BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penyakit Demam Berdarah Dengue

Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus *dengue* dan ditularkan kepada manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti dan Aedes albopictus*. Gejala utama yang muncul pada penderita meliputi demam mendadak, sakit kepala, nyeri di belakang bola mata, mual, serta manifestasi perdarahan seperti mimisan atau gusi berdarah. Selain itu, kemerahan pada kulit juga dapat ditemukan pada penderita DBD. Penyakit ini dapat menyerang baik anak-anak maupun orang dewasa, tetapi lebih banyak menyebabkan kematian pada anak-anak berusia di bawah 15 tahun.(Arfan Ohorella et al., 2024)

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

DBD disebabkan oleh virus *dengue* yang termasuk dalam kelompok *Arbovirus (Arthropod-Borne Virus*) dan tergolong dalam *genus Flavivirus, famili Flaviviridae*. Virus ini memiliki empat serotipe, yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4. Infeksi oleh salah satu serotipe akan membentuk antibodi spesifik terhadap serotipe tersebut, tetapi tidak memberikan perlindungan yang optimal terhadap serotipe lainnya. Serotipe DEN-3 merupakan serotipe yang paling dominan dan sering dikaitkan dengan manifestasi klinis yang lebih berat.

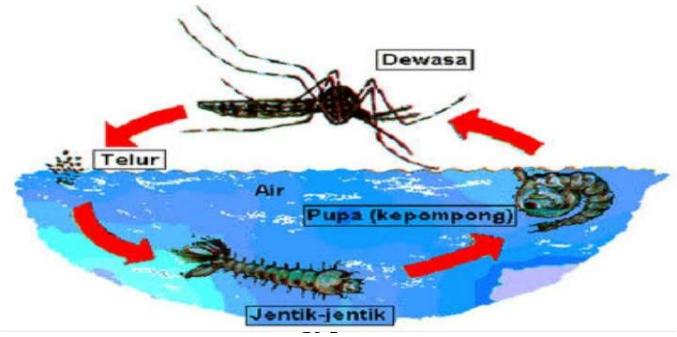
Penularan DBD terjadi melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* yang sebelumnya telah mengisap darah individu yang terinfeksi virus *dengue*. Virus tersebut tetap berada dalam darah penderita selama 4–7 hari, termasuk 1–2 hari

sebelum timbulnya demam. Setelah nyamuk mengisap darah penderita yang terinfeksi, virus akan berkembang biak di dalam tubuh nyamuk, terutama di kelenjar liurnya. Sekitar satu minggu setelah infeksi, nyamuk menjadi infektif dan mampu menularkan virus kepada individu lain melalui gigitan. Virus *dengue* akan tetap berada dalam tubuh nyamuk sepanjang hidupnya, sehingga setiap kali nyamuk menggigit manusia, virus akan masuk ke dalam tubuh manusia melalui air liur yang dikeluarkan saat nyamuk menusukkan proboscisnya. Dengan demikian, nyamuk Aedes aegypti berperan sebagai vektor utama dalam penyebaran virus *dengue* dan menjadi faktor utama dalam penularan DBD (Mahendra et al., 2022)

B. Nyamuk Aedes sp

Aedes aegypti adalah nyamuk vektor utama penyebar Virus *Dengue* yang menyebabkan demam berdarah dengue (DBD). Selain itu, nyamuk ini juga berperan dalam penyebaran virus demam kuning dan chikungunya. Penyebarannya luas di daerah tropis di seluruh dunia (Agusthia et al., 2023) *Aedes albopictus*, yang dikenal sebagai nyamuk kebun, cenderung ditemukan di luar rumah, terutama di lahan dengan vegetasi rapat, meskipun juga dapat ditemukan di dalam ruangan. Perindukannya terjadi di tempat penampungan air baik di dalam maupun luar rumah (Wikurendra & Herdiani, 2020). Nyamuk *Aedes sp*. mengalami metamorfosis sempurna melalui empat tahap: telur, larva, pupa, dan dewasa.

