

# ANALISIS SPASIAL DAN TEMPORAL DEMAM BERDARAH DENGUE DI KOTA TANJUNGPINANG TAHUN 2016

\*Nur Fitriana Arifin<sup>1</sup>, M. Sakundarno Adi<sup>2</sup>, Suhartono<sup>3</sup>, Martini<sup>4</sup>, Ari Suwondo<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswi Magister Epidemiologi Sekolah Pascasarjana Universitas Diponegoro, <sup>2</sup>Kepala Program Studi Magister Epidemiologi Sekolah Pascasarjana Universitas Diponegoro, <sup>3</sup>Dosen Magister Sekolah Pascasarjana Universitas Diponegoro, <sup>4,5</sup>Dosen Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro

## ABSTRAK

Demam Berdarah Dengue/*Dengue Haemorrhagic Fever (DHF)* merupakan masalah dalam kesehatan masyarakat, dengan kecenderungan berdasarkan mobilitas dan kepadatan penduduk yang mengikuti pola siklus kasus. Pada tahun 2016, terdapat 306 kasus DHF dengan CFR (*Case Fatality Rate*) sebesar 0,32%. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis spasial kejadian Demam Berdarah Dengue berdasarkan faktor-faktor klimatis (suhu, curah hujan, dan kelembaban), demografi (kepadatan populasi, jumlah bangunan), program pengendalian DBD (*larva-free number*), dan peruntukkan lahan. Ini adalah penelitian survey analitis deskriptif yang menggunakan rancangan penelitian potong lintang (*cross-sectional*), dimana variabel penelitian diperiksa pada waktu yang sama dari keseluruhan populasi. Pendekatan temporal spasial digunakan untuk menganalisa distribusi kasus-kasus dan untuk mengamati perubahan iklim secara retrospektif yang mempengaruhi bentuk dari kejadian *Dengue* dan pola analisis. Dengan menggunakan *Global Positioning System (GPS)*, data dikumpulkan untuk menentukan koordinat dari lokasi pasien. Hasil-hasil dalam penelitian ini menunjukkan bahwa distribusi pasien DHF tertinggi di Kota Tanjungpinang pada tahun 2016 adalah di Kecamatan Tanjungpinang Timur, yakni sebanyak 117 kasus dengan *Incidence Rate* sebesar 40,5 per 100.000 penduduk, sementara kasus DBD terendah ada di Kecamatan Tanjungpinang Barat, yakni 19 kasus dengan *Incidence Rate* sebesar 9,2 per 100.000 penduduk. Sebagian besar kasus (34,2%) terjadi pada anak usia 5 sampai 9 tahun. Dalam hubungannya dengan penggunaan lahan di Kota Tanjungpinang, sebagian besar area tempat tinggal terletak di Kecamatan Tanjungpinang Timur. Pola-pola spasial yang beragam dalam aksesibilitas populasi juga menyebabkan distribusi kasus DHF yang beragam, mengikuti mobilitas dari kegiatan manusia. Pola-pola distribusi dari kasus DHF sangatlah dipengaruhi oleh pola-pola mobilitas populasi yang saat ini sangat sulit untuk diprediksi dengan indikator yang tidak terencana (jumlah gedung, kepadatan populasi, penggunaan lahan pemukiman). Kasus DHF sangat dipengaruhi oleh perubahan-perubahan dalam lingkungan fisik, demografis dan topografi.

**Kata Kunci:** Demam Berdarah Dengue, Distribusi Spasial, Sistem Informasi Geografis, Kota Tanjungpinang

## PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh virus *dengue*. Penyakit DBD tidak ditularkan secara langsung dari orang ke orang, tetapi ditularkan kepada manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* yang menimbulkan beberapa gejala, salah satunya gejala demam

tinggi. Umumnya, pasien DBD mengalami gejala demam tinggi mendadak selama 2-7 hari, yang diikuti fase kritis. Pada fase kritis, pasien sudah tidak mengalami demam, namun ini merupakan tanda awal terjadinya syok apabila terlambat dalam melakukan penanganan.

