

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Demam Berdarah Dengue

1. Pengertian Demam Berdarah Dengue

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit menular yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan oleh nyamuk *Aedes* sp. Penyakit ini ditandai dengan demam mendadak 2-7 hari tanpa penyebab yang jelas, lemah, letih, lesu, gelisah, nyeri ulu hati, disertai perdarahan di kulit berupa bintik-bintik merah, lebam, ruam, kadang mimisan, berak berdarah, muntah darah, kesadaran menurun atau shock. Penyakit DBD ini dapat menyerang semua umur dan semua orang (Depkes RI, 2006).

Penyebab penyakit DBD adalah virus dengue yang saat ini ada 4 tipe, yaitu: dengue-1, dengue-2, dengue-3, dengue-4. Tipe yang banyak ditemukan di Indonesia adalah tipe dengue-3. Terdapat tiga faktor yang memegang peranan pada penularan infeksi virus dengue, yaitu manusia, virus, dan vektor perantara. Virus dengue ditularkan kepada manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, *Aedes polynesiensis* dan beberapa spesies lain menularkan penyakit virus ini (Hendrawan, 2007).

Nyamuk genus *Aedes* sp. lebih menyukai tempat perindukan yang berwarna gelap, terlindung dari sinar matahari, permukaan terbuka lebar, berisi air tawar jernih dan tenang. Tempat perindukan nyamuk (tempat nyamuk meletakkan telur) terletak di dalam maupun luar rumah. Tempat perindukan di dalam rumah yaitu tempat-tempat penampungan air antara lain bak air mandi, bak air wc, tandon air minum, tempayan, gentong air, ember

dan lain-lain. Tempat perindukan di luar rumah antara lain dapat ditemukan di drum, kaleng bekas, botol bekas, pot bekas, pot tanaman hias yang terisi air hujan dan lain-lain (Soegijanto, 2006).

2. Faktor-faktor yang mempengaruhi penyebaran DBD

Menurut Departemen Kesehatan RI (2004), faktor-faktor yang dapat mendukung perkembangan nyamuk *Aedes* sp. antara lain :

a) Faktor Manusia

Faktor manusia yang berhubungan dengan penularan DBD antara lain: umur, suku, kerentanan, keadaan sosial ekonomi, kepadatan penduduk dan mobilitas penduduk.

b) Faktor Nyamuk Penular

Faktor yang mempengaruhi persebaran nyamuk *Aedes* sp. antara lain : tempat berkembang biak, tempat istirahat, resistensi, perilaku dan sifat nyamuk.

c) Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan yang mempengaruhi, antara lain : kualitas pemukiman, jarak antar rumah, pencahayaan, ketinggian tempat, curah hujan, iklim, temperatur, kepadatan nyamuk dan karakteristiknya.

B. Nyamuk *Aedes* sp.

1. Taksonomi nyamuk *Aedes* sp. adalah sebagai berikut (Soegijanto, 2004):

Fillum	: <i>Arthtopoda</i>
Kelas	: <i>Hexapoda</i>
Bangsa	: <i>Diptera</i>
Famili	: <i>Culicidae</i>

Genus : *Aedes*

2. Morfologi Nyamuk *Aedes* sp.

Nyamuk *Aedes* sp. mempunyai siklus hidup dengan metamorfosis sempurna yaitu telur, larva, pupa dan dewasa. Waktu yang diperlukan untuk pertumbuhan dari telur menjadi nyamuk dewasa kurang lebih 7-9 hari yaitu :

a. Stadium Telur

Nyamuk *Aedes* sp meletakkan telurnya di tempat yang berisi air bersih seperti bak mandi, vas bunga, kaleng atau botol bekas, potongan bambu, penampungan air dan lain-lain. Telur diletakkan satu per satu di atas air atau menempel pada benda yang merupakan tempat air yang bersih. Bentuk seperti cerutu yang berwarna tampak hitam dan berlubang, tahan kering sampai berbulan-bulan dan menetas apabila tergenang air. Hal ini merupakan faktor utama karena tanpa air tidak akan tumbuh dan berkembang (Anggraeni, 2010).