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

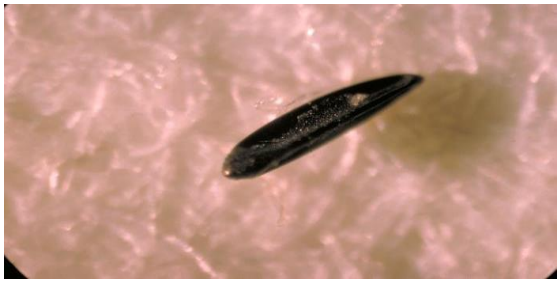


Gambar 1. Siklus Nyamuk *Aedes SP*

1. Telur

Telur kecil ±50 mikron, berwarna hitam, sepintas lalu, tempak bulat panjang dan berbentuk jorong (oval) menyerupai torpedo dibawah mikroskop, pada dinding luar telur nyamuk tampak adanya garis-garis yang membentuk gambaran menyerupai lebah. Menurut Borror dkk (1996) di alam bebas telur nyamuk ini di letakkan satu per satu menempel pada dinding wadah / tempat perindukan terlihat sedikit diatas permukaan air.Telur yang diletakkan dalam air menetas dalam waktu 1-3 hari pada suhu 30℃.

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu



Gambar 2. Telur nyamuk *Aedes Sp*

2. Larva

Larva *Aedes aegypti* mempunya ciri-ciri yaitu mempunyai corong udara pada segmen yang terakhir, pada segmen abdomen tidak ditemukan adanya rambut-rambut berbentuk kipas (Palmatus hairs), pada corong udara terdapat pectin, Sepasang rambut serta jumbai akan dijumpai pada corong (siphon), pada setiap sisi abdomen segmen kedelapan terdapat comb scale sebanyak 8-21 atau berjajar 1 sampai 3. Bentuk individu dari comb scale seperti duri. Pada sisi thorax terdapat duri yang panjang dengan bentuk kurva dan adanya sepasang rambut di kepala.Perkembangan larva tergantung pada suhu, kepadatan populasi, dan ketersediaan makanan. Larva berkembang pada suhu 28℃ sekitar 10 hari, pada suhu air antara 30-40℃ larva akan berkembang menjadi pupa dalam waktu 5-7 hari. Larva lebih menyukai air bersih, akan tetapi tetap dapt hidup dalam air yang keruh baik bersifat asam atau basa. Ada 4 tingkatan perkembangan (instar) larva sesuai dengan pertumbuhan larva yaitu:

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

a) Larva instar I; berukuran 1-2 mm, duri-duri (spinae) pada dada belum jelas dan corong pernapasan pada siphon belum jelas.

b) Larva instar II; berukuran 2,5–3,5 mm, duri–duri belum jelas, corong kepala mulai menghitam.

c) Larva instar III; berukuran 4-5 mm, duri-duri dada mulai jelas dan corong pernapasan berwarna coklat kehitaman.

d) Larva instar IV; berukuran 5-6 mm dengan warna kepala gelap



Gambar 3. Larva Nyamuk Aedes Sp

3. Pupa

Pupa nyamuk berbentuk seperti koma. Kepala dan dadanya bersatu dilengkapi dengan sepasang trompet pernapasan. Stadium ini adalah stadium puasa. Bila terganggu, maka pupa akan bergerak ke atas ke bawah dalam wadah air. Dalam waktu kurang dari dua hari,dari pupa akan muncullah nyamuk dewasa. Total siklus hidup nyamuk yaitu 9-12 hari.

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu



Gambar 4. Pupa Nyamuk *Aedes SP*

4. Dewasa

Aedes aegypti dewasa ukurannya lebih kecil dari pada nyamuk normal, mempunyai warna dasar hitam dengan bintik-bintik putih pada badan dan kaki. Bagian kepala, dada (thoraks), dan perut (abdomen) berwarna hitam belang-belang putih. Corak mesonotum atau punggung berbentuk seperti siku lire (curve) berhadapan dan memiliki scutelum 3 lobi serta sisik sayap yang simetris. Perbedaan morfologi antara betina dengan jantan terletak pada morfologi antenanya. Nyamuk *Aedes aegypti* jantan memiliki antena berbulu lebat, sedangkan yang betina berbulu agak jarang atau tidak lebat.