Jumlah kasus Demam Berdarah Dengue menunjukkan kecenderungan meningkat baik dalam jumlah, maupun luas wilayah yang

terjangkit dan secara sporadis selalu terjadi Kejadian Luar Biasa (KLB) setiap tahun. Meningkatnya penyebaran dan jumlah kasus demam berdarah dengue dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu kepadatan penduduk, meningkatnya urbanisasi dan mobilitas penduduk serta kurangnya perilaku masyarakat terhadap pembersihan sarang nyamuk. Disamping itu nyamuk penular Demam Berdarah Dengue hingga saat ini masih tersebar luas hampir diseluruh pelosok Indonesia sehingga penularan Demam Berdarah Dengue dapat terjadi di semua tempat/wilayah yang terdapat nyamuk penular tersebut.

Kejadian penyakit pada hakikatnya dipengaruhi oleh variabel kependudukan dan variabel lingkungan. Faktor kependudukan seperti kepadatan penduduk mempengaruhi proses penularan atau pemindahan penyakit dari satu orang ke orang lain. Faktor lingkungan dalam kasus infeksi *dengue* terbagi menjadi faktor yang dapat dimodifikasi dan yang tidak. Faktor yang tidak dapat dimodifikasi antara lain ketinggian wilayah, suhu permukaan, curah hujan dan kelembaban. Sedangkan faktor yang dapat dimodifikasi adalah perilaku (*knowledge, attitude, practice*).

Adanya penyajian informasi dalam bentuk pemetaan penyebaran penyakit dapat membantu dalam mendapatkan data secara cepat dan akurat mengenai persebaran penyakit yang terdapat di suatu daerah. Dalam bidang medis, keberadaan sebuah peta sangat dibutuhkan. Salah satunya yaitu peta persebaran penyakit di suatu wilayah. Keberadaan suatu sistem informasi mengenai pemetaan penyebaran penyakit, merupakan solusi yang tepat untuk membantu menanggulangi permasalahan tentang penyakit disuatu daerah. Selain itu, dengan menggunakan data-data melalui pemetaan dengan aplikasi berbasis Sistem Informasi Geografis akan dapat memberikan kemudahan dalam pengambilan keputusan dan penanganan penyebaran penyakit.

Penyelesaian masalah DBD dapat dilakukan dengan teknik analisis manajemen penyakit berbasis wilayah dengan analisis spasial. Pemanfaatan analisis spasial kejadian DBD diharapkan dapat memberikan manfaat untuk mengetahui pola penyebaran penyakit DBD sehingga dapat menyelesaikan masalah DBD berdasarkan luas wilayah. Salah satu

penelitian terdahulu mengenai analisis spasial menghasilkan informasi tentang pola penyebaran DBD cenderung berkelompok dan dapat digunakan untuk upaya pengendalian berdasarkan wilayah sebaran.

