BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Aedes* sp.

2.1.1. Klasifikasi Aedes sp.

Domain : Eukaryota
Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Insecta
Ordo : Diptera
Sub ordo : Nematocera
Family : Culicidae
Sub family : Culicinae
Genus : Aedes
Species : *Aede*s sp.
(Sivanathan, 2006)

2.1.2. Morfologi *Aedes* sp.

Aedes sp. dewasa berukuran lebih kecil dari pada nyamuk lain, berwarna hitam dengan bintik-bintik putih pada bagian tubuh dan cincin-cincin putih dikakinya (Jirakanjanakit dan Dujardin, 2005). Morfologi khas terdapat pada kaki nyamuk yang memiliki gambaran *lyre-form* pada punggungnya *(mesonatum). Aedes sp*. memiliki empat stadium yang sempurna yaitu telur, larva, pupa dan dewasa. Tiga stadium dari telur, larva dan pupa berkembang dalam air kira-kira 7 hari, tetapi biasanya 10-12 hari. Stadium larva berkembangbiak 6-8 hari, dan stadium pupa 2-4 hari. Metamorfosa dari telur menjadi nyamuk dewasa adalah 9-10 hari (Cahyati, 2006). Tempat perkembangbiakannya adalah pada tempat yang

http://repository.unimus.ac.id

bersih seperti gentong/tempayan, tempat penyimpanan air minum, bak mandi, pot bunga, kaleng, dan kelopak bunga.

2.1.3. Daur Hidup *Aedes* sp.

2.1.3.1. Telur

Telur *Aedes* sp. yang baru dikeluarkan berwarna putih tetapi setelah 1 – 2 jam berubah menjadi hitam dengan ukuran ±0,80 mm. Bentuk bulat panjang (oval) dengan ujung yang sedikit lancip menyerupai torpedo, memiliki dinding yang bergaris-garis menyerupai sarang lebah. Telur tidak berpelampung dan diletakkan satu persatu terpisah di atas permukaan air dalam keadaan menempel pada dinding tempat perkembang biakannya. Nyamuk betina rata-rata meletakkan telurnya diatas permukaan air setiap bertelur 100 butir. Menetas pada suhu rendah dan bertahan sampai berbulan-bulan dalam suhu 2-4˚C juga pada kekeringan tetapi tidak tahan hidup pada suhu 10˚C (Depkes, 2004).

Gambar 1. Telur Nyamuk *Aedes* sp. (Sivanathan, 2006)

http://repository.unimus.ac.id

2.1.3.2. Larva

Larva adalah makhluk hidup didalam air dan bernafas dengan udara. Larva *aedes* sp. terdiri dari kepala, thorax dan abdomen. Pada bagian kepala terdapat sepasang antena dan mata majemuk serta sikat pada mulut yang menonjol. Abdomen terdapat 9 ruas, pada ujung abdomen terdapat pelana terbuka pada segmen anal dan *shipon* yang pendek ada juga sepasang rambut pada subventral yang jaraknya kurang lebih ¼ bagian dari pangkal *shipon* (Hadi, Koesharto, 2006 dan Sayono 2008).

Ukuran tubuh larva 0,5 sampai 1 cm, bergerak aktif dan sangat sensitif terhadap rangsangan getar dan cahaya. Larva akan muncul untuk mengambil oksigen ke permukaan air sehingga abdomen akan terlihat dan mengambil makanan pada dasar tempat perindukan (*bottom feeder*), pada waktu istirahat posisi larva hampir tegak lurus dengan permukaan air (Sungkar, 2005).

