

ANALISIS SPASIAL DEMAM BERDARAH DENGUE DI PROVINSI SUMATERA SELATAN*

*Hamzah Hasyim**

Abstract

Dengue Haemorrhagic Fever (DHF) has emerged as an important public health problem, with extensive incidence, follow the mobility increasing, population density with the follow cycle pattern cases. Beside dengue virus strain, DHF cases contribution influenced climatic determinants in spatial scope like climatic factors (temperature, rain fall, humidity), demography (population density), geography (topography) and DHF alleviation program (free number larva), all the factors give contribution to improve population aedes aegypti mosquito density as risk factors DHF cases

With the ecology study design, using ArcView GIS, this research purpose to spatial analysis risk factors DHF cases, to judgment decision making as communication process to remove the cases, base of region in south sumatra provinve, cases and determinant collected between 2003-2007.

*Results of research from correlation with **spearman rho** analysis recognized direction relation between DHF cases and determinant factors like with population density, climatic factors like rain fall and humidity detected positive relation direction, with topography, temperature and DHF cases alleviation program (free number larva) detected negative relation direction*

For sugestion to program and cases management plan be better, according to diseases management base of region concept, with the result that cases no any more problem with public health.

Keywords : *Temperature, rain fall, humidity, population density, topography and free of number larva*

PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan masalah kesehatan masyarakat yang cenderung semakin luas wilayah penyebarannya, sejalan dengan meningkatnya mobilitas dan kepadatan penduduk serta diikuti oleh pola siklus tahunan. Penelitian terhadap epidemi Dengue di Nicaragua, menyimpulkan bahwa epidemiologi *dengue* dapat berbeda tergantung pada daerah geografi dan serotipe virusnya.¹ Pada bulan Januari-Maret tahun 2004 telah terjadi KLB DBD di 12 Provinsi yang meliputi 40 Kabupaten/Kota, dengan jumlah kasus

28.077 orang, 381 meninggal (CFR = 1,36%)^{2,3}.

Berdasarkan profil tahun 2006, kasus DBD di Provinsi Sumatera Selatan adalah 23,3 per 100.000 penduduk, hal ini menunjukkan bahwa angka tersebut masih tinggi, jika dibandingkan dengan target indikator Indonesia Sehat 2010 maupun Sumsel Sehat 2008.⁴ Kejadian DBD tidak terbatas pada satu penyebab, tetapi oleh banyak faktor. Teori yang berorientasi deterministik memprioritaskan kausasi pada level molekuler, dipihak lain pendukung epidemiologi sosial berargumen bahwa

*Fakultas Kesehatan Masyarakat

Jl. Palembang-Prabumulih KM.32

Email : hamzah_hasyim@yahoo.com, hamzah.hasyim@gmail.com

fenomena kausa pada tingkat sosial (*spasial*) tidak dapat sepenuhnya direduksi menjadi tingkat biologi atau individu.⁵ Kajian epidemiologi penularan DBD dipengaruhi oleh komponent *agent*, *host* dan *environment*.⁶

Untuk mewaspadaikan siklus kejadian luar biasa (KLB) DBD, diperlukan pemodelan faktor risiko spasial epidemiologi DBD berbasis sistem informasi geografis (SIG). Hasil dari pemodelan spasial berupa peta kerawanan wilayah terhadap DBD, diharapkan dapat digunakan sebagai masukan berharga dalam perencanaan program penanggulangan dan pemberantasan kasus DBD serta dihasilkannya pengambilan keputusan yang efektif dan efisien.

PERUMUSAN MASALAH

Walaupun deterministik strain virus dengue telah diketahui, tetapi kasus DBD terus meningkat, baik dalam jumlah maupun luas wilayah yang terjangkit. Ironisnya penyakit ini sudah diketahui dengan jelas mekanisme pemutusan rantai penularannya, tetapi secara sporadik terjadi KLB, yang telah menimbulkan dampak sosial ekonomi, baik langsung dan tidak langsung.

