

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Malaria adalah penyakit yang disebabkan oleh parasit yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles* yang terinfeksi oleh plasmodium. Plasmodium yang menginfeksi manusia yaitu *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium malariae*, dan *Plasmodium ovale*. Malaria merupakan penyakit *reemerging* atau menular kembali secara massal dan merupakan salah satu penyakit yang sangat berbahaya. Gejala yang sering di temukan pada penderita malaria antara lain demam yang hilang timbul, menggigil, berkeringat, sakit otot, anemia, mual, muntah dan adanya pembesaran limpa.¹

World Health Organization (WHO) pada tahun 2015 menyatakan bahwa malaria menyerang 106 negara di dunia, diantaranya Afrika, Brazil, Amerika Tengah, Amerika Latin, Haiti, Asia Selatan, Asia Tenggara, serta negara lainnya. Dalam dekade terakhir ini upaya pengendalian vektor penyebab malaria sangat gencar dilakukan sehingga menyebabkan penurunan yang sangat dramatis.² Secara global diperkirakan ada 429.000 kematian akibat malaria pada tahun 2015. Sebagian besar kematian terjadi di wilayah Afrika (92%), diikuti dengan wilayah Asia Tenggara (6%) dan wilayah Timur Mediterania (2%). Penyebab kematian 99% disebabkan oleh *Plasmodium falciparum*.³

Malaria merupakan penyakit utama pada masyarakat yang tinggal di daerah tropis termasuk Indonesia.¹ Berdasarkan Data dan Informasi Profil Kesehatan Indonesia tahun 2016 menunjukkan bahwa *Annual Parasite Incidence* (API) malaria adalah 0,77 per 1000 penduduk.⁴ Malaria di Indonesia merupakan salah satu dari indikator *Sustainable Development Goals* (SDGs) pada tahun 2015 dengan tujuan spesifik yaitu mengakhiri epidemi AIDS, tuberkulosis, malaria, dan penyakit *neglected-tropical* sampai tahun 2030.⁵

Angka klinis malaria di Sumatera Barat mengalami penurunan dari tahun ke tahun. Data dan Informasi Profil Kesehatan Indonesia tahun 2016 menunjukkan bahwa *Annual Parasite Incidence* (API) malaria per 1.000 penduduk di Sumatera Barat yaitu sebesar 0,26 pada tahun 2013, menjadi 0,18 pada tahun 2014, kemudian turun lagi menjadi 0,14 pada tahun 2015, serta yang terakhir yaitu 0,10 pada tahun 2016.⁴ Profil Kesehatan Sumatera Barat tahun 2016 menunjukkan bahwa Kabupaten dengan API malaria tertinggi di Sumatera Barat berada di Kabupaten Kepulauan Mentawai yaitu sebesar 4,00 per 1.000 penduduk.⁶

Kabupaten Kepulauan Mentawai memiliki luas wilayah 6.011,35 km² dengan garis pantai sepanjang 1.402,66 km². Kabupaten Kepulauan Mentawai memiliki 4 pulau besar, yaitu Siberut, Sipora, Pagai Utara, dan Pagai Selatan. Selain itu juga terdapat 90 pulau kecil dengan 10 kecamatan, 43 desa, dan 341 dusun. Kabupaten Kepulauan Mentawai merupakan salah satu Kabupaten yang endemik malaria di Sumatera Barat. Hal ini disebabkan oleh luas wilayah yang 85,19% merupakan kawasan hutan, dengan curah hujan antara 2.500-4.700 mm per tahun, dan suhu 22⁰C-32⁰C, serta memiliki kelembaban 82%-85%.^{7, 8}

Secara geografis Kecamatan Sikakap terletak di Pulau Pagai, sebelah Timur berbatasan dengan Selat Mentawai dan sebelah Barat berbatasan dengan Samudera Hindia kemudian sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan Pagai Selatan serta sebelah Utara berbatasan dengan Kecamatan Pagai Utara.^{8,9} Berdasarkan laporan API 2014 menyatakan bahwa Puskesmas Sikakap memiliki jumlah yang paling tinggi di Kabupaten Kepulauan Mentawai yaitu 27,73 per 1.000 penduduk.⁸ Jumlah kasus positif malaria dari Januari sampai dengan Juli 2017 di Puskesmas Sikakap yaitu sebesar 78 kasus.¹⁰

