BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Menurut WHO (1972), nyamuk adalah salah satu golongan serangga yang dapat menimbulkan gangguan pada manusia dan binatang, gangguan tersebut dapat berupa suara, rasa sakit karena gigitannya dan dapat menyebabkan kematian dengan menularkan parasit atau virus pada hewan atau pada manusia. Nyamuk yang tersebar luas di berbagai negara kurang lebih 3000 spesies.

Demam berdarah dengue atau Dengue Hoemorrhagic Fever (DHF) adalah penyakit virus yang sangat berbahaya karena dapat menyebabkan penderita meninggal dalam waktu yang sangat pendek (beberapa hari). Vektor utama DHF adalah nyamuk kebun yang disebut *Aedes aegypti*, sedangkan vektor potensialnya adalah *Aedes albopictus* (Djakaria, 1998).

Penyakit DHF ini masuk ke Indonesia sejak tahun 1968 melalui pelabuhan Surabaya dan pada tahun 1980 DHF telah dilaporkan tersebar secara luas serta melanda diseluruh propinsi di Indonesia (Djakaria, 1968).

Data yang terkumpul dari tahun 1968-1993 menunjukkan DHF dilaporkan terbanyak terjadi pada tahun 1973 sebanyak 10.189 pasien dengan usia pada umumnya dibawah 15 tahun. Penelitian di pusat Pendidikan Jakarta, Semarang, Yogyakarta dan Surabaya menunjukkan bahwa DHF juga ditemukan pada usia

Menurut Suroso (1983) di propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta mulai terjangkit demam berdarah dengue pada tahun 1970 dengan 41 penderita dan 5 orang meninggal dunia sehingga pada tahun 1986 dilaporkan bahwa kota madya Yogyakarta merupakan daerah endemik demam berdarah dengue.

Sejak akhir tahun 1970-an telah dilakukan usaha-usaha untuk mengurangi angka kesakitan penyakit-penyakit tersebut yang ditujukan untuk memutuskan rantai transmisi pada salah satu atau mata rantai *host*, *agent*, *environment*. Pemutusan rantai transmisi tersebut dengan cara mengobati penderita sebagai sumber penularan, vaksinasi dan memutuskan rantai penularan oleh vektor nyamuk. Menurut Soedarto (1990) pemutusan rantai penularan vektor nyamuk dapat dilakukan dengan menghindari atau mengurangi kontak gigitan nyamuk, membunuh nyamuk dewasa, membunuh jentik nyamuk dan menghilangkan tempat perindukan nyamuk (breeding place).

Menurut Djakaria (1998) pengendalian spesies nyamuk *Aedes albopictus* dapat dilakukan cara-cara : a) perlindungan perseorangan terhadap gigitan nyamuk yaitu dengan memasang kasa, memakai kelambu, menyemprotkan insektisida, memakai repelen; b) pembuangan atau mengubur benda-benda yang dapat menampung air hujan; c) mengganti air atau membersihkan tempat-tempat air secara teratur tiap minggu sekali; d) pemberian abate ke dalam tempat pemampungan air; e) melakukan fogging dengan malathion 2 kali dengan jarak waktu 10 hari didaerah endemik DHF; f) penyuluhan kepada masyarakat untuk

Dari berbagai penelitian, menyebutkan bahwa ekstrak daun mimba mempunyai efek sebagai repelen, sedangkan biji mimba masih sedikit yang meneliti, padahal biji mimba itu sendiri mempunyai efek sebagai repelen.

B. Masalah Penelitian

Dari uraian diatas, dapatlah iambil perumusan masalahnya yaitu apakah ekstrak biji mimba mempunyai efek repelen terhadap nyamuk *Aedes albopictus*.

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan :

1. Untuk mengetahui konsentrasi ekstrak biji mimba yang mempunyai efek sebagai repelen, dibandingkan dengan repelen standar (Deet 12,5%).

D. Manfaat Penelitian

Menyumbangkan informasi guna menambah khasanah ilmu pengetahuan

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

1. Nyamuk *Aedes albopictus*, Daur Hidup dan Morfologinya

Menurut Djakaria (1998) nyamuk *Aedes albopictus* sepintas tampak seperti nyamuk *Aedes aegypti*, yaitu mempunyai warna dasar hitam dengan bintik-bintik putih pada bagian-bagian badannya, tetapi pada mesonatumnya terdapat gambaran menyerupai garis tebal putih yang berjalan vertikal.

