

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Distribusi Jenis Nyamuk dalam Surveilans

Nyamuk adalah serangga yang termasuk dalam kategori *Arthropoda*, kelompok hewan yang memiliki tubuh tersegmentasi, rangka luar, dan anggota gerak bersegmen. Nyamuk memiliki peran sebagai vektor penular penyakit bagi manusia dan binatang melalui gigitannya. Jenis nyamuk yang berpotensi sebagai vektor penyakit tergolong dalam filum *Arthropoda*, ordo *Diptera*, famili *Culicidae*, dengan dua subfamili yaitu *Culicinae* dan *Anophelinae* (Benelli et al., 2018).

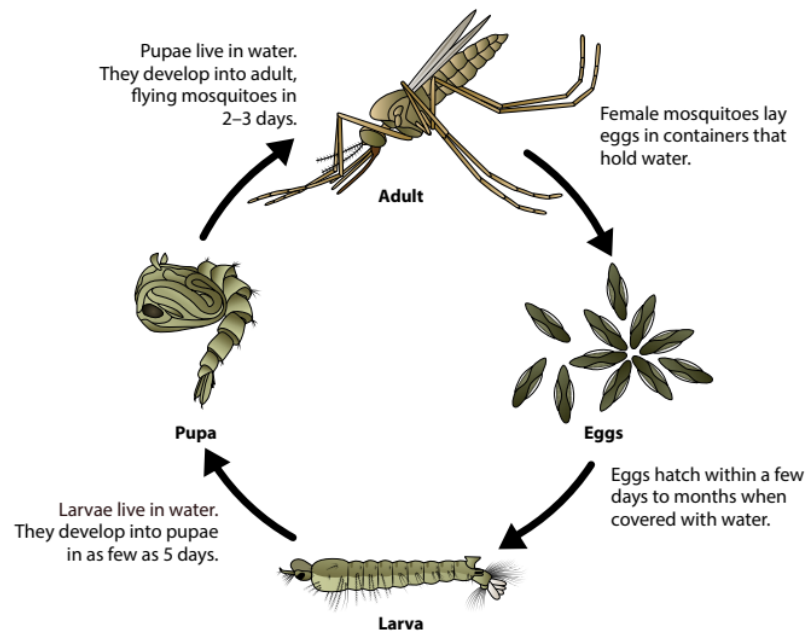
Serangga kecil ini merugikan kesehatan manusia karena berperan sebagai vektor penyakit. Beberapa penyakit yang disebabkan oleh nyamuk masih menjadi masalah kesehatan yang serius di masyarakat dengan banyak kerugian yang ditimbulkan. Keberadaan nyamuk tersebar luas di seluruh dunia termasuk di Indonesia dengan perkiraan 3100 spesies dari 34 genus. Beberapa nyamuk yang menjadi vektor penyakit antara lain *Aedes Aegypti* dan *Aedes Albopictus* penyebab Demam Berdarah Dengue (DBD) dan chikungunya, 19 nyamuk dari genus *Anopheles* penyebab malaria, 27 nyamuk dari genus *Culex*, *Anopheles*, *Aedes*, dan *Mansonia* penyebab filariasis (Khariri, 2018).

Parasit ini memiliki kemampuan berkembang biak di berbagai tempat, seperti genangan air, rawa, tempat pembuangan air, dan wadah penyimpanan air untuk hewan minum. Pertumbuhan nyamuk sebagai vektor penyakit sangat dipengaruhi oleh ketersediaan sumber nutrisi yang berasal dari hospes dan dukungan lingkungan sekitar. Semakin melimpahnya

sumber nutrisi tersebut, maka kemampuan berkembang biak nyamuk sebagai vektor penyakit juga akan meningkat. Tempat-tempat yang berpotensi menjadi habitat perkembangbiakan nyamuk termasuk adanya tempat-tempat perindukan yang jarang dikuras, genangan air di sekitar pemukiman warga, kurangnya kebersihan atau sanitasi rumah, serta pengelolaan yang tidak memadai. Selain itu, tempat-tempat pembuangan air yang tidak tertutup juga dapat menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk yang potensial . Beberapa penyakit menular yang disebabkan oleh gigitan nyamuk meliputi demam berdarah, malaria, filariasis, chikungunya, dan japanese encephalitis (Benelli et al.,2018).