Telur nyamuk memiliki panjang sekitar 1 mm, perkembangan telur menjadi nyamuk dewasa sekitar 10-12 hari. Ketika baru dikeluarkan telur tampak berwarna abu-abu keputih-putihan tetapi setelah ± 1 jam ditelurkan oleh induknya, warna telur-telur ini akan terlihat menjadi lebih gelap, yakni abu-abu kehitaman. Kondisi ini secara efektif berfungsi untuk menyamarkan keberadaannya. Telur tidak akan diletakkan bila tidak dijumpai air sedikitpun dalam kontainer (Indrawan, 2001).

b. Stadium Larva

Perkembangan telur menjadi larva nyamuk membutuhkan waktu 1-2 hari. Adapun ciri-ciri larva *Aedes* sp. sebagai berikut: bentuk panjang langsing tanpa kaki, memiliki *siphon* (corong udara) yang pendek dan

tumpul dengan sebuah berkas rambut, pada saat istirahat posisi vertikal (membentuk sudut) dengan kepala di bawah dan *siphon* menempel pada permukaan air dan dapat bergerak-gerak. Tempat hidup air bersih dan bernafas menggunakan *siphon* pada permukaan air (Iswanto, 2005).

c. Stadium Pupa

Larva *Aedes* sp. dalam perkembangan selanjutnya akan menjadi pupa dalam waktu 4-9 hari. Ciri-ciri pupanya sebagai berikut : mempunyai sepasang terompet udara yang pendek bentuk bengkok seperti tanda tanya pada bagian kepala membesar. Pada stadium ini sudah mulai terbentuk alat-alat nyamuk dewasa yaitu sayap, kaki, bagian-bagian mulut dan kelamin (Anggraeni, 2010).

d. Stadium Dewasa

Pupa dalam perkembangan selanjutnya akan menjadi nyamuk dewasa dalam waktu 1-5 hari. Mempunyai ciri-ciri sebagai berikut yaitu abdomen betina lancip ujungnya dan mempunyai cersi yang lebih panjang daripada nyamuk lain, terdapat bercak-bercak putih keperakan atau kekuningan pada tubuhnya yang berwarna hitam. Bagian dorsal dari thorax terdapat bentuk bercak yang khas yang berupa 2 garis lengkung di tepinya, pada bagian sayap tidak ada bercak-bercak dan transparan. Nyamuk betina memiliki *palpus maxilaris* yang lebih pendek dari pada *probosis* dan ujung abdomen runcing (Iswanto, 2005).

C. Tanaman Kemangi (*Ocimum sanctum*)

1. Sejarah

Klasifikasi tanaman adalah sebagai berikut (Pitojo, 2002) :

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub Divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Bangsa	: <i>Amaranthaceae</i>
Suku	: <i>Lamiaceae</i>
Marga	: <i>Ocimum</i>
Jenis	: <i>Ocimum sanctum</i>

Kemangi adalah tanaman asli Indonesia yang sering terdapat hampir di seluruh daerah di Indonesia. Minyak kemangi dalam perdagangan dunia disebut dengan basil oil. Kemangi merupakan tanaman semak perdu yang tumbuh liar dan berpenampilan cukup rimbun kemangi dapat tumbuh pada tanah yang memiliki pH antara 5-7, pada kondisi tanah yang masam pun dapat tumbuh dengan baik (Sudarsono,dkk, 2002).

Kemangi berbentuk seperti herba tegak atau semak, tajuk membulat, bercabang banyak, sangat harum, tinggi 0,3–1,5 m. Batang pokok tidak jelas, bercabang banyak, hijau sering keunguan, berambut atau tidak. Daun tunggal, berhadapan, tangkai daun 0,25-3 cm, helaian daun, bulat telur–elip–memanjang, ujung meruncing-runcing atau tumpul, pangkal bangun pasak sampai membulat. Daun pelindung elip atau bulat telur, panjang 0,5-1cm. Kelopaknya ada 5 berlekatan berbentuk bibir, 1 membentuk bibir atas, bentuk bulat telur ada 2, 1 bibir bawah membentuk 4 gigi, sisi luar berambut kelenjar, berwarna hijau. Mahkota berbibir atas 3, 2 bibir bawah, panjang tabung 1,5-2 mm, cuping mahkota 3-5 mm, putih. Ujung bentuk kait melingkar, panjang kelopak 6-9 mm. Biji termasuk tipe keras, coklat tua, gundul, waktu dibasahi segera membengkak. Benang sari ada 4 tersisip di dasar mahkota. Putik pada

