



UNIVERSITAS INDONESIA

**MODEL MANAJEMEN DEMAM BERDARAH DENGUE;
SUATU ANALISIS SPASIAL PASCATSUNAMI
DI WILAYAH KOTA BANDA ACEH**

DISERTASI

**HERMANSYAH
0606139104**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM DOKTOR ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
DEPOK
JULI 2012**



UNIVERSITAS INDONESIA

**MODEL MANAJEMEN DEMAM BERDARAH DENGUE;
SUATU ANALISIS SPASIAL PASCATSUNAMI
DI WILAYAH KOTA BANDA ACEH**

RINGKASAN DISERTASI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Doktor dalam Ilmu
Kesehatan Masyarakat pada Universitas Indonesia
Dibawah pimpinan Rektor Universitas Indonesia
Prof. Dr.der Soz. Gumilar Rusliwa Somantri
untuk dipertahankan di hadapan Senat Akademik Universitas Indonesia
pada hari Jumat, tanggal 13 Juli 2012, pukul 09.00 WIB

HERMANSYAH
0606139104

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM DOKTOR ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
DEPOK
JULI 2012**

*Dengan Nama Allah
Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang*

*Sesungguhnya Allah tidak segan membuat perumpamaan seekor nyamuk
atau yang lebih kecil dari itu. Adapun orang-orang yang beriman,
mereka tahu bahwa perumpamaan itu benar dari Tuhan mereka,
tetapi mereka yang kafir menyatakan,
"Apakah maksud Allah menjadikan ini untuk perumpamaan?"
Dengan perumpamaan itu banyak orang yang disesatkan Allah,
dan dengan perumpamaan itu (pula) banyak orang yang di beri-Nya petunjuk,
Dan tidak ada yang disesatkan Allah
kecuali orang-orang fasik.*

(QS. Al-Baqarah: 26)

HALAMAN PENGESAHAN

Disertasi ini diajukan oleh :

Nama : Hermansyah

NPM : 0606139104

Program Studi : Doktor Ilmu Kesehatan Masyarakat

Judul Disertasi : Model Manajemen Demam Berdarah Dengue; Suatu Analisis Spasial Pascatsunami di Wilayah Kota Banda Aceh

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Doktor pada Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Promotor : Prof. dr. Umar Fahmi Achmadi, MPH, Ph.D (.....)

Kopromotor I : Dr. drs. Tris Eryando, MA (.....)

Kopromotor II : Dr. H. Holani Achmad, SKM, M.Kes (.....)

Ketua Penguji : Prof. Dr. dr. I Made Djaja, SKM, M.Sc (.....)

Anggota : Prof. dr. Agus Suwandono, MPH, Dr.PH (.....)

Anggota : Dr. dra. Dewi Susanna, M.Kes (.....)

Anggota : dr. Toni Wandra, M.Kes, Ph.D (.....)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 13 Juli 2012

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT serta salawat dan salam kepangkuan Nabi Muhammad SAW sehingga penulis telah dapat menyelesaikan disertasi yang berjudul *“Model Manajemen Demam Berdarah Dengue; Suatu Analisis Spasial Pascatsunami di Wilayah Kota Banda Aceh”*. Penulisan disertasi ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Doktor pada Program Ilmu Kesehatan Masyarakat FKM Universitas Indonesia.

Penulis menyadari, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan disertasi, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan disertasi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada: Prof. dr. Umar Fahmi Achmadi, MPH, Ph.D yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan disertasi ini; Dr. Drs. Tris Eryando, MA selaku Ko-Promotor I dan Dr. H. Holani Achmad, SKM, M.Kes selaku Ko-Promotor II yang telah meluangkan waktu, memberi motivasi dan saran yang sangat bermanfaat selama proses bimbingan disertasi ini.

Dekan dan Ketua Program Studi Pascasarjana IKM FKM-UI yang telah mengizinkan penulis untuk mengikuti pendidikan, Kepala Departemen Kesehatan Lingkungan serta seluruh dosen dan staf FKM UI yang telah membantu penulis selama mengikuti proses pendidikan.

Prof. Dr. dr. I Made Djaja, SKM, M.Sc selaku Ketua Dewan Penguji dan Prof. dr. Agus Suwandono, MPH, Dr.PH, Dr. dra. Dewi Susanna, M.Kes dan dr. Toni Wandura, M.Kes, Ph.D selaku Anggota Dewan Penguji yang telah memberi masukan, mengkritisi, dan menilai disertasi ini.

Kepala Pusat Teknologi dan Data Inderaja Lembaga Antariksa dan Penerbangan Nasional Jakarta, khususnya Drs. Jansen Sitorus, M.Si atas perolehan data citra satelit; Kepala Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Stasiun Blang Bintang Aceh, khususnya Alvianto (Alm) atas perolehan data klimatologi.

Kepala Dinas Kesehatan Pemerintah Aceh, Walikota Banda Aceh, Kepala Dinas Kesehatan Kota Banda Aceh, Camat dan Kepala Puskesmas Kuta Raja, Banda Raya dan Kuta Alam yang telah berkontribusi aktif selama penelitian ini berlangsung, dan para Kepala Desa yang telah memberi izin lokasi penelitian, istimewa para ibu rumah tangga yang telah bersedia menjadi responden dalam penelitian ini.

Kepala Badan PPSDM Kemenkes RI, Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Aceh beserta perangkat Direktorat, Ketua Jurusan dan Ketua Program Studi Ilmu Keperawatan Banda Aceh yang telah memberi izin belajar dan mensponsori biaya pendidikan penulis, serta dosen, sejawat dan mitra kerja.

Seluruh anggota tim *surveyor*, tim *data entry*, tim *co-statistic analyst*, dan tim spasial dan citra satelit *analyst*, serta *man behind the scene* yang telah bekerja keras membantu penulis selama proses penyusunan disertasi ini. Seluruh teman Angkatan 2006 yang telah membantu penulis selama pendidikan dan penyusunan disertasi ini.

Ayahanda H.M. Hasan Ibrahim dan Ibunda Hj. Rosmawaty serta keluarga besar Banda Aceh, Ibu mertua Hj. Faridah Harun dan keluarga besar Lhoksukon yang telah memberi bantuan dukungan material, moral, dan spiritual; dan Teristimewa istri tercinta Helly Susanti, SKM, M.Pd dan *boh hatee lon*: Nada Nafira Almanzani, M. Dary Zuhair Almanzani, dan M. Abqary Zuhair Almanzani atas segala doa, ketabahan, keikhlasan dan kerelaan atas tersitanya sebagian besar waktu dan kasih sayangnya demi sebuah cita penulis.

Semoga segala bantuan dan kebaikannya mendapat balasan dari Allah SWT sebagai bekal amaliah dan pemberat timbangan amal kebajikan di Yaumul Akhir. Akhir kata, penulis menyadari disertasi ini masih jauh dari taraf kesempurnaan, untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis sangat mengharapkan kritikan dan saran yang konstruktif dari semua pihak sehingga disertasi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan Ilmu Kesehatan Masyarakat.

Depok, 9 Juli 2012

ABSTRAK

Nama : Hermansyah
Program Studi : Doktor Ilmu Kesehatan Masyarakat
Judul : Model Manajemen Demam Berdarah Dengue; Suatu Analisis Spasial Pascatsunami di Wilayah Kota Banda Aceh

Studi ekologi ini mengembangkan suatu model manajemen demam berdarah dengue berdasarkan dinamika transmisi, kondisi lingkungan dan kependudukan di wilayah tsunami berat, tsunami ringan, dan tidak tsunami. Pemanfaatan data citra satelit Landsat-5 TM dan klimatologi melalui analisis spasial menemukan bentuk pola sebaran dan tingkat konektivitas antar titik kasus. Ditemukan model manajemen yang berbeda pada simpul 2 media transmisi dan simpul 3 perilaku pemajanan antar wilayah, sehingga dalam memodifikasi kondisi lingkungan dan intervensi perubahan perilaku harus berdasarkan manajemen demam berdarah dengue berbasis wilayah.

Kata kunci:

Dinamika transmisi, demam berdarah dengue, pascatsunami, spasial epidemiologi

ABSTRACT

Name : Hermansyah
Study Program : Doctor in Public Health Science
Title : Management Model of Dengue Hemorrhagic Fever, A Spatial Analysis on Post-tsunami in Banda Aceh Municipality

Ecological study is to develop a management model of dengue hemorrhagic fever based on transmission dynamics, environmental conditions and population risk factors in the severe tsunami, the light tsunami, and areas not affected by tsunami. The using satellite imagery Landsat-5 TM and climatological data through spatial analysis were found a form of distribution patterns and levels of connectivity between case points. Management model was found different on node 2 transmission media and node 3 exposure behavior between regions, so that in modifying environmental conditions and behavior change intervention should be refer to the management of dengue hemorrhagic fever based on the region.

Key words:

Transmission dynamics, dengue hemorrhagic fever, post-tsunami, spatial-epidemiology

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
1. Latar Belakang	1
2. Rumusan Masalah	3
3. Pertanyaan Penelitian	3
4. Tujuan Penelitian	4
5. Manfaat Penelitian	4
6. Kerangka Teori Penelitian	5
7. Kerangka Konsep Penelitian	7
8. Hipotesis Penelitian	8
9. Rancangan Penelitian	9
10. Waktu dan Lokasi Penelitian	10
11. Populasi dan Sampel Penelitian	10
12. Teknik Pengumpulan Data	12
13. Pengolahan dan Analisa Data	13
14. Hasil Penelitian	15
A. Dinamika Transmisi Demam Berdarah Dengue	15
B. Faktor Media Transmisi	19
C. Faktor Tutupan Lahan	20
D. Faktor Klimatologi	22
E. Faktor Kependudukan	25
15. Pembahasan	27
A. Keterbatasan Penelitian	27
B. Dinamika Transmisi Demam Berdarah Dengue	28
C. Media Transmisi dan Kejadian Demam Berdarah Dengue	30
D. Tutupan Lahan dan Kejadian Demam Berdarah Dengue	30
E. Klimatologi dan Kejadian Demam Berdarah Dengue	31
F. Kependudukan dan Kejadian Demam Berdarah Dengue	31
G. Manajemen Demam Berdarah Dengue Berbasis Wilayah	32
16. Kesimpulan dan Saran	45
17. Kepustakaan	47
18. Riwayat Hidup	51

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Hasil Perhitungan Analisis Tetangga Terdekat Kejadian DBD menurut Status Wilayah Tsunami	18
Tabel 2.	Hasil Perhitungan Analisis <i>Graph Non-Planar</i> Kejadian DBD menurut Status Wilayah Tsunami	18
Tabel 3.	Sintesa Hasil Temuan Kejadian Demam Berdarah Dengue Berbasis Wilayah Kota Banda Aceh	33



DAFTAR GAMBAR

Skema 1. Landasan Teoretis Dinamika Transmisi Kejadian DBD	6
Skema 2. Kerangka Konsep Penelitian	8
Gambar 1. Peta Sebaran Kasus DBD di Wilayah Tsunami Berat	15
Gambar 2. Peta Sebaran Kasus DBD di Wilayah Tsunami Ringan	16
Gambar 3. Peta Sebaran Kasus DBD di Wilayah Tidak Tsunami	17
Gambar 4. Grafik Proporsi Tutupan Lahan menurut Luas dan Jenis Penggunaan di Wilayah Penelitian Selama Periode 5 Tahunan (2005 s.d 2009)	21



RINGKASAN DISERTASI

MODEL MANAJEMEN DEMAM BERDARAH DENGUE; SUATU ANALIS SPASIAL PASCATSUNAMI DI WILAYAH KOTA BANDA ACEH

1. Latar Belakang

Bencana alam gempa bumi yang diikuti gelombang besar tsunami yang terjadi 26 Desember 2004 dengan kekuatan 8,9 skala *Richter* di Provinsi Aceh telah menyebabkan hampir sepertiga wilayah Kota Banda Aceh rusak, puluhan ribu korban meninggal dan hilang. Tidak hanya menelan korban jiwa dan harta kekayaan yang hilang, tetapi juga sebagian besar infrastruktur transportasi, gedung dan fasilitas rusak berat termasuk perubahan lahan, karakteristik ekologi pantai, dan geomorfologi secara umum (Anonim, 2005a).

Menilik fenomena yang terjadi pascatsunami yang telah menimbulkan kerusakan lingkungan, berubahnya ekosistem, timbulnya pencemaran yang meluas, perubahan iklim yang tidak menentu, dan mobilitas penduduk yang tidak terkontrol ternyata telah menjadi faktor pemicu terhadap terjadinya berbagai penyakit menular dan ancaman penyakit-penyakit infeksi (epidemik) terutama yang disebabkan oleh *vector-borne diseases* (Slamet, 1994; WHO, 2005; Paeporn, 2006). Salah satu masalah kesehatan yang muncul dan merupakan ancaman besar bagi masyarakat pascatsunami adalah jumlah penderita dan luas daerah penyebarannya semakin bertambah adalah kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) (WHO, 2005; Depkes RI, 2005a; Dinkes Aceh, 2006; Widyastuti, 2006).

Sampai dengan saat ini Kota Banda Aceh yang berpenduduk 212.241 jiwa (BPS Kota Banda Aceh, 2010) masih terus dibantui dengan maraknya kasus demam berdarah dengue dan menjadikan Kota Banda Aceh sebagai daerah endemis DBD dengan jumlah kesakitan dan kematian tertinggi di Provinsi Aceh dari tahun ke tahun dibandingkan 22 kabupaten/kota lainnya (Dinkes Aceh, 2012). Peningkatan jumlah kasus DBD tergolong amat cepat bila dibandingkan antara sebelum dan setelah tsunami. *Trend* kasus DBD pascatsunami diketahui dari tahun 2005 s.d 2007 mengalami peningkatan dengan jumlah tertinggi 851 pada

tahun 2007, dan terus menurun pada tahun 2008 (593 kasus) dan tahun 2009 (313 kasus). Namun *trend* jumlah kasus kematian DBD justru terus mengalami peningkatan sejak tahun 2007 s/d 2009 (Dinkes Kota Banda Aceh, 2009a). Sedangkan di tahun 2011, jumlah kasus sebesar 382 orang ($IR=170$ per 100.000) dan yang meninggal sebanyak 3 orang ($CFR=1,3\%$) (Dinkes Kota Banda Aceh, 2010).

Demikian pula halnya dengan peta endemisitas DBD yang juga mengalami peningkatan. Pada tahun 2005 s.d 2007, pihak Dinas Kesehatan Kota Banda Aceh telah menetapkan sebanyak 38 desa endemis DBD, 38 desa dinyatakan sporadis, dan 14 desa yang potensial terjadinya DBD dari total 90 desa yang ada. Namun berdasarkan hasil rekapitulasi data endemisitas tahun 2006 s.d 2008, status kerawanan DBD menjadi 54 desa endemis, 26 desa sporadis dan 10 desa yang potensial (Dinkes Kota Banda Aceh, 2008; 2009a).

Berbagai faktor yang menyebabkan kejadian DBD sering terabaikan dan tidak dilaksanakan secara komprehensif sehingga berdampak terhadap tidak efektifnya sistem pengamatan nyamuk (*surveillance*). Selama ini surveilans lebih berfokus pada penemuan kasus baru dan belum memanfaatkan kondisi lingkungan secara maksimal. Menurut Achmad (2003) cara pendekatan seperti ini sulit untuk dilaksanakan di beberapa daerah di Indonesia, karena terbatasnya jumlah petugas kesehatan di lapangan dan luasnya wilayah endemis penyakit yang perlu dipantau, serta keterbatasan pemahaman terhadap dinamika transmisi suatu penyakit. Selain itu, pemanfaatan data keruangan dan waktu yang didukung dengan aplikasi teknologi penginderaan jauh (*PJ/Inderaja* atau *remote sensing*) berupa citra satelit dan sistem informasi geografis yang dikaitkan kejadian DBD, terutamanya yang dikaitkan dengan kewilayahan pascatsunami masih sangat terbatas.

