

SPATIAL PATTERN PENYEBARAN MALARIA DI JAWA TENGAH

¹Alan Prahutama,²Abdul Hoyyi

^{1,2}Jurusan Statistika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro
Email :alan.prahutama@gmail.com

ABSTRAK

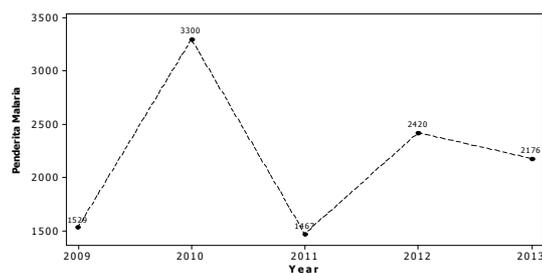
Malaria merupakan penyakit endemik yang ditularkan oleh nyamuk Anopheles. Penyebaran penyakit malaria sering terjadi pada daerah tropis, termasuk Indonesia. Beberapa faktor penyebab penyebaran penyakit malaria yang dapat dianalisis salah satunya faktor lingkungan. Faktor lingkungan dari setiap wilayah dapat ditinjau dari kepadatan penduduk, banyaknya tenaga kesehatan, banyaknya puskesmas/rumah sakit, prosentasi kemiskinan serta angka gizi buruk. Untuk menganalisis penyebaran penyakit malaria di kabupaten/kota di Jawa Tengah dapat menggunakan metode spasial, karena melibatkan wilayah (spasial). Hal ini dikarenakan fenomena wilayah yang tidak bisa dilepaskan yaitu lokasi yang berdekatan akan memberi pengaruh yang lebih banyak dibandingkan dengan lokasi yang berjauhan. Salah satu metode statistika spasial yang digunakan untuk mengetahui pola penyebaran adalah Indeks Moran's.

Kata Kunci: Moran's I, Spatial Pattern, Penyebaran Malaria

PENDAHULUAN

Penyakit malaria merupakan penyakit menyebar yang ditularkan lewat nyamuk. Malaria banyak terjadi di negara-negara dengan iklim daerah tropis, salah satunya termasuk Indonesia. Menurut [6] pada tahun 2013, kasus malaria mencapai 198 juta jiwa di seluruh dunia, sebanyak 584 ribu jiwa mengalami kematian yang sebagian besar adalah anak-anak. Dalam MDG's (Millenium Development Goal's) yang disampaikan oleh PBB (Perserikatan bangsa-bangsa), salah satu programnya adalah memerangi HIV/AIDS, malaria dan penyakit menular lainnya. Di Indonesia, penyakit malaria merupakan masalah yang sangat penting untuk segera diselesaikan. Penyakit ini menyebabkan kesakitan dan kematian serta mengganggu kesehatan ibu dan anak sehingga berdampak pada menurunnya Indeks Pembangunan

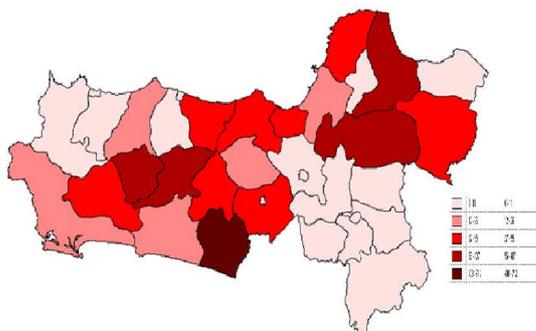
Manusia. Upaya penanggulangan penyakit malaria di Indonesia sejak tahun 2007 dapat dipantau dengan indikator Annual Parasite Incidence (API).



Gambar 1. Jumlah Penderita Malaria di Jawa Tengah 2009-2013

Berdasarkan Gambar 1, dapat diindikasikan bahwa jumlah penderita malaria di Jawa Tengah cukup fluktuatif, sehingga belum bisa dikatakan penanganan kasus malaria di Jawa Tengah signifikan. Sedangkan Gambar 2, menunjukkan sebaran penderita malaria di Jawa Tengah tahun 2013. Berdasarkan

degradasi warnanya, penyebaran penyakit malaria di Jawa Tengah memusat pada suatu wilayah-wilayah tertentu.



