

TESIS
ANALISIS BIONOMIK DAN LINGKUNGAN NYAMUK *Aedes aegypti*
SEBAGAI VEKTOR DBD DI KABUPATEN ENREKANG

BIONOMIC AND ENVIRONMENTAL ANALYSIS OF THE
***Aedes aegypti* MOSQUITO AS A DENGUE VEKTOR**
IN ENREKANG DISTRICT

Disusun dan diajukan oleh

DICKY ALAMSYAH
K012202036



PROGRAM STUDI S2 ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023

**ANALISIS BIONOMIK DAN LINGKUNGAN NYAMUK *Aedes Aegypti*
SEBAGAI VEKTOR DBD DI KABUPATEN ENREKANG**

**Tesis
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Magister**

**Program Studi
Ilmu Kesehatan Masyarakat**

**Disusun dan diajukan oleh:
DICKY ALAMSYAH**

Kepada

**PROGRAM STUDI S2 ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS BIONOMIK DAN LINGKUNGAN NYAMUK *Aedes Aegypti* SEBAGAI VEKTOR DBD DI KABUPATEN ENREKANG

Disusun dan diajukan oleh

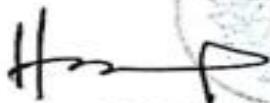
**DICKY ALAMSYAH
K012202036**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin pada tanggal 06 April 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

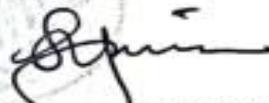
Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Prof. dr. Hasanuddin Ishak, M.Sc., Ph.D
NIP. 19650704 199203 1 002



Dr. Syamsuar, SKM., M.Kes., M.Sc.PH
NIP. 19790911 200501 2 001

Dekan Fakultas
Kesehatan Masyarakat



Prof. Sukri Palutturi, SKM., M.Kes., M.Sc.PH., Ph.D
NIP. 19720529 200112 1 001

Ketua Program Studi S2
Ilmu Kesehatan Masyarakat



Prof. Dr. Masni, Apt., MSPH,
NIP. 19590605 198601 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dicky Alamsyah
NIM : K012202036
Program studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat
Jenjang : S2

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul :

ANALISIS BIONOMIK DAN LINGKUNGAN NYAMUK *Aedes Aegypti* SEBAGAI VEKTOR DBD DI KABUPATEN ENREKANG

adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa Tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 12 April 2023.

Yang menyatakan



Dicky Alamsyah

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatu

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Taufiq dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Analisis Bionomik dan Lingkungan Nyamuk *Aedes Aegypti* Sebagai Vektor DBD di Kabupaten Enrekang”.

Tesis ini dibuat untuk memenuhi salah satu persyaratan guna mendapatkan gelar Magister Kesehatan Masyarakat bidang Kesehatan Lingkungan program studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.

Ucapan yang tak terhingga teruntuk kedua orang tua, Ayahanda **Tajrin** dan Ibunda tercinta **Nasriani, S. Pd.** yang telah memberikan doa, motivasi, cinta dan kasih sayang, serta materi yang tiada hentinya demi kebutuhan kesuksesan hidup selama penulis menempuh pendidikan.

Dengan rasa hormat penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapak **Prof. dr. Hasanuddin Ishak, M.Sc., Ph.D.** sebagai Ketua Komisi Penasehat dan Bapak **Dr. Syamsuar, SKM., M.Kes.,M.Sc.PH.** sebagai Anggota Komisi Penasehat atas segala bimbingan dan arahan kepada penulis selama menjadi dosen pembimbing sehingga penulis bisa ketahap ini. Begitu pula kepada penguji:

Ibu Dr. Erniwati Ibrahim, SKM.,M.Kes. **Bapak Prof. Dr. dr. Muhammad Syafar, MS** dan **Bapak Prof. Yahya Thamrin, SKM., M.Kes, MOHS.,**

Dr.PH. yang telah memberikan saran dan masukan dalam perbaikan tesis ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya.

Dengan segala kerendahan hati penulis juga mengucapkan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada:

1. **Ibu Prof. Dr Masni, Apt.,MSPH** selaku ketua program studi Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.
2. Seluruh Dosen beserta staf program studi magister Ilmu Kesehatan Masyarakat terkhusus untuk Dosen dibidang Kesehatan Lingkungan yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat berguna kepada penulis selama menempuh pendidikan Magister.
3. Bapak **Abd. Rahman K, ST** selaku admin prodi magister Ilmu Kesehatan Masyarakat atas segala bantuannya dalam proses pengurusan berkas.
4. Rekan-rekan Mahasiswa (i) Program Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat atas kerjasama dan kekompakannya yang selalu memberikan motivasi dan semangat serta kebersamaan kepada penulis selama menempuh pendidikan.
5. Temana saya Mufassir dan Abd. Khalil yang selalau menemani saya pada saat turun melakukan penelitian.
6. Teman-teman seperjuangan di asrama II HPMM dan Kompleks Pa'Bentengan yang selalu memberikan dukungan dan motivasi serta semangat kepada penulis dalam menempuh Pendidikan.

7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan tesis ini.

Semoga kebaikan begitupun dengan bantuan yang telah diberikan kepada penulis Allah SWT berkenan membalasnya. Serta semoga kita selalu berada dalam lindungan-Nya sehingga dapat melaksanakan tugas dengan sebaik-baiknya. Aamiin.

Makassar, 12 April 2023

Dicky Alamsyah

ABSTRAK

DICKY ALAMSYAH, Analisis Bionomik dan Lingkungan Nyamuk *Aedes Aegypti* Sebagai Vektor DBD di Kabupaten Enrekang (dibimbing oleh Hasanuddin Ishak dan Syamsuar)

Demam Berdarah Dengue merupakan masalah kesehatan yang utama di Kabupaten Enrekang. Jumlah kasus Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Enrekang dari tahun ke tahun mengalami fluktuasi yang signifikan. Data bionomik dan lingkungan nyamuk *Aedes Aegypti* di kabupaten Enrekang belum tersedia sehingga penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh bionomik dan lingkungan nyamuk *Aedes Aegypti* dengan kejadian Demam Berdarah Dengue di kabupaten Enrekang.

Jenis penelitian ini adalah penelitian observasional analitik dengan menggunakan pendekatan studi case control. Populasi dalam penelitian ini adalah semua rumah penderita DBD di Kabupaten Enrekang pada tahun 2021. Sampel dalam penelitian ini yaitu semua rumah yang pernah menderita kasus DBD pada tahun 2021 di Kabupaten Enrekang sebanyak 62 kasus dan 62 sampel kontrol. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *Total Sampling*.

Hasil penelitian menunjukkan ada hubungan yang bermakna antara keberadaan jentik pada penampungan air (OR=14.527), keberadaan telur pada ovitrap (OR=20.798), Kelembaban ruangan (OR=0.112), kepadatan hunian (OR=4.155), keberadaan tempat perkembangbiakan (OR=11.979), keberadaan tempat peristirahatan (OR= 4.772) dengan masing – masing nilai ($p = 0,000$), kondisi suhu ruangan (OR=2.722) dengan ($p = 0,007$), PH air (OR=6.407) dengan ($p = 0,001$) dengan kejadian Demam Berdarah Dengue di Kabupaten enrekang. Sedangkan perilaku menggigit (OR=1.298) dengan ($p = 0,470$) tidak memiliki hubungan yang bermakna dengan kejadian Demam Berdarah Dengue di kabupaten Enrekang. Diharapkan kepada dinas kabupaten Enrekang untuk memberikan pengawasan dan pembinaan kepada masyarakat untuk lebih fokus melakukan pemberantasan sarang nyamuk serta dapat membentuk kader jumentik di setiap desa atau kelurahan guna dalam mengontrol populasi jentik nyamuk di setiap desa/kelurahan maupun dusun.

Kata Kunci: *Aedes Aegypti*, Demam Berdarah Dengue, Bionomik, dan Lingkungan.



ABSTRACT

DICKY ALAMSYAH, *Binomic and Environmental Analysis of the Aedes Aegypti Mosquito as a Dengue Vector in Enrekang District* (supervised by Hasanuddin Ishak and Syamsuar)

Dengue Hemorrhagic Fever is a major health problem in Enrekang District. The number of Dengue Hemorrhagic Fever cases in Enrekang Regency has experienced significant fluctuations from year to year. Bionomic and environmental data of *Aedes Aegypti* mosquitoes in Enrekang District are not yet available, so this study aims to see the bionomic and environmental effects of *Aedes Aegypti* mosquitoes on the incidence of Dengue Hemorrhagic Fever in Enrekang District.

This type of research is analytic observational research using a case control study approach. The population in this study were all houses with DHF in Enrekang Regency in 2021. All of the houses in Enrekang District that had experienced DHF cases in 2021 are total of 62 cases and 62 control samples were used as the samples for this research. Complete sampling was used for the sampling method.

The results showed that there was a significant relationship between the presence of larvae in water reservoirs (OR=14.527), the presence of eggs in ovitraps (OR=20.798), room humidity (OR=0.112), occupancy density (OR=4.155), presence of breeding sites (OR = 11.979), the condition of the resting place (OR = 4.772) with each value ($p = 0.000$), room temperature conditions (OR = 2.722) with ($p = 0.007$), water PH (OR = 6.407) with ($p = 0.001$) with the incidence of Dengue Hemorrhagic Fever in Enrekang District. Meanwhile, biting behavior (OR=1.298) and ($p=0.470$) did not have a significant relationship with the incidence of Dengue Hemorrhagic Fever in Enrekang district. It is hoped that the Enrekang district office will provide supervision and guidance to the community to focus more on eradicating mosquito nests and be able to form jumantik cadres in each village or sub-district in order to control the mosquito larvae population in each village/sub-district and hamlet.

Keywords: *Aedes Aegypti*, Dengue Hemorrhagic Fever, Bionomics, And Environment.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	viii
ABSTRTCT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	12
C. Tujuan Penelitian	13
D. Manfaat Penelitian	14
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	15
A. Tinjauan Umum Demam Berdarah Dengue.....	15
B. Tinjauan Vektor Aedes	36
C. Tinjauan Umum Pengukuran Kepadatan Densitas Larva Aedes.....	51
D. Tinjauan Umum Tentang Faktor Ekologi Perkembang Biakan Vektor DBD	57
E. Tinjauan Umum Tentang PSN.....	61

F. Tabel Sintesa	69
G. Kerangka Teori	72
H. Kerangka Konsep.....	74
I. Defenisi Operasional.....	75
J. Hipotesis	78
BAB III METODE PENELITIAN.....	81
A. Jenis Penelitian	81
B. Tempat dan Waktu Penelitian	81
C. Populasi dan Sampel	82
D. Teknik Pengumpulan Data	82
E. Pengolahan dan Analisa Data.....	83
F. Etik Penelitian	87
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	89
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	89
B. Hasil Penelitian	90
C. Pembahasan.....	113
D. Keterbatasan Penelitian	129
BAB V PENUTUP	130
A. Kesimpulan	130
B. Saran	132
DAFTAR PUSTAKA.....	134
LAMPIRAN.....	142

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul Gambar	Halaman
2.1	Nyamuk Aedes Aegypti	37
2.2	Nyamuk Aedes Albopictus	38
2.3	Morfologi Namuk Aedes Aegypti	38
2.4	Telur Nyamuk Aedes Aegypti	40
2.5	Larva Nyamuk Aedes Aegypti	42
2.6	Pupa Nyamuk Aedes Aegypti	43
2.7	Nyamuk Dewasa	45
2.8	Siklus Hidup Nyamuk Aedes Aegypti	46
2.9	Kerangka Teori	73
2.10	Kerangka Konsep	74
4.1	Gambar peta Kabupaten Enrekang	91
4.2	Gambar distribusi Karakteristik Responden	93

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul Tabel	Halaman
2.1	Ukuran Kepadatan Jentik Aedes Menggunakan Larva Indeks (LI)	56
2.2	Kategori Parameter Entomologis Risiko Penularan DBD	56
4.1	Distribusi Disreibusi Responden di Setiap Kecamatan	94
4.2	Distribusi Responden Berdasarkan Umur	94
4.3	Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin	95
4.4	Distribusi Frekuensi Keberadaan Larva Berdasarkan Kejadian DBD di Wilayah Dataran Tinggi Kabupaten Enrekang	96
4.5	Distribusi Frekuensi Keberadaan Telur pada Ovitrap Berdasarkan Kejadian DBD di Wilayah Dataran Tinggi Kabupaten Enrekang	96
4.6	Distribusi Frekuensi Suhu Ruangan Berdasarkan Kejadian DBD di Wilayah Dataran Tinggi Kabupaten Enrekang	97
4.7	Distribusi Frekuensi pH Air Berdasarkan Kejadian DBD di Wilayah Dataran Tinggi Kabupaten Enrekang	98
4.8	Distribusi Frekuensi Kelembaban Ruangan Berdasarkan Kejadian DBD di Wilayah Dataran Tinggi Kabupaten Enrekang	98
4.9	Distribusi Frekuensi Perilaku Menggigit Nyamuk Aedes Aegypti Berdasarkan Kejadian DBD di Wilayah Dataran Tinggi Kabupaten Enrekang	99
4.10	Distribusi Frekuensi Tempat Peristirahatan Nyamuk Aedes Aegypti Berdasarkan Kejadian DBD di Wilayah Dataran Tinggi Kabupaten Enrekang	100
4.11	Distribusi Frekuensi Tempat Perkembangbiakan Nyamuk Aedes Aegypti Berdasarkan Kejadian DBD di Wilayah Dataran Tinggi Kabupaten Enrekang	101

4.12	Distribusi Frekuensi Kepadatan Hunian Berdasarkan Kejadian DBD di Wilayah Dataran Tinggi Kabupaten Enrekang	102
4.13	Hubungan Keberadaan larva di Tempat Penampungan Air Dengan Kejadian DBD di Wilayah Dataran Tinggi Kabupaten Enrekang	103
4.14	Hubungan Kepadatan Telur Pada Ovitrap Dengan Kejadian DBD di Wilayah Dataran Tinggi Kabupaten Enrekang	105
4.15	Hubungan Suhu Ruangan Dengan Kejadian DBD di Wilayah Dataran Tinggi Kabupaten Enrekang	106
4.16	Hubungan PH Air Dengan Kejadian DBD di Wilayah Dataran Tinggi Kabupaten Enrekang	107
4.17	Hubungan Kelembaban Ruangan Dengan Kejadian DBD di Wilayah Dataran Tinggi Kabupaten Enrekang	108
4.18	Hubungan Perilaku Menggigit Nyamuk Aedes Aegypti Dengan Kejadian DBD di Wilayah Dataran Tinggi Kabupaten Enrekang	109
4.19	Hubungan Tempat Peristirahatan Nyamuk Aedes Aegypti Dengan Kejadian DBD di Wilayah Dataran Tinggi Kabupaten Enrekang	110
4.20	Hubungan Tempat Perkembangbiakan Nyamuk Aedes Aegypti Dengan Kejadian DBD di Wilayah Dataran Tinggi Kabupaten Enrekang	111
4.21	Hubungan Kepadatan Hunian Dengan Kejadian DBD di Wilayah Dataran Tinggi Kabupaten Enrekang	113

DAFTAR SINGKATAN

ABJ	Angka Bebas Jentik
BI	Bretau Index
BTI	Bacillus Thuringiensis Israelensis
CI	Container Index
DBD	Demama Berdarah Dengue
DHF	Dengue Haeorganic Hever
DF	Density Figure
HI	House Index
IGR	Insect Growth Regulator
MS	Memenuhi Syarat
OI	Ovitrap Index
PSN	Pemberantasan Sarang Nyamuk
TPA	Tempat Penampungan Air
TMS	Tidak Memenuhi Syarat
WHO	World Health Organization

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Demam Berdarah Dengue merupakan satu diantara masalah kesehatan yang utama di Indonesia. Jumlah penderita DBD meningkat dari tahun ke tahun seiring dengan meningkatnya mobilitas dan kepadatan penduduk di Indonesia. Sejak tahun 1968 sampai tahun 2009, Indonesia menempati urutan pertama dengan jumlah penderita DBD tertinggi di Asia Tenggara. Penyakit DBD pertama kali terjadi di Indonesia pada tahun 1968 di Kota Surabaya, dimana 58 orang terinfeksi virus dengue dimana 24 orang diantaranya meninggal dunia dengan angka kematian sebesar 41,3 %. Sejak saat itu penyakit DBD mulai menyebar luas keseluruh Indonesia. Pada tahun 2020 tercatat sebanyak 108.303 kasus dengan jumlah kematian sebanyak 747 kematian (Kemenkes RI, 2020).

DBD ditularkan oleh nyamuk *Aedes Aegypti*. Virus *dengue* dipindahkan dari satu orang ke orang lain bersama air liur nyamuk pada waktu mengisap darah. Virus itu akan berada dalam sirkulasi darah selama 4-7 hari. Akibat infeksi virus *dengue* bermacam-macam tergantung imunitas seseorang seperti demam ringan, *dengue fever* (demam dengue), dan *dengue haemorrhagic fever* (DHF/DBD). Penderita yang asimtomatik dan demam ringan merupakan sumber penularan

yang efektif, karena mereka pergi kemana-mana dan dapat menyebarkan virus *dengue* (Risman, 2022).

