



## **POLA KECENDERUNGAN SPASIAL KEJADIAN MALARIA (STUDI KASUS ; DI KABUPATEN KEPULAUAN SELAYAR TAHUN 2011-2013)**

Andi Asnifatima

Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Ibn Khaldun Bogor, Jl. KH. Sholeh Iskandar KM. 2, Bogor, 16162.  
Email : [andiasnifatimah@gmail.com](mailto:andiasnifatimah@gmail.com)

### **Abstrak**

*Aspek spasial (wilayah) penting dikaji karena pada dasarnya kejadian penyakit merupakan fenomena spasial dengan karakteristik, seperti keberadaan habitat, ketinggian permukaan tanah (topografi), kepadatan penduduk, dan kondisi iklim semuanya merupakan variabel penting yang menentukan kejadian penyakit, terutama penyakit akibat vector seperti malaria. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola kecenderungan spasial penyakit malaria berdasarkan keberadaan habitat larva Anopheles, iklim (curah hujan dan hari hujan), topografi (ketinggian wilayah), dan demografi (kepadatan penduduk) beserta korelasinya dengan kejadian malaria. Penelitian menggunakan jenis desain studi ekologi yakni exploratory studies dan berlokasi di wilayah daratan utama Kabupaten Kepulauan Selayar (6 Kecamatan) memanfaatkan data sekunder tahun 2011-2013 serta data hasil observasi lapangan. Data dianalisis secara spasial dalam bentuk peta tematik (peta overlay) dan analisis statistik dengan uji korelasi Spearman-rho dan uji korelasi Gamma. Hasil penelitian menunjukkan kecenderungan spasial kejadian malaria dengan pola berkerumun, mengumpul pada wilayah tertentu yang banyak terdapat habitat larva dengan curah hujan rendah ( $>50$  mm) dan hujan  $<10$  hari/bulan, terkonsentrasi di wilayah dataran rendah dan dekat dengan garis pantai ( $>100$  mdpl) dengan kepadatan penduduk kurang padat (51-250 Jiwa/Km<sup>2</sup>). Hasil uji korelasi menunjukkan tidak ada korelasi bermakna curah hujan, hari hujan, dan kepadatan penduduk, sedangkan korelasi keberadaan habitat dan dengan kejadian malaria berkorelasi positif ( $p=0.042 < 0.05$ ,  $r=0.829$ ) dan ketinggian wilayah berkorelasi negatif ( $0.018 < 0.05$ ,  $r= - 0.580$ ). Perlu perbaikan registrasi penderita malaria, rutin melakukan survey entomologi dan melakukan survey migrasi untuk mengantisipasi penularan kasus impor menjadi kasus lokal.*

**Kata Kunci :** *iklim, malaria, spasial*

## Pendahuluan

Faktor lingkungan sangat dominan menentukan prevalensi dan insidensi malaria pada suatu wilayah endemis malaria karena mempengaruhi komponen agen, vektor, dan manusia (Notobroto dan Hidajah, 2009). Nyamuk *Anopheles* memiliki habitat tertentu dengan seperangkat faktor untuk mendukung kehidupannya seperti suhu, kelembaban, kecepatan angin, ketersediaan pangan, tempat perindukan maupun tempat istirahat (Achmadi, 2012a).

Keberadaan habitat nyamuk yang didukung oleh tempat perindukan larva (*breeding site*), kondisi iklim, karakteristik topografi dan demografi secara tidak langsung mempengaruhi penularan dan kejadian malaria di suatu daerah/wilayah tertentu, dan hal ini dapat dikaji secara spasial untuk memperoleh pemetaan wilayah yang sangat bermanfaat dalam penanganan malaria (Achmadi, 2012a dan Tinjauan aspek spasial sebuah penyakit merupakan gambaran fenomena yang ada dipermukaan bumi meliputi fenomena tempat, ketinggian, waktu dan karakteristik ekosistem seperti suhu, kelembaban, struktur permukaan tanah, maupun struktur kependudukan (Achmadi, 2012a) yang secara sederhana dapat di artikan sebagai aspek yang memiliki referensi geografi yang memberikan

gambaran suatu fenomena dan informasi mengenai lokasi dan persebaran fenomena dalam suatu ruang (wilayah).

Kabupaten Kepulauan Selayar merupakan endemis malaria selama 3 tahun terakhir (2011-2013). Meskipun demikian secara spasial persebaran kejadian malaria positif berdasarkan peta stratifikasi malaria (2011-2013) menunjukkan pergeseran warna secara signifikan dari zona merah (*Hight Case Incidence*) ke zona hijau (*Low Case Incidence*) dari tahun ke tahun (P2M Dinkes Selayar, 2013).

Aspek spasial (wilayah) penting untuk dikaji, karena pada dasarnya kejadian penyakit merupakan sebuah fenomena spasial dengan karakteristik, seperti **ketinggian permukaan tanah (topografi)**, jenis tanah, perilaku dan **kepadatan penduduk**, tingkat kebersihan lingkungan, **kondisi iklim** semuanya merupakan variabel penting yang menentukan kejadian penyakit (Achmadi, 2012a dan b).

