

**INSIDEN MALARIA DAN POLA IKLIM
DI KABUPATEN KAPUAS PROPINSI KALIMANTAN TENGAH DAN
KABUPATEN SUMBA BARAT PROPINSI NUSA TENGGARA TIMUR,
INDONESIA TAHUN 2005 - 2009**

*Incident of Malaria and Climate Pattern in the Kapuas District,
Central Kalimantan and The West Sumba District in Nusa Tenggara Timur,
Indonesia 2005 -2009*

Mardiana dan Dian Perwitasari¹
Pusat Teknologi Intervensi Kesehatan Masyarakat
Email: mardianaos@yahoo.com

Diterima: 6 Februari 2014; Direvisi: 4 Maret 2014; Disetujui: 28 Maret 2014

ABSTRACT

The climate change is an important factor to the outspread of many diseases, one of the effects is increasing diseases infected by mosquito such as malaria. The aim of the study is to observe how climate change (rainfall, temperature, humidity) related to incidence of malaria in the Kapuas district of Central Kalimantan and Sumba Barat district, Nusa Tenggara Timur (NTT) Province in 2010. The results showed that the trend of the malaria incidence in Kapuas district Central Kalimantan was decreasing between 0.01‰-0.31‰ in five years period (2005-2009). At the same time, the rainfall fluctuated between 2 mm – 556 mm, the temperature increased between 25.5°C – 28.6°C, and the humidity was stable at 76% – 89%. On the other hand, the trend of malaria incidence in Sumba Barat district of Nusa Tenggara Timur in the past five years (2005-2009) increased in range between 0.02‰ – 1,73‰, while the rainfall fluctuated between 1 mm – 282 mm, on the contrary, the trend of temperature was stable in range 24.1°C – 29°C and the humidity fluctuated between 65% – 88%. The conclusions were the incidence of malaria in two districts was highly fluctuated in particular months. Rainfall had indirect relation to the incidence of malaria. In addition, the increasing trend of malaria incidence was affected indirectly by temperature and humidity, although it could directly influence the number of malaria parasite and mosquito as a vector.

Keywords: *Malaria, climate change, rainfall, temperature, humidity*

ABSTRAK

Perubahan iklim merupakan faktor penting untuk penyebaran berbagai jenis penyakit, salah satu nya adalah peningkatan penyakit yang ditularkan oleh nyamuk seperti malaria. Tujuan penelitian yang dilakukan pada tahun 2010 ini adalah untuk melihat pengaruh perubahan iklim (curah hujan, suhu, kelembaban) terhadap kejadian penyakit malaria di Kabupaten Kapuas Kalimantan Tengah dan Kabupaten Sumba Barat Propinsi Nusa Tenggara Timur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa insiden malaria di Kabupaten Kapuas, Kalimantan Tengah selama lima tahun (tahun 2005-2009) cenderung mengalami penurunan, dengan kisaran antara 0.01‰ - 0.31 ‰ sedangkan curah hujan cenderung berfluktuasi berkisar antara 2 mm - 556 mm, sebaliknya suhu cenderung meningkat berkisar antara 25.5 °C - 28.6 °C dan kelembaban cenderung stabil berkisar antara 76% - 89%. Di Kabupaten Sumba Barat NTT kecenderungan insiden malaria selama lima tahun (tahun 2005-2009) terlihat mengalami peningkatan, dengan kisaran antara 0.02‰ - 1.73 ‰ sedangkan curah hujan berfluktuasi antara 1 mm - 282 mm, sebaliknya suhu cenderung stabil berkisar antara 24.1°C - 29 °C dan kelembaban udara berfluktuasi antara 65% - 88%. Kesimpulan menunjukkan bahwa kejadian malaria di dua kabupaten mempunyai fluktuasi yang tinggi pada bulan-bulan tertentu. Curah hujan tidak berpengaruh secara langsung terhadap kejadian malaria. Kecenderungan peningkatan insiden malaria, secara tidak langsung dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban, namun secara langsung dapat mempengaruhi jumlah parasit malaria dan nyamuk sebagai vektor.

Kata kunci: Malaria, perubahan iklim, curah hujan, suhu, kelembaban

PENDAHULUAN

Perubahan iklim memiliki potensi tinggi terhadap perubahan pola kesehatan pada masyarakat. Iklim merupakan faktor yang penting untuk penyebaran berbagai jenis penyakit, salah satu pengaruh dari perubahan iklim adalah terjadi peningkatan penyakit yang ditularkan oleh nyamuk seperti malaria. Malaria merupakan penyakit yang paling sensitif terhadap perubahan iklim jangka panjang. Penyakit ini banyak terdapat di daerah tropis dan sub tropis termasuk di Indonesia. Meningkatnya kasus dan kejadian luar biasa (KLB) malaria disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu perubahan lingkungan fisik terutama curah hujan, suhu, kelembaban dan perubahan pemanfaatan lahan, termasuk kerusakan lingkungan, kemiskinan, krisis ekonomi serta perpindahan penduduk. Terjadinya penurunan distribusi dikarenakan suatu daerah terlalu kering untuk kehidupan nyamuk, sehingga populasi nyamuk berkurang dan tidak banyak untuk menularkan penyakit. (DirJen. P2M & PLP, 2001 dan Suroso T, 2000).

Angka kesakitan penyakit ini masih cukup tinggi, terutama di daerah Indonesia bagian timur. Di daerah endemis malaria masih sering terjadi kejadian luar biasa (KLB) malaria Badan Kesehatan Dunia (WHO), memperkirakan kasus malaria di dunia tercatat sekitar 240 juta pertahun. Kasus kematian akibat malaria di Afrika tercatat sekitar 90% dengan jumlah sebanyak 800.000 orang setiap tahun dan menelan korban jiwa satu anak di Afrika setiap 45 detik. Daerah selatan Sahara di Afrika dan Papua Nugini di Oceania merupakan tempat-tempat dengan angka kejadian malaria tertinggi (Setiawan, 2012). Insiden rate penyakit malaria masih tinggi di beberapa daerah di Indonesia (Hiswani, 2004). Sekitar 80% dari kabupaten /kota di Indonesia termasuk kategori endemis dan lebih dari 45% penduduknya berdomisili di daerah endemis malaria (Buletin P2B2, 2011). Penyebab penyebaran penyakit ini antara lain adalah adanya mobilisasi penduduk sebagai bagian aktivitas manusia dalam pembangunan.

Indonesia merupakan Negara tropis dengan kadar curah hujan yang tinggi, sehingga banyak terjadi penumpukan air di

udara dan pembentukan awan hujan. Hujan menyebabkan naiknya kelembaban nisbi udara dan curah hujan yang tinggi mengakibatkan banyak genangan air yang muncul secara tiba-tiba, genangan air ini yang digunakan nyamuk sebagai tempat perkembangbiakan dan menambah jumlah tempat perkembangbiakan (*breeding places*) sehingga menyebabkan peningkatan insiden malaria. Besar kecilnya pengaruh tergantung pada derasnya hujan, jenis vektor dan jenis tempat perkembangbiakan. Hujan yang diselingi panas akan memperbesar kemungkinan berkembang biaknya nyamuk *Anopheles*. (Hidayati, 2001) Peningkatan suhu akan mempengaruhi perubahan bionomik atau perilaku menggigit dari populasi nyamuk, angka gigitan rata-rata meningkat (*biting rate*), kegiatan reproduksi nyamuk berubah ditandai dengan perkembangbiakan nyamuk yang semakin cepat dan masa kematangan parasit dalam tubuh nyamuk akan semakin pendek. (Umar F.A, 2007).

