

PENGGUNAAN MODEL STANDARD DEVIATIONAL ELLIPSE (SDE) PADA ANALISIS KASUS PENYAKIT DEMAM BERDARAH DENGUE DI KOTA BANJAR TAHUN 2013

The Utilization of Standard Deviational Ellipse (SDE) Model for the Analysis of Dengue Fever Cases in Banjar City 2013

Martya Rahmaniati¹, Tris Eryando¹, Dewi Susanna², Dian Pratiwi^{3*}, Fajar Nugraha³,
Andri Ruliansah⁴, Muhammad Umar Riandi⁴

¹Departemen Biostatistik dan Kesehatan Populasi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Kampus UI, Depok, Indonesia

²Departemen Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Indonesia, Kampus UI Depok, Indonesia

³Pusat Penelitian Biostatistik dan Informatika Kesehatan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Kampus UI Depok, Indonesia

⁴Loka Litbang P2B2 Ciamis, Jln. Raya Pangandaran Km.03, Pangandaran, Jawa Barat, Indonesia

Abstract. *Dengue Fever Disease is still regarded as an endemic disease in Banjar City. Information is still required to map dengue fever case distribution, mean center of case distribution, and the direction of dengue fever case dispersion in order to support the surveillance program in the relation to the vast area of the dengue fever disease control program. The objective of the research is to obtain information regarding the area of dengue fever disease distribution in Banjar City by utilizing the Standard Deviational Ellipse (SDE) model. The research is an observational study with Explanatory Spatial Data Analysis (ESDA). Data analysis uses SDE model with the scope of the entire sub district area in Banjar City. The data analyzed is dengue fever case from 2007-2013 periods, with the number of sample of 315 cases. Social demographic overview of dengue fever patients in Banjar City shows that most of the patients are within the productive age, with 39.7% within the school age and 45.7% are within the work age. Most of the dengue fever patients are men (58.1%). Distribution of dengue fever cases from the period of 2007 until 2012 mostly occur in 25-37.5 meters above sea level (MASL) (55.8%). The SDE models of dengue fever cases in Banjar City generally form dispersion patterns following the x-axis and clustered by physiographic boundaries. The SDE model can be used to discover dispersion patterns and directions of dengue fever cases, therefore, dengue fever disease control program can be conducted based on local-specific information, in order to support health decision.*

Keywords: *model, mapping, Standard Deviational Ellipse, dengue fever, Banjar City*

Abstrak. Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) masih merupakan penyakit endemis di Kota Banjar. Diperlukan informasi yang dapat memetakan penyebaran, pemusatan, dan arah pergerakan pola kasus DBD dalam kegiatan surveilans untuk mengetahui luas cakupan program pengendalian penyakit DBD. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi wilayah penyakit DBD melalui Model *Standard Deviational Ellipse* (SDE) di Kota Banjar. Penelitian ini merupakan studi observasional yang bersifat *Explanatory Spatial Data Analysis* (ESDA). Analisis data menggunakan model SDE pada lingkup seluruh kecamatan di Kota Banjar. Data yang digunakan adalah data kasus DBD dari tahun 2007-2012, sebanyak 315 kasus. Gambaran umum penderita DBD di Kota Banjar secara sosiodemografi, sebagian besar adalah laki-laki (58,1%) dengan kelompok usia produktif yaitu anak sekolah (39,7%) dan usia bekerja (45,7%). Kasus DBD di Kota Banjar selama periode tahun 2007-2012 sebagian besar berada pada ketinggian 25-37,5 mdpl (55,8%). Secara umum, model SDE di Kota Banjar mempunyai arah pergerakan kasus yang cenderung mengikuti sumbu X dan pola berkelompok sesuai batas fisiografis.

*Alamat Korespondensi: e-mail: tiwi27r@gmail.com Tel.: (+62 21) 70245041

Model SDE dapat dimanfaatkan untuk mengetahui pola disperse dan arah pergerakan kasus DBD sehingga intervensi program pengendalian penyakit DBD dapat dilakukan berdasarkan lokasi spesifik sebagai bahan pendukung keputusan.

