

**PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN DI PROVINSI LAMPUNG
DAN PENGARUHNYA TERHADAP INSIDENSI
DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD)**

(Skripsi)

Oleh
AGUSTIN ARISANDI MUSTIKA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG
2016**

ABSTRAK

PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN DI PROVINSI LAMPUNG DAN PENGARUHNYA TERHADAP INSIDENSI DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD)

Oleh

AGUSTIN ARISANDI MUSTIKA

Konversi areal hutan menjadi areal non hutan umumnya dapat menyebabkan perubahan iklim mikro utamanya curah hujan. Dampak dari perubahan lingkungan hidup seperti ini antara lain dapat meningkatkan kemungkinan kejadian *vector born disease* seperti nyamuk *Aedes aegypti* yang menyebabkan Demam Berdarah Dengue (DBD). Selain faktor lingkungan, tingkat kemiskinan maupun kondisi rumah diduga juga mempengaruhi insidensi DBD. Penelitian ini bertujuan menentukan perubahan tutupan hutan dan lahan, tingkat kemiskinan, curah hujan, dan kondisi rumah serta dampaknya terhadap insiden penyakit DBD di Provinsi Lampung. Data yang dikumpulkan meliputi data primer perubahan tutupan lahan di Provinsi Lampung dan data sekunder berupa data curah hujan, tingkat kemiskinan, proporsi rumah sehat dan *Insiden Rate (IR)* DBD. Dinamika perubahan tutupan hutan dan lahan per kabupaten/kota diidentifikasi melalui interpretasi citra Landsat 5, 7, dan 8 tahun 2002, 2009 dan 2014, sedangkan

dampaknya terhadap insiden DBD dianalisis menggunakan model regresi linier berganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan yang nyata antara perubahan tutupan hutan rakyat -1,2634 ($p=0,001$), pertanian intensif 0,5315 ($p=0,016$), jumlah curah hujan 0,06869 ($p=0,087$) dan tingkat kemiskinan -0,2213 ($p=0,038$) serta urbanisme wilayah kota dan desa 28,75 ($p=0,010$) terhadap angka kejadian DBD di Provinsi Lampung dari tahun 2003—2014 . Berdasarkan hasil penelitian sebaiknya pemerintah bisa meningkatkan persentase luas hutan karena tebukti mampu menurunkan insidensi DBD.

Kata kunci: insiden DBD, konversi hutan, perubahan penggunaan lahan

ABSTRACT

LAND USE CHANGES IN LAMPUNG PROVINCE AND THE IMPACT FOR INCIDENCE OF DENGUE HEMORRHAGIC FEVER (DHF)

By

AGUSTIN ARISANDI MUSTIKA

The conversion of forest area into non-forest area generally can cause the micro climate change especially in rainfall. The impact of these environmental changes among others can increase the probability in occurrence of vector-born disease such as *Aedes aegypti* mosquito, the cause of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF). Beside the environmental factors, poverty level, rainfall, and housing conditions were suspected to affect the incidence of dengue. This research was aimed to determine of changes in forest cover and land, poverty level, and housing conditions as well as the impact to the incidence of dengue fever in Lampung. Collected data included primary data of land use changes of Lampung Province and the secondary data such as the rainfall data, poverty level, healthy house proportion and Incidence Rate of dengue. The dynamic of changes in forest cover and land per district/city were identified by Landsat image interpretation 5, 7 and 8 in 2002, 2009 and 2014. While the impact on DHF were analyzed using multiple linear models. The results showed that there was a significant relationship

between the changes of the people forest cover -1,2634 ($p=0,001$), intensive agricultural 0,5315 ($p=0,016$), the number of rainfall 0,06869 ($p=0,087$) and the poverty level -0,2213 ($p=0,038$) and urbanism region in the towns and villages 28,75 ($p=0,010$) toward the incidence of dengue in Lampung from the year 2003 to 2014. Based on the research results that the goverment should be able to increase the percentage of forest area because it is able to decrease the DHF incidence.

Keyword: forest conversion, incidence DHF, land use changes

**PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN DI PROVINSI LAMPUNG
DAN PENGARUHNYA TERHADAP INSIDENSI
DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD)**

Oleh

Agustín Arisandi Mustika

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA KEHUTANAN

Pada

Program Studi Kehutanan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

Judul Skripsi

: **PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN DI
PROVINSI LAMPUNG DAN PENGARUHNYA
TERHADAP INSIDENSI DEMAM BERDARAH
DENGUE (DBD)**

Nama Mahasiswa

: *Agustin Arisandi Mustika*

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1114151001

Program Studi

: Kehutanan

Fakultas

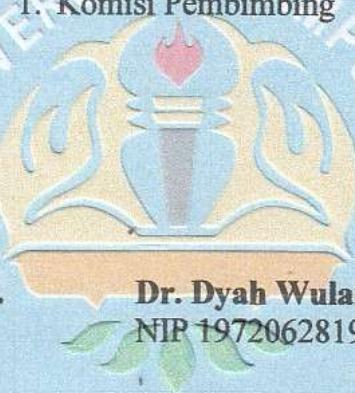
: Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

[Signature]

Dr. Ir. Samsul Bakri, M.Si.
NIP 196105051987031002



[Signature]

Dr. Dyah Wulan S. R. W., S.K.M., M.Kes
NIP 197206281997022001

2. Ketua Jurusan Kehutanan

[Signature]