Malaria adalah penyakit yang disebabkan oleh protozoa dari genus *Plasmodium*. Malaria pada manusia dapat disebabkan oleh *P. malariae*, *P. vivax*, *P. falciparum* dan *P. ovale*. Malaria ditularkan oleh nyamuk *Anopheles* betina. Nyamuk *Anopheles* merupakan vektor dari malaria yang merupakan penyakit ekologis, karena sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan untuk berkembangbiak dan berpotensi menularkan parasit malaria pada manusia. Dari sekitar 67 spesies nyamuk *Anopheles* telah ditemukan 40 spesies yang dapat menularkan malaria dan 24 diantaranya ditemukan di Indonesia (Rumbiak, 2006). Indonesia merupakan negara tropis yang sangat berpotensi besar untuk perkembangan penyakit, terutama penyebaran penyakit dengan perantara vektor nyamuk. Terjadinya penularan malaria karena adanya parasit dalam tubuh nyamuk, pada suhu yang cocok parasit dapat berkembang dengan cepat. Nyamuk dewasa dan parasit malaria sangat cepat berkembang biak pada suhu sekitar 20 - 27 °C dengan kelembaban 60 - 80 %, suhu optimum berkisar antara 20 - 30°C. Makin tinggi suhu (sampai batas tertentu) makin pendek masa inkubasi ekstrinsik (siklus sporogoni dalam tubuh nyamuk) dan

sebaliknya makin rendah suhu makin panjang masa inkubasi ekstrinsik pada nyamuk (Dep.Kes.RI. 2001). Curah hujan, suhu, kelembaban, arah, kecepatan angin dan ketinggian merupakan faktor esensial bagi berkembang-biakan nyamuk.

Untuk mengetahui kejadian malaria dengan pola perubahan iklim, telah dilakukan penelitian di Kapuas, Propinsi Kalimantan Tengah dan Kabupaten Sumba Barat, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Kedua kabupaten tersebut adalah wilayah Indonesia dengan kasus malaria dan curah hujan cukup tinggi.

Artikel ini membahas pola perubahan iklim terhadap kejadian malaria di Kabupaten Kapuas Propinsi Kalimantan Tengah dan Sumba Barat Propinsi Nusa Tenggara Timur.

BAHAN DAN CARA

Pengumpulan data dilakukan di Kabupaten Kapuas, Propinsi Kalimantan Tengah dan Kabupaten Sumba Barat, Propinsi Nusa Tenggara Timur, pada Bulan September 2010. Data kejadian malaria ke dua kabupaten dikumpulkan dari laporan dinas kesehatan kabupaten dan dinas kesehatan propinsi masing –masing. Data iklim yang dikumpulkan meliputi curah hujan, suhu, kelembaban, diambil data sekunder dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) pusat, propinsi dan kabupaten. Masing-masing data yang dikumpulkan meliputi kurun waktu sepuluh tahun terakhir. Data kemudian disalin untuk direkapitulasi menurut wilayah dan waktu, yaitu per Bulan dalam sepuluh tahun terakhir. Desain penelitian adalah *retrospektif*. Untuk mengetahui ada kecenderungan meningkat atau menurunnya kejadian malaria menurut curah hujan, suhu dan kelembaban dibuat grafik dengan menampilkan garis linear untuk melihat tren dari masing – masing data di dua kabupaten.

HASIL

Kabupaten Kapuas, Propinsi Kalimantan Tengah

Kalimantan merupakan salah satu pulau dengan tingkat endemisitas malaria yang tinggi. Kejadian Luar Biasa (KLB)

penyakit malaria dari tahun 2006 – 2009 selalu terjadi di Pulau Kalimantan walaupun kabupaten/kota yang terjangkit berbeda-beda di setiap tahunnya. Kabupaten Kapuas, Propinsi Kalimantan Tengah merupakan kabupaten dengan KLB malaria yang tinggi. Di Propinsi ini, kasus malaria terbanyak ditemukan diakibatkan oleh malaria vivaks sebesar 3.136 kasus (47,4%). Golongan umur yang menderita terbanyak malaria adalah pada usia produktif yakni 15 – 53 tahun sebesar 5.112 kasus (76,8%). (Laporan Propinsi Kalteng, 2012)

Kabupaten Kapuas yang berbatasan dengan Kabupaten Barito, Pulang Pisau, dan Barito Selatan. Kabupaten Kapuas pada umumnya termasuk daerah beriklim tropis dan lembab dengan temperatur berkisar antara 21-23°C dan maksimal mencapai 36°C. Curah hujan terbanyak jatuh pada Bulan Maret, berkisar di antara 223-604 mm tiap tahun. Kasus malaria pada tahun 2008 menunjukkan bahwa malaria klinis sebanyak 6.841 (55,7 per seribu penduduk), sedangkan kasus malaria positif 4,4 per seribu penduduk. Secara topografi Kabupaten Kapuas merupakan daerah perbukitan dan rawa-rawa. Kabupaten ini dikelilingi oleh 4 aliran sungai. Daerah ini termasuk endemis malaria karena wilayahnya banyak terdapat rawa-rawa dan pada musim panas potensial menjadi tempat perkembanganbiak *Anopheles* (Profil Kesehatan Kabupaten Kapuas, Tahun 2011).

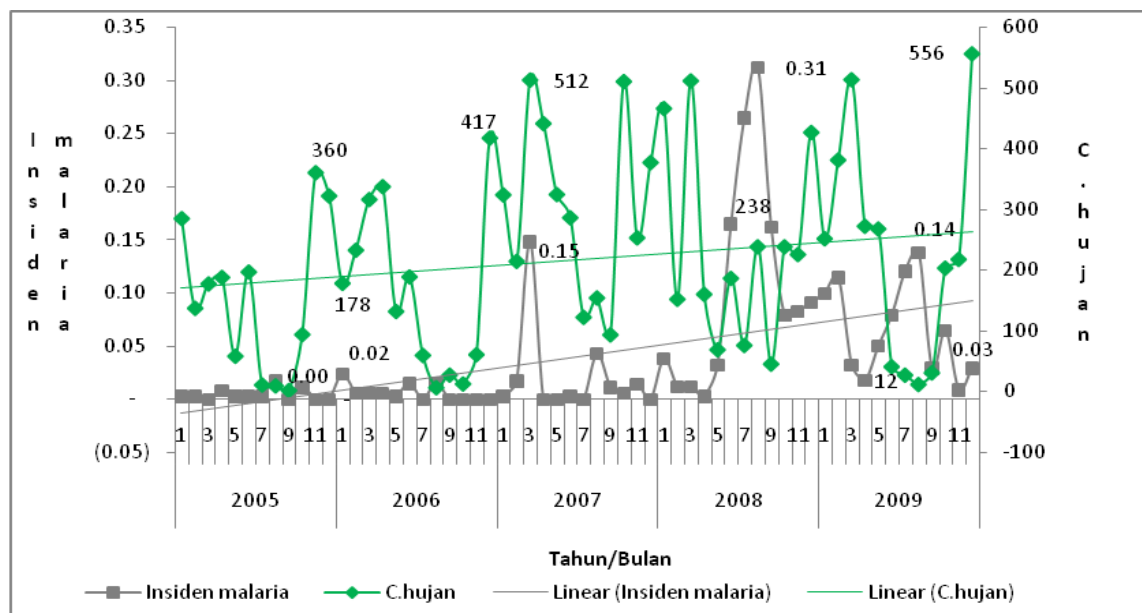
Kecenderungan insiden malaria menurut curah hujan (mm)

