

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Demam Berdarah *Dengue*

2.1.1.1 Pengertian Demam Berdarah *Dengue*

Virus Dengue, yang ditularkan melalui vector nyamuk nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*, menyebabkan penyakit Demam Berdarah Darah (DBD) yang bersifat endemic dan seringkali memicu kejadian Luar biasa (KLB) hingga kematian (Siswanto & Usnawati, 2019). Infeksi virus dengue dari serotipe DENV-1, DENV-2, DENV-3, atau DENV-4 menyebabkan demam dengue, suatu penyakit infeksi akut yang ditandai dengan demam tinggi dan manifestasi klinis berupa sakit kepala, nyeri otot dan sendi serta ruam kulit (Rosyida, 2022).

Penyakit Demam Berdarah *Dengue* termasuk penyakit yang disebabkan oleh virus arbovirus, yang mengakibatkan badan tiba-tiba mengalami demam tinggi selama 2-7 hari, Petechine, purpura, pendarahan konjungtiva, epistaksis, pendarahan mukosa, pendarahan gusi, hematemesis, melena, hematuri termasuk uji tourniquet (*rumple leede*) positif, trombositopeni (jumlah trombosit $\leq 100.000/I$, hemokonsentrasi (peningkatan hematokrit $\geq 20\%$ di sertai *Hematopegali* (pembesaran hati) (Siswanto & Usnawati, 2019).

2.1.1.2 Vektor Demam Berdarah *Dengue*

Vektor merupakan sumber Penularan penyakit Demam berdarah berasal dari Nyamuk yang dapat menularkan serta memindahkan sebuah penyakit oleh karena itu Nyamuk aedes Betina sering di sebut juga sebagai vector DBD (Demam Berdarah *Dengue*). Terdapat 3 Jenis nyamuk di Indonesia yang dapat menularkan virus Demam Berdarah *Dengue*, seperti halnya Nyamuk *Aedes aegypti*, *Aedes Albopictus*, *Aedes Scutellaris*. Perbedaan morfologi nyamuk aedes aegypti betinda dan Jantan, terletak pada perbedaan Morfologi antenanya. *Aedes ageypti* Jantan memiliki bulu lebat

sedangkan yang betina tidak begitu memiliki bulu lebat sedangkan yang betina tidak begitu lebat. Jika seseorang di dalam tubuhnya terdapat virus *Dengue* maka dapat sebagai sumber penularan Demam Berdarah *Dengue*, dengan bertahan selama 4-7 hari mulai 1-2 hari sebelum terjadinya gejala Demam (Kemenkes RI, 2017).

2.1.1.3 Epidemiologi Demam Berdarah *Dengue*

Pertama kali nyamuk *aedes aegyti* di temukan oleh seorang cendekiawan dari Mesir hingga di kenal sebagai nyamuk Mesir. Namun, Dyar (1912) dan Christophus (1960) berpendapat bahwa nyamuk ini berasal dari Afrika Timur hingga menyebar kearah Timur dan barat kawasan subtropic dan tropis. Hingga wabah ini muncul di asia Tenggara di Filipina (1953) terjadinya pendarahan dan renjatan dengan menyerang anak-anak. Selanjutnya muncul di Thailand, Vietnam Utara (1958) hingga Pada tahun 1962 dan 1964 Malaysia terkena penyakit Demam berdarah *Dengue* (Frida, 2020).

Demam berdarah *Dengue* banyak ditemukan di daerah tropis dan sub-tropis. Data dari seluruh dunia menunjukkan Asia menempati urutan pertama dalam jumlah penderita DBD setiap tahunnya. World Health Organization (WHO) sejak tahun 1968 hingga tahun 2009 mencatat negara Indonesia sebagai negara dengan kasus DBD tertinggi di Asia Tenggara. Penyakit DBD masih merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang utama di Indonesia. Jumlah penderita dan luas daerah penyebarannya semakin bertambah seiring dengan meningkatnya mobilitas dan kepadatan penduduk. Demam berdarah pertama kali ditemukan di Indonesia yaitu di kota Surabaya pada tahun 1968, di mana sebanyak 58 orang terinfeksi dan 24 orang di antaranya meninggal dunia Angka Kematian (AK): 41,3% (Masriadi, 2017).

Tahun 1968 sampai 1972 Demam Berdarah *Dengue* menyebar di pulau jawa dan luar pulau jawa tepatnya di Sumatra barat dan lampung, epidemi di Riau, Bali dan Sulawesi utara (1973), selanjutnya terjadi epidemi di Kalimantan Selatan dan NTB (1974). Tahun 1975 20 provinsi terkena Virus *Dengue* hingga tahun 1981 tersebar di seluruh Provinsi di Indonesia. Sekitar 86% pasien *Dengue* di Indonesia adalah anak-anak usia 1-5 tahun sedangkan kematian lebih banyak anak Perempuan daripada laki-laki. Penyebaran penyakit demam berdarah di ketahui berdasarkan hubungan lalu lintas

penduduk darat, laut, udara. Populasi terbanyak penderita Demam berdarah adalah di perkotaan hingga pedesaan di wilayah di Indonesia (Frida, 2020).

2.1.1.4 Etiologi Demam Berdarah *Dengue*

Penyebab penyakit adalah virus *Dengue* kelompok Arbovirus B yaitu *antropodbornevirus* atau virus yang di sebar oleh antropoda. Virus ini termasuk ke dalam genus *flavivirus* dan famili *Flaviviridae* (Masriadi, 2017). Sampai saat ini dikenal ada 4 serotype virus yaitu DEN 1, DEN 2, DEN 3, DEN 4. Empat jenis virus telah di temukan di berbagai daerah di Indonesia dan yang paling umum di temukan yaitu Tipe 2 dan tipe 3. Penelitian di Indonesia menunjukkan *Dengue* tipe 3 termasuk serotipe virus yang menyebabkan penyakit parah. (Masriadi, 2017).

Nyamuk yang mengandung Virus *Dengue* dapat menularkan terhadap manusia ke dalam tubuhnya, sehingga akan terinfeksi virus *Dengue* dan nyamuk akan menghisap virus *Dengue* dalam tubuh manusia serta akan tersimpan di dalam lambung nyamuk dan menyebar ke seluruh jaringan tubuh termasuk air liurnya (Frida, 2020).

2.1.1.5 Tanda dan gejala Demam Berdarah *Dengue*

Gejala dan tanda Utama Penyakit DBD yaitu (Kemenkes RI, 2017) :

1. Demam.
 - a. Tiba-tiba demam secara terus menerus selama 2-7 hari.
 - b. Setelah hari ke-3 Demam akan berakhir dan kian menurun. Namun, perlunya kewaspadaan karena dapat terjadinya syok. Pada hari ke-3 dan ke-6 merupakan Fase kritis Demam sehingga dapat terjadinya Syok.
2. Tanda-tanda pendarahan.
 - a. Terjadinya pendarahan pada penderita Demam Berdarah *Dengue* di sebabkan oleh Vaskulopati, trombositopenia serta gangguan fungsi trombosit dan koagulasi intravascular yang menyeluruh. Golongan pendarah paling banyak yaitu pendarah kulit seperti Uji *Tourniquet* Positif

(uji *Rumple Lead*/ uji bending), petekie, purura, ekimosis dan pendarahan konjungtiva. Petekie muncul pada keseharian awal demam. Namun, dapat di temui setelah hari ke-3 Demam.

- b. Petekie susah di bedakan dengan jejak gigitan nyamuk, untuk membedakannya dapat di lakukan dengan pendalaman pada bitnik merah yang diduga dengan kaca objek atau penggaris plastik transparan, dengan menjauhkan kulit. Apabila bitnik merah telah menghilang saat pendalaman/ membentangi kulit berarti bukan petekie. Pendarahan lainnya yaitu epistaksis, pendarahan gusi, melena dan hematemesis serta di jumpai mimisan pada anak. Selain itu juga, pendarahan konjungtiva atau hematuria.