Gambar 5. Nyamuk Aedes SP

C. Morfologi nyamuk Aedes aegepty

Nyamuk memiliki ukuran yang kecil yaitu 4-13 mm. Kepalanya mempunyai probosis halus dan panjang yang melebihi panjang kepala. Pada nyamuk betina,probosis dipakai sebagai alat untuk menghisap darah, sedangkan pada nyamuk jantan untuk menghisap bahan-bahan cair seperti cairan tumbuh-tumbuhan, buahbuahan dan juga keringat. Di bagian kiri dan kanan probosis terdapat palpus yang terdiri dari 5 ruas dan sepasang antena yang terdiri dari 15 ruas. Antena pada nyamuk jantan berambut lebat (pulmose) dan pada nyamuk

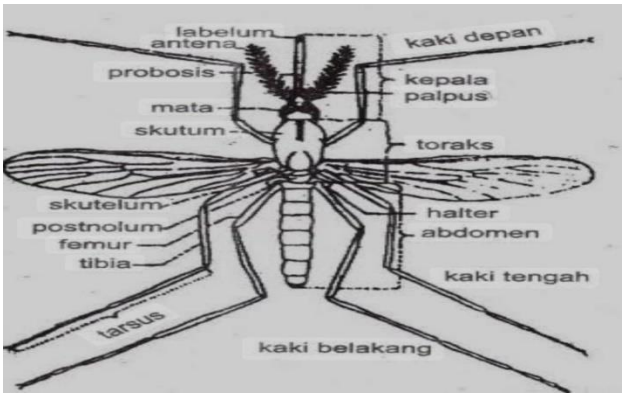
betina jarang terdapat rambut (pilose). Sebagian besar toraks yang tampak (mesonotum) yang sebagian besar ditutupi dengan bulu halus. Bagian posterior dari mesonotum terdapat skutellum pada :

1) Anophelini, melengkung (Rounded)

2) Culicini, mempunyai 3 lengkungan (Trilobus)

Sayap nyamuk panjang dan langsing, mempunyai vena yang permukaannya ditumbuhi sisik-sisik sayap (wing scales) yang letaknya mengikuti vena. Pada pinggir sayap terdapat sederetan rambut yang disebut fringe. Abdomen berentuk silinder dan terdiri dari 10 ruas. Dua ruas yang terakhir berubah menjadi alat kelamin. Nyamuk mempunyai 3 pasang kaki (heksapoda) yang melekat pada toraks. Nyamuk *Ae. Aegypti* ukurannya lebih kecil daripada nyamuk normal Cx. Quinquefasciatus, mempunyai warna dasar hitam dan bintik-bintik putih pada badan dan kaki yang mempunyai bentuk lira yang disebut lyre-form yang putih dan punggungnya (mesonatumnya) (Mila sari, 2020)

Kemenkes Politeknik Bengkulu



Gambar 6. Merfologi Nyamuk Aedes SP

D. Habitat Perkembangbiakan

Habitat perkembangbiakan *Aedes sp* adalah tempat-tempat yang dapat menampung air di dalam, di luar atau sekitar rumah serta tempat-tempat umum. Habitat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* dapat dikelompokkan sebagai berikut:

1. Tempat Penampungan Air (TPA) untuk keperluan sehari-hari contohnya: drum, tangki reservoir, tempayan, bak mandi/ WC dan ember.
2. Tempat penampungan air bukan untuk keperluan sehari-hari, contohnya: tempat minum burung, vas bunga, barang-barang bekas (ban, kaleng, botol, plastik).
3. Tempat penampungan air alamiah, contohnya: lubang pohon, pelepah daun, tempurung kelapa, pelepah dan potongan bambu(Jumaiah et al., 2023)

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

E. Perilaku Nyamuk Aedes sp

Nyamuk jantan mengisap cairan tumbuhan atau sari bunga untuk keperluan hidupnya sedangkan nyamuk betina mengisap darah. Nyamuk betina ini lebih menyukai darah manusia daripada hewan (bersifat antropofilik). Darah diperlukan untuk pematangan sel telur, agar dapat menetas. Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan perkembangan telur mulai dari nyamuk mengisap darah sampai telur dikeluarkan, waktunya bervariasi antara 3-4 hari. Jangka waktu tersebut disebut dengan siklus gonotropik .