Banyaknya kasus malaria di Selayar sangat ditunjang oleh banyaknya habitat perkembangbiakan potensial vektor malaria serta sanitasi lingkungan yang buruk (Dinkes Selayar, 2009). Hasil penelitian sebelumnya Amirullah (2013) di Kec. Bontosikuyu Kab. Kep.Selayar menemukan 6 tipe habitat

perkembangbiakan larva *Anopheles sp.* yaitu pada rawa, lagun, *ground pool*, sungai, selokan, dan sumur serta jarak habitat dengan rumah penduduk (terdekat dan positif malaria) berada dalam radius 500-2000m.

Hasil penelitian lainnya menunjukkan adanya hubungan positif antara keberadaan habitat perkembangbiakan larva (*breeding site*) dengan kejadian malaria di Kabupaten Kepulauan Selayar.

Responden yang memiliki *breeding site* di sekitar rumah lebih beresiko terkena malaria 3,500 kali lebih besar dari yang rumahnya tidak ada *breeding site* dengan jarak 500 meter (Moses, 2013).

Iklim dan cuaca mempengaruhi habitat binatang penular, sistem reproduksi vektor penyakit dan mengakibatkan terjadinya perubahan pola inkubasi virus dalam tubuh nyamuk (Achmadi, 2012b). Topografi, kondisi tanah, suhu lingkungan memiliki juga peran dalam menentukan kawasan habitat nyamuk. Ketinggian tertentu tidak memungkinkan kehidupan nyamuk *anopheles* penular penyakit malaria. Faktor demografi seperti kepadatan penduduk mempengaruhi proses penularan dan pemindahan penyakit dari satu orang ke orang lain (Achmadi, 2012a). Hasil penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan topografi dan malaria menemukan bahwa kasus malaria banyak

ditemukan di dataran rendah dan di lereng (Barrera *et al.*, 1999). Namun berdasarkan penelitian yang lain ketinggian tidak menunjukkan korelasi yang bermakna dengan malaria positif di Kab. Muaro Jambi (Ningsih, 2010).

Beberapa variasi iklim yang berpengaruh terhadap kejadian malaria seperti kelembaban dan curah hujan dapat memprediksi prevalensi malaria. Hasil penelitian Akpalu and Codjoe (2013) menunjukkan prevalensi malaria meningkat seiring meningkatnya curah hujan di Ghana. Penelitian Arsunan (2012) juga menemukan curah hujan mempunyai hubungan yang *significant* terhadap kejadian malaria di Pulau Kapoposang Kabupaten Kepulauan Pangkajene Sulawesi Selatan. Sedangkan keterkaitan demografi (kepadatan penduduk) dengan kejadian malaria menurut hasil studi merupakan faktor risiko penularan malaria (Barrera *et al.*, 1999). Namun ada juga hasil penelitian yang menemukan bahwa kejadian malaria terdistribusi di kecamatan yang memiliki kepadatan rendah dan tidak ada hubungan antara kejadian malaria dan kepadatan penduduk (Sulistiyawati, 2012).

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti tertarik untuk mengkaji pola kecenderungan spasial kejadian malaria berdasarkan keberadaan habitat perkembangbiakan larva *Anopheles sp.*, variasi iklim curah hujan dan hari hujan,

topografi atau ketinggian wilayah (*altitude*) dan demografi yakni kepadatan penduduk kemudian menganalisis korelasinya dengan dengan kejadian malaria positif di Kabupaten Kepulauan Selayar, Sulawesi Selatan tahun 2011-2013.

### **Metode**

Penelitian ini menggunakan data sekunder kejadian malaria, data curah hujan dan hari hujan, data ketinggian wilayah dan kepadatan penduduk serta data primer hasil observasi sebaran kasus dan habitat perkembangbiakan larva *Anopheles* (tempat perindukan).

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh penduduk yang pernah menderita malaria positif di Kabupaten Kepulauan Selayar selama tahun 2011-2013 yang berada di daratan utama kepulauan selayar. Metode pemilihan sampel adalah *Purposive Sampling*, yakni dengan pertimbangan tertentu yaitu malaria positif plasmodium yang teregistrasi dalam laporan bulanan Dinas Kesehatan Kab. Kepulauan Selayar sehingga memudahkan peneliti melacak keberadaan (alamatnya).

Penelitian ini menggunakan desain studi ekologi yakni studi eksplorasi (*exploratory studies*) yang bersifat observasional analitik.

Penelitian ini dilaksanakan selama  $\pm$  2 bulan (April-Juni 2014) di wilayah daratan utama Kabupaten Kep.Selayar yang terdiri dari 6 kecamatan yakni Bontomatene, Buki, Bontomanai, Benteng, Bontoharu dan Bontosikuyu dengan pertimbangan mudah dijangkau. Penelitian ini tidak mengcover wilayah kecamatan yang letaknya diluar daratan utama (pulau kecil terluar) karena pertimbangan akses dan transportasi yang tidak mendukung.