2.1.1.6 Diagnosis Demam Berdarah *Dengue*

Diagnosis penyakit DBD ditegakkan jika ditemukan Manifestasi sebagai berikut (Kemenkes RI, 2017):

1. Demam tinggi secara tiba-tiba tanpa sebab yang jelas, berlangsung terus-menerus selama 2-7 hari.
2. Adanya manifestasi pendarah secara spontan seperti petekie, purpura, ekimosis, epistaksis, pendarahan gusi, hematemesis dan melena maupun berupa uji tourniquet positif.
3. Trombositopenia (Trombosit $\leq 100.000/\text{mm}$).
4. Adanya kebocoran plasma (*plasma leakage*) dampak dari peningkatan permeabilitas vascular yang di tandai satu atau lebih seperti peningkatan Hematokrit/hemokonsentrasi $\geq 20\%$ dari nilai baseline atau penurunan sebesar itu pada fase konvalesens dan efusi pleura asites atau hipoproteinemia/hypoalbuminemia.

Menurut WHO (2009) Derajat berat ringan penyakit DBD di bagi menjadi empat secara diagnosis klinis yaitu sebagai berikut (Masriadi, 2017):

1. Derajat I (ringan).

Demam mendadak 2-7 hari disertai gejala klinis lain, dengan manifestasi perdarahan dengan, uji tourniquet positif.

2. Derajat II (sedang).

Penderita dengan gejala sama, sedikit lebih berat karena ditemukan perdarahan spontan kulit dan perdarahan lain.

3. Derajat III (berat).

Penderita dengan gejala shock/kegagalan sirkulasi yaitu nadi cepat dan lemah, tekanan nadi menyempit (<20 mmhg) atau hipotensi disertai kulit dingin, lembab dan penderita menjadi gelisah.

4. Derajat IV (berat).

Penderita shock berat dengan tensi yang tidak dapat diukur dan nadi yang tidak dapat diraba.

2.1.1.7 Gambaran Klinis Demam Berdarah *Dengue*

Inkubasi instrinsik merupakan masa inkubasi virus *dengue* terhadap manusia dengan anatra 3 sampai 14 hari sebelum munculnya sebuah gejala, untuk gejala klinis muncul pada hari ke empat sampai ke tujuh sedangkan masa inkubasi ekstrinsik (di dalam tubuh nyamuk) berlangsung sekitar 8-10 hari. Manifestasi klinis di tandai dengan demam tinggi 2-7 hari, pendarahn diatesis seperti uji tourniquet positif, memiliki trombosit $\leq 100 \times 10^9/L$ serta adanya kebocoran plasma dampak adanya peningkatan permeabilits pembuluh (Siswanto & Usnawati, 2019). Gambaran klinis penderita DBD terdiri atas tiga fase yaitu fase febris, fase kritis dan fase pemulihan sebagai berikut (Masriadi, 2017):

1. Fase febris (Demam)

Pada fase ini seketika terjadinya demam tinggi 2-7 hari, disertai muka kemerahan, eritema kulit, nyeri seluruh tubuh, mualgia, artralgia dan sakit kepala. Beberapa kasus ditemukan nyeri tenggorok, injeksi farings dan

konjunktiva, anoreksia, mual dan muntah. Terdapat tanda perdarahan seperti ptekie, perdarahan mukosa, meskipun jarang terjadi perdarahan pervaginam dan perdarahan gastrointestinal.

2. Fase Kritis (Beracun)

Pada fase ini hari 3-7 sakit dan dikenali dengan penurunan suhu tubuh dengan kenaikan permeabilitas kapiler dan munculnya kebocoran plasma yang biasanya terjadi selama 24-48 jam. Kebocoran plasma kerap di dahului ole lekopeni progresif seraya penurunan hitung trombosit fase tersebut dapat terjadi *shock*.

3. Fase Pemulihan

ketika fase kritis terlalui lalu terjadi pengembalian cairan dari ekstrasvaskuler ke intravaskuler secara perlahan berlangsung selama 48-72 jam setelahnya. Keadaan umum pasien lekas sembuh, nafsu makan meningkat, hemodinamik stabil dan diuresis membaik.

Dengue hemoragi fever (DHF) harus di waspadai pada pasien Demam berdarah *Dengue*.

Fakta Kebocoran plasma sesuai dengan hematokrit yang tinggi bakal meningkat secara progresif, adanya efusi pleura atau asites, gangguan sirkulasi atau *shock* (takhikardi, ekstremitas yang dirgin, waktu pengisian kapiler Gapillary refill time) > 3 detik, nadi lemah atau tidak terdeteksi, tekanan nadi yang menyusut atau pada *shock* lanjut tidak terukurnya tekanan darah Adanya perdarahan yang signifikan (Masriadi, 2017).

1. Gangguan kesadaran.
2. Gangguan gastrointestinal berat (muntah berkelanjutan, aya abdomen yang hebat atau bertambah, ikterik).
3. Gangguan organ berat (gagal hati akut, gagal ginjal akut, ensefalotil ensefalitis kardiomipati, dan manifestasi tak lazim lainnya).

2.1.1.8 Patogenesis Demam Berdarah Dengue

Pada fase patogenesis, manusia yang terinfeksi merupakan pembawa utama dan pengganda virus. Nyamuk yang terinfeksi mampu menularkan virusnya selama akhir hayatnya. Masa Inkubasi virus *Dengue* berkisar selama 4-10 hari (biasanya 4-7). Penderita Demam Berdarah *Dengue* yang telah terinfeksi maka dapat menjangkitkan infeksi (berkisar 4-5 hari, maksimum 12 hari) melalui nyamuk *Aedes* setelah terjadinya gejala awal yang muncul (Najmah, 2016).

Klasifikasi Demam Berdarah *Dengue* berdasarkan WHO (1997) yaitu Demam Berdarah (DF), Demam Berdarah *Dengue* (DBD), *Dengue Shock Syndrome* (DSS) sedangkan Klasifikasi pada baru pada tahun 2009 dapat di lihat berdasarkan Tingkat keparahan yaitu Demam *Dengue* tanpa gejala berbahaya, terdapat dua gejala seperti mual-muntah, ruam, nyeri, dan sakit, leukopenia dan tes positif tourniquet. Demam dengan gejala berbahaya seperti suhu tubuh menurun 3 hingga 7 hari setelah gejala muncul, jumlah sel darah putih rendah, sakit kepala parah, Nyeri sendi, ruam, Pendarahan ringan (Hidung, gusi berdarah, mudah memar) sedangkan Demam berdarah Lanjut yaitu Plasma bocor menyebabkan syok (DSS) dan akumulasi cairan gangguan pernapasan, pendarah parah, Gangguan terjadi pada organ lainnya seperti pada hati AST atau ALT ≥ 1000 , gangguan kesadaran, gagal jantung) (Najmah, 2016).

2.1.1.9 Penularan Demam Berdarah *Dengue*

Dengue sebagai sumber penularan. virus yang dapat menyebar ke dalam jaringan tubuh nyamuk termasuk di kelenjar liurnya. Kira-kira 1 minggu setelah mengisap darah penderita, nyamuk tersebut siap untuk menularkan kepada orang lain (masa inkubasi ekstrinsik). Virus tersebut akan tetap berada dalam tubuh nyamuk sepanjang hidupnya, oleh karena itu, nyamuk *Aedes aegypti* yang telah Penyakit Demam Berdarah *Dengue* ditularkan melalui nyamuk *Aedes aegypti*. Nyamuk tersebut mendapatkan virus *Dengue* dengan mengigit dan mengisap darah penderita demam berdarah *Dengue* atau orang yang sehat dapat terkena virus *Dengue*. Penderita yang telah terjangkau nyamuk *Aedes* di dalam darahnya terdapat virus mengisap virus *Dengue* itu menjadi penular (infektif) sepanjang hidupnya

Penularan tersebut terjadi karena setiap kali nyamuk menusuk/mengigit sebelum mengisap darah akan mengeluarkan air liur melalui alat tusaknya (proboscis) agar darah yang diisap tidak membeku. Bersama air liur inilah virus *Dengue* dipindahkan dari nyamuk ke orang lain (Masriadi, 2017).

Spesies nyamuk *aedes aegypti* mengigit pada siang hari dengan peningkatan aktivitas selama 2 jam setelah matahari terbit serta sebelum matahari tenggelam. Nyamuk menjadi infeksiif 8-12 hari sesudah menghisap darah penderita viremia dan tetap infeksiif semasa hidupnya (Najmah, 2016).