Disamping *strain virus dengue*, ditenggarai timbulnya kasus DBD, merupakan kontribusi faktor risiko spasial (ruang/wilayah) seperti iklim (suhu, curah hujan, kelembaban), faktor demografi

(kepadatan penduduk), faktor geografi dalam satu kesatuan ekosistem (topografi), realisasi pencapaian program P2 DBD (ABJ *Aedes aegypti*). Besarnya faktor risiko tersebut berperan terhadap bertambahnya populasi nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vector kasus DBD.
7,8,9,10,14

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan rancangan studi ekologi, dengan unit analisis adalah insidens kasus DBD per wilayah kabupaten/kota per bulan. Penelitian ekologi bertujuan mendeskripsikan hubungan korelasi antara penyakit dengan variabel prediktor, dengan membandingkan kasus berdasarkan wilayah atau geografi.⁵ Meski lemah untuk pengujian hipotesis etiologi penyakit di level individu, studi ini tidak hanya berguna untuk memahami fenomena alami pada populasi, tetapi juga menguji penerapan pengetahuan tentang etiologi penyakit pada setting yang nyata. Sebab pengetahuan tentang etiologi penyakit, tidak pernah sempurna. Hasil riset analitik yang valid tentang determinan penyakit, tetap perlu diuji penerapannya pada populasi umum.⁵

Pembuatan model dilakukan dengan jalan menumpangsusunkan data insidens kasus DBD di 14 wilayah kabupaten/kota antara tahun 2003-2007, dengan berbagai determinan risiko spasial DBD antara lain data perubahan

iklim (curah hujan, suhu udara, kelembabam) diperoleh dari BMG, faktor demografi (kepadatan penduduk wilayah per km²) topografi data diperoleh dari BPS Provinsi Sumatera Selatan, realisasi pencapaian program P2 DBD (*ABJ Aedes aegypti*) data ini diperoleh dari Dinkes Prov Sumsel, yang sebelumnya diberi skor dan bobot.¹⁰ Dilakukan wawancara dengan informan kepala Sub Dinas Pemberantasan Penyakit dan Penyehatan Lingkungan (PP dan PL) dan prakirawan Badan Meteorologi dan Geofisika, Kelompok Analisa dan Prakiraan, Stasiun Klimatologi Kelas II Kenten Palembang. Instrument pengolahan data statistik menggunakan alat bantu perangkat lunak *Arc View*, untuk menggambarkan pola distribusi kasus DBD, yang dioverlay berdasarkan model faktor prediksi. Data meteorologi iklim antara lain curah hujan dalam satuan milimeter menggunakan *alat penakar hujan type observatorium* dan *penakar hujan jenis hellman*. Temperatur dalam derajat celcius menggunakan *alat thermometer bola kering dan bola basah, thermometer maksimum dan thermometer minimum* serta *piche evaporimeter*. Kelembabam udara (RH) dalam satuan persen menggunakan alat *thermohygrograph*. Alat yang mengukur unsur cuaca seperti temperatur, kelembabam, tekanan udara, kecepatan angin dan radiasi matahari secara otomatis digunakan *automatic weather system (AWS)*. Pada analisis spasial

penetapan endemisitas digunakan analisis spasial klasifikasi (*natural break*) dan *overlay* dari sebaran jumlah penyebaran kasus DBD, diantara determinan risiko lingkungan seperti iklim (suhu, curah hujan, kelembabam), ABJ, faktor demografi (kepadatan penduduk) serta topografi (ketinggian wilayah). Dilakukan stratifikasi insidens DBD, diantara variabel determinan yang tersebar menurut wilayah kabupaten/kota. Dalam sistem ini sebaran kasus DBD, menggunakan simbol titik (*dot density*), setiap titik mewakili nilai tertentu. Model ini cocok digunakan untuk melihat distribusi data pada setiap area.¹⁵ Pada analisis ini, variabel determinan diklasifikasikan dalam tiga golongan dengan interval tertentu. Variabel prediktor dengan tingkat resiko rendah (hijau), resiko sedang (kuning) dan resiko tinggi (merah).