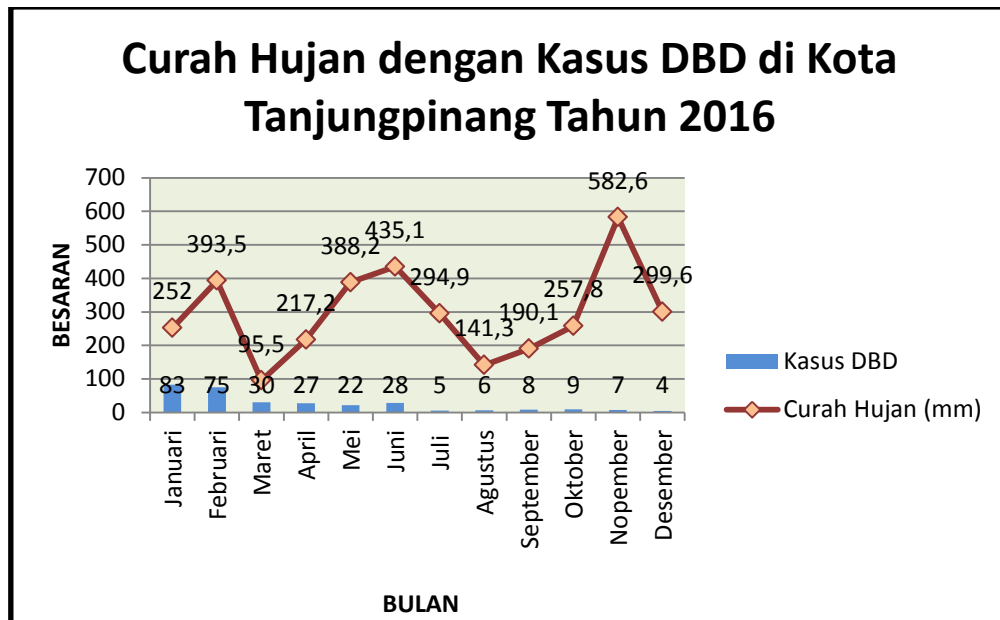
## MATERI DAN METODE

Jenis penelitian ini adalah adalah studi *cross sectional* dengan memanfaatkan data sekunder. Dalam studi ini, semua individu yang terkena penyakit Demam Berdarah Dengue menjadi unit yang akan diteliti. Data mengenai faktor iklim (suhu udara, kelembaban udara dan curah hujan), data demografi penduduk (kepadatan penduduk dan jumlah bangunan), dan luas penggunaan lahan adalah data agregat yang selanjutnya akan dianalisis secara statistik dan spasial untuk melihat kejadian kasus Demam Berdarah Dengue di wilayah Kota Tanjungpinang.

Analisis spasial dilakukan dengan bantuan software *ArcGis* untuk mengetahui ada tidaknya korelasi antara faktor lingkungan fisik dengan sebaran kasus Demam Berdarah Dengue berdasarkan unit analisis secara keseluruhan dan *spatiotemporal*. Setelah memperoleh peta distribusi kasus, akan dilanjutkan dengan *overlay* peta penggunaan lahan wilayah pemukiman untuk melihat pola sebaran serta ada tidaknya *clustering* kasus Demam Berdarah Dengue pada suatu wilayah tertentu dengan *ArcGis*.

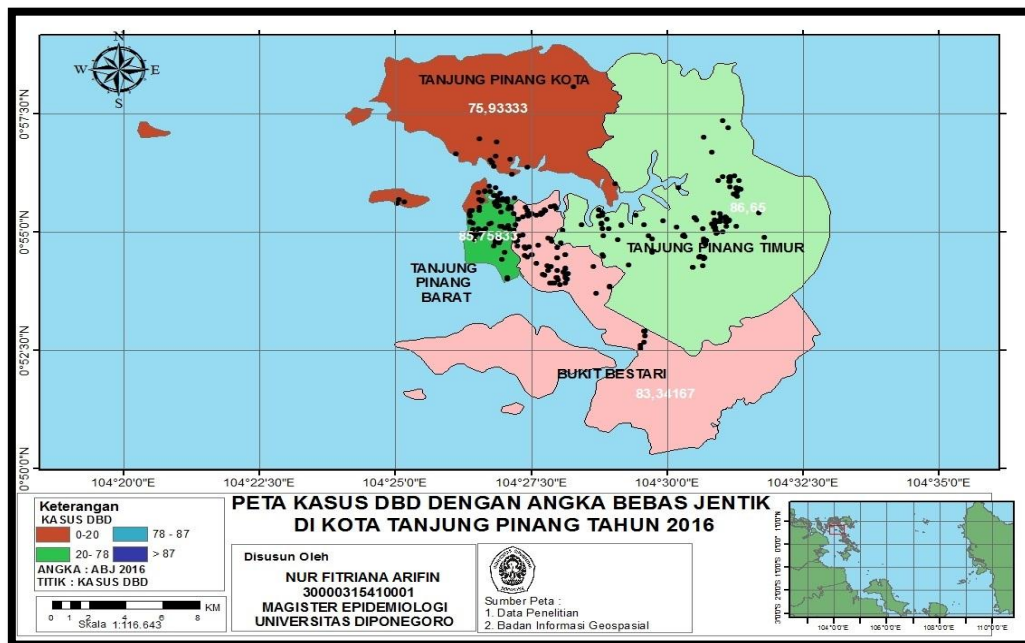
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dapat dilihat bahwa pada tahun 2016 kejadian kasus DBD dengan jumlah tertinggi pada Kecamatan Tanjungpinang timur sebanyak 117 kasus dan 19 kasus di Kecamatan Tanjungpinang Barat. Ada kecenderungan dari trend kasus diatas bahwa jika suhu udara meningkat kasus DBD menurun sedangkan jika suhu udara menurun yaitu pada Bulan Juni kasus DBD cenderung naik. Kelembaban Bulan Maret kelembaban 82 dengan jumlah kasus 30 dan terjadi kenaikan kelembaban pada Bulan April 84 dan penurunan kasus menjadi 27 kasus.