Dr. Melya Riniarti, S.P., M.Si.
NIP 197705032002122002

MENGESAHKAN

1. Tim Pengaji

Ketua : **Dr. Ir. Samsul Bakri, M.Si.**

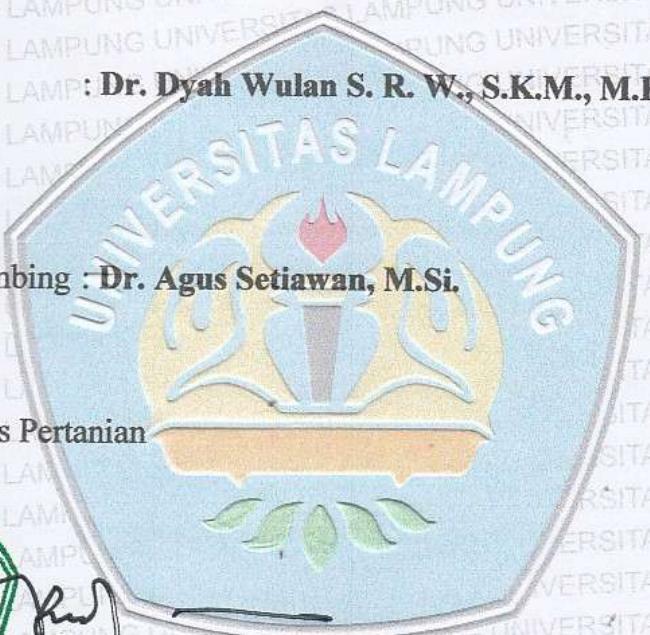
Sekretaris : **Dr. Dyah Wulan S. R. W., S.K.M., M.Kes**

Pengaji
Bukan Pembimbing : **Dr. Agus Setiawan, M.Si.**

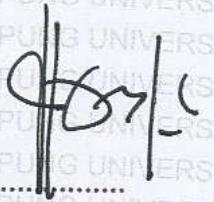
2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP * 19610201986031002









Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 25 Februari 2016

RIWAYAT HIDUP



Dengan rahmat Allah SWT penulis dilahirkan di Seputih Raman pada tanggal 11 Agustus 1993. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Sukarjo dan Ibu Suyatni. Jenjang pendidikan penulis dimulai pada tahun 1999 di Sekolah Dasar Negeri 2 Seputih Raman, Sekolah Menengah Pertama Negeri 1

Seputih Raman pada tahun 2005 hingga tamat pada tahun 2008, Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Kota Gajah dan menyelesaiannya pada tahun 2011. Pada tahun 2011 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN Undangan.

Pada tahun 2013, penulis melakukan KLK (Kuliah Lapangan Kehutanan) di Puslitbanghut Kementerian Kehutanan dan Lingkungan Hidup, CIFOR dan Kebun Raya Bogor. Kemudian pada tahun 2014, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) selama 40 hari di Desa Toto Mulyo Kecamatan Way Bungur Kabupaten Lampung Timur. KKN bertujuan untuk mengaplikasikan ilmu yang dimiliki selama masa perkuliahan untuk dapat membantu masyarakat menghadapi permasalahan yang

ada pada masyarakat. Tahun 2014 penulis melakukan Praktek Umum selama satu bulan di KPH Randublatung BKPH Banyuurip. Penulis pernah menjadi asisten dosen pada mata kuliah Pengantar Valuasi Ekonomi Kehutanan tahun 2015.

Dalam organisasi, penulis pernah menjadi pengurus Himasylva (Himpunan Mahasiswa Kehutanan) Unila di Bidang V (Kewirausahaan) periode tahun 2012—2013, Sekretaris Bidang V (Kewirausahaan) pada tahun 2013—2014.

*Saya persembahkan karya kecil ini untuk Ayah Sukarjo, Ibu Suyatni
tercinta serta adikku Galih Prasetyo dan Anisa N. Nurhidayah.
Terima kasih atas doa, motivasi, dukungan dan kasih sayang yang tak
pernah putus serta tak pernah lelah menanti keberhasilanku. Serta
teman-teman yang telah membantu dalam penelitian ini.*

SANWACANA

Assalamualaikum wr. wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “*Perubahan Penggunaan Lahan di Provinsi Lampung dan Pengaruhnya terhadap Insidensi Demam Berdarah Dengue (DBD)*”. Skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kehutanan pada Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Shalawat dan salam penulis sampaikan kepada junjungan Rasulullah Muhammad SAW, dengan harapan di hari akhir akan mendapatkan syafaatnya.

Terwujudnya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan saran berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Samsul Bakri, M. Si., sebagai pembimbing utama saya atas bimbingan, arahan, dan motivasi yang telah diberikan hingga selesaiannya penulisan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Dyah Wulan S. R. Wardani, S. K. M., M. Kes., selaku Pembimbing kedua penulis, yang telah memberikan dukungan, arahan, dan bimbingan.
3. Bapak Dr. Ir. Agus Setiawan, M.Si., selaku Pembahas yang telah memberikan arahan, nasehat, bimbingan, dan masukan.
4. Bapak Trio Santoso, S. Hut., M. Sc., yang telah memberikan arahan, bantuan, serta motivasi.

5. Ibu Dr. Melya Riniarti, S.P., M.Si., selaku Ketua Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas ilmu yang telah diberikan.
7. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M. S., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
8. Teman-teman angkatan 2011 atas kebersamaannya mulai dari langkah awal di kehutanan hingga sekarang, penulis sangat menyayangi kalian serta terima kasih atas canda dan tawa yang akan selalu terkenang manis oleh penulis.

Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan mereka semua yang telah diberikan kepada penulis. Penulis berharap kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan skripsi ini. Mudah-mudahan skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Wassalamualaikum wr. wb.

