

GAMBARAN FAKTOR LINGKUNGAN DAERAH ENDEMIS
MALARIA DI DAERAH BERBATASAN
(KABUPATEN TULUNGAGUNG DENGAN
KABUPATEN TRENGGALEK)

Environmental Factor on Endemic Area of Malaria in Border Area

Ririh Yudhastuti¹⁾

¹⁾Departemen Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan
Masyarakat (ririh_y@unair.ac.id)

Abstract: Malaria is a re-emerging disease and became a health problem in Indonesia. Environment is a dominant factor of prevalence and incidence of malaria in endemic areas. Research was done in endemic areas of malaria in East Java Province where in border area namely Tulungagung and Trenggalek. The aim of this study was described the influence of environment factor to malaria incidence in a border areas. This was an observational research with case study design. Area studi were Watulimo and Besuki. Malaria incidence in research areas included on Low Case Incidence (LCI) in Besuki, and High Case Incidence (HCI) in Watulimo. Temperature, humidity and rain density influenced (chi square test, $p < 0.05$) the multiply of vector. Stay of breeding places supported the living of Anopheles sp. Cattle care with put of stable out dock can changed mosquitos behavior from anthrophilic to zoophilic. Vegetation in research areas was potential as rest places of Anopheles sp. It is concluded that environment is indirect factor to influence mosquito density that cause of malaria incidence. Recommendations can be given are prevent mosquito's bites, spread the predator of Anopheles sp larva on breeding places, reporting the cases to health officer.

Keywords : environment factors, malaria incidence, vector

PENDAHULUAN

Di Indonesia rata-rata kasus klinis malaria diperkirakan 15 juta tiap tahunnya. Penduduk yang tinggal di daerah malaria diperkirakan sekitar 85,1 juta dengan tingkat endemisitas rendah, sedang, hingga tinggi. Pada tahun 1997, terjadi peningkatan insidensi malaria dari 0,12 perseribu penduduk menjadi 0,62 perseribu penduduk pada tahun 2001. Di Jawa-Bali dari 0,12 perseribu penduduk menjadi 11,73 perseribu penduduk. Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) tahun 1995 memberikan gambaran bahwa kematian yang disebabkan oleh

malaria adalah 2% atau 32.000 kematian akibat malaria setahun (Achmadi, 2005).

Jawa Timur memiliki 5 daerah High Case Incidence (HCI) yaitu Pacitan, Trenggalek, Tulungagung, Sumenep dan Banyuwangi. Peningkatan kasus khususnya terjadi di daerah pesisir di Trenggalek, Malang bagian Selatan, Pacitan, Banyuwangi dan Tulungagung. Kabupaten Trenggalek dan Kabupaten Tulungagung merupakan dua daerah berbatasan di Jawa Timur yang sampai sekarang masih endemis malaria. Kecamatan Watulimo termasuk salah satu daerah endemis malaria di Kabupaten Trenggalek yang berbatasan dengan Kecamatan Besuki di Kabupaten Tulungagung dan terletak di tepi Samudera Indonesia. Jumlah penderita malaria per 1000 penduduk (Annual Parasite Incidence atau API) tahun 1998 di Kecamatan Watulimo sebesar 0,53 o/oo, tahun 1999 sebesar 1,32 o/oo dan tahun 2000 sebesar 9,28 o/oo. Data Sub Dinas Penanggulangan Penyakit Menular (PPM) Kabupaten Tulungagung tahun 2005, menunjukkan 33.782 kasus (31 positif malaria) di mana 1.704 kasus (22 positif malaria) di wilayah Puskesmas Besole (Dinkes Kab. Tulungagung, 2006).