Terdapat tiga faktor yang memegang peranan pada penularan infeksi virus *Dengue*, yaitu manusia (Host), virus dan vektor perantara (Agent). Pada saat mengigit manusia yang sedang mengalami viremia, nyamuk telah terinfeksi virus *Dengue* melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* yang infeksius (Siswanto & Usnawati, 2019). Nyamuk ini memiliki peranan penting dalam penularan penyakit Demam Berdarah *Dengue* karena hidupnya di dalam dan sekitar rumah sedangkan *aedes albopictus* hidupnya di kebun (Masriadi, 2017).

Virus berkembang selama 8-10 hari terutama terdapat pada kelenjar air liurnya jika nyamuk menjangkit manusia maka virus *Dengue* dipindahkan melalui air liur nyamuk, dan berkembang selama 4-6 hari pada tubuh penderita yang telah terjangkit sehingga penderita tersebut dapat terkena demam berdarah *Dengue* dan dapat menularkan kepada orang lain di berbagai wilayah (Siswanto & Usnawati, 2019).

2.1.1.10 Pencegahan Demam Berdarah *Dengue*

Pencegahan penyakit Demam Berdarah dilakukan untuk pencegahan virus *Dengue* berasal dari nyamuk *aedes aegypti*. Dalam pencegahan virus *Dengue* saat ini belum ada obat atau vaksin yang dapat diberikan sebagai tujuan pengendalian penyakit demam berdarah (Frida, 2020). Pencegahan *Dengue* dilakukan untuk pengendalian vector, Gerakan nasional telah dilakukan sejak tahun 1980 mulai dari Larvasida, fogging, 3M (Menutup, Menguras, dan mendaur ulang barang bekas) (Kementerian Kesehatan RI, 2019). Pengendalian nyamuk dapat dilakukan dengan

menggunakan metode yang tepat yaitu sebagai berikut (Siswanto & Usnawati, 2019):

1. Oleh Individu

a. Lingkungan

Mengendalikan nyamuk dilakukan dengan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN), Pengelolaan sampah padat, modifikasi tempat perkembangbiakan nyamuk, perbaikan desain Rumah. Dapat dilakukan dengan cara menguras bak mandi/penampungan air seminggu sekali, mengubur kaleng-kaleng dan ban bekas, menutup dengan rapat bak penampungan air dan mengganti menguras vas bunga atau tempat minum burung seminggu sekali.

b. Biologi

Memanfaatkan predator nyamuk yang ada di alam seperti ikan cupang pemakan jentik dan Bakteri.

c. Kimiawi

Pengendalian vector dapat dilakukan dengan cara penggunaa bahan kimia sebagai racun penghambat pertumbuhan. Namun, perlu dilakukannya pertimbangan kerentanan terhadap peptisida dan penerapan terhadap Masyarakat. Seperti dilakukannya *Fogging* pemberian bubuk abate pada penampungan air contohnya gentong, vas bunga, kolam.

d. Terpadu

Penerapan kali ini perlu adanya kerja sama lintas sektor maupun lintas program serta peran Masyarakat. Cara efektif yang dilakukan dengan 3M plus (Menutup, Menguras, menimbun) untuk plusnya sendiri memelihara pemakan jentik, menabur larvasida, menggunakan kelambu pada waktu tidur, memasang kasa, menyemprot dengan insektisida menggunakan repellent, memasang obat nyamuk, memeriksa jentik berkala.

2. Oleh Masyarakat

Pencegahan di lakukan oleh masyarakat hal ini pentingnya sebuah partisipasi Masyarakat dengan melibatkan setiap individu, keluarga, dan masyarakat dalam perencanaan pemberantasan vector di rumahnya. Partisipasi Masyarakat dapat di lakukan dengan cara menunjukkan perhatian kepedulian kepada sesama Masyarakat, menciptakan rasa memiliki terhadap program, ikut serta program penyuluhan, pelaksanaan kampanye kebersihan yang intensif, memperkenalkan program DBD pada anak sekolah dan orang tua, pemberian bubuk abate menggabungkan kegiatan pemberantasan berbagai jenis penyakit dengan program yang di lakukan.

3. Oleh Pemerintah

Pencegahan penyakit demam berdarah perlu adanya campur tangan pemerintah dengan mengeluarkan system kebijakan dalam peningkatan pemberantasan penyakit Demam Berdarah *Dengue*. Terdapat empat hubungan timbal balik dan memiliki andil kebijakan karena memepengaruhi dan saling di pengaruhi yaitu Kebijakan public (Undang-undang, peraturan tau pun Keputusan yang di buat oleh badan atau pejabat pemerintah), Pelaku kebijakan (Kelompok warga negara, partai politik, agen-agen pemerintah pemimpin terpilih), Lingkungan kebijakan (Geografi, Budaya, Politik, structural social, dan ekonomi), Masyarakat sebagai sasaran kebijakan.

2.1.1.11 Pengobatan Demam Berdarah *Dengue*

Pengobatan *Dengue* bersifat simptomatik dan suportif merupakan pemberin cairan oral untuk mencegah dehidrasi pada pasien Demam berdarah *Dengue*. Penatalaksanaan Dema berdarah *Dengue* tanpa komplikasi perlu melakukan istirahat yang cukup, minum air putih 1,5-2 liter dalam 24 jam, memakan makanan lunak, medika mentosa bersifat simtomtis untuk hipereksia dapat di berikan kompres tidak boleh di berikan asetotsal karena dapat terjadinya pendarahan, antibiotik di berikan jika terdapat infeksi sekunder. Penatalaksana pada pasien Syok dengan cara pemasangan infus seperti NaCl, ringer lakta dan di pertahankan selama 12-48 jam setelah syok di atasi. Observasi keadaan umum seperti nadi, tekanan darah, suhu pernapasan, serta hemoglobin dan hematokrit tiap 4-6 jam pada hari

pertama selanjutnya 24 jam. Hemoglobin anak-anak berkisar 11,5-12,5 gr/100ml darah, laki-laki dewasa sekitar 13-16gr/100ml darah dan Wanita dewasa sekitar 12-14 gr/100 ml darah sedangkan nilai normal hematokrit pada anak-anak berkisar 33-38 vol%, laki-laki dewasa berkisar 40-48 vol% dan Wanita dewasa berkisar 37-43 vol%. jika terdapat penurunan Hb dan Ht maka harus di berikannya transfusi darah yang sesuai dengan golongan darah penderita Demam Berdarah *Dengue* (Siswanto & Usnawati, 2019).

Penderita demam *Dengue* dapat melakukan pengobatan dengan rawat jalan sedangkan penderita dengan kebocoran plasma harus di rawat inap di ruang perawatan, untuk penderita DBD komplikasi perlu di lakukannya perawatan secara intensif. Ketrampilan petugas medis dan tenaga Kesehatan, tersedianya sarana dan prasarana yang mendukung untuk mengidentifikasi tanda bahaya dan mengatasi masa peralihan serta fase kritis, pelayanan khususnya layanan primer perlu memiliki alat hematologi *analyzer* yang mampu melakukan pemeriksaan darah rutin seperti leukosit, trombosit, dan hematokrit. Hal ini kunci keberhasilan pengobatan dalam mengatasi penyakit *Dengue* selain itu juga perlunya pelatihan yang berkesinambungan untuk memperkuat kapasitas tenaga kesehatan khususnya di layanan primer. Kualitas layanan RS perlu di tingkatkan sebagai bahan evaluasi mengenai factor yang berkontribusi terhadap penyebab kematian *Dengue* selain itu juga perlu di lakukannya perbaikan, sisi kewaspadaan, akses terhadap pelayanan serta sisi *Provider* Kesehatan (Kemenkes RI, 2019).

2.1.2 Nyamuk *Aedes*

Nyamuk *Aedes* adalah nyamuk yang dapat di jumpai dikawasan tropis, Namanya berasal dari Yunani yang artinya “ Tidak Menyenangkan” hal itu di sebabkan karena nyamuk ini termasuk kedalam sejenis nyamuk yang dapat membawa penyakit Demam Berdarah dan Demam Kuning sehingga sangat berbahaya Ketika nyamuk ini telah mengigit manusia. *Aedes* berperan sebagai Vektor penyakit, tergolong stegomnya dengan ciri-ciri tubuh bercorak belang hitam putih pada Dada, perut, tungkai. Sisi yang menempel di luar tubuh nyamuk, pada corak putih ada dorsal dada, punggung) nyamuk berbentuk seperti siku yang berhadapan (Purnama, 2017). Yudi astuti (2005) dalam

penelitiannya, penularan penyakit Demam Berdarah *Dengue* yang di sebabkan oleh nyamuk *aedes aegypti* mulai dari perilaku mengigit perilaku istirahat dan jangkauan terbang untuk di sebakannya virus *Dengue* yang telah di bawa oleh vector tersebut (Susanti & Suharyo, 2017).

