

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Demam Berdarah Dengue (DBD) masih menjadi isu kesehatan global dengan kasus yang terus meningkat. Dalam beberapa dekade terakhir, sekitar 50 juta infeksi dengue terjadi, mengakibatkan tingkat kesakitan dan kematian yang signifikan di berbagai negara.<sup>1</sup> Saat ini, sebanyak 3,9 miliar orang di dunia memiliki resiko terinfeksi virus dengue yang dapat berkembang menjadi DBD. Penyakit ini sekarang menyebar ke lebih dari 100 negara, dengan Asia menyumbang sekitar 70% dari total kasus. Tahun 2023 tercatat jumlah kasus DBD tertinggi, dilaporkan sebanyak 4,5 juta kasus di wilayah WHO Amerika, dengan 2.300 kematian, serta tingginya kasus juga ditemukan di Asia, termasuk Asia Tenggara.<sup>2</sup>

DBD merupakan salah satu bentuk infeksi dengue dengan variasi gejala klinis, dari yang paling ringan, demam dengue (DD), demam berdarah dengue (DBD) dan berakhir demam dengue yang disertai renjatan atau dengue shock syndrome (DSS). Manusia berperan sebagai host alaminya, dengan virus dengue sebagai agent yang termasuk ke dalam genus *Flavivirus* dari *Famili Flaviviridae*, terdiri dari 4 serotipe yaitu DENV-1, DENV-2, DENV-3 dan DENV-4.<sup>3</sup> Penularan penyakit terjadi melalui gigitan nyamuk betina yang terinfeksi virus dengue, khususnya nyamuk *Aedes sp.*, yaitu *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*.<sup>4</sup> Nyamuk ini tersebar luas di hampir seluruh pelosok Indonesia, kecuali daerah dengan ketinggian lebih dari 1000 meter di atas permukaan laut.<sup>5</sup>

Di Indonesia/ kasus DBD terjadi berimbang pada perempuan (49%) dan laki-laki (51%) dengan mayoritas kasus dialami oleh usia 15-44 tahun. Namun, angka kematian lebih banyak pada perempuan dengan usia 5-14 tahun.<sup>6</sup> Pada tahun 2022 kasus DBD mencapai 143.000 kasus dengan persentase kasus kematian (*Case Fatality Rate*) dan persentase kasus baru (*Incidence Rate*) mencapai 0,86% dan 52/100.000 penduduk. Lima provinsi dengan kasus DBD tertinggi di Indonesia pada tahun 2022 yaitu Jawa Barat, Jawa Timur, Jawa Tengah, Sumatera Utara, dan DKI Jakarta dengan kasus berjumlah 36.594, 13.189, 12.467, 8.541, dan 8.138 kasus.<sup>6</sup> Di daerah Sumatera Barat pada tahun 2023, tercatat 1.932 kasus DBD

dengan Kota Padang menempati peringkat pertama sebagai daerah di Sumatera Barat dengan Kasus DBD tertinggi (479 kasus) diikuti Kota Pariaman (158 kasus), Pesisir Selatan dan Tanah Datar (masing-masing 149 kasus) dan Kabupaten Solok (120 kasus).<sup>7</sup>

Perbedaan jumlah kasus DBD dipengaruhi oleh faktor iklim, suhu dan kelembapan udara. Peningkatan kelembapan udara berhubungan dengan meningkatnya aktivitas makan nyamuk *Ae. aegypti* yang berdampak pada pertumbuhan populasi nyamuk. Selain itu, kelembapan juga mempengaruhi siklus hidup, usia kawin dan penyebaran nyamuk. Suhu secara tidak langsung berkontribusi terhadap jumlah kasus DBD melalui curah hujan, yang berperan sebagai factor perantara dan sulit diukur secara langsung.<sup>8</sup> Selain factor lingkungan, peningkatan kasus DBD dipengaruhi oleh perilaku masyarakat serta tingkat kebersihan lingkungan.<sup>9</sup>