Data Primer diperoleh melalui observasi letak titik koordinat kasus malaria positif serta sebaran habitat yang ditemukan dalam radius 500 m dari rumah kasus menggunakan GPS 60 merk Garmin. Data sekunder kejadian malaria positif diperoleh di Pengelola Program Malaria Dinas Kesehatan Kab. Kep.Selayar, variasi iklim curah hujan dan hari hujan di Stasiun Pencatatan Metereologi BMKG Kabupaten Kep.Selayar, topografi berupa ketinggian wilayah/*altitude* dan data kepadatan penduduk di Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Kep.Selayar. Peta digital dasar (peta vektor) dalam bentuk file *SHP* yang meliputi batas wilayah administrasi kecamatan, vektor sungai, jalan, dan kontur wilayah diperoleh di Badan Perencana Pembangunan Daerah (Bappeda) Kab. Kep.Selayar.

Pengolahan data secara statistik dengan *software SPSS versi 16.0* untuk menghasilkan Nilai p-Value dan nilai

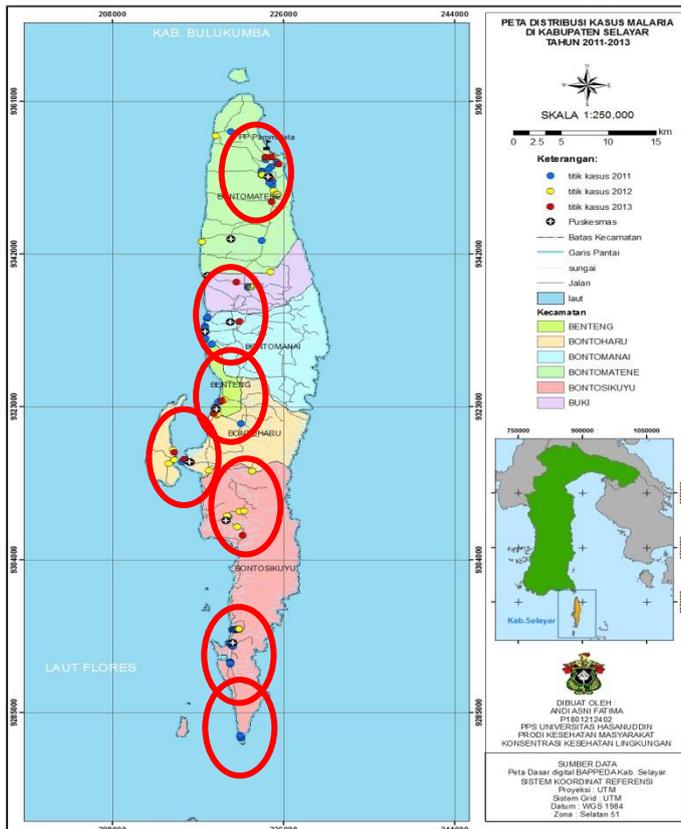
koefisien korelasi ( $r$ ). Pengolahan data secara spasial dengan *software ArcView GIS versi 9.3* dan *Quantum GIS versi 2.0.1*. dalam bentuk peta tematik.

Analisis univariat untuk mengetahui distribusi frekuensi variabel dependen dan independen. Analisis spasial berupa peta *overlay* untuk melihat pola sebaran kasus malaria. Analisis bivariat untuk mengetahui hubungan korelasi variabel dependen dan variabel independen menggunakan uji statistik non-parametrik, yakni uji korelasi *spearman-ro* dan korelasi *gamma*. Jika nilai  $p$ -value < 0.05 berarti signifikan memiliki hubungan korelasi, jika nilai  $r = 0,8$  sd < 1 dan positif berarti hubungan sangat kuat/sepurna dan searah, jika  $0,0$  sd <  $0,2$  dan negative berarti hubungan sangat lemah dan berlawanan arah.

## **Hasil**

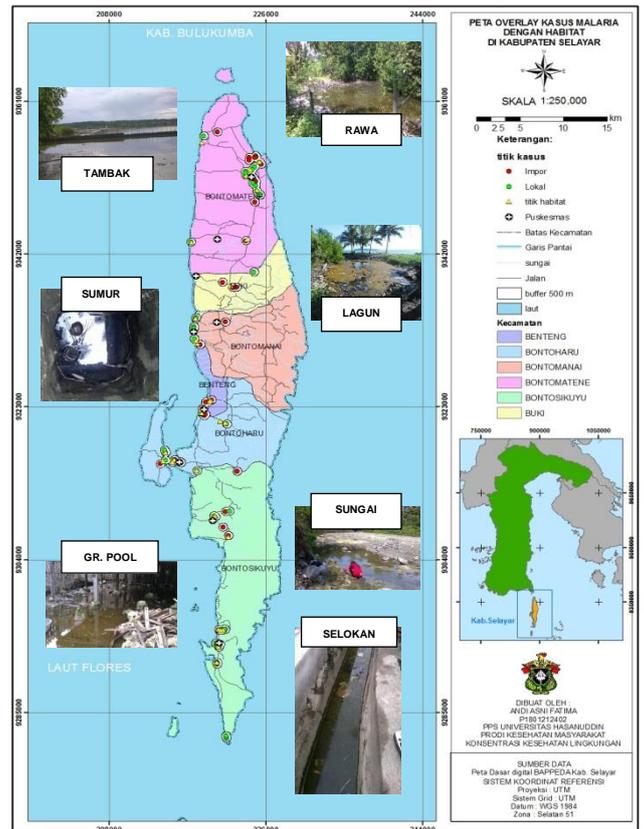
### ***Pola kecenderungan Spasial kejadian malaria***