Kabupaten Kapuas termasuk salah satu kabupaten di Kalimantan Tengah yang memiliki pola curah hujan cukup tinggi. Dari data yang diperoleh baik kasus yang positif malaria maupun curah hujan selama 5 tahun (tahun 2005 - 2009), distribusi insiden malaria (per seribu penduduk) dan rata – rata curah hujan (mm) selama 5 tahun (tahun 2005 – 2009) di Kabupaten Kapuas menunjukkan kejadian malaria berkisar antara 0.01 - 0.31 per seribu penduduk dengan rata-rata curah hujan berkisar antara 2 – 556 mm. (Gambar 1)

Pada tahun 2005 di Bulan November curah hujan cenderung meningkat sebesar

360 mm, namun tidak ditemukan kasus malaria. Tahun 2006 insiden malaria pada Bulan Januari hanya 0.02 per seribu penduduk dengan curah hujan sebesar 178 mm, curah hujan meningkat menjadi sebesar 417 mm tetapi tidak ditemukan kasus malaria. Pada tahun 2007 insiden malaria cenderung meningkat dari tahun sebelumnya yaitu 0.15 per seribu penduduk dengan curah hujan sebesar 512 mm. Kejadian malaria tertinggi terjadi di Bulan Agustus pada tahun 2008 mencapai sebesar 0.31 per seribu penduduk dengan curah hujan rendah hanya

238 mm. Pada tahun 2009, di Bulan Maret insiden malaria hanya 0.03 per seribu penduduk dengan curah hujan sebesar 513 mm, di Bulan Agustus insiden malaria cenderung meningkat sebesar 0.14 dengan curah hujan cenderung menurun hanya 12 mm, dan pada Bulan Desember insiden malaria cenderung menurun namun sebaliknya curah hujan cenderung meningkat sebesar 550 mm. Meningkatnya curah hujan biasanya memang terjadi di Bulan Desember setiap tahun.



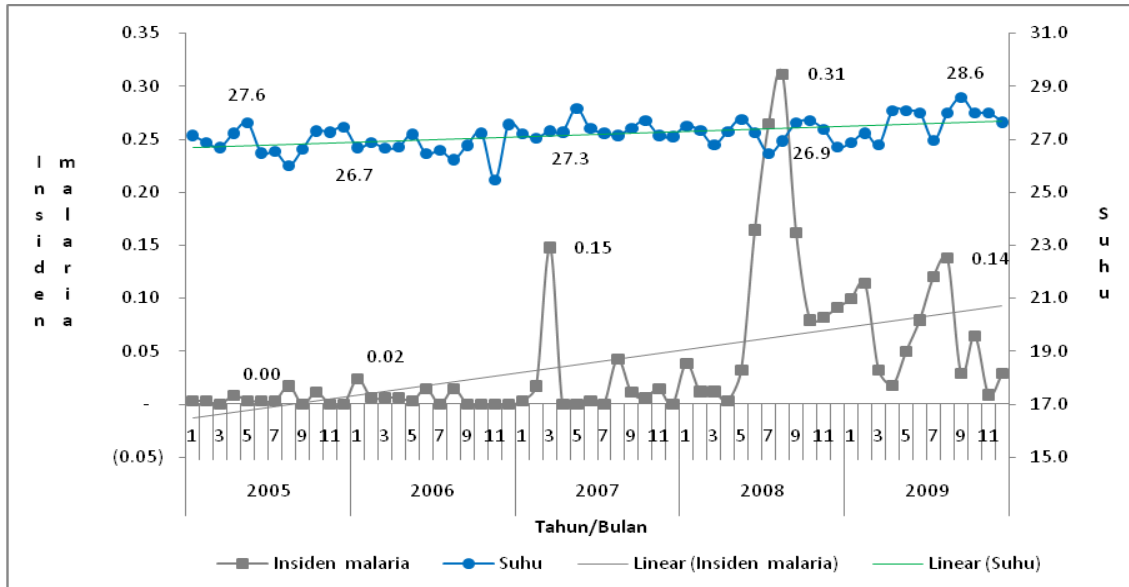
Gambar 1: Grafik Distribusi insiden malaria perseribu penduduk dengan curah hujan (mm) pertahun di Kabupaten Kapuas Provinsi Kalimantan Tengah tahun 2005 – 2009

Kecenderungan insiden malaria menurut suhu (°C)

Kejadian malaria di Kabupaten Kapuas dari tahun 2005 di Bulan Mei dan tahun 2006 di Bulan Januari menunjukkan insiden malaria angka minimum terendah masing – masing hanya 0.00 per seribu penduduk dengan suhu sebesar 27.6 °C dan 0.02 per seribu penduduk dengan suhu sebesar 26.7 °C. Insiden malaria cenderung meningkat pada tahun 2007 di Bulan Maret sebesar 0.15 per seribu penduduk dengan suhu sebesar 27.3 °C dan tahun 2008 di Bulan Agustus sebesar 0.31 per seribu penduduk dengan suhu sebesar 26.9 °C. Pada tahun 2009 di Bulan Agustus insiden malaria

cenderung menurun sebesar 0.14 per seribu penduduk dengan suhu sebesar 28.6 °C. (Gambar 2)

Distribusi insiden malaria (per seribu penduduk) dan rata – rata suhu (°C) selama 5 tahun di Kabupaten Kapuas menunjukkan kejadian malaria berkisar antara 0.01 – 0.31 per seribu penduduk dengan rata-rata suhu berkisar antara 25.5 – 28.6 °C. Insiden malaria tertinggi terjadi pada Bulan Agustus tahun 2008 sebesar 0.31 per 1000 penduduk. Kejadian untuk insiden malaria selama lima tahun dari 2005 sampai 2009 menunjukkan cenderung meningkat dan suhu selama lima tahun berfluktasi dan stabil setiap tahunnya.