Untuk puncak curah hujan terjadi pada Bulan Nopember yaitu 582,6 mm dengan jumlah kasus sebanyak 3 dan puncak kasus pada Bulan

Januari yaitu 83 kasus dengan curah hujan 252 mm.



Kecamatan dengan hampir seluruh wilayah kelurahannya tergolong tinggi tingkat kepadatan penduduknya adalah Kecamatan Tanjungpinang Barat dengan luas daratan terkecil dibanding kecamatan lainnya. Secara spasial dapat diartikan bahwa jumlah bangunan

mempengaruhi terjadinya peningkatan kasus DBD. Hal ini disebabkan banyaknya jumlah bangunan akan meningkatkan jumlah tempat penampungan air seperti bak mandi, cekungan, talang atap dan tempat-tempat lain yang memungkinkan sebagai tempat

perindukan nyamuk bila jarang dibersihkan. Disamping itu bangunan yang kosong dan bangunan yang sering ditinggal oleh pemiliknya dan terdapat genangan air dapat menjadi faktor risiko penularan penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD). Penggunaan lahan di Kota

Tanjungpinang, wilayah pemukiman yang ditandai dengan warna kuning muda terdapat disebagian besar wilayah Kecamatan Tanjungpinang Timur.



Penyakit Demam Berdarah Dengue masih merupakan masalah besar dalam kesehatan masyarakat dan menimbulkan dampak sosial maupun ekonomi. Hal ini disebabkan karena Demam Berdarah Dengue adalah penyakit yang angka kesakitan dan kematiannya masih tinggi. Studi ini menganalisa distribusi spatial dan temporal kasus DBD di Kota Tanjungpinang pada bulan Januari – Desember 2016 mendapatkan gambaran spasial dan temporal kasus Demam Berdarah Dengue yang dapat mendeskripsikan demografi, dan geografi terhadap penyebaran DBD sehingga dapat memberi petunjuk dimana intervensi kesehatan masyarakat yang efektif harus diterapkan dalam tindakan pencegahan penyakit DBD.

Siklus kehidupan nyamuk tergantung pada suhu lingkungannya. Nyamuk tidak dapat mengatur suhu tubuhnya sendiri, suhu rata-rata untuk perkembangbiakan nyamuk adalah 25°C – 27°C. Nyamuk juga dapat bertahan hidup pada suhu rendah tetapi proses metabolismenya menurun bahkan berhenti bila suhu turun sampai dibawah suhu kritis dan pada suhu yang sangat tinggi akan mengalami perubahan proses fisiologinya.

Curah hujan akan menambah genangan air yang dapat digunakan sebagai tempat perindukan nyamuk dan menambah kelembaban udara. Suhu udara dan kelembaban udara selama musim hujan sangat kondusif untuk kelangsungan hidup nyamuk dan terinfeksi. Setelah musim hujan akan menimbulkan genangan air pada tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* yang pada musim kemarau tidak terisi air, mulai tergenang dan telur yang tadinya belum sempat menetas akan menetas.

Tingkat kepadatan penduduk di Kota Tanjungpinang yang terus bertambah dan transportasi yang semakin baik semakin rawan dengan penularan DBD apabila tidak disertai dengan pencegahan berkembangnya nyamuk *Aedes aegypti*. Jarak antar rumah, pencahayaan, bentuk bangunan dan kualitas perumahan akan mempengaruhi penularan. Bila di suatu rumah ada nyamuk penularnya maka akan menularkan penyakit pada orang lain yang tinggal di rumah tersebut atau rumah disekitarnya yang berada dalam jarak terbang nyamuk dan orang-orang yang berkunjung di rumah itu. Penggunaan lahan di Kota Tanjungpinang, wilayah pemukiman yang ditandai dengan warna kuning muda terdapat

disebagian besar wilayah Kecamatan Tanjungpinang Timur.