kepala putik bercabang 2, tidak sama. Biji mempunyai kelopak ikut menyusun, biji tegak dan tertekan. Populasi banyak terdapat di Jawa, Madura terutama di pinggiran ladang, sawah kering, taman, pinggir jalan, kadang dibudidayakan sendiri (Sudarsono,dkk, 2002).

Kandungan kimia pada kemangi adalah minyak atsiri yaitu komponen minyak atsiri *Ocimum sanctum* terdiri dari α -pinen, β -pinen, sabinen, mirsen, limonen, 1,8 sineol, Z- β -osimen, E- β -osimen, E-sabinen hidrat, E- α -bergamoten, β -kariofilen, E- β -farnesen, α -humulen, α -terpineol, germakaran-D, β -bisabolen, α -bisabolen, eugenol, α -bisabolol, eukaliptol, estragol, eugenol, borneol, osimen, geraniol, anetol, 10-kadinol, β -karofilen, α -terpinol, kamfora, 3-oktanon, safrol, seskuitujen, Juvosimena efek seperti hormon juvenil, linalool, dan metil kavikol. flavon apigenin, luteolin, flavon O-glikosida apigenin 7-O-glukuronida, luteolin 7-O-glukuronida, flavon C-glukosida orientin dan molludistin serta asam ursolat (Sudarsono,dkk, 2002)

Kandungan bahan aktif daun kemangi yang dapat digunakan sebagai insektisida adalah metil kavikol, saponin, flavonoida, alkaloid. Flavonoid yang terisolasi antara lain vicenen, galutenolin, cirsilineol. (Hiltunen and Holm,1999).

2. Pengendalian vektor nyamuk dilakukan dengan 3 cara yaitu (Anggraeni, 2010):

a) Kimiawi

Usaha yang dilakukan dengan menyemburkan insektisida ke sarang nyamuk atau fogging, menaburkan insektisida ke tempat penampungan air, dan menggunakan obat nyamuk bakar, elektrik maupun repellent.

b) Mekanis

Usaha yang dilakukan dengan menutup tempat tampungan air, mengubur barang–barang bekas, menguras bak mandi secara teratur, memasang kelambu di tempat tidur, memasang kawat kasa di jendela, membersihkan lingkungan yang potensial dijadikan sarang nyamuk, menggunakan raket nyamuk.

c) Biologis

Usaha yang dilakukan dengan memelihara predator alami larva seperti ikan cupang, mujaer, nila pada tempat–tempat penampungan air.

D. Insektisida Hayati dan Mekanisme Kerja

1. Kemangi (*Ocimum sanctum*) sebagai insektisida

Insektisida hayati merupakan senyawa beracun yang berasal dari tanaman atau tumbuhan. Insektisida ini relatif lebih murah daripada insektisida sintetis dan cara pembuatannya lebih mudah. Terbuat dari bahan alami maka insektisida relatif lebih aman bagi manusia dan ternak, karena residu yang tinggal mudah hilang selain itu racun yang ada memiliki daya racun yang kuat bagi serangga dan kurang berbahaya bagi manusia, lingkungan, akan terbebas dari residu insektisida yang aman untuk sehari–hari. Penggunaan insektisida sintetis dapat diminimalisasi sehingga kerusakan lingkungan yang diakibatkan oleh insektisida sintetis diharapkan dapat dikurangi (Kardinan, 2000).

a. Sifat Insektisida Hayati (Kardinan, 2000):

- 1) Merupakan produk alami sehingga umumnya bersifat spesifik dan mudah diterima kembali oleh alam (mudah terurai) sehingga tidak berbahaya bagi manusia dan lingkungan karena residu mudah hilang.