Problematika ini dapat dieliminir dengan mencoba menerapkan suatu metode yang relatif baru dalam bidang kesehatan masyarakat, yaitu manajemen penyakit berbasis wilayah. Dalam manajemen penyakit berbasis wilayah ini memerlukan bentuk atau teknik analisa spasial dalam melakukan upaya manajemen faktor risiko berbagai penyakit dalam sebuah wilayah atau spasial yang lebih lazim dikenal dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *Geographical Information System (GIS)* (Achmadi, 2005).

Universitas Indonesia

Perlu dikembangkan suatu penelitian yang lebih menitikberatkan pada dinamika transmisi kejadian DBD berupa pola sebaran dan tingkat konektivitas terhadap perubahan-perubahan yang terjadi pada kondisi spesifik lingkungan dan kependudukan pascatsunami dengan mengeksplorasi data keruangan dan waktu yang didukung oleh pemanfaatan aplikasi teknologi penginderaan jauh berupa citra satelit dan analisis spasial melalui sistem informasi geografis sehingga didapatkan suatu model manajemen demam berdarah dengue berbasis wilayah.

2. Rumusan Masalah

Hingga kini belum ada suatu penelitian yang mengaitkan perubahan kondisi spesifik lingkungan akibat bencana tsunami dengan intensitas tinggi rendahnya kejadian DBD berupa perubahan pola penularan kasus, perubahan jumlah kasus terhadap penduduk, lokasi kasus, dan perubahan pola sebaran persatuan waktu dan wilayah, serta determinasi faktor risiko lingkungan dan kependudukan yang berbasis kewilayahan dari perspektif waktu, populasi dan lingkungan.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimanakah dinamika penularan DBD berdasarkan wilayah tsunami berat, tsunami ringan dan tidak tsunami di Kota Banda Aceh selama periode lima tahunan (2005 s.d 2009).

3. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan masalah yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

- 3.1 Bagaimanakah pola sebaran kasus DBD di wilayah tsunami berat, tsunami ringan dan tidak tsunami?
- 3.2 Bagaimanakah tingkat konektivitas (keterkaitan) jaringan antar obyek sebaran kasus DBD di wilayah tsunami berat, tsunami ringan dan tidak tsunami?
- 3.3 Bagaimanakah hubungan faktor risiko lingkungan (media transmisi, tutupan lahan, dan klimatologi) dengan kejadian DBD di wilayah tsunami berat, tsunami ringan dan tidak tsunami?
- 3.4 Bagaimanakah hubungan faktor risiko kependudukan dengan kejadian DBD di wilayah tsunami berat, tsunami ringan dan tidak tsunami?

4. Tujuan Penelitian

Secara umum penelitian ini bertujuan mengembangkan model manajemen demam berdarah dengue pascatsunami berdasarkan spasial tsunami berat, tsunami ringan dan tidak tsunami di wilayah Kota Banda Aceh. Secara khusus, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 4.1 Mengetahui pola sebaran kasus DBD berdasarkan wilayah tsunami berat, tsunami ringan dan tidak tsunami.
- 4.2 Mengetahui tingkat konektivitas (keterkaitan) jaringan antar obyek sebaran kasus DBD berdasarkan wilayah tsunami berat, tsunami ringan dan tidak tsunami.
- 4.3 Memahami hubungan faktor risiko lingkungan, berupa: media transmisi, tutupan lahan dan klimatologi dengan kejadian DBD berdasarkan wilayah tsunami berat, ringan tsunami, dan tidak tsunami.
- 4.4 Memahami hubungan faktor risiko kepadudukan dengan kejadian DBD berdasarkan wilayah tsunami berat, ringan tsunami dan tidak tsunami.

5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan berbagai manfaat, diantaranya untuk:

- 5.1 Bidang keilmuan: perolehan informasi dinamika transmisi DBD dan faktor determinannya melalui penerapan manajemen penyakit berbasis wilayah dapat berkontribusi dalam pembangunan kesehatan berbasis lingkungan.
- 5.2 Bidang metodologis: pengaplikasian teknologi penginderaan citra satelit dan analisa spasial diharapkan dapat mengobservasi, mengidentifikasi dan menggambarkan kasus kejadian DBD dengan cepat, tepat dan jelas sehingga dapat menjadi model pengamatan (*surveillance*) DBD berbasis lingkungan.
- 5.3 Bidang praktis, berupa perolehan *database* mengenai pola sebaran dan tingkat konektivitas antar jaringan kasus DBD berdasarkan kewilayahan dan waktu sehingga dapat dikembangkan menjadi model manajemen pengendalian demam berdarah dengue melalui aplikasi sistem teknologi informasi yang tepat dan cepat berupa *early detection, prompt treatment, dan early warning system*.

6. Kerangka Teori Penelitian

Model manajemen DBD ini dikembangkan berdasarkan dinamika transmisi DBD pascatsunami dengan menggunakan pendekatan ekologis yaitu mempelajari hubungan timbal balik atau interaksi antara makhluk hidup (manusia) dan (kondisi) alam sekitarnya (lingkungannya).

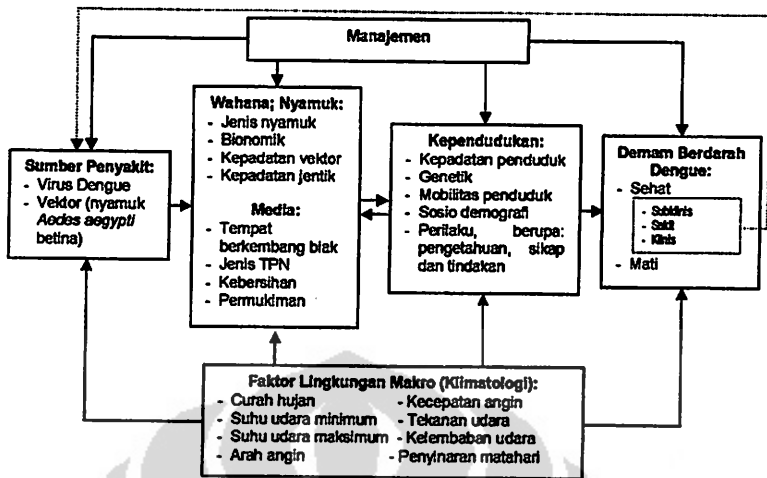
Teori simpul kejadian penyakit atau paradigma kesehatan lingkungan (Achmadi, 2005) menyebutkan bahwa suatu penyakit itu terjadi oleh karena adanya interaksi antara faktor lingkungan dan faktor kependudukan. Disebutkan pula bahwa cuaca dan iklim berpengaruh terhadap patogenesis berbagai penyakit yang berbeda dan dengan cara berbeda satu sama lain.

Menurut Suhendro, dkk (2006) ada beberapa faktor diketahui berkaitan dengan peningkatan transmisi virus dengue, yaitu:

- a) Vektor, berupa: perkembangbiakan vektor, kebiasaan menggigit (bionomik), kepadatan vektor di lingkungan, dan transportasi vektor dari satu tempat ke tempat lain;
- b) Pejamu, yaitu: terdapatnya penderita di lingkungan/keluarga, mobilisasi dan paparan terhadap nyamuk, usia, dan jenis kelamin;
- c) Lingkungan, meliputi: curah hujan, suhu udara, sanitasi lingkungan, dan kepadatan penduduk.

Peningkatan penularan virus dengue disebabkan oleh interaksi atau hubungan timbal balik tiga faktor, yaitu: pejamu-vektor-lingkungan. Artinya, bila salah satu faktor tersebut tidak dijumpai maka tidak akan terjadi peningkatan transmisi virus dengue.

Penelitian dinamika transmisi DBD yang terjadi pascatsunami ini mengadopsi teori simpul kejadian penyakit dan faktor-faktor yang berhubungan dengan peningkatan transmisi virus dengue. Hasil penggabungan dari kedua teori/konsep tersebut selanjutnya menjadi landasan teoretis dalam penelitian ini seperti digambarkan pada Skema 1 berikut.



Skema 1. Landasan Teoretis Dinamika Transmisi Kejadian DBD

Landasan teoretis tersebut berawal dari dampak yang ditimbulkan bencana tsunami yang telah memberikan tekanan lingkungan baik pada daerah yang terkena berat, ringan, maupun yang tidak terkena tsunami (KLH, 2005, Anonim, 2005b) sehingga akan berdampak terhadap masyarakat dan perubahan lingkungan itu sendiri (Langan, 2005; Diposaptono, 2005).

Hal tersebut selaras dengan teori simpul (Achmadi, 2005) yang memaparkan bahwa suatu penyakit akan terjadi karena adanya interaksi antara faktor kependudukan dan faktor lingkungan yang perlu dikelola dalam suatu manajemen penyakit. Faktor *lingkungan* (simpul 5) adalah variabel lain berupa lingkungan makro (klimatologi) yang berpengaruh terhadap *wahana* dan *media transmisi* yang merupakan bagian dari media transmisi (simpul 2), sedangkan *agent* (pada simpul 1) sebagai sumber penyakit berupa virus dengue yang disebabkan oleh vektor nyamuk *Aedes aegypti* betina, dan *manusia* adalah faktor kependudukan (simpul 3). Apabila keseluruhan komponen tersebut saling berinteraksi maka akan dapat menimbulkan *demam berdarah dengue* berupa subklinis, sakit dan klinis (simpul 4).

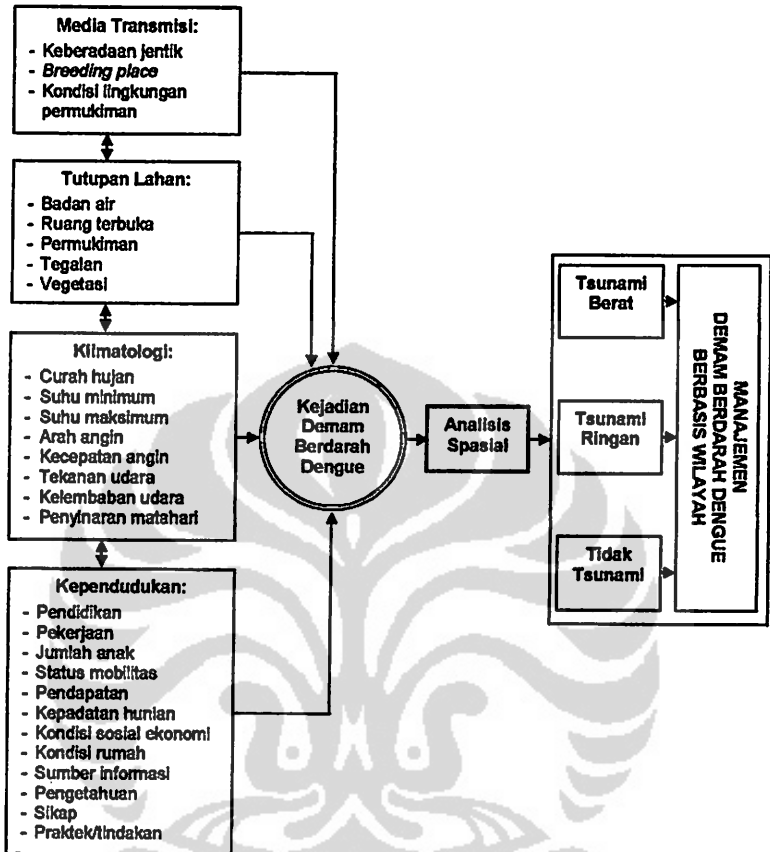
7. Kerangka Konsep Penelitian

Penelitian ini didasarkan atas suatu pemahaman bahwa DBD merupakan suatu penyakit menular terkait lingkungan yang ditularkan oleh nyamuk *Ae. aegypti* selaku vektor infeksi yang menggigit penderita yang memiliki virus dengue dalam tubuhnya (Focks & Barrera, 2007). Nyamuk vektor tersebut memerlukan suatu kondisi lingkungan spesifik sebagai habitat untuk perkembangbiakannya (Gibbons & Vaughn, 2002).

Faktor kondisi spesifik lingkungan dengan kejadian DBD dapat diperoleh secara langsung melalui survei lapangan berupa lingkungan tempat tinggal responden, dan secara tidak langsung melalui dukungan penginderaan jauh berupa data citra satelit dari Landsat-5 TM yang direkam selama periode lima tahun (2005 s.d 2009) dalam bentuk digitasi oleh Pusat Penginderaan Jauh Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional Jakarta untuk mendapatkan nilai parameter kondisi lingkungan berupa tutupan lahan yang meliputi: badan air, ruang terbuka, permukiman, tegalan dan vegetasi. Sedangkan nilai parameter klimatologi berupa data sekunder yang diperoleh dari Stasiun Blang Bintang Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Provinsi Aceh selama periode 5 tahun di wilayah Kota Banda Aceh meliputi: curah hujan, suhu udara minimum dan maksimum, arah angin, kecepatan angin, tekanan udara, kelembaban udaran dan penyinaran matahari.

Kejadian DBD juga diduga berhubungan dengan faktor kepadudukan sehingga untuk mengidentifikasinya diperoleh secara langsung pada responden melalui survei pengetahuan, sikap, dan praktek (PSP) dan pengamatan langsung di tempat tinggal responden.

Peranan kedua faktor risiko tersebut (lingkungan dan kepadudukan) dilakukan perbandingan pada tiga wilayah lokasi penelitian yang terdiri atas: wilayah tsunami berat, tsunami ringan, dan tidak tsunami untuk mendapatkan informasi mengenai dinamika transmisi kejadian DBD berupa pola sebaran kasus dan tingkat konektivitas antar kasus persatuan waktu dan wilayah tertentu, serta faktor risiko yang mempengaruhinya yaitu: media transmisi, tutupan lahan, klimatologi dan kepadudukan sehingga dapat dikembangkan menjadi suatu model manajemen demam berdarah dengue berbasis wilayah.



Skema 2. Kerangka Konsep Penelitian

8. Hipotesis Penelitian

8.1 Hipotesis Mayor:

Terdapat perbedaan model manajemen demam berdarah dengue berdasarkan kewilayahan pascatsunami di Kota Banda Aceh.

8.2 Hipotesis Minor:

- 1) Terdapat perbedaan dinamika transmisi DBD pascatsunami antara wilayah tsunami berat, wilayah tsunami ringan dan wilayah tidak tsunami.

- 2) Faktor media transmisi berupa keberadaan jentik dan kondisi lingkungan permukiman berhubungan dengan kejadian DBD di wilayah tsunami berat, tsunami ringan dan tidak tsunami.
- 3) Faktor tutupan lahan berupa badan air, ruang terbuka, permukiman, tegalan dan vegetasi berhubungan dengan kejadian DBD di wilayah tsunami berat, tsunami ringan dan tidak tsunami.
- 4) Faktor klimatologi berupa curah hujan, suhu udara minimum, suhu udara maksimum, arah angin, kecepatan angin, tekanan udara, kelembaban udara dan penyinaran matahari berhubungan dengan kejadian DBD di wilayah tsunami berat, tsunami ringan dan tidak tsunami.
- 5) Faktor kependudukan berupa pendidikan, pekerjaan, jumlah anak yang dimiliki, status mobilitas, pendapatan keluarga per bulan, kondisi sosial ekonomi, kondisi rumah, kepadatan hunian, sumber informasi, pengetahuan, sikap dan praktek/tindakan berhubungan dengan kejadian DBD di wilayah tsunami berat, tsunami ringan dan tidak tsunami.

9. Rancangan Penelitian

Studi ekologi *mixed design* digunakan untuk memahami perubahan penularan DBD yang terjadi pascatsunami berdasarkan satuan wilayah (tsunami berat, tsunami ringan dan tidak tsunami) beserta faktor risiko yang mempengaruhinya yaitu lingkungan dan kependudukan melalui pendekatan spasial-epidemiologi.

Secara spasial yaitu berkenaan dengan ruang atau tempat (Eryando & Lasut, 2006) yang menitikberatkan pengamatannya pada perubahan-perubahan yang terjadi pada kondisi spesifik lingkungan pascatsunami melalui aplikasi teknologi penginderaan jauh citra satelit Landsat 5 TM dan analisa spasial melalui sistem informasi geografis. Secara epidemiologi, yaitu memahami hubungan paparan faktor risiko lingkungan dan kependudukan dengan kasus kejadian DBD, dan mengidentifikasi faktor risiko tersebut berdasarkan variabel orang, tempat dan waktu.

10. Waktu dan Lokasi Penelitian

Pengumpulan data primer dilakukan selama 6 bulan dari bulan Juni s.d November 2009. Rentang waktu tersebut merupakan interval sebelum masa penularan DBD dan merupakan fase awal dan fase akhir musim hujan di Kota Banda Aceh sehingga berdampak terhadap peningkatan kasus penderita DBD yang mencolok selama lima tahun terakhir.

Penelitian dilakukan di Kota Banda Aceh yang terletak pada $05^{\circ}16'15''$ - $05^{\circ}36'16''$ LU dan $95^{\circ}16'15''$ - $95^{\circ}22'35''$ BT dengan posisi membujur dari arah Selatan ke Barat Laut dengan batas wilayah: Utara dengan Selat Malaka, Timor dan Selatan dengan Kabupaten Aceh Besar dan Barat dengan Samudera Indonesia. Kota Banda Aceh memiliki luas wilayah sebesar $61,359 \text{ km}^2$ dengan jumlah penduduk sebesar 212.241 jiwa yang tinggal di 49.988 rumah tangga merupakan salah satu daerah terparah tingkat kerusakannya akibat bencana tsunami.

11. Populasi dan Sampel Penelitian

Penelitian ini menitikberatkan pada kondisi spesifik lingkungan Kota Banda Aceh yang dibagi atas tiga spasial yaitu wilayah tsunami berat, tsunami ringan, dan tidak tsunami yang dikaitkan dengan kejadian DBD, sehingga unit analisisnya adalah seluruh desa berjumlah 90 desa yang tersebar di 9 kecamatan. Penentuan besar sampel diperoleh melalui tiga tahapan, yaitu:

1) Tahap Kecamatan

Kecamatan yang terpilih ditentukan secara *purposive sampling* dengan mempertimbangkan banyaknya jumlah kelompok terpajan (*exposed*) menurut status kejadian tsunami maupun stratifikasi desa DBD. Berdasarkan kebutuhan studi diperoleh tiga kecamatan:

- a) Kuta Raja; sebanyak 6 desa yaitu representasi wilayah tsunami berat, terdiri atas 2 desa endemis, 3 desa sporadis dan 1 desa potensial DBD.
- b) Kuta Alam; sebanyak 11 desa yaitu representasi wilayah tsunami ringan, terdiri atas: 10 desa endemis dan 1 desa sporadis DBD.
- c) Banda Raya; sebanyak 10 desa yaitu representasi wilayah tidak tsunami, terdiri atas 8 desa endemis dan 2 desa sporadis DBD.

2) Tahap Desa

Besar sampel desa ditentukan dengan menggunakan rumus sampel untuk estimasi proporsi tunggal karena besar populasi sasaran (N) diketahui yaitu sebanyak 90 desa, yaitu (Lemeshow et al, 1997):

$$n = \frac{N \cdot Z_{1-\alpha/2}^2 \cdot P(1-P)}{d^2(N-1) + Z_{1-\alpha/2}^2 P(1-P)} \quad (1)$$

Nilai perkiraan proporsi (P)=0,89, nilai $Z_{1-\alpha/2}^2 = 1,96$ pada derajat kepercayaan (CI) 95% dan presisi mutlak (d) sebesar 10%, maka hasil perhitungan jumlah sampel pada tahap desa adalah 27 desa yang tersebar di tiga kecamatan terpilih.

3) Tahap Rumah Tangga

Besar sampel untuk rumah tangga yang merupakan unit elementer dalam penelitian ini ditentukan dengan menggunakan rumus sampel untuk uji hipotesis 2 proporsi, maka pengujian hipotesis tergantung dari proporsi gabungan dari P1 dan P2 sehingga $P = (P_1+P_2) / 2$. Mengasumsikan $n_1=n_2=n$, maka rumus ukuran sampel untuk menguji 2 hipotesis adalah (Lemeshow et al, 1997):

$$n = \frac{[(Z_{1-\alpha} \sqrt{2P(1-P)} + Z_{1-\beta} \sqrt{P_1(1-P_1) + P_2(1-P_2)})]^2}{(P_1 - P_2)^2} \quad (2)$$

Nilai perkiraan proporsi kelompok 1 (P1)=0,89, nilai perkiraan proporsi kelompok 2 (P2)=0,61, nilai perkiraan proporsi (P)= 0,75, nilai $Z_{1-\alpha}^2 = 1,64$ pada derajat kepercayaan (CI) 95%, dan *power of test* atau kekuatan uji 80% yaitu $\beta_{1-\alpha} = 0,84$ maka jumlah sampel pada tahap rumah tangga adalah 28 rumah tangga untuk setiap desa terpilih. Total sampel rumah tangga adalah sebesar 756 rumah tangga dengan sebaran sampel yaitu: di wilayah tsunami berat sebanyak 252 KK, tsunami ringan sebanyak 224 KK dan tidak tsunami sebanyak 280 KK yang dilakukan dengan dua cara yaitu:

- a) *Purposive sampling* dilakukan pada keluarga yang pernah menderita DBD berdasarkan laporan hasil PE Puskesmas dan Dinas Kesehatan Kota Banda Aceh.

- b) *Simple random sampling* dilakukan pada keluarga non kasus DBD yang diambil dari tetangga atau responden yang tempat tinggalnya berdekatan dengan keluarga kasus DBD.

12. Teknik Pengumpulan Data

1) Observasi Langsung di Lapangan

Kegiatan ini berlangsung selama 6 bulan dari bulan Juni s.d November 2009 yang dilakukan pada 756 rumah tangga dengan cara:

- a) Survei Pengetahuan, Sikap, dan Praktek (PSP) berupa wawancara terhadap ibu rumah tangga dengan menggunakan kuesioner untuk memperoleh informasi sosiodemografi, pengetahuan, sikap, dan praktek/tindakan responden yang berkaitan dengan penularan DBD.
- b) Survei jentik secara *visual* yaitu dilakukan dengan melihat ada atau tidaknya jentik di setiap tempat genangan air tanpa mengambil jentiknya dengan menggunakan formulir ceklis pengamatan jentik di dalam dan di luar rumah.
- c) Survei kondisi lingkungan tempat tinggal berupa observasi dengan menggunakan formulir ceklis pengamatan untuk mengetahui keadaan kebersihan di dalam rumah dan sanitasi lingkungan sekitar rumah.
- d) Spot kasus berupa penentuan lokasi tempat tinggal responden dengan menggunakan alat bantu *Global Positioning System* (GPS) merek Garmin tipe GPSmap 60CSx untuk memperoleh titik koordinat berdasarkan letak Lintang (*Latitude*) yaitu Utara (*North/N*) dan Bujur (*Longitude*) yaitu Timur (*East/E*) sehingga data perolehannya dapat diinput ke dalam SIG untuk selanjutnya diolah kedalam bentuk digitasi dan pemetaan.

2) Observasi Tidak Langsung di Lapangan

Kegiatan ini berupa studi dokumentasi selama periode lima tahunan (2005 s.d 2009) yang meliputi data:

- a) Monografi dan demografi yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik dan Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Banda Aceh.

- b) Kasus kejadian DBD yang diperoleh dari laporan hasil pelacakan kasus atau Penyelidikan Epidemiologis (PE) yang dilakukan oleh Puskesmas dan terdata di Dinas Kesehatan Kota Banda Aceh.
- c) Jenis tutupan lahan dan penggunaannya yang diperoleh dari hasil analisis data citra satelit Landsat-5 TM pada Pusat Penginderaan Jauh Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional Jakarta.
- d) Klimatologi yang diperoleh dari Stasiun Blang Bintang Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Provinsi Aceh.

13. Pengolahan dan Analisa Data

Analisis data disesuaikan dengan tujuan penelitian dan sumber perolehan data, diantaranya:

- 1) Data citra satelit Landsat-5 TM dianalisis dengan program *EP-Mapper (under FMIPA UI licensed)* untuk memperoleh data jenis tutupan lahan dan penggunaannya dalam satuan hektar.
- 2) Data titik koordinat tempat tinggal responden dari GPS dilakukan digitasi dan *mapping* menggunakan *ArcView GIS 3.2 (under FKM UI licensed)* sehingga diperoleh peta wilayah lokasi penelitian dan informasi spasial, kemudian dianalisis dengan *Nearest Neighbour Analysis* untuk mengetahui pola sebaran kasus kejadian DBD dan *Graph Non-Planar Analysis* untuk mengetahui tingkat konektivitas jaringan antar lokasi berupa sebaran garis dan sifat konektivitas jaringannya.
- 3) Data klimatologi dan data kasus DBD dianalisis secara bersamaan dengan menggunakan analisis deskriptif *cross tabulation* melalui program *SPSS 13.0 for Windows (under FKMUI licensed)* untuk memperoleh visualisasi hubungan antara klimatologi dengan kejadian DBD.
- 4) Analisis data kuantitatif secara statistik yang diperoleh dari hasil pengumpulan data melalui kuesioner dan observasi disesuaikan dengan masing-masing jenis uji statistik dengan menggunakan perangkat lunak komputer program *SPSS 13.0 for Windows (under FKMUI licensed)*.

Penerapan uji statistik yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tiga jenis analisis, yaitu:

1) Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan untuk menjelaskan atau menggambarkan karakteristik masing-masing variabel yang diteliti dalam bentuk distribusi frekuensi dari setiap variabel penelitian. Tujuannya adalah untuk melihat besaran proporsi variabel yang diteliti.

2) Analisis Bivariat

- a) Uji *Chi-square* digunakan untuk mengidentifikasi hubungan kejadian DBD dengan variabel media transmisi dan variabel kependudukan.
- b) Uji korelasi untuk mengetahui derajat/keeratan hubungan dan arah hubungan pada dua variabel numerik.
- c) Uji regresi sederhana untuk mengetahui bentuk hubungan antara dua variabel dan memperoleh model matematis persamaan garis sederhana.

Uji korelasi dan regresi sederhana dilakukan untuk mengidentifikasi hubungan kejadian DBD dengan variabel tutupan lahan dan variabel klimatologi.

3) Analisis Multivariat

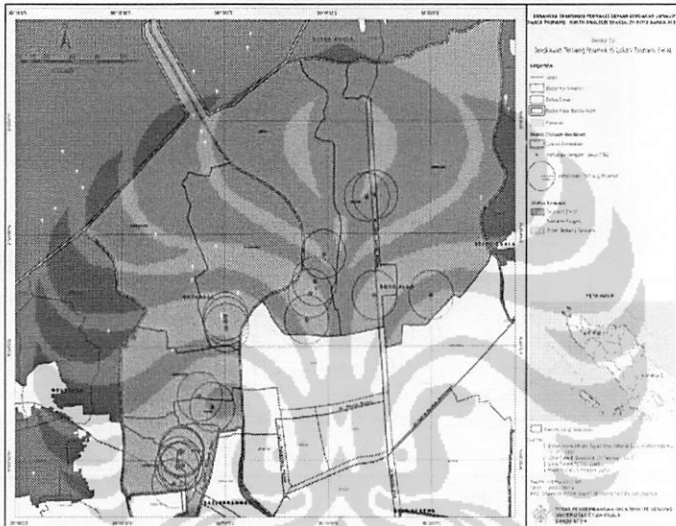
- a) *Multiple Linear Regression* digunakan untuk menganalisis hubungan kejadian DBD dengan variabel tutupan lahan dan variabel klimatologi.
- b) *Multiple Logistic Regression* digunakan untuk menganalisis hubungan kejadian DBD dengan variabel media transmisi dan variabel kependudukan.

14. Hasil Penelitian

A. Dinamika Transmisi Demam Berdarah Dengue

Gambar 1. menunjukkan peta sebaran titik kasus DBD yang berjumlah 21 responden berdasarkan bentuk medan dan wilayah *buffer* di wilayah tsunami berat.

Gambar 1.
Peta Sebaran Kasus DBD di Wilayah Tsunami Berat



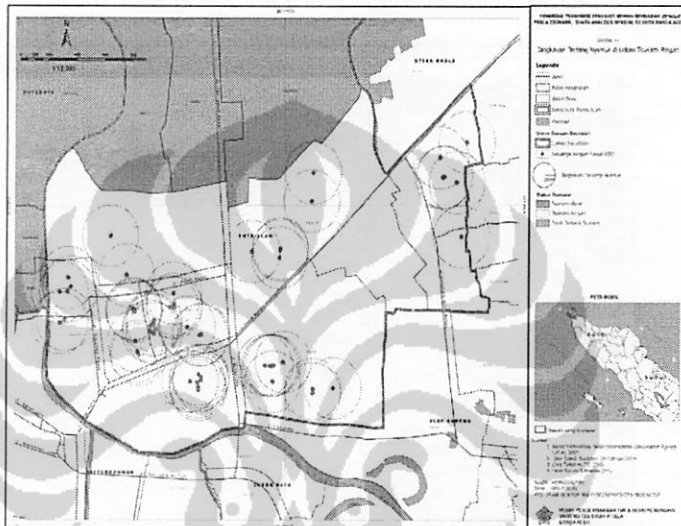
Sumber: Diolah (2010)

Berdasarkan peta bentuk medan dan *buffer* tersebut diketahui data luas dan bentuk medan (meter^2) pada wilayah tsunami berat sebesar $8.166.835 \text{ m}^2$ atau 8.167 Hektar. Jarak minimum antar titik kasus adalah 14,5 meter dan jarak maksimumnya adalah 2.962,5 meter dengan rata-rata jarak antar titik kasus terdekat sebesar 118,1 meter. Jumlah *cluster* yang berjarak ≤ 100 meter diketahui sebanyak 12 rumah (57,1%) dan jumlah *cluster* yang berjarak lebih dari 100 meter sebanyak 9 rumah (42,9%).

Universitas Indonesia

Gambar 2. menunjukkan peta sebaran titik kasus DBD yang berjumlah 54 responden berdasarkan bentuk medan dan wilayah *buffer* di wilayah tsunami ringan.

Gambar 2.
Peta Sebaran Kasus DBD di Wilayah Tsunami Ringan

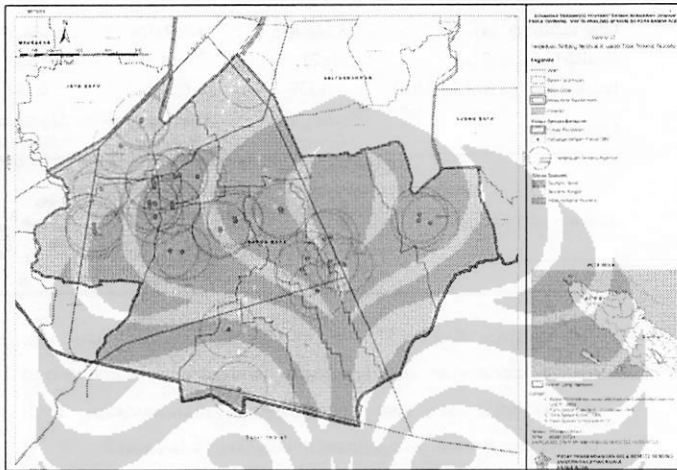


Sumber: Diolah (2010)

Berdasarkan peta bentuk medan dan *buffer* dapat diperoleh data luas dan bentuk medan (meter²) pada wilayah tsunami ringan sebesar 4,769,026 m² atau 4.769 Hektar. Jarak minimum antar titik kasus adalah 6,6 meter dan jarak maksimumnya adalah 3.118,5 meter dengan rata-rata jarak antar titik kasus terdekat sebesar 74,4 meter. Jumlah *cluster* yang berjarak ≤ 100 meter diketahui sebanyak 43 rumah (79,6%) dan jumlah *cluster* yang berjarak lebih dari 100 meter sebanyak 11 rumah (20,4%).

Gambar 3. menunjukkan peta sebaran titik kasus DBD yang berjumlah 40 responden berdasarkan bentuk medan dan wilayah *buffer* di wilayah tidak tsunami.

