

# PEMETAAN PENYEBARAN PENYAKIT DEMAM BERDARAH DENGUE DENGAN GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS) DI KOTA KOTAMOBAGU

Riska R. S \*

Ronald I. Ottay, Wulan P. J. Kaunang +

---

## Abstract

*Dengue Hemorrhage Fever (DHF) is infectious disease caused by dengue viral from aedes aegypti mosquito bites and sporadically has always been an outbreak every year. Geographic Information System (GIS) is a series of system that utilized digital technology to support the epidemiological investigation of DHF and also as a tool to monitor the condition of the area of DHF disease. Purpose of this study was determine the mapping and deployment DHF disease by using GIS in Kotamobagu city. This study classified as descriptive analytic study with purposive sampling method. This study used a sample of 100 people who were taken from secondary data from the health department of Kotamobagu city. The result of this study indicate that the spread of DHF disease is highest in the western town of Kotamobagu with 54 people and the lowest in the southern town of Kotamobagu with 12 people.*

**Keywords:** Mapping, DHF, GIS, Kotamobagu city

## Abstrak

Demam berdarah dengue (DBD) merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh virus dengue dari gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan secara sporadis selalu menjadi Kejadian Luar Biasa (KLB) setiap tahun. *Geographic Information System (GIS)* adalah sebuah rangkaian sistem yang memanfaatkan teknologi digital untuk mendukung penyelidikan epidemiologi penyakit DBD dan juga sebagai alat bantu untuk memantau kondisi daerah terhadap penyakit DBD. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pemetaan penyebaran penyakit DBD dengan GIS di Kota Kotamobagu. Penelitian ini tergolong penelitian deskriptif analitik dengan metode *purposive sampling*. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 100 orang yang diambil dari data sekunder Dinas Kesehatan Kota Kotamobagu. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa Penyebaran penderita penyakit DBD di Kota Kotamobagu tertinggi terdapat di kecamatan Kotamobagu Barat dengan jumlah 54 penderita dan terendah terdapat di kecamatan Kotamobagu Selatan dengan 12 penderita

**Kata Kunci:** Pemetaan, DBD, GIS, Kota Kotamobagu

---

\* Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado, e-mail : [Syahrullahrevaniriska@yahoo.co.id](mailto:Syahrullahrevaniriska@yahoo.co.id)

+ Ilmu Kedokteran Komunitas Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi

## PENDAHULUAN

Penyakit merupakan masalah yang sering kali dihadapi dalam masyarakat. Peningkatan penderita penyakit maupun timbulnya jenis penyakit yang baru dikenal merupakan tantangan yang harus dihadapi oleh masyarakat dan pemerintah khususnya Dinas Kesehatan. Salah satu kasus penyakit yang cukup sering melanda wilayah di Indonesia adalah demam berdarah dengue.

Demam berdarah dengue (DBD) merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh virus dengue dari genus *Flavivirus* yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Penyakit ini terutama menyerang anak, yang ditandai dengan panas tinggi, perdarahan dan dapat mengakibatkan kematian.<sup>(1)</sup> Peningkatan penderita penyakit ini sering terjadi dari tahun ke tahun yang berkaitan erat dengan perubahan musim/iklim, kondisi cuaca panas-hujan yang bergantian yang bahkan sampai menimbulkan kondisi luar biasa di daerah tertentu.<sup>(2)</sup>

Jumlah kasus DBD menunjukkan kecenderungan meningkat baik dalam jumlah, maupun luas wilayah yang terjangkau dan secara sporadis selalu terjadi Kejadian Luar Biasa (KLB) setiap tahun. Meningkatnya jumlah kasus serta bertambahnya wilayah yang terjangkau DBD, disebabkan karena semakin baiknya sarana transportasi penduduk, adanya pemukiman baru, kurangnya perilaku masyarakat terhadap pembersihan sarang nyamuk (PSN), terdapatnya vektor nyamuk hampir di seluruh pelosok tanah air serta adanya empat serotype virus yang bersirkulasi sepanjang tahun.<sup>(1)</sup>

