



**ANALISIS SPASIOTEMPORAL KASUS DBD DI KECAMATAN
TEMBALANG BULAN JANUARI-JUNI 2009**

*SPATIOTEMPORAL ANALYSIS OF DHF CASES IN TEMBALANG SUB DISTRICT OF
JANUARY-JUNE 2009 PERIOD*

ARTIKEL KARYA TULIS ILMIAH

**Diususn untuk memenuhi sebagian persyaratan
guna mencapai derajat strata-1 kedokteran umum**

SITI YUSNIA W N

G2A 006 176

PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS DIPONEGORO

TAHUN 2010

ANALISIS SPASIOTEMPORAL KASUS DEMAM BERDARAH *DENGUE* (DBD) DI KECAMATAN TEMBALANG BULAN JANUARI-JUNI 2009

Siti Yusnia W N¹, Winarto²

ABSTRAK

Latar belakang: Penyakit DBD masih merupakan masalah besar dalam kesehatan masyarakat dan menimbulkan dampak sosial maupun ekonomi. Hal ini disebabkan karena DBD adalah penyakit yang angka kesakitan dan kematiannya masih tinggi, sehingga diperlukan surveilans pemetaan distribusi kasus DBD untuk mengarahkan intervensi pencegahan.

Tujuan: Menganalisa gambaran distribusi spasial dan temporal kasus DBD di kecamatan Tembalang.

Metode: Penelitian dengan disain *cross sectional* ini menggunakan data primer dan sekunder. Data primer didapatkan melalui GPS dengan *output* letak lintang dan bujur tempat tinggal penderita. Data sekunder didapatkan dari DKK Semarang, BMKG Kota Semarang, BPS Kota Semarang, dan Bappeda Kota Semarang. Data diproses dengan menggunakan program *Microsoft Excel 2007* dan *ArcView SIG 3.3*.

Hasil: Penelitian ini menggunakan 205 penderita DBD yang tinggal di Kecamatan Tembalang pada bulan Januari-Juni 2009. Terdiri dari 107 laki-laki dan 98 perempuan. Pengelompokan kasus DBD terjadi di kelurahan Sendangmulyo dan pada bulan Januari. Kelurahan Sendangmulyo merupakan kelurahan dengan insidensi DBD tertinggi (31,22%). Pada bulan Januari merupakan bulan dengan angka kasus DBD tertinggi (25,9%) dengan total curah hujan tertinggi (457,5 mm³). Umur penderita berkisar 6 bulan-57 tahun dengan angka tertinggi pada kelompok umur 0-10 tahun (49,8%). Faktor keberadaan tanaman di sekitar tempat tinggal penderita DBD sebanyak 66%.

Simpulan: Kasus DBD dipengaruhi oleh curah hujan, tanaman sekitar rumah, dan kepadatan penduduk. Terdapat kecenderungan pengelompokan kasus DBD saat curah hujan tinggi dan penyebaran kasus DBD saat curah hujan rendah.

Kata Kunci: DBD, analisis spasiotemporal, SIG

¹Mahasiswa program pendidikan S-1 kedokteran umum FK Undip

²Staf pengajar Bagian Mikrobiologi FK undip, Jl. Dr. Sutomo No. 18 Semarang

**SPASIOTEMPORAL ANALYSIS OF DENGUE HEMORRHAGIC FEVER
(DHF) CASES IN SUB DISTRICT TEMBALANG OF JANUARI-JUNI 2009**

PERIODE

ABSTRACT

Background: DHF still be a big problem in public health and social impact and also economics. It's because DHF is disease with high morbidity rate and high mortality rate. Therefore, it is needed case distribution surveillance and mapping to help directing intervention of prevention.

Objectives: To analyze the distribution of DHF cases in sub district Tembalang spatially and temporally.

Methodes: Research of cross sectional design used primary data and secondary data. Primary data got from GPS that ouput was patients residences astronomical location (longituade and latitude). Secondary data were obtained from DKK Semarang, BMKG Semarang city, BPS Semarang city, and Bappeda Semarang city. Data processed by using Microsoft Excel 2007 and ArcView GIS 3.3.

Results: Subjects research were 205 DHF patients lived in sub district Tembalang during the period of January to June 2009. Consisting of 107 men and 98 women. There was cluster in Sendangmulyo and January. Sendangmulyo was village with the highest insidence of DHF cases (31,22%). Peak insidence was occured at January 2009 (25,9%) with the highest total rainfall numbers (457,5 mm³). The age ranged from 6 month to 57 years old and the incidence peaked in 0-10 age group (49,8%). Existence factor of plants around patients residences DBD counted 66%.