Pada Gambar 1 menunjukkan sebaran spasial kejadian malaria cenderung mengumpul dengan pola berkerumun pada suatu wilayah tertentu yang banyak terdapat habitat perkembangbiakan larva (Gambar 2), dengan kondisi curah hujan yang rendah (>50 mm) dan jumlah hari hujan <10 hari/bulan (Gambar 3 dan 4), kasus lebih banyak ditemukan di wilayah dataran rendah dengan ketinggian <100 mdpl (Gambar 5) dan wilayah dengan kepadatan penduduk kurang padat (51-250 Jiwa/Km<sup>2</sup>) yang terlihat pada Gambar 6.



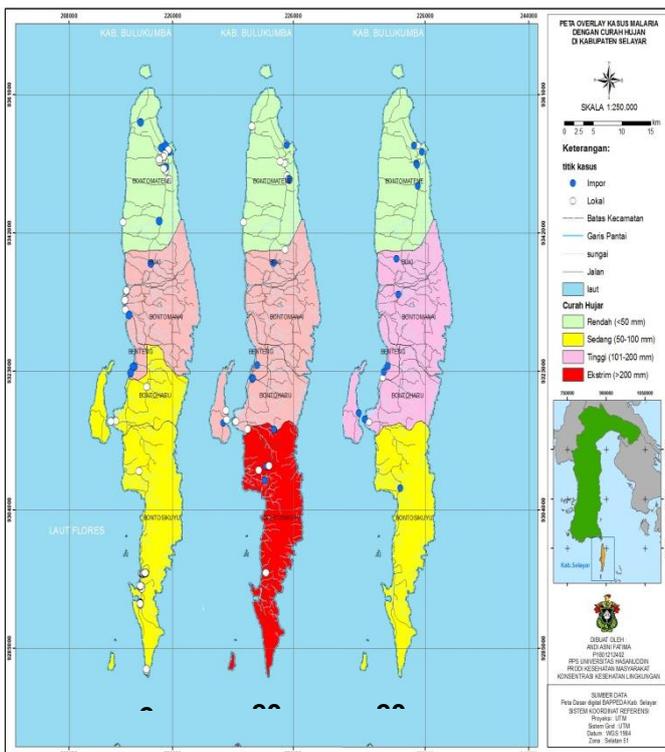
Sumber : Data Primer, 2014

**Gambar 1.** Peta Distribusi Kasus Malaria di Kabupaten Kepulauan Selayar Tahun 2011-2013 menunjukkan kecenderungan berkumpul dengan pola berkerumun pada suatu wilayah tertentu



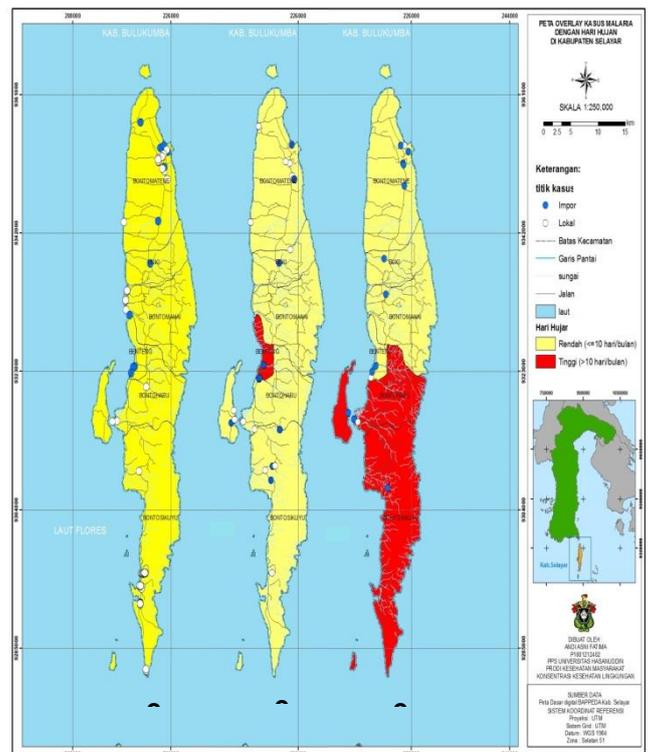
Sumber : Data Primer, 2014

**Gambar 2.** Peta Overlay Sebaran Titik Kasus Malaria Buffer 500 m dengan Sebaran Titik Habitat Permanen Perkembangan Larva Anopheles di Kabupaten Kepulauan Selayar Tahun 2011-2013