Demam Berdarah Dengue (DBD) paling sensitif terhadap perubahan

iklim termasuk lingkungan fisik. Perubahan iklim akan berpengaruh terhadap media transmisi penyakit, karena vektor akan berkembangbiak optimum apabila suhu, curah hujan, kecepatan angin dan kelembaban tersedia dalam jumlah yang optimum untuk kehidupannya.<sup>(3)</sup>

Perubahan iklim menyebabkan peningkatan suhu udara dan curah hujan disuatu daerah. Dengan tidak adanya sistim drainase yang baik maka akan terbentuk genangan-genangan air yang sangat cocok untuk tempat perkembangbiakan nyamuk tersebut. Sementara dalam siklus hidup nyamuk tersebut sangat dipengaruhi oleh tersedianya air sebagai media berkembangbiak dari telur menjadi nyamuk dewasa. Dalam aktifitas sehari-hari nyamuk memerlukan suhu yang cukup tinggi dan didukung oleh udara yang lembab.<sup>(3)</sup>

Penyakit ini terus menyebar luas di negara tropis dan subtropis.<sup>(4)</sup> Sekitar 2,5 milyar orang (2/5 penduduk dunia) mempunyai risiko untuk terkena infeksi virus dengue. Lebih dari 100 negara tropis dan subtropis pernah mengalami letusan demam berdarah dengue, lebih kurang 500.000 kasus setiap tahun dirawat di rumah sakit dengan ribuan orang diantaranya meninggal dunia.<sup>(4)</sup>

*World Health Organization* (WHO) menggambarkan terdapat 50-100 juta kasus penyakit Dengue di seluruh dunia setiap tahun, dimana 250.000-500.000 kasus adalah DBD angka kematian sekitar 24.000 jiwa per tahun.<sup>(5)</sup>

Kasus DBD dilaporkan terjadi pada tahun 1953 di Filipina kemudian disusul negara Thailand dan Vietnam. Pada dekade enam puluhan, penyakit ini mulai menyebar ke negara-negara Asia Tenggara antara lain Singapura, Malaysia, Srilanka, dan Indonesia. Pada dekade tujuh puluhan, penyakit ini

menyerang kawasan pasifik termasuk kepulauan Polinesia.<sup>(4)</sup>

Jumlah kasus DBD di Indonesia pada tahun 2010 sebanyak 156.086 kasus dengan jumlah kematian akibat DBD sebesar 1.358 orang. Dengan demikian, IR (Incidence Rate) DBD pada tahun 2010 adalah 65,7 per 100.000 penduduk dan CFR (Case Fatality Rate) sebesar 0,87%.<sup>(6)</sup>

Berdasarkan data Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Utara pada tahun 2011 kasus demam berdarah dengue menunjukan bahwa kota Manado menempati posisi teratas dengan jumlah 156 kasus, diikuti berturut-turut oleh kota Kotamobagu 151 kasus, Kabupaten Minahasa Utara 120 kasus, Kabupaten Kepulauan Sangihe 120 kasus, Kabupaten Minahasa Tenggara 118 kasus, Kabupaten Minahasa 116 kasus, Kota Tomohon 107 kasus, Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan 106 kasus, Kabupaten Minahasa Selatan 98 kasus, Kota Bitung 91 kasus, Kabupaten Bolaang Mongondow Utara 76 kasus, Kabupaten Bolaang Mongondow 74 kasus, Kabupaten Kepulauan Sitaro 63 Kasus, Kabupaten Bolaang Mongondow Timur 45 kasus, dan Kabupaten Kepulauan Talaud 44 kasus DBD.<sup>(7)</sup>