2.1.2.1 Definisi Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *aedes Aegypti* merupakan vector epidemi yang paling utama sedangkan nyamuk *Aedes albopictus*, *Aedes Polynesiensis*, *Aedes scutellaris* dan *Aedes Niveus* di kenal sebagai Vektor sekunder. *Aedes aegypti* memiliki darah distribusi geografi sendiri-sendiri hanya terbatas. Meskipun mereka adalah host yang baik dari virus *Dengue* namun termasuk kedalam vector epidemi yang kurang efisien di banding *Aedes Aegypti*. Nyamuk ini terdapat di seluruh penjuru Indonesia kecuali di tempat dngan ketinggian lebih 1000 meter di atas permukaan laut (Kemenkes RI, 2017).

2.1.2.2 Taksonomi Nyamuk *Aedes aegypti*

Ae Aegypti tergolong kedalam

Taksonomi Kingdom	: Animalia
Pylum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Diptera
Famili	: Culicidae
Sub Famili	: Culicinae
Genus	: Aedes
Sub Genus	: Stegomyia
Spesies	: Aedes Aegypti

Nyamuk *Ae aegypti* di prediksi berasal dari benua Afrika. Penyebaran virus oleh nyamuk *Ae aegypti* mudah sekali terjadi di negara beriklim tropis seperti Indonesia (Isna & Sjamsul, 2021).

Family Culicidae dari ordo diptera (Spesies) dan bersayap dua (Eldrige) merupakan klasifikasi nyamuk yang telah memiliki Subfamily di kenal di dalam Family culicidae yaitu Anophelinae, Culicinae, dan toxorhynchitinae. Dalam subfamily culicinae di organisasikan ke dalam 10 tribus, yang paling Aedeni dan sabethini dalam hal jumlah genus dan spesies di seluruh dunia, terdiri dari Tribes Culicini dan Aedini. Toxorhynchitinae tidak terdapat bagian mulut untuk menghisap darah dari vertebrata bersifat sebagai predator terhadap organisme air lainnya dan telah di usulkan sebagai agen pengendalian biologis larva nyamuk (Ishak, 2018).

Mayoritas spesies nyamuk terdiri dari tiga kelompok seperti halnya Anophelines, culicines, dan aedines. Terdapat sekitar 550 spesies culex yang telah di deskripsikan dan 60 di antaranya merupakan vector malaria, yang sebagian besar terdapat di daerah tropis dan subtropis. Beberapa spesies *culex* merupakan vektor penting penyakit *arboviral* seperti *Bancroft* filarisis dan *japanese encephalitis*. *Aedes Aegypti* di temukan di seluruh dunia dan terdapat lebih dari 950 spesies, termasuk kedalam vector penting demam berdarah *Dengue*, yellow fever dan penyakit virus lainnya. Spesies paling dekat Aedes Albobictus juga dpat menularkan *Dengue*. Kepadatan nyamuk yang sangat tinggi terjadi di daerah komunitas biotik yang sangat luas untuk berkembang seperti tundra Arctic, hutan boreal, pegunungan tinggi, dataran, padang pasir, hutan tropis, rawa asin, dan zona pasang surut laut (Ishak, 2018).

2.1.2.3 Morfologi Nyamuk *Aedes Aegypti*

Ae. Aegepty mengalami metamorfosis sempurna yaitu mengalami perubahan bentuk morfologi selama hidupnya dari stadium telur berubah menjadi stadium larva kemudian menjadi stadium pupa dan menjadi stadium dewasa. Jarak waktu (masa) antara pergantian kulit dalam pertumbuhan dan perkembangan disebut stadium fase ialah jangka waktu hidup nyamuk dalam satu stadium. Menurut Boesri dan halsted 2011 menjelaskan tahapan tiap stadium (Isna & Sjamsul, 2021):

1. Stadium telur

Aedes aegypti betina mampu bertelur rata-rata 100-300 butir telur dan rata-rata 159 butir. berbentuk ovale, berwarna hitam kulitnya memiliki garis-garis yang menyerupai sarang lebah, Panjang. *Ae.aegypti* meletakkan telurnya secara terpisah pada dinding tempat perindukannya (*Breeding place*) 1-2 cm di atas permukaan air yang tertutup dari pada terbuka dengan insensitas kelembapan yang tinggi telur dapat menetas dalam waktu 4 hari. Namun, telur nyamuk *Aedes aegypti* mampu bertahan terhadap kekeringan I perairan hingga beberapa bulan pada suhu -2C-42C (Isna & Sjamsul, 2021).

Lingkungan Optimum suhu berada pada suhu 24.5-27,5C dan kelembapan 81,5%-89,5 % pada pH 7. Dalam waktu 1-2 hari telur akan menetas menjadi larva/jentik yang berbentuk seperti cacing, bergerak aktif dengan gerakan-gerakan naik ke permukaan air dan turun ke dasar secara berulang-ulang (Isna & Sjamsul, 2021).



Gambar 2. 1 Stadium Telur

(Siswanto & Usnawati, 2019 Sumber : (Isna & Sjamsul, 2021)

2. Stadium larva

Larva *Aedes aegypti* yang berbentuk larva seperti cacing bilateral simetris di sebut *vermiform*. Memiliki ukuran 0,5-1 termasuk kedalam fase pertama nyamuk

menetas dari telur,serta memiliki sebuah corong pernapasan (*siphon*) yang tidak ramping serta mempunyai sepasang folikel rambut dan pektin yang tumbuh tidak sempurna. Larva melewati empat tahap pertumbuhan yang di tandai dengan pergantian kulit (ekdisi) yang di sebut instar. Instar 1 panjang 1-2 mm, badan transparan, siphon masih transparan, tumbuh menjadi larva instar kedua dalam 1 hari. Larva instar II Panjang 2,5-3,9 mm, siphon berwarna kecoklatan tumbuh menjadi larva stadium III dalam kurun waktu 1-2 hari. Larva stadium III memiliki Panjang 4-5 mm, siphon berwarna coklat setelah itu tumbuh menjadi larva stadium IV dalam dua hari. Larva instar IV berukuran 5-7 mm, mempunyai sepasang mata dan sepasang antena yang terlihat yang tumbuh menjadi pupa dalam 2-3 hari. Rata-rata umur larva hingga pertumbuhan pupa kurang lebih 5-8 hari. Posisi istirahat larva membentuk sudut 45 terhadap permukaan air (Isna & Sjamsul, 2021).



Gambar 2. 2 Stadium Larva

Sumber : (Isna & Sjamsul, 2021)

3. Stadium Pupa

Pupa merupakan tahap makan yang tidak aktif dan bentuk ini merupakan bentuk persiapan untuk bertransformasi menjadi nyamuk dewasa. Bentuk pupa coartate merupakan suatu bentuk yang hanya terlihat sebagai kantung. Pupa mempunyai corong pernafasan berbentuk segitiga dengan bentuk badan seperti tanda baca ‘Koma’. Selama tahap kepompong tubu terdiri dari dua bagian yaitu cephalothorax yang lebih besar dan

perut yang memperoleh bentuk tubuh dewasa dalam waktu 2-3 hari. Nyamuk Dewasa keluar dari pupa melalui celah antara kepala dan dada (Cephalothorax) (Isna & Sjamsul, 2021).



Gambar 2. 3 Stadium Pupa

Sumber : (Siswanto & Usnawati, 2019)

4. Stadium Dewasa

Aedes aegypti berkembang di kawasan domestic. Kawasan yang diminati adalah tangki penyimpanan air dan botol maupun di dalam rumah seperti guci, drum, ban mobil bekas, kaleng, botol, pot tanaman, dapat di temukan di air yang bersih (Ishak, 2018).