Conculsion: DHF cases influenced by rainfall, plants around house, and population density. There is cluster tendency of DHF cases at high rainfall, and spreading at low rainfall.

Key Word: DHF, spasiotemporal analysis, GIS

LATAR BELAKANG

Penyakit DBD masih merupakan masalah besar dalam kesehatan masyarakat dan menimbulkan dampak sosial maupun ekonomi.¹ Hal ini disebabkan karena DBD adalah penyakit yang angka kesakitan dan kematiannya masih tinggi, serta Kota Semarang yang termasuk daerah endemis DBD.² Dinas Kesehatan Jawa Tengah mencatat jumlah kasus DBD yang terjadi selama periode Januari hingga Oktober 2009 mencapai 10 949 kasus, dengan angka kematian 190 jiwa. Kasus DBD terbesar di Jawa Tengah terjadi di Kota Semarang yang mencapai 2 905, dengan korban meninggal mencapai 34 jiwa. Tembalang merupakan kecamatan yang selalu menempati urutan pertama dalam kasus DBD sejak tiga tahun ini dengan insiden rate 39,98/10 000 penduduk.

Cara paling efektif untuk mencegah penularan DBD adalah dengan menghindari gigitan nyamuk penular, mengurangi populasi nyamuk penular, dan mengenali cara hidup nyamuknya.⁴ Umumnya kebanyakan orang terparadigma dengan pemberantasan DBD melalui *fogging* atau penyemprotan. Padahal ada cara lain yang lebih sederhana dan aman yang dikenal oleh masyarakat sebagai 3 M plus^{5,6}, yakni menutup dan menguras TPA seminggu sekali secara berkala, mengubur barang-barang bekas yang menjadi sarang nyamuk⁴, menggunakan repellent, dan lainnya sesuai dengan kondisi setempat.⁵

Saat ini, pengolahan register DBD di Kota Semarang dalam bentuk analisis tubuler, grafik dan pemetaan. Analisis sebaran kasus DBD masih dalam bentuk jumlah kasus pada pemetaan tingkat kelurahan, kecamatan dan puskesmas, bukan dalam bentuk alamat penderita DBD, mendorong peneliti untuk meneliti sebaran kasus DBD di Kecamatan Tembalang. Studi ini menggunakan *ArcView SIG 3.3* untuk menganalisa distribusi spasial dan temporal kasus DBD di Kecamatan Tembalang pada bulan Januari-Juni 2009. Penelitian ini diharapkan mendapatkan gambaran spasial dan temporal kasus DBD yang dapat mengidentifikasi faktor resiko perilaku, demografi, dan geografi terhadap penyebaran DBD sehingga dapat memberi petunjuk

dimana intervensi kesehatan masyarakat yang efektif harus diterapkan dalam tindakan pencegahan penyakit DBD.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian dengan desain *cross sectional*. Subjek adalah penderita DBD yang tinggal di Kecamatan Tembalang dan tercatat di register DKK Semarang bulan Januari-Juni 2009. Sampel penelitian diambil dengan metode *total sampling*. Pengumpulan data dilakukan dengan bantuan data sekunder dari register DKK Semarang mengenai kasus DBD yang tercatat pada bulan Januari-Juni 2009. Pengumpulan data primer dilakukan dengan mengadakan kunjungan langsung ke rumah pasien DBD, kemudian peneliti mencatat koordinat dari alamat penderita DBD menggunakan GPS, mewawancarai tentang kebiasaan menguras TPA dan tanaman sekitar rumah penderita kasus DBD. Peneliti melihat keadaan geografi dengan melakukan pengamatan langsung dan menggunakan data sekunder dari Bappeda Kota Semarang mengenai angka kepadatan penduduk perkelurahan tahun 2009 dan BMKG Kota Semarang mengenai curah hujan bulan Januari-Juni 2009. Data diolah dengan menggunakan *Microsoft Excel 2007* untuk kemudian dipetakan dengan menggunakan *ArcView SIG 3.3*.

HASIL

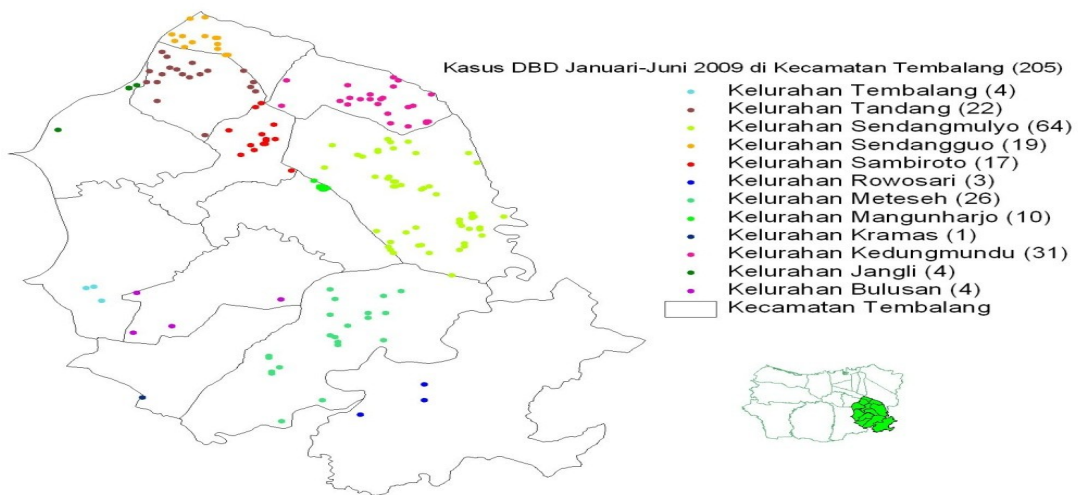
Berdasarkan register DBD Dinas Kesehatan Kota (DKK) Semarang, tercatat 297 kasus DBD di Kecamatan Tembalang pada bulan Januari-Juni 2009. Adapun dari jumlah kasus DBD tersebut terdapat 205 kasus memenuhi kriteria inklusi dengan 153 kasus DBD ditemukan penderita atau keluarga penderita DBD, sedangkan 52 kasus tidak ditemukan penderita DBD atau keluarga penderita DBD ketika kunjungan rumah, dan 13 kasus DBD dieksklusi karena tercatat ganda, serta 79 kasus DBD tidak dapat ditemukan.

Kasus lebih banyak ditemukan pada laki-laki 107 kasus DBD (52,2%) daripada perempuan 98 kasus DBD (47,8%). Penderita DBD yang tercatat pada

register DBD Dinas Kesehatan Kota (DKK) Semarang pada bulan Januari-Juni 2009 memiliki rentang usia 6 bulan sampai 57 tahun. Kelompok umur 0-10 tahun merupakan kelompok umur kejadian DBD terbanyak dengan 102 kasus DBD (49,8%) sedangkan paling sedikit kelompok umur > 50 dengan 2 kasus DBD (1%).

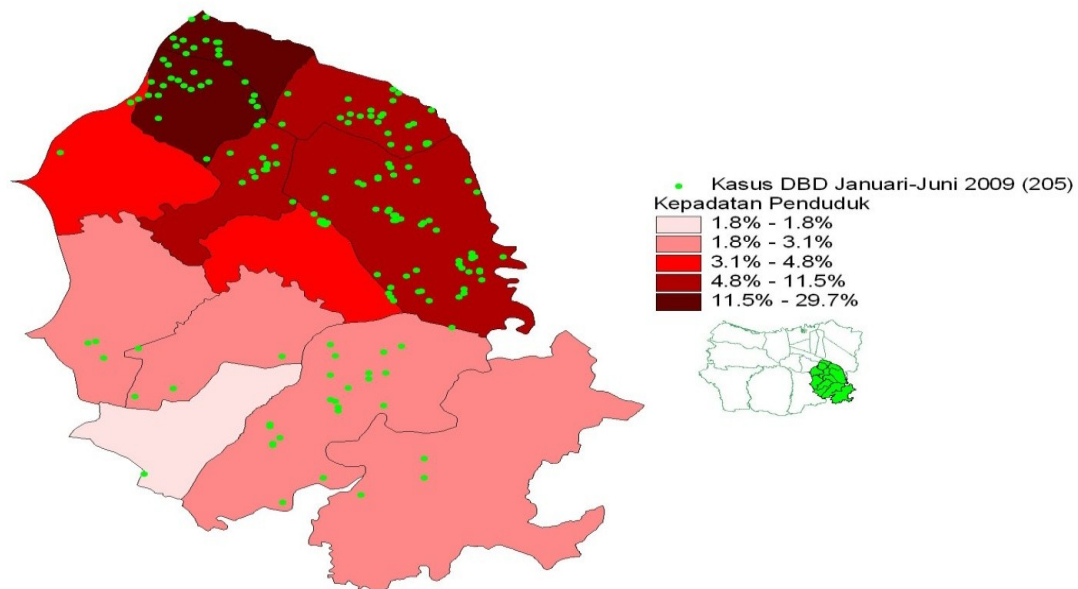
Jumlah penderita DBD yang menguras tempat penampungan airnya sebanyak 91 penderita DBD (44,4%), 62 penderita DBD (30,2%) tidak menguras TPA, dan 52 penderita DBD (25,4%) tidak diketahui. Keberadaan tanaman yang berpotensi menjadi tempat perindukan nyamuk di sekitar tempat tinggal penderita DBD sebanyak 123 rumah penderita DBD (66%), 30 rumah penderita DBD (14,6%) tidak ada tanaman di sekitar tempat tinggal, dan 52 rumah penderita DBD (25,4%) tidak diketahui.