Menurut Brown (1982), *Aedes albopictus* termasuk :

Philum : Arthropoda

Klas : Hexapoda / insecta

Sub kals : Pterygota

Ordo : Dyptera

Famili : Culicidae

Genus : *Aedes*

Spesies : *Aedes albopictus*

Famili culicidae terdiri atas 3 tribus yaitu :

1. Tribus Anophelini

   Terdiri atas genus *Anopheles*, yang paling banyak.

2. Tribus Culicini

   Terdiri atas genus *Aedes*, *Culex*, *Mansonia*.

temperatur rendah. Dalam percobaan, telur menetas dalam jangka waktu 72-96 jam sesudah keluar dari induknya (Gubler, 1970 *cit* Soedarmo, 1983).

Telur yang berumur sama diletakkan dalam suatu kontainer (tempat perindukan) memerlukan waktu 3-12 hari untuk menetas. Telur yang masak (umur 4-7 hari) akan menetas segera sesudah kontak dengan air. Lama penetasan dan lama siklus hidup tergantung pada waktu yang dibutuhkan telur untuk menjadi masak sesudah dikelurkan oleh induknya, dan juga tergantung pada temperatur masa perkembangan selanjutnya (Soedarmo, 1983).

Telur *Aedes albopictus* dapat bertahan lama dalam keadaan kering, siklus hidupnya mempunyai rentang 1-6 minggu atau 7 minggu. Ini menunjukkan bahwa *Aedes albopictus* mempunyai fekunditas lebih rendah dan siklus hidup lebih panjang daripada *Aedes aegypti* (WHO, 1993).

Aedes albopictus meskipun hidupnya pendek, tetapi karena kebutuhan makanan yang sedikit dari spesies ini, ditambah dengan kesanggupan untuk bertahan hidup dalam keadaan kering dan temperatur rendah dalam stadium telur, memungkinkan untuk bertahan hidup dalam lingkungan yang tidak baik untuk jangka waktu lama. Tidak teraturnya penetasan telur dan kemampuan bertelur pada beberapa kontainer pada waktu yang berbeda menyebabkan terdapatnya nyamuk ini sepanjang tahun di daerah tropis (Soemarmo, 1983).

1.2. Larva dan pupa. *Larva* dapat dikenali dengan mudah dibawah mikroskop, dari *Aedes Aegypti* dapat dibedakan melalui sisir pada segmen ke VIII (stitt, et al, 1948). Walaupun kadang-kadang larva *Aedes albopictus* ditemukan hidup bersama dalam satu tempat perindukan dengan larva *Aedes aegypti* namun larva nyamuk ini lebih menyukai tempat-tempat perindukan alamiah (plant containers), seperti kelopak daun, tanaman, tonggak bambu dan tempurung kelapa yang mengandung air hujan (Djakaria, 1998).

Aedes albopictus pada stadium pupa berbentuk seperti terompet panjang dan ramping (stitt, et al, 1948). Stadium pupa ini tidak lama, rata-rata berumur 2 sampai 5 hari (Soedarmo, 1983).

1.3. Dewasa.

Nyamuk *Aedes albopictus* dewasa dapat dibedakan dengan *Aedes aegypti* yaitu pada bagian thoraxnya. Pada Aedes aegypti terdapat sepasang garis putih sedangkan pada *Aedes albopictus* terdapat satu garis putih ditengah thoraxnya (stitt, et al, 1948).

Perilaku nyamuk dewasa *Aedes albopictus* boleh dikatakan sama dengan perilaku nyamuk dewasa *Aedes aegypti* meskipun nyamuk *Aedes albopictus* ini lebih suka beristirahat diluar rumah (Djakaria, 1998).

Aedes albopictus merupakan nyamuk yang selalu menggigit dan manghisap darah manusia sepanjang hari mulai pagi sampai sore. Terdapat 2 puncak aktivitas diluar rumah yaitu pukul 06.30 (setelah matahari terbit sampai

Waktu menggigit paling sedikit ialah pada saat tengah hari selama cuaca kering dan panas. Perbedaan waktu puncak aktivitas antara manggigit didalam dan diluar rumah, diduga disebabkan oleh perbedaan intensitas cahaya. Didaerah perhutanan, periode puncak manggigit tidak begitu nyata dibandingkan dengan daerah yang tidak berhutan (Soedarmo, 1983).