2.1.1.1 Nyamuk *Anopheles sp.*

Nyamuk *Anopheles sp.* dewasa, terutama yang 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 di sekitar senja, sedangkan nyamuk betina terbang dalam kelompok serupa untuk melakukan perkawinan. Setelah mengisap darah, nyamuk betina akan beristirahat selama beberapa hari, memungkinkan proses pencernaan darah dan perkembangan telur. Setelah telur matang, nyamuk betina akan meletakkannya di sumber air.



Gambar 2.1. Siklus Hidup Nyamuk *Anopheles sp.*

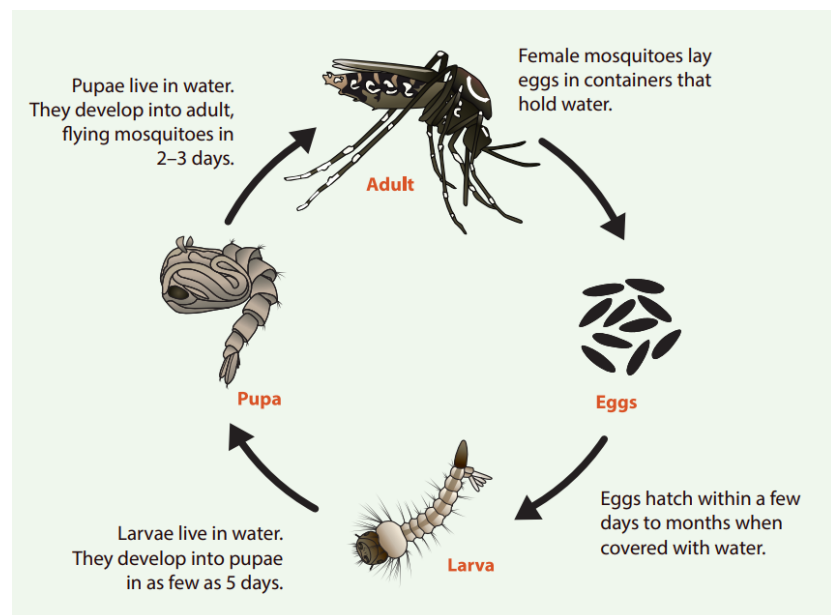
Sumber: CDC, 2016

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* 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 yang cenderung terlindung membuat nyamuk *Anopheles* menjadi vektor potensial bagi penyakit menular seperti malaria (CDC, 2016).

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 (Ali, 2019). Nyamuk *Aedes. aegypti* memiliki kecenderungan untuk tinggal dekat dengan manusia dan menggigit manusia (Situmorang & Effrata, 2022). Oleh karena itu, nyamuk ini sering ditemukan berada di lingkungan rumah atau berdekatan dengan tempat tinggal manusia. Di sisi lain, nyamuk *Aedes albopictus* bisa ditemui di dalam atau di dekat rumah, tetapi juga di hutan-hutan sekitar karena mereka menggigit manusia dan hewan (CDC, 2021).



Gambar 2.2 Siklus Hidup Nyamuk *Aedes sp.*

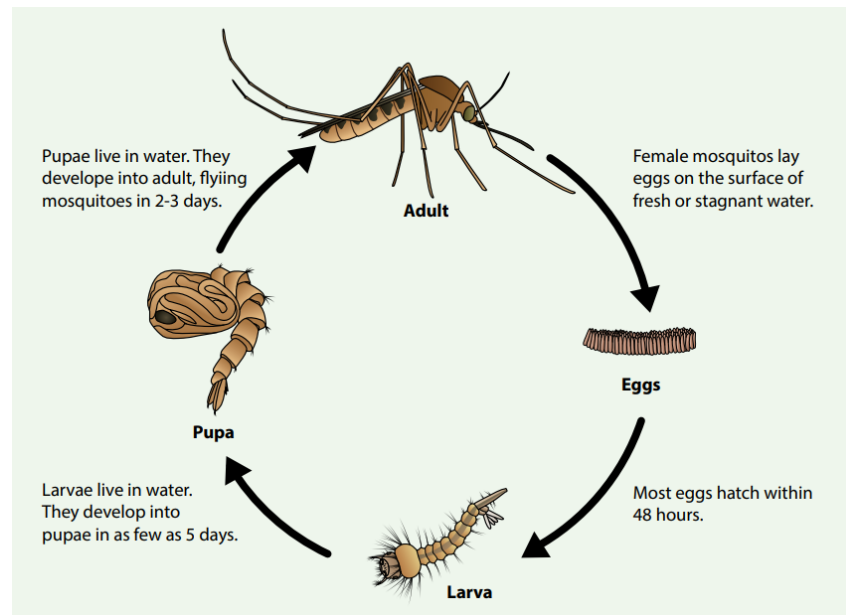
Sumber : CDC, 2021

Nyamuk *Aedes aegypti* dapat ditemukan baik di dalam maupun di luar ruangan, sementara nyamuk *Aedes 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 *Aedes aegypti* memiliki jangkauan terbang yang terbatas dalam

