

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Malaria adalah penyakit yang disebabkan oleh *Plasmodium* yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina infeksiif.^[1] Penyakit ini dapat menyerang semua umur baik laki-laki maupun perempuan yang secara tidak langsung menurunkan produktivitas kerja, bahkan malaria dapat mengancam jiwa dan banyak menyebabkan kematian terutama pada kelompok berisiko tinggi seperti bayi, balita, dan ibu hamil.^[2,3]

Penyebaran malaria sangat luas, yaitu ditemukan dari ketinggian 400 meter hingga 2.800 meter di atas permukaan laut.^[4] *World Health Organization* (WHO) menyatakan pada tahun 2013 kasus malaria di seluruh dunia terjadi sebanyak 210 juta kasus. Tahun 2014 kasus menetap sebanyak 210 juta kasus dan tahun 2015 menjadi 211 juta kasus, kemudian tahun 2016 terjadi peningkatan kasus yaitu menjadi 216 juta kasus malaria serta diperkirakan ada 445.000 kematian akibat malaria.^[5]

Sebagian besar kasus malaria pada tahun 2016 berada di wilayah Afrika (90%) yaitu sebanyak 194 juta kasus, diikuti oleh wilayah Asia Tenggara (7%) sebanyak 14,6 juta kasus, dan wilayah Timur Mediterania (2%) sebanyak 4,3 juta kasus.^[5] Beberapa negara yang menjadi endemik malaria di Asia Tenggara yaitu Bangladesh, Butan, India, Myanmar, Nepal, Thailand, Timor Leste, Republik Demokratik Rakyat Korea dan Indonesia, sedangkan Maladewa dan Sri Lanka telah mendapatkan sertifikat bebas malaria masing-masing pada tahun 2015 dan 2016.^[4,5]

Tahun 2006, WHO menyatakan lebih dari 90 juta penduduk Indonesia tinggal di daerah endemik malaria dan sekitar 30 juta kasus terjadi setiap tahunnya.^[6] Morbiditas malaria di suatu wilayah ditentukan oleh *Annual Parasite Incidence* (API) per tahun. Pada tahun 2011 di Indonesia tercatat API malaria yaitu 1,75, sementara pada tahun 2015 tercatat API malaria yaitu 0,85. Walaupun mengalami penurunan, wilayah Indonesia bagian Timur tetap memiliki angka API tertinggi.^[3]

Kasus malaria di Sumatera Barat masih ada, inilah yang menyebabkan Sumatera Barat tetap menjadi daerah endemis malaria dengan API 0,10 per 1000 penduduk pada tahun 2016. Sebanyak 4.412 kasus yang diambil sediaan darahnya terdapat 532 sediaan yang positif malaria.^[7] Secara epidemiologi, nilai API Provinsi Sumatera Barat berada pada status daerah endemis ringan, namun upaya-upaya pengendalian lingkungan dan vektor dengan penguatan kegiatan menguras, mengubur, menutup dan kelambunisasi di daerah endemis terus dilakukan, diikuti dengan intensifikasi upaya pengendalian malaria melalui peningkatan cakupan pemeriksaan sediaan darah atau konfirmasi laboratorium agar nilai API di Sumatera Barat bisa terus ditekan hingga mencapai status eliminasi malaria (API 0 per 1.000 penduduk) pada tahun 2020.^[8]

Salah satu daerah yang menjadi perhatian dalam masalah malaria di Sumatera Barat adalah Kabupaten Pesisir Selatan. Tahun 2014, Kabupaten Pesisir Selatan menduduki urutan ke-2 tertinggi kasus malaria dengan API 0,94 per 1000 penduduk setelah Kabupaten Kepulauan Mentawai dengan API 5,61 per 1000 penduduk.^[8] Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Kabupaten Pesisir Selatan, pada tahun 2014 ditemukan 103 kasus malaria dan meningkat pada tahun 2015 menjadi 118 kasus dengan insiden terbanyak yaitu 71 kasus positif malaria berada di Puskesmas Tarusan, Kecamatan Koto XI Tarusan.^[9]