Bandar Lampung, Maret 2016
Penulis,

Agustin Arisandi Mustika

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Hipotesis	6
F. Kerangka Pemikiran Pemecahan Masalah	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	9
A. Perubahan Tutupan Hutan dan Lahan	9
B. Pertumbuhan Perekonomian dan Pengaruhnya pada Perubahan Ekologis	11
C. Dampak Perubahan Tutupan Hutan terhadap Kesejahteraan Masyarakat	13
D. Degradasi Perubahan Tutupan Hutan dan Lahan terhadap Endemik Penyakit	14
E. Demam Berdarah <i>Dengue</i>	16
1. Epidemiologi Demam Berdarah <i>Dengue</i> (DBD)	16
2. Etiologi Demam Berdarah <i>Dengue</i> (DBD).....	18
3. Patofisiologi dan Patogenesis.....	18
4. Vektor Demam Berdarah <i>Dengue</i>	20
5. Siklus Hidup Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	21
6. Penularan Demam Berdarah <i>Dengue</i>	22
7. Pola Perilaku Nyamuk Penular Demam Berdarah <i>Dengue</i>	22
8. Mekanisme Penularan	23
9. Manifestasi Penyakit Demam Berdarah <i>Dengue</i>	24
10. Persebaran Kasus Demam Berdarah berdasarkan Waktu dan Perubahan Iklim	25
F. Hubungan Sistem Imun, Demam Berdarah, dan Perubahan Iklim	28

G. Pengaruh Guncangan Ekologis terhadap Peningkatan Demam Berdarah <i>Dengue</i>	31
III. METODE PENELITIAN	33
A. Tempat dan Waktu Penelitian	33
B. Alat dan Bahan Penelitian.....	33
C. Data yang Dikumpulkan	34
D. Metode Pengumpulan Data.....	34
E. Prosedur Penelitian	35
F. Pengolahan dan Analisis Data	38
G. Permodelan dan Uji Hipotesis	38
IV. GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN	40
A. Kondisi Geografis Provinsi Lampung	40
B. Kondisi Topografi Provinsi Lampung	40
C. Klimatologi Provinsi Lampung.....	41
D. Penduduk Provinsi Lampung	41
E. Aspek Kawasan Hutan	42
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	45
A. Statistik Deskriptif	45
1. Penggunaan Lahan di Provinsi Lampung	45
2. Jumlah Penduduk	49
3. Rata-rata Curah Hujan	50
4. Rumah Sehat	51
5. Fakir Miskin.....	53
6. Insidensi Penyakit Demam Berdarah <i>Dengue</i> (DBD)	54
B. Pembahasan.....	60
1. Uji-T Regresi Linier Insiden DBD dengan Variabel Dependen	60
2. Uji F Regresi Linier	75
VI. SIMPULAN DAN SARAN	76
A. Simpulan	76
B. Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN	85
Gambar 1-2	85-86
Tabel 1-8	87-95

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Penyakit utama dan kaitannya dengan hutan	15
2. Situasi kasus DBD di Provinsi Lampung.....	25
3. Simbol dalam model, satuan, dan sumber data variabel dependen (Y) dan variabel independen (X)	39
4. Luas penutupan lahan dalam dan luar kawasan hutan di Provinsi Lampung	44
5. Hasil interpretasi citra Landsat tentang proporsi tutupan hutan dan lahan di Provinsi Lampung	46
6. Distribusi frekuensi angka insidensi DBD di Provinsi Lampung Tahun 2003, 2010, dan 2014.....	55
7. Hasil optimasi parameter model <i>Insiden Rate</i> (IR) DBD sebagai fungsi Y	60
8. <i>Analysis of variance</i>	75
9. Tabulasi data <i>Insiden Rate</i> DBD per kabupaten/kota di Provinsi Lampung	87
10. Tabulasi data proporsi penggunaan lahan per kabupaten/kota di Provinsi Lampung tahun 2002, 2009, dan 2014	88
11. Jumlah penduduk per kabupaten/kota di Provinsi Lampung	89
12. Rata-rata curah hujan per kabupaten/kota di Provinsi Lampung	90
13. Jumlah fakir miskin per kabupaten/kota di Provinsi Lampung	91
14. Proporsi rumah sehat per kabupaten/kota di Provinsi Lampung	92

15. Tabulasi variabel X dan variabel Y regresi linier berganda.....	93
17. Insidensi DBD per 100.000 penduduk sebagai fungsi dari proporsi penggunaan lahan, jumlah penduduk, jumlah fakir miskin, rata-rata curah hujan, dan proporsi rumah sehat per kabupaten/kota di Provinsi Lampung	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pemikiran pemecahan masalah.....	8
2. Grafik distribusi angka kesakitan (IR) DBD per kabupaten/kota di Provinsi Lampung tahun 2014	26
3. Grafik CFR DBD per kabupaten/kota di Provinsi Lampung tahun 2014.....	27
4. Bagan alir prosedur penelitian	37
5. Grafik pembagian luas kawasan hutan di Provinsi Lampung.....	43
6. Perubahan proporsi tutupan hutan negara per kabupaten/kota di Provinsi Lampung pada tahun 2002, 2010, dan 2014.....	48
7. Perubahan proporsi tutupan hutan rakyat per kabupaten/kota di Provinsi Lampung pada tahun 2002, 2010, dan 2014.....	48
8. Perubahan proporsi lahan pertanian intensif per kabupaten/kota di Provinsi Lampung pada tahun 2002, 2010, dan 2014.....	48
9. Gambaran jumlah penduduk per kabupaten/kota di Provinsi Lampung	49
10. Jumlah curah hujan dan perbandingannya di setiap kabupaten/kota di Provinsi Lampung.....	51
11. Proporsi rumah sehat per kabupaten/kota di Provinsi Lampung	52
12. Tingkat kemiskinan di Provinsi Lampung	54
13. Distribusi angka kesakitan (IR) dan angka kematian (CFR) di Provinsi Lampung	55
14. Distribusi angka kesakitan (IR) DBD per kabupaten/kota di Provinsi Lampung	56