Penyebaran penyakit malaria di pengaruhi oleh beberapa faktor yaitu *host* (pejamu), *agent* (plasmodium) dan *environment* (lingkungan). Penyebaran malaria terjadi karena ketiga komponen tersebut saling mendukung.⁴⁷ Faktor-faktor yang mempengaruhi penularan vektor antara lain suhu, kelembaban, curah hujan, arah angin, sinar matahari, dan kadar garam. Suhu yang optimum berkisar antara 20-30⁰C. Makin tinggi suhu makin pendek masa inkubasi ekstrinsik dan begitu sebaliknya. Kelembaban udara yang rendah akan memperpendek umur nyamuk,

sedangkan kelembaban yang lebih tinggi membuat nyamuk menjadi lebih aktif dan lebih sering menggigit, sehingga meningkatkan penularan malaria. Hujan yang diselingi panas matahari akan memperbesar kemungkinan berkembang biaknya nyamuk *Anopheles*. Selain itu arah angin juga dapat mempengaruhi jarak terbang nyamuk dan ikut menentukan jumlah kontak antara nyamuk dengan manusia. Sinar matahari juga berpengaruh terhadap pertumbuhan larva nyamuk, contohnya seperti *Anopheles sundaicus* yang lebih menyukai tempat teduh. Kemudian kadar garam juga menentukan peningkatan penularan malaria, seperti nyamuk *Anopheles sundaicus* yang tumbuh optimal pada air payau yang memiliki kadar garam 12–18% dan tidak berkembang pada kadar garam 40% ke atas.¹

Nyamuk *Anopheles* merupakan vektor utama yang menularkan malaria di dunia. *Anopheles gambiae* merupakan vektor utama malaria di Afrika, sedangkan di Amerika utara adalah *Anopheles freeborni*. Spesies nyamuk yang menjadi vektor malaria di India lebih banyak di bandingkan negara lain, yaitu ada sekitar 45 spesies, antara lain *Anopheles culifacies*, *Anopheles fluviatilis*, *Anopheles sundaicus*, *Anopheles stephensis* dan banyak lainnya tergantung daerah sebaran nyamuk tersebut. Sementara di Indonesia ada sekitar 20 spesies yang menjadi vektor utama penular malaria, seperti *Anopheles aconitus*, *Anopheles sundaicus*, *Anopheles subpictus*, *Anopheles maculatus*, dan lain sebagainya.¹⁸

Hasil penelitian nyamuk yang menjadi vektor malaria di Kenagarian Sungai Pinang, Sumatera Barat adalah *Anopheles subpictus*.¹¹ Hasil temuan di Pulau Nias yaitu *Anopheles sundaicus* dan di Pulau Bangka yaitu *Anopheles letifer*, *Anopheles sundaicus* serta *Anopheles barbirostris*. Penelitian di Pulau Lombok menyatakan nyamuk yang menjadi vektor yaitu *Anopheles subpictus* dan *Anopheles flavirostris*, sedangkan di Kalimantan utara yaitu *Anopheles peditaeniatus* dan *Anopheles sundaicus*. Vektor utama yang ditemukan di Pulau Jawa adalah *Anopheles maculatus*, *Anopheles aconitus*, dan *anopheles balabacensis*. Sementara di Irian Jaya nyamuk yang menjadi vektor yaitu *Anopheles farauti*, *Anopheles hinesorum*, *Anopheles tessellatus*, *Anopheles punctulatus* dan *Anopheles koliensis*.²⁶

