

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Demam Berdarah Dengue

Demam berdarah dengue (DBD) merupakan penyakit sistemik yang ditularkan melalui nyamuk *Aedes sp.* Munculnya penyakit DBD dipengaruhi oleh banyak faktor yang saling berinteraksi, antaranya adalah agen (virus dengue), inang yang rentan serta lingkungan yang mendukung perkembangan biakan larva *Aedes sp.* (Riandi, 2017).

Demam berdarah dengue (DBD) ditemukan di wilayah tropis dan subtropis, terutama Asia Tenggara, salah satunya adalah Indonesia. Data infeksi virus dengue di Indonesia selama 47 tahun terakhir. Sejak tahun 1969 terjadi peningkatan jumlah kasus DBD sebanyak 58 menjadi 126.675 kasus pada tahun 2015 yang terdiri dari 34 Provinsi dan 436 kabupaten/kota (Kementerian Kesehatan, 2016).

2.2 Virus Dengue

Virus dengue mampu bereplikasi dalam tubuh manusia, monyet simpanse, kelinci, mencit, marmot, tikus, hamster dan nyamuk. Masa viraemia pada manusia berkisar dua sampai duabelas hari sedangkan pada hewan primate hanya satu sampai dua hari saja. Akan tetapi titernya akan mencapai seratus kali lebih tinggi pada manusia dibandingkan dengan hewan primata. Virus dengue diklasifikasikan menjadi empat serotipe yaitu DEN 1, DEN 2, DEN 3, dan DEN 4. Virus dengue mempunyai dua macam protein yaitu protein struktural yang terdiri dari protein

Envelope, Membrane, Core. Dan protein non struktural yang terdiri dari NS1, NS2A, NS2B, NS3, NS4, NS4B, dan NS5 (Palgunadi, 2011).

2.3 *Aedes sp*

2.3.1 Toxonomi

Aedes sp merupakan jenis nyamuk yang mampu membawa atau menularkan virus dengue penyebab penyakit DBD. Klasifikasi nyamuk *Aedes sp* masuk dalam filum Artrophoda, kelas *Insecta*, ordo *Diptera*, familia *Culicidae*, subfamilia *Culicinae*, genus *Aedes*, spesies *Aedes sp* (Ishartadiati, 2010).

2.3.2 Sifat nyamuk *Aedes sp*

Nyamuk ini termasuk nyamuk yang aktif pada siang hari dan biasanya nyamuk *Aedes sp* akan berkembeng biak dengan cara meletakan telurnya pada tempat – tempat penampung air bersih atau kontainer yang terisi genangan air bersih. *Aedes sp* aktif menyebarkan virus di dalam lingkungan rumah atau bangunan. Jarak terbang maksimum nyamuk ini adalah 50 – 100 mil. Umumnya *Aedes sp* tertarik pada pakaian gelap, cahaya terang, bau aroma keringat manusia serta hewan. Nyamuk *Aedes sp* menyukai bau yang keluar dari tubuh manusia, hewan, CO₂, beberapa asam amino serta lokasi yang sedikit lembab dan hangat (Palgunadi, 2011).

2.3.3 Morfologi

Aedes sp memiliki metamorfosis yang sempurna mulai dari telur, larva, pupa, dewasa. Nyamuk ini berukuran lebih kecil dibandingkan dengan nyamuk rumah (*Culec quinquefasciatus*), mempunyai warna dasar yang hitam dengan bintik bintik putih pada bagian badannya terutama pada kaki. Nyamuk *Aedes sp*

mempunyai morfologi yang khas yaitu gambaran lira (*lire-form*) yang putih pada punggungnya (mesonotum). *Lire-form* terdapat dua garis melengkung vertikal terletak bagian kiri dan bagian kanan nyamuk (Ishartadiati, 2010).

Nyamuk *Aedes sp* memiliki mulut dengan bentuk menusuk dan menghisap (*rasping – sticking*). Mempunyai enam stilet yaitu gabungan dari mandibula, maxilla, yang bergeak naik turun menusuk jaringan sampai menemukan darah kapiler dan mengeluarkan air ludah sebagai cairan racun dan antikoagulan (Palgunadi, 2011).

