

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Klasifikasi Nyamuk *Aedes sp.*

Aedes aegypti adalah jenis nyamuk yang dapat membawa Virus Dengue yang menyebabkan penyakit demam berdarah yang ditularkan melalui gigitan nyamuk genus *Aedes*. Nyamuk *Aedes aegypti* saat ini masih menjadi vektor atau pembawa penyakit demam berdarah yang utama. Selain dengue *Aedes aegypti* juga merupakan pembawa virus demam kuning (*yellow fever*) dan chikungunya. Penyebaran jenis ini sangat luas meliputi hampir daerah tropis diseluruh dunia (Haidah et al., 2022).

Aedes albopictus banyak ditemukan diluar rumah, tetapi ada pula yang ditemukan didalam ruangan. *Aedes albopictus* bisa disebut nyamuk kebun karena sering dijumpai dikebun atau lahan kosong dengan vegetasi yang cukup rapat. Nyamuk *Aedes albopictus* merupakan nyamuk yang mirip dengan *Aedes aegypti* dengan perindukan pada tempat penampungan air di dalam maupun diluar rumah dengan kecenderungan lebih sering diluar rumah. (Wikurendra & Herdiani, 2020)

Menurut Marlik (2017), nyamuk *Aedes sp.* dalam klasifikasi hewan sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Pylum : Arthropoda

Sub Phylum : Mandibulata

Kelas : Hexapoda

Ordo : Diptera

Familia : Culicidae

Sub Family : Culicinae

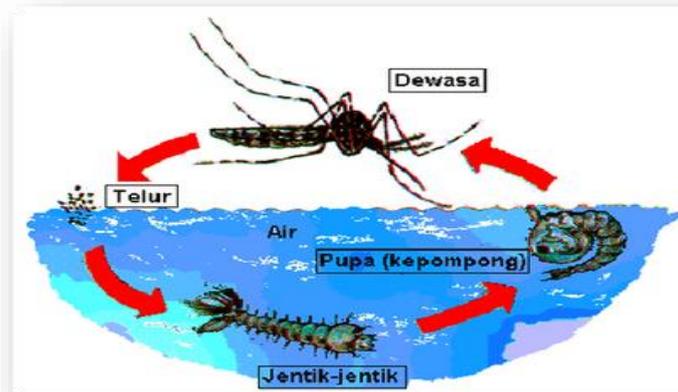
Tribus : Culicini

Genus : *Aedes*

Spesies : *Ae.aegypti* dan *Ae.albopictus*

B. Siklus Hidup Nyamuk *Aedes sp*

Siklus hidup nyamuk adalah proses perkembangbiakan pertumbuhan nyamuk mulai dari telur, jentik, kepompong sampai dewasa. (Depkes RI, 2007)



Gambar 1. Siklus hidup *Aedes sp*.
(sumber: Depkes RI, 2005)

1. Telur

Jumlah telur yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas makanan serta frekuensi gigitan nyamuk betina. Telur nyamuk *Aedes sp* mempunyai morfologi yang khas dibandingkan dengan nyamuk lain yaitu berbentuk bulat lonjong yang letaknya tidak teratur dan berserakan telur tersebut diletakkan secara terpisah dipermukaan air. Media air yang dipilih untuk tempat bertelur ini adalah air yang bersih yang tidak mengalir dan tidak berisi spesies lain sebelumnya (Hidayati, Hadi dan Soviana, 2018)

2. Jentik

Menurut Marlik (2017), Jentik *Aedes sp* dapat berkembang berdasarkan pada pertumbuhannya yaitu:

- a. Terdapat air yang mengalami empat masa pertumbuhan (instar) yaitu:

Instar 1 ± 1 hari

Instar II \pm 1-2 hari

Instar III \pm 2 hari

Instar IV \pm 2-3 hari

- b. Masing-masing instar ukurannya berbeda dan juga kelengkapan bulu-bulunya.
 - 1) Tiap pergantian instar disertai dengan pergantian kulit.
 - 2) Belum ada perbedaan jantan dan betina
 - 3) Pada pergantian kulit terakhir berubah menjadi kepompong

3. Kepompong

- 1) Terdapat di air
- 2) Tidak memerlukan makanan
- 3) Memerlukan udara
- 4) Belum ada perbedaan jantan dan betina
- 5) Pada umumnya nyamuk jantan menetas lebih dahulu dari pada nyamuk betina.