Spesies *Anopheles* dinyatakan sebagai vektor malaria di suatu daerah apabila terbukti mengandung sporozoit di dalam kelenjar ludahnya, yang dapat diperiksa dengan cara pembedahan kelenjar ludah nyamuk atau menggunakan *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* (ELISA).⁵⁵ Selain itu jumlah nyamuk harus cukup banyak pada daerah tempat hospes tinggal (manusia). Kebanyakan spesies *Anopheles* yang bertindak sebagai vektor tempat perindukannya tidak jauh dari rumah terdekat manusia yaitu berjarak sekitar 200 – 400 meter yang berhubungan dengan kemampuan terbang nyamuk untuk mencari hospesnya.⁵⁶

Kawasan pantai dengan tanaman bakau, lagun, rawa, dan empang disepanjang pantai biasanya ditemukan *Anopheles sundaicus* dan *Anopheles subpictus*.²¹ Penelitian di Pulau Lombok menyatakan nyamuk yang menjadi vektor yaitu *Anopheles subpictus* dan *Anopheles flavirostris*.²⁶ Di Sumatera Barat vektor predominan adalah *Anopheles maculatus* dan *Anopheles sundaicus*.¹

Jenis nyamuk *Anopheles* yang ada di daerah endemis malaria di Kabupaten Kepulauan Mentawai belum diketahui spesiesnya. Berdasarkan zona tempat perindukan nyamuk *Anopheles* yaitu salah satunya zona pantai, maka *Anopheles sundaicus* dan *Anopheles subpictus* yang dicurigai menjadi vektor utama penyakit malaria di Kecamatan Sikakap Kabupaten Kepulauan Mentawai. Hutan bakau dan air payau serta sungai-sungai kecil merupakan habitat nyamuk penular malaria yang ada di Kecamatan Sikakap Kabupaten Kepulauan Mentawai.

Upaya dalam penganggulangan penyakit malaria yaitu terutama terhadap pengendalian vektor telah dilakukan dengan insektisida kimia seperti Organophosphate, Organochlorine, Pyrethroid dan Carbamate menyebabkan efek resistensi terhadap nyamuk malaria.²⁵ Program pemakaian kelambu merupakan salah satu dari beberapa upaya yang paling efektif menghindari kontak gigitan nyamuk *Anopheles*, dan program ini sudah dilakukan di Kecamatan Sikakap Kabupaten Kepulauan Mentawai, tetapi kasus malaria masih tetap tinggi hingga saat ini.

Mengingat spesies *Anopheles* yang berperan sebagai vektor malaria di tiap daerah berbeda dan lingkungan geografi di wilayah sangat beragam dengan

bioekologi, serta keadaan lingkungan yang spesifik maka penting diketahui spesies *Anopheles*. Tujuan dari pentingnya diketahui spesies *Anopheles* yaitu untuk menentukan strategi penanggulangan malaria di setiap daerah endemis di Indonesia dan harus mengacu pada daerah setempat.⁴¹

Penggunaan insektisida kimia diduga menyebabkan resistensi terhadap vektor, maka dikembangkan pengendalian vektor dengan pemanfaatan bioinsektisida baik yang berasal dari tumbuhan (nabati) ataupun dengan pemanfaatan bakteri penyebab penyakit pada serangga seperti *Bacillus sphaericus* dan *Bacillus thuringiensis*. Penggunaan *Bacillus thuringiensis* sebagai insektisida sudah dikembangkan secara luas, baik dibidang kesehatan yaitu *Bacillus thuringiensis israelensis* maupun dibidang pertanian yaitu pemanfaatan *Bacillus thuringiensis kurstaki* untuk pengendalian hama ulat jagung.¹³

Pengendalian vektor malaria menggunakan *Bacillus thuringiensis* juga sudah sangat berkembang dan telah dilakukan terhadap beberapa spesies *Anopheles*. Pengendalian vektor menggunakan *Bacillus thuringiensis* sangat efektif untuk menekan jumlah vektor malaria karena tidak bersifat toksik terhadap organisme non-target.¹² *Bacillus thuringiensis israelensis* bekerja dengan cara memproduksi toksin ketika membentuk spora sebagai bentuk adaptasi terhadap keadaan yang tidak kondusif. Larva nyamuk yang memakan toksin *Bacillus thuringiensis israelensis* akan menyebabkan saluran pencernaannya terganggu sehingga mengakibatkan kematian larva.¹³