Telur *Aedes sp* berbentuk elips dan memiliki permukaan yang polygonal, diletakan satu - satu di atas permukaan air dan tidak memiliki pelampung, ukuran panjangnya 0,7 mm, di bungkus dengan 3 lapisan kulit dan memiliki corong untuk masuknya spermatozoa, dalam keadaan kering telur dapat bertahan bertahun tahun dan telur tidak akan menetas sebelum permukaan tempat telur tergenangi air. Telur akan menetas dalam satu sampai dua hari setelah tanah tergenangi air pada suhu 30°C, pada keadaan suhu 16°C telur akan menetas dalam waktu tujuh hari (Palgunadi, 2011).

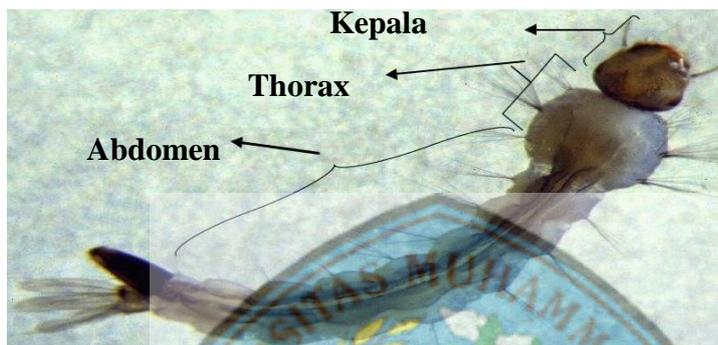
Gambar 1



Larva *Aedes sp* memiliki bentuk silindris, terdiri dari caput yang terdapat bulu sikat dan sepasang antena serta berbentuk globuler *thorax* dan abdomen yang

cukup jelas yaitu terbagi menjadi 8 segmen, pada abdomen di segmen ke 8 terdapat sifon (Pradani, 2009) . Larva menggantungkan diri pada permukaan air untuk mendapatkan O_2 . Larva biasanya akan berganti kulit sebanyak empat kali sebelum menjadi pupa selama tujuh hari (Palgunadi, 2011).

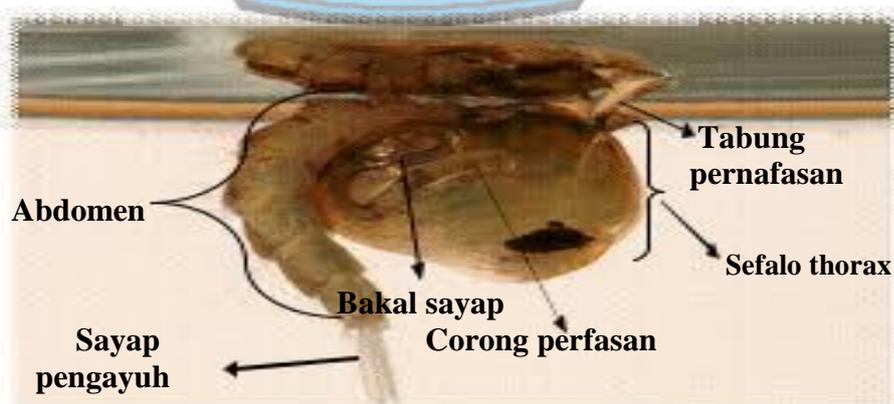
Gambar 2.



Gambar 2. : Larva *Aedes sp* (Sumber : Sari, 2017)

Pupa berbentuk agak pendek, tidak makan akan tetapi aktif bergerak naik turun dari dasar ke permukaan air dalam keadaan terganggu. Kulit pupa akan mengalami perkembangan yang sempurna dalam waktu tiga hari, dan kulit pupa pecah kemudian nyamuk muda akan terbang (Palgunadi, 2011).

Gambar 3.



Gambar 3. : Pupa *Aedes sp* (Sumber : Sari, 2017)

2.3.4 Peran *Aedes sp* sebagai vektor

Nyamuk mengandung virus Dengue apabila telah menghisap darah penderita. Virus dengue akan berada di intestinum nyamuk yang kemudian virus akan melakukan replikasi di dalam *homocoelum* yang akan menuju kelenjar air liur dan siap ditularkan. Fase ini disebut fase *extrinsic incubation periode* yang memerlukan waktu selama tujuh sampai empatbelas hari. Virus dengue di dalam tubuh nyamuk tidak menimbulkan CPE (*Cyto Phatogenic Effect*) sehingga tidak menimbulkan kematian pada nyamuk, sedangkan jika virus dengue berada dalam mamalia maka akan menimbulkan CPE (Palgunadi, 2011).