Nyamuk *Aedes aegypti* memiliki tubuh berwarna hitam serta terdapat bercak garis-garis putih pada bagian kaki, dengan memiliki Panjang kurang lebih sekitar 5 mm, dengan bagian tubuhnya terdapat Kepala (*caput*), dada (*thorax*), dan Perut (*abdomen*). Pada bagian kepala terpasang spasang mata majemuk, sepasang antena dan sepasang palpi antena tersebut memiliki fungsi untuk organ peraba dan pembau. Pada dasarnya nyamuk betina, antena berbulu pendek dan jarang (tipe *pilose*) sedangkan nyamuk jantan, antenna berbulu Panjang dan lebat (tipe *Plumose*). Sementara itu, thorax terdiri 3 bagian seperti *prothorax*, *mesotorax*, dan *methatorax* serta terdapat 3 bagian pasang kaki dan pada ruas ke 2 (*mestothorax*) terdapat sepasang sayap. Selanjutnya, *Abdomen* terdiri dari 8 8 ruas dengan bercak putih keperakan pada masing-masing ruas. Pada ujung ruas terakhir alat kopulasi berupa cerci pada nyamuk betina dan *hypogaeum* pada nyamuk Jantan. Perbedaan *Aedes Aegypti* dan *Aedes Albopictus* secara morfologis memiliki perbedaan di punggung (*mesonotum*) dengan gambaran punggung berbentuk garis seperti lyre dengan dua

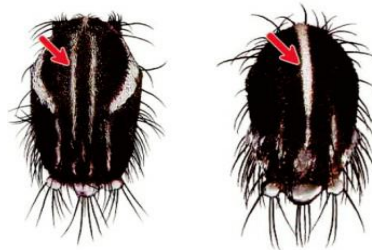
lengkung dan garis lurus putih sedangkan *Aedes Albopictus* memiliki strip putih pada mesononum. Terlihat perbedaan pada bagian mesepimeron pada mesonotum (Isna & Sjamsul, 2021). Pada *Aedes Aegypti* terlihat gambar sebagai berikut:



Gambar 2. 4 Nyamuk dewasa *Aedes aegypti*

Sumber : (Siswanto & Usnawati, 2019)

Aedes Aegypti secara mikroskopis memiliki persamaan dengan *Aedes Albopictus*, namun hal ini memiliki perbedaan pada punggung (*mesonotum*). *Aedes aegypti* memiliki gambaran punggung berbentuk garis seperti lyre dengan garis lengkung dan dua garis lurus putih untuk *albopictus* memiliki 1 strip putih pada *mesononum* (Isna & Sjamsul, 2021). Sebagai gambar berikut ini :



Aedes aegypti *Aedes albopictus*

Gambar 2. 5 Perbedaan Mesonoum Ae. Aegypti dan Ae. Albopictus

Sumber : (Isna & Sjamsul, 2021)

Secara mikroskopis perbedaan tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 2. 6 Mesepimeron Pada *Aedes aegypti*

Sumber : (Isna & Sjamsul, 2021)

Perbedaan itu juga terdapat pada anterior kaki *Ae. Aegypti* bagian femur kaki Tengah terdapat strip putih memanjang, dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 2. 7 Kaki *Aedes aegypti*

Sumber : (Isna & Sjamsul, 2021)

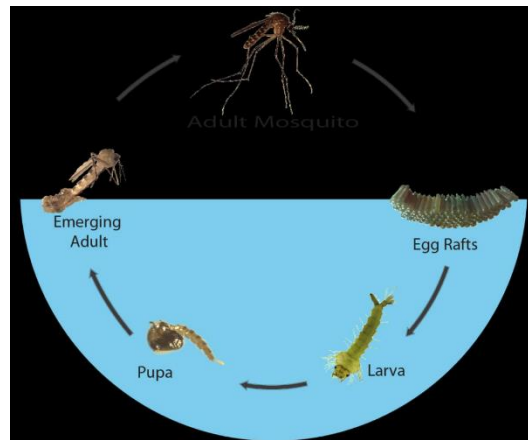
2.1.2.4 Siklus Nyamuk *aedes Aegypti*

Nyamuk ini termasuk kedalam jenis nyamuk yang memiliki siklus hidup sempurna, karena memiliki 4 tahap siklus hidup mulai dari Telur, Jentik, Pupa, sampai dengan nyamuk Dewasa. Dengan meletakkan telurnya dalam kondisi permukaan air yang bersih secara individual, telur yang berbentuk elips berwarna hitam terpisah satu sama lain. Telurnya dapat menetas dalam waktu 1-2 hari kemudian akan berbuah menjadi jentik (Susanti & Suharyo, 2017).

Stadium jentik/larva berlangsung selama 6-8 hari dan stadium kepompong (pupa) selama 2-4 hari. Pertumbuhan dari telur menjadi nyamuk dewasa selama 9-10 hari umur nyamuk betina dapat mencapai 2-3 bulan (Kemenkes RI, 2017).

Dari ke 4 tahap tersebut di namakan Instar Ketika larva berubah menjadi pupa maka termasuk kedalam masa dorman. Hal ini berlangsung tergantung kondisi

lingkungan jika lingkungan baik maka perkembangan nyamuk berlangsung lebih cepat. (Susanti & Suharyo, 2017).



Gambar 2. 8 Siklus nyamuk aedes aegypti

Sumber : (Susanti & Suharyo, 2017)

2.1.1.5 Definisi *Ae Albopictus*

Sejenis nyamuk ini termasuk kedalam Co-vektor DBD, di perkenalkan oleh Skuse pada tahun 1894 (Isna & Sjamsul, 2021).

2.1.2.6 Taksonomi *Ae albopictuse*

Ae albopictus tergolong kedalam kedalam

Taksonomi Kingdom	: Animalia
Pylum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Diptera
Famili	: Culicidae
Sub Famili	: Culicina
Genus	: Aedes

Sub Genus : *Stegomyia*
 Spesies : *Aedes Albopictus* (Isna & Sjamsul, 2021).

2.1.2.7 Morfologi *Ae albopictus*

1. Stadium telur



Gambar 2. 9 Telur Aedes Albopictus

Sumber : (Isna & Sjamsul, 2021)

Telur nyamuk *Albopictus* berbentuk lonjong ujungnya lebih tumpul. Telur *Aedes albopictus* berukuran kurang lebih 0,5 mm berwarna hitam dan akan lebih hitam warnanya Ketika menjelang menetas (Isna & Sjamsul, 2021).

2. Stadium Larvaa



Gambar 2. 10 Larva Ae albopictus

Sumber : (Isna & Sjamsul, 2021)

Pada gambar di atas dapat di lihat bahwa Larva *Aedes Albopictus* Memiliki ciri-ciri kepala berbentuk bulat silindris, antena pendek dan halus dengan rambut-rambut berbentuk sikat di

depan kepala, nyamuk ini memiliki sebuah ciri khas terdapat pada ruas abdomennya VIII terdapat gigi sisir tanpa duri pada bagian thorax. Dengan ukuran larva kurang lebih 5mm, intar kepala kurang lebih 0,3 mm, instar II lebar kepala kurang lebih 0,65 mm, instar IV lebar kepala kurang lebih 0,95 mm. perkembangan larva memiliki suhu berkisar 21-25C, dengan masa hidup 10-12 hari. Selain itu pada suhu 23-27 C masa hidupnya 6-8 hari. Setiap instar memiliki perbedaan masa hidup dengan kisaran Instar I antara 1-2 hari, Instar II antara 2-3 hari, Instar III antara 2-3 hari dan Instar IV sampai menjadi Pupa rata-rata selama 3 hari (Isna & Sjamsul, 2021).

3. Stadium Pupa



Gambar 2. 11 Larva Ae albopictus

Sumber : (Isna & Sjamsul, 2021)

Aedes albopictus berbentuk seperti koma dengan cephalotorax yang tebal, memiliki abdomen yang dapat di Gerakan vertical setengah lingkaran. Serta mempunyai warna pupa perkiraan coklat dan berubah hitam saat menjelang dewasa, kepala memiliki corong ntuk bernapas berwujud terompet Panjang dan ramping dengan masa hidup 1 sampai 3 hari pada suhu kamar lebih besar ukurannya daripada betina (Isna & Sjamsul, 2021).

4. Stadium Dewasa



Gambar 2. 12 Nyamuk Dewasa *Ae albopictus*

Sumber : (Isna & Sjamsul, 2021)

Ciri-ciri tubuh nyamuk berwarna hitam dengan bercak garis putih pada notum dan abdomen antenna berbulu *plumose*, ukuran *palpus* betina $\frac{1}{4}$ panjang *proboscis* sedangkan Jantan sama panjangnya. Dapat di ketahui bahwa *Aedes albopictus* mesonotum dengan garis putih horizontal femur kaki depan Panjang dengan *proboscis*, sedangkan femur kaki belakang putih memanjang di bagian *posterior*, tibia gelap dan sisik putih pada *pleura* tidak teratur, serta untuk mesonotum terdapat satu strip putih, untuk mesepimeron membentuk tambalan putih berbentuk V , dan anteriornya tanpa strip putih memanjang di bagian femur tengah dapat di lihat pada gambar di bawah ini (Isna & Sjamsul, 2021).