hidupnya, hanya beberapa blok saja (S. A. Rahmah, 2020). Berbeda dengan jenis nyamuk lainnya, nyamuk *Aedes aegypti* lebih suka menggigit manusia. Nyamuk ini lebih memilih tinggal di dekat manusia dan dapat ditemukan di dalam rumah, bangunan, atau tempat usaha di mana jendela dan pintu tidak memiliki layar atau dibiarkan terbuka (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 dapat 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. Tidak seperti beberapa jenis nyamuk lainnya, nyamuk *Culex sp.* memiliki keterbatasan dalam terbang jarak jauh (Rukmana et al., 2022). Namun, walaupun demikian, mereka telah tercatat mampu terbang hingga jarak 2 mil (sekitar 3,2 km) (Department of Health et al., 2022).



Gambar 2.3. Siklus Hidup Nyamuk *Culex sp*

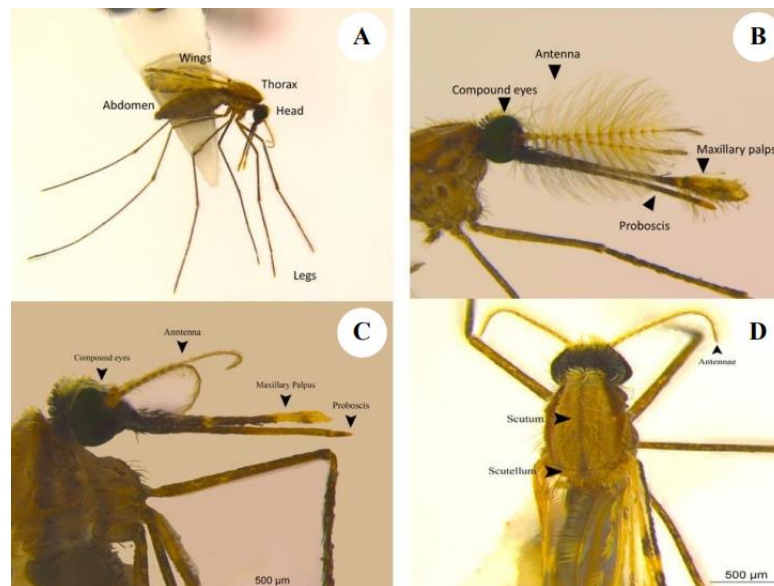
Sumber: Department of Health et al., 2022

Beberapa jenis nyamuk *Culex sp.* lebih cenderung tinggal di daerah yang dekat dengan burung dan lebih suka menggigit burung sebagai inangnya (Rukmana et al., 2022). Namun, ketika hewan lain tidak ada di sekitarnya, nyamuk *Culex sp.* tidak ragu untuk menggigit manusia sebagai alternatif sumber makanan. 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, dapat ditemukan dengan lebih mudah (Department of Health et al., 2022).

2.1.2 Identifikasi Nyamuk Secara Mikroskopik

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*) (Benelli et al., 2018). 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*, selain menjadi titik pemasangan kaki tengah, juga mengandung sepasang 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 aconitus*). a. seluruh badan ; B. caput dari nyamuk Jantan (antena plumose) ; C. caput dari nyamuk betina (antena pilose) ; D. thorax

Sumber: Supriyono *et al.*, 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

mesonotumnya. Sebagai contoh, *Aedes aegypti* mempunyai lengkungan putih (yre) di tepian dan dua garis putih vertikal pada bagian mesonotumnya, sedangkan *Aedes albopictus* hanya memiliki garis putih pada bagian tengah mesonotum (Sebayang & Jernita, 2020) (Adrianto, 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. Panduan yang umum digunakan termasuk karya dari Stojanovich & Scott (1965a, 1965b, 1966) untuk Vietnam, serta Rattarithikul *et al.* (2005a, 2005b, 2007, 2006a, 2006b, 2010) untuk Thailand (Nugroho & Mujiyono, 2021). Namun, karena perbedaan keanekaragaman spesies nyamuk di wilayah Oriental (seperti Vietnam dan Thailand) dengan wilayah Wallacea (seperti Pulau Sulawesi) dan Australasia (seperti Kepulauan Maluku dan Papua), panduan tersebut tidak tepat ketika digunakan di wilayah Indonesia. Meskipun beberapa panduan identifikasi untuk genus nyamuk seperti *Anopheles*, *Aedes*, *Culex*, dan *Mansonia* telah diterbitkan oleh Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit, panduan yang sesuai untuk identifikasi genus nyamuk di Indonesia belum pernah dirilis (Soviana et al., 2020). Indonesia memiliki sekitar 456 spesies nyamuk yang tergolong dalam 18 *genus* dan 48 *subgenus*, berdasarkan data O'Connor & Sopa (1981), namun jumlah ini terus bertambah seiring penemuan spesies baru, perubahan taksonomi, dan pemberian status spesies baru (Nugroho & Mujiyono, 2021).

2.1.3 Surveilans Penyakit

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 (Kementerian Kesehatan Indonesia, 2021). Surveilans ini dilakukan dengan tujuan utama untuk memperoleh dan memberikan informasi yang dapat mengarahkan tindakan pengendalian dan penanggulangan penyakit secara efektif dan efisien (Permenkes, 2014).

- **Pengumpulan Data:**
Melibatkan pengumpulan data secara terus menerus dari berbagai sumber, termasuk laporan dari fasilitas kesehatan, laboratorium, sistem informasi kesehatan, dan survei masyarakat (Hasnanisa et al., 2022). Data yang dikumpulkan mencakup jenis penyakit, jumlah kasus, karakteristik individu yang terkena dampak, lokasi penyebaran, dan faktor-faktor risiko terkait (Hasnanisa et al., 2022).
- **Analisis Data:**
Melibatkan analisis sistematis terhadap data yang terkumpul untuk mengidentifikasi pola, tren, dan perubahan yang signifikan. Pemodelan matematika, teknologi informasi, dan metode statistik sering digunakan untuk memahami dinamika penyakit (Hasbi et al., 2022).
- **Interpretasi dan Pemberian Informasi:**
Menafsirkan hasil analisis untuk memahami implikasi kesehatan masyarakat. Memberikan informasi yang jelas dan akurat kepada pemangku kepentingan, seperti otoritas kesehatan, untuk mendukung pengambilan keputusan yang tepat (Salim et al., 2021).
- **Pengarah Tindakan Pengendalian**
Menyediakan dasar untuk merancang strategi pengendalian penyakit yang efektif. Memungkinkan identifikasi area atau

populasi yang rentan dan membutuhkan perhatian khusus (Kementrian Kesehatan Indonesia, 2021.).

- **Penilaian Efektivitas Intervensi**
Mengukur dampak dari tindakan pengendalian yang diimplementasikan. Mengevaluasi efektivitas kebijakan kesehatan dan intervensi untuk menyesuaikan pendekatan yang diperlukan (Kementria Kesehatan Indonesia, 2021).
- **Pemantauan Berkelanjutan**
Melibatkan pemantauan secara berkelanjutan terhadap perkembangan situasi kesehatan untuk mendeteksi perubahan atau kejadian yang baru. Memastikan bahwa informasi yang diberikan tetap relevan dan dapat mendukung respons yang cepat (Salim et al., 2021).

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

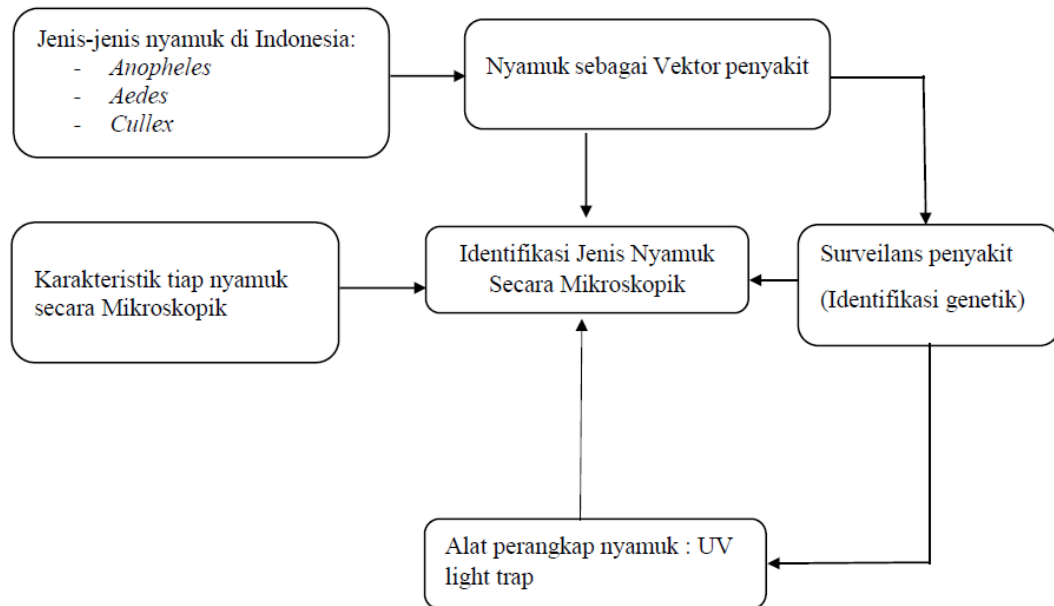
Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