Data Dinas Kesehatan (Dinkes) Kota Kotamobagu mengenai kasus Demam Berdarah Dengue empat tahun terakhir dari tahun 2011 sampai 2014 didapatkan bahwa 2011 (94 kasus), 2012 (168 kasus dengan 1 kematian), 2013 (155 kasus dengan 1 kematian) tersebar masing-masing di empat kecamatan dengan prevalensi tertinggi yaitu Kotamobagu Barat dengan 64 penderita, kemudian Kotamobagu Timur dengan 43 penderita, Kotamobagu Utara dengan 29 penderita serta Kotamobagu Selatan dengan prevalensi terendah yaitu 19 penderita dan pada tahun 2014 sampai bulan

September tercatat 79 penderita dengan masing-masing kecamatan yaitu Kotamobagu Barat dengan 37 penderita, Kotamobagu Timur 15 penderita, Kotamobagu Utara 15 penderita dan terendah terdapat di kecamatan Kotamobagu Selatan dengan 12 penderita.<sup>(8)</sup>

*Geographic Information System (GIS)* adalah sebuah rangkaian sistem yang memanfaatkan teknologi digital untuk melakukan analisis spasial seperti menganalisa kondisi suatu daerah terhadap penyakit untuk menentukan tindakan yang harus dilakukan untuk menangani penyakit. Oleh karena itu, sistem informasi geografis ini dapat dijadikan sebagai alat bantu yang mendukung penyelidikan epidemiologi demam berdarah dan juga sebagai alat bantu untuk memantau kondisi daerah terhadap penyakit demam berdarah untuk menangani kasus penyakit di daerah rawan demam bedarah. Sistem informasi geografis ini juga dirancang untuk memberikan kemudahan penyimpanan data penderita demam berdarah sehingga memudahkan dalam pengidentifikasian dan pencarian.<sup>(9)</sup>

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif analitik. Populasi di ambil dari semua kejadian DBD yang tercatat di Dinas Kesehatan Kota Kotamobagu tahun 2013 dan 2014. Sampel dalam penelitian ini yaitu penderita DBD yang ditemukan di tiap puskesmas Kota Kotamobagu dan tercatat di Dinas Kesehatan Kota Kotamobagu, menggunakan teknik *purposive sampling* dengan besar sampel berjumlah 100 orang. Data diperoleh dari data sekunder Dinas Kesehatan dan diolah dengan GIS.

## HASIL PENELITIAN

### 1. Situasi Umum Kota Kotamobagu

#### a. Letak Geografi

Kota Kotamobagu adalah salah satu kota di provinsi Sulawesi Utara, Indonesia. Secara geografis terletak di antara  $0^{\circ}$  Lintang Utara dan membentang dari Barat ke Timur di antara  $123^{\circ}$  -  $124^{\circ}$  Bujur Timur, dengan ketinggian antara 180 - 130 meter diatas permukaan laut dan berbatasan dengan:

- 1) Utara : Kecamatan Bilalang, Kabupaten Bolaang Mongondow
- 2) Selatan : Kecamatan Lolayan, Kabupaten Bolaang Mongondow
- 3) Barat : Kecamatan Passi Barat, Kabupaten Bolaang Mongondow
- 4) Timur : Kecamatan Modayag, Kabupaten Bolaang Mongondow Timur

#### b. Pemerintahan Kota

Wilayah administrasi pemerintahan Kota Kotamobagu terdiri atas 4 kecamatan, 15 desa dan 18 kelurahan

#### c. Penduduk

Jumlah Penduduk Kota Kotamobagu adalah 119.904 jiwa.