Aktifitas mengigit nyamuk *Aedes sp* biasanya mulai pagi sampai petang hari, dengan 2 puncak aktivitas antara pukul 09.00-10.00 dan 16.00-17.00. *Ae.aegypti* mempunyai kebiasaan mengisap darah berulang kali dalam satu siklus

gonotropik, untuk memenuhi lambungnya dengan darah. Dengan demikian nyamuk ini sangat efektif sebagai penular penyakit. Setelah mengisap darah, nyamuk akan beristirahat pada tempat gelap dan lembab di dalam atau diluar rumah, berdekatan dengan habitat perkembangbiakannya. Pada tempat tersebut nyamuk menunggu proses pematangan telurnya.

Setelah beristirahat dan proses pematangan telur selesai, nyamuk betina akan meletakkan telurnya diatas permukaan air, kemudian telur menepi dan meletak pada dinding habitat perkembangbiakannya. Pada umumnya telur akan menetas menjadi jentik/larva dalam waktu ± 2 hari. Setiap kali bertelur nyamu betina dapat menghasilkan telur sebanyak ± 100 butir. Telur itu ditempat yang kering (tanpa air) dapat bertahan ± 6 bulan, jika tempat-tempat tersebut kemudian tergenang air atau kelembapannya tinggi maka telur dapat menetas lebih cepat. (Sari et al., 2023)

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

F. Jarak terbang

Kemampuan terbang nyamuk *Aedes sp* betina rata-rata 40 meter, namun secara pasif misalnya karena angin atau terbawa kendaraan dapat berpindah lebih jauh. *Aedes sp* tersebar luas di daerah tropis dan sub-tropis, di indonesia nyamuk ini tersebar luas baik di rumah maupun di tempat umum. Nyamuk *Aedes sp* dapat hidup dan berkembangbiakan sampai ketinggian daerah ± 1.000 m dpl. Pada ketinggian di atas ± 1.000 m dpl, suhu udara terlalu rendah, sehingga tidak memungkinkan nyamuk untuk berkembangbiakan. (Utami, 2020)

G. Indek kepadatan nyamuk

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) Nomor 2 Tahun 2023 (Kementerian Kesehatan, 2023), Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan (SBMKL) untuk vektor dan binatang pembawa penyakit mencakup tiga aspek utama, yaitu jenis, kepadatan, dan habitat perkembangbiakan (Tabel 1). Jenis yang dimaksud merujuk pada nama, genus, atau spesies vektor serta binatang pembawa penyakit. Kepadatan mengacu pada angka yang menunjukkan jumlah vektor dan binatang pembawa penyakit dalam satuan tertentu sesuai dengan jenisnya, baik pada tahap pradewasa maupun dewasa. Sementara itu, habitat perkembangbiakan merupakan tempat yang digunakan oleh vektor dan binatang pembawa penyakit untuk berkembang selama tahap pradewasa.(Karimah et al., 2022)

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

Selain itu, kepadatan vektor juga diukur menggunakan berbagai indeks entomologi, yang terdiri dari kepadatan telur, larva dan kepadatan nyamuk dewasa.

1. Indeks Kepadatan Telur
    a. House Indeks menunjukkan persentase rumah yang ditemukan jentik dalam suatu wilayah. HI dihitung menggunakan rumus berikut:

$$HI = \left(\frac{\text{Jumlah rumah positif jentik}}{\text{Jumlah rumah diperiksa}} \right) \times 100\%$$

    b. Container Indeks mengukur persentase kontainer berisi jentik dari seluruh kontainer yang diperiksa. CI dihitung dengan rumus:

$$CI = \left(\frac{\text{Jumlah kontainer positif jentik}}{\text{Jumlah kontainer diperiksa}} \right) \times 100\%$$

c. Breteu Indeks menunjukkan jumlah kontainer positif jentik per 100 rumah yang diperiksa. BI dihitung dengan rumus:

$$BI = \left(\frac{\text{Jumlah kontainer positif jentik}}{\text{Jumlah rumah diperiksa}} \right) \times 100$$

d. Angka Bebas Jentik adalah persentase rumah atau tempat yang tidak ditemukan jentik nyamuk dalam suatu survei. ABJ digunakan sebagai

e. indikator keberhasilan upaya pengendalian vektor, terutama dalam pencegahan penyakit yang ditularkan oleh nyamuk Aedes aegypti, seperti Demam Berdarah Dengue (DBD).