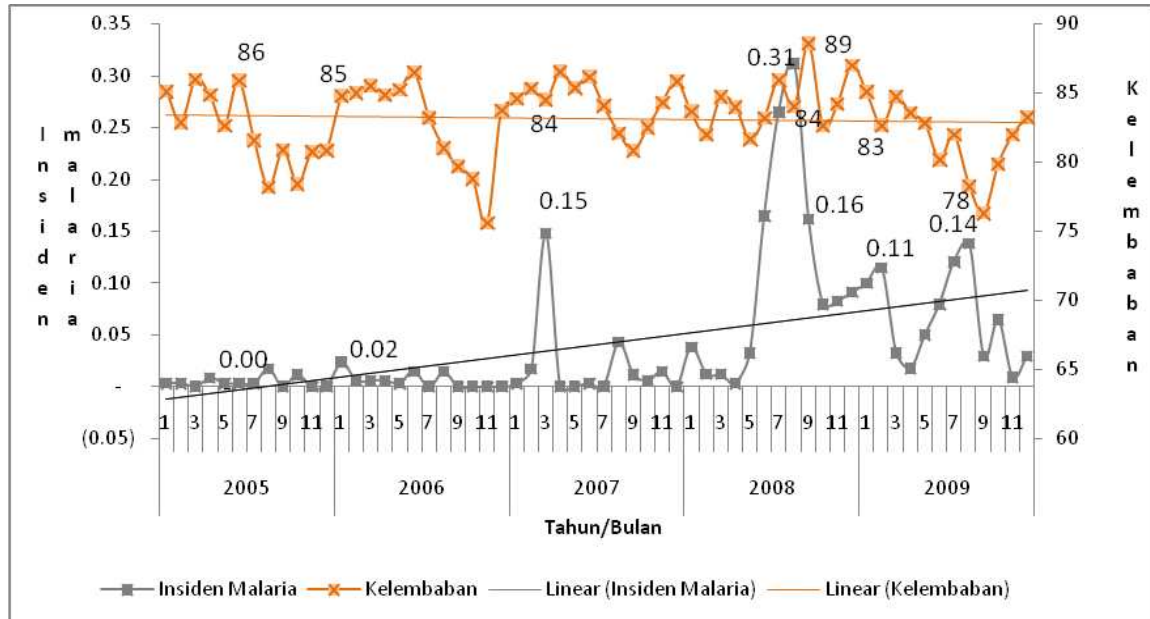
Gambar 2. Grafik Distribusi insiden malaria perseribu penduduk dengan suhu (°C) pertahun di Kabupaten Kapuas Provinsi Kalimantan Tengah, Tahun 2005 - 2009

Kecenderungan insiden malaria menurut kelembaban (%)

Peningkatan insiden malaria yang terjadi di Kabupaten Kapuas dari angka minimum rendah sampai menunjukkan ada kenaikan pada setiap tahunnya, untuk kelembaban ada sedikit penurunan setiap tahun. Kasus malaria dengan angka minimum terendah terjadi pada tahun 2005 di Bulan April insiden malaria sebesar 0.00 per seribu penduduk dengan kelembaban meningkat sebesar 86 %. Pada tahun 2006 di Bulan Januari insiden malaria sebesar 0.02 per seribu penduduk dengan kelembaban sebesar 85%. Selanjutnya tahun 2007 di Bulan Maret dan tahun 2008 di Bulan Agustus insiden malaria masing –masing meningkat sebesar 0.15 per seribu penduduk dengan kelembaban sebesar 84 % dan sebesar 0.31 per seribu penduduk dengan kelembaban sebesar 84 %, di Bulan September tahun

2008 insiden cenderung menurun sebesar 0.16 per seribu penduduk dengan kelembaban sebesar 89 %. Tahun 2009 insiden malaria terjadi pada Bulan Februari dan Bulan Agustus masing-masing sebesar 0.11 per seribu penduduk dengan kelembaban sebesar 83 % dan sebesar 0.14 per seribu penduduk dengan kelembaban sebesar 78 %.

Distribusi insiden malaria (per seribu penduduk) dan rata – rata kelembaban (%) selama 5 tahun di Kabupaten Kapuas menunjukkan kejadian malaria berkisar antara 0.01 – 0.31 per seribu penduduk dengan rata-rata kelembaban berkisar antara 76 – 89 %. Kejadian untuk insiden malaria selama lima tahun dari 2005 sampai 2009 menunjukkan peningkatan setiap tahun dan kelembaban selama lima tahun terjadi berfluktuasi setiap tahunnya dan cenderung menurun.



Gambar 3: Grafik Distribusi insiden malaria perseribu penduduk dengan kelembaban (%) pertahun di Kabupaten Kapuas Provinsi Kalimantan Tengah, Tahun 2005 – 2009

Kabupaten Sumba Barat Provinsi NTT

Salah satu kabupaten di propinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) yang merupakan daerah endemik malaria adalah Kabupaten Sumba Barat. Kabupaten ini memiliki jumlah penduduk 111.023, dan luas area 734,42 Km² hal ini berarti kepadatan penduduk kabupaten Sumba adalah 151 individu/km². (sensus tahun 2010) Ibu kota kabupaten berada di Waikabubak dengan luas daratannya 4.051,9 kilometer persegi. Sumba Barat secara geografis terletak pada 9°18' -10°20' LS dan 118°55' -120°23' BT, dengan batas wilayahnya adalah sebelah barat berbatasan dengan lautan Indonesia, sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Sumba Tengah, sebelah utara berbatasan dengan Selat Sumba, sebelah selatan berbatasan dengan Lautan Indonesia. Prevalensi malaria di Kabupaten Sumba Barat pada tahun 2009 adalah malaria klinis sebanyak 16.925 kasus dan malaria berdasarkan pemeriksaan laboratorium sebanyak 4.679 kasus. Hal ini menunjukkan angka malaria masih tinggi bila dibandingkan dengan target nasional yaitu 1 per 1000 penduduk (DinKes Sumba Barat, 2010). Kabupaten Sumba Barat memiliki kondisi iklim tropis maritim, dengan dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau. Temperatur udara minimum terendah 21,8°C dan tertinggi 33,9°C (Bulan Oktober). Curah

hujan rendah, berkisar antara 700 mm – 1200 mm/tahun dengan hari hujan sekitar 70-90 hari. (Profil Sumba Barat, 2010)