Gambar 2. 13 Mesepimeron *Ae. albopictus*

Sumber : (Isna & Sjamsul, 2021)

Selain itu memiliki perbedaan dari *Aedes Aegypti* terletak pada anteriornya terdapat femur tengah tanpa strip putih memanjang, Dapat di lihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 2. 14 Kaki anterior bagian femur *Aedes albopictus*

Sumber : (Isna & Sjamsul, 2021)

2.1.3 Nyamuk *Wolbachia*

2.1.3.1 Pengertian Nyamuk *Wolbachia*

Wolbachia adalah *endosymbion* serangga intraseluler yang menghambat replikasi berbagai patogen pada inang antropoda. *Wolbachia endosymbion* di lepaskan ke populasi liar vector nyamuk *aedes aegypti* di seluruh dunia. Manfaat adanya *Wolbachia* di daerah tropis dapat mengurangi penularan virus terhadap manusia dengan replikasi DENV serta virus RNA Tunggal positif seperti dapat mencegah adanya penyakit chikungunya, zika dan demam-demam kuning berkurang sehingga berpotensi mengganggu penularan patogen. Pelepasan *Wolbachia* ke populasi nyamuk liar sebagai Upaya biocontrol inovatif untuk menekan penularan virus yang telah di tularkan oleh arthropoda (*arbovirus*) ke manusia terutama virus demam berdarah. Keefektifan pendekatan *ber-Wolbachia* berpegang pada ketahanan efek pemblokiran patogen yang stabil yang dasar mekanistiknya masih sedikit terpahami. Dalam mempengaruhi replikasi virus melewati kombinasi kompetisi untuk sumber daya inang dan aktivisasi kekebalan inang. Replikasi wajib dalam dua system host yang berbeda evolusi adaptif arbovirus dianggap lebih lambat di bandingkan dengan virus RNA lain yang tertularkan melalui inang (Koh *et al.*, 2019).

Infeksi *Wolbachia* menyebabkan ketidakcocokan sitoplasma. Seperti halnya, Ketika laki-laki membuahi perempaun yang tidak terinfeksi terjadilah embrio mengalami peningkatan angka kematian. Betina yang terinfeksi di lindungi dari CI dan hanya menghasilkan keturunan yang terinfeksi sehingga tingginya frekuensinya. Terdapat infeksi *Wolbachia* yang telah menekan patogen pada serangga inangnya CI yang di induksi *Wolbachia* dan penekanan patogen berawal dari strategi dengan pengendalian penyakit manusia yang di tularkan melewati serangga. Nyamuk *aedes*

aegypti telah terinfeksi wMel secara artifisial, suatu *Wolbachia* yang tersebar luas di populasi alami *Drosophila melanogaster*. *Aedes aegypti* yang di transinfeksi menyebabkan CI dan jarang menularkan penyakit. Namun, umur Panjang dan kesuburannya berkurang akibatnya terinfeksi wMel cenderung meningkat frukuensinya hanya ketika sudah cukup umum (Turelli & Barton, 2022).

2.1.3.2 Vektor *Wolbachia*

Terlepas dari kepentingan biologis intrinsiknya, memahami distribusi dan keragaman infeksi *Wolbachia* pada inang nyamuk dapat memberikan wawasan mengenai evolusi dan dinamika populasinya. Hal ini mungkin relevan untuk memahami dan memprediksi hasil dari strategi pengendalian vektor berbasis *Wolbachia*. Mengidentifikasi apakah suatu populasi vektor tertentu mengandung infeksi *Wolbachia*, dan mengkarakterisasi simbiosisnya, merupakan langkah awal yang penting untuk merencanakan program pengendalian berbasis *Wolbachia*. Penapisan spesies nyamuk *ber-Wolbachia* baik vektor maupun non-vektor juga merupakan tindakan “*bioprospecting*” yang memfasilitasi penemuan varian baru *Wolbachia* dengan karakteristik yang diinginkan yang dapat digunakan untuk mentransfeksi spesies nyamuk vektor secara artifisial. Vektor *Wolbachia* adalah organisme mikroskopis yang sering ditemukan dalam hewan, terutama serangga, dan parasit pada tumbuhan. Sumber utamanya adalah serangga, terutama nyamuk dan lalat. *Wolbachia* dapat menginfeksi berbagai spesies serangga, dan dalam beberapa kasus, bahkan dapat ditemukan pada spesies lain seperti laba-laba dan nematoda (scott a. ritchie, 2018).

2.1.3.2 Program *Wolbachia*

Program nyamuk dunia (WMP) telah membuktikan bawa kelayakan metode *Wolbachia* sebagai intervensi Kesehatan Masyarakat pada tahun 2011, melalui integrasi strain wMel *Wolbachia* kedalam *aedes* populasi *aegypti* menggunakan kandungan semi-lapangan besar yang berlokasi james cook university Australia melalui pelepasan nyamuk yang terinfeksi *Wolbachia* menggunakan bakteri *Wolbachia* dan mengandalkan integresi *wolbachia* melalui populasi target *aedes ageypti* untuk menurunkan angka kejadian Demam Berdarah *Dengue*, telah

menghasilkan nyamuk yang terinfeksi *Wolbachia* hingga akan di sebar di 11 negara. Seiring dengan berkembangnya teknologi ini semakin banyak negara yang memusatkan produksi nyamuk di fasilitas pusat yang besar, di australia memiliki keberhasilan sehingga di jadikan pemusatan operasi penerapan metode. Namun, perlunya pengelolaan proses produksi dan kualitas rantai pasokan yang menjamin Tingkat kualitas telur nyamuk yang konsisten dan lebih khusus lagi tingkat penetasan dan infeksi *Wolbachia*, Produksi program nyamuk *Wolbachia* secara menyeluruh telah di bagi menjadi pemeliharaan di permukaan perairan, pemeliharaan nyamuk dewasa, pemrosesan telur dan penyediaan bahan (telur dan nyamuk dewasa dengan replikasi Tingkat jumlah pemeliharaan kondisi pemeliharaan kepadatan rendah untuk pemeliharaan stok, Tingkat amplifikasi dengan kepadatan nyamuk sedang untuk menghasilkan telur dalam jumlah besar untuk memberi makan Tingkat berikutnya, Tingkat produksi massal mampu menghasilkan jumlah telur yang di butuhkan untuk pelepasan. Program ini bergantung pada partisipasi Masyarakat serta komunitas yang akan di lakukannya pelepasan nyamuk *Wolbachia* serta di bantu dengan komunitas lokal dari instansi Pendidikan, acara informasi dan pelepasan yang di fasilitasi oleh komunitas dengan bantuan secara langsung dan tidak langsung (Denton *et al.*, 2022)

2.1.3.3 Uji Coba *Wolbachia*

Program nyamuk dunia (sebelum *eliminate* program *Dengue*) adalah kolaborasi penelitian internasional yang bertujuan menggunakan *Wolbachia* untuk menghilangkan arboviral penularan penyakit oleh nyamuk *Aedes aegypti*, kehadiran nyamuk ini telah membuat kebal terhadap infeksi arbovirus yang menyebar termasuk ke dalam Demam berdarah, zika, penyakit kuning, chikungunya. Efek yang telah di berikananya *Wolbachia* sangatlah besar salah satunya sangat mengurangi kapabilitas vector populasi nyamuk yang menularkan infeksi arboviral antar manusia. Dengan jumlah penduduk 250 juta merupakan endemis Demam Berdarah *Dengue* tersebar di dunia di Asia Tenggara, pada tahun 2016 Yogyakarta merupakan kota dengan kasus insiden Demam Berdarah yang tinggi dengan jumlah 9.418 di rawat di rumah sakit. Oleh karena itu di lakukannya pendekatan dengan cara penyiapan *Aedes* liar *aegypti* dengan *wolbachia* melalui pelepasan nyamuk yang telah terinfeksi nyamuk