Pengendalian penyakit infeksi dengue bergantung pada upaya pengurangan populasi vektor nyamuk *Aedes sp.* yang memerlukan partisipasi aktif masyarakat. Sejak tahun 1980-an, berbagai upaya nasional telah diterapkan, mulai dari larvasida, *fogging*, penggunaan kelambu, program juru pemantau jentik (JUMANTIK), *communication for behavioral impact* (COMBI), kemudian pemberantasan sarang nyamuk (PSN) sampai dengan gerakan 1 rumah 1 jemantik (G1R1J).<sup>9</sup> Berbagai penelitian tentang pemberdayaan masyarakat dalam pengendalian vektor nyamuk telah dilakukan, menunjukkan adanya beragam persepsi masyarakat mengenai metode yang dianggap lebih efektif dan disukai dalam pengendalian nyamuk.<sup>10</sup>

Pengendalian vektor di Indonesia mencakup dua aspek utama, yaitu surveilans dan pengendalian vektor. Surveilans vektor meliputi pemantauan dan status vektor, dan status resistensi vektor. Pengendalian populasi vektor dilakukan melalui pendekatan manajemen lingkungan, kimiawi dan cara biologis.<sup>11</sup> Manajemen lingkungan dalam pengendalian nyamuk *Aedes sp.* bertujuan untuk mengubah kondisi lingkungan guna menekan populasi vektor semaksimal mungkin sehingga interaksi dengan manusia dapat dicegah. Langkah-langkah yang dapat dilakukan meliputi penghancuran, modifikasi, pembuangan atau daur ulang wadah yang berpotensi menjadi tempat habitat vektor. Upaya lain juga bisa

dilakukan dengan modifikasi lingkungan, manipulasi dan perubahan perilaku manusia.<sup>12</sup>

Pengendalian vektor secara kimiawi dilakukan dengan penggunaan larvasida dan insektisida, seperti permethrin, malathion, temephos, yang termasuk dalam kelompok dari insektisida golongan.<sup>13</sup> Metode ini juga mencakup penyemprotan *fogging*, yang masih menjadi salah satu strategi utama dalam menekan populasi nyamuk diberbagai negara. Kelebihan metode ini adalah cakupan yang luas dan efek yang cepat. Namun, penurunan dari populasi nyamuk bersifat sementara dan penggunaan jenis insektisida dalam jangka panjang dapat menyebabkan resistensi. Resistensi populasi nyamuk terhadap insktisida dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk genetik, bioekologi, dan operasional.<sup>14</sup>

Pendekatan lain dalam pengendalian vektor adalah metode biologis, yang memanfaatkan organisme sebagai predator alami, seperti ikan, capung atau laba-laba dan organisme yang mampu menghasilkan toksin bakteri, seperti *Bacillus thuringiensis*, *Mesocyclops*.<sup>15</sup> Metode biologis lainnya mencakup penggunaan agen patogen seperti protozoa *Ascogregarina culicis*, dan bakteri *Wolbachia sp.*<sup>16</sup>

Bakteri *Wolbachia sp.* merupakan bakteri gram negatif endosimbiotik yang secara alami ditemukan pada sekitar 60% spesies serangga, termasuk nyamuk.<sup>17</sup> *Wolbachia sp.* dapat mempengaruhi siklus hidup, merusak jalur reproduksi, serta memblock replikasi virus dalam tubuh nyamuk. *Wolbachia sp.* diwariskan secara maternal dan mampu mengubah fenotip reproduksi serangga yang terinfeksi. Fenotip yang dihasilkan bergantung pada spesies serangga dan strain *Wolbachia sp.* yang dapat menyebabkan feminisasi, pembunuhan jantan, partenogenesis serta ketidakcocokan sitoplasma. Letidakcocokan sitoplasma ini dimanfaatkan dalam penelitian untuk mentransfer *Wolbachia sp.* ke nyamuk *Aedes sp.*, sehingga telur yang dihasilkan dari persilangan betina yang tidak terinfeksi dengan jantan terinfeksi menjadi tidak dapat bertahan, sedangkan betina yang terinfeksi *Wolbachia sp.* tetap dapat bertelur.<sup>18</sup>