- 2) Dampak negatif dan toksikologi terhadap lingkungan masih terbatas.
- 3) Bersifat “Pukul Rata” (Hit and Run) apabila diaplikasikan akan membunuh hama dan residu akan cepat hilang.
- 4) Dibuat atau diformulasikan dengan teknik sederhana.

b. Tujuan Penggunaan Insektisida Hayati (Kardinan, 2000):

- 1) Sebagai alternatif agar tidak tergantung pada insektisida sintetis.
- 2) Agar penggunaan insektisida sintetis dapat diminimalkan sehingga tidak terjadi kerusakan lingkungan.

c. Pembuatan Insektisida Hayati (Kardinan, 2000):

1) Cara Sederhana

Penggunaan ekstrak biasanya dilakukan sesegera mungkin setelah pembuatan ekstrak dilakukan.

2) Cara Laboratorium

Hasil ekstrak dapat disimpan relatif lama, membutuhkan tenaga ahli, bahan khusus. Penggunaan insektisida hayati lebih diarahkan kepada cara sederhana dan luasan terbatas.

d. Cara Pembuatan Insektisida Hayati (Kardinan, 2000):

- 1) Penggerusan, penumbukan, pemakaran, pengepresan, untuk produk pasta.
- 2) Rendaman untuk produk ekstrak.
- 3) Ekstraksi dengan menggunakan bahan kimia pelarut disertai perlakuan khusus oleh tenaga yang terampil dan peralatan khusus.

e. Kendala Penggunaan Insektisida Hayati (Kardinan, 2000):

- 1) Insektisida sintetis lebih disukai karena relatif mudah didapat, aplikasi praktis, hasil relatif mudah terlihat, tidak perlu membuat sediaan sendiri,

banyak tersedia dan tidak perlu membudidayakan tanaman penghasil insektisida.

- 2) Kurangnya rekomendasi atau dorongan dari pengambil kebijakan.
- 3) Tingginya frekuensi penggunaan insektisida sintetis.
- 4) Sulitnya registrasi insektisida hayati, karena pada umumnya insektisida ini mempunyai bahan aktif yang kompleks.

Berdasarkan sejarah, bahan–bahan tersebut yang berasal dari tumbuhan sudah digunakan sejak lama sekali sebelum insektisida golongan kimia muncul. Beberapa insektisida yang digunakan secara umum berasal dari tumbuhan, bunga, biji langsung bisa digunakan sebagai insektisida dengan cara langsung atau ditumbuk dan langsung digunakan untuk membunuh atau mengusir serangga (Sastroutomo, 1992). Salah satu insektisida hayati antara lain mengandung bahan aktif sebagai berikut:

a) Metil Kavikol

Metil Kavikol dapat menyebabkan hepatokarsinogen (kerusakan hati) pada hewan termasuk nyamuk maka dari itu dapat dijadikan sebagai insektisida (Sudarsono,dkk, 2002).

b) Saponin

Saponin berperan untuk pertahanan diri dari serangan serangga, karena *saponin* yang terdapat pada makanan yang dikonsumsi serangga dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerap makanan. *Saponin* berbentuk larutan koloid dalam air dan berbusa bila diguncang, berbau tajam, bersifat keras, dapat menyebabkan iritasi pada mukosa membran serangga, merusak membran sel darah merah dan apabila masuk melalui mulut serangga *saponin* cenderung sangat berbahaya dan

mempunyai pH basa kemampuan melisis sel serta mampu membentuk busa apabila diekstrakkan dengan dengan etanol 70 % (Robinson, 1995).

