

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

##### **2.1.1 Nyamuk Sebagai Vektor Penyakit**

Indonesia merupakan daerah dengan kelembapan udara relative tinggi sehingga sangat cocok untuk menjadi tempat perkembangan berbagai jenis nyamuk. (Zahara Fadilla et al., 2022) Jumlah spesies nyamuk yang dilaporkan di Indonesia ada lebih dari 457 jenis yang terdiri dari 18 genus, tiga genus yang penting dalam penularan penyakit adalah nyamuk dari genus *Aedes*, *Culex* dan *Anopheles*. Ketiga genus ini umumnya bersifat zoofilik dan anthrofilik, sehingga sangat potensial sebagai vektor penyakit baik virus ataupun parasite (Purwatiningsih et al., 2021).

Perindukan nyamuk sebagai parasit dapat berlangsung pada tempat yang berbeda-beda, seperti pada genangan air, rawa, tempat pembuangan air, dan tampungan air minum hewan. Semakin tinggi sumber nutrisi yang tersedia dari banyaknya hospes dan dukungan lingkungan sekitar, maka nyamuk sebagai vektor penyakit juga akan berkembang dengan baik (Ustiawaty1 et al., 2022).

Beberapa jenis penyakit tular vektor nyamuk di Indonesia yakni Demam Berdarah Dengue (DBD), Malaria, Filariasis dan Chikungunya. Nyamuk vektor penyakit didominasi dari genus *Aedes*, *Culex*, *Anopheles*.

Peran nyamuk *Aedes* salah satunya yaitu sebagai vektor penyakit DBD, nyamuk *Culex* dapat menularkan pathogen filariasis dan Japanese encephalitis, nyamuk *Anopheles* merupakan vektor penyakit malaria dan filariasis (Dalilah et al., 2022).

### **2.1.2 Pengendalian Nyamuk**

Pengendalian nyamuk dapat dibagi menjadi tanggung jawab individu dan public, dengan pendekatan utama melalui pengelolaan nyamuk terpadu *Integrated Berinsektisida Management* (IMM). *Integrated Berinsektisida Management* (IMM) menggabungkan metode ekologi, ekonomi, dan sosial untuk melindungi kesehatan masyarakat dan lingkungan. Strateginya mencakup pengurangan sumber, pengendalian fisik (seperti menggali parit), dan pengendalian biologis (misalnya, ikan *Gambusia* untuk memakan larva). Pengendalian biologis dewasa melalui predator alami seperti burung, kelelawar, dan capung juga digunakan, meskipun bukti efektivitasnya terbatas (AMCA, 2024).

Pengendalian vector bertujuan untuk menurunkan kepadatan populasi nyamuk *Aedes aegypti* sampai serendah mungkin sehingga kemampuan sebagai vektor menghilang. Pengendalian vektor dapat dilakukan dengan cara: kimiawi, biologis dan mekanik/pengelolaan lingkungan (River et al., 2023).

a. Penggunaan insektisida

Pemberantasan demam berdarah yang disebabkan nyamuk *Aedes aegypti* dapat dilakukan dengan cara pembasmian sarang nyamuk. Metode lain yang dianggap efektif adalah dengan mengendalikan jumlah nyamuk. Pengendalian tersebut dilakukan dengan pengendalian lingkungan, biologis, dan kimiawi (Hisyam et al., 2020).

b. Pengelolaan lingkungan

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit serius yang disebabkan oleh gigitan nyamuk *Aedes aegypti*, sering terjadi pada musim hujan di Daerah tropis. Genangan air bekas hujan menjadi tempat berkembang biak nyamuk tersebut. DBD dapat menyebabkan komplikasi berat dan kematian, dengan 35.694 kasus dan 270 kematian di Indonesia hingga minggu ke-22 Tahun 2023 (kemenkes RI, 2023).

Pencegahan DBD dilakukan melalui pemberantasan sarang nyamuk (PSN) dengan 3M plus:

- 1) Menguras tempat penampungan air
- 2) Menutup tempat penampungan air
- 3) Mendaur ulang barang-barang bekas yang bisa jadi tempat berkembang biak nyamuk

4) Serta menanam tanaman penangkal nyamuk, memelihara ikan pemakan jentik, menggunakan obat anti-nyamuk, memasang kawat kasa, melakukan gotong-royong, dan lainnya.

c. Kelambu berinsektisida

Penggunaan kelambu berinsektisida terbukti efektif dalam mengurangi penularan malaria di daerah endemis tinggi. Penggunaan kelambu berinsektisida tahan lama (LLIN) telah dianut oleh banyak Negara endemis malaria. LLIN efektif hingga 95% dalam menghambat penularan malaria, bila digunakan secara konsisten bahkan setelah 7 tahun (Akello et al., 2022).