Di Indonesia, nyamuk *Ae. aegypti* yang mengandung *Wolbachia* strain *wMel* pertama kali dilepaskan di Daerah Istimewa Yogyakarta, khususnya di Kabupaten Bantul dan Sleman. Hal ini diprakasai oleh *Eliminate Dengue Project*

(EDP) Global yang berkerjasama dengan sebuah Universitas di Australia. Nyamuk *Ae. aegypti*. yang dilepaskan merupakan hasil pengembangbiakan di laboratorium dan diharapkan dapat kawin dengan nyamuk *Aedes sp.* local, sehingga bakteri *Wolbachia sp.* dapat ditularkan ke generasi berikutnya. Keturunan dari nyamuk hasil perkawinan ini akan membawa *Wolbachia sp.* dalam tubuhnya, yang berperan dalam menghambat transmisi virus dengue.<sup>19</sup>

Penggunaan *Wolbachia wMel* dalam transfeksi *Ae. aegypti* sebagai metode pengendalian vektor terbukti efektif dalam mengurangi bahkan meniadakan keberadaan DENV pada saliva nyamuk.<sup>17</sup> Penelitian *Aplikasi Wolbachia untuk Eliminasi Dengue (AWED)* yang dilakukan di Yogyakarta membuahkan hasil bahwa nyamuk *Ae. aegypti* ber-*Wolbachia* mampu meminimalkan kasus dengue hingga 77.1% dan menurunkan angka rawat inap akibat dengue sebesar 86%. Berdasarkan hasil penelitian, temuan serupa diberbagai negara lain menerapkan teknologi *World Mosquito Program (WMP)* sebagai pengendalian Dengue yang direkomendasikan oleh *WHO Vector Control Advisory Group* sejak tahun 2021.<sup>20</sup>

Penelitian mengenai keberadaan *Wolbachia sp.* pada nyamuk *Aedes sp.* telah dilakukan diberbagai negara.<sup>21</sup> Di Kota Manila, Filipina ditemukan secara alami *Wolbachia* dengan strains *supergroup A* dan *B* pada populasi *Ae. aegypti*.<sup>22</sup> Sementara itu, di Malaysia ditemukan *Ae. aegypti* yang mengandung *Wolbachia* strain *wAlbB*.<sup>23</sup> Penelitian Sri Lanka menunjukkan keberadaam *Ae. albopictus* dengan *Wolbachia* strain *wAlbA* dan *wPip*.<sup>24</sup> Sedangkan di Meksiko dan Florida, *Ae. aegypti* teridentifikasi membawa *Wolbachia* strain *wAlbA*.<sup>25</sup> Salah satu penelitian di Malaysia juga telah berhasil melepaskan nyamuk *Ae. aegypti* yang terinfeksi *Wolbachia* strain *wAlbB* di enam lokasi berbeda di Kuala Lumpur, Malaysia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa populasi nyamuk yang terinfeksi *Wolbachia sp.* mampu bertahan dan mencapai frekuensi tinggi dibeberapa lokasi,. Namun di lokasi lain, pelepasan tambahan nyamuk yang terinfeksi *Wolbachia* diperlukan agar populasinya mencapai tingkat yang optimal.<sup>26</sup>

Perbedaan letak geografis menjadi salah satu faktor yang memengaruhi kelangsungan *Wolbachia* pada nyamuk. Strain *Wolbachia wAlbB* memiliki potensi dalam pengendalian demam berdarah dengue, terutama di daerah beriklim panas, karena kemampuannya bertahan lebih baik pada suhu tinggi dibandingkan strain

*Wolbachia* lainnya.<sup>26</sup> Penelitian lainnya di daerah Tiongkok, Cina menunjukkan adanya variasi kepadatan *Wolbachia* strain *wAlbB* pada *Ae. albopictus* yang dilepaskan di lima wilayah dengan kondisi iklim berbeda.<sup>27</sup>