HASIL DAN PEMBAHASAN

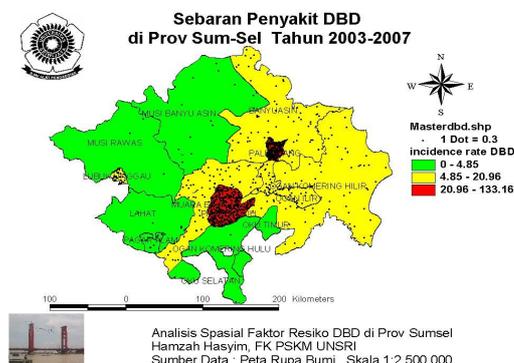
Dari hasil wawancara dengan prakirawan BMG, kelompok analisa dan prakirawan, Stasiun klimatologi kelas II Kenten Palembang, bahwa dalam membuat prakiraan musim dan sifat hujan bulanan, BMG telah dan terus mengembangkan berbagai metode/model mutakhir, senantiasa mengikuti perkembangan dan berusaha menyesuaikannya pada prakiraan yang dibuat secara lokal/regional. Sampai saat

ini metode yang digunakan untuk prakiraan adalah metode yang berbasis statistik dan metode yang berbasis analisa fisis / dinamika atmosfer.

Analisis iklim dan Kasus DBD Berbasis Wilayah

Iklim berperan terhadap budaya dan *behavioral aspect* manusia. Tidak semua variabel dipengaruhi oleh perubahan iklim. Namun perubahan iklim secara langsung maupun tidak langsung berpengaruh terhadap model hubungan berbagai variabel kependudukan dan lingkungan tersebut. Cuaca dan iklim berpengaruh terhadap patogenesis berbagai penyakit yang berbeda dan dengan cara berbeda satu sama lain pula. Salah satu pengaruh perubahan iklim adalah terhadap potensi peningkatan kejadian timbulnya penyakit yang ditularkan oleh nyamuk seperti DBD.

Hasil proses analisis spasial seperti yang terlihat pada gambar Sebaran Kasus di Provinsi Sumatera Selatan Tahun 2003-2007.



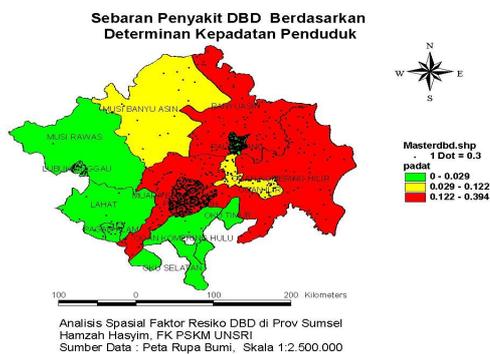
Kasus terbanyak terjadi di Kota Palembang (64,69%), Prabumulih (15,70%) dan Kabupaten Muara Enim

(8,95%).²⁰ Kasus DBD paling tinggi di temui di Kota Palembang, tahun 2007 dengan jumlah penderita 2.221 dan *incidence rate* 149 per 100.000 penduduk. *Incidence rate* tertinggi di Kota Prabumulih yaitu 217 per 100.000 penduduk dan pada tahun yang sama kasus DBD terendah di Kabupaten OKUT, OKUS. Antara tahun 2003-2007 rata-rata *Incidence rate* di Kota Palembang yaitu 90,58 per 100.000 penduduk.

Perubahan iklim akan mempengaruhi pola penularan DBD. Peningkatan suhu akan mempengaruhi perubahan bionomik atau perilaku menggigit dari populasi nyamuk, angka gigitan rata-rata yang meningkat (*biting rate*), kegiatan reproduksi nyamuk berubah ditandai dengan perkembangbiakan nyamuk yang semakin cepat, masa kematangan parasit dalam nyamuk akan semakin pendek. Salah satu penyakit yang berkaitan erat dengan nyamuk adalah Demam Berdarah. *Intergovernmental Panel on Climate Change*, tahun 1996 menyebutkan insiden DBD di Indonesia dapat meningkat tiga kali lipat pada tahun 2070. Tanpa pengendalian yang efektif DBD akan mengganggu perekonomian negara dan bangsa. Kunci pengendalian demam berdarah, sama seperti pengendalian DBD berbasis wilayah, yakni pengendalian kasus dan berbagai faktor risiko secara simultan. Penyakit-penyakit ini selain

berkaitan dengan perubahan iklim, juga berkaitan dengan perubahan perilaku dan mobilitas penduduk bumi. Tingginya radiasi ultraviolet juga diperkirakan menurunkan daya tahan tubuh terhadap mikroba patogen, yang pada akhirnya menjadikan mudah terkena penyakit infeksi.¹⁶ Perubahan iklim juga mempengaruhi pola curah hujan dan menimbulkan kejadian bencana khususnya banjir. Banjir merupakan penyebab tersebarnya agen penyakit dan wabah penyakit menular.¹⁷