$$ABJ = 100\% - HI$$

2. Indeks Kepadatan Nyamuk Dewasa

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

a. Man Biting Rate (MBR) menunjukkan jumlah nyamuk yang menggigit manusia dalam periode tertentu. MBR dihitung dengan rumus:

$$MBR = \frac{\text{Jumlah nyamuk yang menggigit manusia}}{\text{Jumlah pengamat} \times \text{waktu pengamatan (jam)}}$$

b. Mean Hour Density (MHD) menggambarkan rata-rata jumlah nyamuk yang menggigit per jam dalam satu lokasi. MHD dihitung dengan rumus:

$$MHD = \frac{\text{Jumlah total nyamuk yang menggigit}}{\text{Jumlah jam pengamatan}}$$

c. Resting Rate menunjukkan jumlah nyamuk yang beristirahat di dalam atau sekitar rumah dalam satu satuan waktu dan luas tertentu. RR dihitung dengan rumus:

$$RR = \left(\frac{\text{Jumlah nyamuk yang beristirahat di dalam rumah}}{\text{Jumlah nyamuk yang tertangkap di dalam dan luar rumah}} \right) \times 100\%$$

H. Pengendalian Vektor Demam Berdarah

1. Pengendalian lingkungan

Dengan pemberantasan sarang nyamuk dengan 3M (menutup, menguras dan mengubur barang bekas), bertujuan untuk mencegah terbentuknya *breeding site vektor*, sehingga akan membatasi perkembangan vektor. Pengendalian lingkungan merupakan metode pengendalian yang paling murah dan aman terhadap lingkungan karena tidak merusak keseimbangan alam dan tidak mencemari lingkungan. Tapi upaya pengendalian ini memerlukan peran serta dan kesadaran masyarakat dan harus dilakukan secara terus-menerus sehingga tingkat keberhasilannya tergantung pada kesadaran masyarakat (Ustiawaty et al., 2020)

2. Pengendalian secara mekanik

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

Dengan mencegah kontak antara manusia dengan vektor nyamuk DBD (Pemakaian kawat pada pintu, jendela, dan lubang ventilasi) pengendalian secara mekanik hanya dapat mencegah gigitan nyamuk yang berada diluar rumah, namun tidak dapat menghindarkan kontak antara manusia dengan vektor nyamuk yang berada di dalam rumah. Cara ini dianggap kurang efisien dalam pengendalian vektor.(Utami, 2020)

3. Pengendalian secara kimia

Pengendalian vektor secara kimia dilakukan dengan menggunakan insektisida. Terdapat berbagai macam insektisida, salah satunya adalah golongan organofosfor. Insektisida golongan organofosfor yang sering digunakan untuk pengendalian vektor DBD adalah malathion dan temephos. Pengendalian secara

kimia dengan menggunakan insektisida merupakan upaya rutin yang dilakukan di negara kita saat terjadi wabah DBD. Metode ini memiliki kelebihan antara lain dapat dilakukan dengan segera meliputi daerah yang luas, sehingga dapat menekan populasi nyamuk dalam waktu yang singkat. Namun kekurangan metode ini adalah penurunan populasi nyamuk hanya bersifat sementara, dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, kemungkinan timbulnya resistensi nyamuk terhadap insektisida kematian predator alami nyamuk serta membutuhkan dana yang besar. (Utami, 2020)

Pasal 37 Dalam peraturan Pemerintahan nomor 2 tahun 2023 tentang Pestisida yang digunakan dalam Pengendalian Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit harus mendapat izin sesuai dengan ketentuan peraturan perundang undangan.(Kementerian Kesehatan, 2023)

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

I. Perangkap Telur Nyamuk (Ovitrap)

1. Pengertian ovitrap

Ovitrap adalah perangkap untuk mendeteksi kehadiran *Ae.aegypti* dan *Ae.albopictus* pada keadaan densitas populasi yang rendah dan survey larva dalam skala luas tidak produktif (misalnya BI < 5), sebaik pada keadaan normal. Secara khusus, ovitrap digunakan untuk mendeteksi infestasi nyamuk ke area baru yang sebelumnya telah dieliminasi (Aji, 2022)