Ada 4 tingkat perkembangbikan larva (instar) menurut Wakhyulianto (2005) sesuai dengan pertumbuhannya ialah :

1) Larva instar I : berukuran 1-2 mm, duri (*spinae*) pada dada dan *shipon* belum jelas
2) Larva instar II : berukuran 2,5-3,5 mm, duri pada dada belum jelas dan *shipon* pada kepala menghitam
3) Larva instar III : berukuran 4-5 mm, duri pada dada mulai tampak jelas dan *shipon* berwarna coklat kehitaman
4) Larva instar IV : berukuran 5-6 mm dengan warna kepala gelap

http://repository.unimus.ac.id

Gambar 2. Larva *Aedes* sp. (Anonim, 2002)

2.1.3.3. Pupa

Pupa berbentuk seperti koma, ramping juga kepala dan badan bersatu. Pupa terdiri atas sefalotoraks, abdomen dan kaki pengayuh. Sefalotoraks mempunyai sepasang corong udara berbentuk segitiga. pada bagian distal abdomen terdapat sepasang kaki pengayuh yang berbentuk lurus dan runcing. Jika terancam, pupa akan bergerak lebih cepat untuk menyelam ke dasar beberapa detik dan kemudian muncul lagi ke permukaan air (Sungkar, 2005).

Gambar 3. Pupa *Aedes* sp. (Sivanathan, 2006)

http://repository.unimus.ac.id

2.1.3.4. Nyamuk dewasa

Setelah menjadi pupa dan keluar dari selonsongnya maka nyamuk akan beristirahat sebentar untuk mengeringkan sayapnya. Nyamuk dewasa memiliki tiga bagian tubuhnya yaitu kepala, torak dan abdomen (Sungkar, 2005). Bentuk yang ramping, kecil, berwarna hitam dan terdapat bintik-bintik putih pada tubuhnya dan cincin-cincin putih pada bagian kaki. Nyamuk betina menghisap darah manusia sebagai makanannya karena tipe mulutnya penusuk, sedangkan nyamuk jantan makan cairan buah dan bunga karena bagian mulut nyamuk jantan lemah sehingga tidak dapat menggigit atau menembus kulit untuk menghisap darah.

Waktu yang digunakan nyamuk untuk menghisap darah sampai perkembangan telur antara 3-4 hari, biasanya nyamuk bertahan hidup dalam usia 2-4 minggu. Aktivitas nyamuk menggigit puncaknya sekitar pukul 09.00-10.00 WIB dan 16.00-17.00 WIB akan tetapi nyamuk betina mencari mangsanya pada siang hari. *Aedes* sp. menghisap darah berulang kali karena kebiasaannya dalam satu siklus *gonotropik*, untuk memenuhi lambung dengan darah (Purnama, 2010).

http://repository.unimus.ac.id

Gambar 4. *Aedes* sp. (Hermawan, 2012)

2.1.4. Habitat *Aedes* sp.

Aedes sp.tersebar luas di seluruh Indonesia. Walaupun ditemukan di kota-kota yang penduduknya padat, nyamuk ini juga ditemukan di pedesaan. Tempat perindukan utama *Aedes* sp. adalah tempat-tempat berisi air bersih yang berdekatan dengan rumah penduduk, biasanya tidak melebihi 500 meter dari rumah. *Aedes* sp. dapat bertelur pada air limbah sabun (Yudhastuti, 2005).

Aedes sp. berkembangbiak dari telur, larva dan pupa di dalam air. Tempat perindukan yang disukai terdapat genangan air yang tertampung dalam wadah atau tempat penampungan bukan genangan air di tanah. Tempat perindukan yang sering terdapat nyamuk adalah tempat penampungan air yang biasanya digunakan sehari-hari seperti botol, kontainer bekas, tempayan, bak mandi, bak WC, ember dan sejenisnya. Tempat tambahan atau non-TPA seperti tempat minum hewan, barang bekas, vas bunga dan yang lainnya. TPA alamiah seperti lubang pohon, lubang batu, pelepah daun, tempurung kelapa, kulit kerang, pangkal pohon pisang, potongan bambu, kelopak bunga, daun tanaman dan lain-lainnya. *Aedes* sp. menyukai tempat yang gelap, warna hitam dan terbuka lebar yang berisi air tawar untuk meletakkan telur, terutama tempat yang terlindung dari sinar matahari (Hendra, 2007).