Nyamuk ini menyerang manusia pertama kali pada tungkai, tetapi juga sering pada lengan. Nyamuk betina menggigit pada saat hinggap diumpan dan menghisap darah sampai kenyang. Nyamuk menghisap darah secara multipel. Frekuensi menggigit diluar rumah yaitu 25 kali lebih besar dari pada didalam rumah. Hujan berpengaruh sedikit pada aktivitas menggigit, nyamuk betina dapat menyerang manusia baik pada waktu tidak hujan, selama masa hujan, selama masa hujan berkurang maupun pada waktu gerimis (Soedarmo, 1983).

1.4. Nyamuk sebagai vektor DHF.

Nyamuk adalah serangga kecil yang langsing dan mempunyai reputasi buruk. Nyamuk penghisap darah digolongkan dalam famili culicidae yang termasuk vektor-vektor penting untuk penyakit yang disebabkan oleh virus, protozoa dan cacing pada manusia dan hewan bertingkat lebih rendah (Brown, 1982).

Beberapa spesies dari genus *Culex* memberikan filariasis dan encephalitis virus, beberapa spesies dari genus *Mansonia* adalah vektor filariasis malayi, beberapa spesies dari genus *Aedes* bertindak sebagai vektor demam kuning, dengue, filariasis, encephalitis virus (Brown, 1982).

dalam air dan dapat bercampur dengan alkohol. *Dimethil ptalat* lebih baik digunakan sebagai repelen pakaian karena sedikit larut dalam air.

3. *Dimethyl carbamate.*

Merupakan cairan tidak berwarna, melindungi manusia terhadap infestasi tungau.

4. *Ethyl hexanodiol* (Rutgers 621 : $C_8H_{18}O_2$).

Cairan bening yang sedikit kental. agak berminyak, dapat bercampur dengan air, bisa larut dalam alkohol dan minyak kastroli, sifat seperti Deet, tetapi efeknya tidak lama.

5. *Cresol* (Cresyol, $C_6H_4OH\ CH_{13}$)

Merupakan campuran fenol, berwarna oranye atau kemerah-merahan, transparan, mempunyai bau yang sedap, larut dalam air dan pelarut organik, bersifat toksis dan mengiritasi kulit manusia. Jika dicampur dengan tar atau resin mempunyai efektifitas untuk melindungi hewan peliharaan dari ektoparasit, membunuh lactodectus, mempunyai efek melindungi terhadap pinjal, laba-laba dan kalajengking (Faust et al, 1976).

6. *Benzyl benzoate* ($C_6H_5COO\ CH_2C_6H_5$).

Cairan berminyak, sedikit berbau, rasanya pahit dan tidak larut dalam air dan gliserol tetapi dapat bercampur dengan pelarut organik, biasanya digunakan dalam bentuk emulsi 5%.

7. *Butopyronoxyl* (Indalon ; $C_{12}H_{18}O_4$).Cairan berwarna kuning p

dicampur dengan rutgers 612 dan dimetil ptalat untuk meningkatkan efektifitasnya.

8. *N,N-dietyl-meta-toluamide* ($C_{12}H_{17}NO$).

Merupakan cairan organik, bisa larut dalam air dan beberapa larutan organik lain, tidak merusak kulit manusia, tidak berbau, menimbulkan rasa terbakar jika mengenai mata, luka atau jaringan membraneus. Lebih baik kalau dicampur dengan dimetyl ptalat atau dimetyl carbamat dan indalon pada proporsi 60%, 20%. Merek yang ada : Deet "Off"® diproduksi oleh industri johnson,"Moskiton"® diproduksi oleh Viva, "Autan"® diproduksi oleh PT.Bayer.

9. *Butylethyl-propandiol* atau *Butylacetanilide.*

Biasanya dikombinasikan dengan benzyl benzoate dalam takaran masing-masing 30% dengan 10%, dengan detergen emulsifier (Tween 80 atau tixton-x-100) untuk formula M1960, yang tahan terhadap pencucian (Beroza, 1970).

10. *Permethrin.*

Suatu insektisida yang terpola secara biologik, mengandung ester. Pertama kali permetrin disintesis tahun 1973 dan diperdagangkan pada tahun 1977. Permetrin hampir tidak larut dalam air (0,2 mg liter) pada suhu 30° C tetapi larut dalam pelarut organik seperti aseton, hexane dan xylane. Stabil terhadap cahaya atau panas dan tidak stabil pada media alkali (WHO, 1990).

Dewasa ini permetrin digunakan hampir diseluruh dunia, kebanyakan untuk keperluan pertanian. Penggunaan untuk penyimpan padi

membunuh kutu, melindungi hutan, mengontrol vektor (WHO, 1990).