Penyebaran malaria tergantung pada interaksi antara agent, host dan lingkungan. Faktor lingkungan umumnya sangat dominan sebagai penentu kejadian malaria pada suatu wilayah endemis malaria (Hidajah dkk, 2006). Lingkungan yang berperan dalam bionomik nyamuk adalah lingkungan fisik dan lingkungan biologis. Baik lingkungan fisik maupun biologis akan mengatur keseimbangan populasi di alam. Apabila pengaturan oleh lingkungan tidak terjadi, maka akan terjadi ledakan kepadatan populasi (Depkes RI, 2004).

Sebagai penyakit menular, malaria dapat berpindah dari satu wilayah ke wilayah lain melalui mobilitas penduduk sebagai sumber penularan maupun komoditas sebagai wahana transmisi. Satu wilayah dengan kasus malaria tinggi akan menyebarkan malaria ke wilayah lainnya. Hal ini disebabkan karena jarak terbang nyamuk malaria 2-5 km, sehingga nyamuk mudah berpindah dari satu tempat ke tempat lain tanpa memperhatikan batas wilayah secara administrasi (Achmadi, 2005).

Dalam upaya pencegahan dan pengendalian malaria di daerah yang berbatasan diperlukan gambaran dinamika penularannya. Hal utama yang perlu dipahami untuk mengendalikan vektor malaria adalah pemahaman tentang bionomik nyamuk, di mana faktor lingkungan sangat berperan. Oleh karena itu diperlukan suatu penelitian untuk memperoleh gambaran pengaruh lingkungan terhadap kejadian malaria di daerah yang berbatasan secara administrasi. Sehingga kedua daerah dapat melakukan kerjasama dalam penanggulangan malaria.

Berdasarkan pemeriksaan Active Case Detection (ACD) dan Passive Case Detection (PCD) yang dilaksanakan pada tahun 2003, 2004 dan 2005, penderita malaria yang dinyatakan positif di Kabupaten Trenggalek dan di Kabupaten Tulungagung dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 1. Penderita malaria di Kabupaten Trenggalek dan Kabupaten Tulungagung tahun 2003-2005

Tahun	Kabupaten Trenggalek	Kabupaten Tulungagung
2003	1.066	78
2004	632	22
2005	529	31

Sumber: Laporan Penemuan dan Pengobatan Penderita Malaria Propinsi Jawa Timur tahun 2003, 2004 dan 2005

Tabel 1 menunjukkan bahwa Kabupaten Trenggalek dan Kabupaten Tulungagung masih merupakan endemis malaria. Data terakhir pada tahun 2006 di Kabupaten Trenggalek, sampai bulan September ditemukan 446 kasus. Sedangkan di Kabupaten Tulungagung, sampai bulan Mei ditemukan 12 kasus.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji gambaran faktor lingkungan fisik dan biologis daerah endemis malaria di daerah berbatasan dengan melalui studi kasus di desa Keboireng Kecamatan Besuki Kabupaten Tulungagung serta desa Tasikmadu kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian adalah observasional. Penelitian ini bersifat deskriptif dengan metode studi kasus (case report). Penelitian dilaksanakan di Desa Keboireng Kecamatan Besuki Kabupaten Tulungagung dan di Desa Prigi serta Desa Tasikmadu Kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek. Pengamatan terhadap lingkungan dilakukan dengan menggunakan lembar observasi. Populasi pada penelitian ini adalah penduduk di Desa Keboireng Kecamatan Besuki Kabupaten Tulungagung dan penduduk di Desa Prigi serta di Desa Tasikmadu Kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek. Dilakukan pengumpulan data sekunder dari Puskesmas setempat. Survei kasus dilakukan untuk memperoleh data yang tidak didapatkan dari Puskesmas setempat. Penelitian dilakukan selama 9 bulan yaitu pada bulan Oktober 2006-Juni 2007.

HASIL & PEMBAHASAN

1. Gambaran Umum Lingkungan Penelitian

Penelitian dilakukan di tiga desa yaitu Desa Keboireng wilayah Kecamatan Besuki Kabupaten Tulungagung dan Desa Prigi serta Desa Tasikmadu yang termasuk wilayah Kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek. Ketiga desa tersebut digunakan sebagai lokasi penelitian karena merupakan daerah endemis malaria dengan kondisi geografi yang relatif sama dan wilayahnya berbatasan.