Wolbachia setiap 2 minggu sekali selama 2-3 bulan, 3-6 bulan ketidakcocokan sitoplasma prevelensi *Wolbachia* terhadap nyamuk lokal meningkat, hingga seluruh nyamuk sekitar telah membawa *Wolbachia* setelah berbentuk *Wolbachia* bertahan selama bertahun-tahun, sehingga jika *Wolbachia* stabil pada populasi nyamuk maka dapat di prediksi akan menurunkan 66-75% angka reproduksi dasar R_0 untuk virus *Dengue* (DENV)-1 hingga -4 (Anders *et al.*, 2018). Uji coba terkontrol secara acak di Yogyakarta telah menunjukkan keberhasilan dengan penurunannya angka kejadian Demam Berdarah sebanyak 77% serta penurunan Rawat inap sebanyak 86% di kelompok yang telah menerima penerapan wMel jika di bandingkan dengan kelompok yang tidak di obati (Denton *et al.*, 2022)

Uji coba lapangan telah di terapkan di 4 komunitas kecil di Yogyakarta, strategi penyebaran *Wolbachia* di sebarakan dengan memasang wadah pelepasan nyamuk *Wolbachia* di pemukiman dan non-perumahan diseluruh kelompok MRC adalah bak plastic kecil berisi telur *Aedes aegypti*. Makanan tetramin dan air, di tempatkan dalam area luar ruangan, nyamuk.

2.1.4 Kesiediaan

Kesiediaan dapat didefinisikan sebagai manifestasi sikap positif seseorang dalam menjalankan segala ketentuan yang berlaku, baik secara tertulis maupun tidak tertulis. Definisi kesiediaan ialah perihal sedia, kesanggupan dan kerelaan. Tahap kesiediaan pelajar diukur melalui aspek pengetahuan, kemahiran dan afektif. Kesiediaan adalah kunci untuk memahami mengapa seseorang melakukan atau tidak melakukan sesuatu. Faktor-faktor yang mempengaruhi kesiediaan sangat beragam, mulai dari motivasi pribadi hingga pengaruh lingkungan sosial. Dengan memahami faktor-faktor ini, kita dapat merancang strategi yang lebih efektif untuk mendorong perubahan perilaku dalam berbagai konteks, seperti pendidikan, kesehatan, dan organisasi. kesiapan sebagai suatu kondisi yang memungkinkan seseorang untuk memberikan respon yang sesuai terhadap suatu situasi. Definisi Slameto memberikan pemahaman yang lebih komprehensif tentang kesiapan, sementara definisi Drever memberikan penekanan pada aspek kesiediaan sebagai suatu sikap (Hanafi, 2015).

2.1.5 Karakteristik Individu

Karakteristik berasal dari kata karakter yang diberi imbuhan istik. Karakter (Inggris: character) berasal dari bahasa Yunani, yaitu *charasein* yang berarti *to engrave*. Kata *to engrave* bisa diartikan dengan mengukir, melukis, memahatka atau menggoreskan.⁴ Sedangkan dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) karakter diartikan sifat-sifat kejiwaan, akhlak atau budi pekerti yang membedakan seseorang dengan yang lain.⁵ Sementara dalam Kamus Sosiologi, karakter diartikan sebagai ciri khusus dari struktur dasar kepribadian seseorang. Karakteristik seseorang merupakan sifat yang membedakan seseorang dengan yang lain berupa pendidikan, pekerjaan, pendapatan, jumlah anak, dan jumlah keluarga dalam rumah tangga yang mempengaruhi perilaku seseorang. (Yustati et al., 2024) Karakteristik atau ciri-ciri individu digolongkan ke dalam tiga kelompok yaitu: 1) Ciri-ciri demografi, seperti jenis kelamin dan umur. 2) Struktur sosial, seperti tingkat pendidikan, status pekerjaan, kesukaan atau ras, dan sebagainya. 3) Manfaat-manfaat kesehatan seperti keyakinan bahwa pelayanan kesehatan dapat menolong proses penyembuhan penyakit (Halim *et al.*, 2019)

2.1.5.1 Umur

Umur merupakan informasi mengenai tanggal, bulan dan tahun lahir seseorang. Informasi umur berisi ukuran lamanya hidup seseorang dalam ukuran tahun. Umur dapat mempengaruhi seseorang dalam mengambil sebuah keputusan. Usia adalah ukuran lamanya seseorang hidup. Seiring bertambahnya usia, tubuh, pikiran, dan cara kita berinteraksi dengan dunia juga berubah. Para ahli membagi usia menjadi beberapa tahap untuk mempelajari perkembangan manusia secara lebih rinci (Ngurahdan & Santika, 2015).

2.1.5.2 Jenis kelamin

Konsep jenis kelamin adalah konsep yang kompleks dan multidimensi. Ia mencakup aspek biologis, psikologis, dan sosial. Meskipun perbedaan biologis antara laki-laki dan perempuan bersifat bawaan, peran dan harapan yang terkait dengan jenis kelamin sangat dipengaruhi oleh faktor sosial dan budaya. Oleh karena itu, penting untuk memahami bahwa jenis kelamin tidak hanya tentang perbedaan fisik, tetapi juga tentang konstruksi sosial yang terus berkembang dan berubah (Maulida et al., 2016)

2.1.5.3 Pendidikan

Pendidikan merupakan kegiatan untuk meningkatkan pengetahuan pada diri seseorang. Tingkat pendidikan dapat dikatakan sebagai pendidikan terakhir formal seperti SD, SMP, SMA dan perguruan tinggi yang pernah ditempuh seseorang. Pendidikan dapat memberikan pengaruh yang besar terhadap pola pikir seseorang (Ngurahdan & Santika, 2015).

Tingkat pendidikan memiliki korelasi positif dengan partisipasi angkatan kerja dan produktivitas. Penelitian sebelumnya oleh Simanjuntak (2001) menunjukkan bahwa individu dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi cenderung memiliki nilai waktu ekonomi yang lebih tinggi, sehingga lebih termotivasi untuk berpartisipasi dalam pasar tenaga kerja. Peningkatan produktivitas yang dihasilkan oleh pendidikan yang lebih tinggi umumnya tercermin dalam peningkatan pendapatan. Hal ini mengindikasikan bahwa pendidikan merupakan salah satu determinan utama dalam penentuan struktur upah di suatu negara. Dengan demikian, pendidikan bukan hanya

sarana untuk meningkatkan kesejahteraan individu, tetapi juga merupakan investasi penting bagi pertumbuhan ekonomi dan sosial. Peningkatan kualitas sumber daya manusia melalui pendidikan yang berkualitas akan berdampak positif pada daya saing suatu negara dalam perekonomian global. Pendidikan merupakan investasi jangka panjang yang krusial bagi pengembangan individu dan masyarakat. Dengan meningkatkan kualitas sumber daya manusia, pendidikan berkontribusi signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi dan sosial suatu negara. Pendidikan tidak hanya memberikan pengetahuan, tetapi juga membentuk karakter, sikap, dan perilaku individu. Keputusan-keputusan penting dalam kehidupan, seperti pilihan karier dan keluarga, seringkali dipengaruhi oleh tingkat pendidikan seseorang. Pendidikan berperan sebagai katalisator perubahan sosial, khususnya dalam konteks kesehatan reproduksi.. Pendidikan yang memadai memungkinkan individu mengakses informasi yang akurat tentang kontrasepsi dan kesehatan reproduksi, sehingga mendukung keberhasilan program Keluarga Berencana. Dengan demikian, pendidikan bukan hanya sarana untuk memperoleh pengetahuan, tetapi juga merupakan investasi jangka panjang untuk meningkatkan kualitas hidup individu dan Masyarakat (Rachmawati, D., & Wahyuni, 2019).

2.1.5.4 Pekerjaan

Pekerjaan merupakan faktor signifikan dalam kesejahteraan individu dan sosial. Partisipasi dalam angkatan kerja umumnya dikaitkan dengan peningkatan harga diri, kepuasan hidup, dan status sosial. Secara ekonomi, pekerjaan berfungsi sebagai sumber pendapatan untuk memenuhi kebutuhan dasar dan meningkatkan kualitas hidup. Selain itu, pekerjaan juga memberikan kesempatan bagi individu untuk mengaktualisasikan potensi diri, membangun relasi sosial, dan berkontribusi pada masyarakat. Kehilangan pekerjaan atau mengalami kesulitan dalam mencari pekerjaan dapat berdampak negatif pada kesehatan mental, hubungan sosial, dan kesejahteraan secara keseluruhan (Maulida et al., 2016).