## KESIMPULAN

1. Sebaran kasus DBD  
Kasus DBD menyebar hampir di semua kelurahan yang ada di 4 wilayah Kecamatan Kota Tanjungpinang (Kecamatan Bukit Bestari, Kecamatan Tanjungpinang Timur, Kecamatan Tanjungpinang Kota dan Kecamatan Tanjungpinang Barat) dengan CFR (*Case Fatality Rate*) tahun 2016 sebesar 0,65% dan IR (*Incidence Rate*) 148,48 per 100.000 penduduk
2. Berdasarkan waktu  
Sebaran kasus DBD di Kota Tanjungpinang tahun 2016 tertinggi terjadi bulan Januari yaitu sebesar (27,3%) dan hanya 1,3% pada Bulan Desember. Terjadi trend penurunan dan fenomena pergeseran waktu.
3. Berdasarkan tempat  
Sebaran kasus di Kota Tanjungpinang tahun 2016 tertinggi di Kecamatan Tanjungpinang Timur yaitu sebesar 117 kasus. IR (*Incidence Rate*) 40,5 per 100.000 penduduk dan terendah di Kecamatan Tanjungpinang Barat yaitu 19 kasus dengan IR (*Incidence Rate*) 9,2 per 100.000 penduduk.
4. Berdasarkan golongan Umur  
Sebaran kasus kejadian DBD di Kota Tanjungpinang tahun 2016 sebagian besar (34,2% ) terjadi pada usia 5-9 tahun.
5. Berdasarkan jenis kelamin  
Sebaran kasus DBD lebih dominan pada jenis kelamin perempuan tahun 2016 proporsi pada perempuan sebesar 50,3% dan tidak berbeda jauh dengan proporsi pada laki-laki yaitu 49,7%.
6. Berdasarkan tingkat kepadatan penduduk  
Kecamatan paling padat penduduknya tahun 2016 adalah Kecamatan Tanjungpinang Barat (tingkat kepadatan penduduk 10.035 per Km<sup>2</sup> dengan IR (9,2 per 100.000 penduduk) dan terendah di Kecamatan Tanjungpinang Kota (tingkat kepadatan penduduk 442 per Km<sup>2</sup>) dengan IR (39,67 per 100.000 penduduk).
2. Berdasarkan Angka Bebas Jentik
  - a. Kecamatan yang memiliki nilai angka bebas jentik paling rendah sebesar 82,88% adalah Kecamatan Tanjungpinang Kota, sedangkan

- Kecamatan yang memiliki nilai angka bebas jentik paling tinggi sebesar 86,23% adalah Kecamatan Tanjungpinang Timur.
- b. Berdasarkan Jumlah Bangunan  
Persebaran jumlah bangunan di Kota Tanjungpinang untuk setiap Kecamatan. Kecamatan yang jumlah bangunan paling rendah sebanyak 3.856 adalah Kecamatan Tanjungpinang Kota, sedangkan Kecamatan yang memiliki jumlah bangunan paling tinggi sebanyak 20.334 adalah Kecamatan Tanjungpinang Timur.
3. Berdasarkan Luas penggunaan lahan  
Penggunaan lahan di Kota Tanjungpinang, wilayah pemukiman yang ditandai dengan warna kuning muda terdapat disebagian besar wilayah Kecamatan Tanjungpinang Timur. Wilayah pemukiman yang terfokus pada wilayah tertentu ini dikarenakan persentase perumahan di Kota Tanjungpinang lebih besar dibandingkan dengan luas penggunaan lahan lainnya misalnya hutan lindung, hutan produksi, hutan produksi terbatas, pertambangan, industri, pertanian, waduk dan lain-lain.
  4. Kondisi Klimatologis
    - a. Curah hujan  
Curah hujan tertinggi terjadi di Kota Tanjungpinang pada Bulan Juni 2016 yaitu sebesar 435,1 mm dengan IR (13,6 per 100.000 penduduk) dan terendah pada Bulan Maret yaitu 95,5 dengan IR (14,6 per 100.000 penduduk), dengan jumlah hari hujan yang fluktuatif.
    - b. Suhu udara  
Rata – rata suhu udara Kota Tanjungpinang tahun 2016 tertinggi terjadi pada bulan April dan Mei yaitu Oktober 28,2 °C dan terendah terjadi pada bulan Februari dan Desember yaitu 27,3 °C dan rata-rata pertahun sebesar 27,6 °C.
    - c. Kelembaban udara  
Rata – rata kelembaban udara Kota Tanjungpinang tahun 2016 tertinggi terjadi pada bulan November yaitu sebesar 88 % Januari dan terendah terjadi pada bulan Maret dan Agustus yaitu sebesar 82% dan ratarata pertahun sebesar 85%.
  5. Analisis spasial menunjukkan bahwa sebaran kasus DBD terbanyak terjadi di