4. Nyamuk

- 1) Umur rata-rata pertumbuhan mulai jentik sampai menjadi dewasa berkisar antara 8-14 hari
- 2) Jumlah nyamuk jantan dan nyamuk betina yang menetas dari kelompok telur pada umumnya hampir sama banyak (1:1)
- 3) Nyamuk jantan
 - 1) Umur lebih pendek dari nyamuk betina (\pm seminggu)
 - 2) Makananya adalah cairan buah-buahan atau tumbuhan
 - 3) Jarak terbang tidak jauh dari tempat perindukanya

C. Morfologi Nyamuk

1. Telur

Telur berwarna hitam dengan ukuran kurang lebih 0,80 mm, berbentuk oval yang mengapung satu persatu pada permukaan air yang jernih, atau menempel pada dinding penampungan air. Bagian atas permukaan pada dinding vertikal bagian dalam juga pada tempat (wadah) yang airnya sedikit, jernih, terlindung dari sinar matahari dan biasa ada di dalam atau di luar halaman rumah. Telur tersebut di letak satu persatu atau berderet pada dinding tempat (wadah) air, diatas permukaan air dan pada waktu istirahat membentuk sudut dengan permukaan air. Rata-rata, seekor nyamuk betina meletakkan seratus telur per dua hari, telur tersebut dapat berubah menjadi larva, tahan terhadap kekeringan dan dapat bertahan dalam suhu -20 derajat celcius hingga 40 derajat celcius. Telur dapat bertahan kurang lebih 6 bulan ditempat kering. (Kemenkes RI, 2011)



Gambar 2. Telur *Aedes* sp.
(sumber : CDC, 2022)

2. Jentik

Ada empat tingkat (instar) jentik atau larva sesuai dengan pertumbuhan larva tersebut, yaitu:

- a. Instar I: berukuran paling kecil, yaitu 1-2 mm
- b. Instar II : 2,5-3,8 mm
- c. Instar III : lebih besar sedikit dari larva instar II

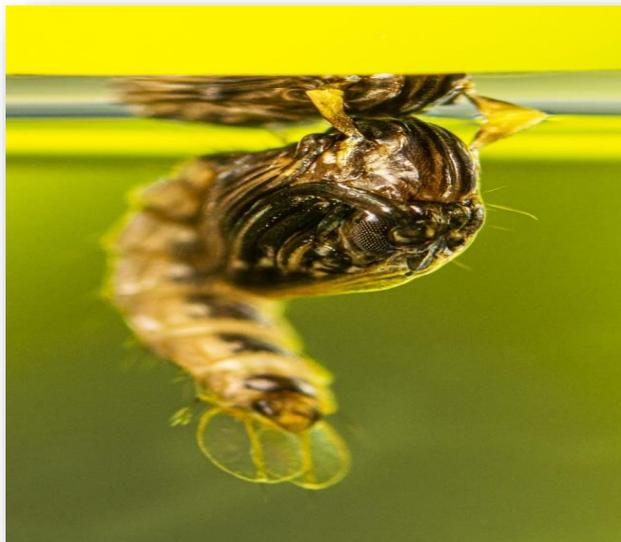
- d. Instar IV : berukuran paling besar 5 mm
(Kemenkes RI, 2011).



