

## BAB II

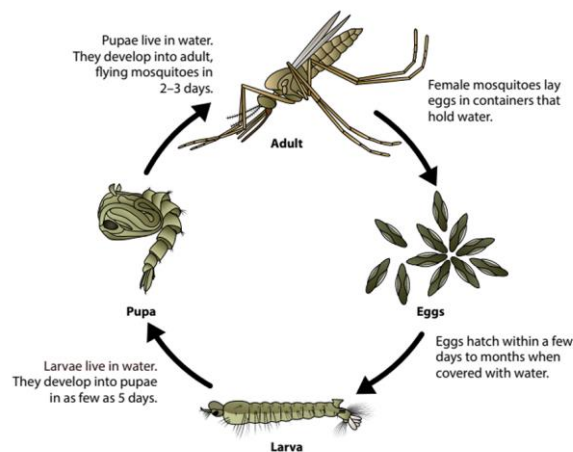
### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Landasan Teori

##### 2.1.1 Distribusi Jenis Nyamuk dalam Surveilans

###### 2.1.1.1 Nyamuk *Anopheles* sp.

Nyamuk *Anopheles* sp. dewasa betina, cenderung memilih untuk mengisap darah dari manusia atau hewan, seperti sapi. Nyamuk betina *Anopheles* sp. menggigit manusia dan hewan, biasanya terjadi menjelang malam atau pada malam hari. Bagi nyamuk betina, darah dibutuhkan sebagai sumber nutrisi untuk menghasilkan telur. Beberapa nyamuk jantan *Anopheles* sp. terbang dalam kelompok besar, seringkali saat senja, sedangkan nyamuk betina terbang dalam kelompok serupa untuk melakukan perkawinan. (CDC, 2024).



**Gambar 2.1 Siklus Hidup Nyamuk *Anopheles***

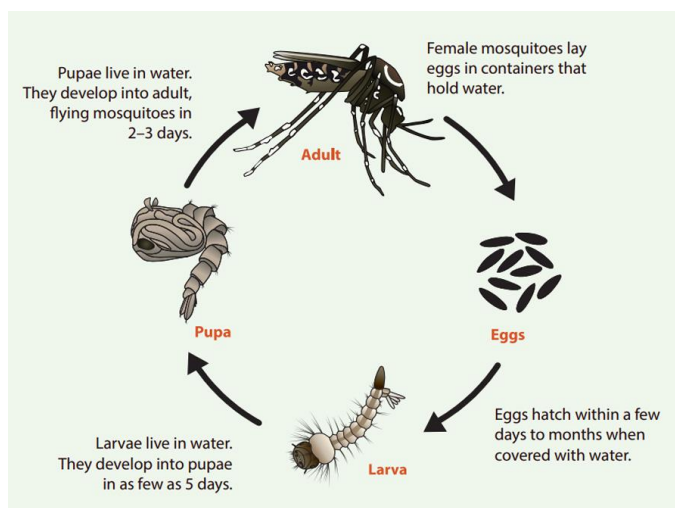
Sumber: (CDC, 2024)

Nyamuk *Anopheles* sp. umumnya tidak terbang lebih dari 2 km dari habitat larva tempat mereka berasal. Mereka memiliki jangkauan terbang yang terbatas. Selain itu, nyamuk *Anopheles* sp. juga cenderung tertarik pada daerah gelap dan terlindung untuk beristirahat pada siang hari. Pilihan

ini menunjukkan bahwa mereka memiliki preferensi untuk mencari tempat yang aman dan tersembunyi saat istirahat. Kombinasi dari perilaku menggigit pada malam hari dan pilihan istirahat cenderung terlindung untuk membuat nyamuk *Anopheles* sp. menjadi vektor potensial bagi penyakit menular seperti malaria (CDC, 2024).