15. Fluktuasi angka kesakitan (IR) di Kabupaten Lampung Barat dari tahun 2000—2014	57
16. Fluktuasi angka kesakitan (IR) di Kabupaten Tanggamus dari tahun 2000—2014.....	57
17. Fluktuasi angka kesakitan (IR) di Kabupaten Lampung Selatan dari tahun 2000—2014.....	57
18. Fluktuasi angka kesakitan (IR) di Kabupaten Timur dari tahun 2000—2014.....	58
19. Fluktuasi angka kesakitan (IR) di Kabupaten Lampung Tengah dari tahun 2000—2014.....	58
20. Fluktuasi angka kesakitan (IR) di Kabupaten Lampung Utara dari tahun 2000—2014.....	58
21. Fluktuasi angka kesakitan (IR) di Kabupaten Way Kanan dari tahun 2000—2014.....	59
22. Fluktuasi angka kesakitan (IR) di Kabupaten Tulang Bawang dari tahun 2000—2014.....	59
23. Fluktuasi angka kesakitan (IR) di Kota Bandar Lampung dari tahun 2000—2014.....	59
24. Fluktuasi angka kesakitan (IR) di Kota Metro dari tahun 2000—2014.....	60
25. Grafik hubungan luas hutan rakyat per kabupaten/kota dengan insidensi DBD	64
26. Grafik hubungan proporsi luas lahan pertanian intensif per kabupaten/kota di Provinsi Lampung	66
27. Grafik hubungan proporsi luas hutan negara per kabupaten/kota dengan insidensi DBD	68
28. Grafik hubungan jumlah penduduk dengan insidensi DBD	69
29. Grafik hubungan jumlah fakir miskin dengan insidensi DBD	70
30. Grafik hubungan jumlah rumah sehat dengan insidensi DBD	72
31. Grafik hubungan jumlah curah hujan dengan insidensi DBD	73

32. Perubahan tutupan hutan dan lahan di Provinsi Lampung (a)tahun 2002, (b) tahun 2009, dan (c) tahun 2014	85
33. Titik lokasi Ground cek kelas tutupan lahan di Provinsi Lampung ...	86

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jumlah penduduk Indonesia per tahun 2013 tercatat sebanyak 237,6 juta jiwa.

Jumlah ini meningkat seiring dengan laju pertumbuhan penduduk Indonesia yaitu sebesar 1,49 penduduk per tahun untuk periode 1990 sampai 2010. Besarnya angka tersebut menempatkan Indonesia diposisi 5 besar negara dengan jumlah penduduk tertinggi. Khusus untuk Provinsi Lampung menyumbang jumlah penduduk sebesar 7.608.405 juta jiwa, yang sekaligus menempatkannya diurutan ke 8 berdasarkan jumlah penduduk per provinsi di Indonesia (BPS, 2012).

Ledakan penduduk saat ini sudah menjadi masalah yang serius. Salah satu kebijakan yang telah dilakukan untuk menekan ledakan tersebut adalah program keluarga berencana (KB). Namun nyatanya kebijakan ini belum bisa menurunkan pertumbuhan penduduk secara nyata.

Jumlah penduduk yang ada saat ini ternyata belum diimbangi dengan pemenuhan kebutuhan lahan minimal agar dapat meningkatkan kesejahteraannya secara berkesinambungan. Realitasnya saat ini petani yang ada di Indonesia hanya mampu menggarap lahan seluas 0,7 hektar. Misalnya saja agar dapat mengembangkan pertanian tanaman padi skala usaha minimal yang harus dimiliki yaitu 1—2 Ha per KK (Sumarno,2010). Realitas ini dapat menjadi pemicu

masyarakat untuk lebih banyak membuka lahan dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya.

Dalam konteks ini melakukan perambahan hutan sering kali menjadi modusnya, karena sumber daya hutan merupakan sumber daya yang *open access*. Artinya kebutuhan lahan yang tinggi pada akhirnya telah memaksa terjadinya deforestasi hutan secara besar-besaran. Dengan kata lain seperti dapat dipahami transformasi perekonomian telah merubah tutupan hutan menjadi pemukiman, pertanian, agroindustri, aktivitas sektor jasa, dan sektor industri lainnya. Sisi positif dari konversi ini secara nyata telah dapat menaikkan pendapatan per kapita masyarakat. Menurut BPS (2013) pendapatan nasional per kapita sebesar Rp9.798.899,43 meningkat cukup signifikan dari tahun 2000 yang sebesar Rp6.171.342,91, yang diiringi dengan adanya deforestasi hutan sebesar 15,16 juta ha selama periode 2000—2009 (Forest Watch Indonesia, 2011).

Peningkatan pendapatan melalui transformasi struktur perekonomian tersebut berimplikasi pada peningkatan konsumsi, kesehatan dan pendidikan masyarakat. Namun disisi lain perubahan *land use* (yang mendasari transformasi perekonomian ini) juga berpengaruh pada guncangan ekologis pada suatu wilayah. Guncangan ekologis yang terjadi dapat diindikasikan pada peningkatan amplitudo suhu udara, kelembaban udara maupun distribusi curah hujan. Perubahan tersebut tentu berdampak pada *global warming*, pergeseran siklus musim dan dampak lainnya (Rautner, 2013).

Turbulensi dan guncangan ekologis ini secara langsung dapat berdampak pada kapasitas adaptasi manusia yang terbatas dibandingkan dengan kecepatan perubahan berbagai lingkungan. Secara tidak langsung guncangan tersebut juga dapat menekan ketahanan masyarakat terhadap berbagai penyakit endemik. Sesuai dengan yang diungkapkan oleh Dixon (2010) dalam Raharjo (2011), penduduk dengan kapasitas beradaptasi yang rendah akan semakin rentan terhadap berbagai penyakit. Beberapa penyakit manusia dapat ditularkan melalui vektor serangga dan hewan. Penyakit yang tersebar melalui vektor serangga salah satunya adalah Demam Berdarah *Dengue* (DBD). Persebaran penyakit DBD perlu diwaspadai oleh masyarakat karena penularan penyakit ini akan semakin meningkat seiring dengan perubahan iklim yang terjadi (Ramesh dkk., 2010).

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) adalah penyakit yang disebabkan oleh virus Dengue, ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. DBD banyak dijumpai terutama di daerah tropis dan sering menimbulkan kejadian luar biasa (KLB) (Departemen Kesehatan, 2014). Pada awal tahun 2015, dua kabupaten di Provinsi Lampung telah ditetapkan sebagai KLB DBD yaitu Bandar Lampung dan Lampung Utara. Untuk Kota Bandar Lampung jumlah penderita penyakit DBD tercatat sebanyak 74 kasus dan 3 orang meninggal selama bulan Januari 2015. Sedangkan untuk Kabupaten Lampung Utara jumlah penderita sebanyak 21 kasus dan 1 orang meninggal (Zamzami, 2015).