Ovitrap merupakan suatu alat berupa container terbuat dari bahan kaleng, plastik, gelas ataupun bambu yang di isi air, diletakkan pada tempat-tempat tertentu, digunakan untuk mendeteksi adanya nyamuk *Aedes sp*. dan juga pemberantasan larvanya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Budiyanto

(2011), Pengaruh warna terhadap jumlah telur pada ovitrap warna merah dan hitam merupakan ovitrap yang paling disukai nyamuk *Aedes sp*. untuk bertelur (Aji, 2022).

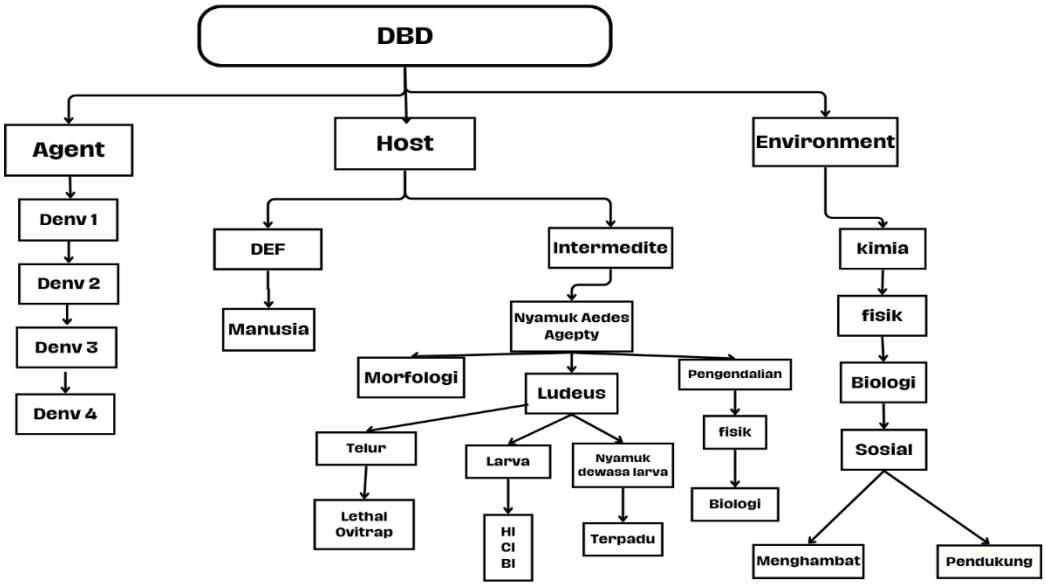
2. Cara kerja dan fungsi ovitrap

Cara kerja dan fungsi ovitrap merupakan perangkap berupa wadah gelas berisi air untuk tempat bertelur nyamuk *Aedes sp.* yang pada bagian permukaan wadah ditempelkan kertas saring secara melingkar, kemudian di analisis dan di hitung jumlahnya di laboratorium. Pada hari ke 5-6 atau bisa sampai seminggu kita harus amati keberadaan telur atau jentik Aedes yang terperangkap dalam ovitrap. Ditemukannya telur atau jentik *Aedes* menandakan bahwa di lingkungan kita masih terdapat atau berkeliaran nyamuk *Aedes.*

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

Setelah dilakukan pengamatan telur/jentik, maka air harus di buang di tempat yang kering atau dimusnakan, jangan diselokan atau air mengalir karena memungkinkan jentik menjadi nyamuk dewasa. Ovitrap dibersihkan dan selanjutnya dapat digunakan lagi. Penerapan ovitrap ini bila dilakukan secara terus serius, seksama, dan membudayakan dimasyarakat, maka kemungkinan besar populasi nyamuk *Aedes* dapat dikendalikan karena dengan kontrol ketat setiap minggu maka jentik-jentik yang dihasilkan tidak akan menjadi nyamuk dewasa, dengan demikian regenerasi nyamuk *Aedes* akan terhambat.(Aji, 2022)

J. Kerangka Teori



Gambar 7. Kerangka Teori

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu