

PEMETAAN PENYEBARAN PENYAKIT DEMAM BERDARAH DENGUE DENGAN GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM DI MINAHASA SELATAN

Dian Syahria F *

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

Abstract

Dengue Hemorrhage Fiver (DHF) is an infectious disease caused by dengue viral. The infection transmission of dengue viral occurs through the mosquito vector Aedes genus. (especially A. Aegypti dan A. Albopictus). Indonesia is a country that has the highest DHF cases in southeast of Asia. GIS is a computer based information system used for the epidemiological investigation of DHF. The purpose of this study is to determine the mapping of DHF disease by using GIS in Minahasa South Regency. This study is classified as a descriptive analytic study with purposive sampling method, and 106 people are taken as sample. The result of this study indicates that the highest spread of DHF disease is in the sub distric Tenga with 26 cases. The advise that is given in here is that a prevention about the spread of DHF needs to be done.

Keywords: DHF, GIS,

Abstrak

Demam berdarah dengue (DBD) adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus dengue. Penularan infeksi virus dengue terjadi melalui vektor nyamuk genus Aedes (terutama *A. Aegypti* dan *A. Albopictus*). Indonesia ialah negara dengan kasus DBD tertinggi di Asia Tenggara. Tujuan Penelitian ini adalah untuk membuat pemetaan kasus DBD dengan menggunakan GIS. Penelitian ini tergolong penelitian deskriptif analitik dengan jumlah 106 sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kasus DBD tertinggi terdapat pada Kecamatan Tenga yaitu 39%, tidak ada hubungan antara kepadatan penduduk dengan kasus DBD, lebih banyak pada usia 6-10 tahun 34,9% dan lebih banyak laki-laki yaitu 53,8%. Saran yang diberikan perlu dilakukan upaya pencegahan penyebaran DBD.

Kata Kunci: DBD, GIS.

* Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado, e-mail : diansyahriindahlestari@gmail.com

† Ilmu Kedokteran Komunitas Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi

PENDAHULUAN

Demam berdarah dengue (DBD) adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus dengue dengan manifestasi klinis demam, nyeri otot atau nyeri sendi yang disertai leukopenia, ruam, limfadenopati, dan trombositopenia. Pada penyakit DBD terjadi perembesan plasma yang ditandai dengan hemokonsentrasi atau penumpukan cairan di rongga tubuh. Penularan infeksi virus dengue terjadi melalui vektor nyamuk genus *Aedes* (terutama *A. Aegypti* dan *A. Albopictus*).¹

Penyakit ini masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang cenderung meningkat jumlah penderitanya serta semakin luas penyebarannya, sejalan dengan meningkatnya mobilitas dan kepadatan penduduk. Penyakit ini ditemukan hampir diseluruh belahan dunia tertuma di negara tropik dan sup tropik baik secara endemik maupun epidemik.²

Kepadatan penduduk yang lebih padat akan mudah untuk terjadi penularan penyakit DBD karena jarak terbang nyamuk diperkirakan 50 meter. Sedangkan suhu dan kelembapan udara juga merupakan salah satu kondisi lingkungan yang mempengaruhi perkembangan *Aedes aegypti*. Menurut Mardihusodo bahwa kelembapan udara yang berkisar 81,5 – 89,5 % merupakan kelembapan yang optimal untuk proses embriosasi dan ketahanan hidup embrio nyamuk.³

DBD sampai saat ini merupakan salah satu penyakit menular yang telah menimbulkan kejadian luar biasa dan dapat menyerang semua orang dan golongan umur. Hasil epidemiologik menunjukkan penyakit ini terutama dijumpai pada anak-anak dan tidak ada perbedaan jenis kelamin. DBD biasanya terjangkit di daerah perkotaan karena

kepadatan penduduk yang tinggi, seiring dengan makin lancarnya transportasi menyebabkan masyarakat yang tinggal di pedesaan juga menerima limpahan peningkatan kasus DBD dari kota besar.⁴

World Health Organization (WHO) menggambarkan terdapat 50 - 100 juta kasus penyakit demam dengue di seluruh dunia setiap tahun, dimana 250.000 - 500.000 kasus adalah DBD angka kematian sekitar 24.000 jiwa per tahun.⁴ Sekitar 2,5 milyar orang di dunia beresiko terinfeksi virus dengue. Data dari seluruh dunia menunjukkan Asia menempati urutan pertama dalam jumlah penderita DBD setiap tahunnya.⁵

Penyakit DBD pertama kali dicurigai ada di Indonesia pada tahun 1968 tepatnya di kota Surabaya dimana ada 58 orang terinfeksi dan 24 diantaranya meninggal dunia, tetapi informasi baru diperoleh pada tahun 1970. Penyakit tersebut menyebar ke berbagai daerah, sehingga sampai tahun 1980 seluruh provinsi di Indonesia telah terjangkit penyakit ini. Menurut WHO negara Indonesia ialah negara dengan kasus DBD tertinggi di Asia Tenggara.⁶

Provinsi Sulawesi Utara merupakan salah satu provinsi yang rawan akan penyakit DBD karena masih merupakan daerah endemis. Data yang didapat dari Dinas Kesehatan Sulawesi Utara pada tahun 2012 penderita demam berdarah dengue berjumlah 1237 orang dan 15 orang diantaranya meninggal dunia. Pada bulan januari 2013 terdapat 273 kasus dengan jumlah kematian 5 orang, dan pada tahun 2014 terdapat 184 kasus.⁶

Kabupaten Minahasa Selatan tahun 2009 terdapat 79 kasus, tahun 2010 - 2011 terdapat 169 kasus, tahun 2012 - 2014 terdapat 104 kasus penderita DBD.⁷

Salah satu informasi yang dibutuhkan masyarakat pada saat ini adalah kebutuhan informasi geografis. Dengan demikian, untuk mengelola data yang kompleks ini, diperlukan suatu sistem informasi yang secara terintegrasi mampu mengolah data spasial dan non spasial secara efektif dan efisien. Salah satu sistem yang dapat menjadi solusi akan hal tersebut adalah *Geografis Informasi Sistem*.⁸

Geographic Information System (GIS) merupakan sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk mengolah dan menyimpan data atau informasi geografis. Secara umum pengertian GIS adalah suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis dan sumber daya manusia yang bekerja bersama secara efektif untuk memasukan, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, mengelola, menganalisa dan menampilkan dalam suatu informasi berbasis geografis.⁹

Sebagai suatu sistem informasi, GIS dapat digunakan sebagai basis data yang dapat digunakan dan diaplikasikan pada bidang kesehatan terutama untuk pengambilan keputusan pada pengendalian dan pemberantasan penyakit DBD. Dalam pembuatan peta daerah rawan penyakit DBD, banyak hal yang harus diperhatikan sebelum terwujudnya peta yang siap dipublikasikan dan mempunyai akurasi baik secara geometris maupun kontinnyu.⁹

Berdasarkan data kasus tersebut penulis ingin mengangkat judul tentang pemetaan penyebaran penyakit demam berdarah dengue karena masih merupakan masalah kesehatan di Kabupaten Minahasa Selatan.

Rumusan masalah yang diambil Bagaimana pemetaan penyebaran

penyakit demam berdarah dengue (DBD) dengan *Geographic Information System* (GIS) di Kabupaten Minahasa Selatan ? tujuan penelitian yang diambil yaitu Membuat pemetaan distribusi kejadian kasus demam berdarah dengue (DBD) dengan menggunakan *Geographic Information System* (GIS).

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif analitik. Populasi diambil dari semua kejadian DBD yang tercatat di Dinas Kesehatan Minahasa Selatan tahun 2012, 2013 dan 2014. Sampel dalam penelitian ini adalah penderita DBD yang ditemukan di tiap Puskesmas Kabupaten Minahasa Selatan, yang tercatat di Dinas kesehatan Kabupaten Minahasa Selatan menggunakan teknik *purposive sampling* dengan besar sampel berjumlah 106 orang.

HASIL PENELITIAN

a. Letak Geografis

Kabupaten Minahasa Selatan adalah salah satu Kabupaten di Provinsi Sulawesi Utara. Ibu kota Kabupaten Minahasa selatan adalah Amurang . jarak sekitar 64 km dari kota Manado, Ibukota Provinsi Sulawesi Utara, letak Geografis Kabupaten Minahasa Selatan meliputi (lintang utara 0°47' - 1°24' dan bujur timur 124°18' - 124°45').

Adapun batas-batas daerahnya adalah sebagai berikut : Sebelah Utara berbatasan dengan Kabupaten Minahasa, sebelah Timur berbatasan dengan Minahasa Tenggara, sebelah Selatan berbatasan dengan Kabupaten Bolaan Mongondow, sebelah Barat berbatasan dengan Laut Sulawesi. Luas dari Kabupaten Minahasa Selatan

adalah 1.484,47 Km², Kabupaten Minahasa Selatan itu sendiri terdiri atas 17 Kecamatan.¹⁰

b. Penduduk

Jumlah penduduk Kabupaten Minahasa Selatan 241.862 jiwa yang terbesar terdapat di Kecamatan Amurang terdiri dari 24.656 jiwa dengan kepala keluarga adalah 7.045 kepala keluarga.