Wilayah dengan kasus DBD terbanyak adalah kelurahan Sendangmulyo 64 kasus DBD (31,22%), sedangkan jumlah kasus DBD paling sedikit adalah kelurahan Kramas 1 kasus DBD (0,49%) (gambar 1).



Gambar 1. Persebaran kasus DBD di kecamatan Tembalang bulan Januari-Juni 2009.

Sebaran kasus DBD di Kecamatan Tembalang pada bulan Januari-Juni 2009 memiliki kecenderungan mengelompok di wilayah dengan kepadatan tinggi (gambar 2).

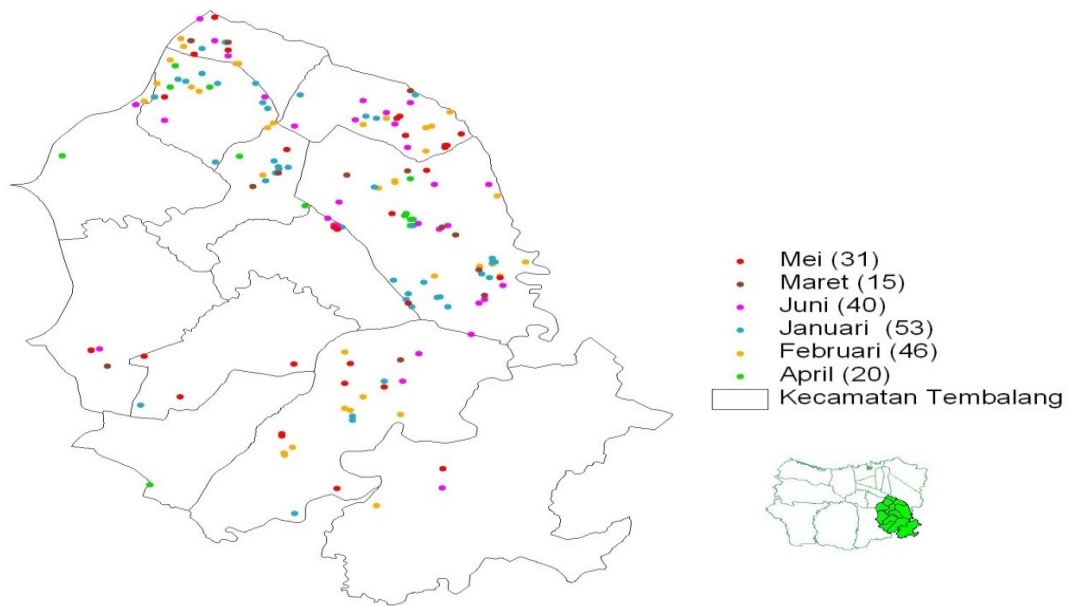


Gambar 2. Persebaran kasus DBD di kecamatan Tembalang bulan Januari-Juni 2009 dengan layer kepadatan penduduk.

Kasus DBD tercatat paling banyak bulan Januari 53 kasus DBD (25,9%) dengan jumlah total curah hujan 457,3 mm³, sedangkan paling sedikit bulan Maret 15 kasus DBD (7,3%) dengan jumlah total curah hujan 200,8 mm³ selama bulan Januari-Juni 2009 (grafik 1).

Grafik 1. Distribusi kasus DBD di Kecamatan Tembalang bulan Januari-Juni 2009 berdasarkan jumlah total curah hujan.

Berdasarkan gambar 3 terlihat pengelompokan kasus DBD pada bulan Januari dan persebaran kasus DBD pada bulan Mei.



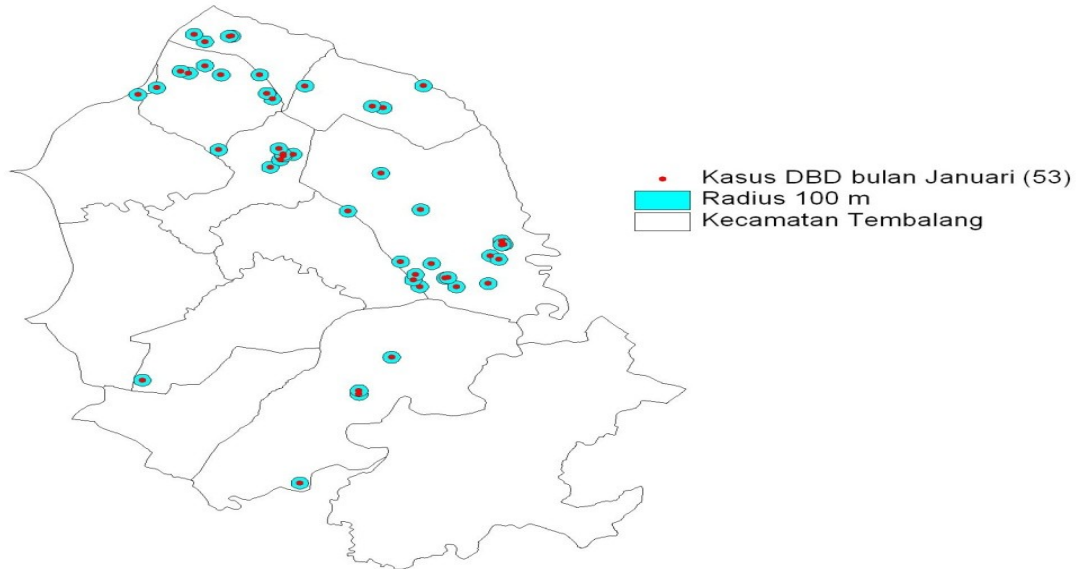
Gambar 3. Persebaran kasus DBD di kecamatan Tembalang bulan Januari-Juni 2009 dengan layer bulan kejadian.

Apabila analisis kasus DBD yang didapatkan dalam penelitian ini dipetakan berdasarkan urutan waktu dan aspek spasialnya, terjadi kecenderungan penyebaran kasus DBD dalam *buffer zone* (radius 100 m) tempat tinggal penderita DBD (tabel 1).

Tabel 1. Frekuensi kasus DBD berdasar radius

Bulan	Jumlah Kasus	Radius 100 m	Persentase (%)
Januari	53	26	49%
Februari	46	22	47.8%
Maret	15	2	13.3%
April	20	12	60%
Mei	31	12	38.7%
Juni	40	23	58%

Sebanyak 26 kasus DBD (49%) berada dalam *buffer zone* (radius 100 m) tempat tinggal penderita DBD (gambar 4).



Gambar 4. *Buffer zone* (radius 100 m) tempat tinggal penderita DBD diproyeksikan pada tempat tinggal penderita DBD lain dilihat pada bulan yang sama.

PEMBAHASAN

Penyakit DBD masih merupakan masalah besar dalam kesehatan masyarakat dan menimbulkan dampak sosial maupun ekonomi.¹ Hal ini disebabkan karena DBD adalah penyakit yang angka kesakitan dan kematiannya masih tinggi, serta Kota Semarang yang termasuk daerah endemis DBD.² Tembalang merupakan kecamatan yang selalu menempati urutan pertama dalam kasus DBD sejak tiga tahun ini dengan insiden rate 39,98/10.000 penduduk. Studi ini menggunakan *ArcView SIG 3.3* untuk menganalisa distribusi spasial dan temporal kasus DBD di Kecamatan Tembalang pada bulan Januari-Juni 2009. Penelitian ini diharapkan mendapatkan gambaran spasial dan temporal kasus DBD yang dapat mengidentifikasi faktor resiko perilaku, demografi, dan geografi terhadap penyebaran DBD sehingga dapat memberi petunjuk

dimana intervensi kesehatan masyarakat yang efektif harus diterapkan dalam tindakan pencegahan penyakit DBD.

