

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 State Of The Art

State of the art berisi tentang penelitian yang dilakukan sebelumnya, dan digunakan untuk acuan penelitian ini. Selain itu *state of art* berisi tentang fakta dan teori pada penelitian yang dilakukan sebelumnya yang berhubungan dengan penelitian ini.

Tabel 2.1 Penelitian Sebelumnya yang dijadikan referensi

No	Judul Jurnal	Hasil	Metode	Referensi
1	Hubungan Karakteristik Habitat Terhadap Keberadaan Jentik <i>Aedes sp.</i> sebagai Vektor Potensial Demam Berdarah Dengue di Kelurahan Gambesi, Kecamatan Ternate Selatan	Hasil penelitian jenis Jentik yang ditemukan pada lokasi penelitian adalah <i>Aedes aegypti</i> (95%) dan <i>Aedes albopictus</i> (5%). Nilai index HI (40.07%) CI (64.67% , BI (242) dengan kategori DF=8 Hasil penelitian tentang letak kontainer lebih banyak ditemukan di dalam rumah. Warna yang disukai nyamu cenderung kontainer dengan warna gelap. Jenis kontainer yang ditemukan positif jentik adalah TPA. Teruntuk bahan dasar TPA berdasarkan hasil survei yang terbuat dari semen positif jentik. Dan TPA dengan kondisi terbuka lebih berisiko positif jentik nyamuk	Metode penelitian ini dilakukan secara deskriptif melalui pendekatan observasional dengan menggunakan analisis korelasi. Data tingkat kepadatan jentik diukur menggunakan <i>Density Figure</i> (HI, CI, BI). Hubungan kedua variabel dianalisis menggunakan uji chi – square dengan SPSS IBM versi 17.0	Amalan Tomia

Lanjutan tabel 2.1 Penelitian sebelumnya yang digunakan sebagai referensi

No	Judul Jurnal	Hasil	Metode	Referensi
2.	Karakteristik Habitat dan Kualitas Air Terhadap Keberadaan Jentik <i>Aedes sp.p</i> di Kelurahan Sukarami Palembang	Hasil penelitian menunjukkan jumlah rumah positif Jentik sebanyak 58% jumlah kontainer ditemukan jentik (TPA) 86,6% dan (NonTPA) 13,2%. Permukaan dinding yang licin lebih banyak ditemukan jentik (73,5 %) dan permukaan kasar (26,5%). Warna kontainer dengan positif jentik ditemukan pada warna gelap (71,6%) sedangkan warna terang (28,4%). Letak kontainer positif jentik berada di luar bangunan (63,7%) dan kontainer dengan kondisi terbuka positif jentik (89,2%). Kualitas air pH dengan <6,8 atau > 7,2 lebih terdapat 71,6 % sebab jentik nyamuk hidup diantara pH tersebut. Sedangkan suhu air positif jentik 27 – 30 sebanyak 80,4% sedangkan salinitas antara 0 -1 terdapat jentik dengan angka 64,7%.	Metode pengambilan data pannelitian ini adalah pengamatan secara langsung dan dicatat dalam formulir. Pengukuran terhadap kualitas air yaitu pH, Salinitas dan suhu air. Analisis secara bivariat menggunakan uji <i>chi square</i> .	Nungki Hapsri Suryaningtyas, Indah Margarethy, Desy Asyati

2.2 Pengertian Nyamuk *Aedes sp.*

Nyamuk termasuk dalam kelompok serangga dengan ordo diptera, dan family culicidae serta memiliki metamorfosis sempurna. Telur, jentik, pupa dan nyamuk dewasa adalah bagian dari proses metamorfosis nyamuk. Nyamuk hidup dan bertelur di genangan air, seperti genangan air hujan, air yang mengendap lama di kaleng bekas, botol bekas, tempat penampungan air yang tidak pernah dibersihkan dengan baik. Beberapa macam nyamuk seperti malaria, *Culex* serta *Aedes albopictus* dan *Aedes aegypti* adalah spesies sama yang menyebabkan beberapa penyakit kepada manusia. Seperti *Plasmodium*, *Dengue yellow fever* dan cacing filaria. Penyebaran vektor ditularkan melalui virus yang dibawa nyamuk tersebut dengan mengigit manusia (Sumantri, 2017).

Virus dengue disebarkan oleh nyamuk *Aedes sp.* yang disebarkan melalui gigitan. Gejala, yang ditimbulkan bervariasi dari berat hingga ringan, yang dapat memengaruhi sistem kekebalan penderita. Nyamuk *Aedes sp.* tersebar di seluruh Indonesia. Spesies yang ditemukan di Indonesia berbeda – beda, *Aedes albopictus* dan *Aedes aegypti* merupakan macam dari nyamuk penyebab demam berdarah yang ada di Indonesia. Penularan DBD bisa dicegah dengan PSN (Pemberantasan Sarang Nyamuk). Indonesia adalah tempat yang cocok untuk berkembang biak bagi nyamuk *Aedes sp.* sebab iklim dan suhunya (Tomia, 2022).

Indonesia sebagai negara tropis pasti tidak akan lepas dengan kasus penyakit yang disebabkan oleh gigitan nyamuk. Sehingga untuk mensiasati penyakit tersebut harus mengurangi kontak dengan nyamuk secara

langsung. Nyamuk betina akan mengeluarkan air liur bersamaan dengan menghisap darah manusia. Air liur nyamuk *Aedes sp.* mengandung virus dengue, virus itu dibawa bersamaan dengan nyamuk mengigit manusia. Setelah mengigit manusia nyamuk akan mendapatkan protein. Protein tersebut dirubah oleh nyamuk menjadi lipid dan glikogen yang digunakan sebagai energi untuk bereproduksi (Wuwungan., *et al* 2013).

