

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Demam Berdarah Dengue 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 itu, terhitung sejak tahun 1968 hingga tahun 2009, *World Health Organization (WHO)* mencatat Indonesia sebagai negara dengan kasus DBD tertinggi di Asia Tenggara (Ditjen PP & PL, 2009).

Penyakit Demam Berdarah Dengue (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. Di Indonesia Demam Berdarah pertama kali ditemukan di kota Surabaya pada tahun 1968, dimana sebanyak 58 orang terinfeksi dan 24 orang diantaranya meninggal dunia (Angka Kematian (AK): 41,3 %). Dan sejak saat itu, penyakit ini menyebar luas ke seluruh Indonesia (Ditjen PP & PL, 2009).

قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ اللَّهُ عَزَّ وَجَلَّ وَمَنْ أَظْلَمُ مِمَّنْ يَخْلُقُ كَخَلْقِي فَلْيَخْلُقُوا

بِعُوضَةٍ أَوْ لِيَخْلُقُوا ذَرَّةً

Artinya: *Rasulullah SAW* bersabda: “Allah SWT berfirman: *Siapa yang lebih dzalim dari seorang yang mencipta seperti ciptaan-Ku, hendaklah mereka mencipta seekor nyamuk atau hendaklah mereka menciptakan sebiji dzarrah*”(HR. Ahmad: 7209).

Hadits Qudsi tersebut menjelaskan bahwa Allah SWT menciptakan seekor nyamuk atau semisal biji *dzarrah* mempunyai tujuan masing-masing, salah satunya sebagai pelajaran bagi manusia. Seperti halnya nyamuk *Aedes aegypti* diciptakan Allah SWT di dunia ini, yang terbukti sebagai vektor penyebab penyakit demam berdarah. Semakin tinggi perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* maka semakin besar resiko penyebaran penyakit demam berdarah. Oleh karena itu, sebagai insan *Ulul Albab* jangan meremehkan hal kecil. Dalam hal ini kita tidak boleh meremehkan nyamuk *Aedes aegypti*. Kita harus berusaha untuk menemukan cara efektif pengendalian nyamuk *Aedes aegypti*.

Firman Allah SWT dalam Al-Quran yang secara khusus menjelaskan tentang nyamuk, sebagai berikut:

إِنَّ اللَّهَ لَا يَسْتَحْيِي أَنْ يَضْرِبَ مَثَلًا مَّا بَعُوضَةً فَمَا فَوْقَهَا فَأَمَّا الَّذِينَ ءَامَنُوا فَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ
الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ وَأَمَّا الَّذِينَ كَفَرُوا فَيَقُولُونَ مَاذَا أَرَادَ اللَّهُ بِهَذَا مَثَلًا يُضِلُّ بِهِ كَثِيرًا
وَيَهْدِي بِهِ كَثِيرًا وَمَا يُضِلُّ بِهِ إِلَّا الْفَاسِقِينَ ﴿٢٦﴾

Artinya: "Sesungguhnya Allah tiada segan membuat perumpamaan berupa nyamuk atau yang lebih rendah dari itu. Adapun orang-orang yang beriman, maka mereka yakin bahwa perumpamaan itu benar dari Rabb mereka, tetapi mereka yang kafir mengatakan: "Apakah maksud Allah menjadikan ini untuk perumpamaan?" Dengan perumpamaan itu banyak orang yang disesatkan Allah, dan dengan perumpamaan itu (pula) banyak orang yang diberi-Nya petunjuk. Dan tidak ada yang disesatkan Allah kecuali orang-orang yang fasik." (QS. Al-Baqarah/ 2: 26).

Lafad “ما” pada ayat tersebut adalah *Maa Mausulah* yang mengindikasikan segala hal yang harus diperhatikan dari seekor nyamuk, bukan hanya keberadaannya secara utuh, melainkan apa saja yang ada pada seekor nyamuk.

Diantaranya morfologi, siklus hidup, lingkungan hidup dan beberapa penyakit yang disebabkan oleh nyamuk.