Beberapa faktor yang mempengaruhi munculnya DBD antara lain rendahnya status kekebalan kelompok masyarakat dan kepadatan populasi nyamuk penular karena banyaknya tempat perindukan nyamuk yang biasanya terjadi pada musim

penghujan (Depkes, 2014). Pergeseran ekosistem dapat memberi dampak pada penyebaran penyakit melalui air (*Waterborne diseases*) maupun penyebaran penyakit melalui vektor (*vector-borne diseases*). Selain itu, guncangan ekologis juga dapat meningkatkan kejadian DBD. Hal tersebut disebabkan oleh perubahan iklim (*climate change*) yang berdampak pada musim hujan yang tidak menentu sehingga dapat meningkatkan kejadian DBD (PHI, 2013). Guncangan ekologis juga menyebabkan munculnya ruang (ekosistem) baru untuk vektor DBD berkembang biak. Seperti juga yang diungkapkan oleh Sintorini (2007) perubahan pada komponen lingkungan akan mempengaruhi spesies-spesies pada kelompok ekosistem dan pola penyebaran vektor serta virus penyakit.

Insidensi merupakan salah satu cara yang digunakan untuk mengukur suatu kejadian penyakit (Beaglehole dkk., 1997). Insidensi penyakit DBD adalah ukuran kejadian penyakit yang paling sering digunakan untuk memperoleh angka kesakitan DBD di masyarakat.

Penelitian mengenai pengaruh perubahan tutupan hutan dan lahan terhadap Insidensi DBD perlu diketahui. Namun, belum banyak peneliti yang mempublikasikan hasil karyanya, yang mengkaji perubahan tutupan hutan dikaitkan dengan insidensi penyakit Demam Berdarah *Dengue* berdasarkan latar belakang masalah ini.

B. Rumusan Masalah

Adapun masalah yang perlu disingkapkan dalam penelitian ini adalah perlu menentukan perubahan tutupan hutan dan lahan serta hubungannya terhadap insidensi penyakit Demam Berdarah *Dengue*.

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah menentukan besar kontribusi masing masing perubahan tutupan hutan dan lahan serta hubungannya terhadap insidensi penyakit Demam Berdarah *Dengue*.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini setidaknya adalah:

1. memberikan data dan informasi tentang perubahan tutupan lahan di Provinsi Lampung serta pengaruhnya terhadap insidensi penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD)
2. sebagai bahan masukan kepada pemerintah untuk membuat kebijakan mengenai pengendalian tata ruang yang ada di Provinsi Lampung dan dampak yang diakibatkan oleh perubahan penutupan hutan dan lahan

E. Hipotesis

Perubahan ekologis yang disebabkan oleh perubahan tutupan hutan secara nyata dapat mempengaruhi curah hujan dan selanjutnya secara nyata mempengaruhi insidensi penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD).

F. Kerangka Pemikiran Pemecahan Masalah

Melalui penelitian ini agar dapat disingkapkan hubungan antara variabel tutupan hutan dan lahan terhadap insidensi penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD).

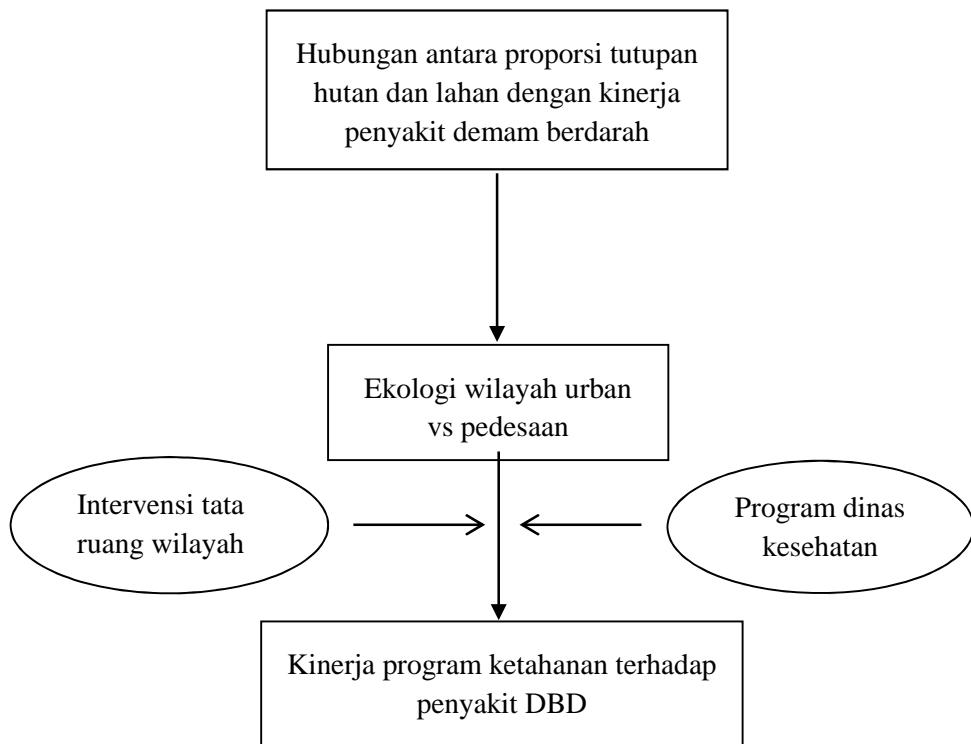
Penelitian ini berupaya menggambarkan adanya disturbansi atau kerusakan ekologi wilayah akibat dari perubahan tutupan hutan dan lahan yang berimplikasi pada insidensi berbagai macam penyakit seperti DBD. Dengan diungkapkannya hubungan tersebut pihak otoritas wilayah Provinsi Lampung dapat melakukan berbagai macam intervensi kebijakan baik yang bersifat makro maupun yang bersifat mikro.