Dari aspek topografi wilayah tersebut merupakan daerah pantai hingga pegunungan. Sebagian besar wilayah berupa hutan yang merupakan batas antar desa dan digunakan sebagai mata pencaharian penduduk. Adanya berbagai jenis tanaman dalam hutan yang menghubungkan ketiga desa menyebabkan jenis ekosistem yang beragam pula. Menurut Achmadi (2005), ekosistem terbentuk karena adanya pengaruh lingkungan seperti kelembaban, suhu lingkungan, cahaya matahari, vegetasi dan kondisi peruntukan lahan yang mengubah ekosistem menjadi ekosistem buatan. Akibat terbentuk ekosistem, terdapat berbagai spesies yang hidup karena kondisi lingkungan yang mendukung. Salah satu spesies tersebut adalah *Anopheles* sp yang berperan sebagai vektor malaria.

Keadaan lingkungan sekitar di wilayah penelitian berupa pantai, lagun, sungai, kolam atau rawa, parit, sawah dan hutan. Tempat tersebut berpotensi sebagai tempat hidup nyamuk *Anopheles*. Hal ini didukung dengan adanya intensitas sinar matahari yang bersinar sepanjang tahun di wilayah penelitian. Keadaan alam ketiga desa yang tidak berbeda jauh dapat menimbulkan permasalahan malaria. Hal ini disebabkan malaria merupakan penyakit menular. Achmadi (2005) menyatakan bahwa penyakit menular bersifat lintas batas, terutama penyakit menular melalui transmisi serangga atau binatang yang memiliki reservoir. Penyakit tersebut juga dapat berpindah dari satu wilayah ke wilayah lain melalui mobilitas penduduk sebagai sumber penularan maupun komoditas sebagai wahana transmisi. Dengan kata lain penyakit menular tidak mengenal batas administratif pemerintahan. Penyakit menular di wilayah yang sifatnya relatif tertutup lebih dipengaruhi oleh batasan ekosistem dari pada batasan administratif. Sedangkan wilayah yang sifatnya terbuka dengan teknologi transportasi jarak jauh, penyakit menular dipengaruhi oleh mobilitas penduduk sebagai sumber penyakit.

2. Kejadian Malaria di Daerah Penelitian

Kejadian malaria di Puskesmas Besole selama tahun 2006 menghasilkan angka API (Annual Parasite Incidence) sebesar 0,76

dan tergolong dalam strata Desa LCI (Low Case Incidence). Sedangkan di Puskesmas Watulimo didapatkan angka API sebesar 1,55‰ dan tergolong dalam strata Desa MCI (Medium Case Incidence). Adanya perbedaan strata desa di wilayah penelitian perlu mendapat perhatian dari Puskesmas Besuki dan Watulimo. Karena malaria merupakan penyakit menular dimana kurang lebih 10 jenis (spesies) menjadi vektor penyebar penyakit malaria (Depkes RI, 1999).

Menurut Depkes RI (1990), seorang penderita dapat diinggapi oleh lebih dari satu jenis plasmodium. Infeksi ini disebut infeksi campuran, yang biasa terdapat di daerah yang tinggi angka penularannya. Sebagai daerah yang berbatasan secara administratif, perlu kerjasama pihak terkait dalam menekan tingginya angka penularan di daerah tersebut.

3. Gambaran Aspek Lingkungan Fisik terhadap Kejadian Malaria

Suhu udara rata-rata di wilayah penelitian selama tahun 2006 adalah sebesar 25,7°C. Menurut Gunawan (2000), suhu yang mempengaruhi perkembangan parasit dalam nyamuk sekitar 20°C dan 30°C. Depkes RI (2004) menunjukkan bahwa nyamuk adalah binatang berdarah dingin dan karenanya proses metabolisme dan siklus kehidupannya tergantung pada suhu lingkungan. Pertumbuhan nyamuk akan terhenti sama sekali bila suhu kurang dari 10°C atau lebih dari 40°C.