Faktor risiko dari penularan DBD yaitu pertumbuhan penduduk perkotaan yang cepat, mobilisasi penduduk karena membaiknya sarana dan prasarana dan terganggunya atau melemahnya pengendalian populasi sehingga memungkinkan terjadinya Kejadian Luar Biasa (KLB). Faktor risiko lainnya berupa kemiskinan yang dapat mengakibatkan orang tidak mempunyai kemampuan untuk menyediakan tempat tinggal yang layak dan sehat, pasokan air minum serta pembuangan sampah yang benar. Akan tetapi dilain pihak, DBD juga dapat menyerang penduduk yang lebih makmur terutama yang sering bepergian keluar kota (Sutriawan et al, 2020).

Sampai saat ini DBD masih menjadi masalah kesehatan di Dunia karena menyebabkan kematian yang tinggi terutama pada anak-anak. Diperkirakan sekitar 3,6 miliar orang berisiko, 230 juta terinfeksi, dan 21.000 kematian (Yushananta, 2021).

Data dari *World Health Organization* (WHO), mengatakan perkembangan kasus DBD di tingkat Global semakin meningkat. Berdasarkan dari data tersebut menunjukkan bahwa sebanyak 980 kasus di 100 negara pada tahun 1954-1959. Pada tahun 2000-2009 menjadi 1.016.612 kasus di hampir 60 Negara (Lesar et al, 2020).

Kejadian kasus DBD di dunia diperkirakan sekitar 390 juta infeksi *dengue* baru setiap tahunnya. Menurut data WHO terjadi peningkatan

kasus DBD di wilayah Asia Tenggara sebesar 451.442 kasus pada tahun 2015 dengan angka IR 24 per 100.000 penduduk dengan case fatality rate sebesar 0,37 (Kurnia et al, 2021).

Penyakit DBD pertama kali ditemukan di Surabaya dan Jakarta pada tahun 1968 yang menyebabkan kematian sebanyak 24 orang, kemudian menyebar ke beberapa provinsi di Indonesia. Kasus DBD akan berpengaruh terhadap perubahan iklim salah satunya lingkungan fisik, perubahan akan berpengaruh terhadap media transmisi penyakit, karena vektor akan berkembang biak optimum jika suhu, kecepatan angin, dan kelembapan tersedia dalam jumlah yang optimum untuk keberlangsungan kehidupannya (Fini et al, 2021).

World Health Organization menyimpulkan bahwa kejadian DBD di Dunia mengalami perkembangan yang sangat pesat karena diperkirakan 390 juta terinfeksi oleh virus dengue pertahun. Kasus DBD di Amerika, Asia Tenggara, dan Pasifik Barat diperkirakan lebih dari 3,2 juta terjangkit DBD pada tahun 2015 (Bestari & Siahaan, 2018).

Data Kemenkes RI Indonesia pada tahun 2019-2020, mengatakan jumlah penderita DBD di Indonesia yang tersebar di 34 provinsi sebanyak 246.430 kasus dan jumlah penderita yang meninggal sebanyak 1.66 kasus (Kemenkes RI, 2020).

Di Sulawesi Selatan sendiri terdapat 2.114 kasus DBD yang dimana ada 19 meninggal pada tahun 2018. Kemudian terdapat kasus

sebanyak 683 orang, dimana 10 orang meninggal serta terdapat 323 suspek dari tanggal 22 hingga 31 januari tahun 2019. Wilayah dengan kasus DBD terbesar di Sulawesi Selatan dengan jumlah kasus sebanyak 216 orang dan 5 orang meninggal yaitu Kabupaten Pangkep (Adiatma et al, 2021).

Data dari Ditjen Pencegahan dan Pengendalian Penyakit (P2P) Kementerian Kesehatan RI tahun 2017, dengan jumlah penduduk sebesar 261.890.872, jumlah kasus DBD di Indonesia mencapai 59.047 kasus dengan IR (*Incidence Rate*) 22,55 per 100.000 penduduk dan 444 penduduk meninggal karena kasus DBD. Pada tahun 2016 kasus DBD meningkat tinggi menjadi 34,48% di Kabupaten/kota dan pada tahun 2017 mengalami penurunan menjadi 27,59% di Kabupaten/kota. Angka bebas jentik (ABJ) pada tahun 2017 mengalami penurunan sebesar 46,7% menurun cukup jauh di bandingkan pada tahun 2016 yang sebesar 67,6% sehingga belum memenuhi target program (Kinansi & Pujianti, 2020).

Indonesia yang memiliki iklim tropis, sangat baik untuk perkembangan kasus DBD yang disebabkan oleh infeksi virus spesies Flaviviridae, yang merupakan genus Flavivirus dengan DEN1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4 serotype (Irwandi et al, 2018). Kasus penyebaran DBD semakin meningkat, terutama saat musim hujan tiba yang merupakan kondisi optimal nyamuk berkembang biak. Kepadatan larva *Aedes Aegypti* mengalami peningkatan pada saat musim penghujan

tiba. Kondisi seperti inilah yang menyebabkan keberadaan kotainer yang ada diluar rumah semakin bertambah (Kurniawati & Ekawati, 2020).

Berdasarkan informasi dari dan pusat data Surveilans Epidemiologi Kemenkes RI (2010), DBD masih menjadi masalah kesehatan bagi masyarakat dan merupakan salah satu penyakit menular yang memiliki potensial menimbulkan kejadian luarbiasa (KLB). Sejak pertama kalinya ditemukan kasus DBD di Indonesia pada tahun 1968, jumlah kasusnya cenderung meningkat dan daerah penyebarannya semakin bertambah luas, sehingga menyebabkan kejadian luarbiasa (KLB) Masing sering terjadi di berbagai daerah di Indonesia. Sampai saat ini belum ada vaksin atau obat antivirus bagi penyakit DBD. Menurut Widiyono (2008), tindakan yang paling efektif unyuk menekan epidemi DBD adalah dengan mengontrol keberadaan vektor nyamuk pembawa virus dengue (Purnawinadi et ai, 2020).

Angka insiden Demam Berdarah secara nasional berfluktuasi dari tahun ke tahun. Pada awalnya pola endemik terjadi setiap lima tahun, namun dalam kurn waktu lima belas tahun terakhir mengalami perubahan dengan periode antara 2-5 tahun. Sedangkan angka kematian cenderung menurun. Kasus DBD di Sulawesi Selatan pada Pada tahun 2018 kejadian Deman Berdarah mengalami peningkatan dengan jumlah kasusu sebanyak 2122 kasus, pada tahun 2019 sebanyak 3745 kasus, dan pada tahun 2020 mengalami kembali

penurunan dengan jumlah kasus 2714 kasus yang tersebar di 24 Kabupaten dan Kota (Dinkes Prov. Sulses, 2020).

Data dari Dinas Kesehatan Kabupaten Enrekang pada tahun 2019 jumlah kasus DBD sebanyak 166 kasus dan meninggal 1 orang, pada tahun 2020 jumlah kasus sebanyak 209 kasus dan meninggal 4 orang, dan pada tahun 2021 mengalami penurunan dengan jumlah kasus sebanyak 64 kasus dan meninggal 1 orang yang tersebar di 12 kecamatan (Dinkes Kab.Enrekang, 2022).

Nyamuk *Aedes Aegypti* memiliki habitat perkembang biakan di tempat penampungan air atau wadah yang meliki air yang relatif jernih, baik dalam maupun di luar rumah serta tempat-tempat umum. Habit tempat perkembang biakan nyamuk *Aedes Aegypti* menurut dari Kemenke RI dapat di kelompokkan sebagai berikut: 1) Tempat Penampungan Air (TPA) untuk keperluan sehari-hari, seperti drum, tangki reservoir, tempayan, bak mandi/wc, dan ember. 2) Tempat Penampungan Air bukan keperluan sehari-hari seperti tempat minum burung, vas bunga, perangkap semut, bak kontrol pembersihan air, tempat pembuangan air kulkas/dispenser, talang air yang tersumbat, barang-barang bekas (contohnya: ban, kaleng, botol, plastik, dll). 3) Tempat Penampungan Air alamiah seperti lubang pohon, lubang batu, pelepah daun, tempurung kelapa, pelepah pisang, dan potongan bambu maupun tempurung coklat (Tomia et al, 2019).

Keberadaan kontainer yang merupakan habitat perkembangbiakan Nyamuk *Aedes Aegypti* mendukung meningkatnya kepadatan populasi dari Nyamuk *Aedes Aegypti* sehingga dapat memicu meningkatnya risiko penularan virus dengue. Soedarto menjelaskan bahwa tingkat dari kepadatan larva *Aedes Aegypti* dilihat dari besaran parameter entomologis seperti *House Index* (HI), *Container Index* (CI), dan *Bretau Index* (BI) dimana nilai tersebut dapat menginterpretasikan makna rasio penularan kasus DBD. Semakin tinggi kepadatan nyamuk maka akan semakin tinggi pula resiko terinfeksi virus dengue. Hasil dari penelitian Sulistyorini et al, menunjukkan bahwa di daerah Baranangsiang mempunyai resiko penularan kasus DBD sedang dan di daerah Bojongsarta memiliki risiko penularan DBD yang tinggi berdasarkan kepadatan vektor Nyamuk *Aedes Aegypti* (Tomia et al, 2019).

Lingkungan fisik yang sangat berpengaruh terhadap ekologi Nyamuk *Aedes Aegypti* yaitu tingkat pH dan suhu air, hal ini karena pH dan suhu air yang menjadi tempat perindukan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan juga perkembangan Nyamuk *Aedes Aegypti* pra dewasa, pada keadaan pH asam lebih rendah dari pH basa dapat menghambat pertumbuhan larva menjadi nyamuk dewasa, hal ini berarti penurunan pH air pada perindukan terkair dengan pembntukan enzim *Sitokrom Oksidase* dimana pada tubuh larva memiliki fungsi untuk proses metabolisme. Kadar oksigen yang larut semakin tinggi ketika

berada pada kondisi asam (pH rendah), sedangkan pada kondisi basah (pH tinggi) maka kadar oksigen yang larut semakin rendah. Pada suasana asam, maka pertumbuhan pada mikroba akan berjalan semakin pesat, sehingga oksigen yang dibutuhkan akan meningkat dan mengakibatkan semakin berkurangnya kadar oksigen yang terlarut (Listiono et al, 2020).

Dari penelitian dari Norsita Agustina (2019), menunjukkan bahwa rata-rata suhu air pada kontainer adalah 27°C dengan suhu minimum 24°C dan suhu air maksimum 30°C. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat adanya hubungan yang bermakna antara suhu air dengan keberadaan jentik Nyamuk *Aedes Aegypti* (p-value 0,000) (Agustina et al, 2019).

Suhu antara 25^o-27^oC merupakan suhu yang optimum untuk perkembangan nyamuk dan jika suhu kurang dari 10^oC atau lebih dari 40^oC akan menyebabkan perkembangan nyamuk berhenti. Telur Nyamuk *Aedes Aegypti* yang tertempel pada permukaan dinding pada tempat penampungan air yang lembab akan menyebabkan proses embrionisasi yang sempurna pada suhu 25^o-30^oC selama 72 jam (Sulfiani et al, 2021).

Faktor lainnya yang juga mempengaruhi keberadaan larva dan telur nyamuk ialah kelembapan ruangan. Penelitian yang dilakukan Mardihusodo menyebutkan bahwa kelembapan yang cukup optimal sebagai proses embrionisasi dan ketahanan hidup embrio antara 70%-

80%. Penelitian lain yang mendukung hal tersebut yaitu penelitian yang dilakukan oleh Mardiyani dkk yang menyatakan bahwa terdapat hubungan hubungan antara kelembapan dengan keberadaan jentik Nyamuk *Aedes Aegypti* (Sulfiani et al, 2021).

Kepadatan hunia juga memiliki kontribusi terhadap penularan penyakit DBD. Semakin padat suatu pemukiman/hunian maka proses perpindahan penyakit melalui vektor akan semakin mudah dan cepat, apalagi jika terdapat anggota keluarga yang telah menderita kasus DBD. Penelitian yang dilakukan oleh Felta suliani (2021) menunjukkan hasil bahwa kepadatan suatu hunian/pemukiman dapat meningkatkan resiko terjadinya kasus DBD (Felta Suliani, 2021).

Nyamuk *Aedes Aegypti* diketahui memiliki kebiasaan berkembang biak pada air tergenang dan jernih, seperti pada tandon air, bak mandi, ban bekas atau barang-barang bekas yang tergenang air hujan. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi Nyamuk betina memilih tempat untuk bertelur yaitu temperatur, pH, kadar amonia, nitrat, sulfat, dan juga kelembapan, serta biasanya nyamuk memilih tempat yang letaknya tidak terpapar secara langsung oleh cahaya matahari (Yulianti et al, 2020).

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Balqis (2020), perilaku bertelur Nyamuk Betina *Aedes Aegypti* pada air jernih saat ini secara teori sudah berbeda, terdapatnya pola adaptasi pada perilaku bertelur Nyamuk *Aedes Aegypti* yang dulunya pada air jernih kini sudah terdapat

pada air comberan, air sabun, air sumur gali, dan juha pada air PAM yang memiliki ketahanan hidup dan pertumbuhan nyamuk yang berbeda, dimana tingkat ketahanan pada air got yaitu 100% (Uliya et al, 2020).

Kondisi iklim juga sangat berpengaruh terhadap kejadian Demam Berdarah Dengue. Hal ini disebabkan karena penderita Demam Berdarah Dengue banyak terdapat pada daerah yang memiliki kelembapan tinggi dengan suhu yang rendah. Adapun resiko yang dimiliki seseorang yang tinggal pada suatu daerah yang memiliki kelembapan tinggi dan suhu rendah memiliki 3.36 kali lebih besar terkena penyakit DBD. Tingginya curah hujan di suatu daerah juga akan menyebabkan keberadaan larva semakin meningkat (Winta Oktavia Berutu, 2022).

Berdasarkan beberapa faktor penyebab penyakit Demam Berdarah Dengue, bionomik nyamuk merupakan salah satu hal yang menarik untuk diteliti karena mencakup kehidupan nyamuk sejak pradewasa (telur, larva, pupa) sampai dengan stadium dewasa. Pengetahuan bionomik ini antara lain kebiasaan berkembang biak, kebiasaan dalam mencari makanan, kebiasaan beristirahat, jarak terbang, dan juga faktor lingkungan yang mempengaruhi kehidupan nyamuk seperti iklim vegetasi dan ketinggian suatu wilayah/tempat (Surya Nirmalasari, 2021).

Penelitian yang dilaku oleh Muriadi di Kabupaten Soppeng menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara perilaku menggigit, tempat peristirahatan, dan tempat perkembang biakan nyamuk *Aedes Aegypti* dengan kejadian DBD (Muriadi, 2021).

Ketinggian suatu wilayah juga memberikan kontribusi terhadap penularan penyakit DBD. Dimana Dataran tinggi memiliki sistem bioteknologi yang berbeda, yang akan mempengaruhi biologi, bionomik vektor, dan risiko transmisi Demam Berdarah Dengue. Bionomik menyangkut perilaku vektor berkembang biak, beristirahat, menghisap atau mencari sumber pakan darah. Selain itu terjadinya fenomena *Global Warming* mengakibatkan peningkatan transmisi DBD. Penelitian yang dilakukan Hutri Verenia Tamengkel pada tahun 2020 di Kabupaten Minahasa menunjukkan adanya pengaruh angka kejadian DBD dengan ketinggian tempat dimana semakin tinggi suatu wilayah maka angka kejadian DBD semakin rendah (Hutri Verenia Tamengkel, 2020).

Penelitian ini berupaya menjelaskan bahwa mekanisme dan penularan peningkatan risiko transmisi Demam Berdarah Dengue di dataran tinggi berdasarkan aspek vektor dan lingkungan dimana sampel penelitian diambil pada rumah penduduk saja, yang kemudian dapat disusun sebuah model transmisi Demam Berdarah Dengue di dataran tinggi. Model dalam penelitian ini dapat di artikan sebagai analisis berdasarkan konseptual yang menjelaskan kejadian fenomena dan transmisi Demam Berdarah Dengue di dataran tinggi.

Berdasarkan masalah di atas, maka peneliti tertarik untuk meneliti tentang “Analisis Bionomik dan Lingkungan Nyamuk Aedes Aegypti Sebagai Vektor DBD Di Wilayah Dataran Tinggi Kabupaten Enrekang”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah ada hubungan keberadaan larva nyamuk Aedes Aegypti di penampungan air dengan kejadian DBD di Kabupaten Enrekang?
2. Apakah ada hubungan keberadaan telur nyamuk Aedes Aegypti dengan kejadian DBD di Kabupaten Enrekang?
3. Apakah ada hubungan suhu dengan kejadian DBD di Kabupaten Enrekang?
4. Apakah ada hubungan pH (derajat keasaman) dengan kejadian DBD di Kabupaten Enrekang?
5. Apakah ada hubungan kelembaban dengan kejadian DBD di Kabupaten Enrekang?
6. Apakah ada hubungan perilaku menggigit nyamuk Aedes Aegypti dengan kejadian DBD di Kabupaten Enrekang?
7. Apakah ada hubungan perilaku istirahat nyamuk Aedes Aegypti dengan kejadian DBD di Kabupaten Enrekang?
8. Apakah ada hubungan keberadaan tempat perkembangbiakan nyamuk Aedes Aegypti dengan kejadian DBD di Kabupaten Enrekang?

9. Apakah ada hubungan kepadatan hunian dengan kejadian DBD di Kabupaten Enrekang?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bionomik dan lingkungan nyamuk *Aedes Aegypti* sebagai vektor penyakit DBD di Kabupaten Enrekang.

2. Tujuan Khusus

- a. Menganalisis hubungan keberadaan larva nyamuk *Aedes Aegypti* di penampungan air dengan kejadian DBD di Kabupaten Enrekang.
- b. Menganalisis hubungan keberadaan telur nyamuk *Aedes Aegypti* dengan kejadian DBD di Kabupaten Enrekang.
- c. Menganalisis hubungan suhu dengan kejadian DBD di Kabupaten Enrekang.
- d. Menganalisis hubungan pH (derajat keasaman) dengan kejadian DBD di Kabupaten Enrekang.
- e. Menganalisis hubungan kelembapan dengan kejadian DBD di Kabupaten Enrekang.
- f. Menganalisis hubungan perilaku menggigit nyamuk *Aedes Aegypti* dengan kejadian DBD di Kabupaten Enrekang.
- g. Menganalisis hubungan tempat peristirahat nyamuk *Aedes Aegypti* dengan kejadian DBD di Kabupaten Enrekang.

- h. Menganalisis hubungan keberadaan tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes Aegypti* dengan kejadian DBD di Kabupaten Enrekang.
- i. Menganalisis hubungan kepadatan hunian dengan kejadian DBD di Kabupaten Enrekang.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Ilmiah

Hasil dari penelitian ini dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan kesehatan masyarakat khususnya dalam dampak dari kejadian penyakit DBD di Kabupaten Enrekang.

2. Manfaat Institusi

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan dan evaluasi bagi instansi terkait dalam penyusunan program pemberantasan vektor Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Enrekang.

3. Manfaat Bagi peneliti

Hasil penelitian ini dapat menambah wawasan berfikir serta penerapan aplikasi ilmu pada lingkungan dan pada masyarakat yaitu ilmu kesehatan lingkungan pada khususnya dan ilmu kesehatan masyarakat pada umumnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Demam Berdarah Dengue

1. Pengertian Demam Berdarah Dengue (DBD)

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit yang di sebabkan oleh virus dengue yang ditularkan dari orang yang menderita ke orang lainnya melalui gigitan Nyamuk *Aedes*. *Aedes Aegypti* merupakan vektor paling utama dalam penularan virus dengue, namun spesies lainnya seperti *Aedes Albopictus* juga dapat menjadi vektor penularnya. Penyakit ini adalah penyakit demam akut yang disebabkan oleh 4 serotip virus dengue, dan dapat ditandai dengan 4 gejala klinis utama yaitu demam yang tinggi, manifestasi pendarahan, hepatomegali, dan tanda-tanda kegagalan sirkulasi sampai timbulnya renjatan sebagai akibat dari kebocoran plasma yang dapat menyebabkan berakibat pada kematian (Purnawidani et al, 2020).

Demam Berdarah Dengue (DBD) masih banyak ditemukan di daerah tropis dan sub-tropis. Data dari seluruh dunia menunjukkan bahwa Asia menempati urutan pertama dalam jumlah penderita DBD setiap tahunnya. Sementara dari itu, terhitung sejak tahun 1968 hingga tahun 2009, *World Health Organization* (WHO) mencatat bahwa Indonesia menempati sebagai negara dengan kasus DBD tertinggi di Asia Tenggara.

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah merupakan salah satu masalah penyakit kesehatan masyarakat yang utama di Indonesia. Jumlah kasus dan luas daerah penyebrannya semakin bertambah seiring dengan meningkatnya mobilitas dan kepadatan penduduk. Di Indonesia Demam Berdarah pertama kali di Temukan di Surabaya pada tahun 1968, dimana sebanyak 58 orang terinfeksi dan menyebabkan 24 orang meninggal dunia (Angka Kematian (AK) 41,3%). Dan saat itu penyakit ini mulai menyebar ke seluruh Indonesia (Achmadi, 2008).

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) masih menjadi salah satu masalah kesehatan masyarakat di Indonesia yang jumlah penderitanya setiap tahunnya semakin meningkat dan penyebarannya semakin luas, penyakit DBD merupakan penyakit menular yang pada umumnya pada usia anak-anak umur kurang dari 15 tahun dan juga dapat menyerang pada orang dewasa (Pusdatin Kemenkes RI Tahun, 2018).

Nyamuk yang paling berkembang di dunia ini telah menyebabkan hampir 390 juta orang terinfeksi setiap tahunnya. Beberapa Nyamuk yang dapat menyebarkan atau menularkan virus dengue, namun Nyamuk Jenis *Aedes Aegypti* yang menjadi vektor utama dari DBD. DBD mempunyai gejala serupa dengan Demam Dengue, namun DBD memiliki gejala lain yang lebih spesifik berupa sakit/nyeri pada ulu hati

terus-menerus, perdarahan pada hidung, mulut, gusu, atau memar pada kulit (Pusdatin Kemenkes RI, 2018).

Penyakit DBD disebabkan oleh virua dengue (termasuk golongan B Arthropod borne virus), yang merupakan bagian dari famili Flaviviridae, genus Flavivirus, melalui perantara Nyamuk *Aedea Aegypti* sebagai vektor utamaya (Sunaryanti & Iswahyuni, 2020).

Virus dengue dapat di remukan di daerah tropik dan sub-tropik yang kebanyakan di wilayah perkotaan dan pnggiran kota di dunia ini. Untuk Indonesia sendiri yang memiliki iklim tropis sangat cocok untuk pertumbuhan hewan atau tumbuhan serta sangat baik bagi tempat perkembangan beragam penyakit, salah satunya penyakit yang di bawa oleh vektor, yakni organisme penyebar agen patogen dari inang yang satu ke inang yang lainnya, seperti nyamuk yang banyak menularkan penyakt. Demam Berdarah Dengue (DBD) atau *Dengue Haemorrhagic Fever* (DHF) merukan salah satu penyakit yang disebabkan oleh Nyamuk Spesies *Aedes Aegypti* dan *Aedes Albopictus* sebagai faktor prime, serta *Aedes Polinesiensis*, *Aedes Scutellaris* sebagai vektor sekundernya (Pusdati Kemenkes RI, 2018).

Virus dengue ini dan akan berkembang di dalam darah tubuh manusia selama 4-7 hari dan akan menjadi sumber penularan DBD. Apabila penderita DBD di gigit nyamuk penular, maka virus dalam darah penderita akan akan ikut terisap kedalam lambung nyamuk, kemudian kemudian virus ini akan memperbanyak diri dan tersebar di jaringan

tubuh nyamuk, termasuk pada kelenjar liurnya. Setelah kurang lebih dari 1 minggu setelah darah di isap dari tubuh penderita, maka nyamuk tersebut akan siap menularkan ke tubuh orang lain yang belum menderita. Virus ini akan bertahan dalam tubuh nyamuk sepanjang hidupnya dan akan menjadi penular (Infektif). Penderita yang terinfeksi gejalanya akan mengalami demam tinggi, disertai dengan sakit kepala, nyeri pada mata, otot, dan persendian hingga pendarahan spontan (Amelia Et al, 2020).

Menurut data dari WHO, Asia Pasifik menanggung 75% dari beban DBD di dunia antara tahun 2004 dan 2010, sementara Indonesia dilaporkan sebagai Negara ke-2 dengan kasus DBD terbesar di antara 30 negara wilayah endemis (Pusdatin Kemenkes RI, 2018).

2. Taksinomi Nyamuk Demam Berdarah Dengue

Nyamuk merupakan salah satu serangga yang berperan sebagai vektor utama dari berbagai penyakit. Hingga saat ini jumlah nyamuk di seluruh dunia telah dilaporkan sebanyak 33 genus dengan setidaknya kurang lebih dari 2.960 spesies, sementara itu di Indonesia sendiri jumlah nyamuk yang terkonfirmasi hingga saat ini sebanyak 18 genus dengan kurang lebih sekitar 457 spesies. Nyamuk dapat dikatakan sebagai vektor penularan penyakit, apabila nyamuk tersebut sudah terkonfirmasi terinfeksi pada saat menggigit manusia yang sedang sakit dan viremia. Ada 2 kemampuan nyamuk untuk menjadi vektor penyakit yaitu di pengaruhi oleh populasi dan aktivitas menghisap darah. Nyamuk

pada umumnya akan menghisap darah setelah tiga hari masa kawin (Rushadi et al, 2021).

Indonesia memiliki keaneka ragaman nyamuk tertinggi ke-2 di dunia setelah Brazil dengan jumlah spesies tercatat sebanyak 439 spesies. Jumlah spesies nyamuk dalam genus *Aedes* sendiri di Indonesia pernah tercatat sebanyak 123 spesies yang dikelompokkan dalam 18 subgenus, dengan 31 spesies di antaranya adalah anggota subgebus *Verrallina*. Dua spesies anggota *Aedes* sendiri yang memiliki peran penting sebagai vektor penyakit di Indonesia, yaitu *Aedes Aegypti* dan *Aedes Albopictus*. Kedua spesies tersebut berkompeten dalam penularan berbagai penyakit yang disebabkan oleh arbovirus, antara lainnya Demam Berdarah Dengue, Chikungunya, dan Demam Zika. Selain keua spesies tersebut juga terdapat beberapa spesies *aedes* lainnya yang pernah tercatat berasosiasi dengan patogen meskipun tidak pernah dilaporkan menimbulkan gejala klinis di Indonesia. Spesies tersebut diantaranya adalah *Aedes Kochi*, *Aedes Lineatopennis*, *Aedes Mediolineatus*, *Aedes Niveus*, *Aedes Poicilius*, *Aedes Skutellaris*, *Aedes Vexan*, dan *Aedes Vigilax* (Nugroho et al, 2019).

3. Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD)

Penyebab dari DBD adalah virus dengue anggota dari Flavivirus, yang diketahui ada empat serotipe virus dengue yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4. Nyamuk penular disebut vektor , yaitu nyamuk

Aedes dari subgeus *Stegomya*. Vektor merupakan hewan arthropoda yang dapat berperan sebagai penularan penyakit. Vektor DBD di Indonesia adalah nyamuk *Aedes Aegypti* sebagai vektor utama dan *Aedes Albopictus* sebagai vektor sekunder. Spesies tersebut merupakan nyamuk pemukiman, dimana stadium pradewasanya mempunyai habitat berkembang biakan di tempat penampungan air/wadah yang berada di pemukiman yang airnya relatif jernih.

Nyamuk *Aedes Aegypti* lebih banyak ditemukan berkembang biak di tempat-tempat penampungan air buatan seperti bak mandi, ember, vas bunga, tempat minum burung, kaleng bekas, ban bekas, dan sejenisnya yang terdapat di dalam rumah maupun di luar rumah di wilayah perkotaan, sedangkan *Aedes Albopictus* lebih banyak ditemukan di penampungan air alami di luar rumah seperti axilla daun, lubang pohon, potongan bambu, dan sejenisnya terutama di wilayah bagian pinggiran kota dan pedesaan, namun juga dapat ditemukan di tempat penampungan buatan di dalam ataupun di luar rumah. Spesies Nyamuk tersebut memiliki sifat antropofilik, yang artinya lebih memilih menghisap darah manusia, disamping itu juga bersifat multiple feeding yang artinya untuk memenuhi kebutuhan darah sampai kenyang dalam satu periode siklus gonotropik yang biasanya menghisap darah beberapa kali (Achmadi, 2008).

Vektor *Aedes Aegypti* penyebarannya biasanya sangat meluas bahkan bahkan mulai dari daerah perkotaan (urban) dengan jumlah

penduduk yang sangat padat dan bahkan sampai ke daerah pedesaan (rural). Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam pengendalian vektor nyamuk dengan melakukan pembatasan vektor. Nyamuk vektor DBD bisa dikembang biakan menggunakan tempat perkembangbiakan yang berupa wadah (contaiier) yang berisi air jernih yang diletakkan didalam maupun diluar di sekitaran lingkungan rumah. Bahkan berdasarkan survei yang telah dilakukan, angka jentik Nyamuk Aedes di beberpa daerah masih memiliki angka yang relatif tinggi (Atikasari & Sulistyorini, 2018).

4. Gejala Demam Berdarah Dengue (DBD)

a. Demam Dengue (DD)

Demam tinggi mendadak (biasanya $\geq 39^{\circ}\text{C}$) ditambah gejala/tanda penyerta seperti:

- 1) Nyeri kepala
- 2) Nyeri belakang bola mata
- 3) Nyeri otot & tulang
- 4) Ruam kulit
- 5) Manifestasi pendarahan
- 6) Leukopenia (Lekosit $\leq 5000 / \text{mm}^3$)
- 7) Trombositopenia (Trombosit $< 150.000 / \text{mm}^3$)
- 8) Peningkatan hematokrik 5-10%

b. Diagnisis DBD dapat ditegakkan apabila ditemukan manifestasi sebagai berikut:

1. Demam yang berlangsung selama 2-7 hari yang timbul secara mendadak, tinggi secara terus-menerus.
2. Adanya manifestasi pendarahan secara spontan seperti petekie, purpura, ekimosis, epistaksis, perdarahan gusi, hematemesis, dan melena maupun berupa uji tourniquet positif.
3. Trombositopenia (Trombosit $\leq 100.000 \text{ mm}^3$)
4. Adanya kebocoran plasma (plasma leakage) akibat dari peningkatan permeabilitas vaskular yang ditandai salah satu atau lebih tanda seperti berikut:

4.1 Peningkatan hematokrit/hemokonsentrasi $\geq 20\%$ dari nilai baseline atau penuruna sebesar itu pada fase konvalesens.

4.2 Efusi pleura, asites atau hipoproteinemia/ hipoalbuminemia.

c. Karakteristik Gejala dan Tanda Utama DBD sebagai berikut:

1. Demam

1.1 Demam tinggi yang terjadi secara mendadak, terus-menerus, dan berlangsung sekitar 2-7 hari.

1.2 Akhir fase dari demam setelah hari ke-3 saat demam mulai menurun, dimana pada fase tersebut kita harus hati-hati karena pada fase tersebut dapat terjadi syok. Demam hari ke-3 sampai ke-6, adalah fase kritis terjadinya syok.

2. Tanda-tanda Perdarahan

2.1 Penyebab perdarahan pada suatu pasien DBD yaitu vaskulopati, trombositopenia, dan gangguan fungsi trombosit, serta kuagulasi

intravaskular yang menyeluruh. Jenis perdarahan yang terbanyak dan sering terjadi yaitu perdarahan kulit seperti uji *Tourniquet* positif (Uji Rumpel Leed/ Uji Bendung), petekie, purpura, ekimosis, dan perdarahan konjungtiva. Dimana petekie dapat muncul pada hari-hari pertama demam akan tetapi dapat pula dijumpai setelah hari ke-3 terjadinya demam.

2.2 Petekie sering sulit di bedakan dengan bekas gigitan dari nyamuk, untuk membedakannya sendiri dapat dilakukan penekanan pada bintik merah yang dicurigai dengan kaca objek atau penggaris plastik transparan, atau dengan meregangkan kulit.

3. Hepatomegali (Pembesaran hati)

3.1 Pembesaran hati pada umumnya dapat ditemukan pada awal mula penyakit, yang bervariasi dari hanya sekedar dapat diraba (*just palpable*) sampai 2-4 cm dibawah lengkungan iga kanan dan dibawah procrsus xifoideus.

3.2 Proses pembesaran hati dari tidak teraba menjadi teraba dapat meramalkan perjalanan penyakit DBD. Derajat pembesaran hati tidak sejajar dengan beratnya penyakit, akan tetapi nyeri tekanan di hipokondrium kanan disebabkan oleh karena peregangan kapsiul hati.

4. Syok

Tanda bahaya (warning signs) untuk mengantisipasi kemungkinan terjadinya syok pada penderita Demam Berdarah Dengue dapat

dilihat dari demam turun tetapi keadaan anak memburuk, nyeri perut dan nyeri tekanan abdomen, muntah persisten, lelargi, gelisa, perdarahan mukosa, pembesaran hati, akumulasi cairan, oliguria.

5. Epidemiologi Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD)

Epidemiologi DBD merupakan fenomena hubungan yang kompleks antara host, agent, dan lingkungan. Manusia merupakan amplifying host dari virus yang termasuk didalamnya virus dengue. Agen DBD adalah virus dengue yang mana dilaporkan ada 4 serotipe yaitu DENV 1-4. Serotipe DENV dapat bersirkulasi secara tunggal, maupun lebih dalam satu area yang sama. Infeksi dalam satu serotipe tersebut memberikan kekebalan dalam jangka panjang pada serotipe yang sama, akan tetapi tidak memberikan pada serotipe yang berbeda. Infeksi dengue sekunder berhubungan dengan peningkatan dampak derajat keparahan pada penderita (WHO, 2019)..

Faktor lingkungan merupakan faktor yang kompleks yang meliputi lingkungan biotik, abiotik, dan sosial. Perubahan pada iklim sangat banyak mempengaruhi faktor lingkungan yang lain, diantaranya curah hujan dan suhu. Curah hujan yang tinggi akan mempengaruhi bertambahnya habitat nyamuk vektor DBD terutama pada lura rumah. Suhu yang hangat akan mempengaruhi kecepatan replikasi virus dan perkembangan pada larva vektor tersebut (Trapsilowati et al, 2019).

Virus dengue sendiri telah dilaporkan telah menjangkit lebih dari 100 negara, terutama di penduduk perkotaan yang memiliki kepadatan

penduduk dan pemukiman di Brazil, dan bagian lain Amerika Selatan, Karibia, Asia Tenggara, dan India. Jumlah orang yang terinfeksi virus tersebut di perkirakan 50 sampai 100 juta orang, dimana setengahnya dirawat di rumah sakit yang mengakibatkan 22.000 kematian setiap tahunnya, dimana di perkirakan sekitar 2,5 miliar orang atau 40 persen dari populasi dunia yang tinggal di daerah endemis DBD memungkinkan terinfeksi virus dengue melalui gigitan nyamuk. Penularan virus dengue ini terjadi melalui gigitan nyamuk yang termasuk dalam subgenus *stegomya* yaitu nyamuk *Aedes Aegypti* dan Nyamuk *Aedes Albopictus* sebagai vektor primer dan *Aedes Polynesiensis*, *Aedes Scutellaris* serta *Aedes Niveus* sebagai vektor sekunder, selain itu, juga terjadi penularan transeksual dari nyamuk jantan ke nyamuk betina melalui perkawinan serta penularan transovarial dari induk nyamuk ke keturunannya. Ada juga penularan virus dengue yang terjadi melalui transfusi darah seperti yang terjadi di Singapura pada tahun 2007 yang berasal dari penderita asimtomatik, dari beberapa cara penularan virus dengue, yang paling tinggi penularannya adalah penularan melalui gigitan Nyamuk *Aedes Aegypti*. Dimana masa inkubasi ekstrinsik (didalam tubuh nyamuk) berlangsung sekitar 8-10 hari, sedangkan masa inkubasi intrinsik (didalam tubuh manusia) berkisar antara 4-6 hari dan di ikuti dengan respon imun (Candra, 2010).

Timbulnya suatu penyakit dapat diterapkan melalui konsep segitiga epidemiolog, yaitu adanya agen (agent), penjamu (host), dan lingkungan (environment) (Purnama, 2017).

a. Agent (Virus dengue)

Agen penyebab penyakit DBD berupa virus dengue dan Genus Flavivirus (Arbovirus Grup B) salah satu genus famili Togafiradae. Dikenal ada empat serotipe virus dengue yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4. Virus dengue ini yang memiliki amasa inkubasi yang tidak terlalu lama yaitu antara sekitar 3-7 hari terdapat di dalam tubuh manusia. Dalam masa tersebut penderita merupakan sumber penyakit DBD.

b. Host

Host merupakan manusia yang peka akan inveksi virus dengue. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi host (manusia) yaitu:

1) Umur

Umur adalah salah satu faktor yang mempengaruhi kepekaan terhadap infrksi virus dengue. Semua golongan umur dapat terinfeksi virus dengue tanpa terkecuali, meskipun baru berumur beberapa hari setelah lahir. Saat pertama kali terjadi epidemi dengue di Gorontalo kebanyakan anak-anak yang berumur 1-5 tahun yang terinveksi virus denhur. Di Indonesia, Filipina, Malaysia pada awal tahun terjadinya epidemi DBD penyakit yang disebabkan oleh virus dengue tersebut menyerang terutama pada anak-anak yang

berumur antara 5-9 tahun, dan selama tahun 1968-1973 kurang lebih sekitar 95% kasus DBD menyerang anak-anak di bawah umur 15 tahun.

2) Jenis Kelamin

Sejauh ini belum ditemukan perbedaan kerentanan terhadap serangan penyakit DBD dikaitkan perbedaan jenis kelamin (gender). Di philipina dilaporkan bahwa rasio antara jenis kelamin adalah 1:1. Di Thailand tidak ditemukan perbedaan kerentanan terhadap serangan DBD antara laki-laki dan perempuan, meskipun ditemukan angka kematian yang cukup tinggi pada anak-anak perempuan namun perbedaan angka tersebut tidak signifikan. Dan di Singapura menyatakan bahwa insiden DBD pada anak laki-laki lebih besar daripada anak perempuan.

3) Nutrisi

Teori dari nutrisi mempengaruhi derajat berat ringan penyakit dan adanya hubungan dengan teori imunologi, bahwa pada gizi yang baik dapat mempengaruhi peningkatan anti bodi dan karena adanya reaksi antigen dan antibodi yang cukup baik, maka akan menghindari dari terinfeksi virus dengue.

4) Populasi

Kepadatan penduduk yang tinggi akan sangat mempengaruhi terhadapnya infeksi virus dengue, hal ini dikarenakan darah yang

memiliki kepadatan penduduk memudahkan penyebaran kasus infeksi virus DBD tersebut.

5) Mobilitas Penduduk

Mobilitas penduduk sangat memegang peranan penting pada transmisi penularan infeksi virus dengue. Salah satu faktor yang mempengaruhi penyebaran epidemi dari Queensland ke New South Wales pada tahun 1942 adalah perpindahan personel militer karena jalur transportasi yang dilewati merupakan jalur penyebaran virus dengue.

1. Lingkungan (Environment)

Lingkungan yang menjadi pengaruh timbulnya penyakit DBD yaitu:

1) Letak Geografis

Penyakit yang di sebabkan oleh infeksi virus tersebar luas di berbagai negara terutama di negara tropik dan sub-tropik yang terletak antara 30° Lintang Utara dan 40° Lintang Selatan seperti Asia Tenggara, Pasifik Barat, dan Caribbean dengan tingkat kejadian seperti 50-100 juta kasus setiap tahunnya.

Infeksi virus dengue di Indonesia sendiri telah ada sejak abad ke-18 seperti yang dilaporkan oleh David Blyden seorang dokter yang berkebangsaan Belanda dimana pada saat itu virus dengue menimbulkan penyakit yang disebut oleh penyakit demam sendi (Knokkel Koorts). Disebut demikian karena demam yang terjadi

menghilang dalam lima hari, disertai nyeri otot, nyeri pada sendi, dan nyeri pada kepala. Sehingga sampai saat ini penyakit tersebut masih menjadi problem kesehatan bagi masyarakat dan dapat muncul secara endemik maupun epidemik yang menyebar dari suatu daerah ke daerah lainnya atau bahkan dari suatu negara ke negara lainnya.

2) Musim

Negara yang memiliki empat musim, epidemi DBD akan berlangsung pada musim panas, meskipun ditemukan kasus DBD sporadis pada musim dingin. Di Asia Tenggara sendiri epidemi DBD biasanya terjadi Pada musim hujan, seperti di Indonesia, Thailand, Malaysia, dan Philipina dimana epidemi akan terjadi beberapa minggu setelah musim hujan.

Periode epidemi yang berlangsung selama musim hujan sangat erat kaitannya dengan kelembapan pada musim hujan. Hal tersebut akan meningkatkan peningkatan aktivitas vektor dalam menggigit karena didukung oleh lingkungan yang baik untuk masa inkubasi.

6. Patogenesis Demam Berdarah Dengue (DBD)

Nyamuk Aedes yang sudah terinfeksi oleh virus dengue, akan tetap inektif sepanjang hidupnya dan akan terus menularkan kepada individu yang rentan pada saat menggigit dan menghisap darah. Setelah masuk kedalam tubuh manusia, virus dengue tersebut akan menuju organ

sasaran yaitu sel kuffer heper, endotel pembuluh darah, nodus limpatikus, sum-sum tulang serta paru-paru. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa sel monosit makrofak mempunyai peran pada infeksi ini, dimulai dengan menempel dan masuknya genom virus ke dalam sel dengan bantuan organel sel dan membentuk komponen perantara dan komponen struktur virus (Candra, 2010).

Virus dengue tersebut masuk kealam tubuh inang dan akan kemudian mencapai sel target yaitu markofag. Sebelum mencapai target tersebut maka respon immune non-spesifik dan spesifik tubuh akan berusaha menghalanginya. Aktifitas komplemen pada infeksi virus dengue diketahui meningkat seperti C3a dan C5a dimana mediator-mediator ini akan menyebabkan terjadinya kenarikan permeabilitas kaliper 13 celah endotel melebar lagi. Akibat kejadian ini tersebut maka akan terjadinya ekstravariasi cairan dari intravaskuler ke ekstravaskuler dan akan menyebabkan tanda kebocoran plasma seperti hemo konsentrasi, hipoproteinemia, efusi pleura, asiteis, penebalan dinding vesica fellea, dan syok hipovolemik. Kenaikan permeabilitas kaliper ini akan berimbasi pada terjadinya hemokonstentrasi, tekanan nadi menurun dan tanda syok lainnya merupakan salah satu patofisiologi yang terjadi pada DBD (Achmad, 2008).

7. Manifestasi Klinis Demam Berdarah Dengue (DBD)

Manifestasi klinis pada DBD akan terjadi karena efek reaksi tubuh yang di hinggapi oleh virus di dalam peredaran darah dan digesti oleh

makrofag. Pada dua hari awal gejala akan terjadi penumpukan material virus dalam darah (viremea) dan akan berakhir setelah lima hari timbul gejala demam. Setelah didigesti oleh Makrofag, Makrofak tersebut secara otomatis akan menjadi antigen presenting cell (APC) dan mengaktifasi sel T-helper. Setelah sel T-helper aktif, sel makrofag lain akan datang dan memfagosit lebih banyak virus dengue. Selanjutnya sel T-helper tersebut akan mengaktifkan sel T-sitotoksik dan akan menghancurkan (lisis) makrofak (yang memfagositosis virus) dan pada akhirnya akan mengaktifkan sel B untuk melepaskan antibodi. Seluruh rangkaian proses ini akan menyebabkan terlepasnya mediator-mediator inflamasi dan menyebabkan gejala sistemik seperti nyeri sendi, demam, malaise, nyeri otot, dan lain-lainnya.

Pada demam dengue ini dapat terjadi perdarahan karena adanya agregasi trombosit yang menyebabkan trombositopenia, akan tetapi masih bersifat ringan.

Demam Dengue dan Demam Berdarah Dengue disebabkan oleh etiologi virus yang sama, namun akan tetapi memiliki patofisiologi berbeda sehingga memiliki gejala klinis yang berbeda pula. Perbedaan yang mendasar pada Demam Dengue dan Demam Berdarah Dengue yaitu adanya kebocoran plasma (*plasma leakage*) pada DBD yang diduga disebabkan oleh karena proses imun (Indriyani & Gustawan, 2020).

a. Demam Dengue (DD)

Demam Dengue (DD) merupakan demam yang disertai dua atau lebih gejala penyerta seperti sakit kepala, nyeri belakang bola mata, pegal, nyeri sendi, dan ruam, serta adanya manifestasi perdarahan, leukopenia (leukosit $\leq 5000/\text{mm}^3$), human trombosit $\leq 150.000/\text{mm}^3$ dan dan juga peningkatan hematokrit 5-10%.

b. Demam Berdarah Dengue (DBD)

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan demam yang terjadi selama 2-7 hari disertai manifestasi pendarahan, sera jumlah trombosit $\leq 100.000/\text{mm}^3$, dan adanya tanda-tanda kebocoran plasma (peningkatan hematokrit $\geq 20\%$ dari nilai baseline, dan atau efusi pleura, dan atau ascites, dan atau hypoproteinemia albuminemia).

c. Sindrom Syok Dengue (SSD)

Sindrom Syok Dengue (SSD) merupakan kasus DBD yang masuk kedalam derajat III dan IV yang dimana terjadi kegagalan sirkulasi yang ditandai dengan denyut nadi yang cepat dan lemah, menyempitnya tekanan nadi ($\leq 20 \text{ mmHg}$) atau hipotensi yang ditandai dengan kulit dingin dan lembap serta pasien menjadi gelisa sampai terjadi syok /renjatan berat (tidak terabanya denyut nadi maupun tekanan darah) (Kemenkes RI, 2019).

8. Penularan Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD)

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes Aegypti*. Demam berdarah adalah penyakit

yang disebabkan oleh virus yang terinfeksi oleh arthropoda dengan salah satu dari empat serotipe virus demam berdarah. Virus dengue adalah virus RNA yang memiliki Genus Flavivirus. DBD adalah masalah global yang penting dalam perawatan kesehatan (lin et al, 2020).

Nyamuk *Aedes betinya* biasanya terinfeksi virus dengue pada saat dia menghisap darah dari seseorang yang sedang dalam fase demam akut (viraemia) yaitu 2 hari sebelum panas sampai 5 hari setelah demam timbul. Nyamuk menjadi terinfeksi selama 8-12 hari sesudah mengisap darah penderita yang sedang viremia dan akan tetap infektor selama hidupnya setelah melalui periode inkubasi ekstrinsik tersebut, kelenjar ludah nyamuk bersangkutan akan terinfeksi dan virusnya akan ditularkan ketinya nyamuk tersebut menggigit dan mengeluarkan cairan ludahnya kedalam luka setelah menghisap darah manusia. Setelah masa inkubasi di tubuh manusia selama 3-14 hari (rata-rata selama 4-7 hari) timbul gejala awal penyakit secara mendadak, yang ditandai dengan demam, pusing, nyeri otot, hilangnya nafsu makan, dan berbagai tanda atau bahkan gejala lainnya (Kemenkes RI, 2020).

Viremia biasanya akan muncul pada saat atau bahkan sebelum gejala awal penyakit tampak yang berlangsung selama kurang lebih lima hari. Saat-saat tersebut dan penderita dalam masa sangat infeksiif untuk vektor nyamuk yang berperan dalam siklus penularan, jika penderita tidak dilindungi terhadap kemungkinan akan digigit nyamuk (Kemenkes RI, 2020).

Apabila penderita DBD digigit nyamuk penular, maka virus dalam darah manusia akan ikut terisap ke dalam lambung nyamuk, kemudian virus ini akan memperbanyak diri dan tersebar di berbagai jaringan tubuh nyamuk, termasuk didalam kelenjar liurnya. Kira-kira dalam jangka waktu satu minggu setelah darah diisap dari tubuh penderita, nyamuk tersebut akan siap menularkan kepada orang lain. Virus ini akan berada dalam tubuh nyamuk sepanjang hidupnya dan akan menjadi infeksiif(penular). Penderita yang terinfeksi gejalanya berupa demam tinggi, disertai dengan sakit kepala, nyeri pada mata, otot, dan persensian sehingga dapat juga menyebabkan pendarahan spontan (Amelia et al, 2020).

9. Pencegahan Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD)

Menurut Soegijanto pada tahun 2006, mencegah merupakan cara yang terbaik dan termurah untuk mengatasi berbagai masalah, begitu juga halnya dalam penanggulangan penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD). Pencegahan dan pemberantasan penyakit infeksi Demam Berdarah Dengue (DBD) sampai saat ini masih menjadi hal yang diprioritaskan pada pemberantasan nyamuk dan larva *Aedes Aegypti* dan hasil yang di dapatkan belum memuaskan. Salah satu upaya yang dilakukan dalam pemberantasan penyakit DBD seperti memberikan edukasi kepada masyarakat melalui penyuluhan serta pembagian bubuk larvasida yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman sert kesadaran masyarakat akan pentingnya hidup bersih dan sehat melalui gerakan 3M Plus, yaitu

menguras tempat penyimpanan air, menutup penampungan air, dan membuang serta menutup barang bekas yang dapat menampung air. Plusnya disini dapat diartikan jangan menggantung baju sembarangan tempat, hindari gigitan nyamuk, memberikan larvasida, dan memelihara ikan yang dapat menjadi musuh alami vektor tersebut (Indriyani & Gustawan, 2020).

Dalam upaya pencegahan dan pengendalian penyakit DBD di Indonesia telah diatur dalam Keputusan Menteri Kesehatan nomor 581/MENKES/SK/VII/1992 tentang pemberantasan penyakit DBD, dimana menitik beratkan pada upaya pencegahan dengan metode gerakan PSN (Pemberantasan Sarang Nyamuk), kemudian kementerian kesehatan menyusun strategi penguatan pelayanan kesehatan melalui pendekatan keluarga dengan mengutamakan upaya promotif dan preventif, termasuk di dalamnya upaya pencegahan dan pengendalian penyakit Arbovirus, khususnya penyakit DBD. Pencegahan dan pengendalian vektor yang dapat dilakukan dengan melaksanakan kegiatan PSN 3M Plus (Hilman & Huda, 2018).

Hingga saat ini pemberantasan vektor masih menjadi pilihan yang terbaik untuk mengurangi jumlah penderita kasus DBD. Strategi pemberantasan vektor ini pada prinsipnya sama dengan strategi umum yang telah dianjurkan oleh WHO dengan mengadakan penyesuaian tentang ekologi vektor penyakit di Indonesia. Strategi tersebut terdiri atas perlindungan pribadi, Modifikasi habitat, pengendalian biologis,

pengendalian genetik, pengendalian kimia, dan modifikasi lingkungan (Hasanuddin Ishak, 2018).

Empat tujuan dari pengendalian nyamuk yaitu mencegah gigitan nyamuk, mengendalikan kepadatan populasi nyamuk, meminimalkan kontak dengan nyamuk, serta mengurangi umur panjang nyamuk betina. Semua tindakan tersebut meminimalkan efek merugikan dan berbahaya dari gigitan dan kehilangan darah dan mengganggu penularan patogen.

Program pengendalian nyamuk modern yang terintegrasi manajemen hama untuk mengurangi kepadatan nyamuk serta prevalensi penyakit, dengan menggunakan metode kombinasi/terpadu. (Hasanuddin Ishak, 2018).

B. Tinjauan Umum Vektor Aedes

1. Tinjauan Umum Nyamuk Aedes Aegypti

Klasifikasi Nyamuk Aedes Aegypti

Kerajaan :Animalia

Filum :Arthropoda

Kelas :Insecta

Ordo :Diptera

Famili :Culicidae

Genus :Aedes

Subgenus :Stegomyia

Spesies :A. Aegypti

Nama Binomial : Aedes Aegypti



Gambar 2.1 : Nyamuk Aedes Aegypti

Sumber : Kemenkes RI, 2020.

2. Tinjauan Umum Nyamuk Aedes Albopictus

Klasifikasi Nyamuk Aedes Albopictus

Kerajaan :Animalia

Filum :Arthropoda

Kelas :Insecta

Ordo :Diptera

Famili :Culicidae

Genus :Aedes

Spesies :A Albopictus

Nama Binomial :Aedes Albopictus



Gamba 2.2 : Nyamuk *Aedes Albopictus*

Sumber : Kemenkes RI, 2020.

3. Morfologi Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD)

Nyamuk *Aedes Aegypti* mengalami metamorphosis sempurna, yaitu dari telur, menjadi jentik, lalu menjadi pupa, kemudian menjadi nyamuk dewasa.



Gambar 2.3 : Morfologi Nyamuk *Aedes Aegypti*

Sumber : Kemenkes RI, 2020.

Morfologi Nyamuk *Aedes Aegypti* adalah memiliki tubuh berwarna hitam serta memiliki corak belang-belang berwarna putih (loreng) di seluruh tubuhnya, serta suka tinggal dan berkembang biak di dalam dan

sekitaran rumah, nyamuk tersebut memiliki kemampuan terbang hingga jarak 100 meter, nyamuk betina aktif menggigit (menghisap) darah manusia pada pagi hari sampai sore hari, sedangkan nyamuk jantan biasanya menghisap sari bunga/tumbuhan yang mengandung gula, serta umur nyamuk *Aedes Aegypti* pada umumnya rata-rata 2 minggu, akan tetapi sebagian di antaranya dapat hidup hingga 2-3 bulan (Atikasari & Sulistyorini, 2018).

Nyamuk *Aedes Aegypti* ini tersebar luas di seluruh provinsi di Indonesia, bahkan sering ditemukan di daerah pelabuhan yang ramai penduduknya, tetapi dapat juga di daerah pedesaan yang diduga karena larva dari nyamuk ini terbawa melalui transportasi. Spesies ini bermetamorfosis serpurna dengan melalui empat tahap, yaitu telur, larva (jentik), pupa (Kepompong), dan dewasa. Nyamuk *Aedes Aegypti* mempunyai morfologi sebagai berikut:

a. Stadium Telur

Nyamuk betina biasanya meletakkan telurnya diatas permukaan air, menempel pada dinding perindukan. Rata-rata setiap bertelur, nyamuk betina meletakkan sekitar 100 butir telur. Karakteristik telur Nyamuk *Aedes Aegypti* adalah berbentuk bulat pancung yang awalnya berwarna putih kemudian akan berubah menjadi warna hitam. Telur Nyamuk *Aedes Aegypti* diletakkan satu-persatu pada dinding bejana yang berisi air, telur ini tidak mempunyai pelampung. Telur Nyamuk *Aedes Aegypti* mempunyai pelana yang terbuka dan gigi sisir yang

berduri lateral, dimana telur yang masih baru berwarna putih tetapi setelah satu atau dua jam kemudian akan berubah menjadi warna hitam berbentuk oval. Dinding luar dari telur (exicorion) mempunyai bahan yang lengket (glikoprotein) yang kemudian akan mengeras jika kering (Rosdiana, 2010).

Pada suhu antara 23°C - 30°C dan pada kelembapan 60-80% telur akan menetas kurang lebih selama satu sampai tiga hari, sedangkan pada suhu 16°C memerlukan waktu menetas selama 7 hari setelah kontak dengan air, yang selanjutnya akan menjadi larva. Telur Nyamuk *Aedes Aegypti* pada kondisi optimum dan dalam keadaan kering dapat bertahan selama enam bulan lamanya. Telur yang disimpan selama dua belas minggu atau tiga bulan, masih menunjukkan kemampuan daya tetas walaupun rendah. Kemampuan bertahan telur ini akan memberikan keuntungan bagi kelangsungan hidup spesies tersebut selama kondisi iklim yang tidak menguntungkan (WHO, 2019).



Gambar 2.4 : Telur Nyamuk *Aedes Aegypti*

Sumber : Kemenkes RI, 2020.

b. Stadium Larva

Menurut Christophers (1960) menyebutkan bahwa larva dari Nyamuk *Aedes Aegypti* berbentuk silender dengan kepala membulat, antena pendek dan halus, bernafas menggunakan pekten yang berada di ruas kedepan dari abdomen, sedangkan untuk mengambil makanan menggunakan rambut-rambut yang ada di kepala yang berbentuk seperti sikat. Tahap dari larva sendiri terdiri dari empat instar dan pergantian kulit terjadi selama empat kali, dan lama dari stadium larva sendiri enam sampai sembilan hari.

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

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

Kondisi larva tersebut saat berkembang dapat mempengaruhi kondisi nyamuk dewasa yang dihasilkan. Untuk larva yang dipelihara, makanan yang dibutuhkan biasanya mengandung karbohidrat, protein, dan asam amino. Berdasarkan hasil dari laporan, bila larva kekurangan protein dan asam amino ternyata tidak akan mencapai ke instar dua.

Menurut Rosdiana (2010), selain makanan, pertumbuhan larva juga sangat dipengaruhi oleh suhu. Pada suhu air yang optimum antara 23°C - 27°C dari instar ini menjadi dewasa hanya membutuhkan waktu

kurang lebih dari dua minggu, larva Nyamuk *Aedes Aegypti* dapat bertahan hidup pada suhu air dibawah dari -2°C selama 2-10 jam dan akan mati bila terpapar lebih dari 11 jam.



Gambar 2.5 : Larva Nyamuk *Aedes Aegypti*

Sumber : Kemenkes RI, 2020.

c. Stadium Pupa

Menurut Hikmawati (2021), mengatakan bahwa bentuk pupa merupakan fase tanpa makanan dan sangat sensitif terhadap pergerakan air. Stadium ini hanya berlangsung selama 2-3 hari akan tetapi dapat di perpanjang sampai 10 hari pada suhu rendah, dan di bawah suhu 10°C tidak terjadi perkembangan. Kepompong (pupa) bentuknya lebih besar namun lebih ramping dibandingkan lerva (jentik)nya. Pupa Nyamuk *Aedes Aegypti* berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan rata-rata pupa nyamuk lainnya. Pupa terdiri dari sefalotoraks, abdomen, dan kaki pengayuh. Sefalotoraks memounyai sepasang corong pernafasan berbentuk segitiga. Pada bagian distal abdomen ditemukan sepasang kaki pengayuh yang lurus dan runcing. Jika terganggu, pupa akan bergerak cepat untuk menyelam selama

beberapa detik kemudian akan muncul kembali ke permukaan air. Menurut dari Christophers (1960) pada tahap ini pupu tidak makan dan akan tergantung pada penyimpanan energi pada saat fase larva, dengan suhu 23°C - 27°C, dimana waktu yang diperlukan untuk menjadi nyamuk dewasa adalah selama 45 jam untuk nyamuk jantan dan selama 60 jam untuk nyamuk betina.



Gambar 2.6 : Pupa Nyamuk *Aedes Aegypti*

Sumber: Kemenkes RI, 2020.

d. Stadium Dewasa

Menurut Rosdiana (2010) menyebutkan bahwa nyamuk jantan selalu keluar lebih dahulu dari fase pupa walaupun pada akhirnya perbandingan jantan dan betina 1:1. Dimana nyamuk jantan setelah berumur satu hari siap melakukan kopulasi dengan nyamuk betina. Nyamuk jantan pada umumnya mempunyai ukuran lebih kecil dari nyamuk betina dan pada antenanya terdapat rambut-rambut tebal yang berbentuk seperti sisir. Nyamuk dewasa *Aedes Aegypti* berukuran kecil, berwarna dasar hitam, dengan loreng putih di sepanjang toraks dan

abdomen, serta bercak-bercak putih di sayap dan kakinya. Tubuh nyamuk dewasa terdiri atas kepala, toraks, dan abdomen.

Tanda khas dari Nyamuk *Aedes Aegypti* yaitu berupa gambaran lyre pada bagian dorsal (mesonotum) yaitu sepasang garis putih sejajar di tengah dan garis lengkung putih yang lebih tebal pada setiap sisinya. Probosis berwarna hitam, skutelum bersisik lebar berwarna putih, serta abdomen berpita putih pada bagian basal, dan ruas tarsus kaki belakang berpita putih. Nyamuk betina pada bagian mulutnya (probosis) panjang disesuaikan untuk menusuk dan menghisap darah. Antenanya panjang (filiform) dan langsing terdiri dari 15 segmen. Pada antena nyamuk jantan memiliki banyak bulu (plumose), sedangkan pada nyamuk betina antenanya sedikit berbulu (pilose) (Rosdiana, 2010).

Menurut Sugijanto (2006), mengatakan bahwa ciri-ciri Nyamuk *Aedes Aegypti* yaitu sebagai berikut:

- a. Berwarna hitam dan belang-belang (loreng) putih pada seluruh tubuhnya.
- b. Tempat berkembang biaknya ditempat penampungan air yang memungkinkan tempat tergenangnya air.
- c. Pada umumnya tidak dapat berkembangbiak ditempat di selokan atau kolam yang airnya langsung berhubungan dengan tanah.
- d. Hidup didalam atau di sekitaran rumah, dan juga ditemukan ditempat umum.
- e. Mampu terbang dengan jarak 100 meter.

- f. Nyamuk betina aktif menggigit (menghisap) darah pada pagi hari sampai sore hari. Sedangkan pada nyamuk jantan menghisap sari bunga yang mengandung nektar/gula.
- g. Umur Nyamuk *Aedes Aegypti* pada umumnya rata-rata 2 minggu, akan tetapi sebagian diantaranya dapat hidup 2-3 bual.



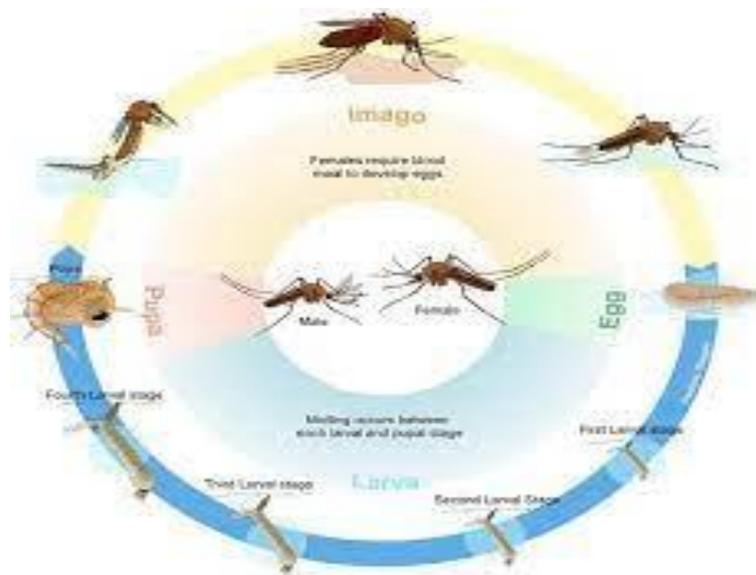
Gambar 2.7 : Nyamuk Dewasa

Sumber : Kemenkes RI, 2020.

4. Siklus Hidup Vektor Nyamuk DBD

Pada siklus hidup nyamuk terdapat empat stadium, yaitu stadium telur, larva, pupa, dan dewasa. Pada stadium dewasa hidup di alam bebas, sedangkan ketiga stadium yaitu stadium telur, larva dan pupa hidup dan berkembang di dalam air. Pada umumnya nyamuk meletakkan telurnya di tempat yang berair. Kemudian telur akan menetas dan menjadi stadium larva dan jentik, yang terdiri dari instar 1-4. Pada stadium jentik memerlukan waktu kurang lebih satu minggu. Selanjutnya jentik akan berubah menjadi pupa. Pada stadium ini terjadi pembentukan sayap sehingga setelah cukup waktunya nyamuk yang keluar dari kepompong dapat terbang. Dari pupa akan keluar nyamuk

dewasa atau disebut stadium dewasa. Pada umumnya nyamuk jantan akan keluar lebih dahulu daripada nyamuk betina. Setelah nyamuk jantan keluar, makan nyamuk jantan tersebut akan tetap tinggal di dekat sarang (breeding place). Kemudian setelah nyamuk betina keluar, maka si jantan akan mengawini betina tersebut sebelum mencari darah. Betina yang telah kawin akan beristirahat untuk sementara waktu (1-2) hari kemudian baru mencari darah. Setelah perut penuh darah betina tersebut akan beristirahat lagi untuk menunggu proses pematangan telurnya (Kemenkes RI, 2020).



Gambar 2.8 : Siklus Hidup Nyamuk Aedes Aegypti

Sumber : Kemenkes RI, 2020.

5. Perilaku Menghisap Darah

Pada umumnya nyamuk betina menggigit hewan dan manusia. Sebagian besar spesies menunjukkan preferensi tertentu untuk manusia. Mereka tertarik dengan bau badan, karbondioksida, serta

panas yang di pancarkan dari hewan atau manusia. Beberapa spesies lebih suka menggigit di jam-jam tertentu, seperti pada senja dan fajar atau tengah malam. Nyamuk menggigit biasanya pada malam hari tetapi juga pada siang hari. Beberapa spesies lebih suka makan di hutan, diluar rumah, tetapi tidak sedikit juga yang menggigit didalam ruangan. Karena pencernaan darah dan perkembangan telur membutuhkan waktu beberapa hari, nyamuk betina akana mencari tempat peristirahatan yang aman, teduh, dan memberikan perlindungan dari kekeringan.

Spesies yang lebih memeeilih untuk menggigit pada hewan biasanya tidak terlalu berisiko tinggi dalam menularka penyakit dari orang ke orang lainnya. Nyamuk yang lebih suka menggigit di sore hari mungkin lebih sulit untuk menghindari dari spesies yang menggigit di malam hari. Sedangkan nyamuk yang beristirahat didalam ruangan yang paling mudah di kontrol (Hasanuddin Ishak, 2018).

6. Ekologi Vektor DBD

Pada dasarnya Ekologi vektor mempelajari hubungan vektor dengan lingkungannya, dimana eksistensi Nyamuk *Aedes Aegypti* di alam pada dasarnya dipengaruhi oleh lingkungan biologik dan lingkungan fisik.

a) Pengaruh Lingkungan Biologik

Pada tempat perkembang biakan/kontainer dengan air yang lama menetep biasanya terdapat patogen dan parasit yang mempengaruhi pertumbuhan larva. Adanya infeksi patogen dan parasit pada larva

dapat mengurangi jumlah larva yang hidup untuk menjadi lebih lama dan umur nyamuk dari larva yang terinfeksi patogen dan parasit menjadi lebih pendek (Sugijanto, 2006).

b) Pengaruh Lingkungan Fisik

Pada dasarnya lingkungan fisik ada bermacam-macam, misalnya tata rumah, macam kontainer, ketinggian tempat serta iklim. Jarak antara rumah yang berdekatan dapat mempermudah penyebaran nyamuk dari suatu rumah ke rumah yang lainnya. Ragam dari kontainer/tempat perkembangbiakan, bahan, tempat bertelur, bentuk, serta volumen dari kontainer dan asal air pada kontainer sangat mempengaruhi nyamuk betina dalam pemilihan tempat bertelur. Iklim merupakan salah satu komponen pokok lingkungan fisik yang terdiri dari suhu, kelembapan, curah hujan, serta angin yang juga ikut menentukan dalam perkembangan nyamuk. (Sugijanto, 2006).

7. Kebiasaan Hidup (Bionomik) Nyamuk *Aedes Aegypti*

Menurut Mawardi & Busra (2019) Pada umumnya pengetahuan bionomik nyamuk meliputi stadium pradewasa (telur, jentik, pupa) serta stadium dewasa. Kebiasaan hidup/bionomik dari Nyamuk *Aedes Aegypti* terdiri dari:

- a. Kebiasaan menggigit (Feeding Habbit), imago dari Nyamuk *Aedes Aegypti* mempunyai perilaku makan yaitu menghisap nectar dari tanaman sebagai sumber energinya. Selain dari energi, imago betina juga membutuhkan pasokan protein untuk keperluan produksi

(anautogenous) dan proses pematangan telurnya. Pasokan protein tersebut diperoleh dari cairan darah inang. Didalam proses memenuhi kebutuhan protein untuk proses pematangan telurnya di tentukan frekuensi kontak antar vektor dengan inangnya. Frekuensi kontak tersebut dapat dipengaruhi oleh jenis dan kepadatan inang. Pada umumnya Nyamuk *Aedes Aegypti* menggigit pada pukul 9:00 – 10:00 WIB dan pada sore hari pada jam 16:00 – 17:00 WIB. Keadan ini dapat berubah yang dipengaruhi oleh angin, suhu, serta kelembapan udara dalam menambah atau mengurangi aktivitas didalam menggigit (Sugijanto, 2006).

- b. Kebiasaan perilaku istirahat (Resting Habbit) Nyamuk *Aedes Aegypti* suka beristirahat, ditempat yang gelap, lembap, dan tersembunyi didalam rumah atau bangunan termasuk di dalam kamar tidur, kamar mandi, maupun di dapur. Suhu yang disukai Nyamuk *Aedes Aegypti* di lingkungan tersebut adalah berkisar antara 15^o-40^oC dengan kelembapan berkisar antara 60-89%.

Nyamuk *Aedes Aegypti* betina menghisap darah manusia setiap 2 hari. Dimana protein dari darah tersebut diperlukan untuk pematangan telur yang dikandungnya. Setelah menghisap darah, nyamuk akan beristirahat pada tempat yang gelap dan lembap di dalam atau diluar rumah yang berdekatan dengan habitat perkembang biakannya. Tempat yang disenangi nyamuk untuk istirahat yaitu seperti pakaian yang digantung, kelambu, atau

tumbuhan didekat tempat perkembang biakannya. Pada tempat tersebut nyamuk akan menunggu proses pematangan telurnya. Setelah beristirahat dan proses pematangan telur selesai, nyamuk betina akan meletakkan telurnya di atas permukaan air seperti [ada bak kamar mandi, tempayan, ban bekas, dan lainnya. Telur yang telah diletakkan di atas permukaan air ini akan menepi dan melekat pada dinding-dinding habitat tempat perkembangbiakannya. Pada umumnya telur akan menetas menjadi jentik/larva dalam waktu ± 2 hari (Sugijanto, 2006).

c. Kebiasaan berkembang biak (Breeding Habbit)

Menurut Sugijanto (2006), tempat perindukan utama tersebut dapat dikelompokkan menjadi:

- 1) Tempat Penampungan Air (TPA) untuk keperluan sehari-hari seperti drum, tempayan, bak mandi, bak WC, ember dan sejenisnya.
- 2) Tempat Penampungan Air (TPA) bukan untuk keperluan sehari-hari, seperti tempat minum hewan, ban bekas, kaleng bekas, vas bunga, perangkat semut, dan sebagainya.
- 3) Tempat Penampungan Air (TPA) alamiah yang terdiri dari lubang pohon, lubang batu, pelepah daun, tempurung kelapa, kulit kerang, pangkal pohon pisang, dan lain sebagainya (Sugijanto, 2006).

- d. Menurut (Supartha, 2008), lama hidup dari Nyamuk *Aedes Aegypti* dewasa memiliki rata-rata hidup hanya delapan hari. Selama musim hujan datang, masa bertahan hidup lebih panjang, hal ini yang menyebabkan penyebaran virus semakin besar ketika musim hujan datang.
- e. Jangkauan Terbang Nyamuk, Kemampuan terbang nyamuk *Aedes* betina rata-rata 40 meter, namun secara pasif misalnya karena pengaruh angin atau kendaraan maka dapat berpindah lebih jauh. Nyamuk *Aedes Aegypti* tersebar luas di daerah tropis dan sub-tropis, di Indonesia sendiri nyamuk ini tersebar las baik di dalam rumah maupun di tempat umum. Nyamuk *Aedes Aegypti* dapat hidup dan berkembang biak sampai ketinggian daerah ± 1.000 mdpl. Akan tetapi juga bisa hidup di ketinggian lebih dari 1.000 mdpl dengan faktor-faktor tertentu.

C. Pengukuran Kepadatan Densitas Larva *Aedes*

Densitas larva *Aedes Aegypti* yang tinggi pada suatu daerah bila terjadi kontak dengan dengan manusia, maka akan terjadi ancaman bagi masyarakat. Untuk menentukan investasi *Aedes Aegypti* disuatu daerah sebaiknya diadakan survei terhadap semua sarang atau tempat perindukan atau wadah yang berisi air bersih yang di duga berpotensi sebagai tempat bersarangnya nyamuk pada sejumlah rumah yang ada. Jika di temukan jentik pada tempat perindukan diambil 1 jentik atau single collection method dengan cara visual yang dapat dianggap

sebagai jentik *Aedes Aegypti*, kemudian jentik tersebut diidentifikasi melalui identifikasi jentik *Aedes Aegypti*. Selanjutnya densitas jentik dapat ditentukan dengan menghitung indeks jentik. Angka indeks yang digunakan adalah Container Index (CI), Breteau Index (BI), dan House Index (HI). Dengan index ini dapat di korelasikan dengan angka Density Figure (DF), yang telah ditetapkan oleh WHO. Breteau Index merupakan indikator yang baik untuk menggambarkan densitas nyamuk, karena dengan indikator ini sudah mencakup atau memperhatikan keduanya, baik itu keadaan rumah maupun wadahnya.

Breteau Index (BI) adalah jumlah kontainer yang positif dengan larva *Aedes Aegypti* dalam 100 rumah yang diperiksa. Index Breteau merupakan indikator terbaik untuk menyatakan suatu kepadatan nyamuk, sedangkan index rumah menunjukkan luas persebaran nyamuk dalam masyarakat. Index rumah adalah persentase rumah ditemukan larva *Aedes Aegypti*. Sedangkan index kontainer adalah persentase kontainer yang positif dengan larva *Aedes Aegypti* (Muh. Kamil & Muh. Arif, 2020).

Densitas populasi Nyamuk *Aedes Aegypti* dapat diketahui dengan melakukan survei nyamuk, survei penangkapan telur, dan survei larva. Survei larva dilakukan dengan cara seperti berikut:

- a. Semua tempat atau bejana yang dapat menjadi tempat perkembangan nyamuk *Aedes Aegypti* diperiksa dengan mata telanjang untuk mengetahui ada atau tidaknya larva.

- b. Untuk memeriksa tempat penampungan air yang berukuran besar seperti bak mandi, tempayan, drum, dan bak penampungan air lainnya, jika pada penglihatan pertama tidak menemukan jentik maka tunggu kira-kita $\frac{1}{2}$ - 1 menit untuk memastikan bahwa larva benar-benar tidak ada.
- c. Untuk memeriksa tempat-tempat perkembang biakan yang lebih kecil seperti vas bunga, pot tanaman air, botol yang airnya keruh, seringkali airnya perlu di pindahkan ke tempat lain.
- d. Untuk memeriksa larva ditempat yang agak gelap atau airnya keruh, biasanya digunakan senter (Sugijanto, 2006).

Indeks entomologi merupakan ukuran indikator kepadatan jentik *Aedes Aegypti* disuatu permukiman tertentu yang menjadi bahan pertimbangan penting dalam menentukan upaya pengendalian vektor efektif. Keberhasilan pelaksanaan pemantauan jentik ditinjau dari nilai *House Index* (HI), *Container Index* (CI), *Breteau Index* (BI), dan *Angka Bebas Jentik* (ABJ), karena indeks entomologi digunakan untuk memantau kepadatan populasi *Aedes Aegypti* dalam penyebaran virus dengue. Indek jentik nyamuk vektor DBD dinyatakan dalam tiga jenis indeks yang ditetapkan oleh WHO yaitu HI, CI, dan BI. Suatu daerah dikatakan berisiko tinggi penularan kasus DBD apabila $CI \geq 5\%$, dan $HI \geq 10\%$, dan dikatakan berpotensi tinggi terhadap penyebaran penyakit DBD apabila angka 10 BI lebih dari 50%. Angka Bebas Jentik adalah persentase rumah yang tidak

ditemukan jentik dan merupakan indikator yang lebih banyak digunakan secara nasional (Target ABJ $\geq 95\%$) Perwitasari et al, 2018).

Survei jentik menurut Depkes RI (2019), untuk mengetahui keberadaan jentik *Aedes Aegypti* disuatu lokasi dapat dilakukan survei jentik sebagai berikut:

- a. Semua tempat atau bejana yang dapat menjadi tempat perkembang biakan nyamuk *Aedes Aegypti* diperiksa (dengan mata telanjang) untuk mengetahui ada atau tidaknya jentik nyauk.
- b. Untuk memeriksa tempat penampungan air yang berukuran besar, seperti bak mandi, tempayan, drum, dan bak penampungan air lainnya, jika pandangan atau penglihatan pertama tidak menemukan jentik, tunggu kira-kira $\frac{1}{2}$ - 1 menit untuk memastikan bahwa benar tidak terdapat jentik.
- c. Untuk memeriksa tempat-tempat perkembang biakan yang keruh, seperti vas bunga/pot, tanaman air/botol yang airnya keruh, airnya perlu dipindahkan ketempat lain.
- d. Untuk memeriksa jentik di tempat yang agak gelap atau airnya keruh biasanya digunakan senter.

Metode survei jentik antara lain: (Retno Adriyani & Anita D.P. Sujoso, 2019).

a. *Single Larva*

Cara ini dilakukan dengan mengambil satu jentik disetiap genangan air yang ditemukan jentik untuk diidentifikasi lebih lanjut.

b. Visual

Cara ini cukup dilakukan dengan melihat ada tidaknya jentik disetiap tempat geangan air tanpa mengambil lebih lanjut.

Ukura-ukuran dipakai untuk mengetahui kepadatan jentik *Aedes Aegypti* . (Kemenkes RI, 2019), yaitu:

- Angka Bebas Jentik (ABJ) =

$$\frac{\text{jumlah Rumah Tanpa Jentik}}{\text{Jumlah Rumah Diperiksa}} \times 100\%$$

Sedangkan kepadatan populasi nyamuk (Density Figure) diperoleh dari gabungan HI, CI, BI :

- House Index (HI) =

$$\frac{\text{Jumlah Rumah yang ditemukan Jentik (+)}}{\text{Jumlah Rumah yang diperiksa}} \times 100\%$$

- Container Index (CI) =

$$\frac{\text{Jumlah Container yang ditemukan jentik (+)}}{\text{Jumlah Container yang diperiksa}} \times 100\%$$

- Breteau Index (BI) =

$$\frac{\text{Jumlah Container dengan jentik (+)}}{\text{Jumlah Rumah yang diperiksa}} \times 100\%$$

Kepadatan *Aedes Aegypti* yang merupakan gabungan dari HI, CI, dan BI yang dinyatakan dengan skala 1-9 seperti menurut WHO dibawah inii :

Tabel 2.1: Ukuran Kepadatan Jentik *Aedes* menggunakan Larva Indeks (LI)

Density Figure (DF)	House Index (HI)	Container Index (CI)	Breteaux Index (BI)
1	1-3	1-2	1-4
2	4-7	3-5	5-9
3	8-17	6-9	10-19
4	18-29	10-14	20-34
5	30-37	15-20	35-49
6	38-49	21-27	50-74
7	50-59	28-31	75-99
8	60-76	32-40	100-199
9	≥ 77	≥ 41	≥ 200

Sumber: World Health Organization.

Keterangan Tabel:

DF = 1 = Kepadatan Rendah

DF = 2 = Kepadatan Sedang

DF = 3 = Kepadatan Tinggi

Tabel 2.2 : Kategori parameter Entomologis Risiko Penularan DBD

Parameter Entomologis	Interpretasi Risiko Penularan
House Index (HI) ≥ 5%	Risiko Tinggi
House Index (HI) < 5%	Risiko Rendeh
Container Index (CI) ≥ 10%	Risiko Tinggi
Container Index (CI) < 10%	Risiko Rendah
Container Index (CI) ≥ 50	Risiko Tinggi
Container Index (CI) < 50	Risiko Rendah

Sumber: World Health Organization.

WHO densitify figure dalam skala 1-9 dikembangkan melalui kontrol untuk yellow fever dan selanjutnya diterapkan untuk dengue pada tahun 1972. Suatu daerah dinyatakan tidak akan berisiko penyakit dengue bila mana Density Figure < 1 , HI $< 1\%$, BI < 50 dan dinyatakan berisiko untuk transmisi penyakit dengue bila Density Figure > 1 , HI $> 5\%$, BI > 50 . Semakin tinggi Density Figure, maka akan semakin tinggi signifikan dalam risiko transmisi. Secara umum bila HI $> 5\%$ dan atau BI > 20 maka daerah tersebut sensitif dan rawan terhadap penyakit DBD. (Muh. Kamil & Muh. Arief, 2020).

Menurut hasil penelitian dari (Nisa., 2018), hasil yang didapatkan dari House Index (HI) sebesar 88%, Container Index (CI) sebesar 38,8%, dan Breteau Index (BI) sebesar 140%, dimana Larva dari Nyamuk *Aedes Aegypti* ditemukan dalam bak mandi, dispenser, ember, dan kontainer lain seperti akuarium bekas, sumur tua. Dimana wadah yang paling dominan terdapat Larva *Aedes Aegypti* adalah pada bak mandi dan dispenser (Nisa, 2018).

D. Tinjauan Umum Tentang Faktor Ekologi Perkembang Biakan Vektor DBD

Faktor ekologi yang menjadi determinan penyakit DBD antara lain jenis tempat perkembangbiakan, suhu air, sumber air, Ph, dan kepadatan hunian dan kelembapan.

1. Jenis Tempat Perkembangbiakan

Keberadaan jentik Nyamuk *Aedes Aegypti* pada dasarnya dapat ditentukan pada genangan air bersih dan tidak mengalir, terbuka, serta terlindung dari sinar matahari. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Imelda, 2021) dimana Nyamuk *Aedes Aegypti* berkembang biak di tempat-tempat penampungan air yang dapat menampung air atau yang berpotensi sebagai tempat penampungan air (Rosita, 2021).

Tempat perkembang biak larva *Aedes Aegypti* yang berada didalam rumah (indoor) adalah seperti bak mandi/WC, gentong, ember plastik, dan tempayan. Adapun jenis habitat perindukan yang berada diluar rumah (outdoor) adalah seperti drum, tandon air, barang-barang bekas dan beberapa wadah dimana air bersih bisa tertampung. Selain itu, kandungan air kontainer seperti bahan organik, komunitas mikroba, dan serangga air yang ada didalam kontainer itu juga sangat berpengaruh terhadap siklus hidup *Aedes Aegypti*. Selain itu, bentuk, ukuran, dan letak kontainer juga sanga mempengaruhi kualitas hidup nyamuk. Perlu juga diperhatikan khusus pada wadah penampungan air bersih tersebut karena larva *Aedes Aegypti* menyukai air bersih yang umumnya tidak bersentuhan langsung dengan tanah. Secara khusus jenis-jenis habitat perindukan dapat di kelompokkan sebagai berikut:

- a. Tempat penampungan air untuk keperluan sehari-hari seperti drum, gentong, bak mandi, baskom, dan ember plastik.

- b. Tempat penampungan air bukan untuk keperluan sehari-hari seperti tempat minum burung, vas bunga, perangkap semut, serta barang-barang bekas.
- c. Tempat penampungan air secara alamiah seperti lubang pohon, lubang batu, pelepah daun, tempurung kelapa, dan potongan bambu (Sugijanto, 2006).

2. Jenis Air

Nyamuk *Aedes Aegypti* pada dasarnya suka bertelur di air yang jernih dan tidak langsung berhubungan dengan tanah. Tempat perkembang biakan utama Nyamuk *Aedes Aegypti* yaitu tempat penampungan air yang tertampung di suatu tempat atau bejana di dalam atau sekitaran rumah atau tempat-tempat umum, yang biasanya tidak melebihi jarak 500 meter dari rumah. Nyamuk ini biasanya tidak dapat berkembang biak di genangan air yang langsung berhubungan dengan tanah. (Sugijanto, 2006).

Nyamuk *Aedes Aegypti* selama ini di ketahui dengan kebiasaan berkembang biak pada air tergenang dan jernih, seperti pada tandon air, bak mandi, ban bekas, dan barang-barang bekas yang dapat menampung air hujan. Beberapa faktor yang mempengaruhi nyamuk betina memilih tempat untuk bertelur adalah seperti temperatur, pH, kadar ammonia, nitrat, sulfat, serta kelembapan yang biasanya tidak terpapar langsung oleh cahaya matahari. (Yulianti et al, 2020).

Menurut hasil penelitian dari (Balqis, 2020) menyebutkan bahwa perilaku bertelur Nyamuk *Aedes Aegypti* pada medi air yang jernih secara teori sudah berbeda, dimana sudah terdapat pola adaptasi pada perilaku bertelur Nyamuk *Aedes Aegypti* yang bertelur di air comberan (Got), air sabun, air sumur gali, dan juga air PAM dengan ketahanan hidup serta pertumbuhan nyamuk yang berbeda, dengan tingkat ketahanan hidup pada air got yaitu 100%. (Uliya et al, 2020).

3. PH

pH merupakan konsentrasi ion hidrogen dalam sebua larutan dimana berat garam ion hidrogen perliter air. pH dirumuskan dengan $-\log (H^+)$. Dimana nilainya berkisar antara 1-14. Jika pH 7 maka larutan tersebut netral, jika pH dibawah 7 maka pH bersifat asam, dan jika pH di atas dari 7 maka larutan bersifat basah. Alat untuk menguku pH disebut *pH meter/comparator*. Perkembangbiakan Nyamuk *Aedes Aegypti* terutama pada tiga stadium aquatik sangat di pengaruhi oleh pH tempat perkembang biakan nyamuk tersebut. Diman ada yang cocok dengan kondisi keasaman yang rendah, sedang, dan tinggi.

pH air sangat mempunyai peran penting bagi perkembang biakan larva Nyamuk *Aedes Aegypti*. Larva Nyamuk *Aedes Aegypti* pada masa pertumbuhan *breeding site* dapat hidup di pH yang rendah yaitu pH dibawah dari 7. Semakin tinggi pH melebihi pH optimum untuk perkembang biakan nyamuk, maka larva akan mati. pH air sangat dipengeruhi oleh musim, dimana hal ini berdampak

pada kehidupan Nyamuk *Aedes Aegypti*. Dimana larva *Aedes Aegypti* memiliki toleransi terhadap pH antara 6.5 – 7.5 (Sugijanto, 2006).

4. Suhu Air

Nyamuk termasuk binatang yang berdarah dingin sehingga metabolisme dan siklus kehidupannya tergantung pada suhu lingkungan. Pada suhu kurang dari 16°C dan lebih tinggi dari 32°C nyamuk akan mengalami gangguan pertumbuhan, suhu optimum pertumbuhan nyamuk yaitu pada 25°C - 27°C. Perubahan suhu sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan nyamuk, secara umum perubahan antara 5°C - 6°C nyamuk tidak tahan hidup dan akan mengalami kesulitan beradaptasi (Sugijanto, 2006).

Menurut penelitian dari Norsita Agustina (2019), hasil penelitian menunjukkan bahwa, rerata suhu air pada kontainer adalah 27°C dengan suhu minimum 24°C dan suhu air maksimum 30°C. Dimana hasil uji statistik menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara suhu air dengan keberadaan jentik Nyamuk *Aedes egypti* (*p-value* 0,000). (Agustina et al, 2019).

E. Tinjauan Umum Tentang PSN

Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan tanggung jawab bersama seluruh elemen masyarakat. Masyarakat sangat berperan penting dalam pemberantasan vektor, dimana vektor dari DBD adalah ditularkan oleh

Nyamuk *Aedes Aegypti*. Pengendalian vektor merupakan upaya menurunkan faktor risiko penularan oleh vektor dengan meminimalkan habitat perkembangbiakan vektor, menurunkan kepadatan dan umur vektor, mengurangi kontak antara vektor dengan manusia serta memutuskan rantai penularan vektor. Pada dasarnya pengendalian vektor DBD yang paling efisien dan efektif adalah dengan memutuskan rantai penularan melalui pemberantasan jentik. Pelaksanaan dimasyarakat dilakukan dengan melalui upaya Pemberantasan Sarang Nyamuk Demam Berdarah Dengue (PSN DBD) dalam bentuk 3M Plus. Kegiatan 3M Plus harus dilakukan secara luas di masyarakat dan secara terus-menerus atau berkesinambungan agar mendapatkan hasil yang di harapkan (Sartiwi et al, 2019).

Pengendalian vektor yang dilakukan merupakan upaya untuk menurunkan faktor risiko penularan oleh vektor dengan cara meminimalkan habitat perkembang biakan vektor, menurunkan kepadatan dan umur vektor, mengurangi kontak antara vektor dengan manusia, serta memutus rantai penularan vektor penyakit. Metode dari pengendalian vektor DBD bersifat spesifik lokal, dimana mempertimbangkan faktor-faktor lingkungan fisik (cuaca/iklim, permukiman, dan tempat perkembangbiakan), lingkungan sosial budaya (pengetahuan, sikap, dan perilaku), serta aspek vektor (perilaku dan status kerentanan vektor). Pengendalian vektor dapat dilakukan dengan cara fisik, biologi, kimia, dan terpadu dari ke 3metode tersebut. Pengendalian fisik

merupakan pilihan utama pengendalian vektor DBD melalui kegiatan pemberantasan sarang nyamuk (PSN) (Kemenkes RI, 2020).

1. Pengendalian Secara Fisik

Pengendalian fisik merupakan pilihan utama dalam pengendalian vektor DBD melalui kegiatan pemberantasan sarang nyamuk (PSN) dengan cara menguras bak mandi/bak penampungan air, menutup rapat-rapat tempat penampungan air dan memanfaatkan kembali barang bekas yang berpotensi menjadi terpat perkembang biakan jentik nyamun. PSN 3M akan memberikan hasil yang baik bila mana dilakukan secara luas dan serentak, terus-menerus, dan berkesinambungan. PSN 3M sebaiknya dilakukan sekurang-kurangnya seminggu sekali sehingga terjadi pemutusan rantai pertumbuhan nyamuk pradewasa tidak menjadi dewasa. Yang menjadi sasaran utama dari kegiatan PSN 3M adalah semua tempat yang dapat berpotensi menjadi tempat berkembangbiaknya Nyamuk *Aedes Aegypti*, antara lain tempat penampungan air (TPA) untuk keperluan sehari-hari, tempat penampungan air bukan untuk keperluan sehari-hari, dan tempat penampungan air alamiah.

PSN 3M dapat dilakukan dengan cara, antara lain: (Kemenkes RI., 2020).

- a) Menguras dan menyikat tempat-tempat penampungan air seperti bak mandi/WC, drum, dan lin-lainnya palingkurang seminggu sekali (M1).

- b) Menutup rapat-rapat tempat penampungan air, seperti gentong air/tempayan, dan lain-lainnya (M2).
- c) Memanfaatkan atau mendaur ulang barang-barang bekas yang dapat menampung air hujan (M3).

PSN 3M diiringi dengan kegiatan plus lainnya, antara lain:

- 1) Mengganti air vas bunga, tempat minum burung, atau tempat-tempat lainnya yang sejenis seminggu sekali.
- 2) Memperbaiki saluran/talan air yang tidak lancar/rusak.
- 3) Menutup lubang-lubang pada potongan bambu/pohon, dan lain-lainnya dengan tanah atau yang lainnya.
- 4) Menaburkan bubuk larvasida, misalnya di tempat-tempat yang sulit dikuras atau di daerah yang sulit airnya.
- 5) Memelihara ikan pemakan jentik dikolam/bak penampungan air.
- 6) Memasang kawat kasa pada ventilasi rumah.
- 7) Menghindari kebiasaan menggantung pakaian dalam kamar.
- 8) Mengupayakan pencahayaan dan ventilasi ruangan yang cukup.
- 9) Memakai kelambu.
- 10) Memakai obat yang dapat mencegah gigitan nyamuk.

2. Pengendalian Secara Biologi

Pengendalian vektor biologi yaitu dengan menggunakan agent biologi seperti:

- a) Predator/pemangsa jentik (hewan, serangga, parasit) sebagai musuh alami stadium pradewasa nyamuk. Jentik predator yang

digunakan yaitu ikan pemakan jentik (cupang, tampalo, gabus, guppy, dan lain-lainnya), sedangkan larva capung (*nympha*), *Toxorhyncites*, *Mesocyclops* dapat juga berperan sebagai predator walau bukan sebagai metode yang lazim untuk pengendalian vektor DBD.

b) Insektisida biologi untuk pengendalian DBD, diantaranya: *Insect Growth Regulator* (IGR) dan *Bacillus Thuringiensis Israelensis* (BTI) ditujukan untuk pengendalian pradewasa yang di aplikasikan kedalam habitat perkembangbiakan vektor.

1. IGR mampu menghalangi pertumbuhan nyamuk dimasa pradewasa dengan cara menghambat proses chitin syynthesis selama masa jentik berganti kulit atau mengacaukan proses perubahan purpae dan nyamuk dewasa. IGR memiliki tingkat racun sangat rendah terhadap mamalia (nilai LD50 untuk keracunan akut pada methoprene adalah 34.600 mg/kg).
2. BTI sebagai salah satu pembasmi jentik nyamuk/larvasida yang ramah lingkungan. BTI terbukti aman bagi manusia bila digunakan dalam air minum pada dosis normal. Keunggudak sendiri dari BTI adalh menghancurkan jentik nyamun tanpa menyerang predator enthomopagus dan spesies lainnya. Formula BTI cenderung secara cepat mengendap di dasar wadah, oleh karena itu dianjurkan melakukan pemakaian yang berulang kali.

3. Pengendalian Secara Kimiawi

Pengendalian vektor secara kimiawi dengan menggunakan insektisida merupakan salah satu metode pengendalian yang lebih populer di kalangan masyarakat di bandingkan dengan pengendalian lainnya. Sasaran dari insektisida adalah stadium dewasa dan pradewasa. Karena insektisida merupakan racun maka penggunaannya harus memperhatikan dampak terhadap lingkungan serta organisme, termasuk mamalia. Disamping itu, penentuan jenis insektisida dosis, dan metode aplikasi merupakan syarat yang penting untuk dipahami dalam kebijakan pengendalian vektor itu sendiri. Aplikasi insektisida yang berulang dan dalam jangka waktu yang lama di suatu ekosistem akan menimbulkan terjadinya suatu resistensi. Insektisida tidak dapat digunakan apabila nyamuk resisten terhadap insektisida.

Golongan insektisida kimiawi untuk pengendalian DBD, antara lain

- a) Sasaran dewasa antara lain organophosphat (Malathion, Methylpirimphos), Pyrethroid (Cypermethin, lambda-cyhalothrin), Cyfluthrin, permethrin, S-Bioallethrin, dan lain-lainnya. Yang ditujukan untuk stadium dewasa yang diaplikasikan dengan cara pengabutan panas/fogging dan pengabutan dingin/ULV.
- b) Sasaran pradewasa larvasida antara lain Organophosphat (thiamepos), Piripixifen, dan lain-lainnya (Kemenkes RI, 2020).

Cara memberantas Nyamuk *Aedes egypti* yang tepat guna ialah dengan melakukan pemberantasan sarang nyamuk (PSN) yaitu kegiatan pemberantasan jentik di tempat perkembangbiakannya baik dengan cara kimia, yaitu dengan metode larvasida, biologi dengan cara memelihara ikan pemakan jentik, atau dengan cara fisik yang kita kenal dengan kegiatan 3M (menguras, menutup, mengubur) yakni menguras bak mandi/WC, menutup TPA rumah tangga (tempayan, drum, dan lain-lainnya), serta mengubur atau memusnahkan barang-barang bekas (Sutriyawan, 2022).

Larvasida adalah pemberantasan jentik dengan bahan kimia dengan menaburkan bubuk larvasida. Pemberantasan jentik Nyamuk *Ades Aegypti* dengan bahan kimia terbatas untuk wadah rumah tangga yang tidak dapat dimusnahkan, dibersihkan, dikurangi, atau diatur. Dalam jangka yang panjang kegiatan larvasida sulit dilakukan dan memakan biaya yang mahal. Kegiatan ini sangat tepat dilakukan apabila surveilan penyakit dan vektor menunjukkan adanya periode berisiko tinggi pada lokasi dimana wabah mungkin akan timbul. Menentukan waktu dan tempat untuk pelaksanaan larvasida sangat penting untuk memaksimalkan efektifitasnya (Sutriyawan, 2022).

Ada 2 jenis larvasida yang dapat digunakan pada wadah yang dibunakan dalam menampung air minum yaitu temephos

(Abate 1%), dan Insect growth regulators (pengatur pertumbuhan serangga) (Sutriyawan, 2022).

Kegiatan larvasida tersebut meliputi:

1. Abatisasi Selektif

Abatisasi selektif merupakan kegiatan yang dilakukan untuk pemeriksaan tempat penampungan air (TPA) baik di dalam maupun diluar rumah pada seluruh rumah dan bangunan di desa/kelurahan endemik dan sporadik dan penaburan bubuk abate pada TPA yang ditemukan jentik yang dilaksanakan 4 kali setahun.

2. Abatisasi Massal

Abatisasi massal adalah penaburan abate atau altosid secara serentak di seluruh wilayah/daerah di semua TPA baik yang terdapat jentik maupun tidak di seluruh rumah/bangunan. Kegiatan abatisasi massal ini dilakukan di wilayah yang terjadi KLB DBD.

F. Tabel Sintesa

NO	Penelitian (Tahun)	Judul Penelitian	Desain Penelitian	Sampel	Hasil
1	Octaviani, dkk (2021)	Pengaruh Tempat penampungan Air Dengan kejadian DBD di Kabupaten Bangka Barat	Case-Control	Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh masyarakat yang ada di Kabupaten Bangka Barat Provinsi Kepulauan Bangka Belitung yang berasal dari enam kecamatan dan 64 Desa/kelurahan	Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya pengaruh tempat penampungan air dengan kejadian DBD di Kabupaten Bangka Barat dimana tempat penampungan air yang terbuka memiliki resiko 2,7 kali untuk terkena DBD dari pada rumah responden yang memiliki tempat penampungan air tertutup serta rumah yang memiliki ≥ 6 tempat penampungan air berisiko 5,1 kali terkena DBD dibandingkan dengan rumah yang memiliki < 6 tempat penampungan air
2	Hutri Verenia Tamengkel, dkk (2020)	Ketinggian Tempat dan Kejadian Demam Berdarah Dengue	Kuantitatif korelasional	Penderita DBD di Kabupaten Minahasa tahun 2014 - 2018	Ada hubungan yang signifikan antara ketinggian tempat dengan kejadian DBD di Kabupaten Minahasa dimana semakin tinggi lokasi maka kejadian DBD semakin rendah
3	Felta Sulinia (2021)	Hubungan Lingkungan Fisik Rumah dan Praktik Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) dengan Kejadian Penyakit DBD di Wilayah Kerja	Kuantitatif dengan desain <i>case control</i>	rumah penduduk di wilayah kerja puskesmas Paal X tahun 2020 pada periode Januari-Juni yaitu 20.750 rumah	Ada hubungan antara kepadatan hunian dengan kejadian Demam Berdarah Dengue dengan nilai $p = 0,024$ dan OR = 4,889