Gambar 2. Sebaran Penderita Malaria di Jawa Tengah Tahun 2013

Malaria merupakan penyakit endemik yang menyebar dan ditularkan oleh nyamuk. Oleh karenanya faktor wilayah salah satunya menjadi penentu dan perlu dianalisis [4]. Analisis Spasial merupakan metode statistika yang memasukan unsur wilayah/space dalam analisisnya. Hal ini sesuai dengan hukum spasial yang dikemukakan Tobler [1] bahwa “segala sesuatu berhubungan satu dengan yang lain, tetapi sesuatu yang dekat lebih mempunyai pengaruh daripada sesuatu yang jauh”. Berarti bisa diindikasikan bahwa lokasi yang berdekatan saling mempengaruhi. Analisis spasial sering mengaitkan bahwa lokasi yang satu dipengaruhi oleh lokasi lainnya yang berdekatan. Salah satu metode statistika spasial yang digunakan untuk mengetahui ketergantungan wilayah yang satu dengan wilayah yang lain adalah dengan Indeks Moran’s. Indeks Moran’s menganalisis suatu atribut berdasarkan beberapa wilayah, sedangkan untuk mengetahui ketergantungan setiap wilayah digunakan lokal Moran’s atau *Local Indicator Spatial Autocorrelation* (LISA). Dengan

metode LISA, kita bisa mengetahui ketergantungan setiap wilayah, sedangkan Indeks Moran’s bersifat general. Beberapa penelitian mengenai penyebaran penyakit malaria dengan metode spasial antara lain [4] melakukan penelitian penyebaran malaria di Malawi Utara, Afrika Selatan. Pada penelitian tersebut dianalisis pola penyebaran penyakit malaria di setiap wilayah. [2] melakukan penelitian mengenai analisis spasial perpindahan penyakit malaria di Iran. Pada analisis tersebut didapat bahwa penyebaran penyakit malaria di Iran berbatasan dengan wilayah bagian tenggara seperti wilayah Kerman, Hormozgan, dan Sistanbaluchestan. Berdasarkan penelitian tersebut, faktor lingkungan mempengaruhi penyebaran malaria, seperti jumlah tenaga kesehatan, kepadatan penduduk serta tingkat kebersihan. Pada penelitian [3] menyatakan bahwa tingkat kebersihan menjadi salah satu faktor penentu penyebaran penyakit malaria. Banyaknya fasilitas kesehatan yang memberi penyuluhan juga mempengaruhi penyebaran penyakit malaria.

METODE PENELITIAN

Sumber Data dan Variabel Penelitian

Pada penelitian ini akan dikaji mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah penderita malaria di Jawa Tengah. Peneliti mengambil beberapa faktor lingkungan penyebaran malaria di tahun 2015 antara lain:

X_1 = Jumlah rumah sakit/puskesmas

X_2 = Jumlah tenaga kesehatan

X_3 = Kepadatan penduduk di wilayah tersebut

X_4 = Prosentase kemiskinan

X_5 = Angka Gizi Buruk

Selain itu Penelitian ini difokuskan pada kasus penyebaran penyakit malaria di provinsi Jawa Tengah Tahun 2013, 2014 dan 2015.

Metode Analisis

Analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah menggunakan metode Indeks Moran's dan LISA. Adapun langkah-langkah analisis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membandingkan pola penyebaran malaria di Jawa Tengah tahun 2013, 2014 dan 2016.
2. Membandingkan pola penyebaran faktor-faktor yang mempengaruhi penyebaran malariua di tahun 2015
3. Melakukan pengujian autokorelasi Moran's I untuk penyebaran malaria di Jawa Tengah tahun 2013, 2014 dan 2016
4. Pengujain Moran's I terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi
5. Melakukan pengujian LISA untuk penyebaran malaria di Jawa Tengah tahun 2013, 2014 dan 2016
6. Membuat Moran's scatter plot untuk penyebaran malaria di Jawa Tengah tahun 2013, 2014 dan 2016

HASIL PENELITIAN

Statistika Deskriptif

Tabel 1.Statistika Deskriptif Data Penelitian 2015

variabel	mean	Stdev	min	median	max
Jml.					
Tenaga Medis	224.1	177.4	78	185	1024
Kepadatan Penduduk	2015	2430	475	1075	11634
% Rumah Tangga Air Bersih	75.22	9.92	58.76	73	98.33
% Rumah Tangga Kumuh	2.38	1.412	0.83	2.16	7.65
Banyaknya puskesmas	25	9	5	26	39