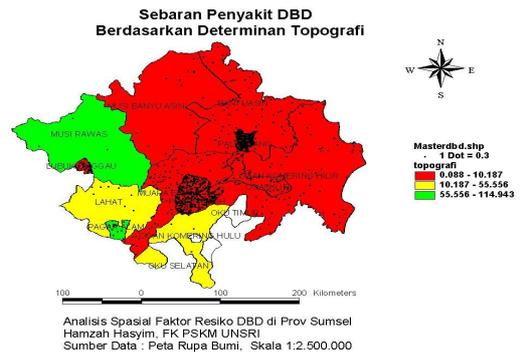
Sebaran Kasus DBD Wilayah Berdasarkan Determinan Kepadatan Penduduk (Per Km²)



Rata-rata kepadatan penduduk tahun 2003-2007. Melihat fenomena yang digambarkan dalam peta, bahwa kejadian penyakit lebih banyak pada pemukiman dan penduduk yang padat.¹⁸ Dari hasil analisis korelasi penelitian yang sama sebelumnya, kekuatan hubungan kepadatan penduduk dan kasus DBD lemah dan berlangsung secara positif, artinya semakin tinggi tingkat kepadatan penduduk akan menyebabkan kemungkinan peningkatan kasus DBD.

Hasil ini sesuai dengan penelitian, kejadian DBD terjadi dengan kecenderungan mengikuti kepadatan penduduk yang tinggi.¹⁹

Sebaran Kasus DBD Berdasarkan Determinan Topografi



Topografi Kota Palembang dengan ketinggian wilayah hanya 8 mdpl, ternyata disertai data bahwa kasus DBD terbanyak terjadi di Kota Palembang (64,69%), Prabumulih (15,70%), Kabupaten Banyuwasin (5,13%)²⁰

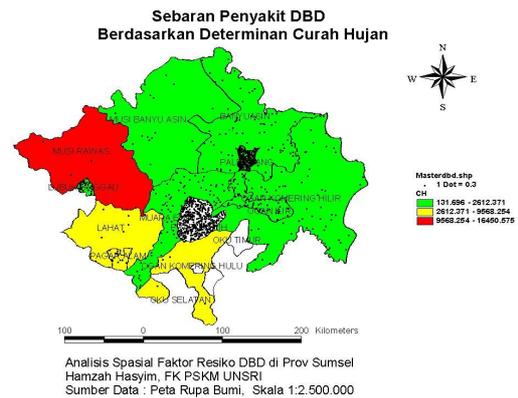
Dari hasil analisis korelasi penelitian yang sama sebelumnya, kekuatan hubungan topografi wilayah dan kasus DBD adalah kuat dan berlangsung secara negatif, artinya semakin rendah topografi suatu wilayah akan memungkinkan peningkatan Kasus DBD. Pada suhu udara yang lebih tinggi dan kelembaban yang lebih rendah nyamuk *Ae. aegypti* betina di wilayah yang memiliki topografi lebih tinggi, mempunyai jangka hidup lebih lama, waktu siklus gonotrofik lebih pendek dan siklus gonotrofik lebih banyak daripada di wilayah yang memiliki topografi lebih rendah, oleh karena itu potensinya

sebagai vector dalam penularan penyakit Demam Berdarah Dengue sangat besar.²¹ Peningkatan populasi nyamuk juga dilaporkan pada ketinggian 220 m di Columbia, sedangkan di Mexico pada ketinggian 1500 m dengan suhu tertentu, berkembang tidak efektif, oleh karena itu iklim dapat mengubah distribusi dan siklus dari vector.

Sebaran Kasus DBD Berdasarkan Determinan Jumlah Curah Hujan (mm)

Data *incidence rate* DBD tahun 2003-2007, di Kabupaten Lahat cukup rendah yaitu 2.42 per 100.000 penduduk dengan jumlah curah hujan cukup tinggi yaitu 13222.00 mm. Nyamuk *Aedes aegypti*/*Aedes albopictus* tersebar luas di tanah air dan ada terus menerus sepanjang tahun dengan kepadatan yang turun naik sesuai dengan musim, pada musim hujan akan naik dan musim kemarau akan turun. Sedikit banyak dipengaruhi oleh klimatologi.²²

Umumnya masyarakat belum mengetahui tempat berkembangbiak nyamuk vector DBD, tetapi mereka sudah mengetahui cara penularan, gejala dan penanggulangan vector .



