolah, dan rumah sakit. Insektisida yang digunakan untuk fogging biasanya menggunakan bahan dilarutkan ke dalam minyak solar atau minyak tanah biasa. Untuk penggunaan *thermal fogging*, bahan yang dapat digunakan adalah bahan dengan titik nyala/ *flash-point* yang tinggi. Pada penggunaan *fogging* ini, terdapat aturan untuk orang yang

melakukan *fogging* ini seperti harus memakai masker, sarung tangan, mencuci tangan setelah *fogging*, dan lain-lain (WHO, 2009; Kementerian Kesehatan RI, 2012).

Insektisida yang dapat digunakan untuk nyamuk dewasa dapat berasal dari golongan *organophosphate* dan *pyrethroid*. Sama seperti larvasida, insektisida yang digunakan pada nyamuk dewasa juga memiliki dosis yang berbeda. Untuk di Indonesia, insektisida yang dipakai dan sedang dikaji penggunaannya adalah Malathion (OMS-1) yang sudah digunakan sejak 1973, Dichlorvos (OMS), serta Bioresmethrin (OMS) (WHO, 2009; Kementerian Kesehatan RI, 2012).

b. Pengendalian Vektor Non kimiawi

1) Pengendalian Lingkungan

Pengendalian lingkungan disini bertujuan untuk mengubah lingkungan supaya nyamuk tidak berkembang di lingkungan tersebut dan jauh dari manusia. Terdapat 3 jenis pengendalian lingkungan yaitu modifikasi lingkungan, manipulasi lingkungan serta perubahan tempat tinggal atau perilaku manusia. Modifikasi lingkungan dapat dilakukan dengan menyediakan tempat penampung air yang tertutup rapat agar nyamuk tidak dapat menaruh telurnya pada penampung air tersebut. Sedangkan untuk manipulasi lingkungan dapat dilakukan pengosongan dan

pembersihan wadah yang biasanya berisi air seperti vas bunga serta tidak membuang wadah yang dapat menampung air secara sembarangan. Untuk perubahan tempat tinggal atau perilaku disini contohnya adalah dengan memasang penghalang masuknya nyamuk di jendela, atau lubang-lubang yang ada dirumah (WHO, 2009). Pemerintah Indonesia memiliki program PSN yang salah satunya 3M yaitu menguras dan menyikat tempat penampungan air paling sedikit seminggu sekali, menutup rapat tempat penampungan air sehingga nyamuk tidak bisa masuk, dan menanam/menimbun/ mendaur ulang barang bekas atau sampah yang dapat menampung air hujan ke dalam tanah. Keberhasilan program ini dapat dilihat dari Angka Bebas Jentik (ABJ). Target ABJ yang ditentukan pemerintah adalah 95% (Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI, 2014).

Ovitrap yang biasanya digunakan menangkap telur nyamuk yang kemudian diteliti, sekarang juga dapat digunakan untuk pengendalian vektor. Alat tersebut disebut *lethal ovitraps* dan *autocidal ovitrap*. Untuk *lethal ovitrap*, pada air yang digunakan pada *ovitrap* akan ditambahkan insektisida, sedangkan untuk *autocidal ovitrap* telur nyamuk dibiarkan berkembang hingga menjadi nyamuk namun nyamuk tersebut dibiarkan terperangkap di dalam *ovitrap* tersebut. Selain cara tersebut, terdapat *autocidal gravid ovitrap* yang sedang dikembangkan

oleh CDC. Alat ini adalah modifikasi dari *autocidal ovitrap* yang diberikan *adhesive capture surface* atau perekat untuk mengumpulkan nyamuk betina yang akan bertelur (Mackay *et al*, 2013; WHO).

2) Pengendalian Biologi

Pengendalian ini menggunakan predator dari larva atau nyamuk. Contoh dari predator ini adalah ikan serta copepoda (WHO, 2009).

3. Resistensi

a. Pengertian

Resistensi adalah kemampuan vektor untuk bertahan hidup setelah mendapatkan insektisida dengan dosis normal yang dapat membunuh vektor pada umumnya. Faktor yang mendukung terjadinya resistensi adalah penggunaan insektisida secara terus menerus baik dalam jenis atau bentuk insektisida yang sama dan penggunaan insektisida yang sama untuk setiap stage vektor (telur, larva, pupa, dan dewasa). Penyemprotan residual mempunyai peluang membuat vektor resistensi lebih besar dibandingkan yang non-residual (Kementerian Kesehatan RI, 2012).

b. Mekanisme resistensi

1) Mekanisme biokimiawi

Mekanisme ini berkaitan dengan fungsi enzimatik di dalam tubuh vektor yang mampu mengurai molekul insektisida

menjadi molekul-molekul lain yang tidak toksik. Molekul insektisida harus berinteraksi dengan molekul target dalam tubuh vektor sehingga mampu menimbulkan keracunan terhadap sistem kehidupan vektor untuk dapat menimbulkan kematian. Detoksifikasi insektisida terjadi dalam tubuh spesies vektor karena meningkatnya populasi yang mengandung enzim yang mampu mengurai molekul insektisida. Tipe resistensi dengan mekanisme biokimiawi ini sering disebut sebagai resistensi enzimatik (Kementerian Kesehatan RI, 2012).