Penyakit demam berdarah disebabkan oleh virus Dengue dari genus *Flavivirus*, famili *Flaviviridae*. DBD ditularkan ke manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* yang terinfeksi virus Dengue. Virus Dengue penyebab Demam Dengue (DD), Demam Berdarah Dengue (DBD) dan *Dengue Shock Syndrome* (DSS) termasuk dalam kelompok *B Arthropod Virus (Arbovirosis)* yang sekarang dikenal sebagai genus *Flavivirus*, famili *Flaviviride*, dan mempunyai 4 jenis serotipe, yaitu: Den-1, Den-2, Den-3, Den-4 (Ditjen PP & PL, 2009).

Vaksin untuk pencegahan terhadap infeksi virus dan obat untuk penyakit DB atau DBD belum ada dan masih dalam proses penelitian, sehingga pengendaliannya lebih diprioritaskan untuk memutus rantai penularan, yaitu dengan pengendalian vektornya. Pengendalian vektor DBD hampir di semua negara dan daerah endemis tidak tepat sasaran, tidak berkesinambungan dan belum mampu memutus rantai penularan. Hal ini disebabkan metode yang diterapkan belum mengacu kepada data atau informasi tentang vektor, disamping itu masih mengandalkan kepada penggunaan insektisida dengan cara penyemprotan dan larvasidasi (Sukowati, 1996).

Upaya pengendalian vektor demam berdarah dengan insektisida sintetik dengan cara penyemprotan dan larvasidasi sudah sangat sering dilakukan pada masyarakat, namun sampai saat ini wabah demam berdarah belum juga dapat teratasi. Untuk itu perlu adanya diversifikasi metode pengendalian nyamuk *Aedes*

aegypti dengan metode yang ramah lingkungan, yaitu pengendalian hayati dengan ekstrak tumbuhan, jamur dan bakteri (Axtell dan Guzman, 1987). Telah dilaporkan dalam (Banani *et al.*, 2002; May dan Gheynst, 2002), bahwa jamur air *Lagenidium giganteum* berhasil dalam mengendalikan larva nyamuk *Aedes aegypti*.

Manusia memiliki sifat aktif bergerak dengan segala potensi akal yang dimilikinya, sedangkan makhluk selain manusia mempunyai keterbatasan dalam merespon kejadian di lingkungan. Seperti jika terdapat penyakit yang berada pada tanaman maka manusia diharapkan mampu untuk memeliharanya dengan baik. Serta manusia harus memikirkan cara untuk mengatasi masalah yang sedang dihadapi di lingkungan. Hal ini demi terwujudnya keseimbangan alam yang lebih baik sehingga sesuai dengan sunnatullah, karena tidak ada satu penyakit apapun yang tidak dapat disembuhkan dengan perantara atas izin Allah SWT dan Allah SWT tidak akan menurunkan penyakit melainkan menurunkan pula obat bagi penyakit tersebut, sebagaimana sabda Nabi Muhammad SAW berikut ini:

قال رسول الله صلى الله عليه وسلم : لكل داء دواء فاذا اصيب دواء الداء برا باذن الله عز وجل (رواه المسلم)

Artinya: Rosululloh SAW bersabda: “setiap penyakit pasti ada obatnya, apabila penyakit itu telah bertemu dengan obatnya, maka penyakit itu akan sembuh atas izin Allah, Tuhan yang Maha Perkasa lagi Maha Agung”(HR. Muslim).

Setiap penyakit pasti ada obatnya adalah bersifat umum, mencakup segala penyakit dan segala macam obat yang dapat menyembuhkan penderita. Sesungguhnya Allah SWT telah menyiapkan segala macam obat penyakit baik

ringan ataupun penyakit yang membahayakan (Al Jauziyah, Ibnul Qayyim 1994: 25). Salah satu contohnya adalah bakteri endofit kitinolitik *Bacillus mycoides*, *Klebsiella ozaenae* dan *Pseudomonas pseudomallei* dapat digunakan sebagai agen pengendali hayati larva dan pupa nyamuk *Aedes aegypti* yang merupakan vektor penyakit demam berdarah.