2.2.1 Nyamuk *Aedes sp.*

Banyak spesies nyamuk, termasuk *Aedes sp.* yang juga termasuk dalam ordo diptera, ada 457 spesies nyamuk di Indonesia, dari beberapa spesies nyamuk yang menyebabkan penyakit diantaranya adalah 80 spesies *anopheles sp.* 82 spesies *culex sp.* 125 spesies *Aedes sp.* dan 8 spesies *Mansonia sp.* Nyamuk membutuhkan air untuk keberlangsungan hidupnya, karena setelah nyamuk dewasa bertelur, telur nyamuk meneruskan hidupnya di air sampai akhirnya keluar dari pupa. Untuk bertelur nyamuk betina biasanya mencari dan memilih jenis air tertentu Ini dapat termasuk air jernih, air kotor, atau jenis air lainnya. (Yohanes,*et al* 2021).

Menurut Dinata, (2018) di bukunya Nyamuk *Aedes sp.* dalam menularkan virus biasanya mengigit manusia yang terkena infeksi virus kemudian disebarkan melalui gigitan ke manusia lain yang belum terinfeksi virus nyamuk *Aedes sp.* Metamorfosis sempurna terjadi pada *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Larva dengan bentuk silindris dengan caput berbentuk globuler, thorax, dan abdomen dengan delapan segmen adalah ciri ciri dari jentik nyamuk *Aedes aegypti*. Pada bagian caput terdapat sepasang antena dan bulu sikat yang digunakan jentik untuk mencari makan,

dan bagian abdomen, yang terdiri dari delapan segmen, digunakan untuk bernafas, yang menjadi pembeda antara jentik nyamuk *Aedes aegypti* dan nyamuk *Aedes* lainnya terletak pada samping gigi sisir anal. Sikat ventral *Aedes albopictus* memiliki empat rambut yang tidak berpasangan, gigi pekten dengan dua cabang, dan sisik sikat yang tidak memiliki duri lateral (Zen & Sutanto, 2017).

Nyamuk *Aedes sp.* banyak ditemukan hidup di kondisi air yang jernih dan banyak juga ditemukan ditempat yang kotor. Nyamuk *Aedes sp.* bisa hidup di jenis air payau atau jenis air yang lainnya Yohanes, *et al* (2021). Nyamuk *Aedes aegypti* yang ditemukan di kondisi air yang jernih biasa ditemui posisi jentik nyamuk yang menggantung pada permukaan air dan membentuk sudut kira kira 45 derajat. Tempat yang lembab, kurang pencahayaan dan gelap disukai oleh nyamuk *Aedes aegypti*. Sedangkan nyamuk *Aedes albopictus* sering ditemukan di luar rumah, nyamuk *Aedes albopictus* merupakan spesies nyamuk yang tinggal di hutan. Kemudian beradaptasi dengan lingkungan manusia di pedesaan, semi kota dan perkotaan. (Nisa, 2019).

Menurut Dinata, (2018) dalam bukunya menyebutkan jentik nyamuk *aedes* dalam mendapatkan makanannya melalui lingkungan tempat dia hidup, dan makanannya berupa partikel partikel kecil. Nyamuk *Aedes aegypti* memiliki bagian ujung yang ditumbuhi bulu yang terdapat pada caput, bulu tersebut digunakan untuk mencari makan dengan cara membuat pusaran air kecil dengan menggunakan caput tersebut. Pusaran air tersebut akan menyebabkan mikroorganisme dan bakteri tersedot masuk ke dalam

mulut nyamuk *Aedes aegypti*. Begitupun alat pernapasannya menggunakan sifon dan jentik nyamuk *Aedes aegypti* mengeluarkan cairan kental yang digunakan untuk mencegah air masuk ke dalam alat pernapasannya.

2.2.2 Taksonomi Nyamuk *Aedes sp.*

Menurut Nugroho, (2021) nyamuk dalam klasifikasi hewan sebagai berikut :

Tabel 2.2 Taksonomi nyamuk *Aedes aegypti* & *Aedes albopictus*

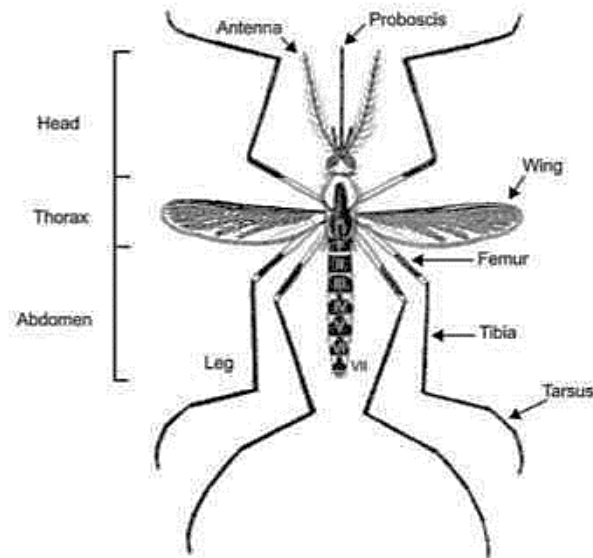
Taksonomi Nyamuk	<i>Aedes aegypti</i>	<i>Aedes albopictus</i>
Filum	<i>Anthropoda</i>	<i>Anthropoda</i>
Kelas	<i>Insekta</i>	<i>Insekta</i>
Ordo	<i>Diptera</i>	<i>Diptera</i>
Sub Ordo	<i>Nematocera</i>	<i>Nematocera</i>
Infra Ordo	<i>Culicomorpha</i>	<i>Culicomorpha</i>
Super Family	<i>Culicoidea</i>	<i>Culicoidea</i>
Family	<i>Culicidae</i>	<i>Culicidae</i>
Sub Family	<i>Culicinae</i>	<i>Culicinae</i>
Genus	<i>Aedes</i>	<i>Aedes</i>
Spesies	<i>Aegypti</i>	<i>Albopictus</i>

Negara dengan keanekaragaman nyamuk tertinggi kedua di dunia adalah Indonesia kemudian diikuti oleh Brazil. Tercatat sebanyak 439 spesies. 123 spesies tercatat masuk ke dalam genus *aedes*. *Aedes aegypti* dan *albopictus* merupakan dua spesies serangga yang menyebabkan penyakit demam berdarah dengue (Nugroho, 2021).