Gambar 3.
Peta Sebaran Kasus DBD di Wilayah Tidak Tsunami

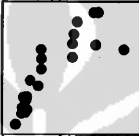
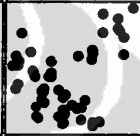
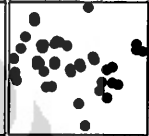


Sumber: Diolah (2010)

Berdasarkan peta bentuk medan dan *buffer* dapat diperoleh data luas dan bentuk medan (meter^2) pada wilayah tidak tsunami sebesar $5,196,575 \text{ m}^2$ atau 5.197 Hektar. Jarak minimumnya adalah 8,9 meter dan jarak maksimumnya adalah 2.398,6 meter dengan rata-rata jarak antar titik kasus terdekat sebesar 104,5 meter. Jumlah *cluster* yang berjarak ≤ 100 meter diketahui sebanyak 31 rumah (77,5%) dan jumlah *cluster* yang berjarak lebih dari 100 meter sebanyak 9 rumah (22,5%).

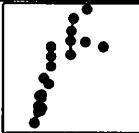
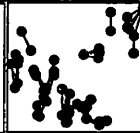
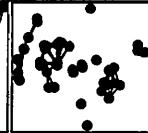
Dinamika penularan kejadian DBD pada ketiga wilayah penelitian diperoleh dari Analisis Tetangga Terdekat (*Nearest Neighbour Analysis* = NNA) dan Analisis *Graph Non-Planar* (GNP). Menurut Sumaatmadja (1981) analisis tetangga terdekat digunakan untuk mengetahui bentuk pola sebaran. Hasilnya perhitungannya ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1.
Hasil Perhitungan Analisis Tetangga Terdekat Kejadian DBD menurut Status Wilayah Tsunami

Parameter Analisis Tetangga Terdekat	Status Wilayah		
	Tsunami Berat	Tsunami Ringan	Tidak Tsunami
Rata-rata jarak antar titik kasus terdekat ($D(\text{obs})$)	118,13	74,36	104,48
Luas medan/ m^2 (a)	8.166.835	4.769.026	5.196.575
Jumlah titik kasus (n)	21	54	40
Indeks tetangga terdekat (R_n)	0,379	0,500	0,580
Pola sebaran	cenderung <i>Clustered</i>	cenderung <i>Random</i>	cenderung <i>Random</i>
Gambar pola sebaran			

Analisis *Graph Non-Planar* (GNP) digunakan untuk mengetahui tingkat konektivitas atau keterkaitan jaringan antar lokasi berupa bentuk sebaran garis dan sifat konektivitasnya (Sumaatmadja, 1981). Hasil perhitungan tersebut sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2.
Hasil Perhitungan Analisis Graph Non-Planar Kejadian DBD menurut Status Wilayah Tsunami

Parameter Analisis Graph Non-Planar	Status Wilayah		
	Tsunami Berat	Tsunami Ringan	Tidak Tsunami
Mata rantai (m)	32	91	87
Titik kasus (t)	21	54	40
Sub-group (s)	5	8	6
Indeks alfa (1α)	0,084	0,033	0,072
Konektivitas jaringan	tidak rapat (jarang)	tidak rapat (jarang)	tidak rapat (jarang)
Gambar konektivitas			

Merujuk data hasil perhitungan luas dan bentuk medan pada pemetaan ketiga wilayah serta hasil perhitungan yang dipaparkan pada Tabel 1 dan Tabel 2 maka dinamika transmisi DBD menurut wilayah penelitian adalah:

1) Wilayah Tsunami Berat

Pola sebaran kasus DBD berbentuk mengelompok atau *clustered* ($R_n=0,379$) dengan rata-rata jarak antar titik kasus terdekat adalah 118,1 meter dan dalam radius ≤ 100 meter terdapat 57,1% titik kasus yang tersebar pada 5 klaster. Tingkat konektivitas jaringan antar lokasi membentuk sebaran garis yang saling terhubung satu sama lainnya atau adanya keterkaitan antar lokasi kasus di suatu tempat ($1\alpha=0,084$) dengan sifat konektivitas jaringannya tidak rapat (jarang).

2) Wilayah Tsunami Ringan

Pola sebaran kasus DBD berbentuk menyebar atau *random* ($R_n=0,500$) dengan rata-rata jarak antar titik kasus terdekat adalah 74,4 meter dan dalam radius ≤ 100 meter terdapat 79,6% titik kasus yang tersebar pada 8 klaster. Tingkat konektivitas jaringan antar lokasi membentuk sebaran garis yang saling terhubung satu sama lainnya atau adanya keterkaitan antar lokasi kasus di suatu tempat ($1\alpha=0,033$) dengan sifat konektivitas jaringannya tidak rapat (jarang).

3) Wilayah Tidak Tsunami

Pola sebaran kasus DBD berbentuk menyebar atau *random* ($R_n=0,580$) dengan rata-rata jarak antar titik kasus terdekat adalah 104,5 meter dan dalam radius ≤ 100 meter terdapat 77,5% titik kasus yang tersebar pada 6 klaster. Tingkat konektivitas jaringan antar lokasi membentuk sebaran garis yang saling terhubung satu sama lainnya atau adanya keterkaitan antar lokasi kasus di suatu tempat ($1\alpha=0,072$) dengan sifat konektivitas jaringannya tidak rapat (jarang).

B. Faktor Media Transmisi

1) Wilayah Tsunami Berat

Keberadaan jentik nyamuk positif di dalam rumah paling banyak terdapat pada bak mandi (36,1%), sedangkan di luar rumah paling

banyak terdapat pada kaleng bekas (18,7%). Hasil survei jentik diperoleh ABJ sebesar 34,5% dan CI sebesar 71,4%. Kondisi lingkungan permukiman yang berisiko lebih banyak (51,6%) dibandingkan dengan yang tidak berisiko. Hasil analisis ditemukan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kejadian DBD dengan faktor media transmisi, berupa: keberadaan jentik ($p=0,719$) dan kondisi lingkungan permukiman ($p=0,879$).

2) Wilayah Tsunami Ringan

Keberadaan jentik nyamuk positif di dalam rumah paling banyak terdapat pada bak mandi (32,6%), sedangkan di luar rumah paling banyak terdapat pada saluran/talang air (19,6%). Hasil survei jentik diperoleh ABJ sebesar 49,6% dan CI sebesar 62,5%. Kondisi lingkungan permukiman yang berisiko lebih banyak (54,0%) dibandingkan dengan yang tidak berisiko. Hasil analisis ditemukan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kejadian DBD dengan faktor media transmisi, berupa: keberadaan jentik ($p=1,000$) dan kondisi lingkungan permukiman ($p=0,465$).

3) Wilayah Tidak Tsunami

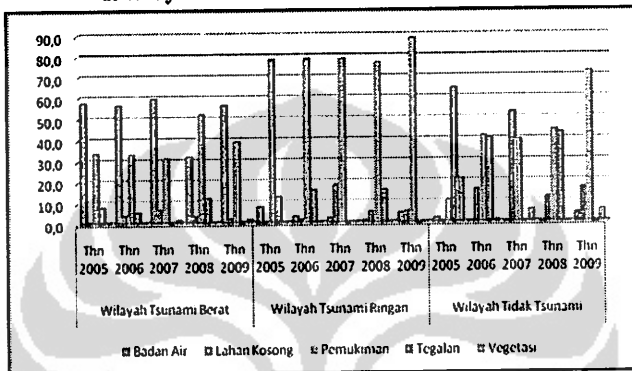
Keberadaan jentik nyamuk positif di dalam rumah paling banyak terdapat pada bak mandi (24,3%), sedangkan di luar rumah paling banyak terdapat pada alas pot tanaman/dalam pot bunga (10,7%). Hasil survei jentik diperoleh ABJ sebesar 59,3% dan CI sebesar 55,5%. Kondisi lingkungan permukiman yang berisiko lebih banyak (51,1%) dibandingkan dengan yang tidak berisiko. Hasil analisis ditemukan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kejadian DBD dengan faktor media transmisi, berupa: keberadaan jentik ($p=0,941$), dan kondisi lingkungan permukiman ($p=0,479$).

C. Faktor Tutupan Lahan

Luasan tutupan lahan (*Land cover*) dan penggunaan lahan (*Land use*) diidentifikasi dari hasil pemetaan tutupan lahan selama periode tahun 2005 s.d 2009 yang diperoleh dari data citra satelit Landsat-5 TM pada LAPAN

Jakarta yang terdiri atas 5 *scene* berdasarkan tahun perekamannya, yaitu tanggal 22 Oktober 2005, 21 Agustus 2006, 18 April 2007, 11 September 2008, dan 23 April 2009 sebagaimana ditampilkan pada Gambar 4.

Gambar 4.
Grafik Proporsi Luas Luas menurut Jenis Tutupan Lahan di Wilayah Penelitian selama Periode 2005 s.d 2009



Sumber: Data Satelit Landsat-5 TM LAPAN (diolah)

Hasil klarifikasi bentangan alam yang didapatkan di lapangan melalui data sekunder dan hasil perhitungan luas area dan penggunaan tutupan lahan dari citra satelit menurut wilayah penelitian adalah:

1) Wilayah Tsunami Berat

Memiliki bentangan alam seluas 8.167 Ha yang merupakan dataran banjir dengan ketinggian <5 meter, cenderung tergenang, drainase cukup sulit, dan air tanah dangkal berpayau. Hasil klasifikasi tutupan dan penggunaan lahan diperoleh luas tutupan lahan sebesar 794,188 Ha dengan penggunaan tutupan lahan yang terbesar untuk badan air (56,0%). Hasil analisis ditemukan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kejadian DBD dengan faktor tutupan lahan, berupa: badan air, ruang terbuka, permukiman, tegalan, dan vegetasi ($p > 0,05$).

2) Wilayah Tsunami Ringan

Memiliki bentangan alam seluas 4.769 Ha yang merupakan dataran datar dengan ketinggian 5-20 meter, relatif tergenang, drainase sulit, dan air tanah sebagian berpayau. Hasil klasifikasi tutupan dan penggunaan lahan diperoleh luas tutupan lahan sebesar 476,917 Ha dengan penggunaan tutupan lahan yang terbesar untuk permukiman (88,6%). Hasil analisis ditemukan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kejadian DBD dengan faktor tutupan lahan, berupa: badan air, ruang terbuka, permukiman, tegalan, dan vegetasi ($p > 0,05$).

3) Wilayah Tidak Tsunami

Memiliki bentangan alam seluas 5.197 Ha yang merupakan dataran bergelombang dengan ketinggian $>20-50$ meter, bebas genangan, drainase mudah, dan air tanah tidak berpayau. Hasil klasifikasi tutupan dan penggunaan lahan diperoleh luas tutupan lahan sebesar 519,615 Ha dengan penggunaan tutupan lahan yang terbesar untuk permukiman (72,0%). Hasil analisis ditemukan bahwa terdapat hubungan yang sangat kuat dan berpola positif antara ruang terbuka dengan kejadian DBD ($r=0,935$; $p=0,020$; $R^2=0,874$), artinya semakin bertambah luas ruang terbuka maka semakin banyak jumlah kasus DBD. Ruang terbuka sangat baik untuk menjelaskan kejadian DBD sebesar 87,4%. Model persamaan kejadian DBD adalah: $(Y) = 16,517 + (0,343 \times \text{ruang terbuka})$.

D. Faktor Klimatologi

Data klimatologi tahunan dan bulanan menginformasikan rata-rata curah hujan sebesar 119,8 mm dengan curah hujan terendah pada bulan Agustus dan tertinggi pada bulan Nopember. Rata-rata suhu udara sebesar $27,8^{\circ}\text{C}$ dengan suhu udara minimum pada bulan Februari dan suhu maksimum pada bulan Mei. Arah angin pada bulan Nopember s.d bulan Mei lebih banyak berhembus dari arah Tenggara (pegunungan) berkisar antara $115-155^{\circ}$, sedangkan pada bulan Juni s.d Oktober angin berhembus dari arah Barat (pantai) berkisar antara $250-290^{\circ}$. Rata-rata kecepatan angin berkisar 3,7 knot (6,85 km/jam) dengan kecepatan angin terendah pada bulan April

dan tertinggi pada bulan Februari. Rata-rata kelembaban udara sebesar 78,5% dengan kelembaban udara terendah pada bulan Juli dan tertinggi pada bulan Nopember. Rata-rata tekanan udara berkisar 1.009,2 mb dengan tekanan udara terendah dijumpai pada bulan Juni dan tertinggi pada bulan Januari. Rata-rata lamanya intensitas cahaya matahari sebesar 52,1% dengan penyinaran matahari terendah pada bulan Desember dan tertinggi pada bulan Februari. Hasil analisis hubungan antara variabel klimatologi dengan kejadian DBD menurut wilayah penelitian adalah:

1) Wilayah Tsunami Berat

Terdapat hubungan yang cukup kuat dan berpola negatif antara arah angin dengan kejadian DBD ($r=-0,611$; $p=0,035$; $R^2=0,373$), artinya semakin sedikit tiupan angin yang datang dari arah Tenggara maka semakin banyak jumlah kasus DBD. Arah angin cukup baik untuk menjelaskan kejadian DBD sebesar 37,3%.

Terdapat hubungan yang cukup kuat dan berpola negatif antara penyinaran matahari dengan kejadian DBD ($r=-0,588$; $p=0,044$; $R^2=0,346$), artinya semakin sedikit persentase penyinaran matahari ke bumi maka semakin banyak jumlah kasus DBD. Penyinaran matahari cukup baik untuk menjelaskan kejadian DBD sebesar 34,6%.

Model persamaan regresi linier ganda adalah: $(Y) = 4,038 - (1,563 \times \text{arah angin})$ dan nilai koefisien determinan (R^2) sebesar 0,373. Artinya variabel arah angin hanya mampu menjelaskan variasi kejadian DBD sebesar 37,3% sedangkan sisa sebesar 62,7% ditentukan oleh faktor lainnya. Model yang dihasilkan dapat memprediksi kejadian DBD yaitu setiap terjadinya penurunan arah angin sebesar 1,563 derajat akan diikuti dengan kenaikan 1 kasus kejadian DBD.

2) Wilayah Tsunami Ringan

Terdapat hubungan yang cukup kuat dan berpola positif antara curah hujan dengan kejadian DBD ($r=0,619$; $p=0,032$; $R^2=0,384$), artinya semakin tinggi curah hujan maka semakin banyak jumlah kasus DBD.

Curah hujan cukup baik untuk menjelaskan kejadian DBD sebesar 38,4%.

Terdapat hubungan yang cukup kuat dan berpola negatif antara arah angin dengan kejadian DBD ($r=-0,578$; $p=0,049$; $R^2=0,334$), artinya semakin sedikit tiupan angin yang datang dari arah Tenggara maka semakin banyak jumlah kasus DBD. Arah angin cukup baik untuk menjelaskan kejadian DBD sebesar 33,4%.

Terdapat hubungan yang cukup kuat dan berpola negatif antara penyinaran matahari dengan kejadian DBD ($r=-0,759$; $p=0,004$; $R^2=0,576$), artinya semakin sedikit persentase penyinaran matahari ke bumi maka semakin banyak jumlah kasus DBD. Penyinaran matahari sangat baik untuk menjelaskan kejadian DBD sebesar 57,6%.

Model persamaan regresi linier ganda adalah: $(Y) = 22,695 - (0,320 \times \text{penyinaran matahari})$ dan nilai koefisien determinan (R^2) sebesar 0,576. Artinya variabel penyinaran matahari mampu menjelaskan variasi kejadian DBD sebesar 57,6% sedangkan sisa sebesar 42,4% ditentukan oleh faktor lainnya. Model yang dihasilkan dapat memprediksi kejadian DBD yaitu setiap terjadinya penurunan intensitas penyinaran matahari sebesar 0,32% akan diikuti dengan kenaikan 1 kasus kejadian DBD.

3) Wilayah Tidak Tsunami

Terdapat hubungan yang cukup kuat dan berpola positif antara curah hujan dengan kejadian DBD ($r=0,629$; $p=0,028$; $R^2=0,396$), artinya semakin tinggi curah hujan maka semakin banyak jumlah kasus DBD. Curah hujan cukup baik untuk menjelaskan kejadian DBD sebesar 39,6%.