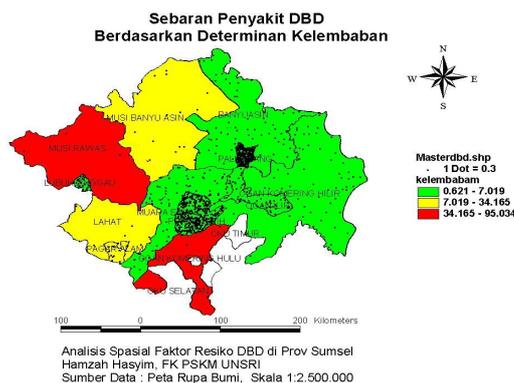
Melihat fenomena yang digambarkan dalam peta, kasus DBD meningkat pada akhir musim penghujan, maka untuk mengantisipasi peningkatan kejadian, disarankan kepada Sudinkesmas setempat, untuk meningkatkan Pemeriksaan Jentik. Berkala (PJB) dan penyuluhan kesehatan lingkungan kepada masyarakat agar berperan aktif dalam pemberantasan sarang nyamuk (PSN)¹⁸, untuk itu perlu diwaspadai tendensi adanya peningkatan kasus DBD pada saat curah hujan tinggi (Desember-Mei).²³

Aedes aegypti hidup serta berkembang biak dengan baik, sebaran kejadian terlihat mulai meningkat pada akhir musim penghujan, dan sebaran kejadian pada musim kemarau lebih tinggi dari pada musim penghujan.

Sebaran Kasus DBD Berdasarkan Determinan Rata-Rata Kelembaban (%)

Telah dilakukan penelitian yang bertujuan mengetahui hubungan empiris faktor resiko lingkungan seperti

perubahan iklim, curah hujan, temperatur dan kelembaban dengan incidences DBD menggunakan *multivariate regression analysis*. Digunakan metodologi *GIS based* untuk *mengexplore* pengaruh faktor *physio-environmental* dengan incidences DBD.¹² Menurut muhadi, untuk mendapatkan konsep penanggulangan DBD dimasa mendatang, digunakan model dinamika sistem. Dalam kaitan ini kasus DBD dianggap sebagai salah satu komponen sistem sebab akibat dalam suatu skenario yang dapat disimulasi melalui intervensi program yang digunakan. Suhu dan kelembaban udara berpengaruh terhadap jangka hidup nyamuk.²⁴ Pola berjangkit infeksi virus dengue dipengaruhi oleh iklim dan kelembaban udara. Pada suhu yang panas (28-32°C) dengan kelembaban yang tinggi, nyamuk *Aedes* akan tetap bertahan hidup untuk jangka waktu lama.



Di Indonesia, karena suhu udara dan kelembaban tidak sama di setiap tempat, maka pola waktu terjadinya penyakit agak berbeda untuk setiap tempat. Di Jawa pada umumnya infeksi virus dengue terjadi mulai awal Januari, meningkat terus

sehingga kasus terbanyak terdapat pada sekitar bulan April-Mei setiap tahun.

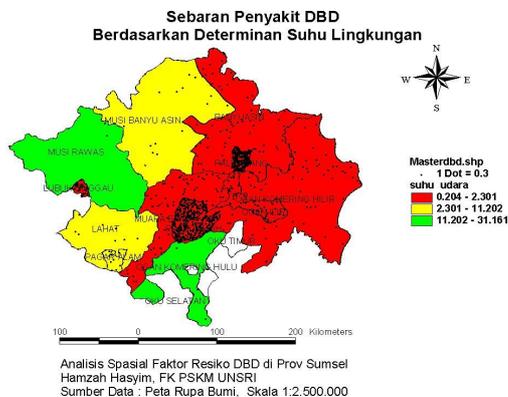
Gambaran fluktuasi kasus per bulan tidak menunjukkan karakteristik musim yang konsisten, kasus DBD tertinggi terjadi pada bulan Mei, Juni dan Juli.²¹