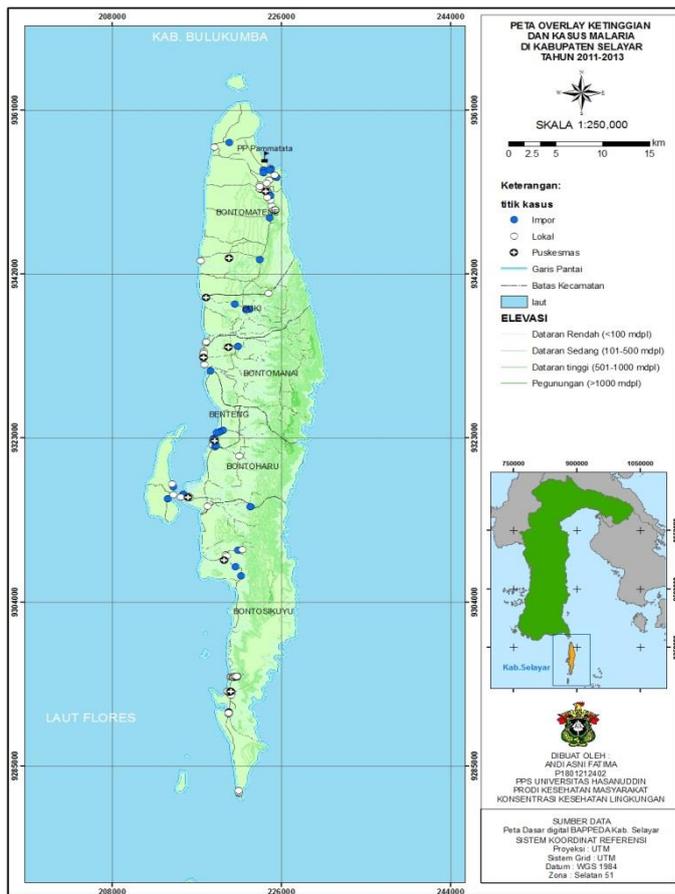
Sumber : Data Primer, 2014

**Gambar 3.** Peta Overlay Sebaran Titik Kasus Malaria dengan Curah Hujan di Kabupaten Kepulauan Selayar 2011-2013

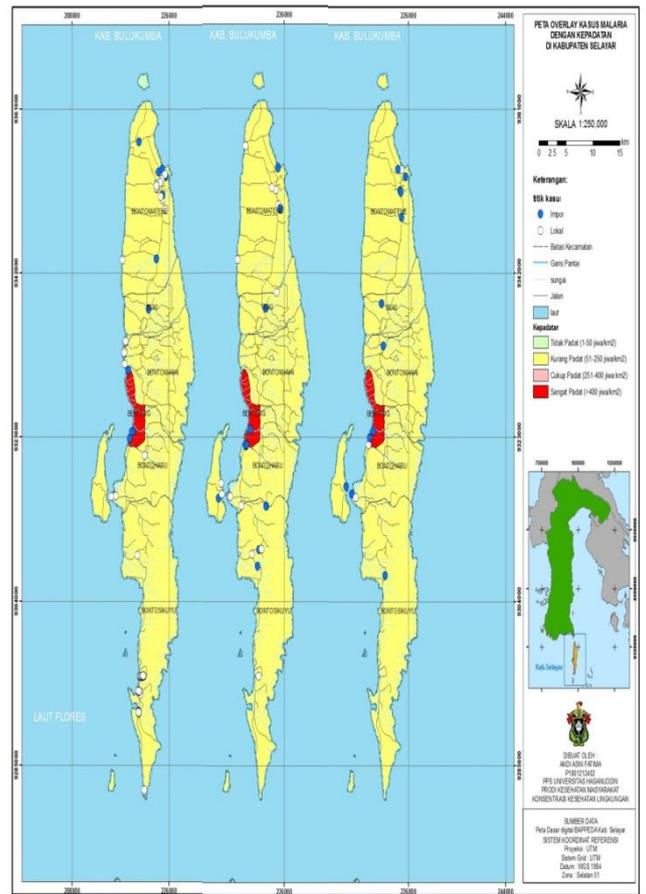


Sumber : Data Primer, 2014

**Gambar 4.** Peta Overlay Sebaran Titik Kasus Malaria dengan Jumlah Hari Hujan di Kabupaten Kepulauan Selayar 2011-2013



Sumber : Data Primer, 2014



Sumber : Data Primer, 2014

**Gambar 5.** Peta Overlay Sebaran Titik Kasus Malaria dengan Kontur Wilayah Ketinggian di Kabupaten Kepulauan Selayar 2011-2013