Partisipasi dalam angkatan kerja merupakan aspek fundamental dalam kehidupan manusia. Aktivitas kerja tidak hanya berfungsi sebagai sarana pemenuhan kebutuhan dasar (sandang, pangan, papan), tetapi juga berperan penting dalam

meningkatkan kualitas hidup individu. Berbagai faktor, seperti jenis pekerjaan, beban kerja, dan kinerja individu, dapat mempengaruhi tingkat pendapatan dan status sosial seseorang. Motivasi individu dalam bekerja beragam dan dapat dipengaruhi oleh faktor internal (misalnya, kebutuhan akan aktualisasi diri) dan eksternal (misalnya, tekanan sosial). Secara umum, pekerjaan dapat dipandang sebagai suatu proses sosial yang kompleks yang melibatkan interaksi antara individu, organisasi, dan Masyarakat (Maulida et al., 2016)

2.1.5.5 Pendapatan

Pendapatan adalah hasil dari penjualan barang atau jasa yang dimiliki para pedagang pasar. Pendapatan (income) pedagang ditentukan oleh faktor penjualan barang yang diproduksi dan harga per unit dari masing-masing faktor produksi. Harga-harga ini ditentukan oleh kekuatan penawaran dan permintaan antara penjual dan pembeli di pasar. Pendapatan pedagang dalam penelitian ini disebut juga Total Revenue (TR) yang merupakan jumlah pendapatan yang diterima pedagang sebagai hasil dari total penjualan. Pendapatan dirumuskan sebagai hasil kali antara jumlah unit yang terjual dengan harga per unit (Mankiw, 2011).

Jenis pendapatan menurut cara perolehannya: 1) Pendapatan kotor adalah pendapatan yang diperoleh sebelum dikurangi pengeluaran dan biaya lain 2) Pendapatan bersih adalah pendapatan yang diperoleh setelah dikurangi pengeluaran dan biaya lain (Raharja, 2002). Menurut Sukirno (2008) faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan yaitu perbedaan corak permintaan dan penawaran dalam berbagai jenis pekerjaan, perbedaan jenis pekerjaan, kemampuan, keahlian, pendidikan, pertimbangan bukan uang, mobilitas tenaga kerja, dan beberapa faktor geografis dan institusional (Yustati et al., 2024).

2.1.5.6 Sumber Informasi

Sumber informasi sebagai sekumpulan data yang akan digunakan untuk menciptakan pengetahuan atau keterangan sesuai yang dituju pada seseorang dalam suatu proses pengambilan keputusan. Untuk mendapatkan sebuah informasi seseorang harus mencari sumber dari informasi tersebut. Sumber informasi saat ini sangatlah luas

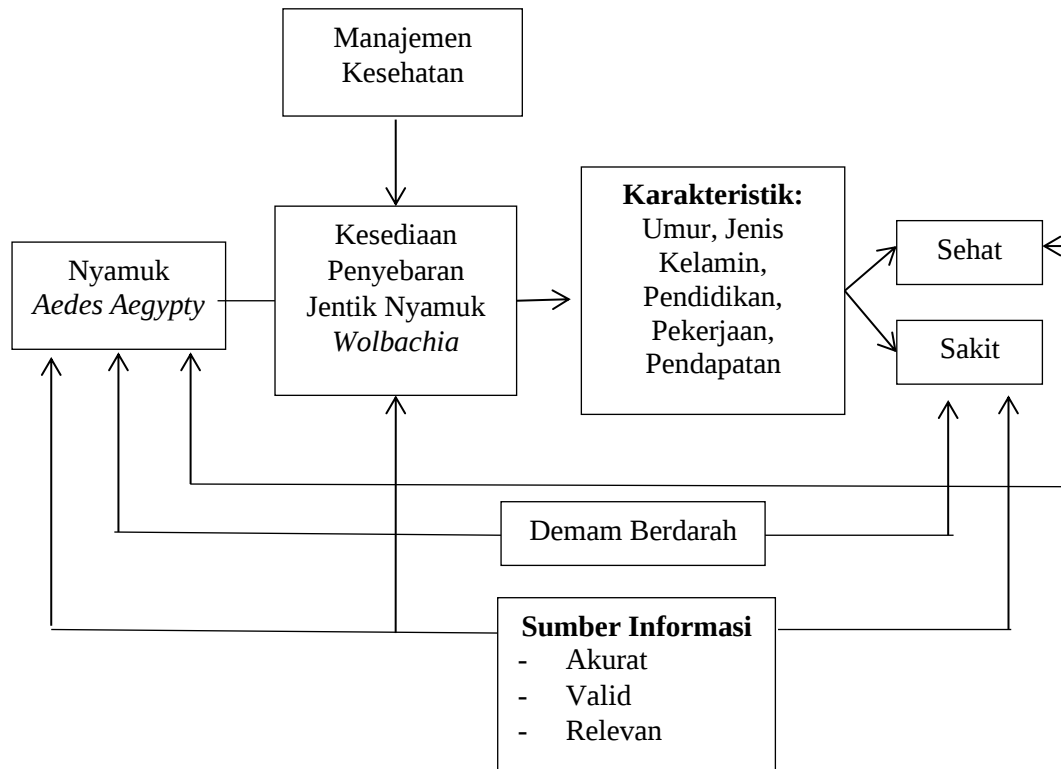
dapat berupa sumber dari internet, buku, lingkungan sekolah, orang tua, lingkungan tempat tinggal dan lainnya. Sumber ini memberi segala hal yang dapat menjadi pengetahuan baru bagi seseorang. Sumber informasi memiliki ciri dapat dilihat, dibaca dan dipelajari, sumber informasi mampu diteliti, dikaji dan dianalisis serta mampu dimanfaatkan dan dikembangkan untuk kegiatan-kegiatan pendidikan. Sumber informasi paling banyak digunakan adalah internet dan media sosial tetapi peran dari tenaga Kesehatan (Herlina *et al.*, 2023).

2.1.6 Teori Simpul

Dalam teori simpul kejadian penyakit atau teori klasik *multi causation of web* dapat dipahami bahwa untuk melakukan upaya pencegahan terlebih dahulu harus mempelajari teori kejadian penyakit. Dalam kerangka teori simpul kejadian penyakit, Achmadi (2009) menjelaskan bahwa individu maupun kelompok harus bisa memahami apa yang menjadi sumber penyakit baru kemudian mempelajari dan memahami pencegahannya sebelum akhirnya memberikan himbauan kepada lingkungannya agar bisa melakukan langkah pencegahan secara kolektif. Terkait dengan penelitian ini sendiri, peneliti kemudian dapat menjelaskan kaitannya dengan teori simpul kejadian penyakit sebagai berikut (Achmadi, 2009).

Penyakit demam berdarah secara umum telah diketahui bahwa penyebabnya adalah nyamuk *aedes aegypti*. Adapun metode pencegahannya telah banyak dikembangkan, salah satunya melalui metode penyebaran jentik nyamuk *Wolbachia* yang telah dibuktikan layak sebagai intervensi Kesehatan Masyarakat sejak tahun 2011. Maka dari itu, kesediaan untuk menyebarkan jentik nyamuk *Wolbachia* sudah selayaknya dilakukan oleh masyarakat terlepas apapun karakteristik yang mereka miliki tanpa memandang umur, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, maupun pendapatan demi menjaga diri agar tetap sehat dan bebas dari demam berdarah. Namun kadangkala, masyarakat baik itu secara individu maupun kolektif masih memiliki sumber informasi yang terbatas mengenai penyebab dan bagaimana mencegah demam berdarah itu sendiri khususnya berkenaan dengan metode penyebaran jentik nyamuk *wolbachia*. Olehnya itu, sumber informasi yang valid, akurat, dan relevan sangat dibutuhkan oleh masyarakat. Dengan adanya sumber informasi yang demikian, potensi masyarakat dengan berbagai karakteristiknya akan lebih mudah untuk bersedia melakukan pencegahan dengan metode penyebaran jentik nyamuk *Wolbachia* sebagai langkah pencegahan Demam Berdarah Dengue (DBD) (Achmadi, 2009).

2.2 Kerangka Teori



Sumber: Dikembangkan dari Teori Simpul Kejadian Penyakit (Achmadi, 2009)