Saponin apabila kontak dengan permukaan kulit nyamuk akan merusak kulit dan terabsorpsi sehingga akan terjadi hemolisis darah yang dapat menghambat enzim pernafasan dan mengganggu fungsi organ pernafasan sehingga mengakibatkan kematian nyamuk (Anonim, 2012).

c) *Flavonoid*

Flavonoid adalah salah satu senyawa pada daun kemangi yang bersifat racun apabila diolah secara tepat dapat digunakan sebagai racun serangga. *Flavonoid* mempunyai sifat larvasida, bau yang sangat tajam, sebagian besar merupakan pigmen warna kuning, dapat larut dalam air pada temperatur tinggi dan pelarut organik. *Flavonoid* masuk ke dalam mulut serangga larva nyamuk *Aedes* sp. melalui sistem pernafasan berupa spirakel yang terdapat di permukaan tubuh dan menimbulkan kelayuan pada syaraf, kerusakan pada spirakel akibatnya tidak bisa bernafas dan akhirnya mati (Archive, 2012). *Flavonoid* apabila terabsorpsi dan masuk dalam rongga badan nyamuk akan mengakibatkan kerusakan permeabilitas dan dapat menyebabkan kematian pada nyamuk (Anonim, 2012).

d) *Alkaloid*

Alkaloid merupakan senyawa aktif pada daun kemangi yang dapat mempengaruhi secara langsung kerja otot-otot, menghambat kontraksi yang kemudian menyebabkan kelumpuhan dan meningkatkan kebutuhan oksigen akan yang akan menyebabkan kematian (Sastroutomo, 1992).

2. Mekanisme Kerja Ekstrak Daun Kemangi pada Nyamuk *Aedes* sp.

Ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum*) mengandung zat metil kavikol, saponin, flavonoid dan alkaloida yang merupakan zat racun bagi serangga yang berbadan lunak. Proses kerja zat tersebut masuk kedalam tubuh nyamuk *Aedes* sp. dan ikut dalam transport elektron mitokondria sel dimana mitokondria sel berfungsi sebagai organ sel yang akan merubah nutrient menjadi energi sehingga sel tidak dapat beraktivitas, akibatnya tidak dapat membentuk energi dan nyamuk *Aedes* sp. akan mati. Golongan insektisida ini umumnya bekerja sebagai racun lambung dan racun kontak bagi serangga. Sejalan dengan pemakaian organik, maka penggunaan insektisida hayati disukai karena umunya mempunyai daya racun yang kuat dan tidak berbahaya bagi manusia. Insektisida ini untuk membunuh *Aedes* sp. sehingga dapat menurunkan vektor penyakit DBD (Pitojo, 2000).

3. Pembuatan Anti Nyamuk

Ada beberapa cara yang digunakan untuk menghasilkan bahan anti nyamuk, diantaranya adalah diekstrak dan dibuat serbuk. Anti nyamuk yang di buat ekstrak dapat digunakan sebagai anti nyamuk semprot maupun oles, sedangkan cara pembuatan anti nyamuk yang akan dibuat oleh oleh peneliti adalah dalam bentuk serbuk dengan cara penumbukan.

Langkah–langkah pembuatannya sebagai berikut:

- a. Pengeringan bahan yang akan digerus
- b. Pemotongan bahan kecil–kecil
- c. Setelah itu ditumbuk hingga halus

Hasil tumbukan yang sudah halus akan digunakan sebagai anti nyamuk. Anti nyamuk yang berbentuk serbuk ini dapat digunakan dengan cara serbuk

dipadatkan dengan tambahan bahan perekat kemudian dibakar atau serbuk dibungkus dalam kertas kemudian diuapkan dengan lempengan logam dari anti nyamuk elektrik.

4. Repellent

Repellent adalah sejenis bahan kimia yang digunakan sebagai penolak yang baik untuk serangga. Repellent yang baik seharusnya tidak merusak, tidak berbau tak sedap, tidak menyebabkan iritasi dan efektif menolak binatang sasaran minimal 6 jam (Sudarmo, 2006).

Untuk cara penggunaan repellent dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu: diusapkan pada tubuh, digantung terutama untuk pengendalian hama pada kandang ternak dan tempat pengolahan serta penyimpanan makanan, diumpankan dengan mencampur insektisida dalam upaya mengendalikan hama, ditabur untuk yang berbentuk bubuk untuk mengendalikan hama yang sering hinggap.