**Gambar 6.** Peta Overlay Sebaran Titik Kasus Malaria dengan Kepadatan Penduduk di Kabupaten Kepulauan Selayar 2011-2013

### Korelasi Secara Statistik

**Tabel 1.** Korelasi Habitat, Curah Hujan, Hari Hujan, Ketinggian dan Kepadatan Penduduk dengan Kejadian Malaria Positif Di Kab. Kep. Selayar Tahun 2009-2013

Variabel	<i>p-Value</i>	<i>R</i>	Bermakna	Kekuatan Hubungan	Arah Korelasi
Jumlah habitat yang ditemukan	0,042*	0,829	Bermakna	Sangat Kuat	Positif
Curah Hujan	0,610*	-0,097	Tidak Bermakna	Sangat Lemah	Negatif
Hari Hujan	0,857*	-0,034	Tidak Bermakna	Sangat Lemah	Negatif
Ketinggian	0,018**	- 0,580	Bermakna	Sedang	Negatif
Kepadatan Penduduk	0,184	-0,250	Tidak Bermakna	Lemah	Negatif

\* Spearman-rho, \*\*Gamma, *p Value* ≤ 0,05 = Ada Hubungan Bermakna \*N = 6, \*\*N = 130

Sumber : Data Primer, 2014

Berdasarkan hasil uji korelasi pada Tabel 1 menunjukkan bahwa banyaknya habitat memiliki hubungan korelasi positif dengan kejadian malaria (*nilai p-Value* = 0.042 < 0.05, koefisien korelasi (*r*) =

0.829), yakni semakin banyak jumlah habitat perkembangbiakan larva *Anopheles*, kejadian malaria cenderung meningkat. Curah hujan dan hari hujan tidak memiliki hubungan korelasi

bermakna dengan kejadian malaria positif hujan = 0.610 >0.05 dan *p-Value* hari hujan = 0.857 >0.05). Ketinggian dan kejadian malaria memiliki hubungan korelasi negatif (nilai *p-Value*=0.018<0.05, koefisien korelasi  $r = -0.580$ ), yakni semakin tinggi suatu wilayah, kejadian malaria cenderung menurun/rendah. Kepadatan penduduk dan kejadian malaria tidak memiliki hubungan korelasi yang bermakna diantara keduanya (nilai *p-Value* =0.184>0.05).

## **Pembahasan**

### ***Kecenderungan Sebaran Spasial Malaria***

Penelitian ini menemukan bahwa pola kecenderungan spasial kejadian malaria di Kabupaten Kepulauan Selayar pada Gambar 1. menunjukkan pola berkerumun di suatu wilayah tertentu dengan titik kasus yang berdekatan di wilayah yang banyak terdapat habitat perkembangbiakan larva. Hal ini sesuai dengan pendapat Santjaka (2013) bahwa penyakit malaria seringkali membentuk suatu kluster/kelompok terbatas pada wilayah yang terbatas sehingga tiga dimensi penularan pasti terjadi di daerah tersebut yaitu *breeding*, *resting* dan *feeding*. Disamping itu jarak terbang nyamuk sangat terbatas pada rentang 400 m sehingga tidak memungkinkan transmisi penularan berkembang menjadi kawasan lebih luas kecuali karena beberapa faktor

(nilai *p-Value* curah hujan lain yang mempengaruhi seperti mobilitas manusia antar kawasan).

### ***Malaria dan Keberadaan Habitat***

Menurut peta overlay sebaran titik kejadian malaria positif yang di buffer dengan titik habitat pada Gambar 2. menunjukkan sebagian besar titik kasus malaria disekitarnya terdapat titik habitat perkembangbiakan larva *Anophels* dalam radius 500 m sehingga dapat dikatakan bahwa kejadian malaria cenderung terjadi di wilayah yang terdapat habitat perkembangbiakan larva *Anopheles* hal ini sejalan dengan hasil penelitian Sunaryo dan Benediktus (2012) bahwa sebaran kasus malaria sangat terkait dengan keberadaan habitat *Anopheles*.

### ***Malaria dan Curah Hujan Serta Jumlah Hari Hujan***

Menurut overlay kejadian malaria positif dengan curah hujan pada Gambar 3. kasus malaria tersebar lebih banyak didaerah dengan curah hujan yang rendah (>50 mm) dengan jumlah hari hujan yang rendah (<10 hari/bulan) yang ditunjukkan pada Gambar 4. Hal ini berkaitan dengan intensitas hujan, jika sangat lebat diikuti angin dalam waktu relatif lama justru dapat menghilangkan tempat perindukan larva karena aliran air deras membawa atau menghayutkan larva, berpindah

tempat dan akhirnya mati sehingga siklus hidup nyamuk terputus mata rantainya (Santjaka, 2013).