Diperlukan Pengkajian lebih lanjut untuk mengetahui apakah *Wolbachia sp.* ditemukan secara alamiah pada vektor nyamuk dengue di Indonesia, khususnya di Provinsi Sumatera Barat. Penelitian juga perlu mengeksplorasi apakah perbedaan wilayah dengan variasi iklim berpengaruh terhadap keberadaan *Wolbachia sp.* pada vektor nyamuk dengue *Aedes sp.* Metode *Polymerase chain reaction* (PCR) akan digunakan dalam penelitian ini, karena teknologi biomolekuler PCR yang mampu memperbanyak materi genetik, khususnya DNA secara *in vitro*.

Penelitian ini akan difokuskan pada deteksi dan identifikasi *Wolbachia sp.* pada nyamuk *Aedes sp.* di dua wilayah dengan iklim yang berbeda di Provinsi Sumatera Barat. Secara umum, wilayah ini memiliki iklim tropik basah yang berdasarkan sistem *Schmidt-Fergusson* dibagi menjadi tiga tipe iklim, yaitu tipe A, B dan C. Daerah sepanjang pantai barat tergolong kepada tipe A, sementara daerah lereng timur Bukit Barisan dengan curah hujan lebih rendah dikategorikan sebagai tipe B dan tipe C ditemukan di lereng Timur Gunung Merapi, sekitar Danau Singkarak di Kabupaten Tanah Datar serta di Selatan Gunung Talang mencakup Kecamatan Lembah Gumanti di Kabupaten Solok. Penelitian ini akan berfokus pada wilayah dengan tipe iklim A dan C yaitu Nagari Muaro Paneh, Kecamatan Bukit Sundi, Kabupaten Solok dan Kelurahan Kapalo Koto, Kecamatan Pauh, Kota Padang.<sup>28</sup>

Pada akhir penelitian akan dijabarkan mengenai hasil deteksi dan identifikasi *Wolbachia sp.* yang terdapat pada nyamuk *Aedes sp.* pertanyaan penelitian yang perlu diteliti lebih lanjut, keterbatasan penelitian, serta informasi lainnya yang dirasa perlu untuk disampaikan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Apakah ditemukan nyamuk vektor dengue *Ae. aegypti* dan atau nyamuk *Ae. albopictus* yang mengandung *Wolbachia sp.* di wilayah Nagari Muaro Paneh, Kecamatan Bukit Sundi, Kabupaten Solok dan Kelurahan Kapalo Koto, Kecamatan Pauh, Kota Padang?

## 1.3 Tujuan Penelitian

### 1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi dan mengidentifikasi secara molekular *strain Wolbachia sp.* pada nyamuk vektor dengue *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus*.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

- Mendeteksi keberadaan *Wolbachia sp.* secara molekular pada nyamuk *Ae. aegypti* dan nyamuk *Ae. albopictus*.
- Mengidentifikasi jenis *strain Wolbachia sp.* yang terdapat pada nyamuk *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus*.

## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Manfaat Perkembangan Ilmu Pengetahuan

Memberikan sumbangan ilmu pengetahuan berupa ditemukan dan diketahuinya jenis dari *Wolbachia sp.* yang terdeteksi secara molekular pada nyamuk vektor dengue *Aedes sp.* juga dapat meningkatkan pemahaman mengenai prevalensi *strain Wolbachia sp.* pada nyamuk *Aedes sp.* di daerah penelitian

### 1.4.1 Manfaat Bagi Institusi

Menjadi sumber referensi ilmiah bagi peneliti yang tertarik untuk meneliti lebih lanjut tentang identifikasi *Wolbachia sp.* melalui deteksi molekular pada nyamuk vektor dengue *Aedes sp.*

### 1.4.2 Manfaat Bagi Masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai keberadaan *Wolbachia sp.* pada nyamuk vektor dengue *Aedes sp.* potensi *Wolbachia sp.* dalam mengendalikan populasi nyamuk *Aedes sp.* dan mencegah DBD terutama melalui manajemen biologi.