Terdapat hubungan yang cukup kuat dan berpola negatif antara arah angin dengan kejadian DBD ($r=-0,706$; $p=0,010$; $R^2=0,498$), artinya semakin sedikit tiupan angin yang datang dari arah Tenggara maka semakin banyak jumlah kasus DBD. Arah angin cukup baik untuk menjelaskan kejadian DBD sebesar 49,8%.

Terdapat hubungan yang kuat dan berpola negatif antara penyinaran matahari dengan kejadian DBD ($r=-0,848$; $p=0,001$; $R^2=0,720$), artinya semakin sedikit persentase penyinaran matahari ke bumi maka semakin banyak jumlah kasus DBD. Penyinaran matahari sangat baik untuk menjelaskan kejadian DBD sebesar 72,0%.

Model persamaan regresi linier ganda adalah: $(Y) = 19,795 - (2,611 \times \text{arah angin}) - (0,217 \times \text{penyinaran matahari})$. Artinya setiap terjadinya penurunan arah angin sebesar 2,611 derajat maka kejadian DBD akan naik sebesar 1 kasus setelah dikontrol variabel penyinaran matahari, dan setiap terjadinya penurunan penyinaran matahari sebesar 0,22% maka kejadian DBD akan naik sebesar 1 kasus setelah dikontrol variabel arah angin. Kedua variabel ini mampu menjelaskan variasi kejadian DBD sebesar 82,2%, sedangkan sisanya ditentukan oleh faktor lainnya. Penyinaran matahari (63,5%) paling besar berperan dalam menjelaskan variasi kejadian DBD dibanding arah angin (13,8%).

E. Faktor Kependudukan

1) Wilayah Tsunami Berat

Persentase terbesar berdasarkan hasil pengkategorian faktor kependudukan diperoleh: pendidikan tinggi (81,0%), bekerja (84,1%), memiliki jumlah anak yang banyak (50,8%), status pendatang (61,1%), pendapatan keluarga per bulan tinggi (50,8%), kondisi sosial ekonomi kurang memadai (91,7%), kondisi rumah yang sehat (76,6%), kepadatan hunian tidak padat (87,7%), sumber informasi yang banyak (62,7%), pengetahuan baik (50,4%), sikap positif (56,7%), dan praktek/tindakan baik (56,3%).

Hasil analisis menunjukkan bahwa kejadian DBD berhubungan dengan kondisi sosial ekonomi ($p=0,021$; $OR=0,238$), artinya risiko kejadian DBD pada keluarga dengan kondisi sosial ekonomi kurang memadai akan mengalami hampir $\frac{1}{4}$ kali lebih tinggi daripada keluarga dengan kondisi sosial ekonomi yang memadai (95% CI: 0,077-0,734).

Model persamaan regresi logistik gandanya adalah: $(Y) = 2,598 - (1,435 \times \text{kondisi sosial ekonomi}) + \epsilon$. Model persamaan ini dapat memprediksi bahwa setiap terjadi penurunan skor kondisi sosial ekonomi sebesar 1,435 maka kejadian DBD akan naik sebesar 1 kasus.

2) Wilayah Tsunami Ringan

Persentase terbesar berdasarkan hasil pengkategorian faktor kependudukan diperoleh: pendidikan tinggi (75,9%), bekerja (67,0%), memiliki jumlah anak yang banyak (71,0%), status pendatang (65,2%), pendapatan keluarga per bulan tinggi (64,7%), kondisi sosial ekonomi kurang memadai (91,1%), kondisi rumah yang sehat (78,1%), kepadatan hunian tidak padat (93,3%), sumber informasi yang banyak (66,1%), pengetahuan baik (54,5%), sikap positif (86,2%), dan praktek/tindakan baik (63,4%).

Hasil analisis menunjukkan kejadian DBD tidak berhubungan dengan faktor kependudukan, berupa: pendidikan ($p=0,358$), pekerjaan ($p=0,267$), jumlah anak yang dimiliki ($p=0,151$), status mobilitas ($p=0,921$), pendapatan keluarga per bulan ($p=0,859$), kondisi sosial ekonomi ($p=0,418$), kondisi rumah ($p=0,620$), kepadatan hunian ($p=0,364$), sumber informasi ($p=0,207$), pengetahuan ($p=0,123$), sikap ($p=1,000$), dan praktek/tindakan ($p=0,931$).

Model persamaan regresi logistik gandanya adalah: $(Y) = 0,875 + (0,531 \times \text{pengetahuan}) + \epsilon$. Model persamaan ini dapat memprediksi bahwa setiap terjadi kenaikan skor pengetahuan sebesar 0,531 maka kejadian DBD akan naik sebesar 1 kasus (95% CI: 0,918-3,153).

3) Pada Wilayah Tidak Tsunami

Persentase terbesar berdasarkan hasil pengkategorian faktor kependudukan diperoleh: pendidikan tinggi (73,9%), bekerja (76,1%), memiliki jumlah anak yang banyak (70,0%), status menetap (59,3%), pendapatan keluarga per bulan tinggi (55,7%), kondisi sosial ekonomi kurang memadai (92,5%), kondisi rumah yang sehat (55,4%), kepadatan hunian tidak padat (91,8%), sumber informasi yang banyak (53,9%),

pengetahuan baik (52,5%), sikap positif (72,5%), dan praktek/tindakan baik (51,8%).

Hasil analisis menunjukkan kejadian DBD tidak berhubungan dengan faktor kependudukan, berupa: pendidikan ($p=0,815$), pekerjaan ($p=0,219$), jumlah anak yang dimiliki ($p=0,351$), status mobilitas ($p=0,785$), pendapatan keluarga per bulan ($p=0,754$), kondisi sosial ekonomi ($p=0,095$), kondisi rumah ($p=0,902$), kepadatan hunian ($p=0,754$), sumber informasi ($p=1,000$), pengetahuan ($p=0,124$), sikap ($p=1,000$), dan praktek/tindakan ($p=0,542$).

Model persamaan regresi logistik gandanya adalah: $(Y) = 1,890 - (0,973 \times \text{kondisi sosial ekonomi}) + \epsilon$. Model persamaan ini dapat memprediksi bahwa setiap terjadi penurunan skor kondisi sosial ekonomi sebesar 0,973 maka kejadian DBD akan naik sebesar 1 kasus (95% CI: 0,137-1,040).

15. Pembahasan

A. Keterbatasan Penelitian

- 1) Penelitian ini berfokus pada pengukuran level keluarga atau bukan pada individu penderita kasus DBD sehingga hubungan/faktor risiko antara pajanan dan penyakit secara inferensi kausal tidak dapat dilakukan.
- 2) Rancangan studi yang digunakan ini tidak cukup kuat untuk menganalisis hubungan sebab-akibat karena ketidakmampuannya menjembatani kesenjangan status paparan dan status penyakit pada tingkat populasi dan tingkat individu sehingga pada saat populasi sebagai unit analisis dipergunakan untuk inferensi kausal pada tingkat individu, dan ketidakmampuan mengontrol faktor perancu potensial.
- 3) Hasil data citra satelit Landsat-5 TM juga turut merekam adanya aktifitas awan dan kabut yang melintasi area tutupan lahan saat berlangsungnya pengambilan data satelit sehingga berdampak terhadap sulitnya melakukan analisis perbandingan terhadap perubahan klasifikasi penggunaan penutup lahan secara lebih akurat.

- 4) Pengumpulan data sekunder berupa data dan informasi mengenai program pengendalian DBD yang sedang dilaksanakan tidak dilakukan dalam penelitian ini.
- 5) Persamaan model secara matematis yang dihasilkan belum terintegrasi secara komposit dengan keseluruhan variabel penelitian karena menggunakan sumber data dan uji statistik yang bervariasi sehingga sulit untuk mendapatkan suatu model persamaan matematis yang terpadu.
- 6) Belum dilakukannya uji coba atau penerapan terhadap hasil temuan berupa model manajemen demam berdarah dengue berbasis wilayah.

B. Dinamika Transmisi Demam Berdarah Dengue

Dinamika transmisi dalam penelitian ini adalah perubahan pola sebaran kasus dan tingkat konektivitas atau keterkaitan jaringan antar obyek sebaran di suatu tempat. Dalam hal ini adalah penularan DBD yang terjadi pascatsunami di Kota Banda Aceh berdasarkan satuan spasial berupa wilayah tsunami berat, tsunami ringan, dan tidak tsunami.

Terbentuknya pola sebaran kasus DBD yang mengelompok (*clustered*) di wilayah tsunami berat diduga oleh karena adanya pembangunan permukiman baru pascatsunami yang dilakukan secara bertahap sejak tahun 2005 sampai dengan tahun 2009 (PP.30/2005). Proses pembangunan permukiman baru di wilayah tsunami berat ini dimulai pada satu lokasi tertentu hingga selesai dan dilanjutkan ke lokasi lainnya secara bertahap, sehingga dari hasil pencitraan satelit dan analisis spasial diperoleh gambar mengelompok yang terus bertambah setiap tahunnya.

Pola sebaran kasus DBD yang terbentuk berhubungan erat dengan jarak antar titik kasus terdekat. Artinya semakin dekat jarak antar titik kasus maka akan cenderung berpola menyebar, namun jika jarak tersebut semakin jauh maka akan cenderung mengelompok. Simpulannya kejadian DBD tidak berkaitan dengan karakteristik status wilayah yang ditimbulkan pascatsunami, namun erat kaitannya dengan sumber penularan berupa tempat perindukan nyamuk penular dan status DBD itu sendiri yang merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh gigitan vektor nyamuk *Aedes aegypti* yang

didalam tubuhnya telah mengandung virus dengue (viremia) serta adanya keceratan antara pola sebaran kejadian penyakit DBD pascatsunami dengan luas wilayah dan faktor risiko kependudukan.

Tingkat konektivitas atau keterkaitan jaringan antar kasus DBD pada ketiga lokasi penelitian memiliki sebaran garisnya terhubung satu sama lainnya. Ini menggambarkan bahwa adanya keterkaitan antar lokasi di suatu tempat dengan kejadian DBD. Perbandingan hasil analisis *Graph Non-Planar* pada ketiga wilayah menunjukkan adanya perbedaan tingkat konektivitas jaringan antar lokasi, yaitu konektivitas jaringan di wilayah tsunami berat lebih rapat jaringannya daripada wilayah tidak tsunami, dan wilayah tidak tsunami lebih rapat jaringannya daripada wilayah tsunami ringan ($0,084 > 0,072 > 0,033$). Artinya keterkaitan kasus DBD antar tetangga terdekat dalam satu klaster sangat erat atau penularan DBD sebahagian besar berasal dari tetangga terdekat. Hal ini juga berkaitan dengan pola sebarannya yang mengelompok (*clustered*), sedangkan di wilayah tsunami ringan dan di wilayah tidak tsunami pola sebarannya berbentuk menyebar/tidak merata/tidak teratur (*random*).

Selain itu, wilayah tsunami berat memiliki jumlah kasus DBD yang paling sedikit dan memiliki luas area yang paling luas, serta pola sebaran kasus DBD yang cenderung mengelompok pada permukiman tertentu. Sedangkan di wilayah tsunami ringan yang memiliki luas wilayah yang paling kecil namun memiliki jumlah kasus DBD yang paling tinggi, dan jumlah penduduk yang padat dengan distribusi penduduknya lebih merata tersebar diseluruh wilayahnya. Bappeda Kota Banda Aceh (2010) mengkategorikannya sebagai wilayah yang memiliki jumlah penduduk dengan tingkat kepadatan tertinggi. Semakin tinggi kepadatan penduduk di suatu wilayah dapat menyebabkan kurangnya keseimbangan antara penduduk dan lingkungan sehingga dapat menyebabkan sanitasi lingkungan yang kurang baik dan penularan penyakit bertambah cepat.

Terdapat relevansi antara jumlah kejadian DBD dengan luas wilayah. Luas wilayah tsunami berat diketahui memiliki luas yang paling besar bila dibanding dua wilayah lainnya, namun memiliki jumlah kasus DBD yang

Universitas Indonesia

paling sedikit, sedangkan di wilayah tsunami ringan yang memiliki luas wilayah paling kecil, memiliki jumlah kasus DBD yang paling banyak.

Terdapat perbedaan pola sebaran kasus DBD di wilayah tsunami berat, tsunami ringan dan tidak tsunami. Semakin dekat jarak antar titik kasus, maka semakin banyak jumlah kluster ≤ 100 meter yang terbentuk. Semakin mengkluster sebaran kasus, maka konektivitas jaringan antar kasus semakin rapat. Konektivitas jaringan di wilayah tsunami berat lebih rapat dari wilayah tidak tsunami dan wilayah tsunami ringan.

C. Media Transmisi dan Kejadian Demam Berdarah Dengue

Keberadaan jentik nyamuk positif di dalam rumah di semua wilayah penelitian paling banyak terdapat pada bak mandi, sedangkan di luar rumah dijumpai pada tempat penampungan air bukan untuk kebutuhan sehari-hari (nonTPA) dengan jenis yang berbeda, yaitu kaleng bekas di wilayah tsunami berat, saluran/talang air di wilayah tsunami ringan dan alas pot tanaman/dalam pot bunga di wilayah tidak tsunami.

Hal ini menggambarkan bahwa jentik nyamuk dapat ditemukan dimana saja pada tempat atau wadah yang terisi oleh air sebagai tempat perindukannya. Berdasarkan kewilayahan diketahui bahwa jenis tempat atau wadah yang mengandung air tersebut berbeda antar wilayah. Dalam melakukan manajemen pengendalian DBD hendaknya mempertimbangkan juga sumber atau media penularan menurut kondisi setempat sehingga intervensi yang diberikanpun lebih tepat dan sesuai hasil temuan.

D. Tutupan Lahan dan Kejadian Demam Berdarah Dengue

Penggunaan tutupan lahan pada wilayah tsunami berat lebih banyak digunakan untuk badan air, sedangkan untuk permukiman ditemukan di wilayah tsunami ringan dan di wilayah tidak tsunami. Hasil analisis juga menunjukkan faktor tutupan lahan berupa badan air, ruang terbuka, permukiman, tegalan dan vegetasi tidak berhubungan dengan kejadian DBD pada ketiga wilayah ($p > 0,05$), namun di wilayah tidak tsunami erat kaitannya dengan ruang terbuka ($p = 0,020$), artinya semakin luasnya persentase ruang terbuka maka akan diikuti dengan kejadian DBD.

Temuan ini mengungkapkan bahwa kejadian penularan DBD juga berbeda antar wilayah. Tutupan lahan di wilayah tsunami berat berupa badan air identik dengan lingkungan alamiah diluar rumah sehingga sumber penularan diduga terjadi diluar rumah, sedangkan di wilayah tsunami ringan dan tidak tsunami berasal dari permukiman. Sehingga fokus perhatian petugas kesehatan dalam mengendalikan kejadian DBD ini juga harus berorientasi pada karakteristik wilayah setempat, artinya meski ketiga wilayah penelitian ini berada dalam satu wilayah administratif yang sama yaitu Kota Banda Aceh namun intervensi program pengendalian DBD yang diberikan harus berbeda antar wilayah.

E. Klimatologi dan Kejadian Demam Berdarah Dengue

Nilai rata-rata klimatologi menunjukkan curah hujan yang termasuk bulan basah (>100 mm), suhu udara diluar rentang optimum (25-27°C), arah angin periodik pegunungan (arah tenggara) dengan kecepatan angin lambat (<22 knot), kelembaban udara tinggi (>60%), tekanan udara rendah (<1.013 mb) dan penyinaran matahari sedikit (<60%).

Terdapat tiga faktor klimatologi yang berhubungan cukup kuat dengan kejadian DBD yaitu curah hujan, arah angin, dan penyinaran matahari. Variabel klimatologi tersebut turut berkontribusi secara tidak langsung terhadap kejadian DBD karena memiliki iklim yang kondusif bagi perkembangbiakan dan tempat hidup nyamuk penular DBD.