Kata Kunci: model, pemetaan, *Standard Deviational Ellipse*, DBD, Kota Banjar

Naskah masuk: 12-12-2013 | Revisi: 24-04-2014 | Layak terbit: 29-04-2014

LATAR BELAKANG

Virus dengue penyebab DBD ditularkan oleh vektor *Aedes aegypti*. Sampai saat ini, penyakit DBD masih menjadi masalah kesehatan yang cukup serius. Pola kejadian penyakit DBD di Kota Banjar berfluktuasi, kasus demam berdarah dengue (DBD) di Kota Banjar pada tahun 2009 sebanyak 303 kasus, pada 2010 kasus DBD menurun menjadi 101 kasus, dan 30 kasus pada tahun 2011.¹ Kasus DBD kembali meningkat pada 2012 yaitu sebanyak 181 kasus dan menurun pada tahun 2013 sebanyak 87 kasus dengan 2 orang meninggal.²

Kegiatan memutus rantai penyebaran DBD sudah dilakukan, namun insiden DBD tetap ada dan menjadikan Kota Banjar sebagai daerah endemis DBD, karena itu dibutuhkan sistem informasi surveilans melalui *Geographic Information System* (GIS) yang dapat menjawab permasalahan wilayah sehingga dapat digunakan untuk penanganan permasalahan penyakit DBD. Informasi surveilans berbasis GIS membantu dalam pemetaan penyebaran dan cakupan. Data ini juga dapat digunakan sebagai alat untuk membantu mengidentifikasi sasaran kegiatan pelayanan kesehatan berdasarkan wilayah kerja dan berdasarkan kebutuhan.³

Pemetaan berfungsi untuk mempermudah petugas dalam mengenali area penyebaran nyamuk. Mempelajari bioekologi nyamuk merupakan dasar dari pengendalian nyamuk, mengingat sifatnya yang *local spesific*, bisa berbeda antara satu daerah dengan daerah lainnya. Sedangkan dengan diketahuinya status resistensi nyamuk, akan memberikan pilihan insektisida yang efektif dan efisien.

Salah satu model analisa dalam GIS adalah *Model Standard Deviational Ellipse*

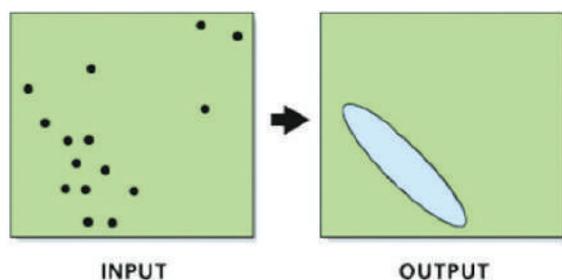
(SDE). Model SDE dapat digunakan untuk memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai fenomena geografis dari suatu kejadian dan mengetahui dengan tepat penyebab suatu kejadian berdasarkan pola geografis yang spesifik.^{4,5} Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi wilayah kasus DBD melalui model SDE bagi implementasi penanggulangan penyakit DBD di Kota Banjar.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan studi observasional yang bersifat *Exploratory Spatial Data Analysis* (ESDA), adalah sebuah teknik yang menjelaskan tentang: (1) distribusi data yang bersifat spasial; (2) mengidentifikasi data spasial yang bersifat outlier; dan (3) mendapatkan model dari hubungan data spasial, kluster, atau wilayah *hot spots* dari sebuah data spasial yang tidak homogen.⁶ Metode ESDA menghitung aspek spasial dengan menggunakan alat analisa spasial yaitu Sistem Informasi Geografis (GIS).⁷

Analisis data menggunakan model SDE pada lingkup satu kota dengan seluruh kecamatannya, yaitu Kecamatan Banjar, Langensari, Pataruman, dan Purwaharja. Data yang digunakan adalah data kasus DBD dari tahun 2007-2012, dengan jumlah kasus DBD sebanyak 315 kasus. Tujuan penelitian ini untuk menganalisa tren kasus dan pola dispersi kasus DBD. Dalam ruang dua dimensi, kita dapat menunjukkan melalui histogram frekuensi apakah distribusi tersebut miring dalam satu arah atau lainnya. Dalam representasi peta, kita dapat menggunakan SDE, sebagai sarana meringkas *central*

tendency dan dispersi dalam dua dimensi, serta menunjukkan tren *directional*. Terdapat dua poin yang menarik tentang pembagian titik lokasi di ruang dua dimensi: (1) pemusatan (*central tendency*) dan (2) penyebaran (dispersi). Kecenderungan pusat adalah pusat mean dan dispersi mengacu pada penyebaran dari pusat mean dibatasi oleh elips. SDE adalah representasi grafis standar deviasi di sepanjang sumbu X dan Y berpusat pada rata-rata data secara geometris dari semua lokasi (Gambar 1). Tujuannya adalah untuk memberikan tren ringkasan dispersi dan memeriksa apakah titik distribusi memiliki bias arah.⁸



Gambar 1. Bentuk Keluaran dari Peta Hasil SDE

Pusat rata-rata dari SDE menunjukkan pusat massa untuk setiap hari. Bentuk pergerakan dan jarak dari pusat rata-rata untuk hari berturut-turut dapat membantu memberikan peringatan terlebih dahulu tentang arah dan laju penyebaran penyakit.