Penggunaan *Bacillus spp* efektif untuk membunuh jentik nyamuk *Anopheles spp* dan telah diteliti di Indonesia. Pengujian terhadap *Anopheles barbirostris* menunjukkan formulasi liquid larvasida *Bacillus sphaericus* mampu membunuh 90% jentik dalam 24 jam pada dosis 2 ppm.¹⁴ *Bacillus thuringiensis israelensis* telah digunakan selama puluhan tahun di beberapa negara dan sampai saat ini belum ada laporan mengenai resistensi vektor malaria terhadap *Bacillus thuringiensis israelensis*.¹⁵ Penelitian Kileen *et al* melaporkan bahwa di Afrika agen biologis yang dikombinasikan dengan *Insecticide Treated Nets* (ITN) dapat menurunkan hingga 50% populasi dari vektor.¹⁶

1.2 Rumusan Masalah

Nyamuk *Anopheles* merupakan vektor penular malaria. Saat ini belum ada data yang melaporkan jenis spesies *Anopheles* yang ditemukan di Kabupaten Kepulauan Mentawai dan penggunaan *Bacillus thuringiensis israelensis* sebagai larvasida. Pengendalian vektor terhadap larva belum pernah dilakukan di Kecamatan Sikakap Kabupaten Kepulauan Mentawai. Penelitian ini menggunakan *Bacillus thuringiensis israelensis* H-14 untuk diuji pada larva nyamuk *Anopheles* yang ditemukan di Kecamatan Sikakap Kabupaten Kepulauan Mentawai.

Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Apa saja jenis spesies *Anopheles* yang ditemukan di Kecamatan Sikakap Kabupaten Kepulauan Mentawai?
2. Bagaimana efektivitas *Bacillus thuringiensis israelensis* H-14 terhadap larva nyamuk *Anopheles spp* di Kecamatan Sikakap Kabupaten Kepulauan Mentawai?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui spesies *Anopheles* dan efektivitas *Bacillus thuringiensis israelensis* H-14 terhadap larva nyamuk *Anopheles spp* di Kecamatan Sikakap Kabupaten Kepulauan Mentawai.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengidentifikasi spesies *Anopheles* yang ditemukan di Kecamatan Sikakap Kabupaten Kepulauan Mentawai.
2. Mengetahui efektivitas *Bacillus thuringiensis israelensis* H-14 terhadap larva nyamuk *Anopheles spp* di Kecamatan Sikakap Kabupaten Kepulauan Mentawai.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi

Meningkatkan pengetahuan tentang efektivitas *Bacillus thuringiensis israelensis* H-14 terhadap larva nyamuk *Anopheles spp.* Selain itu dapat juga dijadikan sebagai data dasar dan referensi bagi peneliti lain untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai vektor malaria dan upaya pengendaliannya.

1.4.2 Bagi Peneliti

Penelitian ini bermanfaat untuk memperoleh dan mengembangkan kemampuan peneliti dalam melakukan penelitian terutama tentang efektivitas *Bacillus thuringiensis israelensis* H-14 terhadap larva nyamuk *Anopheles spp* sebagai vektor malaria.

1.4.3 Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi kepada masyarakat tentang vektor malaria, penyakit malaria, dan pengendaliannya dengan menggunakan bioinsektisida.

1.4.4 Bagi Pemerintah

Dapat dijadikan bahan masukan kepada pemerintah dalam upaya pengendalian vektor malaria berupa penggunaan agen biologi seperti *Bacillus thuringiensis israelensis*.

1.4.5 Bagi Kecamatan Sikakap

Dapat membantu menurunkan angka kejadian malaria di Kecamatan Sikakap Kabupaten Kepulauan Mentawai dengan cara memutus rantai penularan vektor dari stadium larva dengan menggunakan *Bacillus thuringiensis israelensis* H-14.