2.2.3 Morfologi Nyamuk *Aedes sp.*

Nyamuk *Aedes sp.* merupakan kelompok serangga dengan metamorfosis sempurna. Metamorfosisnya dimulai dengan telur, jentik, kepompong atau pupa, dan akhirnya menjadi nyamuk dewasa. Tubuh nyamuk *Aedes* terdiri dari caput, thorax, dan abdomen. *Aedes sp.* memiliki

tiga buah kaki dan dua pasang sayap. Nyamuk *aedes* dewasa berukuran sedang. Sisiknya memiliki bercak putih di seluruh tubuhnya.



Gambar 2.1 Morfologi Nyamuk *Aedes sp*

Aedes aegypti bagian tubuhnya terdapat dua garis melengkung berwarna putih, sedangkan pada *Aedes albopictus* di bagian punggungnya terdapat satu garis lurus tebal berwarna putih Marlik, (2017). Nyamuk *Aedes albopictus* memiliki panjang tubuh 2 -10 mm dengan panjang rata rata abdomen 2,63 mm dan 2,7 mm untuk sayap. Nyamuk *aedes* selain memiliki ukuran tubuh yang kecil hingga sedang, sayap dan proboscisnya juga kecil. Alat yang digunakan untuk menusuk dan menghisap cairan atau darah adalah proboscis. (Wulandhani, 2020).



Gambar 2.2 Nyamuk *Aedes aegypti* (kanan) Nyamuk *Aedes albopictus* (Kiri)

Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa memiliki ukuran sedang dengan perawakan hitam dan sedikit kecoklatan. Fisik dan anggota badan dilapisi sisik yang dihiasi garis putih mengkilat. Bagian atas (punggung) dari tubuh menunjukkan dua garis melengkung dalam orientasi vertikal di kedua sisi, yang khas untuk spesies tertentu, pada nyamuk *Aedes albopictus* pada bagian punggung terdapat satu garis putih dengan bentuk yang lurus memenuhi punggungnya.

Ukuran dan tampilan nyamuk *Aedes sp.* sering bervariasi antar populasi, sesuai dengan keadaan lingkungan dan sumber makanan yang dapat diperoleh selama tahap awal tumbuh kembang nyamuk. Nyamuk jantan dan betina memiliki ukuran yang berbeda. Perawakan nyamuk jantan lebih kurus daripada nyamuk betina dan rambut di antena lebih panjang. Kedua karakter ini terlihat dengan mata telanjang (Yohanes, *et al.*, 2021).

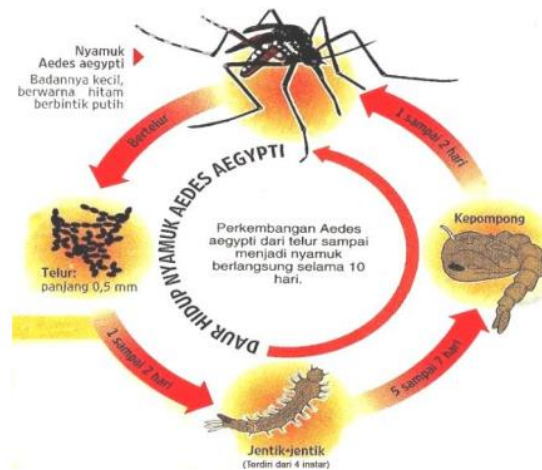
Dibandingkan dengan *Culex sp.* nyamuk *Aedes sp.* dikenal karena bentuk lyre atau garis-garis putih di abdomennya. Dengan palipi yang pendek, probosisnya gelap. Ada dua garis lurus di mesotom dan dua garis melengkung tebal pada bagian toraks Yohanes *et al.*, (2021). Morfologi dan

Ciri khas lain nyamuk *Aedes sp.* adalah memiliki bentuk abdomen yang lancip. Abdomen lancip hanya ada pada nyamuk betina, memiliki cerci lebih panjang dari nyamuk lainnya. Secara fisik antena pada nyamuk *Aedes sp.* jantan dan betina berbeda. Antena nyamuk *Aedes sp.* memiliki bentuk filiform panjang dan langsip dan terdiri 15 segmen. Nyamuk jantan memiliki banyak rambut halus di antenanya. Sedangkan nyamuk betina jumlah rambut halus di antenanya lebih sedikit (Wulandhani, 2020).

2.2.4 Siklus Hidup Nyamuk *Aedes sp.*

Urutan metamorfosis pada nyamuk *Aedes sp.* adalah telur, jentik, pupa kemudian nyamuk dewasa. Selama tahap perkembangan air merupakan media untuk telur, jentik, dan pupa. Setelah dewasa, nyamuk hidup di udara. Jumlah jentik menunjukkan populasi dewasa, jadi tahap jentik sangat penting. (Marlik, 2017).

Metamorfosis sempurna dialami oleh nyamuk *Aedes sp.* dan sejenisnya. Saat telur terendam air dengan jangka waktu sekitar dua hari telur akan menetas menjadi jentik. Kemudian lanjut ke dalam fase pupa yang membutuhkan waktu sekitar dua atau empat hari sebelum nyamuk menjadi dewasa. Jangka waktu yang dibutuhkan telur hingga nyamuk dewasa adalah sembilan sampai sepuluh hari. Selain itu nyamuk dewasa betina sanggup untuk hidup hingga tiga bulan lamanya.



Gambar 2.3 Siklus Hidup Nyamuk

(Marlik, 2017)

1. Nyamuk Dewasa

Nyamuk *Aedes sp.* dewasa rata rata umurnya hanya 2 minggu, tetapi terdapat nyamuk *Aedes* yang bertahan hidup hingga 2 – 3 bulan. Dalam hidupnya nyamuk betina sanggup untuk bertelur hingga 125 butir.