Rumus yang digunakan dalam SDE adalah sebagai berikut:

$$SDE_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n}}$$

$$SDE_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{Y})^2}{n}}$$

Pola pengelompokan dan arah pergerakan kasus didasarkan pada metode autokorelasi spasial sesuai kedekatan dan kemiripan karakteristik antardaerah⁹ serta didasarkan pada Hukum I Geografi yang

menyatakan bahwa sesuatu yang berdekatan lebih erat hubungannya dibandingkan dengan sesuatu yang berjauhan.^{6,10} Jika suatu wilayah menjadi endemik penyakit, maka diduga wilayah tersebut akan membuat wilayah yang berbatasan langsung dengannya menjadi endemi penyakit yang baru.¹¹

HASIL

Hasil penelitian dari analisis data sekunder, diketahui bahwa berdasarkan data sosiodemografi penderita DBD, kecamatan dengan jumlah penderita DBD terbanyak di Kecamatan Banjar 44,8%. Penderita terbanyak berjenis kelamin laki-laki (58,1%). Pola kategori usia penderita DBD yaitu usia 5-20 tahun sebanyak 39,7% dan usia 21-50 tahun sebanyak 45,7%. Model SDE pada kasus DBD Kota Banjar dari tahun 2007-2012 dapat dilihat pada peta di Tabel 1, digunakan dalam melihat tren kasus pada rentang waktu tersebut.

Pada tahun 2007 terdapat 14 kasus kejadian DBD di Kota Banjar yang tersebar di bagian utara Kota Banjar, 14 kasus tersebut terbagi ke dalam dua kelompok utama yang terpisahkan oleh batas fisiografis berupa bukit dan sungai. Kelompok pertama (9 kasus DBD) terletak lebih barat dibandingkan kelompok kedua (5 kasus DBD).

Pada tahun 2008 terdapat 86 kasus kejadian DBD yang sebagian besar tersebar di bagian utara dan tengah Kota Banjar, sedangkan sebagian kecil tersebar di bagian timur Kota Banjar. Persebaran kasus tersebut terbagi ke dalam enam kelompok utama yang terpisahkan oleh batas fisiografis berupa bukit dan sungai.

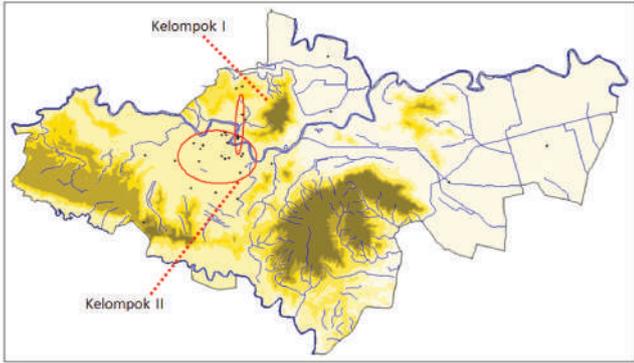
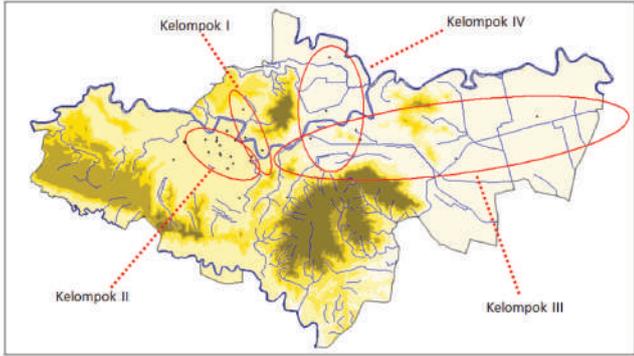
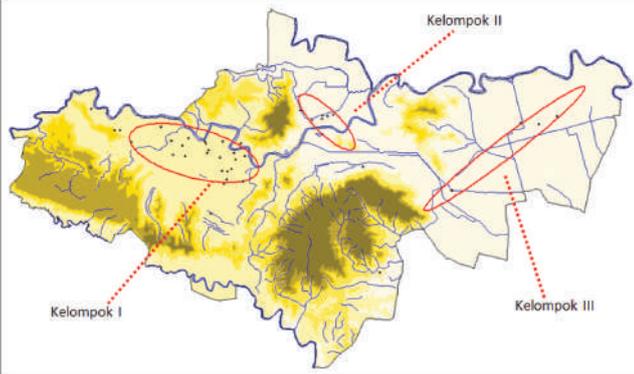
Pada tahun 2009 terdapat 101 kasus kejadian DBD yang sebagian besar tersebar di bagian utara dan barat laut Kota Banjar, sedangkan sebagian kecil tersebar di bagian timur dan barat daya Kota Banjar. Persebaran kasus tersebut terbagi ke dalam