Gambar 3. Jentik *Aedes sp.*
(sumber : CDC, 2022)

3. Pupa

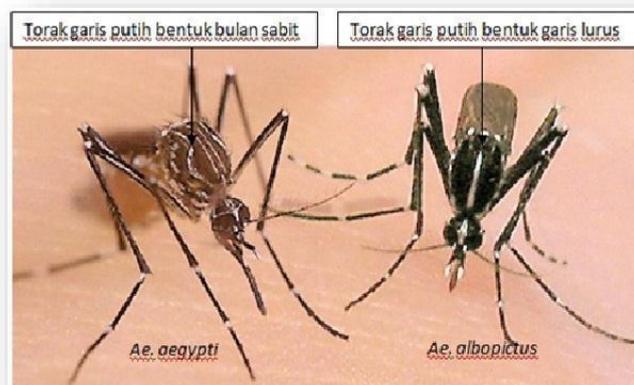
Pupa berebentuk seperti “koma”. Bentuknya lebih besar namun lebih ramping dibanding larva. Pupa *Aedes aegypti* berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan rata-rata pupa nyamuk (Kemenkes RI, 2011).



Gambar 4. Pupa nyamuk *Aedes sp.*
(sumber: CDC, 2022)

4. Nyamuk dewasa

Menurut Marlik (2017), menyatakan secara umum nyamuk *Aedes* terdiri tiga bagian, yaitu kepala, thorax, dan abdomen, mempunyai dua pasang kaki. Nyamuk *Aedes* dewasa memiliki ukuran sedang dengan tubuh berwarna hitam bercak putih. Tubuh dan tungkainya ditutupi dengan sisik dengan bercak putih *Aedes aegypti* dibagian punggung tubuhnya tampak dua garis melengkung vertikal dibagian kiri dan kanan berwarna putih. Sedangkan *Aedes albopictus* dibagian punggung tubuhnya tampak satu garis lurus tebal berwarna putih.



Gambar 5. Nyamuk *Ae.aegypti* dan *Ae.albopictus*
(Sumber : Kemenkes RI, 2013)

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 (Wahyuni, 2021)

E. Perilaku Nyamuk Dewasa

Nyamuk *Aedes sp* 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 .

Aktivitas 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. (Wahyuni, 2021)

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. (Wahyuni, 2021)

G. Penyakit Demam Berdarah

1. Pengertian penyakit demam berdarah

Penyakit demam berdarah dengue adalah penyakit yang disebabkan oleh virus dengue ditularkan kepada manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Gejala yang akan muncul seperti ditandai dengan demam mendadak, sakit kepala, nyeri belakang bola mata, mual dan manifestasi pendarahan seperti mimisan atau gusi berdarah serta adanya kemerahan di bagian permukaan tubuh pada penderita. DBD dapat menyerang baik orang dewasa maupun anak-anak tetapi lebih banyak menimbulkan korban pada anak-anak berusia 15 tahun yang disertai dengan yang dapat mengakibatkan kematian penderita. (Nurbaya, Nine & Farid, 2022)

2. Penyebab penyakit demam berdarah

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) dan Demam Dengue (DD) disebabkan virus dengue yang termasuk kelompok *B Arthropo Born Virus* (*Arboviroses*) yang sekarang dikenal sebagai genus *Flavivirus*, *Famili Flaviviricae*, dan mempunyai 4 jenis serotipe yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3, DEN-4. Infeksi salah satu serotipe akan menimbulkan antibodi yang terbentuk terhadap serotipe yang bersangkutan, sedangkan antibodi yang terbentuk terhadap serotipe lain sangat kurang, sehingga tidak dapat memberikan perlindungan yang memadai terhadap

serotipe lain. Serotipe DEN-3 merupakan serotipe yang dominan berasumsikan banyak yang menunjukkan manifestasi klinik yang berat. (Nurbaya, Nine & Farid, 2022)