Gambar 2. 4 Nyamuk Dewasa

Sebelum terbang ke udara, nyamuk dewasa akan beristirahat terlebih dahulu dalam waktu singkat untuk mengeringkan sayap dan tubuhnya. Nyamuk jantan dan betina muncul dalam perbandingan 1:1 Setelah menjadi nyamuk dewasa, nyamuk jantan dan nyamuk betina akan melewati masa kawin dan melalui proses reproduksi. Nyamuk betina yang telah dibuahi

membutuhkan makanan dan membutuhkan waktu selama 24 – 36 jam (Kemenkes, 2017).

2. Telur

Nyamuk *Aedes sp.* memiliki bentuk telur elips dan berwarna hitam juga terpisah antara satu sama lain memiliki permukaan poligonal serta memiliki alat pelampung. Berat telur nyamuk *Aedes sp.* sekitar 0,0010 – 0,015 mg. Nyamuk betina bisa mencapai tiga ratus dalam satu kali bertelur dengan ukuran kurang lebih 5 mm, posisi telur mengapung satu per satu di atas permukaan air, selain itu telur nyamuk bisa menempel pada dinding wadah penampung air, dalam waktu kurang lebih 2 hari telur akan menetas menjadi jentik. Telur *Aedes sp.* akan bertahan kurang lebih 2 – 3 bulan apabila di lingkungannya tidak terdapat air. Kemenkes, (2017). Telur nyamuk *Aedes* apabila tidak mendapatkan sentuhan air (kering) telur tersebut tidak akan menetas. Telur nyamuk dapat berhibernasi selama 3 bulan sampai telur telur tersebut mendapatkan tempat yang cocok untuk menetas (Wulandhani, 2020).



Gambar 2.5 Telur *Aedes sp.*

Satu siklus reproduksi nyamuk *Aedes sp.* dapat menyimpan telur di beberapa tempat perkembangbiakan. Dalam 48 jam dapat dilakukan pembuahan apabila habitat yang ditempati nyamuk gelap dan lembab. Telur dapat bertahan dalam keadaan kering selama lebih dari setahun setelah berkembang sempurna. Tidak semua telur dapat menetas apabila lingkungan yang ditempati kering, tetapi disisi lain dari kelebihan yang dimiliki telur aedes membuat telur *Aedes sp.* dapat bertahan dalam kondisi yang buruk. Serta dapat membantu spesies untuk mempertahankan regenerasi (Marlik, 2017).

3. Jentik Nyamuk

Stadium jentik berlangsung selama 6 – 8 hari, Setelah telur menetas, mereka akan tumbuh menjadi Jentik. Jentik *Aedes sp.* memiliki tanda corong udara pada bagian ruas-ruasnya. Terakhir, tidak ada rambut berbentuk kipas di abdomen mereka. Sifon pendek, sisik subsentral dengan jarak $\frac{1}{4}$ dari pangkal siphon adalah ciri – ciri jentik nyamuk *Aedes sp.* jentik nyamuk *Aedes sp.* memiliki ukuran 0,5-1 cm dan aktif bergerak di air. Saat nyamuk beristirahat, posisi tubuhnya tegak lurus dengan permukaan air dan bernafas (Marlik, 2017). Setelah fase telur, nyamuk akan melalui fase jentik dengan proses perkembangan jentik terdiri dari empat tahap instar. Perkembangan jentik nyamuk disesuaikan dengan sumber makanan, temperatur yang ada dalam lingkungan tersebut



Gambar 2.6 Jentik Nyamuk *Aedes sp*

Ciri jentik *Aedes aegypti* adalah tanda corong udara pada bagian ruas-ruasnya. Terakhir, tidak ada rambut berbentuk kipas di perut mereka. Terdapat empat tahap instar jentik sesuai dengan pertumbuhan Jentik Permenkes, (2017) tersebut yaitu :

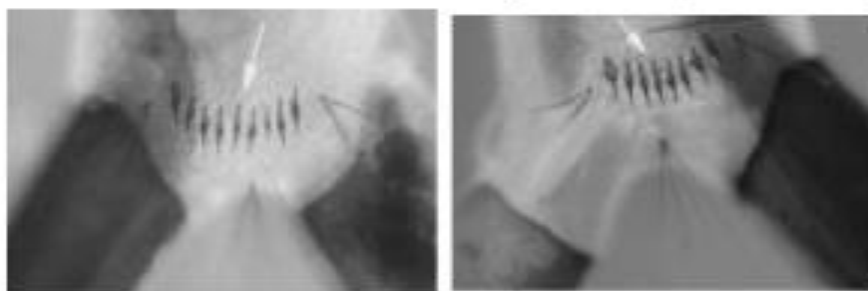
1. Instar I : berukuran paling kecil yaitu 1 – 2 mm. Perubahan instar terjadi 1-2 hari setelah telur menetas.
2. Instar II : berukuran 2,5 – 3,8 mm. Perubahan instar terjadi 2-3 hari dari instar I.
3. Instar III : berukuran lebih besar sedikit dari instar II sebesar 4-5 mm. Perubahan instar terjadi 3-4 hari dari instar II.
4. Instar IV : berukuran paling besar 5-7 mm. Perubahan instar terjadi 4-6 hari dari instar III.

Struktur bentuk tubuhnya, yang terdiri dari Kepala (caput), dada (thorax), dan perut (abdomen), sudah dapat dilihat melalui jentik instar IV. Saluran pernapasan (siphon) terdapat pektin dan sepasang serabut berpohon. Pada setiap sisi ruas perut (abdomen) kedelapan memiliki barisan 8-21 *comb scales* atau 1-3 berjejer. *Comb scales* menyerupai duri, dan di sisi

dada terdapat duri panjang dengan bentuk melengkung dan sepasang rambut di kepala (Sucipto, 2011).

Tabel 2.3 Perbedaan Morfologi Jentik Nyamuk *Aedes aegypti* & *Aedes albopictus*

<i>Aedes aegypti</i>	<i>Aedes albopictus</i>
Satu baris sisik sikat (<i>comb scale</i>) pada abdomen ke-8 memiliki duri di sisi lateralnya.	Sisi sikat (<i>comb scales</i>) tidak memiliki duri lateral
Siphon memiliki gigi pekten dengan satu cabang.	Gigi pekten dengan dua cabang
Terdapat lima pasang rambut di sisi ventral sikat.	Sikat ventral memiliki 4 pasang rambut
Hidup pada kontainer di dalam dan di sekitar rumah	Hidup dan berkembang di kebun dan semak semak.



Gambar 2.7 Hasil Perbedaan Jentik Nyamuk *Aedes aegypti* (Kanan) dan *Aedes albopictus* (Kiri) secara mikroskopis

Pada penelitian Yohanes, *et al* (2021). di kota Kupang siklus hidup Satu kelompok mulut, antena, dan mata terletak di bagian caput. Bagian *thorax* terdapat bulu simetris. Posisi jentik saat sedang tidak aktif adalah tegak lurus di permukaan air. Perkembangan jentik nyamuk jantan lebih cepat daripada jentik nyamuk betina. Jentik nyamuk *Aedes sp.* yang tidak dapat beradaptasi dengan lingkungan perkembangbiakan akan mati (Marlik, 2017).

5. Pupa/ Kepompong

Pupa memiliki bentuk koma sedikit lebih besar daripada jentik, ukuran pupa nyamuk lebih kecil daripada bentuk pupa spesies lainnya. Dalam proses jentik ke pupa membutuhkan waktu 1–2 hari, pupa tidak membutuhkan makanan tetapi membutuhkan oksigen untuk berkembang, fase pupa menuju dewasa dalam waktu 2 – 3 hari (Kemenkes, 2017).



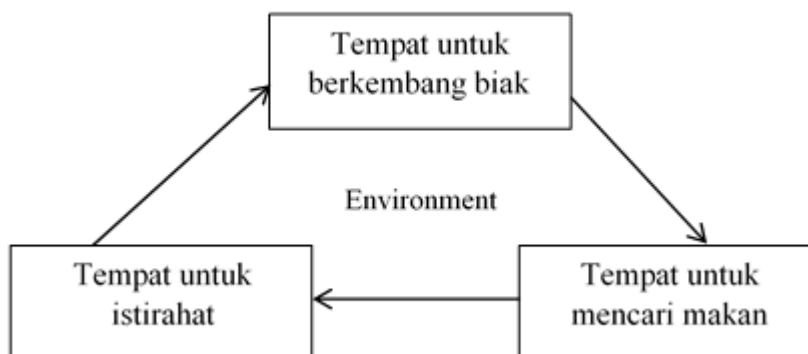
Gambar 2.8 Pupa nyamuk *Aedes sp.*

Aedes sp. dalam metamorfosisnya mengalami fase pupa. Kepompong atau pupa merupakan fase dimana jentik sedang berpuasa. Pupa berbentuk seperti koma dan sedikit lebih pendek dari jentik. Pupa memiliki ruas, ruas kedelapan pada pupa digunakan untuk bergerak dalam air dan dilengkapi alat pengayuh. Pernapasan pupa menggunakan sepasang struktur dengan bentuk seperti terompet yang berada pada thorax Yohanes, *et al* (2021). Kepompong atau pupa tidak memerlukan makanan namun perlu udara untuk kelangsungan hidupnya. Diantara nyamuk jantan dan betina, umumnya dalam proses penetasan nyamuk jantan lebih cepat daripada nyamuk betina Marlik. (2017). Pada stadium pupa berlangsung dengan waktu 2 – 4 hari. Dalam

hidupnya nyamuk kawin hanya satu kali, dan biasanya perkawinan terjadi 24 – 48 jam setelah keluar kepompong (Zen & Sutanto, 2017).

2.2.5 Perilaku Nyamuk

Variasi atau perilaku nyamuk dimiliki oleh masing masing spesies tunggal nyamuk. Perilaku nyamuk biasanya dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang menjadi habitat nyamuk tersebut. Pengaruh lingkungan biasa disebut sebagai rangsangan, misalnya perubahan cuaca, iklim, musim atau perubahan lingkungan yang bisa disebabkan oleh manusia atau alam itu sendiri. Lingkungan merupakan habitat seluruh spesies nyamuk. Nyamuk memerlukan lingkungan sebagai tempat untuk berkembang biak, meletakkan telur, kawin dan melakukan kehidupannya pada lingkungan. Dalam perkembangbiakannya nyamuk juga memerlukan lingkungan untuk tempat mencari makan, nyamuk juga memerlukan makanan untuk hidup dan bereproduksi. Selanjutnya nyamuk memerlukan tempat istirahat untuk kelangsungan hidupnya, Terdapat tiga tempat yang diperlukan oleh nyamuk untuk siklus keberlangsungan hidupnya digambarkan pada gambar berikut :



Gambar 2.9 Perilaku Nyamuk

Nyamuk memiliki perilaku menghisap darah pada tempat dan waktu, pada umumnya nyamuk akan mencari makanan dan menghisap darah manusia pada malam hari. Sebagian ada yang siang hari seperti nyamuk *Aedes aegypti*. Dan dari masing masing spesies memiliki waktu aktif yang berbeda beda dalam mencari darah, terdapat beberapa spesies nyamuk aktif saat senja sampai tengah malam. selain itu ada nyamuk yang menyukai waktu dari tengah malam hingga pagi, dan ada nyamuk yang hanya menghisap darah manusia pada pagi hari hingga sore hari. Perilaku nyamuk yang suka mengisap darah sering dikaitkan dengan tempat yang sering digunakan oleh manusia, baik di dalam maupun di luar rumah. Dari hal tersebut nyamuk memiliki dua golongan dalam perilaku mencari darah yaitu nyamuk yang lebih senang mencari darah di luar rumah yang biasa kita sebut *Exophagic* sedangkan *Endophagic* lebih suka mencari darah di dalam rumah daripada di luar.