Terdapat kesulitan dalam proses pengumpulan data terutama dalam mencari alamat penderita DBD dikarenakan tidak lengkapnya nama orang tua penderita DBD jika penderita seorang anak-anak, dan beberapa daerah banyak alamat tidak disertai nomor rumah karena daerah Kecamatan Tembalang masih dalam proses pemekaran wilayah sehingga penomoran rumah belum disusun ulang.

Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini berupa register kasus DBD Dinas Kesehatan Kota (DKK) Semarang bulan Januari-Juni 2009. Kasus DBD lebih banyak ditemukan pada laki-laki 107 kasus DBD daripada perempuan 98 kasus DBD. *Population reference* pada Kecamatan Tembalang dengan jumlah penduduk laki-laki 65 784 dan perempuan 64 509, sedangkan Kota Semarang dengan jumlah penduduk laki-laki 747 982 dan perempuan 757 927 pada tahun 2009. Kejadian pada laki-laki lebih banyak karena laki-laki lebih banyak beraktifitas daripada perempuan.¹

Kejadian DBD terbanyak kelompok umur 0-10 tahun dengan 102 kasus DBD (49,8%) sedangkan paling sedikit kelompok umur > 50 dengan 2 kasus DBD (1%). Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya bahwa umur yang paling rentan terkena DBD yaitu umur 5-9 tahun⁵ atau kurang dari 15 tahun. Menurut Aryati pada kongres nasional spesialis patologi klinik di Bandung tahun 2001, pada anak infeksi *dengue* bersifat subklinis, namun apabila suatu saat penderita terkena infeksi dengan serotipe berbeda, penyakit akan lebih berat, menjadi DBD ataupun *dengue shock syndrome*. Penderita yang terdapat di daerah endemis seringkali terbukti infeksi sekunder.⁷

Jumlah penderita DBD yang menguras tempat penampungan airnya sebanyak 91 penderita DBD (44,4%), 62 penderita DBD (30,2%) tidak menguras TPA, dan 52 penderita DBD (25,4%) tidak diketahui. Risiko kejadian DBD tidak hanya dikarenakan perilaku menguras TPA. Hal ini senada dengan penelitian yang dilaporkan oleh Dardjito dkk, tidak ada hubungan antara tempat penampungan air dengan kejadian DBD.⁸ Keberadaan tanaman yang berpotensi menjadi tempat

perindukan nyamuk di sekitar tempat tinggal penderita DBD sebanyak 125 rumah penderita DBD (66%), 30 rumah penderita DBD (14,6%) tidak ada tanaman di sekitar tempat tinggal, dan 52 rumah penderita DBD (25,4%) tidak diketahui. Terdapat kecenderungan kasus DBD pada tempat tinggal dengan adanya tanaman di sekitar rumah. Hal tersebut terjadi karena habitat nyamuk berada di tempat penampungan air, baik yang berada di dalam rumah maupun di luar rumah. Habitat nyamuk di luar rumah terutama pada lubang pohon atau pangkal bambu yang sudah terpotong⁹, dan pelepah daun⁸. Menurut Dardjito dkk, tanaman pekarangan/sekitar rumah merupakan lingkungan biologik yang mendukung perkembangbiakan nyamuk penular penyakit DBD, di samping dapat menampung air secara alami dapat pula mempengaruhi kelembaban dan pencahayaan di dalam rumah, sehingga menjadi tempat yang disenangi oleh nyamuk *Ae. Aegypti* untuk istirahat.⁸ Pemanfaatan lingkungan dengan melakukan perubahan pada perindukan vektor dan pengelolaan atau meniadakan tempat perkembangbiakan alami seperti tanaman disekitar rumah dapat dilakukan untuk mengurangi angka kasus DBD.⁸