Dalam manajemen kasus DBD, variabel tersebut tidak dapat dimodifikasi dan dilakukan intervensi namun dapat diantisipasi dengan memonitor perubahan klimatologi sehingga dapat mengidentifikasi masa sebelum dan selama penularan sebagai perwujudan dari sistem kewaspadaan dini untuk selanjutnya dapat dilakukan upaya pengendalian yang lebih tepat, praktis, ekonomis, dan lebih efektif.

F. Kependudukan dan Kejadian Demam Berdarah Dengue

Dua faktor kependudukan yang berhubungan cukup kuat dengan kejadian DBD yaitu kondisi sosial ekonomi dan pengetahuan. Kondisi sosial ekonomi yang kurang memadai menunjukkan ketidakmampuan keluarga

dalam finansial sehingga dalam kehidupan sehari-harinya akan lebih memotivasi mereka untuk meningkatkan status sosial ekonomi serta mendahulukan pemenuhan kebutuhan sehari-hari daripada meningkatkan status kesehatan, khususnya kejadian DBD.

Seseorang menjadi tahu setelah terlebih dahulu memperoleh informasi dari berbagai sumber sehingga dijadikan sebagai pengetahuan. Namun jika sumber informasi yang diperoleh dari berbagai tersebut tidak relevan dengan DBD dan tidak pernah diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari maka pengetahuan yang didapat akan menjadi tidak bermanfaat.

Temuan studi ini juga menyimpulkan bahwa perbedaan karakteristik antar variabel kependudukan di ketiga wilayah penelitian sehingga dalam upaya manajemen pengendalian DBD harus berdasarkan fakta dan masalah (*evidence based*). Pada wilayah tsunami ringan, petugas kesehatan dan pimpinan Dinas Kesehatan lebih tepat dan lebih mengutamakan meningkatkan pemahaman dan pengetahuan melalui penyuluhan dan pelatihan serta penyebarluasan informasi mengenai DBD, sedangkan pada kedua wilayah lainnya lebih mengutamakan pada upaya peningkatan kondisi sosial ekonomi yang tentunya dilakukan dengan melibatkan instansi dan pihak terkait diluar kesehatan.

Temuan ini dapat dijadikan sebagai bahan masukan bagi pihak Dinas Kesehatan agar pada saat merumuskan suatu program pengendalian DBD tidak musti disamaratakan untuk diimplementasikan pada semua wilayah, namun harus disusun dan dilaksanakan secara spesifik dengan terlebih dahulu memilih dan memilih sesuai kebutuhan setempat.

G. Manajemen Demam Berdarah Dengue Berbasis Wilayah

Tabel 3. merupakan sintesa hasil temuan yang diperoleh dari faktor risiko lingkungan berupa media transmisi, tutupan lahan dan klimatologi, dan faktor kependudukan terhadap kejadian DBD di wilayah tsunami berat, wilayah tsunami ringan dan wilayah tidak tsunami.

Tabel 3.
Sintesa Hasil Temuan Kejadian DBD Berbasis Wilayah

Simpul	Tsunami Berat	Tsunami Ringan	Tidak Tsunami
1. Sumber Penyakit:	252 KK	224 KK	280 KK
2. Media Transmisi:			
• Media perantara	<i>Ae. aegypti</i>	<i>Ae. aegypti</i>	<i>Ae. aegypti</i>
• Luas bentang alam	8.167 Ha	4.769 Ha	5.197 Ha
• Bentuk bentang alam	Dataran banjir	Dataran datar	Dataran bergelombang
• Karakteristik	<ul style="list-style-type: none"> • ketinggian < 5 m • cenderung tergenang • drainase cukup sulit • air tanah dangkal berpayau 	<ul style="list-style-type: none"> • ketinggian 5-20 m • relatif tergenang • drainase sulit • air tanah sebagian payau 	<ul style="list-style-type: none"> • ketinggian > 20-50m • bebas genangan • drainase mudah • air tanah tidak berpayau
• Tutupan lahan	Badan air (56%)	Permukiman (88,6%)	Permukiman (72%)
• Jenis tutupan lahan	-	-	berhubungan sangat kuat berpola positif dengan ruang terbuka ($p=0,020$; $r=0,935$)
• Jentik positif di dalam rumah	Bak mandi (36,1%)	Bak mandi (32,6%)	Bak mandi (24,3%)
• Jentik positif di luar rumah	Kaleng bekas (18,7%)	Saluran/talang air (19,6%)	Alas pot tanaman/dalam pot bunga (10,7%)
• Angka Bebas Jentik	34,5%	49,6%	59,3%
• <i>Container Index</i>	71,4%	62,5%	55,5%
• Kondisi lingkungan rumah berisiko	51,6%	54,0%	51,1%
• Rata-rata jarak antar titik kasus terdekat	118,1 meter	74,4 meter	104,5 meter
• Jumlah klaster	5	8	6
• Jumlah rumah berjarak ≤ 100 meter	12 rumah (57,1%)	43 rumah (79,6%)	31 rumah (77,5%)
• Bentuk pola sebaran kasus	Mengelompok	Menyebar	Menyebar
• Bentuk konektivitas	Saling terhubung satu sama lainnya	Saling terhubung satu sama lainnya	Saling terhubung satu sama lainnya
• Sifat konektivitas	Lebih rapat	Jarang	Rapat
3. Kependudukan:			
• Jumlah penduduk	-	Berhubungan cukup kuat berpola positif ($r=0,773$; $p=0,024$)	Berhubungan sangat kuat berpola positif ($r=0,920$; $p=0,001$)
• Jumlah rumah	Berhubungan cukup kuat berpola positif ($r=0,694$; $p=0,038$)	Berhubungan cukup kuat berpola positif ($r=0,742$; $p=0,035$)	Berhubungan cukup kuat berpola positif ($r=0,848$; $p=0,002$)
• Kondisi sosial ekonomi	Berhubungan ($p=0,021$; $OR=0,238$)	-	-
• Model	$Y = 2,598 - (1,435 \times \text{kondisi sosial ekonomi}) + \epsilon$	$Y = 0,875 + (0,531 \times \text{pengetahuan}) + \epsilon$	$Y = 1,890 - (0,973 \times \text{kondisi sosial ekonomi}) + \epsilon$

Sambungan ...

Simpul	Tsunami Berat	Tsunami Ringan	Tidak Tsunami
4. Penyakit/outcome:			
• Kasus	21 (8,3%)	54 (24,1%)	40 (14,3%)
• Non Kasus	231 (91,7%)	170 (75,9%)	240 (85,7%)
5. Klimatologi:			
• Curah hujan	-	Berhubungan cukup kuat berpola positif ($p=0,032$; $r=0,619$)	Berhubungan cukup kuat berpola positif ($p=0,028$; $r=0,629$)
• Arah angin	Berhubungan cukup kuat berpola negatif ($p=0,035$; $r=-0,611$)	Berhubungan cukup kuat berpola negatif ($p=0,049$; $r=-0,578$)	Berhubungan cukup kuat berpola negatif ($p=0,010$; $r=-0,706$)
• Penyinaran matahari	Berhubungan cukup kuat berpola negatif ($p=0,004$; $r=-0,588$)	Berhubungan cukup kuat berpola negatif ($p=0,004$; $r=-0,759$)	Berhubungan cukup kuat berpola negatif ($p=0,000$; $r=-0,848$)
• Model	$Y = 4,038 - (1,563 \times \text{arah angin})$	$Y = 22,695 - (0,320 \times \text{penyinaran matahari})$	$Y = 19,795 - (2,611 \times \text{arah angin}) - (0,217 \times \text{penyinaran matahari})$

Merujuk tabel sintesa hasil temuan tersebut maka dapat dikembangkan suatu model manajemen DBD berbasis wilayah yang disusun berdasarkan teori simpul penyakit sebagaimana dipaparkan berikut ini.

1) Simpul 1: Sumber Penyakit

Sumber penyakit adalah seluruh responden yang berjumlah 756 orang yang bertempat tinggal di wilayah penelitian dengan sebaran sebanyak 252 KK di wilayah tsunami berat, 224 KK di wilayah tsunami ringan dan 280 KK di wilayah tidak tsunami.

DBD ditularkan oleh nyamuk betina *Aedes*. Jenis utama nyamuk *Aedes* pembawa DBD adalah *Aedes aegypti*, selain *Aedes Albopictus* pada beberapa kasus. Penularannya tidak bisa langsung dari manusia ke manusia (*host to host*). Pindahannya penyakit dari satu orang ke orang lain memerlukan vektor atau binatang penular penyakit (WHO, 2009). Nyamuk berperan sebagai vektor penular DBD bagi manusia (*hospes*). Nyamuk betina yang mengandung larva infeksius akan dapat memindahkan virus dengue ini pada saat nyamuk mengisap darah hospes lainnya (Depkes RI, 2007b).

Disini jelas sekali terlihat hubungan antara virus dengan media kultur yakni kelompok penduduk yang merupakan suatu hubungan saling ketergantungan untuk mempertahankan kehidupannya agar tetap bertahan hidup secara berkelanjutan. Virus dengue pada manusia untuk mempertahankan kehidupannya

bergantung pada manusia. Media perantara penyakit ini adalah *Ae. aegypti* yang ditemukan pada semua lokasi penelitian.

Menurut laporan hasil survei jentik yang dilakukan oleh Subbidang P2PL Dinas Kesehatan Kota Banda Aceh (2009b) yang bekerjasama dengan UNICEF pada tahun 2009 diketahui DBD yang terjadi di Kota Banda Aceh pascatsunami disebabkan oleh vektor nyamuk *Ae. aegypti* sebagai vektor utamanya. Peneliti lainnya, Ningsih, W. dkk. (2008) melaporkan temuannya yaitu hasil identifikasi jentik DBD di Kota Banda Aceh lebih didominasi oleh nyamuk *Aedes aegypti* yang banyak ditemukan pada kontainer yang berada di dalam rumah responden. Demikian pula dengan hasil temuan Faisal, dkk. (2009) dalam laporan survei entomologi nyamuk penular DBD di Kota Banda Aceh mengungkapkan bahwa nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor utama dalam penularan DBD di Kota Banda Aceh.

Diestimasikan setiap tahun terdapat sekitar 50-100 juta kasus DBD yang tersebar di 100 negara yang terletak di bagian tropis dan subtropis, dan tidak kurang dari 500.000 kasus DBD memerlukan perawatan di rumah sakit. Dalam kurun waktu 10-25 tahun ini, DBD merupakan penyebab utama kesakitan dan kematian anak di Asia Tenggara yang disebabkan oleh vektor utamanya yaitu nyamuk *Aedes aegypti*. Sampai sekarang DBD belum ditemukan obat maupun vaksinnnya, sehingga satu-satunya cara untuk mencegah terjadinya penyakit ini dengan memutuskan rantai penularan yaitu dengan pengendalian vektor (Cameron, et.al, 2012).

2) Simpul 2: Media Transmisi

Variabel lingkungan adalah secara mikro yaitu wahana atau media transmisi penyakit (Achmadi, 2005). Dalam model ini yang termasuk dalam komponen media transmisi adalah dinamika transmisi, tutupan lahan, keberadaan jentik dan kondisi lingkungan pemukiman.

a. Wilayah Tsunami Berat

Karakteristik bentangan alamnya adalah dataran banjir, memiliki ketinggian <5 meter, cenderung tergenang, drainase cukup sulit, dan air tanah dangkal dan berpayau. Luas area sebesar 8.166.835 m² atau 8.167 Ha

dengan penggunaan tutupan lahan paling dominan untuk badan air (56%). Kejadian kasus DBD tidak berhubungan dengan faktor tutupan lahan, berupa: badan air, ruang terbuka, permukiman, vegetasi, dan tegalan ($p > 0,05$).

Keberadaan jentik positif di dalam rumah paling banyak ditemukan pada bak mandi (36,1%) dan yang paling sedikit pada penyejuk ruangan (1,2%). Keberadaan jentik positif di luar rumah paling banyak ditemukan pada kaleng bekas (18,7%) dan paling sedikit pada pelepah/patahan ranting pohon dan bambu (2,0%). Dari 1.320 kontainer yang diperiksa terdapat 943 kontainer positif jentik dengan indeks jentik berupa ABJ sebesar 34,5% dan CI sebesar 71,4%. Kondisi lingkungan permukimannya lebih banyak berisiko (51,6%).

Rata-rata jarak antar titik kasus terdekat adalah 118,1 meter (14,5 - 2.962,5 meter) dan dalam radius ≤ 100 meter 100 terdapat 12 rumah kasus (57,1%) yang tersebar di 5 *cluster*. Pola sebaran kasus DBD yang terbentuk cenderung mengelompok (*clustered*) dan saling terhubung satu sama lainnya sehingga diduga ada keterkaitan antar titik kasus yang bersifat lebih rapat.

Temuan dari studi ini mengungkapkan bahwa ternyata distribusi kasus dan sumber penularan di wilayah tsunami berat dalam radius 120 meter, sehingga jika petugas akan melakukan intervensi berupa penyemprotan (*fogging*) dan manajemen vektor harus dilakukan dalam radius tersebut.

b. Wilayah Tsunami Ringan

Karakteristik bentangan alamnya adalah dataran datar, memiliki ketinggian 5-20 meter, relatif tergenang, drainase sulit, air tanah sebagian berpayau. Luas area sebesar 4,769,026 m² atau 4.769 Ha dengan penggunaan tutupan lahan yang paling dominan untuk permukiman (88,6%). Kejadian kasus DBD tidak berhubungan dengan faktor tutupan lahan, berupa: badan air, ruang terbuka, permukiman, vegetasi, dan tegalan ($p > 0,05$).

Keberadaan jentik positif di dalam rumah paling banyak pada bak mandi (32,6%) dan paling sedikit pada penyejuk ruangan (3,1%). Keberadaan jentik positif di luar rumah paling banyak pada saluran/talang air (19,6%) dan paling sedikit pada tempat minum burung/ayam/dll (3,1%). Dari 1.017 kontainer yang diperiksa terdapat 636 kontainer positif jentik dengan indeks jentik berupa ABJ sebesar 49,6% dan CI sebesar 62,5%. Kondisi lingkungan permukimannya lebih banyak berisiko (54,0%).

Rata-rata jarak antar titik kasus terdekat sebesar 74,4 meter (6,6 - 3.118,5 meter) dan dalam radius ≤ 100 meter 100 terdapat 43 rumah kasus (79,6%) yang tersebar di 8 *cluster*. Pola sebaran kasus DBD yang terbentuk cenderung menyebar (*random*) dan saling terhubung satu sama lainnya sehingga diduga ada keterkaitan antar titik kasus yang bersifat jarang.

Temuan dari studi ini mengungkapkan bahwa ternyata distribusi kasus dan sumber penularan di wilayah tsunami berat dalam radius 75 meter, sehingga jika petugas akan melakukan intervensi berupa penyemprotan (*fogging*) dan manajemen vektor harus dilakukan dalam radius tersebut.

c. Wilayah Tidak Tsunami

Karakteristik bentangan alamnya adalah dataran bergelombang, memiliki ketinggian >20-50 meter, bebas dari genangan, drainase mudah dan air tanah tidak berpayau. Luas area sebesar 5,196,575 m² atau 5.197 Ha dengan penggunaan tutupan lahan yang paling dominan untuk permukiman (72%). Kejadian kasus DBD berhubungan dengan faktor tutupan lahan yaitu ruang terbuka ($p=0,020$; $r=0,935$). Model persamaan kejadian DBD adalah $(Y) = 16,517 + (0,343 \times \text{ruang terbuka})$.

Keberadaan jentik positif di dalam rumah paling banyak pada bak mandi (24,3%) dan paling sedikit pada penyejuk ruangan (4,6%). Keberadaan jentik positif di luar rumah paling banyak pada alas pot tanaman/dalam pot bunga (10,7%) dan paling sedikit pada pelepah/patahan ranting pohon dan bambu (1,4%). Dari 1.140 kontainer yang diperiksa terdapat 633 kontainer positif jentik dengan indeks jentik berupa ABJ

sebesar 59,3% dan CI sebesar 55,5%. Kondisi lingkungan permukiman berisiko (51,1%).