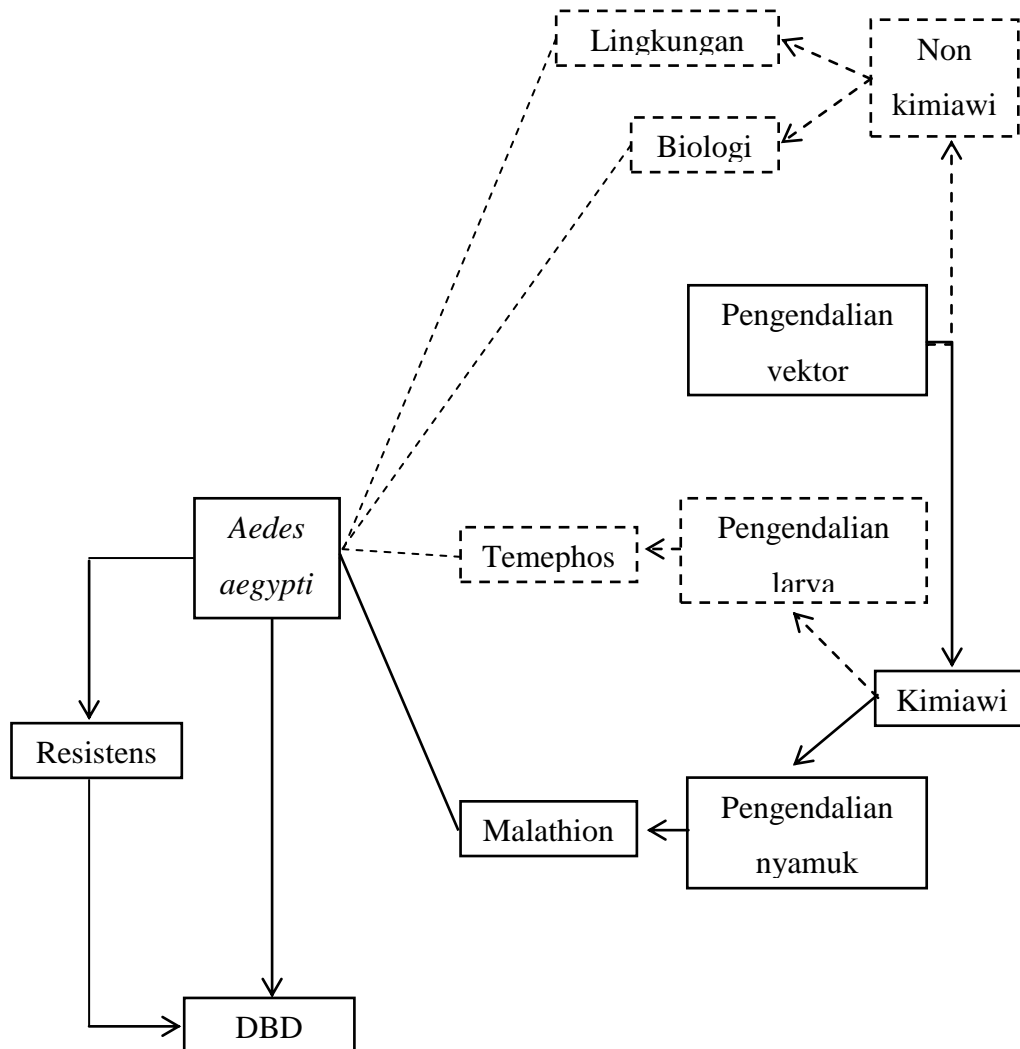
2) Resistensi perilaku (*behavioural resistance*).

Individu dari populasi mempunyai struktur eksoskelet sedemikian rupa sehingga insektisida tidak mampu masuk dalam tubuh vektor. Secara alami vektor menghindari kontak dengan insektisida, sehingga insektisida tidak sampai kepada “targetnya” (Kementerian Kesehatan RI, 2012).

c. Pengujian Kerentanan Insektisida

Untuk pengujian kerentanan vektor terhadap insektisida dapat dilakukan metode uji kerentanan dengan *impregnated paper*, metode uji MPA (microplate assays) serta menggunakan marker DNA (Kementerian Kesehatan RI, 2012).

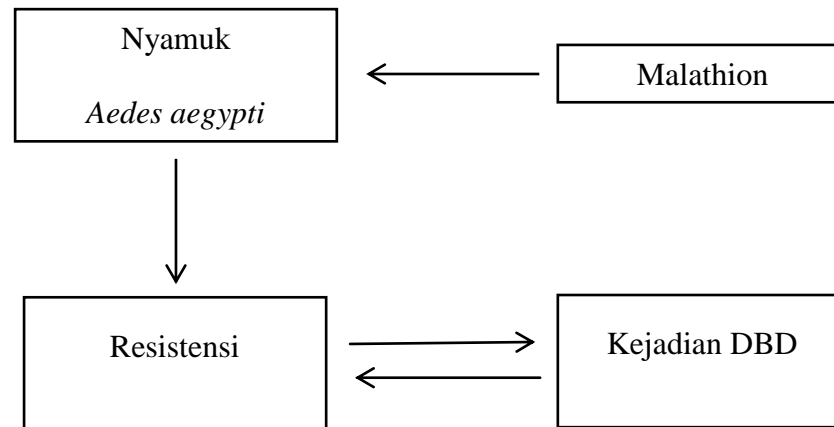
B. Kerangka Teori



————— : Variabel yang diteliti

----- : Variabel yang tidak diteliti

C. Kerangka Konsep



D. Hipotesis

H0 :

Tidak ada hubungan antara resistensi nyamuk *Aedes aegypti* terhadap malathion dengan kejadian DBD di Kecamatan Gamping, Kabupaten Sleman, Yogyakarta.

H1 :

Terdapat hubungan antara resistensi nyamuk *Aedes aegypti* terhadap malathion dengan kejadian DBD di Kecamatan Gamping, Kabupaten Sleman, Yogyakarta.