Sebaran Kasus DBD Berdasarkan Determinan Rata-Rata Suhu (°C)

Rata-rata suhu lingkungan di Provinsi Sumatera Selatan tahun 2003-2007 adalah 27.11°C, dengan kisaran suhu antara 26.93°C - 27.28°C, untuk variabel suhu lingkungan variabilitas relatif kecil, dikarenakan tingkat topografi wilayah yang relatif homogen dan Sumsel termasuk dalam area beriklim tropis. Penyakit berbasis lingkungan termasuk DBD, *bounded* terhadap ekosistem dan manusia bagian dari sebuah ekosistem. Sementara itu kejadian penyakit merupakan inti permasalahan kesehatan. Berbagai kepustakaan menyebutkan bahwa iklim bermakna kehidupan. Perubahan iklim akan diikuti perubahan ekosistem, tata kehidupan yang pada akhirnya merubah pola hubungan interaksi antara lingkungan dan manusia yang berdampak terhadap derajat kesehatan masyarakat. Beberapa variabel yang merupakan komponen iklim seperti suhu lingkungan, kelembaban lingkungan dan curah hujan mempengaruhi pertumbuhan dan persebaran berbagai spesies mikroba dan parasit serta berbagai

variabel kependudukan. Peningkatan suhu akan mempengaruhi perubahan bionomik atau perilaku menggigit dari populasi nyamuk, angka gigitan rata-rata akan meningkat (*biting rate*), kegiatan reproduksi nyamuk berubah ditandai dengan perkembangbiakan nyamuk yang semakin cepat, masa kematangan parasit dalam nyamuk akan semakin pendek.¹⁷

Hasil proses analisis spasial seperti yang terlihat pada gambar berikut ini.

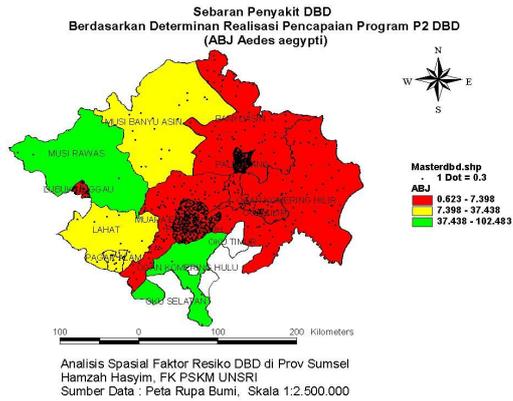


Pada suhu udara yang lebih tinggi dan kelembaban yang lebih rendah nyamuk *Ae. aegypti* betina di Semarang yang memiliki topografi lebih tinggi, mempunyai jangka hidup lebih lama, waktu siklus gonotrofik lebih pendek dan siklus gonotrofik lebih banyak daripada di Salatiga yang memiliki topografi lebih rendah. Oleh karena itu potensinya sebagai vector dalam penularan DBD sangat besar. Waktu siklus gonotrofik *Ae. aegypti* di Semarang relatif lebih pendek (3 – 4 hari) daripada di Salatiga (3–7 hari) maka disarankan pembersihan tempat-tempat penampungan air yang menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk

tersebut untuk Semarang dilakukan lebih sering.²¹

Sebaran kasus DBD berdasarkan determinan rata-rata angka bebas jentik (ABJ)

Angka bebas jentik (ABJ) dapat menggambarkan besaran masalah DBD. Berdasarkan ABJ Nasional $\geq 85\%$, di Prov. Sumatera Selatan hanya satu Kabupaten / Kota, yang telah mencapai target yaitu Kabupaten Musi Rawas.²⁵ Data pada tahun yang sama *incidences* DBD adalah terkecil yaitu 1.7 per 100.000 penduduk di antara rentang tahun 2003-2007. Pada penelitian berbeda menyimpulkan belum jelas hubungan antara kepadatan populasi *Ae. aegypti* / *Ae. albopictus* dengan timbulnya wabah. Penyebaran habitat nyamuk *Ae. aegypti*, mungkin disebabkan meningkatnya mobilitas penduduk dan transportasi dari suatu daerah ke daerah lain serta adanya perubahan lingkungan misalnya banyaknya tanaman yang ditebang sehingga suhu udara menjadi tinggi, dan penduduk makin padat, sehingga keadaan tersebut sesuai dengan habitat nyamuk