2.3.5 Pengendalian virus dengue

Pengendalian penyakit DBD selain dengan *fogging* dan selalu membuang genangan air adalah dengan memutus siklus kehidupan nyamuk dengan menggunakan larvasida dan insektisida. Penggunaan larvasida saat ini yang paling sering adalah menggunakan *themepos* 1% (Abate), dosis penggunaan 1 gram abate untuk 10 liter air. Penggunaan larvasida sintetis selain berdampak pada lingkungan juga sangat cepat mendorong larva nyamuk *Aedes sp* menjadi cepat resisten terhadap *themepos* 1 % (Abate). Maka dari itu alternatif untuk mencegah terjadinya resistensi larva terhadap abate adalah menggunakan biolarvasida yang terbuat dari tumbuh tumbuhan yang ramah lingkungan (Noshimara 2016).

2.4 Larvasida

Larvasida merupakan suatu pestisida yang digunakan untuk membunuh larva nyamuk. Larvasida yang paling populer di Indonesia adalah Abate dalam bentuk butiran pasir. Abate merupakan senyawa fosfat organik yang mengandung gugus *phosphorothionate*. Abate akan lebur pada suhu 30 – 35°C dan mudah terdegradasi apabila terkena sinar matahari karena bersifat mengabsorpsi sinar matahari. Cara kerja abate adalah menghambat enzim *cholinesterase* sehingga menimbulkan gangguan sistem syaraf akibat tertimbunya *acetylcholine* pada ujung syaraf. Fungsi dari enzim *cholinesterase* adalah menghidrolisa *acetylcholine* menjadi *choline* dan asam cuka. Apabila enzim tersebut dihambat maka hidrolisa *acetylcholine* tidak terjadi dan otot akan terus berkontraksi dalam waktu lama sampai terjadi kekejangan terus menerus dan larva akan mati (Nugroho, 2013).

2.5 Daun Tembakau (*Nicotiana tobaccum*)

2.5.1 Definisi

Daun tembakau merupakan tanaman kebun non pangan, daun tembakau biasanya digunakan sebagai bahan baku rokok. Tembakau merupakan tanaman yang masuk dalam famili *Solanaceae*, subfamili *Nicotianae*, spesies *Nicotiana Tobaccum* (Adhanti, 2012).



Gambar 4 : Daun tembakau (Sumber : Adhanti, 2012)

2.5.2 Morfologi

Akar daun tembakau mampu menembus tanah hingga 50 – 75 cm, akar kecil yang menyamping dan memiliki bulu akar. Tanaman tembakau dapat berkembang dengan baik pada tanah yang gembur, mudah menyerap air dan subur (Adhanti, 2012).

Batang tembakau agak bulat, lunak dan kuat, semakin ke ujung maka batang tembakau akan semakin mengerucut atau meruncing. Pada ruas batang mengalami penebalan yang ditumbuhi daun serta ketiak daun, batang daun tembakau tidak bercabang. Fungsi batang tembakau adalah sebagai tempat tumbuhnya daun dan organ lainnya, tempat pengangkutan zat hara dari akar ke daun, dan sebagai penyalur zat hasil asimilasi ke seluruh bagian tanaman (Adhanti, 2012).

Daun tembakau berbentuk lonjong, ujungnya meruncing tulang daun yang menyirip, bagian tepi daun agak bergelombang dan licin. Ukuran dan ketebalan daun tergantung varietasnya dan lingkungan tumbuhnya. Daun tembakau tersusun atas lapisan palisade *parenchyma* pada bagian atasnya dan *parenkin spons* pada bagian bawah. Jumlah daun dalam satu tanaman berkisar 28 – 32 helai (Adhanti, 2012).

Bunga tanaman terdiri dari beberapa tandan dan setiap tandan berisi sampai 15 bunga. Bunga berbentuk terompet dan panjang. Warna bunga merah jambu sampai merah tua pada bagian atasnya, sedang bagian lain berwarna putih. Kelopak memiliki lima pancung, benang sari berjumlah lima tetapi yang satu

lebih pendek dan melekat pada mahkota bunga. Kepala putik atau tangkai putik terletak di atas bakal buah di dalam tabung bunga. Letak kepala putik dekat dengan benang sari dengan kedudukan sama tinggi (Adhanti, 2012).