Intervensi kebijakan makro yang dapat diambil oleh pemerintah berupa intervensi pola pengendalian penggunaan tata ruang wilayah baik provinsi maupun kabupaten/kota. Bentuk intervensi ini berupa alokasi pemanfaatan ruang untuk berbagai macam penggunaan seperti hutan kota dan ruang terbuka hijau, perumahan, industri, sempadan sungai dan lain-lain (Algamar, 2003).

Pemanfaatan hutan rakyat juga sangat dianjurkan mengingat hutan ini merupakan barang *property right* yang dapat dikelola dan dimanfaatkan oleh masyarakat sendiri. Selain memiliki hak untuk klaim kepemilikan dan keamanan lebih terjaga juga hutan rakyat berguna untuk stabilitas iklim mikro. Sedangkan untuk

intervensi yang berskala mikro dapat dilakukan melalui tindakan promotif, preventif, dan kuratif. Tindakan kuratif dilaksanakan melalui edukasi dan informasi kepada masyarakat dan cara pencegahannya. Tindakan preventif dilakukan seiring dengan tindakan promotif yaitu dengan melakukan berbagai kegiatan kebersihan lingkungan dengan fokus pembasmian tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti*. Tindakan kuratif dilakukan dengan terus mengembangkan dan meningkatkan pengetahuan tentang penatalaksanaan penyakit DBD (Wardhana, 2004).

Menurut Fathi (2005) bentuk-bentuk kegiatan yang dapat dilakukan seperti penyuluhan dan perilaku masyarakat antara lain: pengetahuan, sikap, kegiatan pemberantasan sarang nyamuk (PSN), *fogging*, abatisasi, dan pelaksanaan gerakan 3M (menguras, menutup dan mengubur). Dengan demikian pada akhirnya program peningkatan ketahanan terhadap DBD dapat diwujudkan. Dan diharapkan mampu mendorong dalam pencapaian visi dari Kementerian Kesehatan RI yaitu masyarakat sehat yang mandiri dan berkeadilan.



Gambar 1. Kerangka pemikiran pemecahan masalah.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Perubahan Tutupan Hutan dan Lahan

Hutan adalah suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya, yang satu dengan lainnya tidak dapat dipisahkan (UU RI No. 41 tahun 1999 tentang Kehutanan).

Luas tutupan hutan Indonesia mengalami kecenderungan menurun setiap tahunnya. FWI/GFW (2001) dalam buku Potret Keadaan Hutan Indonesia mengulas kondisi dan perubahan tutupan hutan dari jaman prapertanian sampai tahun 1997. Berdasarkan estimasi potensi tegakan, hampir seluruh wilayah Indonesia pada awalnya tertutup hutan. Tempat-tempat yang tidak dapat mendukung pertumbuhan pohon hanyalah lereng-lereng gunung yang sangat curam dan jalur-jalur pesisir yang sempit. Setidaknya sampai tahun 1990, Indonesia masih tertutup hutan yang lebat.

Penelitian CIFOR dalam Kanninen, M. dkk. (2009) menyebutkan bahwa deforestasi dan degradasi biasanya disebabkan oleh kombinasi dari beberapa faktor. Penyebab deforestasi yang berbeda-beda (terdiri dari langsung dan tak langsung, serta intra dan ekstra-sektoral) berinteraksi satu sama lain dengan cara yang sangat kompleks dan bervariasi. Penyebab langsung paling utama dari deforestasi dan

degradasi hutan meliputi: ekspansi pertanian, ekstraksi kayu dan pembangunan infrastruktur. Sementara penyebab utama tidak langsung dari deforestasi meliputi: faktor-faktor ekonomi makro, faktor tata kelola, dan faktor lain seperti faktor budaya, faktor demografi dan faktor teknologi (Forest Watch Indonesia, 2011).

Aktivitas pertanian komersial merupakan pendorong langsung terpenting deforestasi di negara tropis dan subtropis, diikuti pertanian subsistem. Keduanya pendorong 80% deforestasi, dengan penebangan untuk kayu dan kertas penyebab mayoritas dampak degradasi hutan. Hutan tropis di Asia Tenggara mengalami perubahan tata guna lahan yang cepat karena dikonversi untuk produksi tanaman komersial dan untuk hutan tanaman. Lebih dari 40% hutan di kawasan ini (dan sekitar lima kali lebih besar dari hutan di Thailand atau Malaysia) berada di Indonesia, dimana laju deforestasinya merupakan salah satu yang tercepat di dunia.

Pulau Sumatra misalnya, merupakan tempat banyak spesies langka dan terancam, telah kehilangan 70% hutannya yang dikonversi menjadi perkebunan kelapa sawit sebagai pendorong utamanya. Pada Mei 2011 moratorium pemberian izin baru untuk membuka atau mengonversi hutan alam diumumkan di Indonesia dan diperpanjang pada Mei 2013, tapi masih harus dilihat sejauh mana hal ini akan efektif mengurangi deforestasi, karena proses pengembangan moratorium rumit dan bukannya tanpa cacat dan kritik.

Deforestasi juga sangat cepat di wilayah Mekong yang telah kehilangan hampir sepertiga tutupan hutannya (22% di Kamboja, 24% di Laos dan Myanmar, dan

43% di Thailand dan Vietnam) antara tahun 1973 hingga tahun 2009 (Rautner dkk., 2009).

B. Pertumbuhan Ekonomi dan Pengaruhnya terhadap Perubahan Ekologis

Samuelson dan Nordhause (2004) mengungkapkan bahwa pertumbuhan ekonomi meliputi peningkatan pesat penggunaan lahan dan sumber daya mineral serta (jika tidak dikendalikan) emisi polusi udara dan air. Pertumbuhan ekonomi yang pesat ini dapat menyebabkan habisnya sumber daya dan degradasi lingkungan.