Perilaku nyamuk dalam mencari darah menurut sumber darah yaitu;

1. *Anthropophilic*, yang menyukai darah manusia
2. *Zoophilic*, yang menyukai dengan darah hewan.
3. Nyamuk yang tidak memiliki pilihan tertentu.

Dapat diketahui nyamuk kawin dalam hidupnya hanya satu kali, untuk memperbanyak keturunan, darah diperlukan nyamuk betina untuk perkembangbiakan telurnya. Nyamuk akan mencari darah dalam jangka waktu tertentu tergantung dengan suhu serta kelembaban lingkungannya (Sumantri, 2017).

Cara meletakkan telur oleh nyamuk betina memiliki perilaku tersendiri, awal mula nyamuk betina akan memilih media yang akan digunakan sebagai peletakkan telur, setelah itu nyamuk betina akan memasukkan tubuhnya ke dalam air sambil membentangkan kakinya, kemudian pada segmen tubuhnya akan membuat gerak maju mundur, kemudian nyamuk mencelupkan seluruh tubuhnya sampai bagian terakhir menyentuh permukaan air. Kemudian dari proses tersebut nyamuk akan terbang beberapa kali sebelum keseluruhan tubuhnya masuk ke dalam air. fase ini akan terus berulang hingga 14 – 22 kali sebelum meletakkan telurnya (Agustin *et al.*, 2017).

Berdasarkan penelitian Sudarwati, (2015) pergerakan pupa dan jentik, jentik bergerak terbagi menjadi 3, yakni bergerak pada atas wadah, tengah dan permukaan wadah. Jentik yang bergerak pada dasar dan tengah kontainer bertujuan untuk mencari makan. Sedangkan jika jentik berenang ke permukaan kontainer adalah untuk bernafas, dengan posisi menggantung dan kepala berada di bawah. Pupa tidak memerlukan makanan tapi membutuhkan oksigen untuk bernafas. Sehingga dalam pergerakannya lebih banyak dilakukan di permukaan air dengan posisi punggung pada permukaan dan bergerak kebawah jika wadah bergoyang.

Pada penelitian yang sama jentik nyamuk bergerak menggunakan rambut halus pada tiap ruas, jentik berenang dengan cara membengkokkan tubuh pada bagian abdomen untuk kekuatannya dan kepala sebagai kemudinya. Jentik memiliki 2 pergerakan yaitu berenang dan meluncur. Apabila jentik berenang keatas dimulai menggunakan ekor, saat meluncur

jentik memiliki sikap tubuh yang berbeda. Saat jentik meluncur makan akan semakin bertambah kecepatannya dan tubuhnya membentuk horizontal.

Makanan atau bahan organik memengaruhi pertumbuhan pradewasa nyamuk, yang terjadi pada stadium jentik. perkembangan jentik dari sekian banyak instar kemudian fase pupa didukung oleh sumber makanan seperti detritus dan bahan organik. Media tempat nyamuk *Ae. aegypti* berkembang biak biasanya air yang bersih dengan jumlah bahan organik yang sesuai. Isi bahan organik memengaruhi penetrasi sinar dan isi oksigen dalam media, sehingga menghambat pertumbuhan. Jika terlalu banyak isi bahan organik, penetrasi sinar dapat terhambat (Agustin *et al.*, 2017).

2.3 TPA Perindukan Nyamuk *Aedes sp.*

Tempat Penampungan Air (TPA) banyak ditemukan di sekitar pemukiman masyarakat, hal tersebut berisiko menjadi habitat nyamuk. Kontainer yang berada didalam rumah seperti bak, kendi atau vas, sedangkan kontainer luar rumah dapat berupa rongga pohon, bambu atau daun tanaman yang dapat menampung air (Rosa, 2012). Habitat nyamuk *Aedes sp.* sering ditemukan pada pemukiman padat penduduk kecuali wilayah dataran tinggi lebih dari 1000 meter diatas permukaan laut. Habitat perkembangbiakan nyamuk yang potensial seperti TPA yang jarang dikosongkan/dikuras, genangan air di sekitar rumah penduduk, kebersihan atau sanitasi dan pengelolaan rumah penduduk yang buruk, dan tempat pembuangan air yang tidak tertutup dapat berfungsi sebagai tempat tinggal nyamuk (Ustiawaty *et al.*, 2022).

Aedes sp. memilih habitat yang dirasa aman untuk mereka bertelur dan terhindar dari predator. Habitat perkembangan nyamuk *Aedes aegypti* terbagi menjadi tiga kelompok. Ember, bak mandi, reservoir dan vas bunga merupakan kontainer yang digunakan masyarakat sehari-hari. Talang air, tempat pembuangan air pada kulkas, barang bekas yang dapat menampung air adalah contoh dari kontainer yang tidak digunakan sehari-hari. Untuk bagian ketiga yakni Tempat penampungan air alamiah seperti : lubang pohon, lubang batu, pelepah daun pisang, tempurung kelapa, potongan bambu dan lain lain (Kemenkes RI, 2017).

Menurut penelitian Rosa, (2012) Nyamuk *Aedes aegypti* memilih habitat didalam rumah yang kondisinya gelap dan terhindar dari sinar matahari. dalam penelitiannya menyebutkan persentase kontainer yang dihuni oleh nyamuk *Aedes aegypti*. Yaitu tempayan (46%), drum (29%), dan bak mandi (23%). Sedangkan nyamuk *Aedes albopictus* lebih memilih perindukan diluar rumah. Sebab nyamuk *Aedes albopictus* merupakan nyamuk hutan yang beradaptasi dengan lingkungan manusia Tiara Novrianti, (2021). Dalam penelitian yang sama dilakukan di kuala Tungkal jambi menyebutkan dari 66 rumah positif terdapat jentik *Aedes sp.* baik di dalam rumah maupun di luar rumah.