Usaha dan pencegahan terhadap serangan nyamuk *Aedes aegypti* dapat dilakukan dengan menggunakan insektisida sintetis. Tetapi, insektisida sintetis tersebut mengandung bahan yang berbahaya dan beracun seperti *propoxur*, *transfluthrin*, *DDVP* yang sejak puluhan tahun lalu dilarang penggunaannya (Sukowati, 1996).

Penggunaan insektisida dengan cara penyemprotan dan larvasidasi dapat mengganggu lingkungan, maka digunakan bakteri endofit kitinolitik sebagai agen pengendali hayati larva dan pupa nyamuk *Aedes aegypti* yang efektif terhadap penurunan populasi nyamuk dan aman terhadap organisme bukan sasaran dan lingkungan.

Beberapa bakteri tanah seperti: *Streptomyces* (Okazaki *et al.*, 1995, Tsujibo *et al.*, 1995), *Bacillus* (Mitsutomi *et al.*, 1995), *Aeromonas* (Ueda *et al.*, 1996), *Serratia* (Krishnan *et al.*, 1999), *Enterobacter* (Chernin *et al.*, 1995), *Pseudomonas* (Wang *et al.*, 1997), *Arthrobacter* (Okazaki *et al.*, 1999) dan *Vibrio* (Svitil *et al.*, 1997) dilaporkan memiliki aktivitas kitinolitik, yakni mampu menguraikan kitin. Kemampuan ini menyebabkan kelompok bakteri tersebut berpotensi besar untuk dimanfaatkan, misalnya: sebagai penghasil enzim kitinase yang berguna dalam industri pangan, kosmetik, farmasi, dan lain-lain. Bakteri

kitinolitik berpotensi pula sebagai pengendali hayati beberapa jenis fungi patogen (Pujiyanto *et al.*, 2004).

Isolat bakteri kitinolitik (isolat LMB1-5) memiliki kemampuan besar dalam mengendalikan larva nyamuk *Aedes aegypti*. Bakteri ini dapat menyebabkan kematian larva sebesar 86,7% dalam waktu 7 hari. Isolat bakteri kitinolitik LMB1-5 ini sangat berpotensi dikaji dan dikembangkan sebagai galur untuk pengendalian larva nyamuk *Aedes aegypti* L. (Pujiyanto *et al.*, 2008).

Siklus hidup nyamuk ini dari telur sampai dewasa sedikitnya membutuhkan waktu 7 hari, tetapi pada umumnya berkisar antara 10-12 hari (Kardinan, 2003). Pengendalian populasi pada tahap larva lebih mudah dilakukan dibandingkan tahap lain dari fase hidup nyamuk. Pengendalian hayati yang telah dilaporkan adalah bakteri kitinolitik isolat lokal mampu menghambat pertumbuhan larva nyamuk *Aedes aegypti* (Pujiyanto *et al.*, 2008).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, Wardhani (2009) telah berhasil mengisolasi dan mengidentifikasi bakteri endofit yang berasal dari akar tanaman kentang. Dari hasil isolasi tersebut didapatkan 3 isolat bakteri endofit yaitu *Bacillus mycoides*, *Klebsiella ozaenae* dan *Pseudomonas pseudomallei*. Ketiga bakteri tersebut selanjutnya diuji sebagai antagonis terhadap nematoda sista kuning (*Globodera rostochiensis*) dan masing-masing bakteri memiliki nilai penghambatan terhadap larva nematoda *Globodera rostochiensis* secara berturut-turut sebanyak 87,70%, 78,44% dan 58,66%.

Umumnya bakteri endofit merupakan bakteri yang menguntungkan, karena dapat digunakan sebagai agen biokontrol (Harni, *et al.*, 2006), anti

mikroba, anti kanker, antioksidan, antiinflamasi, immunosupresi dan antidiabetes (Rahmawati, 2009). Dilaporkan dalam penelitian Fatichah (2011), bahwa bakteri endofit (*Bacillus mycoides*, *Klebsiella ozaenae* dan *Pseudomonas pseudomallei*) baik perlakuan tunggal maupun kombinasi memiliki potensi dalam menghasilkan kitinase, protease dan selulase yang berperan dalam mekanisme induksi tanaman.