Kecamatan Tanjungpinang Timur dengan pola sebaran yang cenderung mengelompok di beberapa kelurahan. Ada kecenderungan semakin tinggi laju pertumbuhan penduduk dan kepadatan rumah akan semakin tinggi kejadian DBD. Adanya analisis spasial dapat digunakan untuk melihat pola penularan DBD di berbagai desa di setiap kecamatan, sehingga peta tersebut dapat dijadikan bahan untuk pengambilan keputusan dan kebijakan dalam penanggulangan penyakit DBD.

## SARAN

### 1. Bagi Institusi Kesehatan Kota Tanjungpinang

- a. Tenaga kesehatan di Kota Tanjungpinang terutama Program P2 DBD melakukan analisis perubahan karakteristik kewilayahan (analisis spasial) secara temporal, sehingga pengelola Program P2 DBD perlu diberikan pelatihan dalam meningkatkan keterampilan dan profesionalisme dalam pengembangan ilmu dan pengetahuan dan teknologi (IPTEK) spasial.
- b. Program surveilans DBD pada Dinas Kota Tanjungpinang dapat menggunakan salah satu alternatif analisis spasial dalam tatakelola penyakit DBD.
- c. Diperlukan sistem pencatatan data penderita DBD yang lebih baik agar memudahkan surveilen dan intervensi untuk penelitian lebih lanjut, serta implementasi dari hasil penelitian.
- d. 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 Tanjungpinang.
- e. Melaksanakan pemantauan jentik secara rutin terhadap penampungan air hujan dan tempat *breeding places* lainnya serta menjalin kemitraan dengan institusi, lembaga swadaya masyarakat dan usaha guna mewujudkan daerah tersebut bebas dari penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD).

### 2. Bagi Masyarakat

- a. Membersihkan tempat penampungan air bersih yang selalu terbuka seperti bak

mandi secara berkesinambungan atau memasukkan ikan cupang untuk menghentikan jentik *Aedes aegypti* atau menaburkan bubuk pembunuh jentik *Aedes aegypti*.

- b. Menutup semua tempat penampungan air hujan sebelum dan sesudah digunakan.
- c. Peningkatan peran serta aktif masyarakat dalam pencegahan dan penanggulangan penyakit Demam Berdarah Dengue dengan melakukan 3M plus (Menguras, menutup dan mengubur serta mendaur ulang barang-barang bekas, serta plus terdiri dari: Menaburkan bubuk larvasida pada tempat penampungan air yang sulit dibersihkan, Menggunakan obat nyamuk/anti nyamuk, Menggunakan kelambu saat tidur, Memelihara ikan pemangsa jentik nyamuk, Menanam tanaman pengusir nyamuk, Mengatur cahaya dalam ventilasi rumah dan Menghindari kebiasaan menggantung pakaian di dalam rumah yang bisa menjadi tempat peristirahatan nyamuk. Peningkatan peran serta masyarakat dilakukan dengan penyuluhan melalui media massa dengan berbagai acara serta kegiatan sosial lainnya).

## DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. *Dengue guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control*. (WHO Library Cataloguing-in-Publication Data).2009
2. Aryu Chandra. *Dengue hemmorrhagic fever: Epidemiology, pathogenesis and its transmission risk factor*. Aspirator 2. 2010;110–119.
3. UF, Achmadi. *Manajemen demam berdarah berbasis wilayah buletin jendela epidemiologi. Pusat data dan surveillance Epidemiologi. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*.2013;2:15–20.
4. Admiral. *Analisis spasial area makam dan faktor risiko lainnya penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Administrasi Jakarta Selatan Tahun 2007 - 2009*. Tesis. Universitas Indonesia. 2010.
5. Dom, N. C. *Distribution pattern of a dengue fever outbreak using GIS*. Journal Environmental Health Research. 2009;9(2).
6. Hau V Pham, Huong TM Doan, Thao TT Phan and Nguyen N Tran Minh. *Ecological factors associated with dengue in a central highlands province, Vietnam*. BMC Infectious Disease. 2011;11:172.
7. Siti Yusnia W N. *Analisis spasiotemporal kasus DBD di Kecamatan Tembalang Bulan Januari - Juni 2009*. 2009.
8. Yudianto, Didik Budijanto, Boga Hardhana, Titi Aryati Soenardi. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2014*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2015.
9. Badan Pusat Statistik Kota Tanjungpinang. *Tanjungpinang municipality in figures*. BPS. 2016.
10. Yudianto, Didik Budijanto, Boga Hardhana, Titi Aryati Soenardi. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2014*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2014.
11. World Health Organization. *The dengue strategic plan for The Asia Pacific Region 2008 - 2015*. WHO. 2008.
12. Paul Elliot, D. W. *Spatial epidemiology: Current approaches and future challanges*. *Environmental Health Perspectives*. 2004;112(9):998-1006.
13. Departemen Kesehatan RI. *Panduan peningkatan peran serta masyarakat dalam Pemberantasan Sarang Nyamuk Demam Berdarah Dengue (PSN DBD)*. Ditjen P2PL: Jakarta. 2003.
14. Masrizal. *Analisis epidemiologi penyakit Demam Berdarah Dengue melalui pendekatan spasial temporal dan hubungannya dengan faktor iklim di Kota Padang Tahun 2008 - 2010*.

- 2010.
15. Farahiyah, M. *Analisis spasial faktor lingkungan dan demografi penduduk dengan kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kabupaten Demak*. Tesis. Universitas Diponegoro. 2013.
  16. Hasyim, H. *Analisis spasial Demam Berdarah Dengue (DBD) di Provinsi Sumatera Selatan*. 2009.
  17. Boewono, Damar Tri, Widiarti, Ristianto *Analisis spasial distribusi Demam Berdarah Dengue (DBD) Kota Bontang Provinsi Kalimantan Timur*. Buletin Penelitian Kesehatan. 2012;40(3):100–108.
  18. Yuli Peristiwati, Lingga, H. *Evaluasi pemberantasan Demam Berdarah Dengue dengan metode spasial Geographic Information System (GIS) dan identifikasi Tipe Virus Dengue di Kota Kediri*. Jurnal Kedokteran Brawijaya. 2014; 28(2).
  19. Salam, Ilham. *Analisis pola spasial penyakit Demam Berdarah Dengue menggunakan Sistem Informasi Geografis di Kota Makassar Tahun 2013*. Universitas Hasanuddin. 2013.
  20. World Health Organization. *Dengue haemorrhagic fever: Diagnosis, treatment, prevention and control*. in *Second Edition*. WHO. 1997.
  21. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Modul pengendalian Demam Berdarah Dengue*. Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. 2011.
  22. S, Juwono. *Pengendalian nyamuk vektor penyakit dengan perhatian khusus pada vektor DBD*. Bagian Parasitologi Fakultas Kedokteran. Universitas Gajah Mada: Yogyakarta. 2004.
  23. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Pedoman pengendalian Demam Berdarah Dengue di Indonesia*. 2013.
  24. World Health Organization. *Panduan lengkap: Pencegahan dan pengendalian Dengue & Demam Berdarah Dengue*. 2004.
  25. Sa'adah, M. *Faktor risiko host definitif dan environment terhadap kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) pada orang dewasa*. Tesis. Universitas Diponegoro: Semarang. 2013.
  26. Sembel D T. *Entomologi*. 2009.
  27. Widoyono. *Penyakit tropis: Epidemiologi, penularan, pencegahan dan pemberantasannya*. Erlangga: Jakarta. 2008.
  28. P2PL, Dirjen. *Pemberantasan nyamuk penular Demam Berdarah Dengue*. 2005.
  29. Sudariyanto. *Analisis spasial karakteristik wilayah dengan kejadian DBD di Kabupaten Pekalongan*. Universitas Diponegoro: Semarang. 2016.
  30. Iswono. *Analisis karakteristik wilayah dan analisis faktor risiko Demam Berdarah Dengue di Kota Pontianak Tahun 2008*. Universitas Diponegoro: Semarang. 2011.
  31. Muhammad Rizki Febrianto. *Analisis spasiotemporal kasus Demam Berdarah Dengue di Kecamatan Ngaliyan Bulan Januari - Mei 2002*. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro: Semarang. 2012.
  32. Kemenristek Indonesia. *Modul 3 Analisis Spasial*. Jakarta. 2007.
  33. Astuti, H. D. *Perancangan Sistem Informasi Geografis DBD di wilayah Kota Depok dengan menggunakan Arcview*. Universitas Gunadarma: Jakarta.
  34. Setyawan, Dodiet Aditya. *Pengantar Sistem Informasi Geografis (Manfaat SIG dalam Kesehatan Masyarakat)*. Politeknik Kesehatan Surakarta. 2014.
  35. Yusnia, Siti. *Analisis spasiotemporal kasus DBD di Kecamatan Tembalang Bulan Januari - Juni 2009*. Universitas Diponegoro: Semarang. 2009.