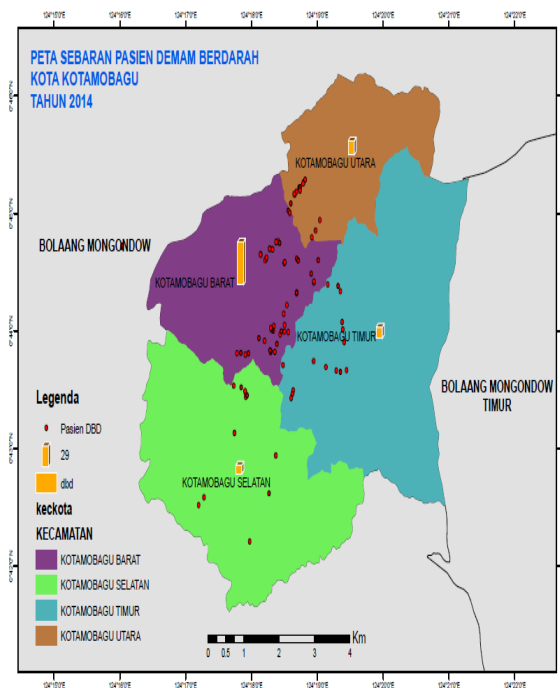
### 2. Sumber Data Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada empat kecamatan di Kota Kotamobagu yaitu kecamatan Kotamobagu Utara, Kotamobagu Timur, Kotamobagu Selatan dan Kotamobagu Barat. Jumlah penduduk keseluruhan yang berada di Kota Kotamobagu pada tahun 2012 adalah 119.904 jiwa dan jumlah penduduk dari masing-masing

kecamatan adalah Kotamobagu Utara berjumlah 17.207 jiwa, Kotamobagu Timur berjumlah 30.141 jiwa, Kotamobagu berjumlah sebanyak 30.036 jiwa serta Kotamobagu Barat berjumlah 42.520 jiwa. Data alamat dalam penelitian ini berasal dari register penderita Demam Berdarah Dengue yang terdapat di Dinas Kesehatan Kota Kotamobagu.

### 3. Hasil Penelitian Berdasarkan Data Sekunder

Hasil penelitian disajikan dalam bentuk pemetaan penyebaran penyakit DBD dengan menggunakan GIS. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk grafik dan tubular. Selain itu terdapat pula tabel distribusi berdasarkan karakteristik penderita (umur dan jenis kelamin) dan kepadatan penduduk. Pada Gambar 2. Dapat dilihat pemetaan penyakit DBD dengan skala peta 1:300.000 km. alamat penderita DBD diberi tanda titik merah.



Gambar 1. Pemetaan Kasus DBD di Kota Kotamobagu tahun 2014. Skala 1:300.000 Km

Tabel 1 Distribusi Penderita DBD di Kota Kotamobagu tahun 2013 dan 2014

Kecamatan	Tahun 2013		Tahun 2014	
	Jumlah	%	Jumlah	%
Kotamobagu Barat	64	41	37	47
Kotamobagu Timur	43	28	15	19
Kotamobagu Utara	29	19	15	19
Kotamobagu Selatan	19	12	12	15
<b>Jumlah</b>	<b>155</b>	<b>100</b>	<b>79</b>	<b>100</b>
6 – 10 tahun	13		13	
11 – 15 tahun	12		12	
16 – 20 tahun	6		6	
21 – 25 tahun	10		10	
26 – 30 tahun	8		8	
31 – 35 tahun	7		7	
36 – 40 tahun	6		6	
>40 tahun	23		23	
<b>Jumlah</b>	<b>100</b>		<b>100</b>	

Tabel 1 menunjukkan perbandingan jumlah penderita DBD di Kota

Kotamobagu tahun 2013 dan 2014. Dimana angka kejadian DBD di Kecamatan Kotamobagu Barat paling tinggi yaitu sebesar 41% tahun 2013 dan 47% tahun 2014 sedangkan angka kejadian DBD terendah yaitu di kecamatan Kotamobagu Selatan dengan 19% pada tahun 2013 dan 15% pada tahun 2014.

Tabel 2 Distribusi Penderita DBD berdasarkan Kelompok Umur

Tabel 2 menunjukkan umur penderita DBD yang terbanyak adalah kelompok umur >40 tahun yaitu 23 penderita (40%) sedangkan yang paling sedikit adalah kelompok umur <1 tahun yaitu 0 penderita.