3. Cara Penularan penyakit Demam Berdarah Dengue

Penyakit demam berdarah dengue ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti*. Nyamuk ini mendapatkan virus dengue saat menggigit dan mengisap darah orang yang sedang mengalami DBD atau yang tidak merasakan gejala, tetapi tetap memiliki virus Dengue dalam darahnya. Seseorang memiliki virus dengue dalam darahnya menjadi sumber penularan penyakit demam berdarah. Virus dengue tetap berada dalam darah selama 4-7 hari, mulai dari 1-2 hari sebelum timbulnya demam. Jika nyamuk penularan menggigit penderita, virus dalam darah akan ikut terhisap dan masuk ke dalam lambung nyamuk. Selanjutnya virus akan berkembang biak dan menyebar ke berbagai jaringan tubuh nyamuk, termasuk kelenjar liurnya. Sekitar 1 minggu setelah menghisap darah penderita, nyamuk tersebut siap untuk menularkan penyakit kepada orang lain (masa inkubasi ekstrinsik). Virus ini akan tetap dalam tubuh nyamuk sepanjang hidupnya. Oleh karena itu, nyamuk *Aedes aegypti* yang telah menghisap virus dengue menjadi penular (infektif) sepanjang hidupnya. Penularan ini terjadi karena setiap kali nyamuk menggigit, ia akan mengeluarkan air liur melalui proboscis (alat tusuknya) agar darah yang dihisap tidak membeku. Melalui air liur tersebut, virus dengue dapat dipindahkan dari nyamuk ke orang lain. (Wardani et al., 2023)

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 (Utami, 2020)

2. Pengendalian secara mekanik

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)

I. Perangkap Telur Nyamuk (Ovitrap)

1. Pengertian ovitrap

Pertama kali oviposition trap (ovitrap) diperkenalkan untuk keperluan survei entomologi, dalam banyak publikasi ilmiah yang mencantumkan metode menghitung besar sampel dan perangkap lunak yang dapat digunakan untuk menghitung besar sampel, namun semua metode tersebut tidak digunakan secara konsisten dalam survei entomologi.

Ovitrap pada awalnya didesain sangat sederhana, kini telah berkembang dengan berbagai modifikasi untuk meningkatkan efisiensinya dalam menarik *Aedes sp.* untuk bertelur. Survei dengan ovitrap dapat memonitoring perubahan aktivitas bertelur secara temporal pada satu lokasi tertentu, namun lemah apabila digunakan untuk membandingkan antara lokasi yang berbeda disebabkan karena perbedaan jumlah kontainer dan kemampuan nyamuk dalam memproduksi larva.

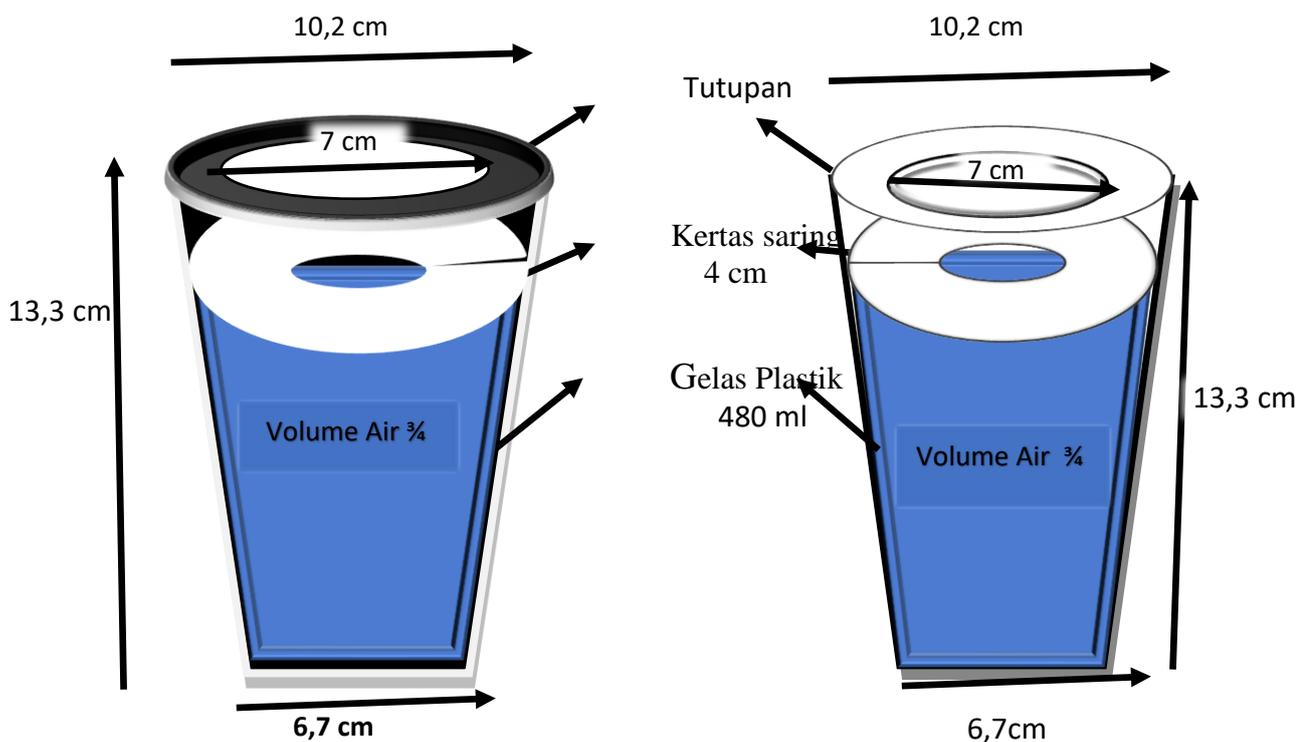
Ovitrap adalah perangkap untuk mendeteksi kehadiran *Ae.aegypti* dan *Ae.albopictus* pada keadaan densitas populasi yang rendah dan survey larva dalam skala luas tidak produktif (misalnya $BI < 5$), sebaik pada keadaan normal. Secara khusus, ovitrap digunakan untuk mendeteksi infestasi nyamuk ke area baru yang sebelumnya telah dieliminasi (Saepudin, 2023)