Sejarah memperlihatkan bahwa deforestasi sangat terkait dengan pembangunan ekonomi suatu negara. Hutan telah diubah menjadi barang seperti makanan, kayu, dan sumber energi di tahap awal pertumbuhan ekonomi, serta dieksplorasi untuk mendapatkan komoditas bernilai tinggi seperti mineral, bahan bakar hayati, serta minyak dan gas di tahap akhir pembangunan. Semua tindakan ini mengakibatkan hilangnya 50% hutan tropis dunia, yang berdampak pada penghidupan masyarakat yang bergantung pada hutan, mengurangi keanekaragaman hayati, dan memperbanyak emisi gas rumah kaca ke atmosfer.

Perubahan struktur penggunaan lahan bukanlah semata-mata fenomena fisik berkurangnya luasan lahan tertentu dan meningkatnya penggunaan lahan untuk penggunaan lainnya, melainkan mempunyai kaitan erat dengan perubahan orientasi ekonomi, sosial, budaya dan politik masyarakat (Nasoetion dan Winoto, 1996). Perubahan orientasi tersebut berkaitan dengan terjadinya proses transformasi struktur perekonomian yang dicirikan semakin menurunnya pangsa relatif sektor primer (pertanian dan pertambangan) dan semakin meningkatnya

pangsa relatif sektor sekunder dan tersier (industri dan jasa). Dengan demikian pembangunan ekonomi diarahkan untuk mengurangi ketergantungan perekonomian suatu wilayah terhadap sektor primer yang mempunyai nilai tambah (*value added*) yang lebih rendah dibandingkan dengan sektor sekunder dan tersier (Sutioso, 2012).

Di era 1990-an liberalisasi pasar internasional melalui perjanjian dagang mengakibatkan lonjakan perdagangan global, yang menuntun pada kenaikan nilai pasar ekspor lima kali lipat dan kenaikan ekspor hasil pertanian empat kali lipat. Satu penelitian menyiratkan deforestasi dipengaruhi harga *output* pertanian. Ketika perdagangan mempengaruhi harga, laju deforestasi juga akan terpengaruh. Saat liberalisasi perdagangan terjadi dan harga hasil pertanian setempat naik, deforestasi juga diperlihatkan meningkat dan mengakibatkan laju deforestasi tertinggi dalam sejarah. Laju deforestasi cenderung turun jika harga hasil pertanian setempat turun, walaupun ada liberalisasi perdagangan. Namun, selain harga, ada banyak faktor lain yang mempengaruhi peran perdagangan dalam deforestasi, meliputi kebijakan konservasi (walaupun upaya ini mungkin dipicu laju deforestasi yang lebih tinggi di tempat lain) dan hak kepemilikan, korupsi dan sistem pengelolaan sumber daya (Rautner dkk., 2013).

Permintaan atas pasokan produk yang mengandung komoditas beresiko masih tinggi dan diperkirakan akan terus naik. Hal ini meningkatkan tekanan untuk mengkonversi wilayah hutan yang tersisa di negara penghasil komoditas tradisional, dan juga merangsang konversi hutan di negara yang saat ini bukan penghasil komoditas utama dan mempunyai hutan yang relatif masih utuh. Secara

perlahan, Indonesia mulai bangkit dari keterpurukan walaupun masih menyisakan permasalahan mendasar akibat stagnasi ekonomi di masa krisis. Pada tahun 1999 pertumbuhan ekonomi Indonesia kembali ke tingkat pertumbuhan positif sebesar 0,79% dan terus meningkat lagi pada tahun-tahun selanjutnya. Pada periode 1999-2003 rataan pertumbuhan ekonomi tercatat sekitar 3,7%. Selanjutnya pada periode 2004-2006 angka pertumbuhan ekonomi Indonesia dengan rataan mencapai 5,4%. Namun secara umum, tren pertumbuhan ekonomi Indonesia belum kembali seperti masa sebelum krisis (Siregar dan Wahyuniarti, 2006).

C. Dampak Perubahan Tutupan Hutan dan Lahan terhadap Kesejahteraan Masyarakat

Sumber daya alam yang penting diantaranya adalah tanah yang baik untuk ditanami, minyak dan gas, hutan, air dan mineral. Beberapa negara yang berpendapatan tinggi seperti Kanada dan Norwegia telah mengalami pertumbuhan terutama berdasarkan landasan sumber daya yang sangat besar, dengan output besar dalam bidang pertanian, perikanan dan kehutanan. Hal ini tentunya menyumbang besar dalam peningkatan pendapatan dan upah riil buruh di suatu negara.

Salah satu contoh kasus perubahan tutupan hutan terhadap kesejahteraan yaitu masyarakat di Taman Nasional Danau Sentarum sepenuhnya menggantungkan kebutuhan air dari danau dan sungai. Illegal logging yang sangat marak di tahun 2000—2005 di kawasan ini telah menyebabkan erosi dan pelumpuran, dan akibatnya sungai-sungai menjadi keruh berlumpur di musim hujan. Musim kemarau tidak berarti terbebas dari masalah. Debit air sungai di musim

kemarau dalam beberapa tahun terakhir menurun drastis, dan masyarakat menduga hal ini disebabkan hilangnya hutan di daerah hulu. Turunnya debit air diiringi meningkatnya populasi manusia dan kegiatan MCK (Mandi Cuci Kakus) karena datangnya orang luar yang menangkap ikan. Akibatnya, banyak masyarakat yang menderita sakit kulit dan gangguan pencernaan (CIFOR, 2007).

D. Degradasi Perubahan Tutupan Hutan dan Lahan terhadap Endemik Penyakit

Menurut Maryani dalam bukunya *Epidemiologi Kesehatan* (2010) terdapat beberapa konsep model yang dapat diajukan dalam diagnosis status kesehatan dan terjadinya penyakit, salah satunya yaitu teori *The Environment Of Health*. Teori ini dikemukakan oleh Hendrik L. Blum tahun 1997, yaitu teori ini disebut juga sebagai *The Force Field and Well-being Paradigms of Health*. Model ini mengemukakan bahwa status kesehatan ditentukan oleh hereditas, faktor pelayanan kesehatan, gaya hidup, dan faktor lingkungan. Faktor lingkungan dianggap sebagai faktor determinan utama status kesehatan masyarakat.