http://repository.unimus.ac.id

2.2. Lingkungan Hidup

A*edes* sp. bersifat antropofilik yaitu lebih menyukai darah manusia dibandingkan hewan. Tempat perkembangbiakan nyamuk lebih banyak pada tempat gelap, jauh dari sinar matahari, tempat yang luas dan lebar berisi air bersih dan tenang. Perindukan nyamuk terletak di luar atau di dalam rumah dan biasanya ditemukan pada tempat penampugan air seperti pada lubang pohon atau pelepah daun (Soegijanto, 2006). Faktor lingkungan adalah faktor yang dapat mempengaruhi perkembangan nyamuk, karena lingkungan merupakan hal yang sangat penting dalam kehidupan manusia.

Faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi perkembangan nyamuk yaitu lingkungan fisik, lingkungan biologis dan lingkungan sosial :

1. Lingkungan Fisik

   Lingkungan fisik bermacam – macam sifatnya misalnya jarak antara rumah, jenis kontainer, ketinggian tempat dan iklim (Teguh,2007).

   a. Jarak rumah

      Jarak antara rumah yang berdekatan dapat mempengaruhi perkembangan nyamuk karena akan lebih mudah penyebarannya hinggap dari rumah sebelah sebelahnya. Kondisi bangungan, letak dan pemilihan warna dinding serta penerangan yang kurang baik juga dapat disenangi oleh nyamuk.

   b. Macam tempat air (Kontainer)

      Kontainer adalah tempat air yang digunakan disetiap rumah bisa dilihat dengan jenis atau bahan kontainer, letak kontaier, tutup,

http://repository.unimus.ac.id

bentuk, warna, dan asal air dapat mempengaruhi nyamuk dalam pemilihan tempat untuk bertelur.

c. Ketinggian tempat

Pengaruh ketinggian terhadap syarat-syarat ekologis yang diperlukan *Aedes* sp. di indonesia sebagai vekor penyakit dapat hidup 1000 meter di atas permukaan laut

d. Iklim

Iklim merupakan salah satu komponen lingkungan fisik, yang terdiri dari : suhu, kelembaban udara, curah hujan, kecepatan angin dan pH (Teguh,2007).

a. Suhu udara

Nyamuk dapat bertahan hidup pada suhu yang rendah, akan tetapi metabolisme akan berhenti atau menurun pada keadaan suhunya turun dibawah suhu kritis. Pada suhu tinggi sekitar 35˚C nyamuk dapat mengalami perubahan tetapi dalam arti lambat proses fisiologisnya. Rata-rata suhu optimum pada nyamuk yaitu 25˚C - 27˚C . Pertumbuhan nyamuk akan terhenti apabila suhu kurang dari 10˚C atau lebih dari 40˚C.

b. Kelembaban udara

Kelembapan udara yang terlalu tinggi dapat mengakibatkan pertumbuhan bakteri atau kuman penyebab penyakit karena keadaan rumah semakin lembab. Kelembapan yang baik berkisar antara 40%-70%.

http://repository.unimus.ac.id

c. Curah hujan

Hujan berpengaruh terhadap kelembapan udara dan tempat perindukan nyamuk sehingga bertambah banyak.

d. Kecepatan angin

Kecepatan angin secara tidak langsung berpengaruh pada kelembapan udara dan suhu udara terhadap penerbangan nyamuk.

e. pH

pH air sangat berpengaruh pada perkembangbiakan nyamuk. Pada kedaan pH asam lebih sedikit dari pH basa, perkembangan *Aedes* sp pra dewasa yang berarti penurunan pH dapat menghambat pertumbuhan larva menjadi dewasa. Diduga hal ini terjadi karena penrunan pH pada air perindukan berkaitan dengan pembentukan enzim sitokrom oksidase di dalam tubuh larva yang berfungsi pada proses metabolisme. Tinggi rendahnya kadar oksigen terlarut berpengaruh terhadap proses pembentukan enzim tersebut.