Tabel 3 Distribusi Penderita DBD berdasarkan Jenis Kelamin

Kecamatan	Jumlah Penduduk	Luas wilayah (km <sup>2</sup> )	Kepadatan Penduduk
Kotamobagu Barat	42.520	32,30	1.316,40
Kotamobagu Timur	30.141	17,88	1.685,73
Kotamobagu Utara	17.207	11,56	1.488,49
Kotamobagu selatan	30.036	70,18	427,98
<b>Jumlah</b>	<b>119.904</b>	<b>131,92</b>	<b>4.918,6</b>

Tabel 3 menunjukkan jenis kelamin penderita DBD terbanyak yaitu laki-laki 52 penderita (52%), sedangkan perempuan sebanyak 48 penderita (48%).

Tabel 4 Distribusi DBD di Kota Kotamobagu Berdasarkan Kepadatan Penduduk

Tabel 4 menunjukkan kecamatan dengan kepadatan penduduk tertinggi adalah kecamatan kotamobagu barat yaitu 1.316,40 jiwa/km<sup>2</sup> dan terendah terdapat dikecamatan kotamobagu selatan yaitu 427,98 jiwa/km<sup>2</sup>

## PEMBAHASAN

GIS yaitu sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi berefrensi geografis, misalnya data yang diidentifikasi menurut lokasinya, dalam sebuah database.

Dalam penelitian ini hal pertama yang dilakukan adalah mencari data penderita DBD di dinas kesehatan Kota Kotamobagu, berupa nama, umur, jenis kelamin beserta alamat lengkap penderita untuk dikunjungi. Setelah tiba di alamat penderita DBD yang dituju, alat GPS di aktifkan untuk mendapatkan koordinat rumah penderita DBD, kemudian koordinat dicatat dan setelah itu koordinat akan diinput ke software GIS.

### 1. Karakteristik penderita

Umur penderita DBD terbanyak terdapat pada umur lebih dari 40 tahun (23%), kemudian pada kelompok umur 1-5 tahun (15%), umur 6-10 tahun (13%), lalu kelompok umur 11-15 tahun (12%), umur 21-25 tahun (10%), umur 26-30 tahun (8%), kemudian umur 31-35 tahun (7%), umur 16-20 dan 36-40 tahun (6%) serta yang paling sedikit umur kurang dari 1 tahun (0). Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Djati A dkk yang di lakukan Yogyakarta bahwa penderita DBD

terbanyak terjadi pada anak-anak atau remaja pelajar dengan kelompok umur kurang dari 12 tahun (57,1%).<sup>(10)</sup>

Jenis kelamin penderita DBD terbanyak pada penelitian ini adalah laki-laki (52%) sedangkan perempuan (48%). Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Ratag B dkk yang dilaksanakan di Manado bahwa jenis kelamin laki-laki lebih banyak yaitu (51%) yang menderita DBD di bandingkan dengan perempuan.<sup>(11)</sup>

### 2. Kepadatan penduduk

Jumlah penduduk pada masing-masing kecamatan di Kota Kotamobagu, kecamatan Kotamobagu barat memiliki jumlah penduduk terbesar yaitu 42.520 jiwa dengan jumlah penderita DBD tertinggi pada 2 tahun terakhir yaitu 64 penderita pada tahun 2013 dan 37 penderita pada tahun 2014 sedangkan kecamatan yang memiliki jumlah penduduk terkecil yaitu kecamatan Kotamobagu Utara dengan 17.207 jiwa. Secara umum, rata-rata kasus DBD lebih tinggi pada kecamatan yang memiliki jumlah penduduk lebih banyak. Artinya jumlah penduduk berpengaruh pada kejadian DBD di Kota Kotamobagu.

Kepadatan penduduk di Kota Kotamobagu tertinggi terdapat di kecamatan Kotamobagu Timur yaitu sebesar 1.685,73 jiwa/km<sup>2</sup> diikuti kecamatan Kotamobagu Utara dengan 1.488,49 jiwa/km<sup>2</sup> kemudian Kotamobagu Barat dengan 1.316,40 jiwa/km<sup>2</sup> dan terendah terdapat di kecamatan Kotamobagu Selatan yaitu sekitar 427,98 jiwa/km<sup>2</sup>.