tujuh kelompok utama yang terpisahkan oleh batas fisiografis berupa bukit dan sungai. Empat kelompok (kelompok IV, V, VI, dan VII) secara geografis terletak berdekatan satu sama lain yaitu di bagian barat Kota Banjar (total 78 kasus DBD). Kelompok

III terletak di bagian utara Kota Banjar (11 kasus DBD), sedangkan kelompok I terletak di bagian timur Kota Banjar (6 kasus DBD) dan kelompok II terletak di bagian barat daya Kota Banjar (6 kasus DBD).

Tabel 1. Model SDE di Kota Banjar Tahun 2007-2012

Tahun	Peta Standar Deviasi Ellips	Keterangan	Ketinggian
2007		Model SDE penyebaran kasus DBD untuk kelompok pertama cenderung mengikuti arah sumbu-x, sedangkan kelompok kedua cenderung mengikuti arah sumbu-y	12,5-25 mdpl (7%) 25-37,5 mdpl (79%) 37,5-50 mdpl (14%)
2008		Model SDE untuk kelompok I, III, dan IV cenderung mempunyai bentuk dan arah yang sama namun berbeda dengan kelompok II, V, dan VI	12,5-25 mdpl (6%) 25-37,5 mdpl (68%), 37,5-50 mdpl (23%) 62,5-125 mdpl (2%)
2009		Model SDE untuk kelompok I, III, dan V cenderung mempunyai bentuk dan arah yang sama namun berbeda dengan kelompok II, IV, VI, dan VII.	<12,5 mdpl (5%) 12,5-25 mdpl (12%) 25-37,5 mdpl (51%) 37,5-50 mdpl (26%) 112,5-125 mdpl (6%)

2010		<p>Model SDE arah penyebaran kasus DBD untuk kelompok I cenderung mengikuti arah sumbu-y, sedangkan kelompok II cenderung mengikuti arah sumbu-x.</p> <p><12,5 mdpl (12%) 25-37,5 mdpl (59%) 37,5-50 mdpl (22%) 62,5-75 mdpl (8%)</p>
2011		<p>Model SDE untuk kelompok I, II, dan IV cenderung mempunyai bentuk dan arah yang sama namun berbeda dengan kelompok III.</p> <p>< 12,5 mdpl (3%) 12,5-25 mdpl (20%) 25-37,5 mdpl (59%), 37,5-50 mdpl (37%)</p>
2012		<p>Model SDE arah penyebaran kasus DBD untuk kelompok I dan II cenderung mengikuti arah sumbu-x, sedangkan kelompok III cenderung mengikuti arah sumbu-y.</p> <p><12,5 mdpl (5%) 12,5-25 mdpl (25%) 25-37,5 mdpl (43%) 37,5-50 mdpl (23%) 50-62,5 mdpl (4%)</p>

Pada tahun 2010 terdapat 37 kasus kejadian DBD yang sebagian besar tersebar di bagian tengah Kota Banjar, dan sebagian kecil tersebar di bagian utara dan timur Kota Banjar. Kasus tersebut terbagi ke dalam dua kelompok utama yang terletak berdekatan satu sama lain (total 32 kasus). Model SDE untuk kedua kelompok utama tersebut menunjukkan pola arah yang berbeda satu sama lain.