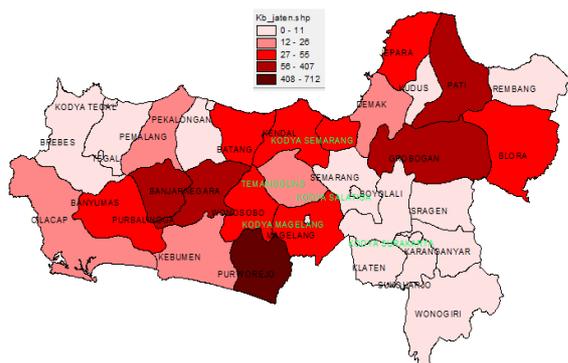
Tabel1 menunjukkan statistika deskripti variabel yang diteliti. Variabel yang diteliti antara lain Jumlah penderita malaria di Jawa Tengah tahun 2013 sampai 2015; Jumlah tenaga medis tahun 2015; kepadatan penduduk tahun 2015; Prosentase Rumah tangga air bersih tahun 2015; Prosentase rumah tangga kumuh tahun 2015; serta banyaknya puskesmas di Jawa Tengah tahun 2015. Rata-rata penderita malaria tahun 2013 sebanyak 62 orang dengan jumlah maksimum penderita sebanyak 712 orang.Pada tahun 2014 rata-rata penderita malaria menpai 50 orang, mengalami penurunan dari tahun sebelumnya.Jumlah maksimum pada tahun 2014 sebanyak 812 orang.Sedangkan pada tahun 2015 rata-rata mencapai 34 orang.Hal ini berarti jumlah penderita malaria di Jawa tengah dari tahun 2013 sampai 2015 mengalami penurunan.Pada tahun 2015 jumlah maksimum penderita mencapai 814 orang.

Variabel-variabel yang terkait dengan penurunan jumlah malaria di tahun 2015 perlu dilakukan pengkajian.Rata-rata Kepadatan penduduk di Jawa Tengah mencapai 2015. Rata-rata prosentase air bersih mencapai 75.22%. Prosentase maksimum rumah tangga air bersih mencapai 98%, sedangkan prosentase rumah tangga kumuh mencapai 2.38%.Prosentase maksimum rumah tangga kumuh mencapai 7.65%.Rata-rata banyaknya puskesmas mencapai 25 buah.

Spatial Pattern Penyebaran Malaria di Jawa Tengah

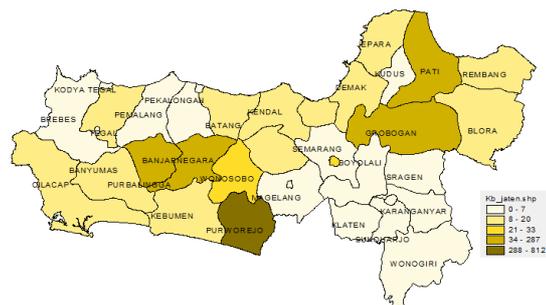
Analisis Spatial pattern penderita malaria di Jawa Tengah dilakukan untuk melihat tingkat penyebaran malaria di Jawa Tengah.Gambar1 merupakan jumlah penderita malaria di Jawa Tengah tahun 2013.Pada gambar tersebut terlihat pengelompokan dilakukan sebanyak 5 kelompok. Kelompok I dengan jumlah

penderita 0-11 orang, kelompok II dengan 12-26 orang, kelompok III dengan 27 sampai 55 orang, kelompok IV dengan 56-407 orang, dan kelompok V sebanyak 408-712 orang. Berdasarkan Gambar 1 terlihat wilayah Banyumas, Purbalingga, Kebumen, Semarang, Boyolali, Sragen, Karanganyar, Klaten, Wonogiri, Sukoharjo termasuk dalam wilayah aman (kelompok I), sedangkan untuk wilayah Banjarnegara dan Wonosobo termasuk tinggi (kelompok V), sehingga mengakibatkan wilayah lainnya dipersekitaran wilayah tersebut juga tinggi. Hal ini terlihat juga di Blora dan Pati juga tinggi, maka daerah persekitarannya yaitu Blora cukup tinggi.