Sumber : Oleh Peneliti

No	Penulis	Tahun	Judul	Hasil
1.	Masyeni et al.	2023	Identifikasi Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dan <i>Aedes albopictus</i> Pada Kejadian Luar Biasa Infeksi Chikungunya di Bali	Sebanyak 101 nyamuk tertangkap di dua lokasi, terdiri dari 46 nyamuk <i>non-Aedes sp</i> (45,5%) dan 55 nyamuk <i>Aedes sp</i> (53,9%). Nyamuk <i>Aedes</i> yang tertangkap terdiri dari dua spesies, dengan 6 <i>Ae. albopictus</i> (5,9%) dan 49 <i>Ae. aegypti</i> (48,5%).
2.	Maloha	2019	Identifikasi nyamuk di Teluk Kecibung, Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi	Sebanyak 489 nyamuk dikumpulkan , nyamuk <i>armigeres</i> merupakan genus terbanyak 39,51%. sebanyak 5,7% adalah spesies nyamuk <i>Anopheles Barbitoris</i> . kepadatan hinggap nyamuk tertinggi pada pukul 20.00-21.00 WIB.
3.	Kushwah & Agrawal	2022	<i>A comparative study on different types of ecofriendly mosquito traps for surveillance and management</i>	Dari total serangga yang tertangkap, persentase nyamuk adalah 68% di terminator-I, 84% di terminator-II, 70% di mozziquite, dan 38% di perangkap berbasis lampu UV LED.

2.3 Kerangka berpikir

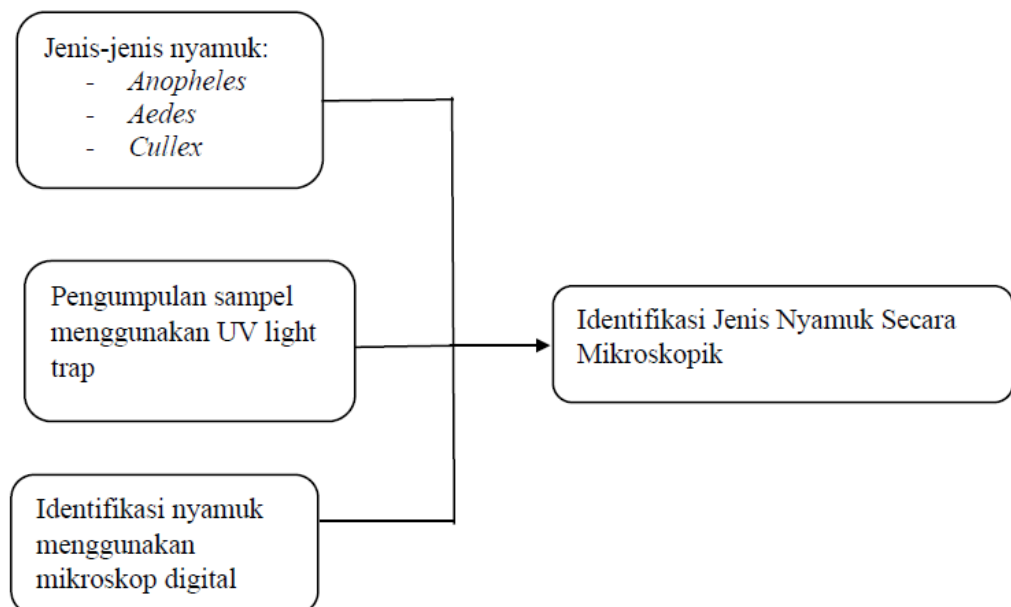
2.3.1 Kerangka Teori



Gambar 2.5 Kerangka Teori

Sumber : Oleh Peneliti

2.3.2 Kerangka Konsep



Gambar 2. 6 Kerangka Konsep

Sumber : Oleh Peneliti