Nyamuk *Aedes aegypti/Aedes albopictus* tersebar luas di tanah air dan ada terus menerus sepanjang tahun dengan kepadatan yang turun naik sesuai dengan musim; pada musim hujan akan naik dan musim kemarau akan turun. Pada saat penelitian berlangsung rata-rata temperatur, penyinaran pada bulan Februari 1993, lebih tinggi dibandingkan pada bulan Januari 1994. Tetapi rata-rata curah hujan dan kelembaban pada bulan Februari 1993, lebih rendah bila dibandingkan bulan Januari 1994.²²

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Berdasarkan stratifikasi determinan, penyebaran DBD mengikuti pola distribusi spasial tertentu, kasus cenderung akan meningkat pada daerah dengan karakteristik determinan antara lain iklim yaitu jumlah curah hujan tinggi, suhu udara optimum, kelembaban tinggi, kepadatan penduduk wilayah per km² tinggi, topografi wilayah rendah serta cakupan program (ABJ *Aedes aegypti*) rendah.

Saran

1. Berdasarkan peralihan musim penghujan ke musim kemarau, yang merupakan puncak kejadian DBD disertai kehadiran faktor resiko lainnya yang berbasis spasial, perlu dilakukan upaya proaktif petugas dan masyarakat dalam melakukan pemeriksaan jentik di tiap rumah penduduk, kegiatan PSN-DBD agar diprogramkan secara rutin (terjadwal) dalam ekstra kurikuler sekolah dan perlu meningkatkan upaya penyuluhan kepada masyarakat melalui media cetak maupun elektronik. Agar lebih memperhatikan prioritas pemberantasan kasus DBD berbasis wilayah, pada kabupaten/kota yang memiliki determinan antara lain kepadatan penduduk per km² tinggi, topografi wilayah rendah, variasi iklim antara lain jumlah curah hujan tinggi, suhu udara optimum, kelembaban tinggi serta cakupan program (ABJ *Aedes aegypti*) rendah.
2. Data meteorologi iklim antara lain curah hujan, temperatur, kelembaban udara (RH), agar lebih bervariasi dan memberikan informasi yang akurat dalam rangka pencegahan DBD, perlu kerjasama yang aktif dengan pihak pemerintah daerah kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Selatan, dalam pemantauan dan pengukuran data meteorologi

iklim setempat, selain berguna untuk bidang kesehatan, beberapa bidang lain juga memerlukan data tersebut antara lain pertanian dan lain sebagainya

3. Perlu dilakukan penelitian lanjutan “pengembangan sistem informasi program penyakit DBD berbasis sistem informasi geografis di Provinsi Sumatera Selatan”, untuk mendapatkan gambaran dinamika penularan DBD pada skala micro maupun skala mico.