Jumlah kasus di Kecamatan Watulimo mengalami penurunan dari bulan Januari – April. Keadaan sebaliknya terjadi di Kecamatan Besuki, kenaikan kasus terjadi dari bulan Januari – April. Selanjutnya jumlah kasus turun dan naik seiring besarnya suhu/bulan.

Pengukuran kelembapan udara dilakukan untuk mengetahui pengaruh kelembapan relatif terhadap populasi nyamuk. Pada kelembapan yang lebih tinggi nyamuk menjadi aktif dan lebih sering menggigit, sehingga meningkatkan penularan malaria. Tingkat kelembapan 60% merupakan batas paling rendah untuk memungkinkan nyamuk hidup (Gunawan, 2000).

Kelembapan udara di wilayah penelitian berada di atas kelembapan minimal untuk kehidupan nyamuk, sehingga kemungkinan nyamuk untuk bertahan hidup adalah besar. Adanya kelembapan yang tinggi juga mempengaruhi nyamuk untuk mencari tempat yang lembap dan basah di luar rumah sebagai tempat hinggap istirahat pada siang hari (Depkes RI, 2004). Teori tersebut mendukung terdapatnya beberapa tempat di wilayah penelitian yang selalu lembap dan basah di siang hari seperti di dalam hutan dengan kelembapan yang cukup tinggi.

Kecepatan angin di wilayah penelitian tidak menghambat penerbangan nyamuk. Menurut Depkes RI (2004), kecepatan angin yang dapat menghambat penerbangan nyamuk adalah 11-14 meter/detik atau 25-31 mil/jam. Hal ini dapat mengakibatkan nyamuk bebas terbang ke daerah yang lainnya. Kecepatan dan arah angin dapat mempengaruhi jarak terbang nyamuk dan ikut menentukan jumlah kontak antara nyamuk dan manusia (Gunawan, 2000).

Secara teoritis, nyamuk bisa terbang sampai 2-3 km, namun pengaruh angin, jarak terbang nyamuk bisa mencapai 40 km. Bahkan dengan perkembangan sarana transportasi, nyamuk bisa mencapai daerah yang jauh dengan menumpang alat transportasi (Achmadi, 2005). Arah angin rata-rata berasal dari Barat. Bila dilihat dari letak geografis, angin datang dari wilayah penelitian di Kecamatan Watulimo (Trenggalek) menuju wilayah penelitian di Kecamatan Besuki (Tulungagung). Apabila jumlah kasus di Kecamatan Watulimo tinggi, dapat diprediksi bahwa jumlah kasus di Kecamatan Besuki akan tinggi pula.

Terdapat perbedaan curah hujan yang menonjol pada wilayah penelitian. Kecamatan Besuki memiliki curah hujan hampir sepanjang tahun, sebaliknya di Kecamatan Watulimo yang secara langsung berbatasan, memiliki curah hujan hanya beberapa bulan. Akan tetapi, kasus malaria di Watulimo lebih tinggi daripada Besuki.

Terdapat hubungan langsung antara hujan dan perkembangan larva nyamuk menjadi bentuk dewasa. Besar kecilnya pengaruh tergantung pada jenis hujan, derasnya hujan, jumlah hari hujan, jenis vektor dan jenis tempat perindukan (breeding places). Hujan yang diselingi oleh panas akan memperbesar kemungkinan berkembangbiaknya Anopheles (Depkes RI, 1990).

Dua daerah berbatasan yang berbeda curah hujannya dapat memungkinkan Anopheles berkembangbiak secara berpindah-pindah sesuai kondisi yang mendukung. Curah hujan mempengaruhi penyebaran malaria dengan menyediakan tempat bagi nyamuk Anopheles untuk berkembang biak dan disertai peningkatan kelembaban udara rata-rata juga dapat mendukung untuk bertahan hidup. Pengaruh hujan berbeda-beda menurut banyaknya hujan dan keadaan fisik daerah. Kejadian malaria di wilayah penelitian terjadi sepanjang tahun, terbukti dengan ditemukannya penderita malaria pada musim kemarau.