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. (Haidah et.al, 2022)

2. Cara kerja dan fungsi ovitrap

Cara kerja dan fungsi ovitrap merupakan perangkat 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*.

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. (Haidah et.al, 2022)



Hitam

Bening

Gambar 6. Desain Alat Ovitrap

3. Perhitungan indeks ovitrap

Setelah diamati setiap hari, ovitrap yang telah dipasang, kemudian dikumpulkan dan persentasenya dihitung. Hasilnya ditunjukkan dalam skala IO.

Pusat distribusi per ovitrap ditentukan dari Indeks Ovitrap (IO) dengan perhitungan menurut FEHD (2014) sebagai berikut:

$$\text{Indeks Ovitrap} = \frac{\text{Jumlah ovitrap dengan telur}}{\text{jumlah ovitrap yang dipasang}} \times 100\%$$

Berdasarkan dengan Kriteria Indeks Ovitrap dijelaskan dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 1.

Indeks Ovitrap

Indeks Ovitrap	Skor	Kriteria
Level 1: IO < 5 %	1	Sangat Rendah
Level 2 : 5 % ≤ IO < 20 %	2	Rendah
Level 3 : 20 % ≤ IO < 40 %	3	Sedang
Level 4 : IO ≥ 40 %	4	Tinggi

sumber: FEHD, 2014

Pemberian skor menunjukkan bahwa semakin besar skor, maka faktor resiko terhadap kerawanan wilayah semakin besar.

4. Perhitungan kepadatan telur

Kepadatan telur nyamuk adalah menghitung jumlah telur nyamuk *Aedes sp.* pada kertas saring dibagi dengan jumlah ovitrap yang dipasang.

$$\text{Kepadatan Telur} = \frac{\text{Jumlah telur pada kertas saring}}{\text{jumlah ovitrap yang dipasang}}$$

Kriteria Kepadatan telur nyamuk *Aedes sp* dijelaskan dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 2.

Kepadatan Telur

Kepadatan Telur	Level	Kriteria
$\geq 1,5$ butir/ovitrap	1	Rendah
1,6 – 2,4 butir/ovitrap	2	Sedang
$\geq 2,5$ butir/ovitrap	3	Tinggi

Sumber: Sofiana & Wuliandari, 2023.