### 2.1.1.2 Nyamuk *Aedes* sp.

Nyamuk betina dewasa menggigit manusia dan hewan. Untuk menghasilkan telur, nyamuk memerlukan darah sebagai sumber nutrisi. Setelah mengisap darah, nyamuk betina mencari sumber air tempat mereka dapat meletakkan telur-telur mereka. Pada jenis nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*, jarak terbangnya tidak begitu jauh. Sepanjang hidupnya, nyamuk jenis ini hanya terbang dalam radius beberapa blok sekitar 500 meter (Nugroho, 2019). Nyamuk *Ae. aegypti* memiliki kecenderungan untuk tinggal dekat dengan manusia dan menggigitnya (Situmorang & Efrata, 2022). Nyamuk ini sering ditemukan berada di lingkungan rumah atau berdekatan dengan tempat tinggal manusia. Di sisi lain, nyamuk *Ae. albopictus* bisa ditemui didalam atau didekat rumah, tetapi juga di hutan-hutan sekitar karena mereka menggigit manusia dan hewan (CDC, 2021).



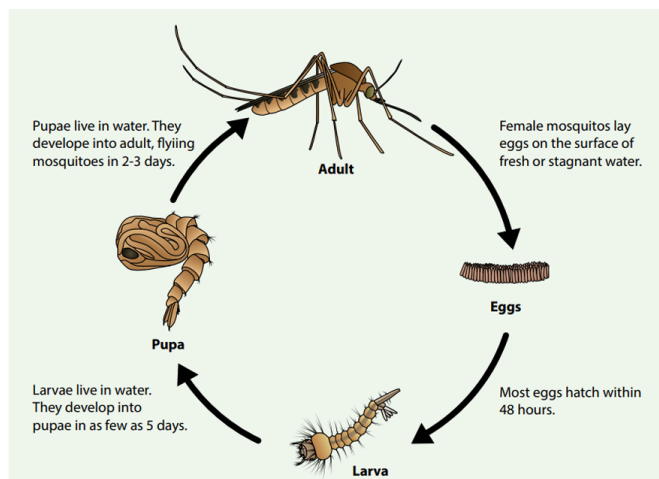
**Gambar 2.2 Siklus Hidup Nyamuk *Aedes***

Sumber: (CDC, 2021)

Nyamuk *Aedes* sp. bisa menyebabkan penyakit yang cukup sering dijumpai di Indonesia secara umum yaitu demam berdarah dengue (DBD) dan chikungunya. Nyamuk *Ae. aegypti* dapat ditemukan baik didalam maupun diluar ruangan, sementara nyamuk *Ae. albopictus* lebih cenderung berada di luar ruangan. Setelah menjadi nyamuk dewasa, nyamuk jantan mengonsumsi nektar dari bunga, sementara nyamuk betina menggigit manusia dan hewan untuk mendapatkan darah yang dibutuhkan guna menghasilkan telur. Setelah mengisap darah, nyamuk betina akan mencari sumber air untuk meletakkan lebih banyak telur. Nyamuk *Ae. aegypti* memiliki jangkauan terbang yang terbatas dalam hidupnya, hanya beberapa blok saja (S. A. Rahmah, 2019). Berbeda dengan jenis nyamuk lainnya, *Ae. aegypti* lebih suka menggigit manusia. Nyamuk ini lebih memilih tinggal di dekat manusia dan dapat ditemukan di dalam rumah, bangunan yang tidak memiliki jendela atau pintu (CDC, 2021).

### **2.1.1.3 Nyamuk *Culex* sp.**

Nyamuk betina dewasa memiliki kebiasaan menggigit manusia dan hewan. Hal ini diperlukan karena nyamuk membutuhkan darah untuk menghasilkan telur. Setelah melakukan proses mengisap darah, nyamuk betina akan mencari sumber air yang tepat untuk meletakkan telur-telurnya. Waktu yang cukup lama diperlukan saat mereka mengisap darah dan mencari tempat yang sesuai untuk meletakkan telur-telurnya (Rukmana *et al.*, 2022). Namun, walaupun demikian, mereka telah tercatat mampu terbang hingga jarak 3,2 km (Department of Health *et al.*, 2022).