2. Lingkungan Biologis

Lingkungan biologis yang mempengaruhi penularan DBD adalah banyaknya tanaman hias dan tanaman pekarangan, yang dapat mempengaruhi kelembaban dan penerangan di dalam rumah. Adanya kelembaban yang tinggi dan kurangnya pencahayaan dalam rumah

http://repository.unimus.ac.id

merupakan tempat yang paling disenangi oleh nyamuk untuk higgap beristirahat.

3. Lingkungan Sosial

Kebiasaan masyarakat yang merugikan kesehatan dan kurang memperhatikan lingkungan sekitar misalnya kebiasaan menggantung baju, kebiasaan tidur siang, kebiasaan tidak membersihkan TPA, kebiasaan tidak membersihkan halaman rumah dan juga partisipasi msyarakat dalam rangka membersihkan sarang nyamuk, maka akan beresiko terjadinya penularan penyakit DBD di masyarakat.

2.3. Pengendalian vektor

Pengendalian vektor bertujuan untuk mengurangi atau menekan populasi vektor serendah-rendahnya sehingga tidak lagi sebagai penyakit menular dan menghindarkan kontak antara vektor dengan manusia. Obat dan vaksin digunakan untuk memberantas DBD saat ini belum tersedia, oleh karena itu peengendalian DBD dapat dilakukan dengan mengendalikan vektornya. Pengendalian vektor nyamuk dapat dilakukan dengan 4 cara, yaitu pengelolaan lingkungan, perlindungan diri, pengendalian biologis, dan pengendalian dengan bahan kimiawi (Anonim, 2004)

2.3.1. Pengendalian lingkungan

Pengendalian lingkungan adalah berbagai perubahan untuk mencegah atau mengurangi perkembangbiakan vektor agar dapat mengurangi penyakit kontak antar vektor dengan manusia. Pengendalian dapat dilakukan dengan cara

http://repository.unimus.ac.id

mengubah, memelihara dan membersihkan tempat atau sarana perkembangbiakan *Aedes sp*. seperti melancarkan genangan air di sekitar rumah, menimbun barang bekas atau sampah-sampah rumah tangga, membersihkan daun-daun di sekitar rumah. Metode lain juga dapat dilakukan dengan cara memasang kawat nyamuk di jalan angin atau jendela supaya meminimalisir masuknya nyamuk kedalam rumah (Anonim, 2004).

2.3.2. Pengendalian diri

Pengendalian ini dilakukan untuk melindungi diri dari penyakit. Tindakan yang dapat dilakukan misalnya dengan menggunakan *lotion* anti nyamuk, obat nyamuk bakar atau penggunaan kelambu saat tidur dan pemasangan kawat nyamuk. Terdapat juga cara pengendalian dengan penggunaan alat listrik untuk pengadaan angin, penyinaran yang dapat membunuh atau mengganggu kehidupan serangga. Suhu 60ºC dan suhu beku, akan membunuh serangga, sedangkan suhu dingin menyebabkan serangga tidak mungkin melakukan aktivitasnya. Di Indonesia cara ini dapat dilihat di hotel, restoran, pasar swalayan yang memasang hembusan angin keras di pintu masuk serta terdapat lampu kuning yang dapat menghalau nyamuk.

2.3.3. Pengendalian biologis

Pengendalian biologis adalah menggunakan organisme hidup yang dapat menyebabkan vektor sakit dan kemudian mati. Pengendalian biologis memiliki tujuan untuk menurunkan populasi nyamuk atau serangga secara alami tanpa mengganggu ekologi. Misalnya memakai parasit, bakteri, virus, jamur, dan

http://repository.unimus.ac.id

pemangsa (predator). Contohnya ikan pemangsa larva nyamuk *Panchac panchac* (ikan kepala timah) dan *Gambusia affinis* (ikan gabus) (Agoes, 2009).