Kabupaten Pesisir Selatan memiliki luas wilayah 5.749,89 km² yang terletak di bagian Selatan Propinsi Sumatera Barat. Wilayah ini memanjang dari Utara ke Selatan dengan panjang garis pantai 234 km. Kabupaten Pesisir Selatan memiliki topografi wilayah yang tidak rata, di sebelah Barat pada umumnya dataran rendah dengan permukaan datar, di bagian Timur merupakan dataran tinggi dengan jajaran pegunungan Bukit Barisan, di bagian Utara mempunyai areal yang terbatas karena permukaan tanah bergelombang dan di bagian Selatan mempunyai areal yang cukup luas karena permukaan tanah umumnya datar.^[9] Kabupaten Pesisir Selatan dialiri oleh 27 buah sungai yang terdiri dari 11 sungai besar dan 16 sungai kecil, serta memiliki 53 buah pulau.^[9,10] Secara umum Kabupaten Pesisir Selatan beriklim tropis dengan temperatur bervariasi antara 22°C hingga 32°C. Kondisi ini merupakan kondisi yang baik untuk tempat perkembangbiakan nyamuk *Anopheles*.^[9]

Penyebaran malaria ditentukan oleh agen, hospes dan lingkungan. Agen malaria yaitu parasit *Plasmodium*, hospes terdiri dari hospes definitif yaitu nyamuk *Anopheles* betina dan hospes perantara yaitu manusia, dan lingkungan seperti lingkungan fisik, kimia dan biologi.^[2]

Lebih kurang terdapat 2.000 spesies nyamuk *Anopheles* di seluruh dunia dan 60 spesies diantaranya merupakan vektor malaria. Sementara di Indonesia, terdapat lebih kurang 80 spesies dan 25 spesies diantaranya sebagai vektor malaria, namun vektor malaria disetiap daerah berbeda-beda tergantung penyebaran geografik, iklim dan tempat perindukannya.^[4,11] Faktor-faktor yang menentukan nyamuk *Anopheles* sebagai vektor malaria di suatu daerah yaitu (1) pada pembedahan nyamuk ditemukan mengandung sporozoit, (2) kebiasaan nyamuk *Anopheles* yang suka menghisap darah manusia atau bersifat antropofilik, (3) umur nyamuk betina lebih dari 10 hari, (4) kepadatan nyamuk yang tinggi dan mendominasi spesies lain, serta (5) menunjukkan hasil infeksi percobaan di laboratorium menunjukkan kemampuan untuk mengembangkan *Plasmodium* menjadi sporozoit.^[4]

Hasil identifikasi spesies *Anopheles* yang dilakukan oleh Okwa *et al* (2007) di Nigeria didapatkan spesies vektor tertinggi yaitu *An.gambiae* s.s.^[12] Hasil identifikasi oleh Mattah *et al* (2013) di Ghana pada tahun 2013 hingga 2014 ditemukan spesies terbanyak yaitu *An.gambiae* dan *An.coluzzii*, sementara itu hasil penelitian oleh Dash *et al* (2007) di India ditemukan 6 spesies *Anopheles* sebagai vektor utama malaria, yaitu *An.culicifacies*, *An.dirus*, *An.fluviatilis*, *An.minimus*, *An.sundaicus*, dan *An.stephensi*.^[13,14]

Identifikasi spesies *Anopheles* juga dilakukan di Indonesia dan didapatkan jenis spesies yang berbeda-beda di setiap daerah. Identifikasi yang dilakukan oleh Fahmi, dkk (2014) di Kabupaten Donggala, Sulawesi Tengah didapatkan tiga spesies nyamuk *Anopheles*, yaitu *An.tessellatus*, *An.subpictus*, dan *An.vagus*.^[15] Vektor malaria utama di Papua adalah *An.farauti*, *An.koliensis*, dan *An.punctulatus* dan vektor utama malaria di Kecamatan Rajabasa adalah *An.sundaicus*.^[16,17] Hasil penelitian yang dilakukan oleh Adrial, dkk (2001) di Kecamatan Koto XI Tarusan didapatkan empat spesies nyamuk *Anopheles* yaitu *An. aconitus* (14.38%), *An. barbirostris* (2.81%), *An. subpictus* (46.82%) dan *An.*

sundaicus (35.99%).^[18] Penelitian yang sama dilakukan oleh Lestari, dkk (2016) di Kecamatan Koto XI Tarusan didapatkan lima spesies nyamuk *Anopheles* yaitu *An.aconitus* (6,35%), *An.barbirostris* (3,98%), *An.kochi* (6,21%), *An.subpictus* (43,90%), dan *An.sundaicus* (39,53%). Larva *Anopheles* tertinggi adalah *An.subpictus* yaitu 4,95 ekor/cidukan dan tempat perindukan yang memiliki rata rata kepadatan larva *Anopheles* tertinggi yaitu kolam bekas kurungan ikan dengan 27,93 ekor/cidukan.^[19]