**Gambar 2.3 Siklus Hidup Nyamuk *Culex***

Sumber: (CDC, 2022)

Kehadiran nyamuk *Culex* sp. di sekitar permukiman manusia seringkali terkait dengan pola makan mereka yang mencakup hewan dan manusia. Oleh karena itu, nyamuk ini cenderung tinggal di luar ruangan atau di dekat rumah-rumah, tempat di mana sumber makanan potensial, yaitu manusia dan hewan (Department of Health *et al.*, 2022).

### 2.1.2 Identifikasi Sampel Nyamuk

Identikasi sampel memerlukan beberapa tahapan terlebih dahulu, seperti penangkapan nyamuk dengan metode *landing & resting*, pemeliharaan telur nyamuk dan jentik-jentik dengan metode *rearing*, dan pemeriksaan mikroskopis.

#### 2.1.2.1 Metode Penangkapan Nyamuk

Ada beberapa metode yang tersedia untuk mengumpulkan nyamuk dewasa. Yang paling sederhana adalah dengan cara pengumpulan langsung nyamuk yang sedang hinggap di manusia dan beristirahat (*landing & resting*) dengan menggunakan aspirator manual sehingga pada saat nyamuk berada di dinding atau benda tertentu bisa langsung ditangkap tanpa merusak struktur nyamuk tersebut (WHO, 2019).

### **2.1.2.2 Metode Rearing**

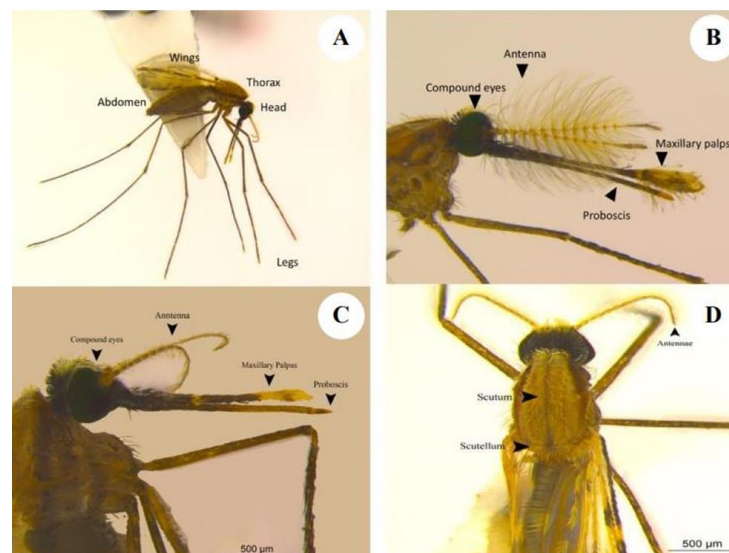
Pemeliharaan nyamuk *Aedes* sp. di *National Institute of Unani Medicine Bangalore* dilakukan di ruang kultur yang mensimulasikan kondisi iklim alami. Suhu diatur pada  $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  dan kelembaban relatif pada  $75\% \pm 5\%$ . Seluruh telur ditampung di atas kertas saring yang lembab. Dari telur yang menempel di kertas diambil dan diletakkan di gelas kertas. Air ditambahkan hingga kedalaman 2,5 cm. Wadah tersebut kemudian ditempatkan di dalam kandang nyamuk dewasa, wadah penampung telur dibiarkan di dalam kandang selama 48 jam. Kertas telur dibiarkan selama 24 jam di dalam kandang agar menetas menjadi larva. Larva menetas dalam waktu 6-12 jam. Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan perkembangan larva bervariasi dari 7 hingga 23 hari tergantung pada suhu, makanan, dan kepadatan larva (Masters, 2020).