Buah tembakau akan tumbuh setelah tiga minggu penyerbukan. Buah tembakau berbentuk lonjong dan berukuran kecil berisi biji yang sangat ringan. Biji dapat digunakan untuk perkembangbiakan tanaman tembakau. Kandungan pada tanaman tembakau diketahui memiliki beberapa senyawa penting yaitu, alkaloid nikotin, flavonoid (fenol) dan minyak atsiri. Senyawa-senyawa tersebut mempunyai sifat antibakteri (Adhanti, 2012).

Tabel 2. komponen senyawa daun tembakau

Komponen	komposisi %
Total nitrogen	2,20
Protein nitrogen (nitrogen)	1,58
Nikotin	0,67
Nitrogen dari asam α -amino	0,30
Air terlarut karbohidrat	25,9
Selulosa	12,3
Pektin	13,4
Polypentose	4,90
Minyak atsiri	0,13
Resin yang diekstrak menggunakan benzena	7,42
Resin yang diekstrak menggunakan petrolum eter	6,20
Polyphenol	4,39
Volatile karbonil (asetaldehid)	0,26
Asam organik	9,12
a. Asam oxalic	2,18
b. Asam citric	1,27
c. Asam malat	4,57
d. Asam volatile	1,12
pH dari air yang terekstrak	5,54
Abu	15,4

Sumber (Adhanti, 2012).

Tabel 3. komponen senyawa daun tembakau

Uraian	Jumlah %
Abu	20
Gula	0,4-2,5
Fenol	0,0-0,5
Nitrat	1,0-2,0
Nikotin:	
a. Pada daun bawah	0,16-2,89
b. Pada daun tengah	0,3-3,75
c. Pada daun atas	0,5-4,0
Kandungan N tota	2,18-3,58

Sumber (Adhanti, 2012).

2.6 Infusa daun tembakau

Infusa daun tembakau merupakan ekstraksi tembakau dalam bentuk cair. Manfaat nikotin yang dimiliki daun tembakau sangatlah banyak, diantaranya adalah sebagai obat pencahar, dan bioinsectisida. Bioinsectisida ini dapat digunakan sebagai insectisida pembasmi hama yang ramah lingkungan dibanding dengan insectisida yang terbuat dari bahan baku DDT (*dichlorodiphenyltichloroetane*). Insectisida dari daun tembakau dapat dimanfaatkan oleh produsen insectisida, selain dapat menekan biaya produksi juga menekan biaya operasional produsen sehingga lebih murah (Pramartha, 2013). Disamping keuntungan dari pemanfaatan daun tembakau sebagai insectisida, daun tembakau juga dapat dimanfaatkan sebagai larvasida atau pembasmi larva penyebab DBD. (Wijayanti, 2013).

2.7 Protein

Protein merupakan kumpulan dari beberapa asam amino (karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen dan belerang) dan ikatan peptida. Umumnya protein tersusun dari 20 asam amino (*Alanine, Arginine, Asparagine, Aspartic acid, Cystine, Glutamic Acid, Glycine, Histidine, Isoleucine, Leucine, Lysine, Methionine,*

Phenilalanine, Proline, Serine, Threonin, Tryptofan, Tyrosin, Vine) yang berikatan secara kovalen antara asam amino satu dengan lainnya membentuk ikatan polipeptida (Sari, 2010).

Protein terdiri dari 4 struktur yaitu struktur primer, sekunder, tersier, dan quarter. Struktur primer protein adalah urutan asam – asam amino yang membentuk rantai polipeptida. Struktur sekunder protein bersidat reguler, pola lipatan berulag dari rangka protein, dua lipatan terbanyak adalah alfa helix dan beta helix. Struktur tersier protein adalah lipatan secara keseluruhan dari rantai polipeptida sehingga membentuk struktur 3 dimensi tertentu. Struktur quarter protein adalah beberapa protein tersusun atas lebih dari satu rantai polipeptida (Sari, 2010).