Stadium telur, jentik dan kepompong nyamuk berada dalam air yang dinamakan breeding places. Breeding places yang ditemui di daerah penelitian adalah pantai, tempayan, sungai, kubangan air, lagun, kolam, parit dan genangan air. Hasil ini sesuai dengan pendapat Gunawan (2000) bahwa pantai merupakan sumber air payau di mana secara teoritis *An. sudaicus* berkembangbiak secara optimal.

Juga pendapat Yudhastuti (2005) yang menyatakan bahwa *An. aconitus* dan *An. vagus* memiliki habitat pada sumur, parit, sawah. *An. vagus* merupakan spesies yang juga didapatkan pada perubahan lingkungan seperti, sungai, perikanan dan tambak. Tempat perindukan nyamuk vektor *An. maculates* tidak luas, berupa genangan air di pinggir sungai, rembesan dan sawah yang airnya mengalir lambat. Jentik *An. balabacensis* kerap kali ditemukan dalam jumlah besar di tempat genangan air terbuka, seperti kubangan. *An. aconitus* hidup pada sawah dengan pola tanam tak teratur, tepi sungai, penampungan air hujan serta menyukai sinar matahari. Lagun merupakan tempat perindukan utama *An. sudaicus*, *An. subpictus* dan *An. barbirostris*. Genangan air yang terjadi akibat curah hujan yang lebat dapat menjadi tempat perindukan *Anopheles*.

Hasil observasi di wilayah penelitian menunjukkan bahwa sinar matahari selalu menyinari wilayah penelitian. Tempat perindukan yang terdapat di dua daerah berbatasan mendapatkan sinar matahari yang tidak berbeda jauh. Menurut Yudhastuti (2005), ada 3 kelompok nyamuk yang berhubungan dengan sinar matahari serta terlindung tidaknya tempat perindukannya, yaitu: senang sinar matahari (*heliophilic*), tidak senang sinar matahari (*heliophobic*) dan suka hidup di habitat yang terlindung (*shaded*). Dengan kondisi ini, spesies yang *heliophilic* misalnya *An. maculates*, *An. sudaicus*, *An. barbirostris*, *An. umbrosus*, *An. balabacensis* dan *An. aconitus*. Spesies *heliophobic* adalah *An. umbrosus* dan spesies *shaded* adalah *An. balabacensis*. Adanya bermacam-macam *Anopheles* di wilayah penelitian, tiap spesies akan berusaha mencari tempat yang cocok untuk kehidupannya, baik di tempat yang teduh maupun yang terkena sinar matahari.

Faktor lingkungan fisik yang melibatkan oleh kegiatan manusia yang berpengaruh terhadap penularan penyakit malaria adalah konstruksi rumah, terutama jenis dinding, langit-langit dan penggunaan kasa.

Pada daerah penelitian masih terdapat penduduk yang memiliki konstruksi rumah terbuat dari bahan yang memungkinkan nyamuk masuk ke dalam rumah. Konstruksi dengan dinding rumah yang tidak tertutup rapat memungkinkan terjadinya penularan penyakit malaria. Kualitas dan konstruksi rumah mempunyai hubungan erat dengan kejadian malaria (Yudhastuti, 2005). Menurut Harijanto (1998) dalam Yudhastuti (2005), penduduk dengan rumah yang dindingnya banyak berlubang berisiko sakit malaria 18 kali lipat, dibandingkan dengan rumah penduduk yang berdinding rapat.

Berdasarkan hasil penelitian, seluruh rumah responden tidak memiliki kasa dan langit-langit. Sehingga belum dapat mencegah masuknya nyamuk ke dalam rumah. Risiko sakit malaria dapat terjadi dan tidak dapat dihindari. Sebagaimana yang telah disebutkan oleh

Harijanto (1998) dalam Yudhastuti (2005), kasa dan langit merupakan lubang yang dapat menjadi masuknya nyamuk ke dalam rumah. Penduduk yang tinggal di rumah tanpa langit-langit, memiliki risiko penularan malaria 4,7 kali lipat dibanding dengan yang mempunyai langit-langit.

Hasil observasi konstruksi kandang menunjukkan bahwa responden meletakkan kandang hewan ternak di luar rumah, walaupun jarak kandang dengan rumah tak lebih dari 10 meter. Keadaan ini berpengaruh pula terhadap penularan malaria. Menurut Kholis (2002) tentang syarat kandang sehat, antara lain: letak kandang sedikitnya 10 m dari rumah tinggal dan kandang harus mendapat cukup sinar matahari untuk mencegah kelembaban dan timbulnya penyakit.

Konstruksi kandang di luar rumah dan dengan konstruksi terbuka dapat memudahkan nyamuk keluar masuk kandang. Hal ini dapat mempengaruhi kontak antara manusia dengan nyamuk. Belum lagi dengan adanya kebiasaan penduduk keluar malam untuk mengawasi ternak juga dapat mempermudah transmisi malaria. Karena ada kemungkinan nyamuk beristirahat di kandang atau dekat kandang di luar rumah. Menurut Depkes RI (1990), kebiasaan berada di luar rumah sampai larut malam akan memudahkan gigitan nyamuk karena ada vektor yang bersifat eksofilik dan eksofaqik.

4. Gambaran Aspek Lingkungan Biologis terhadap Kejadian Malaria

Aspek lingkungan biologis yang dapat berpengaruh terhadap penularan malaria adalah keberadaan hewan ternak, vegetasi dan predator alami nyamuk yang ada di daerah penelitian. Beberapa ternak peliharaan yang didapatkan di wilayah penelitian adalah ayam, itik, angsa dan kambing. Menurut Yudhastuti (2005), adanya ternak besar seperti sapi dan kerbau dapat mengurangi jumlah gigitan nyamuk pada manusia, apabila kandang hewan tersebut diletakkan di luar rumah, tetapi tidak jauh jaraknya dari rumah. Ada nyamuk tertentu yang suka menggigit darah hewan daripada darah manusia. *An. aconitus* dan *An. subpictus* lebih senang darah ternak daripada darah manusia. Hal ini dapat mengurangi transmisi malaria melalui manusia.

Harijanto (2000) berpendapat bahwa apabila jumlah ternak berkurang maka nyamuk akan beralih menggigit manusia, sehingga nyamuk zoofilik menjadi antropofilik. Keadaan ini perlu diwaspadai karena ada pula nyamuk yang senang menggigit darah manusia daripada darah hewan. Hal ini akan menyebabkan peluang terjadinya penularan parasit malaria antar manusia akan lebih besar. *An. sudaicus* lebih senang menghisap darah manusia daripada darah

ternak dan aktif sepanjang malam. *An. barbirostris* juga lebih senang menghisap darah manusia.

Hasil observasi menunjukkan bahwa di wilayah penelitian terdapat bermacam-macam vegetasi yang dapat digunakan sebagai tempat hinggap dan istirahat nyamuk malaria. Vegetasi di wilayah penelitian adalah tumbuhan air, sawah, semak belukar, kebun campur, rumput, pekarangan, dan hutan. Dua daerah berbatasan dengan vegetasi yang sama menyebabkan nyamuk mudah mencari tempat istirahat yang cocok.