2.3.4. Pengendalian dengan bahan kimia

Untuk pengendalian ini digunakan bahan kimia yang berfungsi membunuh serangga (insektisida) atau hanya untuk menghalau serangga saja (*repellent)*. Cara pengendalian ini adalah dapat dilakukan dengan segera, meliputi daerah yang luas, sehingga dapat menekan populasi serangga dalam waktu singkat. Kerugiannya adalah karena cara pengendalian hanya bersifat sementara, dapat menimbulkan pencemaran lingkungan, kemungkinan timbulnya resistensi serangga terhadap insektisida dan mengakibatkan matinya beberapa pemangsa dan organisme yang bukan termasuk target. Penduduk yang menolak rumah mereka disemprot, khawatir terjadi kematian binatang yang dipelihara. Contoh pengendalian kimia adalah menuangkan solar atau minyak tanah pada permukaan tempat perindukan sehingga larva serangga tidak dapat mengambil oksigen dari udara. Pemakaian *temefos* dan *fention* untuk membunuh larva nyamuk, penggunaan herbisida dan zat kimia yang mematikan tumbuhan air tempat berlindung larva nyamuk di tempat perindukan dan penggunaan insektisida berupa *residual spray* untuk nyamuk dewasa (Sutanto, 2008).

2.4. Demam Berdarah Dengue

Penyakit DBD merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus dengue dan biasanya menyerang anak-anak dengan ciri demam tinggi dengan mendadak, syok dan kematian. Pada semua pelosok Indonesia terdapat *Aedes* sp kecuali dataran

http://repository.unimus.ac.id

tinggi. Masa inkubasi nyamuk berkisar selama 7 hari. Penyakit demam berdarah juga menyerang pada orang dewasa atau semua golongan umur, tetapi lebih banyak menyerang pada anak-anak.

Tanda awal orang terkena virus dengue umumnya hanya mengalami gejala demam ringan dengan tanda yang tidak terlalu spesifik bahkan tidak memperlihatkan tanda-tanda sakit sama sekali (*asymtomatis*). Demam berdarah secara otomatis akan sembuh sendiri tanpa pengobatan dengan rentan waktu 5 hari. Tanda-tanda demam berdarah dengue yaitu demam mendadak selama 2-7 hari, panas akan turun pada hari ke 3 yang kemudian naik lagi dan pada hari ke 6 panas mendadak turun. Tetapi apabila orang yang sebelumnya sudah pernah terkena virus dengue, kemudian terkena virus dengue dengan tipe lain maka orang tersebut dapat terserang penyakit demam berdarah dengue.

Penularan demam berdarah dengue terjadi pada semua tempat yang terdapat penularan nyamuk atau perkembangan nyamuk. Tempat yang berpotensi terjadinya penularan demam berdarah yaitu pada wilayah endemis, tempat-tempat umum yang banyak terjadi pertemuan orang banyak seperti sekolah, RS/puskesmas tempat pelayanan kesehatan dan pasar, hotel, pertokoan, restora, tempat ibadah. Pemukiman baru dipiggir kota yang status kepadatan penduduknya padat dan berasal dari berbagai wilayah di mana kemungkinan diantaranya terdapat penderita (Faizah, 2004).

2.5. Non Endemik

Pegertian Endemik adalah wabah adanya penyakit yang menyebabkan penyakit atau penyebaran penyakit pada orang banyak dan beberapa daerah lingkup

http://repository.unimus.ac.id

yang sangat luas. Menurut Ditjen PP dan PL Kementrian Kesehatan, menetapkan stratifikasi endemisitas DBD suatu wilayah diindonesia adlah sebagi berikut :

a. Endemik Tinggi bila CFR>5/1000 penduduk
b. Endemik sedang bila Fa berkisar antara 1-5/1000 penduduk
c. Endemik rendah bila CFR 0-1/1000 penduduk
d. Non endemik, adalah daerah yang tidak terdapat penularan DBD atau CFR=0.

CFR (Case Fatality Rate) merupakan indicator untuk mengukur angka kejadian DBD pada satu daerah selama satu tahun.