2.8 Pengaruh infusa daun tembakau terhadap protein Larva *Aedes sp*

Protein merupakan unsur terpenting dalam klangsungan hidup makhluk hidup seperti yang disebutkan oleh sari (2010). Seperti halnya larva *Aedes sp* juga merupakan makhluk hidup yang memiliki unsur protein. Akan tetapi keberadaan nyamuk *Aedes sp* ini dapat membawa virus DBD yang membahayakan manusia. Untuik mencegah itu perlu adanya pembasmian nyamuk *Aedes sp* dengan membunuh larvanya, membunuh larva *Aedes sp* bisa memanfaatkan daun tembakau dengan cara di ekstraksi menjadi ekstrak kering maupun dalam bentuk infusa. Menurut Sugiarto (2010) *flavonoid* yang berada pada tanaman yang dapat membunuh larva nyamuk *Aedes sp* dengan mendenaturasi protein larva nyamuk *Aedesa egypti*. Seperti yang disebutkan oleh Putri (2014) bahwa daun tembakau memiliki kandungan flavonoid yang mampu mendenaturasikan protein.

2.9 SDS-PAGE

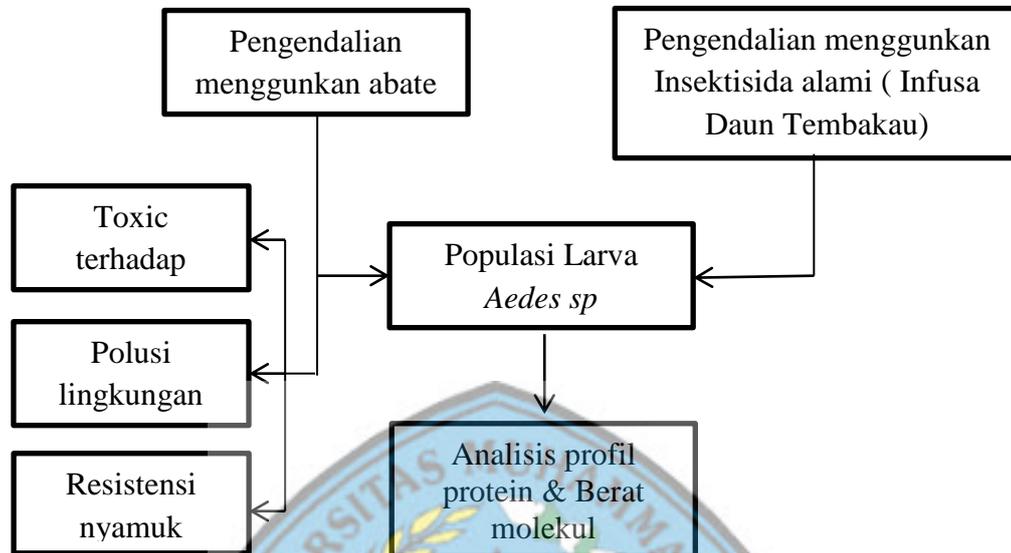
SDS – PAGE merupakan teknik yang digunakan untuk pemisahan subunit protein dari rantai polipeptida berdasarkan arus listrik. Hal ini dilakukan dengan cara menambahkan deterjen SDS dan pemanasan untuk merusak struktur tiga dimensi pada protein dengan memecah ikatan disulfide dan ikatan peptide yang selanjutnya direduksi menjadi gugus sulfidhidril (Wulansari, 2015).

2.10 Prinsip SDS – PAGE

Larutan protein yang akan dianalisis di campur dengan SDS, larutan SDS akan memberikan muatan negatif yang mampu mendenaturasikan sebagian struktur kompleks protein. Arus listrik yang dihasilkan akan mengimigrasikan molekul melalui gel poliakrilamid dari kutub negatif (katoda) menuju kutub positif (anoda). Molekul yang lebih kecil akan mengalami imigrasi lebih cepat dibanding molekul yang lebih besar. Hal ini dapat mengakibatkan terjadinya proses pemisahan berdasarkan berat molekulnya. Gel yang telah terbentuk dan berisi sub unit protein akan dilakukan pewarnaan menggunakan cat CBB (*Commasie Brilliant Blue*) untuk melihat pita komponennya. Cat ini bekerja dengan mengikat protein secara spesifik dengan bantuan ikatan kovalen dan *silver salt staining* yang lebih sensitif dan akurat tetapi membutuhkan waktu yang lebih lama (Fitriani, 2017).

2.11 Kerangka teori, dan kerangka konsep, hipotesis

2.11.1 Kerangka teori



2.11.2 Kerangka konsep



2.11.3 Hipotesis

Ditemukan pengaruh pada konsentrasi infusa daun tembakau terhadap profil Protein larva *Aedes sp*.