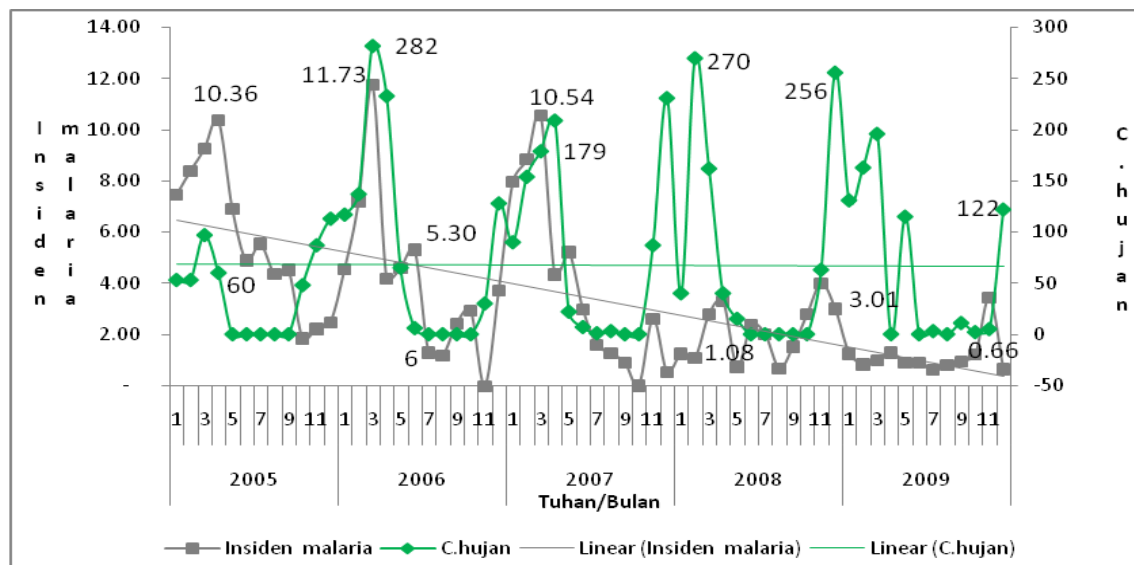
Kecenderungan insiden malaria menurut curah hujan (mm)

Kabupaten Sumba Barat merupakan daerah yang endemis malaria, dengan banyaknya tempat yang potensial sebagai tempat perkembangbiakan nyamuk vektor malaria. Pada Gambar 4, merupakan data yang dikumpulkan selama lima tahun dari tahun 2005 sampai tahun 2009 yang menunjukkan kejadian malaria dan curah hujan terjadi setiap tahun. Kejadian malaria mengalami peningkatan pada tahun 2005, tahun 2006 dan tahun 2007 masing – masing terjadi di Bulan April tahun 2005 sebesar 10,36 per seribu penduduk dengan curah hujan rendah yaitu sebesar 60 mm perbulan, di Bulan Maret tahun 2006 insiden malaria meningkat sebesar 11.7 per seribu penduduk dengan curah hujan sebesar 282 mm perBulan, dan pada Bulan Juni insiden malaria cenderung menurun sebesar 5.30 per seribu penduduk dengan curah hujan hanya sebesar 6 mm perbulan. Selanjutnya, pada tahun 2007 mengalami peningkatan sebesar 10.54 per seribu penduduk dengan curah hujan 179 mm perbulan. Kasus malaria kembali terjadi dua kali pada tahun 2008 di

Bulan Pebruari dan Bulan Desember, masing – masing insiden malaria sebesar 1.08 per seribu penduduk dengan curah hujan sebesar 270 mm perbulan dan 3.01 per seribu penduduk dengan curah hujan sebesar 256 mm perbulan. Tahun 2009 kasus malaria cenderung menurun, insiden malaria hanya sebesar 0.66 per seribu penduduk dengan curah hujan sebesar 122 mm perbulan.

Distribusi insiden malaria (per seribu penduduk) dan rata – rata curah hujan (mm)

selama 5 tahun (tahun 2005 – tahun 2009) di Kabupaten Sumba Barat menunjukkan kejadian malaria berkisar antara 0.02 – 11,73 per seribu penduduk dengan rata-rata curah hujan berkisar antara 1 – 282 mm perbulan. Kejadian malaria di Kabupaten Sumba Barat ternyata selama 5 tahun terlihat ada kecenderungan menurun hal ini terjadi adanya pengaruh curah hujan yang hampir setiap tahun mengalami peningkatan.



Gambar 4: Grafik Distribusi insiden malaria perseribu penduduk dengan curah hujan (mm) pertahun di Kabupaten Sumba Barat Provinsi NTT tahun 2005 - 2009

Kecenderungan insiden malaria menurut suhu (°C)

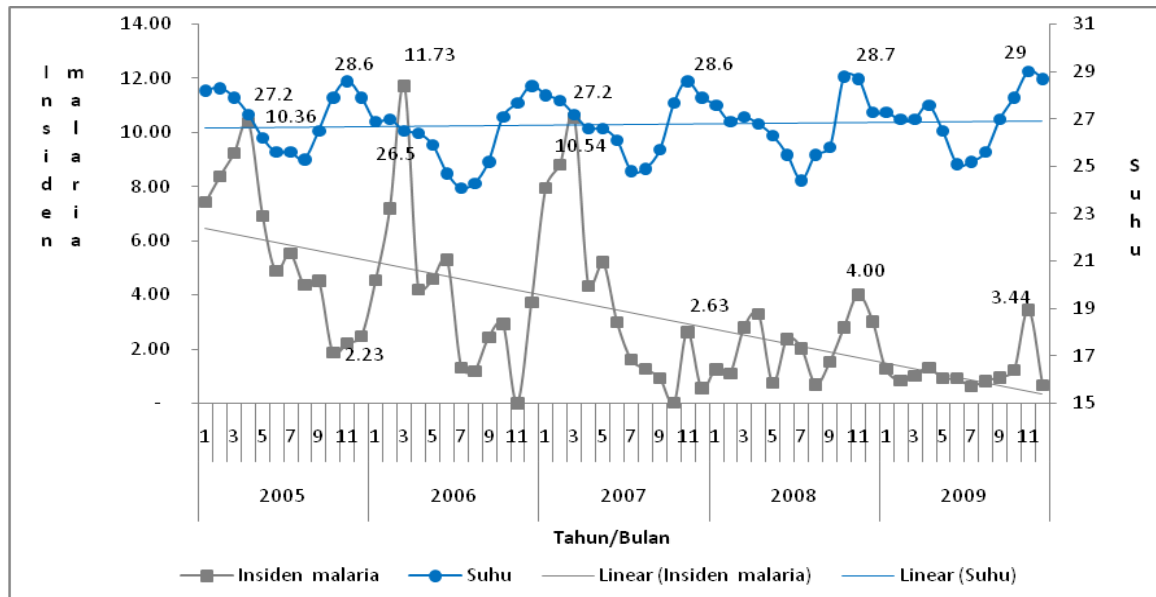
Gambar 5, menunjukkan bahwa pada tahun 2005 kasus malaria terjadi di Bulan April dan Bulan November dengan insiden malaria masing – masing sebesar 10.36 per seribu penduduk dengan suhu sebesar 27.2 °C dan sebesar 2.23 per seribu penduduk dengan suhu sebesar 28.6 °C. Tahun 2006 di Bulan Maret meningkat menjadi sebesar 11.73 per seribu penduduk dengan suhu sebesar 26.5 °C, dan menurun kembali pada Bulan Maret tahun 2007 sebesar 10.54 per seribu penduduk dengan suhu sebesar 27.2 °C kemudian cenderung menurun menjadi sebesar 2.63 per seribu penduduk dengan suhu sebesar 28.6 °C. Terjadi peningkatan maksimal tinggi di Bulan November pada tahun 2008 dan tahun 2009, insiden malaria masing – masing sebesar 4.00 per seribu penduduk dengan suhu sebesar 28.7 °C dan

sebesar 3.44 per seribu penduduk dengan suhu sebesar 29 °C.