Gambar 2.Penyebaran Malaria di Jawa Tengah Tahun 2013

Berdasarkan Gambar 2 dapat disimpulkan bahwa penyebaran penyakit malaria tahun 2013 terdapat pola spasial, bahwa disuatu lokasi dengan tingkat penderita malaria tinggi maka lokasi disekitaran lainnya juga cukup tinggi.



Gambar 3.Penyebaran Penyakit Malaria di Jawa Tengah 2014

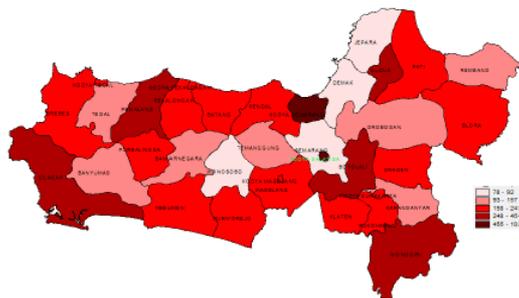
Gambar 3 menunjukkan pola penyebaran penyakit malaria di Jawa Tengah tahun 2014. Berdasarkan gambar tersebut tidak jauh berbeda wilayah penyebaran malaria pada tahun 2013. Hanya saja pengelompokan untuk tahun 2014 berbeda dengan tahun 2013. Pengelompokan untuk tahun 2014 adalah sebagai berikut: Kelompok I (0-7 orang); Kelompok II (8-20 orang); Kelompok III (21-33 orang); Kelompok IV (34-287 orang); Kelompok V (288-812 orang). Pada penyebaran malaria di Jawa Tengah tahun 2014, terlihat bahwa kabupaten Purbalingga, Banjarnegara, Purworejo, Pati, dan Grobogan merupakan wilayah dengan karakteristik penyebaran yang tinggi dibandingkan dengan wilayah lainnya.

Gambar 4 menunjukkan penyebaran malaria di Jawa Tengah tahun 2015. Berdasarkan gambar tersebut terlihat pengelompokan dilakukan berdasarkan lima kelas antara lain Kelompok I (0-4 orang); Kelompok II (5-14 orang); Kelompok III (15-61 orang); Kelompok IV (62-166 orang); Kelompok V (167-144 orang). Jika dibandingkan pengelompokan antara penyebaran malaria tahun 2013, 2014 dan tahun 2015, dapat disimpulkan bahwa panjang kelas semakin pendek. Hal ini

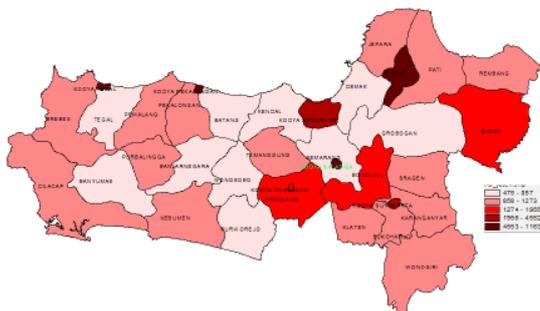
mengindikasikan bahwa dari tahun 2013 sampai tahun 2015 terjadi penurunan jumlah penderita malaria di Jawa Tengah. Akan tetapi pada tahun 2015, penyebaran malaria di Kabupaten Karanganyar, Kabupaten Cilacap dan Kabupaten Klaten statusnya menjadi kelompok II.



Gambar 4.Penyebaran Malaria di Jawa Tengah Tahun 2015



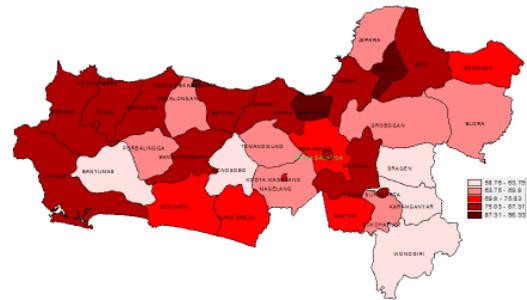
Gambar 5.Penyebaran Tenaga Medis di Jawa Tengah Tahun 2015



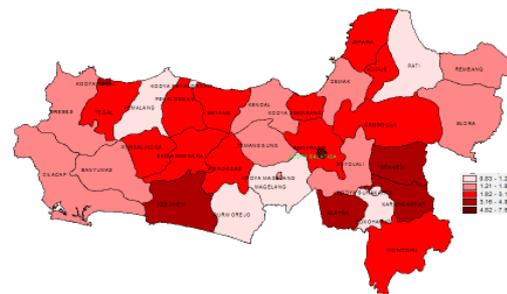
Gambar 6.Penyebaran kepadatan penduduk di Jawa Tengah Tahun 2015