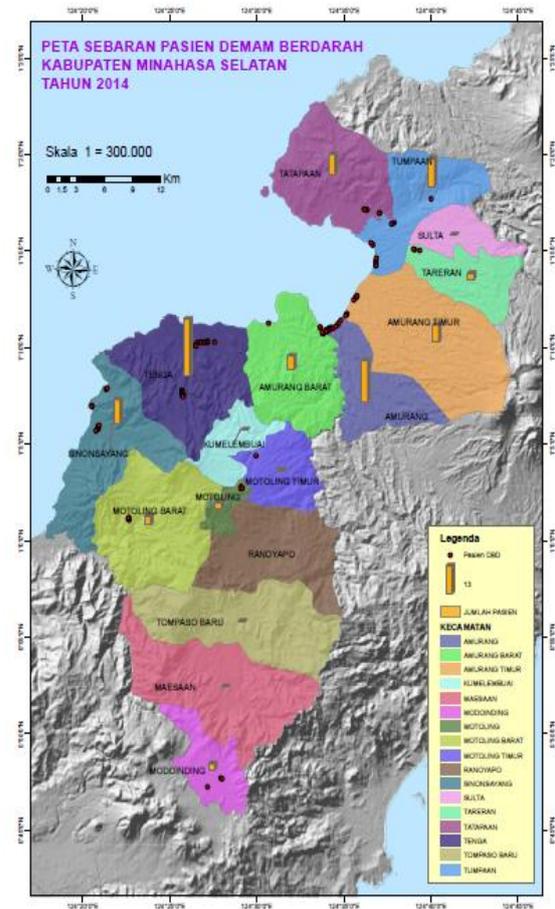
Sumber Data Penelitian

Penelitian dilaksanakan di 12 kecamatan dari 17 kecamatan di Kabupaten Minahasa Selatan yaitu Kecamatan Tenga, Amurang, Amurang Timur, Amurang Barat, Tumpaan, Motoling, Motoling Barat, Motoling Timur, Tatapaan, Sinosayang, Modinding, dan Suluun Taretan. Jumlah penduduk di Kabupaten Minahasa Selatan pada tahun 2014 adalah 241.862 jiwa, dan dari masing-masing kecamatan yang akan diteliti adalah Kecamatan Tenga (18.879 jiwa), Amurang (24.656 jiwa), Amurang Timur (15.997 jiwa), Amurang Barat (15.361 jiwa), Tumpaan (19.292 jiwa), Motoling (9.178 jiwa), Motoling Barat (10.088 jiwa), Motoling Timur (11.328 jiwa) Tatapaan (11.746 jiwa), Sinosayang (13.434 jiwa), Modinding (13.187 jiwa), dan Suluun Taretan (9.545 jiwa). Data alamat pada penelitian ini berasal dari register penderita Demam berdarah dengue yang terdapat di wilayah kerja Dinas Kesehatan Kabupaten Minahasa Selatan.

Hasil Penelitian Berdasarkan Data sekunder

Penelitian disajikan dalam bentuk pemetaan sebaran penyakit DBD dengan menggunakan GIS. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk grafik dan tubular. Selain terdapat pula tabel distribusi berdasarkan karakteristik penderita (umur dan jenis kelamin) dan

kepadatan penduduk. Pada Gambar 1 dapat dilihat pemetaan Demam berdarah dengue dengan skala peta 1:300.000 km. Alamat penderita DBD diberi tanda titik merah.