Rata-rata jarak antar titik kasus terdekat sebesar 104,5 meter (8,9 - 2.398,6 meter) dan dalam radius ≤ 100 meter 100 terdapat 31 rumah kasus (77,5%) yang tersebar di 6 *cluster*. Pola sebaran kasus DBD yang terbentuk cenderung menyebar (*random*) dan saling terhubung satu sama lainnya sehingga diduga ada keterkaitan antar titik kasus yang bersifat rapat.

Temuan dari studi ini mengungkapkan bahwa ternyata distribusi kasus dan sumber penularan di wilayah tsunami berat dalam radius 105 meter, sehingga jika petugas akan melakukan intervensi berupa penyemprotan (*fogging*) dan manajemen vektor harus dilakukan dalam radius tersebut.

Model temuan ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan karakteristik bentangan alam, luasan dan penggunaan tutupan lahan, keberadaan jentik positif di luar rumah, indeks jentik, jumlah kasus DBD, dan bentuk pola sebaran kasus DBD berdasarkan wilayah penelitian. Terdapat hubungan antara faktor tutupan lahan berupa ruang terbuka dengan kejadian DBD di wilayah tidak tsunami.

Menurut McMichael (2003) dengue adalah penyakit arboviral paling penting dari manusia, terjadi di tropis daerah dan subtropis di seluruh dunia. Dalam beberapa dekade terakhir, demam berdarah telah menjadi peningkatan masalah kesehatan perkotaan di negara-negara tropis. Penyakit ini diduga telah menyebar terutama sebagai hasil dari surveilans vektor dan penyakit tidak efektif, tidak memadai kesehatan infrastruktur publik, pertumbuhan penduduk, tidak terencana dan tidak terkendali urbanisasi, dan perjalanan meningkat. Vektor utama DBD adalah nyamuk peliharaan, *Aedes aegypti*, yang berkembang biak di lingkungan perkotaan pada wadah penampungan air buatan.

Selama ini dipahami bahwa nyamuk *Ae. aegypti* hanya mau berkembangbiak pada air yang bersih, namun lingkungan kotor atau air terpolusi sangat berpengaruh juga terhadap kehidupan dan perkembangan nyamuk yang menjadi perantara. Hasil penelitian tentang perilaku berkembang biak nyamuk *Ae. aegypti* (*Diptera: Culicidae*) pada berbagai

Universitas Indonesia

tipe habitat menunjukkan bahwa air yang terpolusi dapat menjadi tempat perindukan dan berkembangbiaknya nyamuk *Ae. aegypti* (WHO, 2002; Hiswani, 2003; Kesumawati, 2006).

Tak dapat dipungkiri jika pasca kejadian tsunami luas wilayah kota Banda Aceh diperkirakan menjadi berkurang 1/3 dari Kota Banda Aceh sebelum tsunami yang menyebabkan rendahnya permukaan daratan sehingga Kota Banda Aceh rawan banjir atau genangan air, baik pada musim hujan maupun pada saat air laut pasang (Anonim, 2005b; Medrilzam, 2005). Kondisi ini merupakan faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi sehingga menjadi salah satu faktor penting yang memicu terjadinya endemisitas DBD di wilayah penelitian.

Menurut Sujariyakul (2005) kondisi lingkungan sekitar yang kering atau tidak ada media air sebagai tempat bertelur nyamuk membuat nyamuk *Aedes aegypti* akan berkurang sehingga dengan sendirinya DBD akan berkurang. Bila tidak, dapat diterapkan metode konvensional sederhana untuk membasmi nyamuk dewasa, dikombinasikan dengan pembasmian jentik *Aedes aegypti* yang digunakan saat ini melalui Gerakan 3M Plus, yang dikembangkan menjadi Gerakan Multi M yang pembuatannya disesuaikan dengan kemampuan ekonomi masyarakat.

3) Simpul 3: Perilaku Pemajanan

Perilaku pemajanan adalah jumlah kontak antara manusia dengan komponen lingkungan yang mengandung potensi penyakit. Menurut Achmadi (2005) yang termasuk dalam variabel kependudukan seperti kepadatan, perilaku penduduk, hobi, struktur umur, jender, pendidikan, genetik, mobilitas penduduk, dan lain sebagainya dikenal sebagai determinan kesehatan atau faktor risiko yang berperan timbulnya penyakit.

a. Wilayah Tsunami Berat

Kejadian DBD di wilayah tsunami berat berhubungan cukup kuat dan berpola positif dengan jumlah rumah ($r=0,694$; $p=0,038$). Faktor kependudukan yang berhubungan dengan kasus DBD adalah kondisi sosial ekonomi ($p=0,021$; $OR=0,238$). Model persamaan kejadian DBD dengan

faktor kependudukan adalah $(Y) = 2,598 - (1,435 \times \text{kondisi sosial ekonomi}) + \epsilon$.

b. Wilayah Tsunami Ringan

Kejadian DBD di wilayah tsunami ringan berhubungan cukup kuat dan berpola positif dengan jumlah penduduk ($r=0,773$; $p=0,024$) dan jumlah rumah ($r=0,742$; $p=0,035$). Tidak ada satupun faktor kependudukan yang berhubungan dengan kejadian DBD. Model persamaan kejadian DBD dengan faktor kependudukan adalah $(Y) = 0,875 + (0,531 \times \text{pengetahuan}) + \epsilon$.

c. Wilayah Tidak Tsunami

Kejadian DBD di wilayah tidak tsunami berhubungan cukup kuat dan berpola positif dengan jumlah penduduk ($r=0,920$; $p=0,001$) dan jumlah rumah ($r=0,848$; $p=0,002$). Tidak ada satupun faktor kependudukan yang berhubungan dengan kejadian DBD. Model persamaan kejadian DBD dengan faktor kependudukan adalah $(Y) = 1,890 - (0,973 \times \text{kondisi sosial ekonomi}) + \epsilon$.

Hasil temuan dalam model ini yang berkenaan dengan faktor kependudukan dapat disimpulkan bahwa kejadian DBD di wilayah penelitian berhubungan dengan jumlah penduduk, jumlah rumah, kondisi sosial ekonomi, dan pengetahuan.

Nyamuk pembawa DBD sangat banyak terdapat di daerah tropis (Reiter, 2003). Mereka berusaha menggigit sepanjang hari, terutama di pagi dan siang hari sehingga dikenal sebagai "*Daytime biters*", dan menyerang jauh lebih agresif dari pada penjangkit malaria. Nyamuk *Aedes aegypti* lebih suka hidup dan berkembang biak di sekitar tempat permukiman. Oleh karenanya, waktu dan lokasi tersebut merupakan masa dan tempat yang paling rentan terjadinya jumlah kontak antara manusia dan media perantara (Depkes RI, 2007b).

Menurut Suharyono, dkk (2007) berdasarkan tingkat endemisitas wilayah, kejadian DBD pada daerah-daerah yang memiliki jumlah penduduk yang padat mempunyai risiko insiden relatif lebih tinggi dibandingkan daerah yang berpenduduk jarang. Ini sebagai konsekuensi dari

pembangunan kota yang tidak didukung perencanaan yang matang, yang dicirikan dari pesatnya pelayanan transportasi dan terjadinya kepadatan penduduk yang kurang diikuti dengan pengendalian tempat-tempat penampungan air dan sanitasi serta perilaku masyarakat.

Disisi lain, Dinas Kesehatan Kota Banda Aceh (2007) selaku penanggungjawab di bidang kesehatan menyatakan bahwa DBD dapat berkembang biak dengan baik karena kondisi geografi dan topografi Kota Banda Aceh yang diperburuk oleh kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhan vektor nyamuk, perilaku penduduk yang kurang peduli terhadap pencegahan DBD, serta faktor kepadatan penduduk dan mobilisasi penduduk antar provinsi dan kabupaten/kota yang cukup tinggi pascatsunami.

4) Simpul 4: Penyakit/*Outcome*

Menurut Achmadi (2005) kejadian penyakit merupakan hasil atau *outcome* dari hubungan interaktif antara manusia dan perilakunya serta komponen lingkungan yang memiliki potensi penyakit.

Penyakit atau *outcome* dalam model ini adalah responden/anggota keluarga yang pernah memiliki riwayat rekam medis dan didiagnosis secara klinis dan/atau laboratoris sebagai penderita DBD dan tercatat pada laporan hasil PE dari Puskesmas dan Dinas Kesehatan Kota Banda Aceh yang ditemukan di wilayah tsunami berat sebesar 21 keluarga, di wilayah tsunami ringan sebesar 54 keluarga dan di wilayah tidak tsunami sebesar 40 keluarga. Sedangkan yang bukan kasus DBD adalah responden/anggota keluarga yang tidak pernah menderita DBD yang bertempat tinggal berdekatan dengan rumah kasus penderita DBD.

Penyebaran DBD melalui gigitan nyamuk *Aedes* yang menggigit penderita sakit DBD, kemudian nyamuk tersebut memindahkan DBD ke orang sehat melalui gigitannya. Sebenarnya penyebaran DBD tidak akan terjadi bila tidak ada penderita DBD, karena meskipun nyamuk menggigit puluhan orang tidak akan terjadi proses persebaran DBD, oleh karena nyamuk yang menggigit tidak memiliki atau mengandung virus dengue. Demikian pula sebaliknya, meskipun terdapat ratusan penderita DBD tapi tidak ada seekor pun nyamuk penularnya

maka tidak akan terjadi persebaran. Ini menggambarkan bahwa penularan akan terjadinya jika adanya interaksi antara nyamuk, virus dan manusia.

Kejadian DBD tidak akan pernah terjadi pada manusia jika tidak adanya virus dengue yang dibawa oleh nyamuk *Aedes aegypti*. Demikian pula halnya dengan seberapa banyak nyamuk yang mengandung virus dengue, jika tidak ada manusia ataupun manusia tersebut melakukan perlindungan diri yang baik terhadap gigitan nyamuk maka DBD juga tidak akan terjadi. Begitu juga dengan lingkungan, baik lingkungan tempat tinggal manusia ataupun habitat perindukan nyamuk, jika dalam kondisi sanitasi yang baik dan tidak adanya sumber air di tempat perindukan maka nyamuk vektor penular DBD tidak dapat hidup berkembang biak dengan baik.

5) Simpul 5: Variabel lain yang berpengaruh (Klimatologi)

Dalam konteks yang lebih luas lagi, variabel lingkungan meliputi variabel yang membentuk cuaca maupun iklim adalah suhu, kelembaban, angin, serta kondisi spasial. Semuanya merupakan berbagai terminologi yang akan membentuk kondisi lokal sehari-hari yang dapat dan harus diperhitungkan dalam setiap analisis, baik prediktor antisipatif maupun retrospektif dalam setiap kejadian penyakit (Achmadi, 2005).

a. Wilayah Tsunami Berat

Kejadian DBD berhubungan cukup kuat dan berpola negatif dengan arah angin ($p=0,035$; $r=-0,611$) dan berhubungan cukup kuat dan berpola negatif dengan penyinaran matahari ($p=0,004$; $r=-0,588$). Model persamaan kejadian DBD dan faktor klimatologi adalah (Y) = $4,038 - (1,563 \times \text{arah angin})$.

b. Wilayah Tsunami Ringan

Kejadian DBD berhubungan cukup kuat dan berpola positif dengan curah hujan ($p=0,032$; $r=0,619$), berhubungan cukup kuat dan berpola negatif dengan arah angin ($p=0,049$; $r=-0,578$) dan berhubungan cukup kuat dan berpola negatif dengan penyinaran matahari ($p=0,004$; $r=-0,759$). Model persamaan kejadian DBD dan faktor klimatologi adalah (Y) = $22,695 - (0,320 \times \text{penyinaran matahari})$.

c. Wilayah Tidak Tsunami

Kejadian DBD berhubungan cukup kuat dan berpola positif dengan curah hujan ($p=0,028$; $r=0,629$), berhubungan cukup kuat dan berpola negatif dengan arah angin ($p=0,010$; $r=-0,706$), dan dengan penyinaran matahari ($p=0,000$; $r=-0,848$). Model persamaan kejadian DBD dan faktor klimatologi adalah $(Y) = 19,795 - (2,611 \times \text{arah angin}) - (0,217 \times \text{penyinaran matahari})$.

Mencermati hasil temuan tersebut dapat disimpulkan bahwa kejadian DBD di wilayah tsunami berat, di wilayah tsunami ringan dan di wilayah tidak tsunami erat kaitannya dengan faktor klimatologi, yaitu: curah hujan, arah angin dan penyinaran matahari.

Hal ini menerangkan bahwa faktor klimatologi juga memiliki peran penting dalam meningkatkan jumlah kasus DBD. Secara tidak langsung, faktor klimatologi mendukung untuk terbentuknya tempat perindukan nyamuk dan menciptakan kondisi yang ideal bagi perkembangbiakan nyamuk. Oleh karenanya, petugas kesehatan harus juga memperhitungkan faktor klimatologi dalam upaya program pengendalian DBD sebagai salah satu bentuk kewaspadaan dini dengan terus menerus mengamati perubahan klimatologi sebelum terjadinya kejadian luar biasa.

Model manajemen demam berdarah dengue berbasis wilayah yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Model Manajemen DBD di Wilayah Tsunami Berat:
 - a) Pola sebaran kasus berbentuk *clustered* dengan tingkat konektivitas jaringan antar titik kasus saling terhubung satu sama lainnya dan bersifat jarang.
 - b) Kejadian DBD berhubungan dengan kondisi spesifik lingkungan berupa: arah angin dan penyinaran matahari. Model persamaan kejadian DBD adalah: $(Y) = 4,038 - (1,563 \times \text{arah angin})$.
 - c) Kejadian DBD berhubungan dengan faktor kependudukan berupa: jumlah rumah dan kondisi sosial ekonomi. Model persamaan kejadian DBD adalah: $(Y) = 2,598 - (1,435 \times \text{kondisi sosial ekonomi}) + \epsilon$.

Model ini dapat diterapkan pada wilayah lainnya yang memiliki karakteristik berupa: dataran banjir, pesisir pantai, permukiman baru, ekosistem terganggu, luas area yang besar dan penduduk yang jarang.

- 2) Model Manajemen DBD di Wilayah Tsunami Ringan:
- Pola sebaran kasus berbentuk *random* dengan tingkat konektivitas jaringan antar titik kasus saling terhubung satu sama lainnya dan bersifat jarang.
 - Kejadian DBD berhubungan dengan kondisi spesifik lingkungan berupa: curah hujan, arah angin dan penyinaran matahari. Model persamaan kejadian DBD adalah: $(Y) = 22,695 - (0,320 \times \text{penyinaran matahari})$.
 - Kejadian DBD berhubungan dengan faktor kependudukan berupa: jumlah rumah, jumlah penduduk dan pengetahuan. Model persamaan kejadian DBD adalah: $(Y) = 0,875 + (0,531 \times \text{pengetahuan}) + \epsilon$.

Model ini dapat diterapkan pada wilayah lainnya yang memiliki karakteristik berupa: dataran datar, perkotaan, ekosistem terganggu sebagian, luas area yang kecil dan padat penduduk.

- 3) Model Manajemen DBD di Wilayah Tidak Tsunami:
- Pola sebaran kasus berbentuk *random* dengan tingkat konektivitas jaringan antar titik kasus saling terhubung satu sama lainnya dan bersifat jarang.
 - Kejadian DBD berhubungan dengan faktor kondisi spesifik lingkungan berupa: ruang terbuka, curah hujan, arah angin dan penyinaran matahari. Model persamaan kejadian DBD adalah: $(Y) = 16,517 + (0,343 \times \text{ruang terbuka})$ dan $(Y) = 19,795 - (2,611 \times \text{arah angin}) - (0,217 \times \text{penyinaran matahari})$.
 - Kejadian DBD berhubungan dengan faktor kependudukan berupa: jumlah rumah, jumlah penduduk dan kondisi sosial ekonomi.
 - Model persamaan kejadian DBD adalah: $(Y) = 1,890 - (0,973 \times \text{kondisi sosial ekonomi}) + \epsilon$.