Wilayah dengan kasus DBD paling banyak adalah Kelurahan Sendangmulyo 64 kasus DBD (31,22%), sedangkan paling sedikit adalah Kelurahan Rowosari 1 kasus DBD (0,49%). Sebaran kasus DBD di Kecamatan Tembalang bulan Januari-Juni 2009 memiliki kecenderungan mengelompok di wilayah dengan kepadatan tinggi (gambar 2). Berdasarkan gambar 1 terlihat pengelompokan kasus DBD pada Kelurahan Sendangmulyo dan Mangunharjo yang merupakan wilayah dengan kepadatan tinggi. Menurut Supartha dan Daud, padatnya populasi penduduk mengakibatkan kejadian DBD cenderung meningkat.^{1,9} Hasil tersebut perlu dicermati bahwa tingginya kasus DBD juga dipengaruhi oleh sistem pencatatan data penderita DBD dan sistem pengalamanan tempat tinggal penderita DBD. Angka kasus DBD yang tinggi dan dapat ditemukan pada daerah tersebut, mencerminkan sistem pencatatan penderita DBD dan sistem pengalamanan tempat tinggal penderita DBD yang baik.

Terdapat kecenderungan kasus DBD terjadi dalam *buffer zone* (radius 100 m) tempat tinggal kasus DBD lainnya yang dilihat pada bulan yang sama (gambar 4). Hal ini terjadi karena kemampuan terbang nyamuk ± 40 m⁸ (30-50 m)^{10,11}, dan jangkauan terbang maksimal sejauh 100 m.^{4,12} Diperlukan penelitian lebih lanjut apakah kasus DBD yang terjadi dalam *buffer zone* disebabkan oleh nyamuk yang sama.

Kasus DBD tercatat paling banyak pada bulan Januari 53 kasus DBD (25,9%) dengan jumlah total curah hujan 457,3 mm³, sedangkan paling sedikit pada bulan Maret 15 kasus DBD (7,3%) dengan jumlah total curah hujan 200,8 mm³ (grafik 1). Puncak epidemi kasus DBD dijumpai satu bulan setelah curah hujan paling tinggi¹⁰, sedangkan penelitian ini angka kasus DBD tertinggi saat jumlah total curah hujan paling tinggi. Hal ini terjadi karena keterbatasan peneliti dalam penggunaan periode sampel.

Berdasarkan gambar 3 dan grafik 1, didapatkan dua pola persebaran yaitu pola mengelompok pada bulan dengan jumlah total curah hujan tinggi dan pola menyebar pada bulan dengan jumlah total curah hujan rendah. Jumlah kasus DBD berbanding lurus dengan jumlah total curah hujan (grafik 1). Hal ini terjadi karena adanya genangan air pada curah hujan yang tinggi memungkinkan untuk tempat bertelur vektor. *Ae. Aegypti* dapat berkembangbiak di tempat penampungan air bersih yang *stagnan* seperti barang-barang bekas yang dibuang sembarangan pada waktu hujan terisi air.^{9,11,12} *Ae. albopictus* dapat berkembang biak di habitat perkebunan terutama pada lubang pohon atau pangkal bambu yang sudah dipotong yang biasanya jarang terpantau di lapangan. Menurut Sutaryo¹⁰, perbaikan transportasi akan disertai perpindahan orang dan barang yang cepat dari daerah *dengue* ke daerah *nondengue* atau sebaliknya memungkinkan penyebaran kasus DBD semakin meningkat dan menyebar ke seluruh wilayah di Kecamatan Tembalang. Puncak epidemik dan pola persebaran yang terjadi tidak dapat dipastikan apakah berkaitan dengan faktor resiko tertentu pada bulan tersebut ataukah faktor peluang. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menganalisa faktor-faktor tersebut.

Keterbatasan dalam penelitian ini, yaitu dalam pengambilan data sekunder berupa angka bebas jentik tidak dapat dilakukan karena data yang ada di Dinas Kesehatan Kota (DKK) Semarang tidak lengkap. Tidak terdapatnya alat pengukur suhu dan kelembaban di stasiun Meteseh yang mewakili Kecamatan Tembalang sehingga data tidak dapat dianalisis. Penggunaan periode waktu yang singkat mengakibatkan peneliti tidak dapat menentukan awal musim penghujan yang berguna dalam penentuan puncak epidemik.

SIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian kasus DBD bulan Januari-Juni 2009 di kecamatan Tembalang, jumlah kasus DBD dipengaruhi oleh curah hujan, tanaman sekitar rumah, dan kepadatan penduduk. Terjadi kecenderungan kasus DBD di daerah dengan kepadatan penduduk tinggi, dan area sekitar tempat tinggal penderita DBD. Pola berkelompok pada bulan dengan jumlah total curah hujan tinggi, kepadatan penduduk tinggi, dan dataran rendah. Jumlah kasus DBD berbanding lurus dengan jumlah total curah hujan. Anjuran penelitian selanjutnya dengan menggunakan periode sampel yang lebih lama, menganalisa faktor-faktor lingkungan, dan faktor lainnya, sehingga didapatkan gambaran yang lebih jelas tentang penyebaran kasus DBD.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Dr. dr. Winarto, Sp.MK, Sp.M(K), DMM, Dr. Muchlis AU Sofro, Sp.PD.KPTI, Dr. dr. Tri Nur Kristina, M.Kes, PhD, Camat Tembalang, Lurah-lurah di Kecamatan Tembalang, Staff Dinas Kesehatan Kota Semarang, Staff BMKG Kota Semarang, Staff Bappeda Kota Semarang, Staff Kesbanglinmas Kota Semarang, Staff BPS Kota Semarang, Teman-teman dari Fakultas Teknik Geologi, Fakultas Teknik Geodesi, dan Fakultas Kedokteran Umum Universitas Diponegoro, dan semua responden, serta semua pihak yang telah memberikan bimbingan dan bantuan dalam penyelesaian artikel Karya Tulis Ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Daud O. Studi epidemiologi kejadian penyakit demam berdarah dengue dengan pendekatan spatial system informasi geografis di Kecamatan Palu Selatan Kota Palu [online]. 2008 [cited 2009 Nov 30].
Available from : <http://www.scribd.com/doc/16349352/>
2. Agushybana F, Cahyadi Tri Purnami, M. Solihuddin. Sistem informasi surveilans demam berdarah dengue (SIS DBD) berbasis web untuk perencanaan, pencegahan dan pemberantasan DBD [online]. [cited 2009 Nov 15]
Available from : <http://www.litbang.depkes.go.id/download/seminar/desentralisasi6-80606/MakalahFarid.pdf>
3. Cegah DBD, tak cukup dengan pengasapan [serial online]. 2009 [updated 2009 Feb 18 cited 2009 Des 20].
Available from : <http://kesehatan.kompas.com/read/2009/02/18/18473892/>
4. Demam berdarah dengue cara mencegah dan menanggulangnya [online]. 2009 [cited 2009 Nov 25]. Available from : <http://www.surabaya-ehealth.org/dkksurabaya/berita/>
5. Titte K, Adimidjaja, Tri D W, Kristina, Isminah, Leny Wulandari. Kajian masalah kesehatan demam berdarah dengue [online]. [cited 2009 Nov 25] Available from : <http://www.litbang.depkes.go.id/maskes/052004/demamberdarah1.htm>
6. Firdaus U. Penyakit demam berdarah dan cara penanggulangannya. 3(15). Jakarta: Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2005.41-46
7. Aryati. Nilai diagnostik dengue rapid test untuk diagnose demam berdarah dengue. 2(55). Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga: Majalah Kedokteran Indonesia; 2005. 79-85
8. Dardjito E, saudin Yuniarno, Condro Wibowo, Agus Saprasetya DL, Hidayah Dwiyantri. Beberapa faktor resiko yang berpengaruh terhadap kejadian penyakit demam berdarah dengue (DBD) di Kabupaten Banyumas. 3(15). Jakarta: Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2008. 126-136

9. Supartha I W. Pengendalian terpadu vector virus demam berdarah dengue, *Aedes aegypti* (Linn.) dan *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera : Culicidae) [online]. 2008 [cited 2009 Nov 30]
Available from : <http://dies.unud.ac.id/wp-content/uploads/2008/09/makalah-supartha-baru.pdf>
10. Distribution pattern of a dengue fever outbreak using GIS [online].2(9). **c2009 [cited 2009 Nov 15].**
Available from: http://www.cieh.org/jehr/distribution_pattern_dengue_fever.html
11. Sutaryo. Dengue. Yogyakarta: MEDIKA; 2004
12. **Y Chang A, Maria E Parrales, Javier Jimenez, Magdalena E Sobieszczyk, Scott M Hammer, David J Copenhaver, et al.** Combining google earth and GIS mapping technologies in a dengue surveillance system for developing countries [online]. [cited 2009 Nov 15].
Available from : <http://www.ij-healthgeographics.com/content/8/1/49>
13. Price , Sharon Wilson. Dengue fever [online]. 2008 [cited 2010 Jan 5].
Available from : <http://emedicine.medscape.com/article/781961-overview>