11. *Chlorodietyl benzemide.*

Suatu repelen yang menimbulkan bau yang tidak disukai oleh nyamuk dan dapat digunakan secara tersendiri atau kadang-kadang lebih efektif bila dipakai secara kombinasi dengan yang lain. Repelen digunakan dalam berbagai bentuk, misalnya : cairan, pasta atau semprotan yang ditujukan pada pakaian (Soedarto, 1990).

Meskipun banyak bahan kimia yang telah terbukti efektif tetapi hanya sedikit yang dapat dipakai sebagai repelen oleh karena harus memenuhi beberapa syarat ; 1). Bahan tersebut harus bersifat tidak beracun, tidak mengiritasi, tidak menyebabkan alergi ; 2). Tidak merusak pakaian ; 3). Bau menyenangkan ; 4). Melindungi secara efektif terhadap berbagai gangguan serangga ; 5). Tahan terhadap sinar matahari ; 6). Repelen yang dipakai dikulit harus tahan terhadap keringat ; 7). Repelen yang dikulit harus tahan terhadap pencucian ; 8). Perlu dipertimbangkan kemungkinan terjadinya keracunan jika repelen sering digunakan dalam dosis yang tinggi dan periode yang lama terutama didaerah tropis (Beroza, 1970) ; 9). Tidak mengganggu pemakainya dan tidak lengket (Soedarto, 1990) ; 10). Pada Perang Dunia II, repelen tidak boleh mempunyai bau yang dapat menarik musuh sehingga letak persembunyian prajurit diketahui (Remington, 1980).

3. Mimba (*Azadirachta indica*)

Pohon mimba dipercaya berasal dari Asia Selatan yaitu Assa

Deskripsi pohon mimba

Azadirachta indica biasanya dibeberapa negara disebut sebagai the neem tree (pohon mimba), yang merupakan anggota famili Meliaceae (Schumutterer, 1990a). Nama daerah mimba di Indonesia bermacam-macam antara lain : Imba, Mimba (Sunda); Membha, Mempheuh (Madura); Intaran, Mimba (Bali) (Utomo, 1993).

Pohon ini tingginya dapat mencapai 30 meter dan lebar (basarnya) mencapai 2,5 meter dan dapat hidup selama 2 abad. Hal ini dikarenakan akar bagian dalam dapat menyerap air dan sari-sari makanan ditanah dengan baik, tetapi akar bagian dalam ini sangat sensitif pada keadaan /situasi penuh dengan air (Schumutterer, 1990a).

Mimba tidak tahan hidup di daerah dingin atau sangat lembab. Keadaan yang sangat lembab dapat menyebabkan busuknya akar. Mimba tumbuh optimum ditanah yang kering. Pada tanah yang berbatu, tanah dangkal dengan sub soil yang kurang air, atau tempat yang banyak mengandung zat kapur pohon mimba juga dapat hidup dengan baik. Tanaman ini dapat hidup diberbagai jenis tanah dan tahan pula akan kekeringan, suhu tinggi, alkalinitas dan keasaman tanah (Utomo, 1993).

Di Indonesia pohon mimba banyak tumbuh di Jawa Timur, Bali, Madura, NTB, NTT. Di Jawa, mimba hidup di daerah dengan ketinggian 1-300 m dari permukaan laut [illegible]

Sri Lanka, Thailand, Malaysia, dan Indonesia (NRC, 1992). Pohon mimba juga tumbuh dibeberapa daerah tropis dan subtropis (Verkerk, *et al*, 1993).

Masyarakat di India sudah sejak lama memuja keberadaan mimba. Mimba mereka pergunakan untuk membersihkan gigi mereka yaitu dengan rantingnya, daun mimba yang ditumbuk digunakan untuk membersihkan kulit mereka (lulur / scrub), air teh dari daun mimba digunakan untuk tonik, mereka juga menaruh daun mimba ditempat tidur, lumbung padi, lemari dan WC (jamban) untuk mengusir kutu busuk yang menyusahkan. Pohon mimba ini juga dipercaya dapat menyembuhkan sakit, demam, infeksi dan berbagai keluhan lainnya, hal ini membuat mimba disebut sebagai obat tradisional (Nutan dan Gurudev, 2001).

Mimba mempunyai nama ilmiah *Azadirachta indica A. jussieu* dan mempunyai sinonim *Melia indica Bronditis* atau *Melia Azadirachta L* (Anonim, 1983; 1993; Koul dkk, 1990; Schumutterer, 1990b).