Tempat perindukan nyamuk *Anopheles* dibagi menjadi tiga zona, yaitu zona pantai, pedalaman, dan kawasan gunung.^[4] Pertama pada daerah pantai dengan tanaman bakau di danau pantai (lagun), rawa, dan empang sepanjang pantai, biasanya dapat ditemukan spesies *An. sundaicus* dan *An. subpictus*. Kedua, di daerah pedalaman yang ada sawah, rawa, empang, saluran irigasi dan sungai, biasanya dapat ditemukan spesies *An.aconitus*, *An.barbirostris*, *An.farauti*, *An.bancrofti*, *An.subpictus*, *An.nigerrimus* dan *An.sinensis*. Ketiga, daerah kaki gunung dengan perkebunan atau hutan biasanya ditemukan *An.balabacensis*, sedangkan pada daerah gunung ditemukan *An.maculatus*.^[4]

Salah satu zona yang ada di Kecamatan Koto XI Tarusan yaitu zona pantai. Berdasarkan hasil survei larva yang telah dilakukan, ditemukan banyak larva *Anopheles spp* pada lagun-lagun, rawa, dan kubangan kerbau di daerah sekitar pantai, sehingga diduga larva-larva tersebut cenderung merupakan spesies *An.subpictus* dan *An.sundaicus*.

Berdasarkan hasil wawancara di bagian P2M Dinas Kesehatan Pesisir Selatan, upaya pemberantasan malaria di Kecamatan Koto XI Tarusan telah dilakukan melalui beberapa cara, yaitu pemeriksaan sediaan darah dan diagnosis, pemberian terapi dengan ACT, serta penggunaan kelambu massal dan kelambu integrasi untuk ibu hamil, bayi, dan balita, namun kasus malaria tetap tinggi di daerah tersebut. Tingginya kasus malaria tersebut kemungkinan berhubungan erat dengan banyaknya tempat perindukan dan kepadatan larva *Anopheles* yang dicurigai sebagai vektor malaria sehingga diperlukan identifikasi nyamuk *Anopheles* dan pengendalian terhadap vektornya.

Upaya pemberantasan malaria termasuk dalam salah satu komitmen global pada *Sustainable Development Goals* (SDGs) dalam tujuan ketiga yaitu menjamin

kehidupan yang sehat dan mengupayakan kesejahteraan bagi semua orang, dengan tujuan spesifik yaitu mengakhiri epidemik AIDS, tuberkulosis, malaria, penyakit *neglected-tropical* sampai tahun 2030.^[3] Upaya penanggulangan malaria tidak hanya dilakukan melalui diagnosis dan pemberian terapi kepada penderita, namun juga upaya pemutusan rantai penularan melalui pengendalian vektor malaria. Pengendalian vektor malaria dilakukan untuk menurunkan populasi vektor agar tidak membahayakan bagi kesehatan manusia. Pengendalian vektor nyamuk dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu pengendalian mekanik seperti membasmi sarang nyamuk dan menggunakan jendela berkawat kasa, pengendalian kimiawi dengan menggunakan insektisida kimia, serta pengendalian biologi dengan menggunakan predator dan mikroorganisme seperti bakteri patogen *Bacillus thuringiensis*.^[4,20,21]

Pengendalian pada larva *Anopheles* merupakan metode yang sangat baik dalam mengendalikan penyakit malaria, karena vektor dapat dibunuh sebelum tersebar ke habitat manusia, serta belum dapat menghindar dari usaha-usaha pemberantasan yang dilakukan.^[22] Penggunaan insektisida dari bahan kimia cukup ampuh dalam membunuh larva nyamuk, namun bersifat kurang selektif karena mempengaruhi organisme non target dan penggunaannya dapat menyebabkan terjadinya resistensi, sehingga dibutuhkan pengendalian larva nyamuk secara biologi yang bersifat selektif dan tidak mempengaruhi organisme non target yaitu dengan menggunakan bakteri patogen *Bacillus thuringiensis*.^[23,24]