Distribusi insiden malaria (per seribu penduduk) dan rata – rata suhu (°C) selama 5 tahun di Kabupaten Sumba Barat menunjukkan kejadian malaria berkisar antara 0.02 – 11.73 per seribu penduduk dengan rata-rata suhu berkisar antara 24.1 – 29 °C. Kejadian untuk insiden malaria selama lima tahun dari 2005 sampai 2009 menunjukkan penurunan setiap tahun dan suhu selama lima tahun berfluktuasi stabil setiap tahunnya.

Terjadinya penularan malaria karena adanya nyamuk sebagai vektor malaria dan suhu mempengaruhi perkembangan parasit dalam tubuh nyamuk. Suhu yang optimal berkisar antara 20-30 °C, makin tinggi suhu (sampai batas tertentu) makin pendek masa inkubasi ekstrinsik (sporogoni) dan

sebaliknya makin rendah suhu makin panjang masa inkubasi ekstrinsik pada nyamuk.



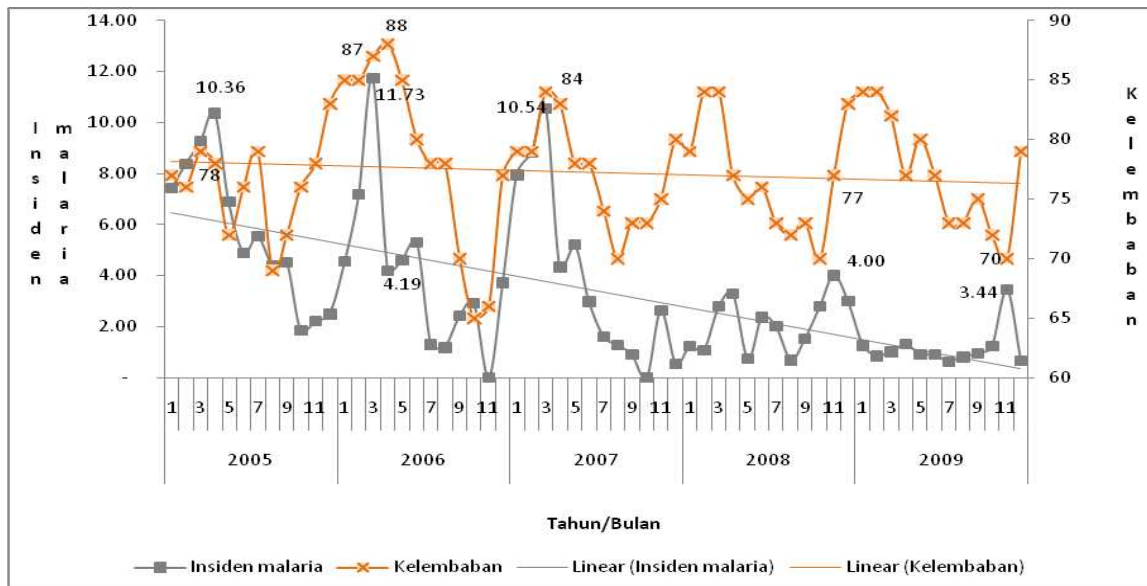
Gambar 5 : Grafik Distribusi insiden malaria perseribu penduduk dengan suhu (°C) pertahun di Kabupaten Sumba Barat Provinsi NTT, Tahun 2005 - 2009

Kecenderungan insiden malaria menurut kelembaban (%)

Dari data yang diperoleh selama lima tahun, terlihat bahwa insiden malaria termasuk cukup tinggi. Gambar 6 menunjukkan insiden malaria tahun 2005 di Bulan April sebesar 10.36 per seribu penduduk dengan kelembaban sebesar 70 %, pada tahun 2006 di Bulan Ferbruari terjadi peningkatan insiden malaria sebesar 11.36 dengan kelembaban sebesar 87 % dan pada Bulan April insiden malaria cenderung menurun menjadi 4.19 dengan kelembaban sebesar 88 %. Pada tahun 2007 di Bulan Maret insiden malaria mengalami peningkatan sebesar 10.54 dengan kelembaban sebesar 84 %, selanjutnya pada tahun 2008 insiden malaria cenderung menurun masing – masing menjadi 4.00 dengan kelembaban sebesar 77 % dan 3,44 dengan kelembaban sebesar 70 %.

Distribusi insiden malaria (per seribu penduduk) dan rata – rata kelembaban (%) selama 5 tahun di Kabupaten Sumba Barat menunjukkan kejadian malaria berkisar antara 0.02 – 11.73 per seribu penduduk dengan rata - rata kelembaban berkisar antara 65 – 88 %. Kejadian malaria dan kelembaban selama lima tahun dari 2005 sampai 2009 menunjukkan bahwa insiden malaria dari tahun ke tahun cenderung menurun, sedang kelembaban stabil dan berfluktuasi setiap tahunnya.

Kelembaban nisbi udara adalah banyaknya kandungan uap air di dalam udara yang biasanya dinyatakan dalam persen (%). Kelembaban yang rendah memperpendek umur nyamuk, meskipun tidak berpengaruh pada parasit malaria.



Gambar 6: Grafik Distribusi insiden malaria perseribu penduduk dengan kelembaban (%) pertahun di Kabupaten Sumba Barat Provinsi NTT, Tahun 2005 – 2009

PEMBAHASAN

Hasil penelitian antara insiden malaria dengan pola curah hujan, suhu dan kelembaban selama 5 tahun terakhir di dua wilayah penelitian menunjukkan kecenderungan yang bervariasi. Data kasus malaria, suhu dan kelembaban di Kabupaten Kapuas, Propinsi Kalimantan Tengah dan Kabupaten Sumba Barat Propinsi NTT dari tahun 2005 sampai tahun 2009 menunjukkan kejadian malaria dengan pola curah hujan, suhu dan kelembaban ke dua kabupaten tersebut selalu ditemukan berfluktuasi setiap bulan per tahunnya. Pola curah hujan di Kabupaten Kapuas tertinggi pada tahun 2009, yaitu pada Bulan November sebesar 556 mm dengan insiden malaria rendah sebesar 0.03, sedangkan insiden malaria tertinggi terjadi pada bulan-bulan sebelumnya Juli tahun 2008 yaitu sebesar 0.31 perseribu penduduk dengan curah hujan sebesar 238 mm. Pola curah hujan di Kabupaten Kapuas ternyata selama 5 tahun menunjukkan kecenderungan meningkat dan berfluktuasi sepanjang tahun sehingga akan berpengaruh terhadap populasi vektor. Curah hujan yang tinggi akan berpengaruh terhadap habitat nyamuk sehingga nyamuk tidak dapat berkembang biak dengan sempurna sehingga penularan malaria akan rendah. Distribusi Insiden malaria di Kabupaten Kapuas dari tahun 2005 dan tahun 2006 menunjukkan kasus malaria yang ditemukan sangat rendah dan

sama sekali tidak ditemukan, hal ini bisa terjadi karena Kabupaten Kapuas termasuk wilayah yang mempunyai curah hujan tinggi hampir sepanjang tahun. Pada tahun 2008 ditemukan kasus dengan insiden malaria yang termasuk tinggi dibandingkan dengan tahun – tahun sebelumnya. Kecenderungan insiden malaria di Kabupaten Sumba Barat terjadi penurunan, sedangkan curah hujan yang terjadi cenderung stabil, tidak ada peningkatan. Curah hujan tertinggi terjadi tahun 2006 di Bulan Maret sebesar 282 mm dengan insiden malaria tertinggi sebesar 11.73 per seribu penduduk, sedangkan curah hujan terendah terjadi pada Bulan November 2007 sebesar 0.02 dengan insiden malaria sebesar 0 (nol). Adanya pola antara curah hujan cenderung menurun maka insiden malaria meningkat, hal ini terjadi karena terjadinya kerusakan lingkungan di sekitar wilayah tersebut.