2.6. Protein

Protein berasal dari kata *proteos* yang artinya utama atau pertama adalah senyawa makromolekul yang mempunyai peranan sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup. Ditemukan pada semua sel hidup yaitu pada hewan dan tanaman, juga memiliki peranan penting dalam mempertahankan struktur dan fungsi semua bentuk kehidupan. Protein merupakan suatu polipeptida yang memiliki bobot molekut bervariasi dari 5000 sampai satu juta dan protein juga memiliki sifat yang berbeda-beda dengan fungsi yang spesifik yang ditentukan oleh gen yang sesuai (Ikmalia, 2008).

Protein merupakan polimer yang terdiri atas kurang lebih 21 asam amino sebagai monomer. Asam amino satu dengan asam amino yang lain memiliki ikatan peptida yang melepas satu molekul air. Polipeptida merupakan bagian tengah dari rantai panjang protein yang salah satu ujungnya adalah karboksilat dan ujung yang lain adalah gugus amina (Abdul Rohman, 2007). Struktur protein terbentuk dengan

http://repository.unimus.ac.id

adanya interaksi intramolekul dan interaksi intermolekul dan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti kondisi eksternal misalnya perubahan suhu, pH. Kondisi lingkungan dapat mempengaruhi molekul protein karena terjadi reaksi dengan senyawa lain. Protein memerlukan konsidi di mana memungkinkan senyawa lain dapat menjalankan aktivitas biologis secara optimal (Hermanto, 2003)

Analisa protein adalah bentuk awal untuk menambah ilmu kita mengetahui proses biologis yang ingin diamati. Mengamati level protein dengan cara kuantitatif dapat diketaui melalui profil protein yang berhasil diperoleh dari ektrasi protein. Profil protein tersebut dapat menggambarkan pola ekspresi level protein sehingga memungkinkan kita untuk menganalisa perbedaan ekspresi dan karakter-karakter protein yang berbeda (Afrian, 2013).

Beberapa teknik untuk menganalisa profil protein adalah dengan mengisolasi protein, yaitu dengan memisahkan protein dengan sifat tertentu dari protein yang lain yang tidak diinginkan atau yang disebut makromolekul dalam analis. Teknik isolasi dan mengetahui protein harus dapat mempertimbangkan sifat fisik, kimiawi dan kelistrikan suatu protein sehingga dapat mengetahui dan aktivitasnya tidak berubah (Widyarti, 2011).

2.7. Elektroforesis SDS-PAGE (*Sodium Dodecyl Polyacrilamid Gell Electrophoresis*)

Menurut Westermier (2008) elektroforesis adalah proses memisahkan fraksi-fraksi suatu campuran berdasarkan pergerakan partikel koloid bermuatan pada medan listrik. Cara elekroforesis sekarang dapat digunakan untuk menganalisis

http://repository.unimus.ac.id

virus, asam nukleat, enzim dan protein lain, serta mlekul-molekul dengan berat molekul rendah seperti asam amino.

Prinsip yang digunakan dalam elektroforesis adalah untuk memisahkan molekul-molekul proteim dengan muatan berbeda, berdasarkan ukuran, menggunakan medan listrik yang dialirkan pada medium yang sudah terisi oleh sampel yang akan dipisahkan. Kecepatannya gerak molekul tergantung pada muatan dengan massa dan bentuk molekulnya. Tujuan metode elektroforesis adalah untuk memisahkan protein berdasarkan berat molekul menggunakan matrik akrilamid. Menggunakan elektroforesis dalam skala besar dapat digunakan sebagai metode pemisah untuk menentukan komponen dari protein.