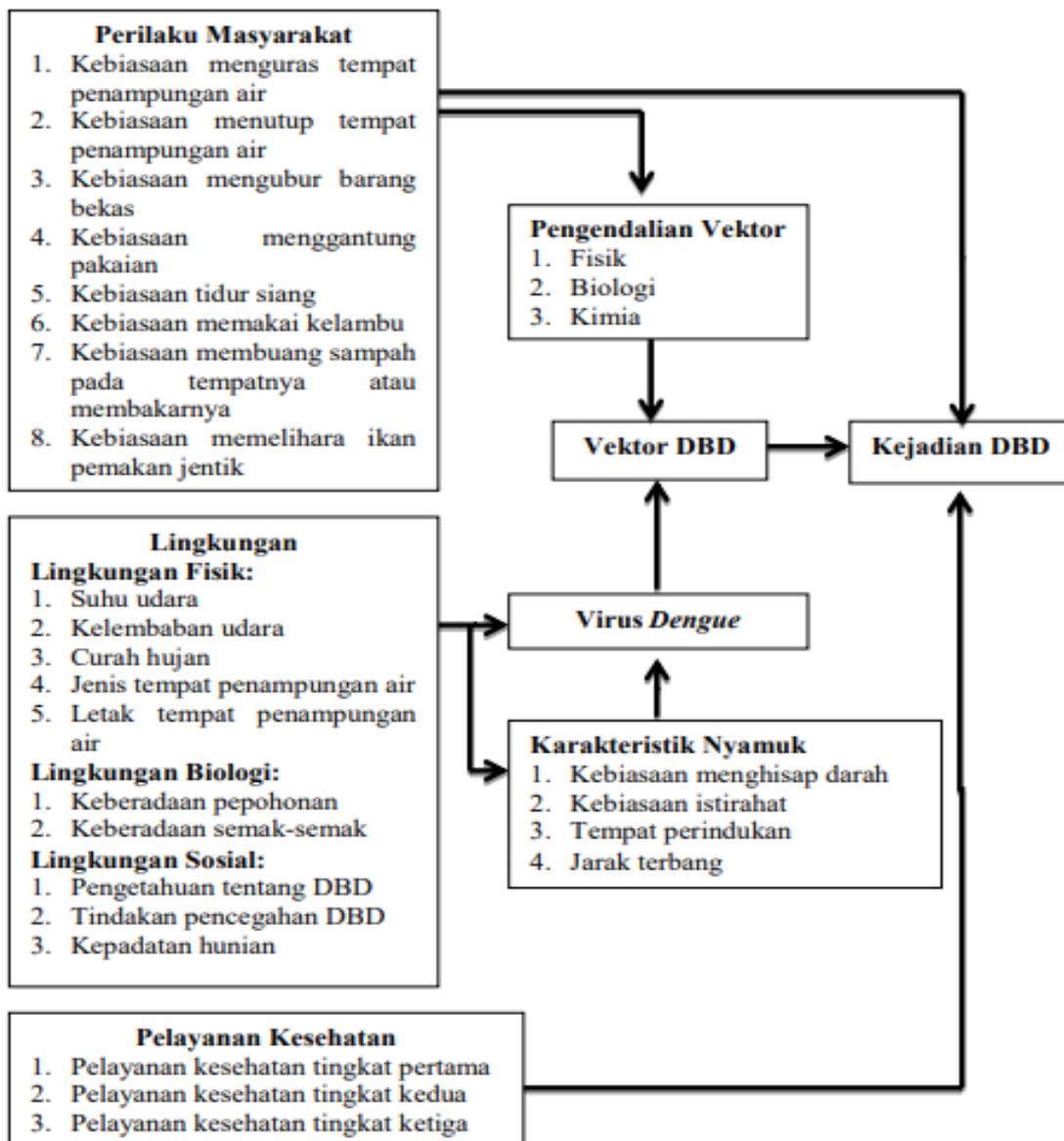
		Puskesmas Paal X Tahun 2021			
4	Elita Agustina dan Kartini, (2017)	Kajian Tempat Perindukan Nyamuk Aedes Di Gampoeng Ulee Tuy Kecamatan Darul Imarah Aceh Besar	metode eksplorasi dan purposive sampling	Sampel dalam penelitian ini yaitu 100 rumah lokasi pengambilan sampel larva dan responden untuk diwawancarai pada setiap dusun	Hasil penelitian menunjukkan bahwa di Gampoeng Ulee Tuy ditemukan dua spesies nyamuk Aedes, yaitu A. aegypti dan A. albopictus. Tempat perindukan nyamuk A. aegypti dan A. albopictus ditemukan di genangan air relatif jernih pada wadah buatan manusia yang berada di dalam dan luar rumah. Sebagian besar tempat perindukan pradewasa nyamuk Aedes ditemukan di dalam rumah
5	Muriadi, (2021)	Analisis Bionomik Nyamuk dengan Penularan DBD di Wilayah Puskesmas Takalala	Survei observasional analitik dengan Pendekatan secara cross sectional	purposive sampling dengan jumlah sampel 100 rumah	Ada hubungan antara kebiasaan isrtirahat nyamuk dengan kejadian DBD berdasarkan hasil uji chi square
6	Tirado et al., (2018)	Larval Development Of Mosquitoes And Ph Of Different Reservoirs In The City Of Cartagena De Indias (Colombia)	Studi cross-sectional, deskriptif dan observasional	Antara 20 dan 40 jentik nyamuk	Hasil penelitian menunjukkan bahwa larva nyamuk Aedes Aegypti hidup di antara pH sekitar 6,5 dan antara 7,5
8	Agustina et al., (2019)	Hubungan Kondisi Lingkungan dengan Keberadaan Jentik Aedes aegypti di Daerah Endemis	studi analitik dengan pendekatan cross sectional	sebanyak 168 rumah, sampel sebanyak 63 rumah dengan menggunakan	Hasil penelitian menunjukkan, rerata suhu air pada kontainer adalah 27°C dengan suhu minimum 24°C dan suhu air maksimum 30°C. Hasil uji statistik menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara

		DBD di Kota Banjarbaru		teknik random sampling	suhu air dengan keberadaan jentik Ae. aegypti (p-value 0,000)
9	Bobby Ilham Ramadhan, Umar Fahmi Achmadi, (2020)	Keberadaan Jentik Aedes aegypti dan Aedes albopictus Berdasarkan Karakteristik Kontainer di Sekolah Dasar, Kelurahan Duren Sawit, Jakarta Timur	cross-sectional	Teknis total sampling	Pada penelitian ini ditemukan hubungan yang signifikan dan perbedaan yang bermakna antara warna kontainer dengan keberadaan jentik Ae. aegypti dan Ae. albopictus (nilai p 0,001; OR 5,38) dan pengurasan dengan keberadaan jentik Aedes (nilai p= 0,002; OR=4,28).
10	Sari, Suci Indah (2020)	Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Keberadaan Jentik Nyamuk Aedes Aegypti Di Desa Pulau Jambu Wilayah Kerja Puskesmas Kampar Tahun 2020	analitik dengan rancangan cross sectional	Populasi dalam penelitian adalah seluruh penduduk yang ada di Desa Pulau Jambu dengan jumlah 802 KK dengan sampel sebanyak 98 orang	Hasil penelitian didapatkan bahwa ada hubungan pengetahuan dengan keberadaan Jentik Nyamuk Aedes aegypti dengan p value 0,000 0,001 RP CI 95% (2,38:1,54-rn3,68), ada hubungan sikap dengan keberadaan Jentik Nyamuk Aedes aegypti dengan p value 0,001 CI 95% (1,92:1,27-2,92), ada hubungan perilaku dengan keberadaan Jentik Nyamuk Aedes aegypti dengan p value 0,001 CI 9% (1,95:1,25-rn3,04), ada hubungan pendidikan dengan keberadaan Jentik Nyamuk Aedes aegypti ndengan p value 0,002 CI 95% (1,84:1,23-2,75), ada hubungan status ekonomi dengan keberadaan Jentik Nyamuk Aedes aegypti dengan p value 0,003 CI 95%rn(1,77:1,21-2,59).

G. Kerangka Teori

Berdasarkan kajian pustaka diketahui bahwa kejadian DBD sangat dipengaruhi oleh kepadatan vektor *Aedes*, sementara kepadatan vektor *Aedes*, dalam hal ini dipengaruhi oleh faktor-faktor ekologis khususnya faktor abiotik tempat perkembangbiakan berupa suhu dan pH serta faktor ekologi rumah berupa suhu, kelembapan, dan kepadatan hunian. Penularan virus dengue tidak hanya terjadi secara horizontal, transmisi virus dengue juga dapat terjadi secara transmisi virus Dengue yang ada didalam tubuh nyamuk betina *Aedes Spp* ke ovum, kemudian berpropagasi dalam ovum, larva, pupa, dan imago. Dengan dibuktikannya adanya transmisi transovariansi virus Dengue dalam tubuh nyamuk *Aedes Spp* maka diduga kuat bahwa nyamuk ini di alam memegang peranan penting yang bermakna dalam mempertahankan virus Dengue, khususnya pada keadaan dimana tidak ada hospes susceptible.

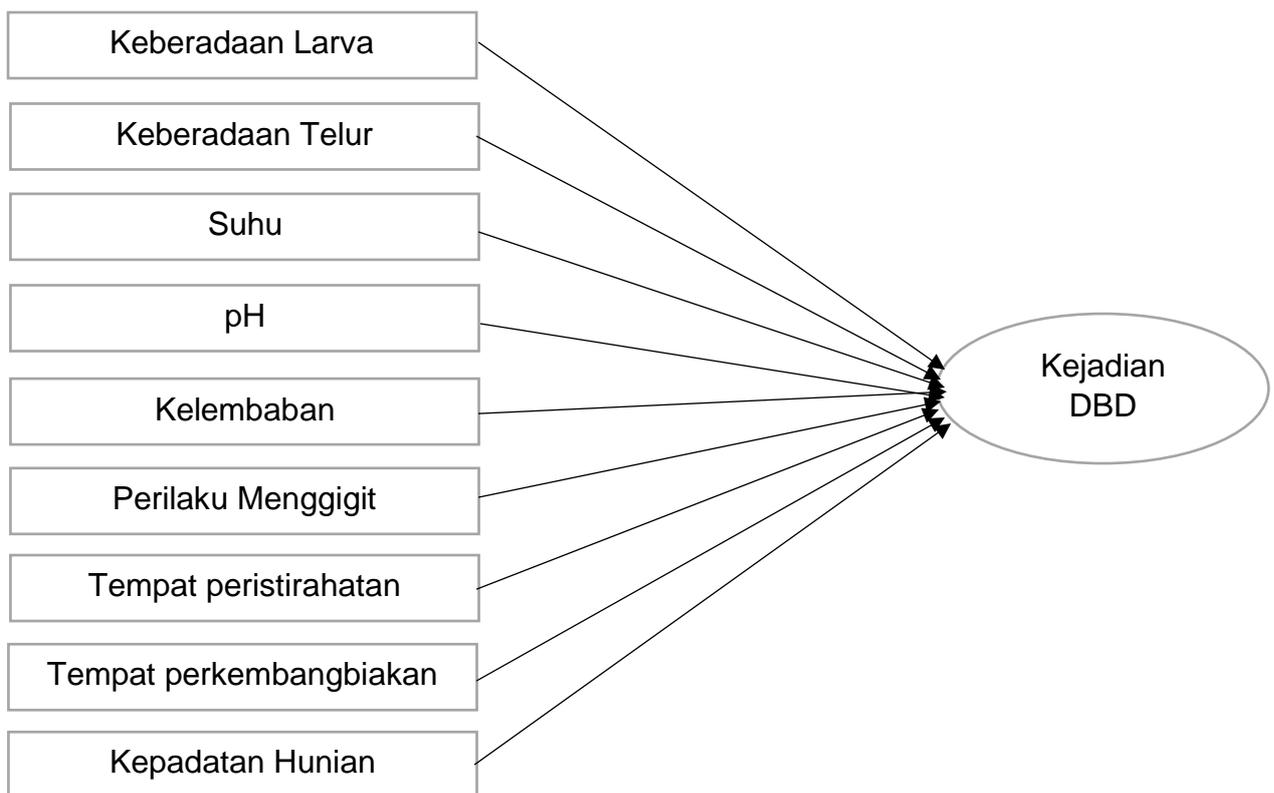
Selain itu, adanya transmisi ovarial virus dengue di daerah endemis bisa menjadi kunci penyebab yang bertanggung jawab terhadap fenomena peningkatan kasus demam berdarah dengue. Oleh karenanya sampai saat ini upaya yang paling tepat dalam menekan jumlah kejadian DBD adalah pemutusan mata rantai vector.



Gambar 2.9 : kerangka Teori
 Sumber : Ratnasari et al., (2018).

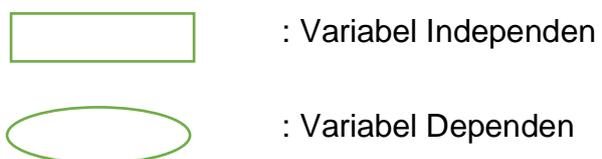
H. Kerangka Konsep

Kerangka konsep dalam penelitian ini terdiri dari variabel dependen (insiden DBD di Kabupaten Enrekang) dan variabel independen (objek yang mempengaruhi kejadian DBD). Hubungan antara variabel independen dan variabel dependen di gambarkan dalam bagan dibawan ini:



Gambar 2.10 : Kerangka Konsep

Keterangan:



1. Variabel Independen

Variabel Independen atau Variabel Bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab terjadinya variabel dependen. Variabel Independen dalam penelitian ini adalah keberadaan larva pada tempat penampungan air, keberadaan telur pada ovitrap, suhu, pH, kelembapan, perilaku menggigit, perilaku istirahat, tempat perindukan dan kepadatan hunian.

2. Variabel Dependen

Variabel Dependen atau variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi oleh adanya variabel bebas. Variabel Dependen dalam penelitian ini adalah insiden DBD di dataran tinggi.

I. Defenisi Operasional

Variabel Independen	Defenisis Operasional	Alat Ukur	Skala	Hasil Ukur
Keberadaan larva	Ada tidaknya larva ditemukan didalam tempat penampungan air yang menjadi tempat perindukan nyamuk di dalam maupun diluar rumah	Lembar observasi dan hasil ABJ	Nominal	1.Tidak ada larva dengan kondisi baik (ABJ >95%) Skor 0 2.Ada larva dengan kondisi buruk (ABD ≤95%)

				Skor 1
Kepadatan Telur	Jumlah Ovitrap positif telur per jumlah ovitrap yang dipasang X 100%	Lembar observasi	Nominal	1. Positif = 1 2. Negatif = 0
Suhu	Derajat panas atau dingin yang ada di dalam ruangan yang mendukung tempat berkembang biakan nyamuk di ukur dengan alat kemudian di catat	Thermo – Hygrometer	Ordinal	1. Tidak optimal (Suhu <25 dan >30)°C dengan skor 0 2. Optimal (Suhu ≤25 dan ≥30)°C dengan skor 1
pH	Derajat keasaman atau kebasahan air tempat berkembang biakan Nyamuk yang di ukur dengan alat dan kemudian di catat	pH Meter	Ordinal	1. Optimal (pH air ≥6,5 - ≤7,5) dengan skor 1 2. Tidak optimal (<6,5 atau >7,5)

				dengan skor 0
Kelembaban	Banyaknya uap air yang terkandung di dalam ruangan yang di ukur dengan alat dan kemudian di catat	Thermo – Hygrometer	Ordinal	1.Tidak memenuhi syarat ($\geq 60\%$) dengan skor 0 2.Memenuhi syarat ($< 60\%$) dengan skor 1
Perilaku Menggigit	Kebiasaan menggigit nyamuk yang di lihat dengan cara umpan badan	Observasi	Nominal	1.menggigit dalam ruangan skor1 2.menggigit diluar ruangan skor 0
Tempat Peristirahatan	Tempat istirahat nyamuk diluar atau didalam rumah sebelum dan setelah menggigit	Observasi	Nominal	1.jika ditemukan nyamuk skor 1

				2.jika tidak ditemukan nyamuk skor 0
Tempat Perkembangbiakan	Jenis kontainer yang ditemukan jentik Aedes Aegypti	Observasi	Ordinal	1.positif jentik dengan skor 1 2.negatif jentik dengan skor 0
Kepadatan Hunian	Luas bangunan per anggota rumah tangga	Wawancara dan Observasi	Ordinal	1.Padat jika (≤ 8 m ² /orang) dengan skor 0 2.Tidak padat jika (> 8 m ² /orang) dengan skor 1

J. Hipotesis

1. Hipotesis Nol (H₀)

- a. Tidak ada hubungan keberadaan larva nyamuk Aedes Aegypti pada tempat penampungan air dengan kejadian DBD di Enrekang?

- b. Tidak ada hubungan keberadaan telur nyamuk *Aedes Aegypti* pada ovitrap dengan kejadian DBD di Enrekang?
- c. Tidak ada hubungan suhu dengan kejadian DBD di Kabupaten Enrekang?
- d. Tidak ada hubungan pH dengan kejadian DBD di Kabupaten Enrekang?
- e. Tidak ada hubungan kelembapan dengan kejadian DBD di Kabupaten Enrekang?
- f. Tidak ada hubungan perilaku menggigit nyamuk *Aedes Aegypti* dengan kejadian DBD di Kabupaten Enrekang?
- g. Tidak ada hubungan tempat peristirahatan nyamuk *Aedes Aegypti* dengan kejadian DBD di Kabupaten Enrekang?
- h. Tidak ada hubungan tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes Aegypti* dengan kejadian DBD di Kabupaten Enrekang?
- i. Tidak ada hubungan kepadatan hunian dengan kejadian DBD Kabupaten Enrekang?

2. Hipotesis Alternatif (Ha)

- a. Ada hubungan keberadaan larva nyamuk *Aedes Aegypti* pada tempat penampungan air dengan kejadian DBD di Kabupaten Enrekang.
- b. Ada hubungan keberadaan telur nyamuk *Aedes Aegypti* dengan kejadian DBD di Kabupaten Enrekang.
- c. Ada hubungan suhu dengan kejadian DBD di Kabupaten Enrekang.
- d. Ada hubungan pH dengan kejadian DBD di Kabupaten Enrekang.

- e. Ada hubungan kelembapan dengan kejadian DBD di Kabupaten Enrekang.
- f. Ada hubungan perilaku menggigit nyamuk *Aedes Aegypti* dengan kejadian DBD di Kabupaten Enrekang.
- g. Ada hubungan tempat peristirahatan nyamuk *Aedes Aegypti* dengan kejadian DBD di Kabupaten Enrekang.
- h. Ada hubungan tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes Aegypti* dengan kejadian DBD di Kabupaten Enrekang.
- i. Ada hubungan kepadatan hunian dengan kejadian DBD di Kabupaten Enrekang.