Dari kedua kabupaten pada penelitian ini, ternyata di Kabupaten Kapuas dan Kabupaten Sumba Barat, insiden malaria menurut curah hujan, suhu dan kelembaban menunjukkan kecenderungan yang negatif. Dalam hal ini berarti insiden malaria tidak berpengaruh secara langsung dengan curah hujan, suhu dan kelembaban. Kecuali vektor malaria di pengaruh positif oleh curah hujan, suhu dan kelembaban. Pada penelitian ini terlihat bahwa bila insiden malaria mengalami peningkatan, curah hujan

menunjukkan kecenderungan menurun tetapi bila kecenderungan insiden malaria mengalami penurunan maka curah hujan menunjukkan kecenderungan meningkat.

Hal ini berbeda dari Suwasono berdasarkan penelitian yang dilakukan di Kabupaten Kulonprogo, menunjukkan bahwa kasus malaria meningkat setelah terjadi peningkatan curah hujan yang relatif tinggi.

Air merupakan esensial bagi perkembangbiakan nyamuk. Karena itu dengan adanya hujan bisa menciptakan banyak tempat perkembangbiakan nyamuk akibat genangan air yang tidak mengalir. Dalam hal ini kejadian malaria tidak berpengaruh langsung dengan pola curah hujan, namun curah hujan sangat berpengaruh terhadap perkembangbiakan nyamuk sebagai penular penyakit. Hujan menyebabkan naiknya kelembaban nisbi udara dan menambah jumlah tempat perkembangbiakan (*breeding places*) dan terjadinya epidemi malaria. Besar kecilnya pengaruh tergantung pada jenis dan derasnya hujan, jenis vektor dan jenis tempat perindukan. Hujan yang diselingi panas akan memperbesar kemungkinan berkembang biaknya nyamuk *Anopheles* (Susandi, 2008). Terlihat jelas dari ke dua kabupaten di atas bahwa pola curah hujan > 400 mm termasuk sangat tinggi (BMKG).

Dari hasil antara suhu dan insiden malaria di kedua kabupaten tidak terlihat adanya pengaruh antara satu sama lainnya. Di Kabupaten Kapuas suhu tertinggi terjadi pada tahun 2009 di Bulan Agustus sebesar 28.6°C, sedangkan insiden malaria tertinggi terjadi pada Bulan Agustus tahun 2008 sebesar 0.31 per seribu penduduk. Di Kabupaten Sumba Barat suhu tertinggi tahun 2009 pada Bulan November yaitu sebesar 29°C dengan insiden hanya 0,85 perseribu penduduk. Sebaliknya suhu terendah tahun 2005 pada Bulan Juni yaitu 25,8 °C dengan insiden malaria sebesar 1,08 perseribu penduduk. Terjadinya penularan malaria karena adanya nyamuk sebagai vektor malaria sedangkan suhu mempengaruhi perkembangan parasit dalam tubuh nyamuk. Beberapa literatur menyebutkan bahwa suhu yang optimal berkisar antara 20 °C-30 °C, makin tinggi suhu (sampai batas tertentu) makin pendek masa inkubasi ekstrinsik

(sporogoni dalam tubuh nyamuk) dan sebaliknya makin rendah suhu makin panjang inkubasi ekstrinsik pada nyamuk. Pengaruh suhu ini berbeda bagi setiap jenis *Plasmodium*, pada suhu 26.7 °C inkubasi ekstrinsik *P.falciparum* yaitu antara 10 – 12 hari sedangkan untuk *P.vivax* antara 8 – 11 hari dan *P. malariae* dan *P. ovale* masing – masing 14 hari dan 15 hari. masa inkubasi ekstrinsik pada nyamuk (Githeko, A, et al. 2000, DepKes, 2001). Kelembaban nisbi udara adalah banyaknya kandungan uap air dalam udara yang biasanya dinyatakan dalam persen (%). Data kelembaban yang diperoleh dari Kabupaten Kapuas perBulannya menunjukkan angka di atas optimum yaitu 80%. Di Kabupaten Kapuas kelembaban udara tertinggi tahun 2008 pada Bulan Juni sebesar 95% dengan insiden malaria yaitu 0,38 perseribu penduduk. Di Kabupaten Sumba Barat kelembaban tertinggi tahun 2008 pada Bulan Juli sebesar 86% dengan insiden malaria yaitu 1,23 perseribu penduduk, sebaliknya kelembaban yang terendah pada tahun 2002 di Bulan Oktober sebesar 67% dengan insiden malaria yaitu 1,01 perseribu penduduk.

Kelembaban udara menjadi faktor yang mengatur cara hidup nyamuk, beradaptasi pada keadaan kelembaban yang tinggi dan pada suatu ekosistem kepulauan atau ekosistem hutan. Pada kelembaban yang lebih tinggi nyamuk menjadi lebih aktif dan lebih sering menggigit, sehingga meningkatkan penularan malaria. Kelembaban yang rendah memperpendek umur nyamuk, meskipun tidak berpengaruh pada parasit. Tingkat kelembaban 60 % merupakan batas paling rendah untuk memungkinkan hidupnya nyamuk, kelembaban juga berpengaruh terhadap kemampuan terbang nyamuk (Craig MH, 1999, Salbiyah, 2000).

Peningkatan distribusi insiden malaria, secara tidak langsung dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban. Peningkatan distribusi secara langsung insiden malaria berhubungan dengan keberadaan nyamuk dan parasit malariannya. Perubahan suhu sangat besar pengaruhnya pada vektor serangga dalam penyebaran penyakit. Hujan juga dapat meningkatkan kelembaban relatif, sehingga memperpanjang usia nyamuk dewasa. Curah hujan minimum yang

dibutuhkan oleh nyamuk untuk berkembang adalah 1,5 mm per hari (Martens, 2002).

Faktor meningkatnya kasus malaria tidak hanya di pengaruhi secara langsung oleh iklim, tetapi oleh intensitas gigitan vektor. Kelembaban tinggi mempengaruhi nyamuk menjadi lebih aktif dan lebih sering menggigit, sehingga meningkatkan penularan malaria. Kelembaban yang rendah memperpendek umur nyamuk, meskipun tidak berpengaruh pada parasit. Kelembaban mempengaruhi kelangsungan hidup dan kebiasaan nyamuk menghisap. Kelembaban yang rendah akan memperpendek umur nyamuk, sebaliknya kelembaban tinggi memperpanjang umur nyamuk. Pada kelembaban yang lebih tinggi, nyamuk akan menjadi lebih aktif dan lebih sering menggigit (Suwito dkk. 2010).