Air di dalam wadah pemeliharaan disegarkan setiap hari dengan cara membuang sedikit air dari nampan pemeliharaan dan menggantinya dengan air baru. Hal ini bertujuan untuk mencegah terbentuknya buih di permukaan air. Pupa dikumpulkan dari hari ke-7 hingga ke-15 dan ditempatkan di kandang penampungan setelah mereka muncul. Ketika semua pupa dewasa telah muncul, penutup wadah plastik diganti. Para peneliti telah merekomendasikan berbagai bahan sebagai makanan larva. Bahan-bahan tersebut dapat diklasifikasikan ke dalam kategori berikut ini. Terutama karbohidrat atau produknya: roti, beras bubuk, tepung dedak gandum, jagung, gandum hitam, bubuk kacang kedelai, makanan ikan. Pertama-tama, makanan itu sendiri harus tersedia, mudah diolah, mudah diawetkan, dan murah (Masters, 2020).

### **2.1.2.3 Identifikasi Nyamuk Mikroskopis**

Berdasarkan pengelompokannya, nyamuk bisa diidentifikasi berdasarkan variasi morfologi pada fase dewasanya. Struktur tubuh nyamuk dewasa terdiri dari tiga bagian utama, yaitu kepala (*caput*), dada (*thorax*), dan perut (*abdomen*). Bagian kepala memiliki elemen-elemen

seperti sepasang *palpus*, antena, *proboscis*, dan mata. Bagian thorax terdiri dari tiga segmen, yakni *prothorax*, *mesothorax*, dan *metathorax*, masing-masing segmen ini berperan dalam melekatkan kaki-kaki depan, tengah, dan belakang (Senjarini *et al.*, 2020). *Mesothorax*, tempat melekatnya kaki tengah dan sayap. Struktur *thorax* mencakup bagian-bagian seperti *mesonotum* yang ditutupi oleh rambut halus, *scutum* yang merupakan bagian terbesar di *thorax*, dan *scutellum* yang terletak di bagian belakang *mesonotum* (Senjarini *et al.*, 2020). *Metathorax* nyamuk dewasa memiliki ukuran lebih kecil daripada *prothorax* dan *mesothorax*, serta menyertakan sepasang sayap yang mengalami modifikasi menjadi *halter* (L. A. Rahmah *et al.*, 2019).



**Gambar 2.4** Morfologi Nyamuk (*Anopheles* sp.). **A)** seluruh badan. **B)** *caput* nyamuk jantan dengan antena *plumose*. **C)** *caput* nyamuk betina dengan antena *pilose*. **D)** *thorax*

Sumber: (Supriyono, 2022)

Bagian-bagian seperti *scutum* dan *scutellum* pada *mesonotum* bisa dijadikan sebagai petunjuk identifikasi (Senjarini *et al.*, 2020). Nyamuk *Aedes* sp. memiliki cirinya masing-masing pada bagian *mesonotum*-nya. Sebagai contoh, *Aedes aegypti* mempunyai lengkungan putih di tepian dan dua garis putih vertikal pada bagian *mesonotum*-nya, *Aedes albopictus*

hanya memiliki garis putih pada bagian tengah *mesonotum*, sedangkan *Culex* sp. tidak memiliki rambut pada bagian *post spiracular* tersebut (Sebayang & Jernita, 2020).

Identifikasi nyamuk dengan akurat menjadi suatu keperluan yang penting dalam mengembangkan strategi pengendalian vektor (Soviana *et al.*, 2020). Di Indonesia, praktisi entomologi dan petugas surveilans vektor sering menggunakan panduan identifikasi dari negara lain karena panduan khusus identifikasi nyamuk Indonesia belum tersedia. Hal tersebut dikarenakan perbedaan keanekaragaman spesies nyamuk di wilayah Oriental (seperti Vietnam dan Thailand) dengan wilayah Wallacea (seperti Pulau Sulawesi) dan Australasia (seperti Kepulauan Maluku dan Papua). Meskipun beberapa panduan identifikasi untuk genus nyamuk seperti *Anopheles* sp., *Aedes* sp., dan *Culex* sp. telah diterbitkan oleh Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit, panduan yang sesuai untuk identifikasi genus nyamuk di Indonesia belum dirilis (Soviana *et al.*, 2020).