### ***Malaria dan Ketinggian Wilayah***

Menurut overlay kejadian malaria positif dengan ketinggian wilayah/*Altitude* pada Gambar 5. Menunjukkan kecenderungan kasus malaria berada di wilayah dataran rendah, dekat dengan garis pantai (>100 mdpl) sedangkan di daerah pegunungan (>1000 mdpl) tidak ditemukan adanya kasus malaria. Hal ini dipengaruhi suhu rata-rata di ketinggian cenderung menurun (Harijanto, 2000) sehingga mempengaruhi proses metabolisme, pertumbuhan dan perkembangan nyamuk sebagai vektor (Ningsih, 2010).

### ***Malaria dan Kepadatan Penduduk***

Menurut overlay kejadian malaria positif dengan kepadatan penduduk terlihat bahwa sebaran titik kasus cenderung berada di daerah dengan kepadatan penduduk kurang padat (250 Jiwa/Km<sup>2</sup>). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Sulistyawati (2012) di Kab.Purworejo bahwa kuantitas kejadian malaria meningkat dengan lokasi desa masih dalam klasifikasi kepadatan rendah karena daerah dengan kepadatan penduduk rendah kondisi lingkungannya sangat mendukung

banyaknya habitat perkembangbiakan potensial bagi nyamuk *Anopheles*.

### ***Korelasi Malaria dengan Habitat***

Kejadian malaria positif dengan banyaknya habitat berkorelasi positif dengan kekuatan hubungan yang sangat kuat hal ini menunjukkan malaria cenderung terjadi di wilayah yang banyak terdapat habitat perkembangbiakan. Hasil penelitian di Kecamatan Pagedongan, Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah juga menemukan bahwa sebaran kasus malaria dalam radius 300 m banyak ditemukan habitat *Anopheles* dan tersebar tidak terlalu jauh dari sungai (Sunaryo dan Benediktus, 2012) yang berpengaruh terhadap keberadaan habitat perkembangbiakan *Anopheles* berupa rembesan/ aliran dari sungai ke lingkungan di sekitarnya dan membentuk genangan.

### ***Korelasi Malaria dengan Curah Hujan dan Jumlah Hari Hujan***

Curah hujan dan hari hujan tidak memiliki hubungan korelasi bermakna dengan kejadian malaria positif, hal ini sesuai hasil penelitian di Kecamatan Bintan Utara Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau, bahwa curah hujan cukup tinggi, tidak mendukung pertumbuhan/perkembangbiakan nyamuk *Anopheles*, sehingga dapat membatasi jumlah gigitan nyamuk pada manusia dan

tidak terdapat hubungan yang bermakna antara curah hujan dengan kejadian malaria (Muslim, 2008). Hujan dalam epidemiologi malaria tergantung pada porositas dan permeabilitas (kemampuan tanah dalam menyerap air hujan) dan lamanya genangan, jika lamanya genangan tidak melampaui proses penetasan telur/larva nyamuk *Anopheles*, maka tidak sempat menjadi *breeding site* (Santjaka, 2013).

### ***Korelasi Malaria dengan Ketinggian Wilayah***

Ketinggian menunjukkan adanya hubungan korelasi yang bermakna antara ketinggian dengan kejadian malaria dan kekuatan hubungannya sedang dan berpola negatif (berlawanan arah), hal ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya bahwa secara spasial ketinggian menunjukkan pola yang negatif (berlawan arah) dengan kejadian malaria dan memiliki hubungan korelasi (Barrera *et al.*, 1999). Namun penelitian di Kab. Muaro Jambi ketinggian tidak menunjukkan hubungan korelasi yang bermakna dengan malaria positif (Ningsih, 2010). Secara umum malaria berkurang pada ketinggian yang semakin bertambah, hal ini berkaitan dengan menurunnya suhu rata-rata (Harijanto, 2000) mempengaruhi proses metabolisme, pertumbuhan dan perkembangan nyamuk (Ningsih, 2010). Grafik korelasi

ketinggian dengan kejadian malaria pada juga menunjukkan kasus malaria terkonsentrasi ditempat yang rendah. Hal ini sesuai dengan pola penyebaran malaria semakin luas terjadi pada wilayah yang berada pada ketinggian dibawah 1000 mdpl dan semakin sedikit atau tidak ditemukan pada ketinggian diatas 1000 mdpl (Depkes, 2003).

### ***Korelasi Malaria dengan Kepadatan Penduduk***

Kepadatan penduduk dengan kejadian malaria positif tidak memiliki hubungan korelasi yang bermakna, hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian di Semenanjung Malaysia bahwa malaria secara konsisten terjadi di negara-negara dengan kepadatan penduduk yang rendah (Hafiz dan Rasidah, 2012).