Menurut hasil penelitian yang dilakukan di Sukabumi bahwa kepadatan nyamuk *Anopheles* mempunyai hubungan positif dengan curah hujan (Mardiana 2009). Hal ini menunjukkan bahwa ada hubungan langsung antara kepadatan nyamuk *Anopheles* dengan curah hujan, karena banyaknya tempat perkembangbiakan yang digenangi oleh air. Epstein et al. (1998) menyatakan semakin tinggi curah hujan akan menaikkan kepadatan nyamuk, demikian juga sebaliknya rendahnya curah hujan mengurangi kepadatan nyamuk. Adanya hujan akan menambah jumlah dan jenis genangan air, yang sebelumnya hanya sedikit atau tidak ada pada musim kemarau. Curah hujan sebesar 150 mm per Bulan mengakibatkan perkembangan yang pesat untuk populasi *An. gambiae*, sebagai vektor malaria di Kenya (Malakooti, dalam Susanna, 2005). Hal ini menjelaskan bahwa curah hujan mempunyai pengaruh positif terhadap populasi nyamuk yang berarti rendahnya curah hujan ada kecenderungan meningkatnya populasi nyamuk karena tersedianya tempat perkembangbiakan.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

Kejadian malaria di Kabupaten Kapuas, Propinsi Kalimantan Tengah dan Kabupaten Sumba Barat Propinsi NTT

berfluktuasi setiap tahunnya. Di Kabupaten Kapuas, (tahun 2005-2009) kecenderungan insiden malaria mengalami penurunan, dengan kisaran antara 0.01‰ - 0.31 ‰ sedangkan curah hujan cenderung berfluktuasi berkisar antara 2 mm - 556 mm, sebaliknya suhu cenderung meningkat berkisar antara 25.5 °C - 28.6 °C dan kelembaban cenderung stabil berkisar antara 76% - 89%. Di Kabupaten Sumba Barat NTT selama sepuluh tahun (tahun 2005-2009) kecenderungan insiden malaria terlihat mengalami peningkatan, dengan kisaran antara 0.02‰ - 1.73 ‰ sedangkan curah hujan berfluktuasi antara 1 mm - 282 mm, sebaliknya suhu cenderung stabil berkisar antara 24.1°C - 29 °C dan kelembaban udara berfluktuasi antara 65% - 88%. Kejadian malaria menurut curah hujan menunjukkan Kecenderungan yang negatif, yaitu bila curah hujan cenderung meningkat maka insiden malaria menurun sebaliknya bila insiden malaria cenderung meningkat curah hujan rendah. Kecenderungan peningkatan insiden malaria, secara tidak langsung dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban, namun suhu secara langsung berpengaruh terhadap vektor dan parasit malarianya.

SARAN

Untuk melengkapi penelitian hubungan antara iklim dan kejadian malaria, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menambah variabel vektor.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Pusat Teknologi Intervensi Kesehatan Masyarakat, dan Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan yang telah memberikan kesempatan untuk menulis hasil penelitian ini. Terima kasih juga kepada Kepala Dinas kesehatan Kabupaten Kapuas dan Kabupaten Sumba Barat beserta staf, serta kepala puskesmas yang telah memfasilitasi pelaksanaan pengumpulan data selama penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Craig MH, Snaw RW and Suear D Le, (1999). A Climate based Distribution Model off Malaria Transission in Sub - Saharan Africa, *Jurnal Parasitology today*, Vol.15. No.3. pp.105 111. London.
- Dep.Kes.RI. (2001). Direktorat P2B2, DitJen.P2M & PLP Modul epidemiologi Malaria 1
- Epstein PR, Diaz HR, Elias S,Grabherr G, Graham NE, MartensWJM,Thomson EM, Susskind J. (ED). 1998. Biological and physical signs of climate change : focused on mosquito borne diseases. *Bul Amer Meterol Soc* 79 : 409-417.
- Githeko, A, et. al.(2000). Climate change and vector-borne diseases: A regional analysis. *Bulletin World Health Organization*. Geneva. Vol 78: 1136-1144.
- Hidayati, Rini. (2001). *Masalah Perubahan Iklim di Indonesia Beberapa Contoh Kasus*. http://rudyc2.250x.com/seml_012/rini_hidaya_t1.htm
- Kandung, I Nyoman 2008. Kesehatan dan Perubahan Iklim di Indonesia. Disajikan pada Peringatan Hari Kesehatan Sedunia Tahun 2008. Jakarta
- Laporan Bulanan Penemuan dan Pengobatan Malaria Per Kabupaten/Kota Se Kalimantan Tengah Tahun 2012. Tim Pengendalian Malaria Provinsi Kalteng, Dinas kesehatan Provinsi Kalimantan Tengah. gfmalaria_r8_kalteng@yahoo.com
- Mardiana, Munif A. (2009). Hubungan antara kepadatan vektor *Anopheles aconitus* dan insiden malaria di daerah endemik di Kabupaten Sukabumi Jawa Barat. *Jur Ekol Kes* 8 (1) : 901-914.
- Martens, P. (2002). Of Malaria and Models, challenges in Modeling Global Climate Change and Malaria Risk. *Dalam: Casman, Elizabeth A dan Dowlatabadi, H. The Contextual Determinants of Malaria*. Resources for the Future. Washington, DC:14-24.
- Profil Kesehatan Kabupaten Kapuas, Tahun 2011
Profil Sumba Barat, Tahun2010
- Rosenblith, Lara, (2003). *WHO Study of the Impact of Climate Change on Human Health*. http://environment.about.com/cs/globalwarming/a/healthclimate_p.htm
- Salbiyah S (2000). Pengaruh Kondisi geografis Terhadap Status Kesehatan Masyarakat. *Artikel. Majalah Kesmas* . No.63. Jakarta .
- Susandi, A.,Y. Firdaus dan I. Herlianti (2008). *Impact of Climate Change on Indonesian SeaLevel Rise with Referente to It's Socioeconomic Impact*. EEPSEA Climate Change Conference, Bali. 2008
- Susanna, D. (2005). Pola Penularan Malaria Di Ekosistem Persawahan, Perbukitan Dan Pantai (Studi di Kabupaten Jepara, Purworejo Dan Kota Batam). *Disertasi. Program Doktor Ilmu Kesehatan Masyarakat. Program Pasca Sarjana Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Indonesia*.
- Suwito dkk. (2010). Hubungan Iklim, Kepadatan Nyamuk *Anopheles* dan Kejadian Penyakit Malaria. *J. Entomol. Indon.*, April 2010, Vol. 7, No. 1, 42-53
- Umar Fahmi Ahmadi, (2007). Dampak Perubahan Iklim Dalam Perspektif Kesehatan Lingkungan. *KIPNAS IX*, 22 November 2007. Jakarta.