Berdasarkan potensi yang dimiliki bakteri endofit kitinolitik, maka dapat digunakan sebagai agen pengendali hayati terhadap nyamuk khususnya *Aedes aegypti* yang merupakan vektor penyebab penyakit demam berdarah. Hal ini didasarkan bahwa komponen eksoskeleton nyamuk tersebut tersusun dari bahan kitin sehingga secara logika dapat didegradasi oleh enzim kitinase yang dihasilkan oleh bakteri endofit kitinolitik. Kerusakan struktur eksoskeleton larva nyamuk dapat berakibat pada gangguan pertumbuhan dan kematian. Mengingat besarnya potensi pemanfaatan bakteri kitinolitik sebagai agen pengendali hayati larva nyamuk *Aedes aegypti*, perlu dilakukan penelitian awal tentang kemampuan bakteri endofit kitinolitik dari akar tanaman kentang dalam mengendalikan larva dan pupa nyamuk *Aedes aegypti*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan dalam latar belakang, maka permasalahan dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimanakah pengaruh filtrat bakteri endofit kitinolitik terhadap mortalitas larva dan pupa nyamuk *Aedes aegypti*?
2. Bagaimanakah pengaruh filtrat bakteri endofit kitinolitik terhadap abnormalitas pupa nyamuk *Aedes aegypti*?

3. Bagaimanakah pengaruh filtrat bakteri endofit kitinolitik terhadap perubahan morfologi larva dan pupa *Aedes aegypti*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ada maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui pengaruh filtrat bakteri endofit kitinolitik terhadap mortalitas larva dan pupa nyamuk *Aedes aegypti*.
2. Mengetahui pengaruh filtrat bakteri endofit kitinolitik terhadap abnormalitas pupa nyamuk *Aedes aegypti*.
3. Mengetahui pengaruh filtrat bakteri endofit kitinolitik terhadap perubahan morfologi larva dan pupa nyamuk *Aedes aegypti*.

1.4 Hipotesis

Adapun hipotesis yang melandasi penelitian ini adalah bakteri endofit kitinolitik *Bacillus mycoides*, *Klebsiella ozaenae* dan *Pseudomonas pseudomallei* berpotensi mengendalikan larva dan pupa nyamuk *Aedes aegypti*.

1.5 Manfaat Penelitian

Setiap penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat baik bagi peneliti, maupun bagi masyarakat pada umumnya, adapun manfaat dilakukannya penelitian ini antara lain:

1. Menyumbangkan pengetahuan mengenai potensi bakteri endofit kitinolitik *Bacillus mycoides*, *Klebsiella ozaenae* dan *Pseudomonas*

pseudomallei yang berperan penting dalam mengendalikan populasi larva dan pupa nyamuk *Aedes aegypti*.

2. Dengan adanya enzim kitinase tersebut diharapkan filtrat bakteri endofit kitinolitik mampu dijadikan sebagai insektisida alami untuk pengendalian nyamuk *Aedes aegypti*.

1.6 Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat terfokus pada obyek yang diteliti, maka perlu dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Pengambilan data pengamatan persentase mortalitas larva dan pupa, persentase abnormalitas pupa dan persentase munculnya imago dilakukan selama 10 hari yaitu saat larva dan pupa dalam kontrol berubah menjadi nyamuk atau mati.
2. Viabilitas bakteri endofit kitinolitik yang dievaluasi dengan menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC).
3. Bakteri endofit kitinolitik yang digunakan adalah bakteri hasil isolasi dari akar tanaman kentang oleh peneliti sebelumnya Fatichah (2011) yaitu *Bacillus mycoides*, *Klebsiella ozaenae* dan *Pseudomonas pseudomallei* yang telah teruji memiliki kemampuan dalam menghasilkan enzim ekstraseluler kitinase (Indek kitinase bakteri *Bacillus mycoides*, *Klebsiella ozaenae* dan kombinasi *Pseudomonas pseudomallei* dengan *Klebsiella ozaena* secara berurutan sebesar 1,19 mm, 1,20 mm dan 1,43 mm).