### 2.1.3 Lampu LED

Light Emitting Diode (LED) merupakan salah satu komponen elektronika jenis dioda yang dapat mengeluarkan cahaya. Cahaya yang dikeluarkan mempunyai warna yang bervariasi tergantung pada rentang nilai tegangan yang mengenainya. Merupakan jenis diode, membuat LED mempunyai karakteristik yang kurang lebih sama seperti diode biasa dimana LED mempunyai kutub positif dan negative (p-n) dan hanya akan menyala jika diberikan arus maju. Hal ini dikarenakan LED terbuat dari bahan semikonduktor yang hanya mengizinkan arus listrik mengalir satu arah dan tidak kearah sebaliknya. Komponen yang ditemukan oleh Nick Holonyak Jr pada tahun 1962 ini memerlukan

tegangan tertentu untuk dapat beroperasi. Apabila diberikan tegangan yang terlalu besar LED akan rusak.(Sirmayanti et al., 2023)

Pemanfaatan LED pada umumnya digunakan sebagai lampu indicator diberbagai produk elektronik. Seiring perkembangan teknologi, LED kemudian dimanfaatkan di berbagai produk salah satunya sebagai lampu penerangan yang hemat energi. Hal ini dikarenakan LED mempunyai ukuran yang lebih kecil, umur hidup yang panjang, ramah lingkungan, dan tentunya mempunyai efisiensi energi yang tinggi.(Sirmayanti et al., 2023)

Menurut penelitian (SHELEMO, 2023) Lampu adalah piranti yang memproduksi cahaya, lampu memerlukan suatu energi untuk menghasilkan cahaya energi. Adapun cahaya lampu yang digunakan sebagai berikut:

a. Merah

cahaya Merah dapat dideteksi oleh nyamuk, artinya merah adalah salah satu cahaya yang paling dicari di antara nyamuk. Crumbley mereferensikan penelitian terkini yang menunjukkan bahwa paparan bau seperti karbon dioksida memicu daya tarik nyamuk terhadap cahaya seperti merah. Sama seperti cahaya merah yang disukai nyamuk. (Muin et al., 2022)



Gambar 2.1 Lampu LED Merah

## b. Hijau

Nyamuk memiliki reseptor cahaya yang sensitive terhadap panjang gelombang hijau, sehingga lampu LED hijau cukup menarik perhatian nyamuk. Namun, ketertarikan nyamuk pada cahaya hijau tidak sekuat pada cahaya biru atau UV, yang merupakan cahaya favorit mereka. Lampu hijau sering ditemukan di are luar ruangan dan dapat membuat nyamuk berkumpul di sekitar sumber cahaya ini pada malam hari.(Insani1, 2021)



Gambar 2.2 Lampu LED Hijau

### c. Biru tua

Nyamuk sangat sensitive terhadap cahaya biru, termasuk biru tua, karena panjang gelombangnya mirip dengan cahaya alami yang mereka gunakan untuk navigasi di malam hari. Lampu biru tua termasuk cahaya yang sangat menarik perhatian nyamuk, bahkan sering dipakai sebagai sumber cahaya dalam perangkap nyamuk elektrik. Cahaya biru tua membantu nyamuk untuk mendeteksi mangsa dan tempat berkembang biak, sehingga mereka cenderung mendekati sumber cahaya ini. (Ramadani et al., 2024)



Gambar 2.3 Lampu LED Biru Tua



#### 2.1.4 Alat Perangkap Nyamuk

Inovasi monitoring keberadaan nyamuk terus dikembangkan sehingga nantinya mampu ditemukan alat pembasmi nyamuk yang efektif dan efisien. Mengenali karakteristik nyamuk itu sendiri diperlukan guna menunjang proses penelitian. Dikatakan bahwa nyamuk memiliki penglihatan yang kurang baik. Hal ini karena nyamuk hanya mampu melihat objek dengan jelas hingga sejauh 10 meter. Pada jarak 3 meter, nyamuk menggunakan reseptor termal yang berada pada ujung antenanya untuk menemukan darah yang terdapat pada permukaan kulit. (Mahendra & Firmawati, 2022)