36. G N, Malavige, S Fernando, D J Fernando. Dengue Viral Infections. *BMJ*. 2016.
37. Badan Pusat Statistik Kota Tanjungpinang. *Kota Tanjungpinang Dalam Angka Tahun 2017*. BPS: Tanjungpinang. 2017.
38. Badan Pusat Statistik Kota Tanjungpinang. *Kota Tanjungpinang Dalam Angka Tahun 2016*. BPS: Tanjungpiang. 2016.
39. Departemen Kesehatan RI. *Ekologi dan Aspek Perilaku Vektor*. Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. Jakarta. 2007.
40. Sitorus, J. *Hubungan Iklim dengan Kasus Penyakit Demam Berdarah Dengue di Kotamadya Jakarta Timur tahun 1998-2002*. Universitas Indonesia: Jakarta. 2003.
41. S, Sungkar. *Bionomik Aedes aegypti Vektor Demam Berdarah Dengue*. *Majalah Kedokteran Indonesia*. 2005; 55(4).
42. Solihin, G. *Ekologi Vektor Demam Berdarah Dengue*. *Warta Kesehatan TNI-AL*. 2004;12(1).
43. Chandra. *Studi Epidemiologi Kejadian Demem Berdarah Dengue dengan Pendekatan Spasial Sistem Informasi Geografis di Kecamatan Palu Selatan Kota Palu*. 2008.
44. Sintorini. Pengaruh Iklim Terhadap Kasus Demam Bedarah Dengue. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*. 2007;2(1).
45. EHP. *Dengue Reborn Widespread Resurgence of A Resilient Vector*. *Environmental Health Perspective*. 2008; 9: 116.
46. Achmadi. *Manajemen Penyakit Berbasis Wilayah*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*. 2009;3(4).
47. Farahiyah, Musyarifatun, Nurjazuli, Onnie Setiyani. *Analisis Spasial Faktor Lingkungan dan Kejadian DBD di Kabupaten Demak*. *Buletin Penelitian Kesehatan*. 2014; 42(1):25–26.
48. Wiwik Setyaningsih, Dodiet Aditya. *Pemodelan Sistem informasi Geografis (SIG) Pada Distribusi Penyakit Demam Berdarah Dengue Di Kecamatan Karangmalang Kabupaten Sragen*. *Jurnal Terpadu Ilmu Kesehatan*.3(2):106–214.
49. Muliansyah, Tri Baskoro. *Analisis Pola Sebaran Demam Berdarah Dengue Terhadap Penggunaan Lahan Dengan Pendekatan Spasial Di Kabupaten Banggai Provinsi Sulawesi Tengah Tahun 2011-2013*. *Journal of Information Systems for Public Health*. 2013;1(1).