Daftar Pustaka

1. Philippe Dussart et.al (2006) Reemergence of Dengue Virus Type 4, French Antilles and French Guiana, 2004–2005. *Emerging Infectious Diseases* • www.cdc.gov/eid • Vol. 12, No. 11,
2. Dep.Kes RI (2004b) Profil Pemberantasan penyakit menular dan penyehatan Lingkungan tahun 2003, Jakarta, Dep.Kes RI, Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan
3. Dep.Kes RI (1999) Petunjuk Teknis Pengamatan Penyakit Demam Berdarah Dengeu, Jakarta, Dirjen P2M&PL.
4. Dinkes Prov SumSel (2006) Profil Pencegahan Penyakit dan Penyehatan Lingkungan Tahun 2005, Sumatera Selatan, SubDin PP dan PL, Dinkes. Prov. Sum-Sel.
5. Murti, Bhisma (2003) Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi, Yogyakarta,, Gajah Mada University Press.
6. Dep.Kes RI (2004a) Pedoman Ekologi Dan Aspek Perilaku Vector , Jakarta., Ditjen PPM dan PL.
7. Hasyim, Hamzah (2005) Aplikasi Sistem Informasi Geografis Dalam Pemetaan Vector Aedes Aegypti (Tinjauan Manajemen Pemberantasan Penyakit Demam Berdarah Dengeu Berbasis Wilayah). Simposium Nasional Vector Dan Reservoir Penyakit, Menuju Indonesia Sehat 2010. Puslitbang Ekologi Kesehatan, Balitbang, Depkes, Jakarta.
8. Hasyim, Hamzah (2007) Sistem Informasi Geografis (SIG) Sebagai Salah Satu Alat Manajemen Pemberantasan Penyakit Demam Berdarah Dengeu. *Jurnal Kedokteran Indonesia, MEDIKA*, 550-552.
9. Zainudin (2005) Analisis Spasial Kejadian DBD di Kota Bekasi Tahun 2003. Depok, UI.
10. Widayani, Prima (2004) Pemodelan Spasial Epidemiologi Demam Berdarah Dengeu Menggunakan Sistem Informasi Geografis Di Kelurahan Terban Kecamatan Gondokusuman Kotamadya Yogyakarta. Yogyakarta, Program Pascasarjana Universitas Gadjah Mada.
11. Muyono (2004) Hubungan Iklim Dengan kejadian penyakit Demam Berdarah Dengeu (DBD) Di Kota Palembang Tahun 1998-2002. Depok, Indonesia.
12. Nakhapakorn K, Tripathi NK. (2005) An information value based analysis of physical and climatic factors affecting dengue fever and dengue haemorrhagic fever incidence. *Int J Health Geogr*.
13. Sejati (2001) Hubungan Variasi Iklim Dengan Di Kota Padang tahun 1995-1999,. DEPOK, IKM UI.
14. Sintorini, margareta Maria (2006) Model Dinamika Sistem Penularan DBD Dalam Kaitan Dengan Pola Variabilitas Iklim Di Jakarta. Depok, Program Doktor IKM UI.
15. Nuarsa, I Wayan (2006) Menganalisis Data Spasial Dengan ArcView GIS 3.3. Untuk Pemula, Jakarta PT Elex Media Komputindo, Kelompok Gramedia.
16. Achmadi, Umar Fahmi (2004) Manajemen Penyakit Infeksi Baru Dalam Perspektif Kesehatan Masyarakat. Seminar dan Kongres IAKMI. Jakarta

17. Achmadi, Umar Fahmi (2007) Dampak Perubahan Iklim Dalam Perspektif Kesehatan Lingkungan, Makalah ini dipresentasikan penulis pada acara KIPNAS IX, 22 November 2007.
18. Soetojo, Diah Wati (2005) Analisa Spasial Kejadian DBD di Wilayah Kotamadya Jakarta Pusat Tahun 2000-2003. Depok, UI
19. Sunardi (2007) Deteksi Endemisitas Demam Berdarah Dengue (DBD) Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) Di Kecamatan Grogol Kabupaten Sukoharjo. Yogyakarta, Pasca Sarjana Universitas Gajah Mada.
20. Dinkes Prov SumSel (2007) Profil Pencegahan Penyakit dan Penyehatan Lingkungan Tahun 2006, Sumatera Selatan, SubDin PP dan PL, Dinkes. Prov. Sum-Sel.
21. Enny Muchlastriningsih, dkk (September 1997) Analisis Hasil Test Hemaglutinasi Penderita Demam Berdarah Dengue di Jakarta, 1992. Cermin Dunia Kedokteran, International Standard Serial Number: 0125 – 913X.
22. M. Hasyimi, Wiku BB. Adisasmito (1997) Dampak Peran Serta Masyarakat dalam Pencegahan Demam Berdarah Dengue terhadap Kepadatan Vector di Kecamatan Pulo Gadung Jakarta Timur. Cermin Dunia Kedokteran, International Standard Serial Number: 0125 – 913X.
23. Boewono, Damar Tri (2006) Studi Komprehensif Dan Analisis Spatial Transmisi DBD Di Salatiga Kota Salatiga.
24. Eni Ratna Mintarsih, Ludfi Santoso, Hadi Suwasono (1996) Pengaruh Suhu dan Kelembaban Udara Alami terhadap Jangka Hidup Aedes aegypti Betina di Kotamadya Salatiga dan Semarang. Cermin Dunia Kedokteran, International Standard Serial Number: 0125 – 913X.
25. Dinkes Prop SumSel (2005) Profil Kesehatan Provinsi Sumatera Selatan. Dinkes Prop SumSel.