Gambar 5 merupakan penyebaran jumlah tenaga medis di kabupaten/kota di Jawa Tengah pada tahun 2015, sedangkan Gambar 6 merupakan penyebaran kepadatan penduduk di kabupaten/kota di Jawa Tengah pada

tahun 2015. Berdasarkan dua atribut tersebut terlihat bahwa semakin tinggi jumlah kepadatan penduduk, tenaga medis di kabupaten/kota tersebut juga semakin banyak. Seperti contohnya kota Semarang, memiliki tingkat kepadatan penduduk yang tinggi, sehingga jumlah tenaga medis di Kota Semarang pun juga banyak.



Gambar 7.Penyebaran Rumah Tangga dengan Air Bersih di Jawa Tengah Tahun 2015



Gambar 8.Penyebaran Rumah Tangga Kumuh di Jawa Tengah Tahun 2015

Gambar 7 merupakan penyebaran Rumah Tangga dengan Air bersih di Kabupaten/Kota di Jawa Tengah tahun 2015, sedangkan Gambar 8 merupakan penyebaran rumah tangga kumuh di kabupaten/kota di Jawa Tengah tahun 2015. Berdasarkan kedua gambar tersebut, jika kita bandingkan bahwa untuk dua variabel yaitu RT air bersih dan RT kumuh, mempunyai hubungan yang berbanding terbalik. Terlihat bahwa penyebaran dengan RT air bersih yang rendah, menunjukkan juga penyebaran RT kumuhnya tinggi. Begitu juga kebalikannya, penyebaran RT dengan air bersih yang tinggi, menunjukkan juga penyebaran RT kumuh yang

rendah. Contohnya semisal di kabupaten Cilacap, di kabupaten Cilacap dengan tingkat Air bersih yang tinggi (kelompok V), menunjukkan juga pada penyebaran RT kumuh di Cilacap rendah (Kelompok II).

Autokorelasi Spasial Penyebaran Malaria di Jawa Tengah

Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian nilai Moran's I untuk semua variabel yang diujikan. Berdasarkan Tabel 2. Terlihat bahwa penyebaran malaria di tahun 2013, 2014 dan 2015 terdapat autokorelasi spasial. Hal ini mengindikasikan bahwa penyebaran malaria di suatu wilayah tergantung wilayah lainnya. Sedangkan variabel kepadatan penduduk, dan rumah tangga kumuh mempengaruhi penyebaran malaria.

Tabel 2. Pengujian nilai Moran's I

Variabel	Nilai Moran's I	p-value	Keputusan	Kesimpulan
Penyebaran Malaria 2013	0.4352	0.04	H ₀ ditolak	ada autokorelasi spasial
Penyebaran Malaria 2014	0.5178	0.04	H ₀ ditolak	ada autokorelasi spasial
Penyebaran Malaria 2015	0.6215	0.03	H ₀ ditolak	ada autokorelasi spasial
Jumlah Tenaga Medis	-0.1572	0.11	H ₀ diterima	Tidak ada autokorelasi spasial
Kepadatan Penduduk	-0.6168	0.01	H ₀ ditolak	ada autokorelasi spasial
Prosentase Rumah Tangga Air Bersih	-0.0015	0.60	H ₀ diterima	Tidak ada autokorelasi spasial
Prosentase Rumah Tangga Kumuh	0.7226	0.02	H ₀ ditolak	ada autokorelasi spasial
Jumlah Puskesmas	-0.12	0.20	H ₀ diterima	Tidak ada autokorelasi spasial