Tabel 1. Distribusi penderita DBD
Kabupaten Minahasa Selatan Tahun 2012,
2013 dan 2014

Kecamatan	Tahun 2012		Tahun 2013		Tahun 2014	
	N	%	N	%	N	%
Tenga	14	39	9	20	3	13
Amurang	5	14	12	27	3	13
Amurang Timur	2	6	5	11	1	4
Amurang Barat	3	8	3	7	1	4
Tumpa	1	3	4	9	7	30
Motoling	2	6	1	2	0	0
Motoling Barat	1	3	1	2	0	0
Motoling Timur	0	0	1	2	0	0
Tatapaan	4	11	1	2	4	17
Sinosayang	1	3	8	18	1	4
Modoinding	3	8	0	0	0	0
Suluun Tareran	0	0	0	0	3	13
Jumlah	36	100	45	100	23	100

Pada tabel 1 diatas dapat dilihat perbandingan jumlah penderita DBD di Kabupaten Minahasa Selatan tahun 2012, 2013 dan 2014. Dimana angka kejadian DBD pada tahun 2012 tertinggi terdapat pada Kecamatan Tenga yaitu 39 % , pada tahun 2013 tertinggi di Kecamatan Amurang yaitu 27 % dan tahun 2014 jumlah tertinggi terdapat pada Kecamatan Tumpa sebesar 30 %.

Tabel 2. Distribusi penderita DBD
berdasarkan kepadatan penduduk

Kecamatan	Jumlah penduduk	Luas wilayah (KM ²)	Kepadatan Penduduk
Tenga	18.879	92,0	205,21
Amurang	24.656	120,2	205,30
Amurang Barat	15.361	74,9	205,09
Amurang Timur	15.997	78,0	205,09
Tumpa	19.292	94,0	205,23
Motoling	9.178	44,7	205,32
Motoling Barat	10.088	49,2	205,17
Motoling Timur	11.328	55,2	205,18
Tatapaan	11.746	57,3	205,17
Sinosayang	13.434	65,5	205,10
Modoinding	13.187	64,3	205,9
Suluun	9.545	46,5	205,27
Tareran			
Jumlah	172.691	841,8	2.463,03

Pada tabel 2 dapat dilihat bahwa kepadatan penduduk tertinggi terdapat di Kecamatan Amurang (205,30) dan terendah terdapat di 3 Kecamatan yaitu Kecamatan Amurang Barat, Amurang Timur, dan Modoinding (205,9).

Tabel 3. Distribusi Penderita DBD
berdasarkan golongan umur

Umur	N	%
<1	0	0
1 – 5	22	20,8
6 – 10	37	34,9
11 – 15	23	21,7
16 – 20	8	7,6
21 – 25	6	5,7
26 – 30	2	1,9
31 – 35	1	1
36 – 40	1	1
> 40	6	5,7
Jumlah	106	100

Tabel 3 di atas menunjukkan bahwa kasus DBD terbanyak adalah kelompok umur 6-10 tahun (34,9 %) diikuti kelompok umur 11-15 tahun (21,7 %).

Tabel 4. Distribusi Penderita DBD berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	N	%
Laki –Laki	57	53,8
Perempuan	49	46,23
Jumlah	106	100

Tabel 4 menunjukkan hasil penyakit DBD terbanyak adalah laki-laki sebesar 53,8% dan perempuan hanya 42,23%.

PEMBAHASAN

Sistem Informasi Geografis adalah sistem informasi khusus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial. Atau dalam arti yang lebih sempit, adalah sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi berefrensi geografis, misalnya data yang diidentifikasi menurut lokasinya, dalam sebuah database.

Data penelitian ini diperoleh dari data sekunder penderita DBD yang didapat dari Dinas Kesehatan Minahasa Selatan beserta alamat lengkap penderita untuk di kunjungi. Setelah tiba di alamat penderita DBD yang di tuju, alat GPS diaktifkan untuk mendapat koordinat rumah penderita DBD, kemudian koordinat dicatat dan koordinat di input ke software GIS.

Penelitian ini juga membahas tentang hubungan jumlah penduduk dan kepadatan penduduk dengan kasus DBD serta karakteristik penderita DBD

yang dilihat meliputi umur dan jenis kelamin.

1. Karakteristik Penderita

a. Umur

Dari hasil penelitian diperoleh data mengenai umur responden dengan kisaran mulai dari kurang dari satu tahun sampai lebih dari 40 tahun yang dibagi dalam 10 kelompok umur. Dimana jumlah responden terbanyak di ambil dalam 3 kelompok umur yaitu 1-5 tahun sebanyak 22 orang (20,8%), 6-10 tahun sebanyak 37 orang (34,9%), 11-15 tahun sebanyak 23 orang (21,7%). Hubungan umur dengan kasus DBD dapat dilihat pada tabel 3 yaitu kejadian kasus DBD di kabupaten Minahasa Selatan rata-rata umur 6-10 tahun lebih banyak, sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Endo Dardjito dkk di Purwokerto yang mengatakan hal ini didukung oleh kebiasaan masyarakat bahwa anak-anak kebanyakan aktivitas di dalam rumah, sehingga kemungkinan kontak dengan nyamuk *Aedes aegypti* lebih besar dibandingkan dengan orang dewasa muda maupun orang tua kebanyakan aktivitasnya di luar rumah.¹¹

b. Jenis Kelamin

Penderita DBD dengan jumlah terbanyak yaitu laki-laki sebesar 53,8% dan perempuan hanya 42,23%. Jenis kelamin dalam penelitian ini tidak berpengaruh terhadap kejadian DBD karena penyakit ini dapat menyerang semua golongan umur dan tidak ada perbedaan jenis kelamin.