Pada tahun 2011 terdapat 30 kasus kejadian DBD yang sebagian besar tersebar di bagian tengah Kota Banjar, dan sebagian kecil tersebar di bagian utara dan timur Kota Banjar. Kasus tersebut terbagi ke dalam empat kelompok utama yang yang terpisahkan oleh batas fisiografis berupa bukit dan sungai. Dua kelompok (kelompok I dan II) secara geografis terletak berdekatan satu sama lain yaitu di bagian tengah Kota

Banjar (total 23 kasus DBD). Kelompok III terletak di bagian timur Kota Banjar (3 kasus DBD), sedangkan kelompok IV terletak di bagian utara Kota Banjar (4 kasus DBD). Model SDE untuk kelompok I, II, dan IV cenderung mempunyai bentuk dan arah yang sama namun berbeda dengan kelompok III.

Pada tahun 2012 terdapat 44 kasus kejadian DBD di Kota Banjar yang sebagian besar tersebar di bagian tengah hingga ke barat Kota Banjar, dan sebagian kecil tersebar di bagian utara dan timur Kota Banjar. Kasus tersebut terbagi ke dalam tiga kelompok utama yang terpisahkan oleh batas fisiografis berupa bukit dan sungai. Kelompok I terletak di bagian tengah hingga ke barat Kota Banjar (30 kasus DBD), sedangkan kelompok II terletak di bagian utara Kota Banjar (8 kasus DBD), dan kelompok III terletak di bagian timur Kota Banjar (5 kasus DBD). Terdapat 1 kasus DBD yang terletak agak jauh dari 3 kelompok utama tersebut yaitu di bagian selatan Kota Banjar. Model SDE untuk kelompok I, II, dan IV cenderung mempunyai bentuk dan arah yang sama dan berbeda dengan kelompok III.

Kasus DBD dari rentang tahun 2007 hingga tahun 2012 di Kota Banjar (Gambar 2) paling banyak terjadi di ketinggian 25-

37,5 mdpl yaitu sebanyak 174 kasus (55,8%), sedangkan di ketinggian 37,5-50 mdpl yaitu sebanyak 77 kasus (24,7%).

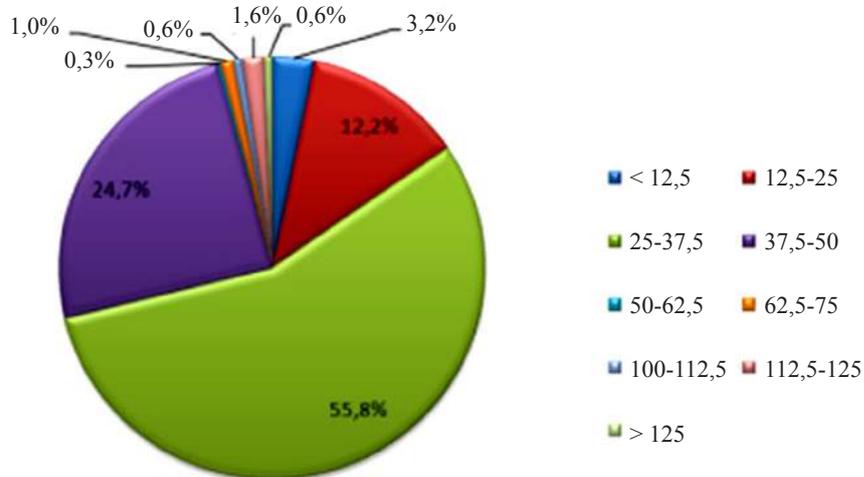
PEMBAHASAN

Kasus DBD secara sosiodemografi di Kota Banjar menyerang usia produktif yaitu usia sekolah dan usia bekerja, yang mobilisasinya sebagian besar waktunya berada di sekolah, tempat kuliah maupun tempat kerja, sehingga diperlukan sosialisasi dan intervensi dalam program pengendalian DBD tidak hanya di pemukiman namun juga perkantoran, sekolah, dan kampus. Pola kasus DBD di Kota Banjar mengelompok sama seperti penelitian Nuril pada kasus DBD di Semarang (2011), bahwa terdapat autokorelasi spasial positif yang mengindikasikan lokasi yang berdekatan mempunyai nilai yang mirip. Kasus DBD di kecamatan yang jumlah penderitanya tinggi cenderung berkelompok.¹¹

Arah pergerakan kasus DBD berbeda-beda pusatnya, dipengaruhi oleh batas fisiografis berupa bukit dan sungai. Hal tersebut sesuai karakter nyamuk DBD yang berkembang biak di air jernih, bukan aliran yang deras seperti sungai yang keruh.