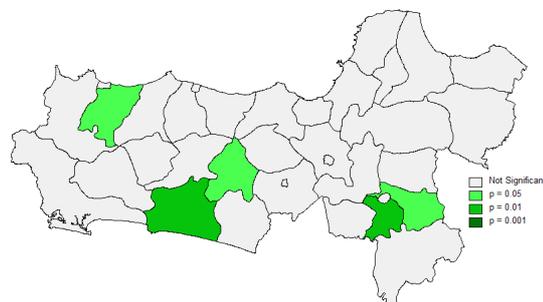
*taraf signifikansi 5%

Berikut hasil analisis *Local Indicator Spatial Autocorrelation (LISA)*



Gambar 9. Hasil Analisis LISA untuk penyebaran Malaria 2013

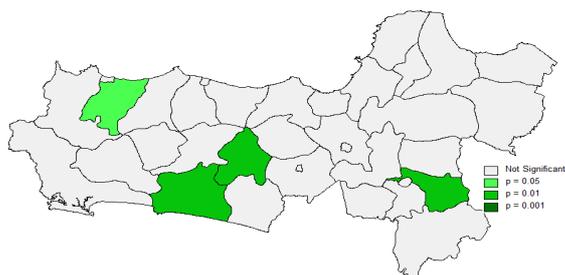
Berdasarkan Gambar 9. hasil yang signifikan terdapat di kabupaten Tegal, Sukoharjo, Karanganyar, Kebumen dan Wonosobo. Untuk kabupaten Tegal, tingkat signifikansinya 5%, sedangkan untuk kabupaten Sukoharjo, Karanganyar, Kebumen dan Wonosobo tingkat signifikansinya 1%. Artinya wilayah-wilayah tersebut mempunyai autokorelasi spasial dengan wilayah sekitarnya.



Gambar 10. Hasil Analisis LISA untuk penyebaran Malaria 2014

Gambar 10 menunjukkan hasil analisis LISA penyebaran Malaria di Jawa Tengah tahun 2014. Tidak jauh beda dengan penyebaran malaria di tahun 2013, wilayah-wilayah yang mengandung lokal autokorelasi spasial pun juga sama. Akan tetapi taraf signifikansinya berbeda. Untuk wilayah kabupaten Tegal, Wonosobo, dan Karanganyar taraf signifikansinya 5%, dan untuk Kebumen dan Sukoharjo taraf signifikansinya 1% artinya untuk wilayah kabupaten Karanganyar dan Wonosobo

mengindikasikan tingkat autokorelasinya berkurang.



Gambar 11. Hasil Analisis LISA untuk penyebaran Malaria 2015

Gambar 11 menunjukkan sebaran penyakit malaria di Jawa Tengah tahun 2015. Sama halnya dengan Gambar 5 dan Gambar 6 wilayah yang menunjukkan terjadinya lokal autokorelasi spasial antara lain kabupaten Tegal, kabupaten Wonosobo, Kebumen dan Karanganyar. Untuk wilayah Sukaharjo, pada penyebaran malaria tahun 2015 tidak terjadi penyebaran autokorelasi spasial.

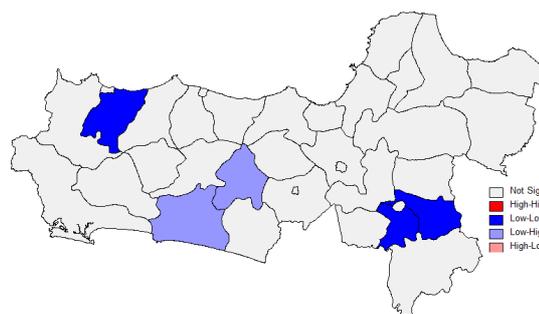
Moran's Scatterplot

Menurut Lesage (1999) Moran's Scatterplot menunjukkan hubungan antara nilai amatan pada suatu lokasi yang distandarisasi dengan rata-rata nilai amatan pada lokasi yang bertetangga dengan lokasi yang bersangkutan. Moran's Scatterplot berupa diagram scatterplot yang terdiri dari empat kuadran. setiap kuadran menunjukkan pola hubungan spasial antar lokasi yaitu *Low-Low* (LL), *Low-High* (LH), *High-Low* (HL), dan *High-High* (HH). LL menunjukkan bahwa lokasi yang mempunyai nilai amatan rendah dikelilingi oleh lokasi yang mempunyai nilai amatan tinggi. LH menunjukkan bahwa lokasi yang mempunyai nilai amatan rendah dikelilingi oleh lokasi yang mempunyai nilai amatan tinggi. Gambar 12 menunjukkan Moran's Scatterplot

Kuadran 2 (LH)	Kuadran 1 (HH)
Kuadran 3(LL)	Kuadran 4 (HL)