Mimba termasuk :

Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Class	: Dicotyledoneae
Subclass	: Monoclamideae (Apetalae)
Ordo	: Rutales
Famili	: Meliaceae
Sub famili	: Meliodeae

Batang. Batang pohon mimba berwarna kelabu, cabangnya menyebar luas dan bentuk tajuknya oval. Batang bisa mencapai 30 meter tingginya dengan garis tengah 1 meter, kulit batangnya tebal dan agak kasar (Soeseno, 1993).

Daun. Daun pohon mimba bersisip genap, berbentuk lonjong dengan tepian bergerigi dan berujung runcing (Soeseno, 1993).

Bunga. Bunga pohon mimba putih, kecil, hermaprodit, tangkainya pendek (Soeseno, 1993).

Buah. Buah pohon mimba lonjong, berukuran 1,5-2 cm, ketika masih muda berwarna hijau kemudian menjadi kuning setelah masak. Bentuknya seperti buah langsat (*Lansivum domestikum*), tepi kecil-kecil. Buah tidak dihasilkan sepanjang tahun (Soeseno, 1993).

Buah mimba ini mengandung biji yang mengandung metabolit sekunder dengan konsentrasi tinggi (NRC, 1992). Ada bukti tapi tidak menunjukkan suatu hubungan yang pasti, bahwa pohon mimba yang tumbuh pada iklim dengan curah hujan rendah akan menghasilkan buah dengan konsentrasi metabolitnya tinggi (Schumutterer, 1990a).

Pohon mimba normalnya akan mulai berbuah setelah 3-5 tahun, aktivitas berbuah ini akan meningkat setelah 10 tahun, dan selanjutnya dapat menghasilkan 50 kg buah setiap tahunnya. Pohon mimba ini dapat hidup sampai lebih dari 2 abad (Howatt, 1994).

Biji. Biji mimba mengandung banyak senyawa yang da

4. Senyawa Kimia dan Efek Mimba

Beberapa senyawa kimia campuran dapat diekstraksi dari mimba, termasuk triterpenoid, phenol campuran, karotenoid, steroid dan keton (Verkerk et al, 1992).

Kandungan senyawa kimia ekstrak biji dan daun mimba dapat digolongkan kedalam 3 golongan yang penting yaitu azadirachtin, salanin dan meatriol. Ketiga senyawa tersebut dapat digolongkan kedalam kelompok triterpenoid yang merupakan bahan pestisid botani, tetapi yang paling efektif adalah azadirachtin (Kubo dan Kloke, 1981; Partopuro, 1989).

Beberapa sifat penting azadirachtin adalah fitotoksisitasnya kecil atau tidak ada dosis efektif, tidak toksis untuk manusia dan vertebra lainnya, daya kerja utama adalah anti feedant untuk serangga hama. Azadirachtin sensitif terhadap sinar ultraviolet (Sastrodiharjo, 1988).

Azadirachtin dapat berfungsi sebagai anti hama (insektisida), mencegah makan (anti feedant), penolak (repelen), atau pengganggu sistem hormon serangga (anti hormonal) (Tan & Saderrudin, 1978; Morallo Rajevus, 1986).

Toksisitas (daya racun) mimba 12 kali lebih rendah dibandingkan dengan diazinon, suatu organofosfat, terhadap hewan coelentarata air tawar, *Hydra sp* (Ngantro, 1993). Ekstrak daun mimba dapat bersifat ovisidal pada tungau jingga (*Brevivalvus phoenicis*) (Widayat, 1988). Disamping itu ekstrak mimba juga dapat mengendalikan tungau jingga dewasa (Widayat, 1990).

Secara garis besar, ekstrak mimba mempunyai beberapa

perkembangan telur, larva, atau pupa ; b). Menghalangi perubahan bentuk larva atau nimpa ; c). Merusak perkawinan dan komunikasi seksual ; d). Repelan larva dan serangga dewasa ; e). Menahan serangga betina untuk mengeluarkan telur ; f). Menyeterilkan serangga dewasa ; g). Meracuni larva dan serangga dewasa ; h). Menahan makan (anti feedant) ; i). Menahan kemampuan " penelanan" (dimana akan mengurangi gerak usus) ; j). Tahap-tahap metamorphosis cenderung melambat dan menghambat formasi chitin.

5. Hipotesis

Dalam penelitian ini diajukan suatu hipotesis :

1. Ekstrak biji mimba (*Azadirachta indica*) mempunyai efek repelen terhadap nyamuk *Aedes albopictus*.
2. Semakin rendah konsentrasi ekstrak biji mimba (*Azadirachta indica*) maka efek repelennya semakin berkurang.