Menurut Depkes RI (2004), adanya tumbuh-tumbuhan sangat mempengaruhi kehidupan nyamuk antara lain: sebagai tempat meletakkan telur, tempat berlindung, tempat mencari makan dan berlindung bagi jentik dan tempat hinggap istirahat nyamuk dewasa selama menunggu siklus gonotropik. Rawa dengan banyak tumbuhan air terapung, diperkirakan merupakan breeding place bagi *An. uniformis*. Sawah dengan tanaman padi, diperkirakan merupakan breeding place *An. aconitus*. Semak-semak merupakan tempat hinggap dan beristirahat nyamuk. Kebun campur bila terjadi hujan sedikit bisa menambah genangan air untuk tempat berkembang biak nyamuk. *An. subpictus* beristirahat di rawa dengan rumput-rumputan. Pekarangan dapat dimanfaatkan untuk tempat istirahat nyamuk. Hutan dengan banyak rawa diperkirakan terdapat *An. umbrosus*. Yudhastuti (2005), berpendapat bahwa bagi nyamuk dewasa tumbuhan sangat penting untuk memperoleh iklim mikro yang cocok dan enak serta bisa berlindung dari banyaknya ancaman musuh alaminya.

Hasil observasi menunjukkan bahwa hewan pemakan atau yang kerap disebut sebagai predator alami nyamuk yang ada di wilayah penelitian adalah serangga, laba-laba, cecak, burung layang-layang dan tokek. Adanya predator nyamuk dapat mengurangi populasi nyamuk. Menurut Depkes RI (2004), serangga merupakan predator terhadap nyamuk dewasa, terutama tempat berkembangbiaknya nyamuk. Bentuk dewasa capung merupakan pemburu yang rakus untuk nyamuk dewasa pada tempat perkembangbiakannya. Biasanya capung berburu di waktu pagi dan senja, pada saat nyamuk sedang aktif bergerak. Laba-laba jugadapat memusnahkan nyamuk dewasa, terutama di daerah tumbuh-tumbuhan hal ini dilakukannya dengan cara memasang jaring-jaring perangkap. Jaring perangkap laba-laba juga ditemui di sudut-sudut bagian dalam rumah atau di kandang ternak. Cecak biasanya berburu nyamuk dan serangga lain di dekat lampu pada malam hari. Tokek, sejenis cecak dengan anatomi tubuh yang lebih besar ditemui lebih suka hidup di dinding dalam rumah. Di daerah penelitian juga ditemui keberadaan burung layang-layang merupakan burung utama yang memakan serangga dalam jumlah besar.

5. Gambaran Kepadatan Vektor (Nyamuk) terhadap Kejadian Malaria

Nyamuk *Anopheles* dalam malariologi diartikan sebagai spesies yang mempunyai kemampuan untuk berperan sebagai pembawa parasit (vektor) yang efisien. Hal ini disebabkan oleh kecocokan fisiologi antara nyamuk *Anopheles* lebih suka menghisap darah inang (manusia), sehingga dapat menyebabkan penularan (transmisi) parasit antar manusia. Kepadatan nyamuk yang cukup tinggi akan menyebabkan penularan (transmisi) parasit antar manusia. Kepadatan nyamuk yang cukup tinggi dapat menyebabkan jumlah atau frekuensi kontak antara nyamuk dengan manusia cukup tinggi dan memperbesar keterpaparan serta risiko penularan (Yudhastuti, 2005).

Berbagai macam breeding places yang ada di daerah berbatasan menunjang perkembangbiakan nyamuk. Sehingga dalam waktu tertentu, populasi nyamuk menjadi padat. Secara umum dikatakan kepadatan populasi vektor berperan dalam penularan penyakit (Depkes RI, 2004).