Kontainer yang menyebabkan genangan air menjadi pemicu berkembang biaknya nyamuk *Aedes*. dan menyebabkan demam berdarah. Nyamuk *Aedes sp.* akan memilih tempat perindukan yang nyaman untuk mereka bertelur. Penelitian Nadifah *et al.*, (2017) bahwa jentik nyamuk *Aedes aegypti* banyak ditemukan di kontainer di Padukuhan Sleman.

Masyarakat disebutkan kurang peduli dengan kebiasaan hidup sehat, sehingga tempat penampungan air di setiap rumah tidak disediakan penutup. Sehingga tempat yang terbuka akan menarik perhatian nyamuk untuk berkembang biak. Tetapi nyamuk *Aedes albopictus* lebih suka berada di sekitar pepohonan, 40 hingga 100 meter dari populasi.

Perkembangbiakan nyamuk *Aedes sp.* didukung oleh lingkungan dan tempat perindukan. Kuantitas nyamuk dan sumber makanan yang diperoleh dapat ditentukan oleh bahan dan karakter kontainer. Bahan dasar kontainer yang memiliki permukaan kasar dan berwarna gelap lebih disukai nyamuk untuk berkembang biak. Sebab banyak mengandung mikroorganisme sebagai penunjang hidup jentik Zen & Sutanto, (2017). Sebaliknya nyamuk *Aedes sp.* lebih susah di temukan di permukaan kontainer yang licin, sebab telur nyamuk tidak bisa mencengkeram, sehingga populasinya rendah (Rosa, 2012).

Selain bahan, warna kontainer juga berpengaruh pada perkembangbiakan nyamuk *Aedes sp.*. Kontainer dengan warna gelap memiliki peluang besar terhadap pertumbuhan nyamuk, karena pada dasarnya nyamuk menyukai warna yang gelap. Warna seperti hitam, navy, maroon sebab nyamuk merasa lebih aman saat berkembang biak Kinansi, (2020). Warna kontainer juga mempengaruhi kepadatan jentik, kontainer dengan warna terang tidak akan dipilih oleh nyamuk sebab akan terlihat oleh predator. Kontainer yang menampung banyak air juga akan memberi kesan gelap sehingga nyamuk merasa lebih aman bertelur tanpa diganggu oleh pemangsa lain (Nadifah *et al.*, 2017).

Bak mandi, Gentong air, Tempat pembuangan air dispenser, drum, kaleng, pelepah pisang merupakan kontainer yang sering ditemukan jentik nyamuk *Aedes sp.* Karena kontainer tersebut dibiarkan terbuka, selain itu banyak masyarakat yang acuh terkait menguras bak mandi dengan ukuran dan volume yang besar, sehingga telur dan jentik dapat terus menempel pada kontainer tersebut Nadifah *et al.*, (2017). Dan perkiraan volume air yang dijadikan perindukan nyamuk sekitar 1 – 20 liter, nyamuk juga menyukai perindukan yang memiliki volume air sedang sampai besar (Kinansi, 2020). Selain karakteristik kontainer, media air juga berpengaruh terhadap pertumbuhan jentik nyamuk *Aedes sp.*

2.4 Media Air Perindukan Nyamuk *Aedes sp.*

2.4.1 Suhu Air

Faktor yang mempengaruhi nyamuk berkembang biak salah satunya adalah Suhu lingkungan dan pH air. Telur nyamuk membutuhkan suhu antara 25°C–30°C untuk menetas dan waktu yang dibutuhkan adalah 1–3 hari. Apabila suhu udara 16°C, telur membutuhkan waktu penetasan hingga 7 hari Yohanes, *et al* (2021). Dalam perkembangbiakannya nyamuk perlu rata rata hujan 500mm dengan suhu ruang antara 32°C – 34°C Jacob *et al.*, (2014). Penelitian Yahya *et al.*, (2019) menyebutkan bahwa telur nyamuk dapat bertahan dalam keadaan kering dengan suhu 20°C dan 42°C. Perkembangan telur dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban lingkungan tersebut. Pada suhu rendah, telur dapat memakan waktu empat hingga lima hari untuk menetas. Populasi *Aedes sp.*

dipengaruhi oleh suhu, nyamuk tidak akan hidup lebih lama apabila suhu yang ditempati tidak sesuai dengan habitat aslinya. Siklus reproduksi nyamuk dipengaruhi oleh suhu air selama tahap telur, jentik, dan pupa. Karena intensitas cahaya yang sedikit dan temperatur air yang lebih rendah, dinding kontainer yang berpori-pori lebih disukai oleh nyamuk *Aedes sp.* Bagian terpenting dari siklus hidup nyamuk adalah tempat penetasan. Karena kehidupan jentik nyamuk berjalan normal di tempat perindukan ini Keberadaan jentik nyamuk sering berada pada suhu sekitar 27°C hingga 30°C (Agustina *et al.*, 2019).

2.4.2 pH Air

Derajat keasaman (pH) menjadi faktor berikutnya terhadap perkembangan nyamuk *Aedes sp.* sebuah penelitian di kota Kupang Yohanes, *et al* (2021). menemukan pH rata-rata 7, pH optimum untuk perkembangbiakan nyamuk. Apabila kadar keasaman semakin rendah jentik nyamuk tidak akan bisa hidup dan berkembang sebab kadar oksigen terlarut dalam air tinggi. Sedangkan pada pH basa kadar oksigen terlarut dalam air akan lebih rendah, hal tersebut mempengaruhi oksigen dalam air berkurang sehingga dalam pertumbuhan jentik bisa terhambat.