2. Jumlah Penduduk

Kabupaten Minahasa Selatan dengan jumlah penduduk di Kecamatan Tenga 18.879 jiwa (26 kasus), Amurang 24.656 jiwa (18kasus), Amurang Timur 15.997 jiwa (8 kasus), Amurang Barat 15.361 jiwa (6 kasus), Tumpaan 19.292

jiwa (16 kasus) , Motoling 9.178 jiwa (3 kasus), Motoling Barat 10.088 jiwa (4 kasus), Motoling Timur 11.328 jiwa (1 kasus) Tatapaan 11.746 jiwa (9 kasus), Sinosayang 13.434 jiwa (11 kasus), Modinding 13.187 jiwa (3 kasus), dan Suluun Taretan 9.545 jiwa (3 kasus). Analisis menunjukkan bahwa jumlah penduduk tidak mempengaruhi kejadian DBD di semua kecamatan minahasa Selatan. Karena jumlah besar penduduk di tiap kelurahan tidak sesuai dengan angka kejadian DBD.

3. Kepadatan Penduduk

Kecamatan yang merupakan kepadatan penduduk tertinggi ada di 3 Kecamatan yaitu Motoling dengan jumlah DBD sebanyak 3 kasus, dan Kecamatan Amurang dengan jumlah DBD sebanyak 18 kasus. Dari jumlah kasus tersebut menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara kepadatan penduduk di Kecamatan Motoling dan kecamatan Amurang dengan kasus DBD, karena luas wilayah di tiap kecamatan sangat besar sedangkan jumlah penduduk di wilayah tersebut sedikit.

Kepadatan penduduk adalah penduduk yang mendiami suatu wilayah atau daerah tertentu dengan satuan per kilometer persegi. Ciri-ciri kepadatan penduduk yang makin lama makin tinggi adalah tingginya pertumbuhan penduduk yang terus berjalan dan meningkatnya jumlah pemukiman di daerah tersebut.¹²²

Faktor risiko penularan penyakit DBD yang turut menunjang adalah kepadatan penduduk. Semakin padat penduduk, semakin mudah nyamuk *Aedes* menularkan virusnya dari satu orang ke orang lainnya. Pertumbuhan penduduk yang tidak memiliki pola tertentu merupakan salah satu faktor yang berperan dalam munculnya penyakit DBD.¹³

Penelitian ini menunjukkan bahwa kepadatan penduduk tidak berperan dalam terjadinya penyakit DBD di Kabupaten Minahasa Selatan. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fathi dkk di Kota Mataram yang menyatakan bahwa hal ini disebabkan kepadatan penduduk bukan merupakan faktor kausatif, tetapi hanya merupakan salah satu faktor risiko yang bersama dengan faktor risiko lainnya seperti mobilitas penduduk, sanitasi lingkungan, keberadaan kontainer perindukan nyamuk *Aedes*, kepadatan vektor, tingkat pengetahuan, sikap dan tindakan terhadap penyakit.

GIS merupakan salah satu tools yang dapat digunakan untuk membantu menganalisa kondisi suatu daerah terhadap penyakit untuk menentukan tindakan yang harus dilakukan untuk menangani penyakit. Sistem informasi geografis merupakan salah satu alat bantu untuk menyampaikan informasi mengenai persebaran penyakit di suatu wilayah. Keberadaan GIS diharapkan mampu memberikan gambaran tentang persebaran penyakit DBD di kabupaten Minahasa Selatan.¹⁴

Pemetaan menggunakan GIS terhadap kasus DBD sangat membantu untuk distribusi penyakit DBD di setiap wilayah, peta yang akurat, dapat memprediksi secara cepat penyebaran penyakit yang akan terjadi di wilayah tersebut, di samping itu dapat menentukan intervensi yang dapat dilakukan untuk mencegah maupun menanggulangi penyakit-penyakit yang akan terjadi di suatu wilayah¹⁵