Gambar 2. Distribusi Kasus DBD Kota Banjar Tahun 2007-2012 Berdasarkan Ketinggian (mdpl)

Distribusi Kasus DBD Kota Banjar Tahun 2007-2012 Berdasarkan Ketinggian (mdpl)



Kasus DBD di Kota Banjar terjadi pada ketinggian antara 25-125 mdpl, dimana nyamuk DBD memang tidak ditemukan pada ketinggian lebih dari 1000 mdpl, karena suhu yang rendah tidak memungkinkan untuk mematangkan telur, hal ini sejalan dengan penelitian oleh Yanti (2004) dan Tris (2013) bahwa suhu dan kelembaban berpengaruh terhadap pematangan telur *Ae. aegypti*.^{12,13}

KESIMPULAN

Pusat rata-rata dari SDE membantu memberikan informasi kewaspadaan dini tentang arah dan laju penyebaran penyakit DBD, hasilnya tampak adanya keterkaitan dengan kondisi wilayah (seperti dibatasi oleh badan air atau adanya sungai dan bukit) dan dipengaruhi juga oleh pola pemukiman. Untuk menekan angka kejadian penyakit DBD diperlukan dukungan informasi surveilans secara efektif untuk pengambilan keputusan yang kuat, melalui peningkatan pengetahuan petugas kesehatan dengan suatu analisis hasil informasi surveilans yang dapat menjawab permasalahan wilayah. Model SDE kasus DBD di Kota Banjar dapat dimanfaatkan untuk mengetahui pola dispersi dan arah pergerakan kasus DBD sehingga intervensi program pengendalian penyakit DBD dapat dilakukan berdasarkan lokasi spesifik sebagai bahan pendukung keputusan untuk efektivitas dan perencanaan kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Andri S. Cegah Penyebaran Nyamuk DBD Dinkes Lakukan Fogging Massal. (internet) [cited 2013 Juli 20]. Available from: <http://www.harapanrakyat.com>
2. Nurdiansyah. Awas Pancaroba Rawan DBD. (internet) [cited 2013 November 03]. Available from: <http://www.fokusjabar.com>
3. Tris E, Dewi S, Doni L, Dian P. Pemetaan Wilayah Endemis DBD dengan GIS Sebagai Bagian Sistem Informasi Surveilans di Kabupaten Karawang-Jawa Barat. Depok: DRPM UI; 2009. p. 9-12
4. Tris E, Dewi S, Dian P, Fajar N. Model Standard Deviatonal Ellipse (SDE) dan Spatial Interpolation untuk Kasus Malaria di Daerah Endemis Malaria dengan Pendekatan Partisipatory Mapping di Kabupaten Sukabumi. Depok: DRPM UI; 2012. p. 21-26
5. Tris E, Dewi S, Dian P, Fajar N. Standard Deviatonal Ellipse (SDE) Models for Malaria Surveillance, Case Study: Sukabumi District-Indonesia, in 2012. *Malaria Journal*, 2012;11(Suppl 1): p.130.
6. Anselin L. Exploratory Spatial Data Analysis and Geographic Information Systems. National Center for Geographic Information and Analysis of California Santa Barbara: CA93106;1993.
7. Anselin L, A Getis. Spatial Statistical Analysis and Geographic Information Systems. Lisbon: Portugal;1992.
8. Dewi S, Martya R, Fajar N, Dian P. Penggunaan Model Standard Deviatonal Ellipse Pada Analisa Kasus Penyakit Bersumber Binatang. Depok: DRPM UI; 2013.
9. Nadra. Pola Penyebaran Spasial dan Penerapan Model Regresi Auto-Gaussian Pada Kasus Jumlah Penderita Demam Berdarah di Kota Bogor. (internet)[cited 2013 April 15] Available from: <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/48493>
10. Lee J, Wong SD. Statistical Analysis With Arcview GIS. New York: John Willey & Sons. Inc; 2001.
11. Nuril F, et al. Analisis Spasial Penyebaran Penyakit Demam Berdarah Dengue Dengan Indeks Moran dan Geary's C (Studi Kasus di Kota Semarang Tahun 2011). *J. Gaussian*. 2013; 2(1): 69-78.
12. Yanti SE. Hubungan Faktor-faktor Iklim dengan Kasus Demam Berdarah Dengue di Kotamadya Jakarta Timur Tahun 2000-2004 [Skripsi Sarjana]. Depok: Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia; 2004.

13. Tris E, Dewi S, Doni L, Dian P. Dengue Hemorrhagic Fever Mapping: Study Case in Karawang District, West Java, Indonesia. *J. MAKARA of Health Series*.2013;17(1): 95-100.