Karakteristik tempat perindukan *Aedes sp.* mempengaruhi kemampuan nyamuk untuk meletakkan telur. Terdapat beberapa faktor yang menjadi penentu keberadaan jentik nyamuk seperti tersedianya habitat, kualitas air dan makanan. Karakteristik kontainer

tersebut salah satunya adalah pH. Derajat keasaman (pH) adalah faktor utama dalam keberadaan jentik nyamuk, sebab kelangsungan hidup dari jentik berada pada karakteristik media air. Nyamuk *Aedes sp.* tidak dapat hidup pada pH terlalu asam atau basa. Keberadaan jentik nyamuk berada pada pH rata – rata 6,8 – 7,2 (Suryaningtyas *et al.*, 2017).

2.4.3 TDS (*Total Dissolved Solids*)

Pola perkembangbiakan dan pertumbuhan populasi nyamuk yang penting secara medis dipengaruhi oleh karakteristik fisikokimia habitatnya. Pemantauan habitat jentik nyamuk dan pola pertumbuhan penduduk dibentuk studi untuk mengidentifikasi karakteristik habitat, dapat memberikan informasi berharga tentang tingkat pertumbuhan populasi nyamuk, keanekaragaman spesies, dan tempat perkembangbiakan untuk *Integrated Vector Management* (IVM). Beberapa sifat fisikokimia habitat jentik nyamuk (suhu, pH, kekeruhan, Klorida, Alkalinitas, TDS dan EC). Kemungkinan hubungan antara parameter fisikokimia dengan keberadaan spesies nyamuk dan keanekaragaman spesies kejadian dan index afinitas antara pasangan spesies nyamuk. Nyamuk *Aedes caspius* ditemukan keberadaannya pada TDS $366,0 \pm 285,30$ dimana nyamuk *Aedes caspius* yang berada di provinsi Azerbaijan menyebarkan virus demam *west Nile* (demam nil) (Amini *et al.*, 2020).

Penelitian lain tentang karakteristik habitat perkembangbiakan *Aedes albopictus* di Calicut, India menunjukkan korelasi positif dari

kepadatan Jentik dengan total padatan terlarut, kekeruhan, konduktivitas dan salinitas. Karakteristik habitat perkembangbiakan ditemukan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap keberadaan nyamuk dalam kontainer di wilayah Asom India. Nyamuk *Aedes albopictus* tersebar luas di semua lokasi yang disurvei, sedangkan *Aedes aegypti* vektor utama demam berdarah juga tersebar di daerah yan teliti. Penyebabnya adalah warga sekitar tidak memperdulikan kesehatan masyarakat. Tempat tinggal jentik nyamuk *Aedes sp.* berada pada *Total Dissolved Solid* (TDS) $207,1 \pm 30,4$ mg/l (Gopalakrishnan *et al.*, 2013).

2.5 Survei Jentik Nyamuk *Aedes sp.*

Menurut Kemenkes RI, (2017) survei jentik nyamuk adalah kegiatan pengamatan, pengumpulan, pencatatan, pengolahan, analisis dan intrepretasi data. Kegiatan tersebut dilakukan secara berlanjut dengan menyebarkan informasi kepada pihak instansi dan lembaga yang terkait. Surveilans digunakan untuk tindak lanjut dari data yang diperoleh untuk pengendalian vektor agar lebih efisien dan efektif. Mengidentifikasi kepadatan vektor penyebab DBD serta mengetahui habitat nyamuk merupakan tujuan dari survei jentik nyamuk. Selanjutnya tujuan dari surveilans nyamuk adalah untuk mengetahui jenis jentik nyamuk, survei juga dilakukan sebagai pengukuran indek indek jentik nyamuk seperti ABJ, CI, HI, BI. Digunakan untuk menilai kepadatan jentik nyamuk *Aedes sp.*

Survei jentik nyamuk *Aedes sp.* dilakukan dengan mekanisme observasi lapangan pada tempat yang berpotensi sebagai perindukan jentik

nyamuk *Aedes sp.* habitat nyamuk dapat diidentifikasi di sekitar pemukiman di dalam atau di luar rumah. Masing masing habitat nyamuk diidentifikasi dala waktu 3-5 menit. Untuk memastikan apakah jentik nyamuk *Aedes sp.* ada atau tidak, pengamatan dilakukan dengan mata telanjang pada media perindukan. Ukuran yang digunakan untuk mengukur kepadatan jentik nyamuk adalah sebagai berikut : (Kemenkes, 2017) :

- a. *House index* (HI) adalah persentase rumah yang terjangkit jentik atau pupa

$$HI = \frac{\text{Jumlah Rumah Yang Terdapat Jentik}}{\text{Jumlah Rumah Yang Diperiksa}} \times 100\%$$

- b. *Container Index* (CI) yaitu persentase kontainer yang terjangkit jentik atau pupa

$$CI = \frac{\text{Jumlah Kontainer Yang Terdapat Jentik}}{\text{Jumlah Container Yang Diperiksa}} \times 100 \%$$

- c. *Breteau Index* (BI) adalah jumlah kontainer yang positif per – 100 rumah yang diperiksa

$$BI = \frac{\text{Jumlah Kontainer Yang Terdapat Jentik} \times 100 \text{ Rumah}}{\text{Jumlah Rumah Yang Diperiksa}}$$

Dari ukuran diatas diketahui persentase Angka Bebas Jentik Nyamuk (ABJ) adalah jumlah rumah yang tidak ditemukan jentik per rumah yang diperiksa, ABJ dapat dihitung dalam perhitungan di bawah ini :

$$ABJ = \frac{\text{Jumlah Rumah Yang Tidak Ditemukan Jentik}}{\text{Jumlah Rumah Yang Diperiksa}} \times 100 \%$$

2.6 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Terdapat hubungan karakteristik kontainer meliputi warna, letak, bahan pembuatan, penutup dan jenis kontainer terhadap keberadaan jentik nyamuk *Aedes sp.*
2. Terdapat hubungan karakteristik media air terhadap keberadaan jentik nyamuk *Aedes sp.* yang meliputi pH, TDS dan suhu.