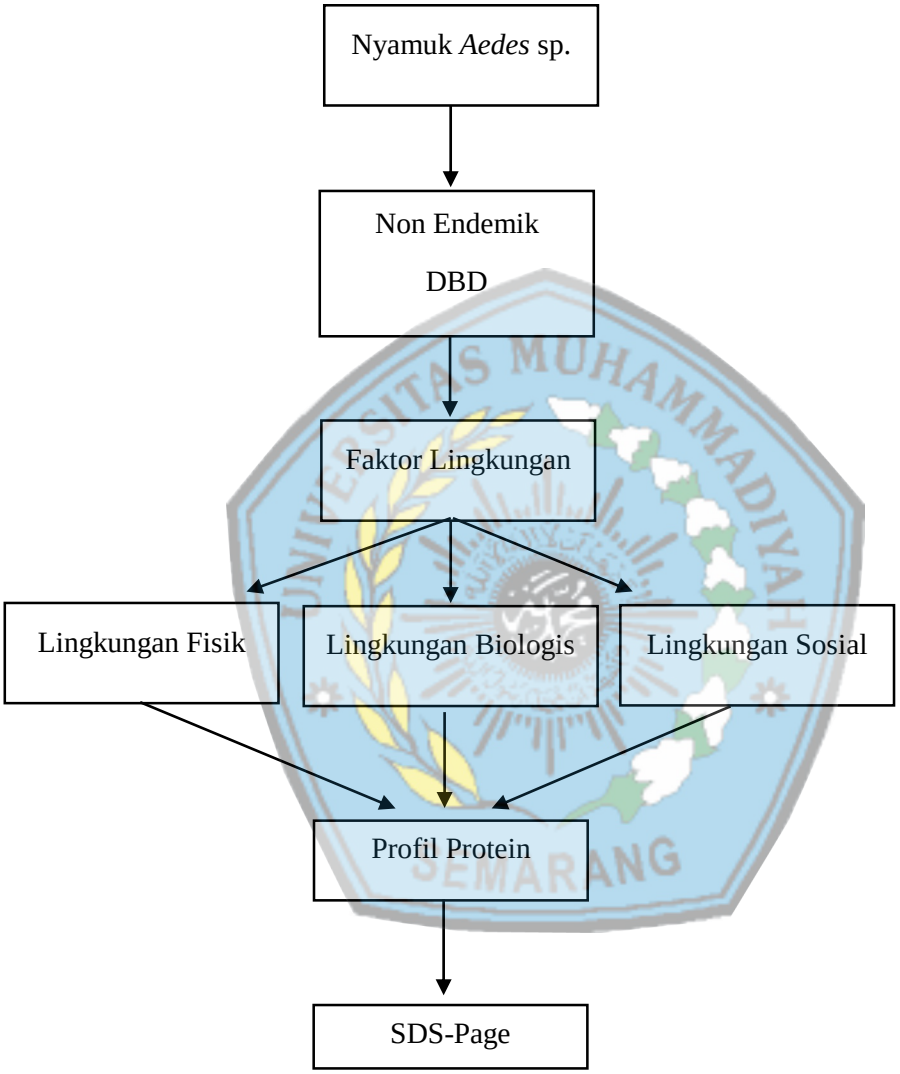
Salah satu jenis elektroforesis adalah elektroforesis SDS-PAGE teknik untuk mendenaturasi protein memisahkan rantai polipeptida karena SDS merupakan deterjen anionik, apabila dilarutkan akan memiliki muatan negatif dalam range pH yang luas. Fungsi dari SDS metode SDS-PAGE adalah untuk memberikan muatan negatif pada protein yang akan dianalisis, juga dapat mendenaturasi potein dan menyederhanakan protein (ukuran, bentuk dan muatan).

Metode SDS-PAGE merupakan teknik untuk memisahkan sub unit rantai polipeptida protein berdasarkan ukuran dan berat molekulnya, melalui matriks akrilamid yang dialiri oleh medan listrik. Sistemnya terdiri dari dua macam yaitu *running gel* dan *stacking gel*. *Stacking gel* terletak pada bagian atas yg berfungsi sebagai gel untuk penempelan sampel yang siap untuk diseparasi. Ukuran pori pada gel ditentukan oleh jumlah akrilamid yang akan digunakan per unit volume medium reaksi. Semakin besar konsentrasi pada akrilamid maka yang digunakan semakin

http://repository.unimus.ac.id

kecil ukuran pori-pri gel. Tahap awal untuk analisa profil protein menggunakan SDS-PAGE yaitu dengan mempersiapkan isolasi dari nyamuk *Aedes* sp.

2.8. Kerangka Teori



http://repository.unimus.ac.id