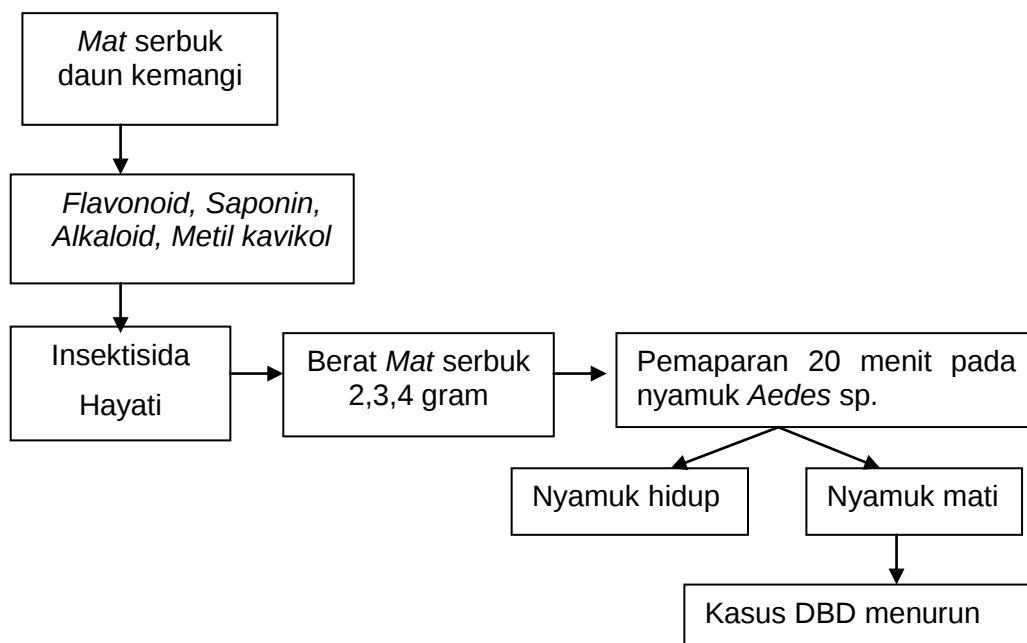
5. Anti Nyamuk Elektrik

Anti nyamuk jenis ini menggunakan juga bahan aktif (seperti *alletrin*, *transflutrin*, atau *pralethrin*) pada pulpnya, bahan penstabil, dan bahan kimia organik tertentu yang menguap jika dipanaskan. Fungsi bahan organik ini untuk menguapkan bahan-bahan aktif anti nyamuk sehingga dapat bekerja. Jenis ini tidak kasat mata dan sering ditambah wewangian tertentu, pengguna sering tak sadar bahwa dirinya sedang menghirup senyawa berisiko bagi tubuhnya dan tak menimbulkan iritasi langsung pada mata. Anti nyamuk jenis ini lebih berbahaya dari anti nyamuk lainnya (Sastroutomo, 1992).

Cara kerja anti nyamuk elektrik adalah menguapkan kandungan bahan aktif dalam serbuk melalui sebuah lempengan logam yang dipanaskan

dengan tenaga listrik baik untuk menolak maupun membunuh nyamuk. Ukuran anti nyamuk elektrik adalah panjang 35 mm, lebar 22 mm, tebal 2 mm (WHO, 1997). Sedangkan untuk alasan keaplikatifan penelitian, peneliti melakukan penyesuaian dengan menggunakan ukuran anti nyamuk elektrik dengan panjang 6,5 cm, lebar 4,5 cm dan tebal 2 cm. Sedangkan untuk Mat atau batangan anti nyamuknya sendiri adalah panjang 3,5 cm, lebar 2 cm, dan tebal 2 mm. Syarat anti nyamuk elektrik untuk dapat menguapkan kandungan bahan aktif dalam bahan baku yang berbentuk serbuk dengan waktu yang diperlukan oleh anti nyamuk elektrik adalah kurang lebih 20 menit (Boewono, 2008).

E. Kerangka Konsep



F. Hipotesis

Ada pengaruh penggunaan Mat serbuk daun kemangi (*Ocimum sanctum*) terhadap persentase jumlah kematian nyamuk *Aedes* sp.