Adanya perbedaan spesies di daerah berbatasan perlu mendapat perhatian, mengingat kondisi lingkungan yang sama mendukung kehidupan nyamuk. Kecamatan Besuki masih terdapat spesies *An. subpictus*, *An. vagus* dan *An. sudaicus* yang mulai meningkat jumlahnya antara bulan September-Desember. Spesies yang ada di Kecamatan Watulimo lebih bervariasi daripada di Kecamatan Besuki. Spesies yang sepanjang tahun 2006 tetap hidup di Kecamatan Watulimo adalah *An. vagus* dengan angka Man Biting Rate (MBR) yang semakin meningkat. Spesies *Anopheles* di Kecamatan Besuki selama tahun 2006 bersifat eksofagik, dimana nyamuk lebih suka menggigit orang luar rumah. Sedangkan di Kecamatan Watulimo terdapat nyamuk yang eksofagik dan ada pula yang endofagik.

Menurut Depkes RI (1990), keterangan perilaku nyamuk merupakan dasar dalam menyusun strategi pemberantasan vektor. Upaya pemberantasan vektor akan berdaya guna dan berhasil guna apabila ada kecocokan antara perilaku nyamuk dengan metode yang dipilih. Oleh karena itu, survei entomologi malaria secara teratur sangat membantu program pemberantasan malaria di wilayah penelitian.

KESIMPULAN DAN SARAN

Disimpulkan bahwa faktor lingkungan fisik yang berperan dalam perkembangan parasit malaria yaitu: suhu, kelembapan, kecepatan angin, curah hujan, air sebagai tempat perindukan, dan konstruksi rumah. Sedangkan gambaran faktor lingkungan biologis

meliputi pemeliharaan ternak dan tata letak kandang dapat mengurangi jumlah gigitan nyamuk. Vegetasi yang bervariasi di daerah berbatasan dapat digunakan sebagai tempat hinggap dan istirahat nyamuk malaria. Predator alami nyamuk yang ditemui adalah serangga, laba-laba, cecak, burung layang-layang dan tokek yang merupakan predator bagi nyamuk dewasa. Kepadatan nyamuk berdasarkan nilai MBR tahun 2006 dapat diketahui bahwa spesies *Anopheles* di Kecamatan Besuki bersifat eksofagik. Pada Kecamatan Watulimo, spesies *Anopheles* bersifat endofagik dan eksofagik.

Disarankan agar penduduk menghindari gigitan nyamuk dengan berbagai macam cara, penebaran ikan sebagai predator biologis larva, melaporkan ke petugas kesehatan bila ditemukan kasus, adanya perhatian khusus dari pihak terkait, dan dilakukan penelitian sejenis yang menekankan pada aspek geografis lengkap untuk menyempurnakan dan memantapkan manajemen penyakit malaria.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, Umar Fahmi. 2005. Manajemen Penyakit Berbasis Wilayah. Jakarta: Penerbit Buku Kompas.
- BBTCL&PPM Surabaya dan Dinas Kesehatan Kabupaten Tulungagung. 2006. Kajian Dinamika Transmisi Penularan Dan Bionomik Vektor Malaria Di Kabupaten Tulungagung Tahun 2006.
- Depkes RI. 1990. Malaria Epidemiologi 1. Jakarta: Departemen Kesehatan.
- Depkes RI Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman. 1999. Modul Entomologi Malaria 3. Jakarta: Departemen Kesehatan.
- Depkes RI Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan. 2004. Pedoman Ekologi dan Aspek Perilaku Vektor. Jakarta: Departemen Kesehatan.
- Gunawan, S. 2000., dalam: Harijanto, P.N. ed: Malaria Epidemiologi, Patogenesis, Manifestasi Klinis dan Penanganan Epidemiologi Malaria. Jakarta: EGC.

- Hidajah, Atik C., Hari Basuki N., Ririh Yudhastuti, Arif Hargono. 2006. Dinamika Penularan Malaria di Daerah Berbatasan. Surabaya: Fakultas kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.
- Kholis, S. 2002. Mengenal Lebih Dekat Ayam Arab dan Poncin Petelur Unggul. Tangerang: PT Agromedia Pustaka.
- Yudhastuti, Ririh, 2005. Perumusan Indeks Lingkungan Untuk Prediksi Peningkatan Kasus Malaria. Disertasi. Surabaya: Universitas Airlangga, : 34-41.