### **2.1.3 Pengendalian Vektor Infeksi**

Kegiatan pengamatan yang sistematis dan berkelanjutan terhadap data dan informasi tentang kejadian penyakit atau masalah kesehatan serta kondisi yang berpotensi mempengaruhi peningkatan dan penularan penyakit disebut sebagai surveilans penyakit (Kemenkes, 2021). Dalam rangka menjaga kesehatan prajurit khusus dapat dilakukan beberapa upaya dalam surveilans penyakit, diantaranya:

- a. Pengumpulan Data
- b. Analisis Data
- c. Interpretasi dan Pemberian Informasi
- d. Pengarah Tindakan Pengendalian
- e. Penilaian Efektivitas Intervensi
- f. Pemantauan Berkelanjutan

Surveilans penyakit merupakan suatu aspek yang krusial dalam menjaga kesehatan masyarakat dan merespons perubahan dalam keadaan kesehatan. Dengan pendekatan yang sistematis dan terus menerus, surveilans penyakit memberikan landasan yang kuat untuk tindakan yang dapat melindungi dan meningkatkan kesehatan populasi (Noer *et al.*, 2021).

## 2.2 Hasil Penelitian Terdahulu

**Tabel 2.1 Hasil Penelitian Terdahulu**

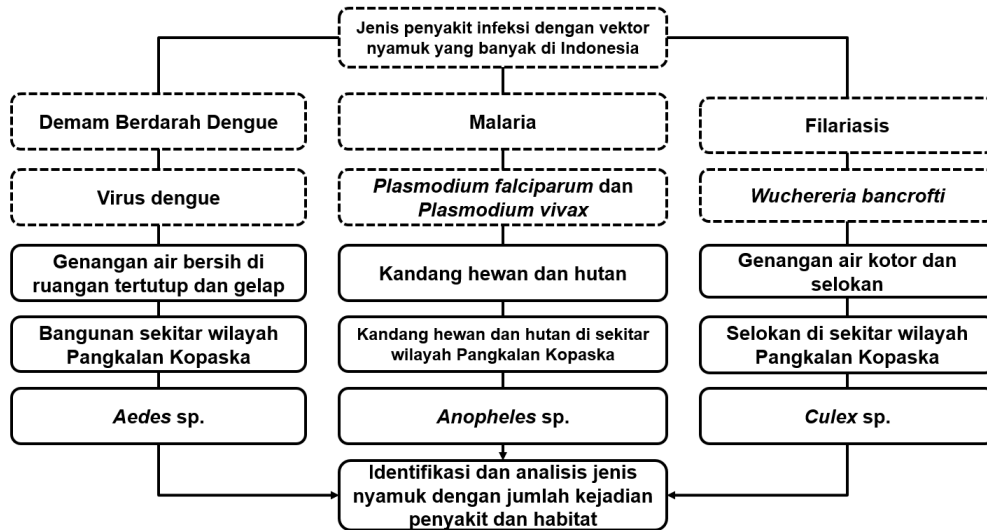
No	Penulis/Tahun	Judul	Metode Penelitian	Hasil	Persamaan/Perbedaan
1.	Maloha (2019)	Identifikasi Nyamuk di Teluk Kecimbang, Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi	Deskriptif Observasi	Sebanyak 489 nyamuk tertangkap di dua Lokasi, terdiri dari 46 nyamuk non- <i>Aedes</i> sp. (45,5%) dan 55 nyamuk <i>Aedes</i> sp. (53,9%). Nyamuk <i>Aedes</i> yang tertangkap terdiri dari dua spesies dengan 6 <i>Aedes albopictus</i> (5,9%) dan 49 <i>Aedes aegypti</i> (48,5%).	Persamaan: Tempat penelitian berada di area sekitar perairan.  Perbedaan: Tempat penelitian tidak berada di area militer.
2.	Muhammad <i>et al.</i> (2022)	Identifikasi Larva Nyamuk Sebagai Vektor Penyakit di Tempat Penampungan Air Rumah Sakit Umum Daerah Abunawas Kota Kendari	Deskriptif Observasi	Penelitian menunjukkan bahwa genangan air di sekitar rumah sakit menjadi habitat favorit bagi nyamuk <i>Culex</i> sp. dan <i>Aedes</i> sp. Larva nyamuk <i>Culex</i> sp. Ditemukan di lingkungan rumah sakit dengan air keruh dan tumbuh-tumbuhan. Larva nyamuk <i>Aedes</i> sp. Sering ditemukan di tempat seperti	Persamaan: Identifikasi tempat favorit untuk nyamuk sebagai habitat.  Perbedaan: Identifikasi dilakukan pada larva nyamuk.