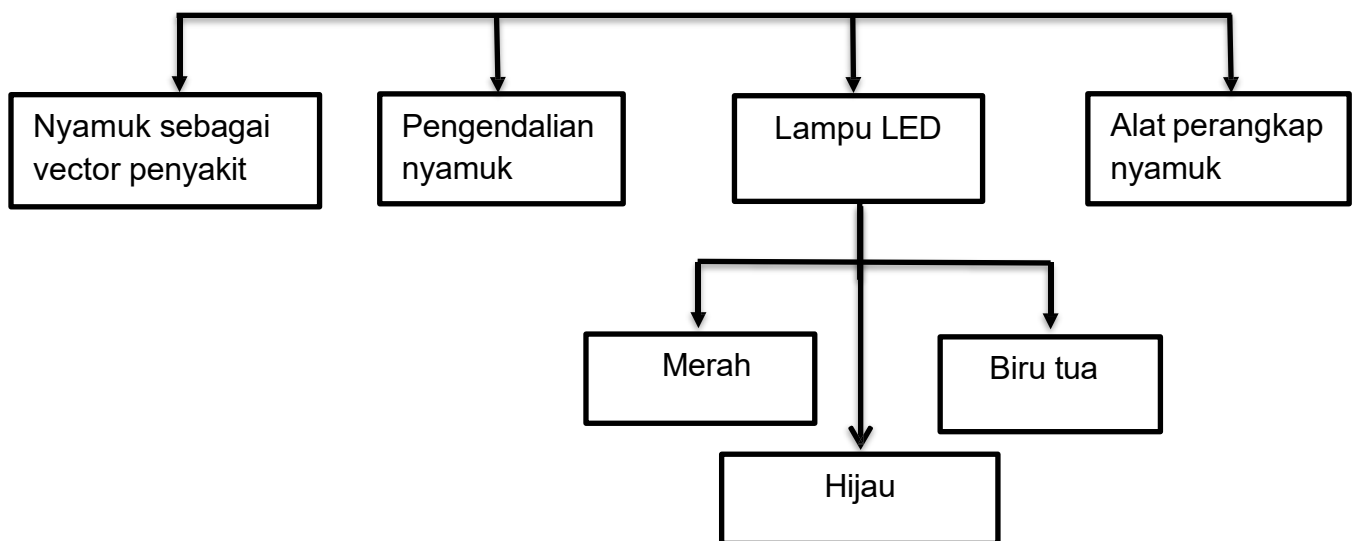
Berdasarkan penelitian *Light Emmitting Diode* (LED) mempunyai manfaat yang baik, salah satunya bisa membasmi nyamuk dengan lebih aman, karena diklaim tidak menimbulkan resiko kesehatan jika dibandingkan dengan alat pembasmi nyamuk yang lain seperti obat nyamuk semprot, bakar atau listrik yang menggunakan bahan kimia berbahaya, seperti pestisida. LED juga dilengkapi dengan lapisan yang menghasilkan karbon dioksida melalui proses katalitik, yang mirip dengan suhu manusia yang disukai oleh nyamuk. (Dzulkiplih & Khansa, 2022)

Pembuatan perangkap nyamuk dengan memanfaatkan lampu LED dan kipas pvc 4in guna menciptakan inovasi baru telah dilakukan. Pada hasil penelitian yang melakukan pengujian ketertarikan nyamuk

terhadap lampu LED. Perangkat nyamuk merupakan suatu alat untuk menangkap atau menjebak dengan ketertarikan nyamuk terhadap warna lampu LED agar nyamuk tertarik untuk datang dan pada akhirnya masuk dalam perangkat.(Dzulkiflih & Khansa, 2022)

Berdasarkan penelitian kipas berperan sebagai alat untuk menyedot nyamuk masuk dalam perangkat pada saat nyamuk mendekat pada lampu LED serta membuat nyamuk dehidrasi sampai mati.

## 2.2 Kerangka Teori



Gambar 2.4 Kerangka Teori

Sumber: Zahara Fadilla et al., 2022, Purwatiningsih et al., 2021 Ustiawaty1 et al., 2022, Dalilah et al., 2024, AMCA , 2024, River et al., 2023, Sirmayanti et al., 2023, Muin et al., 2022, Ramadani et al., 2024, Mahendra & Firmawati, 2022 Dzulkiflih & Khansa, 2022