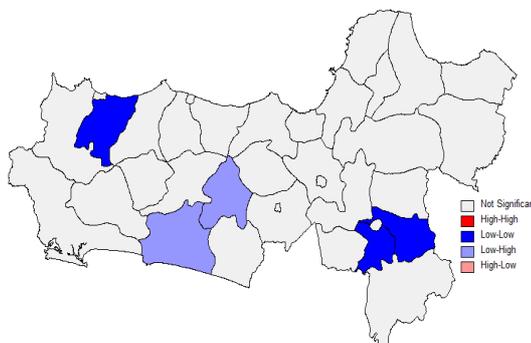
Gambar12. Moran's Scatterplot

Hasil dari Moran's Scatter plot adalah



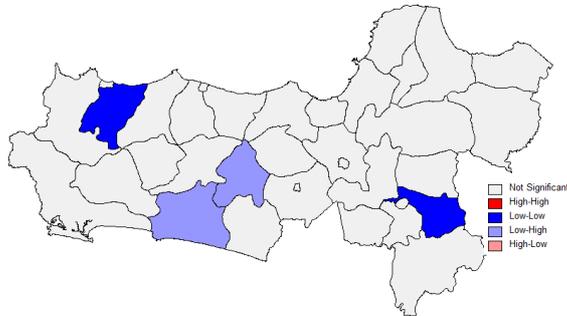
Gambar 13. LISA Scatterplot penyebaran Malaria 2013

Gambar13 menunjukkan LISA scatter plot penyebaran malaria tahun 2013. Pada Gambar 13 menunjukkan bahwa di Kabupaten Tegal, Karanganyar, dan Sukoharjo termasuk dalam Low-Low artinya wilayah tersebut mempunyai tingkat penyebaran malaria yang rendah, denga disekitarnya juga rendah.Sedangkan kabupaten Wonosobo dan Kebumen termasuk kedalam wilayah Low High, artinya wilayah tersebut mempunyai tingkat penyebaran malaria yang rendah sedangkan dipersekkतरan mempunyai tingkat penyebaran yang tinggi.



Gambar 14. LISA Scatterplot penyebaran Malaria 2014

Gambar 14 merupakan LISA scatterplot penyebaran malaria tahun 2014. Berdasarkan Gambar 10 terlihat bahwa LISA scatterplot penyebaran malaria di tahun 2014 sama dengan LISA scatterplot di tahun 2013.



Gambar 15. LISA Scatterplot penyebaran Malaria 2015

Gambar 15 merupakan LISA scatter plot penyebaran Malaria tahun 2015. Berdasarkan Gambar tersebut memnunjukkan bahwa kabupaten Sukoharjo, tidak terjadi lokal autokorelasi spasial. Kabupaten Tegal dan Karanganyar merupakan wilayah Low-Low sedangkan untuk kabupaten Wonosobo dan Kebumen termasuk wilayah Low-High.

KESIMPULAN

Penyebaran malaria di Jawa Tengah tahun 2013 sampai 2015 membentuk pola mengelompok untuk beberapa wilayah. Jika dibandingkan pola penyebarannya, jumlah penderita Malaria dari tahun 2013 sampai 2015 mengalami penurunan. Terdapat autokorelasi spasial penyebaran malaria di Jawa Tengah dari tahun 2013 sampai 2015. Sedangkan untuk faktor yang mempengaruhi pola penyebaran, hanya kepadatan penduduk dan prosentase rumah tangga kumuh yang terdapat autokorelasi spasial.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anselin, L., 1988. *Spatial Econometrics Methods and Models*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers
- [2] Barati, M., Valian, H.K., Nokhandan, M.H., Raeisi, A., Faraji, L., and Moghaddam, A.S., 2012, Spatial Outline of Malaria Transmission in Iran, *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, page: 789-795.
- [3] Halimi, M., Farajzadeh, M., Takhtardeshir, A., and Moradi, A., 2014, Modelling Spatial relationship between climatic conditions and annual parasiten incidence of malarian in southern part of Sistan&Balouchistan Province of Iran using Spatial statistics models, *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, page: 5167-5172.
- [4] Kazembe, L.N., 2007, Spatial Modelling and Risk Factors of Malaria Incidence in Northern Malawi, *Acta Tropica*, Vol. 102: 126-137.
- [5] Lesage, J.P. 1999. *Spatial Econometrics*. Toledo: Department of Economics University of Toledo.
- [6] World Health Organization (WHO), www.who.int