Bacillus thuringiensis merupakan bakteri gram positif berbentuk batang. Bakteri ini akan membentuk spora dorman yang mengandung satu atau lebih jenis kristal protein apabila suplai makanannya menurun.^[25] *Bacillus thuringiensis* mensintesis racun kristal (Cry) dan sitolitik (Cyt), yang dikenal sebagai δ -endotoksin pada saat mengalami proses sporulasi.^[26] Kristal protein akan dikeluarkan pada saat bakteri lisis pada fase pertumbuhan stasioner.^[25] Kristal ini awalnya merupakan protoksin, yang hanya larut dalam midgut serangga yang bersifat basa setelah tertelan dan kemudian diaktifkan secara proteolitik oleh protease midgut sehingga berubah menjadi polipeptida yang lebih pendek yang bersifat toksin. Toksin ini mengikat reseptor tertentu yang berada di epitelium midgut serangga yang menyebabkan terbentuknya pori-pori. Hal ini menyebabkan

gangguan keseimbangan osmotik sel sehingga sel menjadi bengkak dan pecah yang berakir pada kematian serangga.^[27,28]

Bacillus thuringiensis terdiri atas berbagai strain yang mampu mensintesis δ -endotoksin, namun hanya beberapa strain tertentu yang digunakan sebagai insektisida, yaitu *B.t israelensis* (Bti), *B.t kurstaki*, *B.t berlinier*, dan *B.t alesti*. *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti) adalah *B.t* pertama yang ditemukan dan digunakan sebagai agen pengendali biologis yang efektif melawan larva nyamuk dan spesies lalat hitam di seluruh dunia.^[29]

Penelitian yang dilakukan oleh Filinger *et al* (2003) di Kenya didapatkan dosis *Bti* 0.021 mg/L dapat membunuh 50% dan dosis 0.21 mg/L membunuh 95% larva *Anopheles*.^[30] Hasil ini hampir sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Majambere *et al* (2007) di Gambia dengan dosis 0,039 mg/L (LC₅₀) dan 0,132 mg/L (LC₉₅) serta penelitian oleh Nartey *et al* (2013) di Ghana dengan dosis 0,026 mg/L (LC₅₀) & 0,136 mg/L (LC₉₅).^[31,32]

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti ingin melakukan penelitian mengenai identifikasi spesies *Anopheles* dan efektivitas *Bti* terhadap kematian larva *Anopheles spp* di Kecamatan Koto XI Tarusan, Pesisir Selatan.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apa spesies *Anopheles spp* dan tempat perindukan yang ditemukan serta bagaimana kepadatan larva di Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan?
2. Bagaimana persentase kematian larva *Anopheles spp* yang diberikan *Bacillus thuringiensis israelensis* selama 24 dan 48 jam?
3. Bagaimana nilai *Lethal Concentration* 50 dan 90 serta nilai *Lethal Time* 50 dan 90 *Bacillus thuringiensis israelensis* terhadap larva *Anopheles spp* yang diberikan selama 24 jam dan 48 jam?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan umum

Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi spesies *Anopheles*, tempat perindukan, dan kepadatan larva *Anopheles* serta

mengetahui efektivitas *Bacillus thuringiensis israelensis* terhadap kematian larva *Anopheles spp* di Kecamatan Koto XI Tarusan, Pesisir Selatan.

1.3.2. Tujuan khusus

1. Mengidentifikasi spesies *Anopheles*, tempat perindukan dan kepadatan larva *Anopheles* yang ditemukan di Kecamatan Koto XI Tarusan, Pesisir Selatan.
2. Mengetahui persentase kematian larva *Anopheles spp* yang diberikan *Bacillus thuringiensis israelensis* selama 24 dan 48 jam.
3. Mengetahui nilai *Lethal Concentration* 50 dan 90 serta nilai *Lethal Time* 50 dan 90 *Bacillus thuringiensis israelensis* terhadap larva *Anopheles spp* yang diberikan selama 24 jam dan 48 jam.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Bagi institusi pendidikan
Sebagai informasi mengenai vektor malaria dan pengendaliannya, serta sebagai acuan untuk digunakan sebagai data dasar penelitian selanjutnya.
2. Bagi pemerintah dan Institusi Kesehatan
Sebagai informasi mengenai vektor malaria dan masukan bagi Pemerintah Kabupaten Pesisir Selatan dan Institusi Kesehatan mengenai bioinsektisida *Bacillus thuringiensis israelensis* sebagai pengendalian vektor malaria yang efektif dan ramah lingkungan.
3. Bagi masyarakat
Masyarakat dapat memperoleh informasi mengenai vektor malaria dan pengendaliannya.
4. Bagi Peneliti
Sebagai tambahan kepustakaan untuk penelitian lebih lanjut, dan meningkatkan kemampuan berpikir analisis dan sistematis dalam mengidentifikasi masalah kesehatan di masyarakat.