### **Kesimpulan**

Polas spasial kejadian malaria di Kabupaten Kepulauan Selayar menunjukkan pola berkerumun di wilayah yang banyak terdapat habitat perkembangbiakan larva, dengan curah hujan rendah (>50 mm), jumlah hari hujan <10 hari/bulan, ketinggian <100 mdpl (dataran rendah) dengan kepadatan penduduk 50-250 Jiwa/Km<sup>2</sup> (kurang padat). Semakin banyak jumlah habitat perkembangbiakan larva *Anopheles* kejadian malaria cenderung meningkat dan

semakin tinggi suatu wilayah kejadian malaria cenderung menurun atau rendah. Disarankan kepada dinas kesehatan untuk memperbaiki registrasi penderita malaria, rutin melakukan survey entomologi untuk mengontrol vektor dan melakukan survey migrasi untuk mengantisipasi penularan kasus impor menjadi kasus lokal.

## Referensi

- [1] Achmadi U. F. (2012a). *Manajemen Penyakit Berbasis Wilayah*. Edisi Revisi Penerbit Rajawali Press, Jakarta. Cetakan I. ISBN 978-979-462-3.
- [2] Achmadi U. F. (2012b). *Dasar-Dasar Penyakit Berbasis Lingkungan*. Penerbit Rajawali Press, Jakarta. Cetakan I. ISBN 978-979-769-7.
- [3] Akpalu W. and Codjoe S. N. A. (2013). *Economic Analysis of Climate Variability Impact on Malaria Prevalence: The Case of Ghana*. ISSN 2071-1050. [www.mdpi.com/journal/sustainability](http://www.mdpi.com/journal/sustainability). [akses tanggal 25 Februari 2014]
- [4] Amirullah. (2013). *Distribusi Spasial dan Korelasi Karakteristik Habitat Perkembangbiakan Terhadap Kepadatan Larva Anopheles spp di Desa Lowa Kabupaten Kepulauan Selayar*. Jurnal Kesehatan Lingkungan Universitas Hasanuddin. Volume 4, Nomor 2, Mei-Agustus 2012. ISSN : 1829-6890.
- [5] Arsunan A. (2012). *Malaria di Indonesia : Tinjauan Aspek Epidemiologi*. Masagena Press, Makassar.
- [6] Barrera et al. (1999). *Temporal And Spatial Patterns Of Malaria Reinfection In North Eastern Venezuela*. American Journal Tropical Medicine Hygiene., Depkes RI. (2003). *Epidemiologi Malaria*, Direktorat Jenderal PPM-PL, Departemen Kesehatan RI, Jakarta 2003
- Dinkes Selayar. (2009). *Profil Kesehatan Kab.Kep. Selayar Tahun 2008*.
- Dinkes Selayar. 2013. *Laporan Bulanan Penemuan dan Pengobatan Malaria 2012*. Seksi P2M.
- [7] Hafiz dan Rasidah. (2012). *Spatial and Temporal Distribution of Malaria in Peninsular Malaysia from 1998-2010*. Health and The Environment Journal Vol 3. No 3.
- [8] Harijanto. (2000). *Malaria :Epidemiologi, Patogenesis, Manifestasi Klinis, dan Penanganan*. Cetakan I. Penerbit Buku EGC, Jakarta. ISBN : 979-448-513-6. Moses. (2013). *Analisis Faktor-Faktor Risiko yang Mempengaruhi Kejadian Malaria di Desa Awuu Kecamatan Lambandia Kabupaten*

Kolaka. Tesis. Pascasarjana Universitas Hasanuddin. Makassar

*Menggunakan Gis*. Jurnal Kesmas UAD. ISSN : 1978 – 0575.

[9] Muslim. (2008). *Studi Makro Epidemiologi Kejadian Malaria Dengan Pendekatan Spasial Dan Temporal Terkait Tata Guna Lahan Dan Meteorologis Di Kecamatan Bintan Utara Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau*. Tesis. Program Pascasarjana Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

[10] Sunaryo dan Benediktus. (2012). *Distribusi Spasial Kasus Malaria Di Kecamatan Pagedongan, Kabupaten Banjarnegara, Provinsi Jawa Tengah*. Prosiding Seminar Nasional Kesehatan Jurusan Kesehatan Masyarakat FKIK UNSOED Purwokerto, 31 Maret 2012.

[10] Ningsih W. (2010). *Analisis Spasial Malaria Positis Dengan Iklim, Kepadatan Penduduk dan Ketinggian Tempat di Kab. Muaro Jambi Tahun 2006 – Juni 2010*. Skripsi. Program Sarjana. Universitas Indonesia, Depok.

[11] Notobroto H. B. dan Hidajah A. C. (2009). *Faktor Risiko Penularan Malaria Di Daerah Berbatasan*. Jurnal Penelitian Med. Eksakta, Vol. 8, No. 2, Agustus 2009. Hal : 143-151.

[12] Santjaka A. (2013). *Pendekatan Model Kausalitas*. Cetakan I. Penerbit Nuha Medika, Yogyakarta. ISBN : 978-602-1547-14-4.

[13] Sulistyawati. (2012). *Statistik Spasial Kepadatan Penduduk Terhadap Kejadian Malaria Di Kabupaten Purworejo Dengan*