Dapat dikatakan bahwa banyaknya jumlah penduduk di suatu kecamatan, tidak selalu berbanding lurus dengan kepadatan penduduk di kecamatan tersebut. Hal ini disebabkan karena jumlah penduduk dan luas daerah pada masing-masing kecamatan berbeda-

beda dan sebaran penduduk pada tiap kecamatan yang masih belum merata.

Undang-Undang No. 56 tahun 1960 (pasal 1 ayat 3) terdapat empat klasifikasi kepadatan penduduk yaitu mulai dari tidak padat (<50 jiwa/km<sup>2</sup>), kurang padat (51-250 jiwa/km<sup>2</sup>), cukup padat (251-400 jiwa/km<sup>2</sup>), sangat padat (>401 jiwa/km<sup>2</sup>) dan dari kepadatan penduduk tiap kecamatan Kota Kotamobagu yang telah di uraikan di atas, maka dapat dikatakan bahwa walaupun jumlah dan kepadatan penduduk berbanding terbalik tetapi keseluruhan kecamatan yang ada di Kota Kotamobagu tergolong dalam klasifikasi kepadatan penduduk dengan penduduk yang sangat padat atau dengan kata lain terdapat hubungan antara faktor kepadatan penduduk dengan kejadian DBD di Kota Kotamobagu.

Suatu wilayah yang padat penduduknya menyebabkan populasi nyamuk *Aedes aegypti* meningkat, disebabkan karena rumah-rumah yang saling berdekatan memudahkan penularan penyakit ini, mengingat nyamuk *Aedes aegypti* jarak terbangnya maksimal 100 meter. Hubungan transportasi yang baik antar daerah memudahkan penyebaran penyakit ini ke daerah lain, Semakin padat penduduk di suatu wilayah maka semakin rentan terhadap penyakit DBD diiringi dengan kurangnya kebersihan lingkungan menyebabkan populasi nyamuk *Aedes aegypti* meningkat.<sup>(12)</sup>

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan di Kota Palutahun 2008 menunjukkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara kepadatan penduduk dengan penyakit DBD di Kecamatan Palu Selatan.<sup>(13)</sup> Demikian juga hasil penelitian yang dilakukan di Denpasar tahun 2007 menunjukkan ada hubungan antara kepadatan penduduk dengan

keberadaan vektor DBD sehingga bila tidak dilakukan pencegahan perkembangbiakan vektor maka masalah penyakit DBD akan semakin besar.<sup>(14)</sup>

Kajian geografis dalam hal ini GIS sangat berguna untuk melihat bagaimana pola penyebaran penyakit DBD secara spasial yang nantinya akan digunakan sebagai bahan analisis untuk mencegah penyebaran penyakit tersebut. Selain itu juga diperlukan pencegahan seperti melakukan gerakan PSN melalui gerakan 3M plus abatisasi/larvasidasi, gotong royong, menggunakan kelambu, dan melakukan berbagai tindakan pencegahan lainnya.

Keterbatasan dalam penelitian ini penulis hanya meneliti tentang karakteristik penderita dan kepadatan penduduk. Penulis tidak melakukan observasi lingkungan sekitar rumah penderita DBD, suhu, kelembapan, dan curah hujan yang berpengaruh juga terhadap kejadian DBD.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Penyebaran penderita penyakit DBD di Kota Kotamobagu tahun 2013 dan 2014 tertinggi terdapat di kecamatan Kotamobagu Barat dengan jumlah 54 penderita dan terendah terdapat di kecamatan Kotamobagu Selatan dengan jumlah 12 penderita.

## SARAN

- 1) Diharapkan adanya peningkatan health promotion seperti penyuluhan yang berkaitan dengan penyakit DBD kepada masyarakat oleh instansi terkait agar dapat mencegah peningkatan dan

penyebaran kasus DBD di Kota Kotamobagu.