KESIMPULAN

Jumlah kasus DBD tahun 2014 yang dipetakan sebanyak 106 kasus yang terdistribusi di 12 Kecamatan

Kabupaten Minahasa Selatan. Kasus DBD terbanyak di kabupaten Minahasa Selatan terdapat di kecamatan Tenga yaitu dengan jumlah 26 kasus, dan terendah terdapat di kecamatan Motoling Timur yaitu dengan jumlah 1 kasus

SARAN

1. Perlu dilakukan upaya pencegahan penyebaran DBD agar tidak semakin meluas, dan dapat dilakukan penyuluhan dan edukasi terhadap penderita.
2. Perlu dilakukan Pengawasan agar terus melaksanakan kegiatan 3M yaitu menguras, menutup dan mengubur barang-barang bekas dalam rangka mengurangi tempat potensial perkembangbiakan nyamuk *Aedes*
3. Diharapkan ada penelitian lebih lanjut dari penelitian ini dengan Sistem Informasi geografis/GIS menggunakan variabel lain seperti curah hujan, suhu, dan kelembapan di Kabupaten Minahasa Selatan.

Daftar Pustaka

1. Suhendro. Leonard N. Khie C, Herdiman TP. Interna Publishing Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam, edisi 5, jilid 3. Pusat Penerbit Ilmu Penyakit Dalam Diponegoro 71 Jakarta Pusat. Hal: 2773
2. Maran AA. Nurjazuli, Suhartono, Studi Deskriptif Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) dengan Pendekatan Spasial di Kota Kupang (Analisis Data Sekunder 2010-2011) [diakses 17 september 2014] Available from Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia Vol. 11 No. 2/ Oktober 2012. pdf
3. Ririh Y dan Anny V Hubungan Kondisis Lingkungan, Kontainer, dan Perilaku Masyarakat Dengan Keberadaan Jentik Nyamuk *Aedes Aegypti* Di Daerah Endemis Demam Berdarah Dengue Surabaya. [diakses tanggal 20 september 2014]. Available from : Jurnal kesehatan lingkungan, Vol 1, No.2 Januari 2005
4. Syarif I.S, pengetahuan masyarakat tentang demam berdarah dengue di desa maen kecamatan likupang timur kabupaten minahasa selatan. Jurnal e-Biomedik (eBM), volume 1, maret 2013 ./ 4372-8339-1-SM-3.pdf
5. Andriani N. Kajian penatalaksanaan terapi pengobatan DBD Available from : Journal.unsrat.ac.id/4771-9184-1-SM.pdf. Mei 2014
6. Dinkes Provinsi Sulut 2011, profil kesehatan Provinsi Sulawesi utara
7. Dinkes Minsel Provinsi Sulawesi Utara 2014
8. Astuti H.D. Perancangan Sistem Informasi Geografis Penyebab DBD Di wilayah Kota Depok Dengan Menggunakan Arcview. Pdf
9. Ruliansya A, Gunawan T. Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Daerah Rawan Demam Berdarah Dengue . Available from :journal of Vector-bpk.litbang.depkes.go.id/2961-2380-1-SM.pdf. tahun 2011
10. Buku Putih Sanitasi Kabupaten Minahasa Selatan 2014. Draft BPS Kab Minsel 2014 Bab 2.pdf
11. Dartjito E, Yuniarno S, Wibowo C. Beberapa Faktor Resiko Yang berpengaruh Terhadap Kejadian Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) Di kabupaten Banyumas Available from: jurnal Media Litbang Kesehatan vol. 28 No.3 tahun 2008. pdf

12. Kurnia R. Universita Gadjia Mada [di akses penda tanggal 22 desember 2014]. Avaible from: 2006/09/kepdadatan penduduk.html
13. Fathi Soedjajadi dkk. Peran Faktor Lingkungan Dan Perilaku Terhadap Penularan Demm berdarah dengue di koata Mataram. Jurnal Kesehatan Lingkungan. Vol.2. No.!, Juli 2005 [diakses pada tanggal 20 desember 2014]. Pdf.
14. Hidayatullah F.A. Aplikasi Sitem Informasi Geografis Untuk Penanganan Penyebaran DBD . Universitas Negeri Islam. FM-UINSK- tanggal 22 desember 2014] t[diakses padBM.-05-03/R0. Pdf
15. Munsyir M.A. Pemetaan dan kejadian Demam berdarah dengue di Kabupaten Banteng 2009 [diakses pada tanggal 23 desember 2014].