Tabel 2.1 Hasil Penelitian Terdahulu

				drum, bak, dan tempayan. Kondisi lingkungan yang gelap lebih disukai oleh nyamuk untuk berkembang biak. Keberadaan larva <i>Aedes aegypti</i> dan <i>Culex</i> sp. di tempat penampungan air rumah sakit meningkatkan populasi vektor dan risiko penularan penyakit.	
3.	Masyeni <i>et al.</i> (2023)	Identifikasi Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dan <i>Aedes albopictus</i> pada Kejadian Luar Biasa Infeksi Chikungunya di Bali	Deskriptif Observasional	Sebanyak 101 nyamuk tertangkap di dua lokasi, terdiri dari 46 nyamuk non- <i>Aedes</i> sp. (45,5%) dan 55 nyamuk <i>Aedes</i> sp yang tertangkap terdiri dari dua spesies, dengan 6 <i>Aedes albopictus</i> dan 49 <i>Aedes aegypti</i> .	Persamaan: Penelitian mengidentifikasi nyamuk di beberapa Lokasi.  Perbedaan: Penelitian terbatas hanya pada genus <i>Aedes</i> .

## 2.3 Kerangka Berpikir

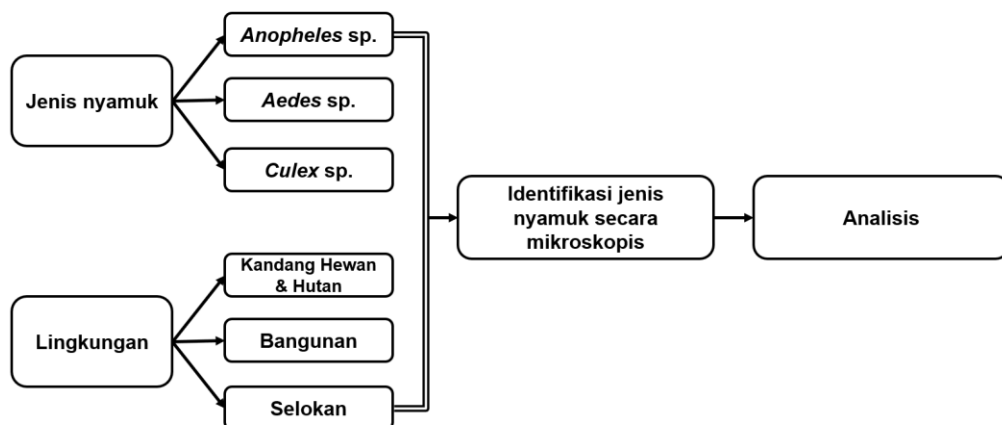
### 2.3.1 Kerangka Teori



Gambar 2.5 Kerangka Teori



### 2.3.2 Kerangka Konsep



Gambar 2.6 Kerangka Konsep