Model ini dapat diterapkan pada wilayah lainnya yang memiliki karakteristik berupa: dataran bergelombang, perbukitan, permukiman lama, ekosistem tidak terganggu, luas area yang sedang dan tidak padat penduduk.

Manajemen vektor DBD dengan melakukan pemeriksaan jentik nyamuk di dalam dan luar rumah dan berupaya mencegah terjadinya penularan dengan memutus rantai penularan melalui kegiatan memberantas telur, jentik, kepompong di tempat-tempat perkembangbiakannya yaitu TPA keperluan sehari-hari (bak mandi), non-TPA (kaleng bekas, saluran/talang air, alas pot tanaman/dalam pot bunga), dan TPA alamiah (pelepah/patahan ranting pohon dan bambu) dan memberantas sarang nyamuk, serta mencegah dari gigitan nyamuk dewasa penular DBD.

Manajemen lingkungan dengan selalu waspada menjelang musim hujan dan selalu mengadakan aksi bersama tokoh masyarakat dalam mengendalikan populasi nyamuk *Aedes* secara terpadu melalui Gerakan PSN dengan 3M plus, yaitu menutup, menguras dan mengubur. Selain itu juga melakukan beberapa *plus* lainnya seperti: memelihara ikan pemakan jentik, menabur larvasida, menggunakan kelambu pada waktu tidur, memasang kasa, menyemprot dengan insektisida, menggunakan *repellent*, memasang obat nyamuk, memeriksa jentik berkala, dan masih banyak lagi "M" sesuai dengan kondisi setempat.

Manajemen kasus DBD dengan meningkatkan pengetahuan yang diperoleh dari berbagai sumber dan media informasi meliputi: penyebab DBD, mengenali gejala/tanda, cara pencegahan dan upaya memberi pertolongan pertama seperti memberi minum yang banyak, kompres hangat, dan obat penurun panas sebelum membawa penderita ke sarana kesehatan sehingga masyarakat menjadi mandiri dan mampu secara aktif melindungi dirinya sendiri.

16. Kesimpulan dan Saran

Dinamika transmisi DBD, kondisi lingkungan dan kependudukan berbeda antar wilayah sehingga dalam melakukan modifikasi lingkungan dan intervensi perubahan perilaku disesuaikan dengan model manajemen demam berdarah dengue berbasis wilayah. Temuan model ini perlu dilakukan uji coba pada daerah endemis DBD lainnya di Indonesia yang memiliki kemiripan karakteristik geografis, topografi, demografi dan klimatologi.

Perlu memodifikasi teknik penyelidikan epidemiologi penemuan kasus DBD secara dini melalui pemanfaatan data keruangan dan waktu (analisis spasial-epidemiologi) yang didukung dengan aplikasi teknologi penginderaan jauh (*remote sensing*) berupa citra satelit dan sistem informasi geografis sehingga setiap kasus memiliki *database* dan *mapping area* agar memudahkan petugas kesehatan dan Dinas Kesehatan memonitor kejadian DBD, meminimalkan keterbatasan sumber daya petugas PE, serta dapat melakukan intervensi yang tepat sasaran dan tepat program. Artinya, ketersediaan peta riil sangat mutlak dibutuhkan dalam mengelola penyakit menular.

Perlunya menerapkan atau memantapkan kembali kebijakan, program dan model pengendalian DBD yang telah ada agar dapat saling melengkapi kekurangan dan berbagi kelebihan dengan memadukannya kedalam model Manajemen Penyakit Demam Berdarah Dengue Berbasis Wilayah untuk diimplementasikan melalui slogan “Gerakan Serentak Multi M” atau GERTAK Multi M yang terintegrasi dalam pelaksanaan program desa siaga, pos kesehatan desa dan peraturan daerah.

Mengingat peran dan fungsi serta keberadaan BMKG dan LAPAN sangat strategis pada bidang cuaca dan iklim, dan cuaca dan iklim tersebut memiliki hubungan yang erat dengan kejadian DBD, sudah saatnya pihak Kementerian Kesehatan RI memanfaatkan data dan informasi dari kedua lembaga pemerintahan tersebut dengan membuat *Memorandum of Understanding* antar kelembagaan sebagai bagian dari perencanaan pengendalian DBD berupa peningkatan kewaspadaan dini dan pencegahan pada saat sebelum masa penularan terjadi.

Peneliti lainnya dapat melakukan penelitian lanjutan yang belum tercover dalam penelitian ini, diantaranya: Pendekatan analisis spasial-epidemiologi yang berkenaan dengan bionomik, genomik, identifikasi nyamuk penular dengan berfokus pada aspek entomologi; Pemetaan klasifikasi penggunaan penutup lahan yang bebas dari pengaruh liputan awan dan kabut dengan menggunakan teknik fusi antara data citra satelit radar (Palsar) dan citra optis (Landsat-5 TM); dan Evaluasi penerapan model Manajemen Demam Berdarah Dengue Berbasis Wilayah.

KEPUSTAKAAN

- Achmad, H. (2003). *Estimasi tingkat intensitas penularan malaria dengan dukungan penginderaan jauh; Studi kasus di wilayah endemis malaria di Pegunungan Menoreh Jawa Tengah*. Disertasi. Yogyakarta: Program Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada.
- Achmadi, U.F. (2005). *Manajemen penyakit berbasis wilayah*. Cetakan I. Jakarta: Penerbit Buku Kompas.
- Anonim. (2005a). *Workshop inisiatif remote sensing geografis information system forum*. Access at http://inisiatif.rsgisforum.net/workshop_050118.html
Published on 13/01/05 at 09:30:10.
- _____. (2005b). *Laporan hasil pemetaan jaring sosial pasca tsunami di Kota Banda Aceh*. Banda Aceh.
- Bappeda Kota Banda Aceh. (2010). *Profil dan laporan akhir tahun 2010*. Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah Kota Banda Aceh.
- BPS Kota Banda Aceh. (2010). *Banda Aceh dalam angka tahun 2010*. ISBN: 979.466.025, Nomor Publikasi: 1102001.1171. Kerja Sama Badan Perencanaan Pembangunan Daerah dengan Badan Pusat Statistik Kota Banda Aceh.
- Cameron, P., Simmons, C.P., Farrar, J.J., Chau, N.v.V., and Wills, B. (2012). *Dengue; Current concepts*. Review Article: D.M.N Engl J Med 2012; 366:1423-1432 April 12, 2012.
- Depkes RI. (2005a). *Kajian asesmen kesehatan akibat bencana gempa dan tsunami Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam*. Jakarta: Perpustakaan Nasional RI.
- _____. (2007b). *Ekologi dan aspek perilaku vektor*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan.
- _____. (2012). *Data penyakit tahun 2011 yang menurun dibandingkan dengan 2010*. Jakarta: Direktur Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, Kementerian Kesehatan RI, Access at <http://www.pppl.depkes.go.id.htm> on 05-06-2012.
- Dinkes Aceh. (2006). *Strategic plan for health development Province of Nanggroe Aceh Darussalam 2006-2010*. Banda Aceh: Government of the Province of Nanggroe Aceh Darussalam.

- _____. (2012). *Laporan kasus dan kematian penyakit demam berdarah dengue Provinsi Aceh Tahun 2011*. Banda Aceh: Seksi P2 & KLB Dinas Kesehatan Provinsi.
- Dinkes Kota Banda Aceh. (2007). *Profil Kota Banda Aceh*. Banda Aceh: Dinas Kesehatan Kota.
- _____. (2008). *Laporan kasus dan kematian demam berdarah dengue Kota Banda Aceh*. Banda Aceh: Subdin P2PL Dinas Kesehatan Kota.
- _____. (2009a). *Laporan kasus dan kematian demam berdarah dengue Kota Banda Aceh*. Banda Aceh: Subdin P2PL Dinas Kesehatan Kota.
- _____. (2009b). *Laporan hasil penilaian situasi larva dan pupa nyamuk demam berdarah dan survei KAP di Kota Banda Aceh*. Banda Aceh: Subdin P2PL Dinas Kesehatan Kota.
- _____. (2009c). *Hasil analisa survey KAP larva dan jentik DBD untuk anak Sekolah Dasar di Kota Banda Aceh Tahun 2008*. Banda Aceh: Kerjasama Dinas Kesehatan Kota Banda Aceh dan UNICEF.
- _____. (2012). *Laporan kasus dan kematian demam berdarah dengue Kota Banda Aceh Tahun 2011*. Banda Aceh: Subdin P2PL Dinas Kesehatan Kota.
- Diposaptono, S. (2005). *Bencana alam (penekanan pada bencana air)*. Disampaikan sebagai bahan penyusunan RUU Penanganan Bencana. Jakarta: Direktorat Jenderal Pesisir dan Pulau-pulau Kecil Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Eryando, T dan Lasut, D. (2006). *Modul pelatihan GIS*. Depok: Departemen Biostatistik dan Kependudukan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.
- Faisal, dkk. (2009). *Survey entomologi nyamuk penular DBD di Kota Banda Aceh*. Banda Aceh: UPF Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Provinsi Aceh.
- Focks, D.A. and Barrera, R. (2007). *Dengue transmission dynamics; Assessment and implications for control*. Geneva: World Health Organization on behalf of the Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases.
- Gibbons, R.V., and Vaughn, D.V. (2002). *Dengue; An escalating problem*. British Medical Journal; Jun 29, 2002; 324, 7353; Academic Research Library, pp. 1563.
- Hiswani. (2003). *Pencegahan dan pemberantasan demam berdarah dengue*. Medan: ©Digitized by USU digital library, access at <http://library.usu.ac.id>.

- Kementerian Lingkungan Hidup. (2005). *Rencana kegiatan pengelolaan lingkungan pasca bencana gempa dan tsunami di Propinsi Nanggroe Aceh Darussalam (NAD) dan Sumatera Utara*. Jakarta: 18 Januari 2005, pp 1-13.
- Kesumawati, U, dkk (2006). *Studi perilaku berkembangbiak nyamuk Aedes Aegypti (Diptera: Culicidae) pada berbagai tipe habitat*. Bogor: Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Institut Pertanian Bogor.
- Lameshow, S., Hosmer, Jr., & Klar, J. (1997). *Besar sampel dalam penelitian kesehatan*. Edisi Bahasa Indonesia. Cetakan Pertama. Yogyakarta: Gadjah Mada Press.
- Langan, J.C., and James, D.C. (2005). *Preparing nurses for disaster management*. New Jersey, USA: Pearson Prentice Hall.
- Linback, H. et al. (2003). *Dengue fever in travelers to the tropic, 1998 and 1999*, Emerging Infectious Diseases, Vol.9, No.4, April.
- McMichael, A.J. et al. (2003). *Climate change and human health; Risks and responses*. Geneva: World Health Organization.
- Medrilzam, dkk. (2005). *Buku II: Rencana bidang sumber daya alam dan lingkungan hidup*, dalam: *Rencana induk rehabilitasi dan rekonstruksi wilayah Aceh dan Nias, Sumatera Utara*. Jakarta: Republik Indonesia.
- Ningsih, W. dkk. (2008). *Laporan hasil penelitian identifikasi jentik demam berdarah dengue di Kota Banda Aceh*. Banda Aceh: Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Syiah Kuala Banda Aceh.
- Paeporn, P. et al. (2006). *Insecticide susceptibility of aedes aegypti in tsunami-affected areas in Thailand*. Dengue Bulletin, Vol.30, pp 210-213.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 30 Tahun 2005 tentang *Rencana induk rehabilitasi dan rekonstruksi wilayah kehidupan masyarakat Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam dan Kepulauan Nias Provinsi Sumatera Utara*. Jakarta: Buku Utama Rencana Rehabilitasi dan Rekonstruksi.
- Reiter, P. et al. (2003). *Texas lifestyle limits transmission of dengue fever*. Emerging Infectious Diseases, Vol.9, No.1, January, pp 86-89.
- Slamet, J.S. (1994). *Kesehatan lingkungan*. Cetakan I. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Suharyono, dkk. (2007). *Analisis epidemiologi demam berdarah Indonesia, 1982-2007*. Warta Demam Berdarah, No.16 Tahun XI Oktober-November 2007, ISSN. No. 0854-9372. Jakarta: Dirjen PP-PL Depkes RI.

- Suhendro, dkk. (2006). *Demam berdarah dengue. dalam* Sudoyo A.W., dkk (editor): *Buku ajar ilmu penyakit dalam*. Jilid Ketiga. Edisi Keempat. Jakarta: Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI, pp 1731-1735.
- Sujariyakul, A., et al. (2005). *Transmission of dengue haemorrhagic fever, at home or school?*. Dengue Bulletin, Vol 29, 2005, pp. 32-40.
- Sumaatmadja, N. (1981). *Studi geografi; Suatu pendekatan dan analisa keruangan*. Bandung: Penerbit Alumni.
- WHO. (2002). *Report on insect vectors and human health*. Switzerland: Scientific Working Group.
- _____ (2005). *WHO warns of increased risk of vector-borne diseases in tsunami-affected area*, 27 January 2005, Banda Aceh, Delhi, Geneva. Access at <http://www.who.int>, 2/21/2008, 7:10 PM on 18 Februari 2008.
- _____ (2009). *Dengue; guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control*. New Edition, ISBN 978 92 4 154787 1. France: A joint publication of the World Health Organization (WHO) and the Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases (TDR).
- Widyastuti, E., Silean, G., Priscisca, A., Handoko, A. (2006). *Assesment of health-related needs after tsunami and earthquake in three districts, Aceh Province Indonesia, July-August 2005*. Morbidity and Mortality Weekly Report, February 3, 55, 4, pp 93-97.

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Pribadi

N a m a : Hermansyah
Tempat/Tgl. Lahir : Banda Aceh, 18 Februari 1972
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam
Status Perkawinan : Kawin
Instansi asal : Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Provinsi Aceh
Alamat Kantor : Jl. Soekarno Hatta Kampus Terpadu Desa Lheue
Blang : Kecamatan Darul Imarah Kabupaten Aceh Besar
 Provinsi Aceh
Alamat Rumah : Perumahan Pondok Asoka Piramid No. 25
 Jl. Lamgapang Lr. Blang Peudaya Dusun Alue
 Desa Lamgapang Kecamatan Krueng Barona Jaya
 Kabupaten Aceh Besar, Provinsi Aceh ~ 23371
Nomor HP : +62 813 6021 9871
Email : herman_mph@yahoo.com

B. Identitas Keluarga

Nama Istri : Helly Susanti, SKM, M.Pd
Nama Anak : 1. Nada Nafira Almanzani
 2. M. Dary Zuhair Almanzani
 3. M. Abqary Zubair Almanzani
Nama Ayah : H. M. Hasan Ibrahim
Nama Ibu : Hj. Rosmawaty
Alamat Orang Tua : Jln. Tgk. Sulaiman Daud 31 Gampong Peuniti
 Kec. Baiturrahman Kota Banda Aceh
Nama Ayah Mertua : Zainuddin M. Amin (Alm)
Nama Ibu Mertua : Hj. Faridah Harun
Alamat Mertua : Jln. Cut Nyak Dhien Lr. III Lhoksukon
 Kabupaten Aceh Utara

C. Riwayat Pendidikan

1. SD Negeri 23 Banda Aceh, lulus tahun 1984.
2. SMP Negeri 3 Banda Aceh, lulus tahun 1987.
3. SMA Negeri 1 Banda Aceh, lulus tahun 1990.
4. Akademi Keperawatan Depkes RI Banda Aceh, lulus tahun 1993.
5. Program Akta Mengajar III FKIP Universitas Syiah Kuala Banda Aceh, tahun 1997.
6. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Aceh Banda Aceh, lulus tahun 1998.
7. Faculty of Public Health Mahidol University Bangkok Thailand, lulus tahun 2001.
8. Program Pasca Sarjana Doktor (S3) Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, tahun 2006 s.d sekarang.

D. Riwayat Pekerjaan

1. Staf Operasional Akademi Keperawatan Depkes RI Banda Aceh dari tahun 1994 s.d 1997.
2. Dosen Tetap Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Provinsi Aceh dari tahun 1997 s.d sekarang.