- 2) meningkatkan peran serta masyarakat dalam pencegahan penyakit DBD seperti melakukan gerakan PSN dengan 3M Plus (menguras, menutup, dan mengubur) melalui kegiatan gotong royong rutin, pengelolaan sampah yang baik, abatisasi, pemeliharaan ikan pemakan jentik, dan penyemprotan.
- 3) Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang hal-hal yang mempengaruhi penyebaran penyakit DBD di Kota Kotamobaguselain kepadatan penduduk seperti keadaan lingkungan, curah hujan, kelembapan dan suhu.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Hariyana B. Pengembangan sistem informasi surveilans epidemiologi demam berdarah dengue untuk kewaspadaan dini dengan system informasi geografis diwilayah dinas kesehatan kabupaten jepara (studi kasus di puskesmas mlonggo I). semarang: Magister ilmu kesehatan masyarakat program pasca sarjana Universitas Diponegoro. 2007. h.27.
2. Wahyuni, Sri. Analisis Kasus DBD Di Kota Kotamobagu Tahun 2010. 10 Maret 2011 [diakses 17 September 2014]. Available from : <http://dinkeskotamobagu.blogspot.com/2011/03/analisis-kasus-dbd-di-kota-kotamobagu.html#more>
3. Hariani S. Hubungan antara unsur iklim dengan kejadian penyakit demam berdarah dengue (DBD) pada daerah kasus tertinggi dan terendah di kota padang 2003-2008. Padang: fakultas kedokteran universitas andalas. 2011. h 3,4
4. Amah MVD, Rina MF, Ririn AW. Faktor iklim dan angka insiden demam berdarah dengue di kabupaten serang. Makara. 2010;1: h31-38
5. Syarif IS. Pengetahuan masyarakat tentang demam berdarah dengue di desa maen kecamatan likupang timur kabupaten minahasa utara. e-Biomedik. 2013;1: h 349-56.
6. Kementerian Kesehatan Indonesia. Profil Kesehatan Indonesia, Jakarta : 2010.
7. Pondaag K, Tarumingkeng A, Umboh J. Hubungan antara tindakan pencegahan dan dengan kejadian demam berdarah dengue di kecamatan malalayang kota manado. Manado: Fakultas kesehatan masyarakat. 2013. h 2
8. Marini AW, Sefti R, Michael K. Hubungan pengetahuan dan sikap keluarga dengan pencegahan Demam Berdarah Dengue (DBD) dikelurahan Mogolaing. Ejournal. 2014; h 2.
9. Fathan, Ahmad. Aplikasi Sistem Informasi Geografis untuk penanganan penyebaran penyakit Demam Berdarah. Yogyakarta: Program studi Teknik Informatika fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. 2010. h 3.
10. Djati AP, Rahayujati B, Raharto S. Faktor Resiko Demam Berdarah Dengue di Kecamatan Monosari Kabupaten Gunung Kidul Provinsi DIY.Yogyakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Gajah Mada. 2010. h 6
11. Ratag B, Prang J, Soputan N. Analisis faktor yang berhubungan dengan kejadian Demam Berdarah Dengue pada pasien anak di Irina E Blu RSUP Prof. Dr. R. D Kandou Manado. Manado: Fakultas Kesehatan Masyarakat univ. Sam Ratulangi.



2012. h 3.
12. Abdul M, Amiruddin R. Pemetaan dan Analisis Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Bantaeng Propinsi Sulawesi Selatan. Makassar: Fakultas Kesehatan Masyarakat Program Pascasarjana Univ.Hasanuddin. 2009. h 8.
  13. Daud O. Studi Epidemiologi Kejadian Penyakit DBD dengan Pendekatan Spasial Sistem Informasi Geografis di Kecamatan Palu Selatan Kota Palu, Palu, Tesis, Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. 2005.
  14. Suyasa. Hubungan Faktor Lingkungan dan Perilaku Masyarakat dengan Keberadaan Vektor Demam Berdarah Dengue di wilayah kerja Puskesmas I Denpasar Selatan. Poltekes Denpasar Jurusan Lingkungan, 2007. Ecotropic 3 (1): h 1-6.