Sudah banyak bukti ilmiah yang menyebutkan bahwa perubahan iklim memiliki efek yang sangat besar dan beragam terhadap kesehatan manusia. Distribusi spasial dan temporal vektor penyakit seperti malaria dan demam berdarah telah diproyeksi meningkat karena suhu yang cocok dengan menghasilkan perubahan dinamika penyakit menular. WHO memperkirakan bahwa setiap tahun sekitar 150.000 orang mati di seluruh dunia terutama di negara dengan penghasilan rendah yang dikarenakan oleh efek perubahan iklim terutama karena tanaman

gagal panen dan gizi buruk, banjir penyakit diare dan malaria (Kumaresan dan Sathiakumar, 2010).

Hubungan antara kesehatan manusia dan hutan tropis merupakan hubungan yang sangat rumit dan dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk pola makan, kemiskinan, perubahan iklim, dan kegiatan pemanfaatan lahan. Sebuah laporan CIFOR baru-baru ini mengungkapkan berbagai cara bagaimana hutan tropis mempengaruhi kesehatan manusia, baik yang tinggal di dalam atau di luar hutan. Sejumlah penyakit terkait secara erat dengan penurunan kualitas ekologi dan hilangnya hutan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penyakit utama yang berkaitan dengan hutan.

Penyakit yang terkait dengan deforestasi atau kerusakan ekologis	Penyakit yang terkait dengan pembangunan bendungan, irigasi, atau lahan pertanian
Penyakit Chagas	Demam berdarah
Demam berdarah	Dracunculiasis (Cacing “Guinea”)
Virus Ebola	Leishmaniasis
Penyakit hutan Kyasanur	Lymphatic filariasis (kaki gajah)
Virus Lassa	Malaria
Leishmaniasis	Pes
Loa-loa	Schistosomiasis
Malaria	
Virus Marburg	
Onchocerciasis (Kebutaan yang disebabkan oleh cacing filaria)	
Demam Oropouche	
Pes	
Rabies	
Schistosomiasis	
Demam kuning	

Sumber: Colfer et al. 2006. Forests and human health: assessing the evidence, CIFOR, Bogor, Indonesia.

Di Afrika, penyakit tersebut antara lain adalah Ebola, demam kuning, dan kebutaan yang disebabkan di luar hutan menularkan penyakit kepada penduduk yang tinggal di dalam hutan yang memiliki ketahanan yang rendah,

atau bahkan tidak memiliki ketahanan sama sekali, terhadap penyakit tersebut. Sebaliknya, para pendatang dapat terjangkit penyakit yang bersumber dari hutan untuk pertama kalinya. Hal ini menyebabkan peningkatan risiko kesehatan bagi kedua populasi tersebut. Bukti-bukti menunjukkan bahwa pada saat hutan ditebang untuk pertanian dan peternakan, kesehatan penduduk yang hidup di hutan pada umumnya mengalami gangguan, setidaknya dalam jangka pendek (CIFOR, 2007).

E. Demam Berdarah *Dengue* (DBD)

1. Epidemologi penyakit Demam Berdarah *Dengue*

Epidemologi merupakan salah satu Ilmu Kesehatan Masyarakat yang menekankan perhatiannya terhadap masalah kesehatan baik penyakit maupun non penyakit yang terjadi dalam masyarakat. Secara etimologis, epidemiologi berarti ilmu mengenai kejadian yang menimpa penduduk . Epidemiologi berasal dari bahasa Yunani, demana Epi = *upon* (pada/tentang), demos = *people* (penduduk/masyarakat), logia = *knowledge* (ilmu pengetahuan) (Morton, 2008). Epidemiologi juga dapat diartikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang frekuensi dan penyebaran masalah kesehatan pada sekelompok manusia serta faktor-faktor yang mempengaruhinya (Azwar, 1988).

Demam *Dengue* (DD)/ Demam Berdarah *Dengue* (DBD) secara epidemiologi di dunia berubah secara cepat. Infeksi dengue merupakan penyakit menular melalui nyamuk (mosquito-borne) yang paling sering terjadi pada manusia dalam beberapa tahun terakhir, sehingga masih merupakan masalah kesehatan dunia. Di

Indonesia demam berdarah dengue masih merupakan masalah kesehatan masyarakat yang penting (Karyanti dan Hadinegoro, 2009). Penyakit ini pertama kali ditemukan di Manila Filipina tahun 1953 dan selanjutnya menyebar diberbagai negara. Kasus infeksi dengue di Indonesia pertama kali dilaporkan pada tahun 1968 di kota DKI Jakarta dan Surabaya. Selanjutnya sejak saat itu penyakit Demam Berdarah *Dengue* cenderung menyebar ke seluruh tanah air Indonesia, sehingga sampai tahun 1980 seluruh provinsi di Indonesia kecuali Timor-Timur telah terjangkit penyakit, dan mencapai puncaknya pada tahun 1988 dengan *Insidens Rate* (IR) mencapai 13,45% per 100.000 penduduk (Sukohar, 2014).

Menurut Sukowati (2010), sejak pertengahan tahun 1970-an dibandingkan dengan 100 tahun yang lalu episode El Nino lebih sering, menetap dan intensif. Perubahan iklim dapat memperpanjang masa penularan penyakit yang ditularkan melalui vektor dan mengubah luas geografinya, dengan kemungkinan menyebar ke daerah yang kekebalan populasinya rendah atau dengan infrastruktur kesehatan masyarakat yang kurang. Selain perubahan iklim faktor risiko yang mungkin mempengaruhi penularan DBD adalah faktor lingkungan, urbanisasi, mobilitas penduduk, kepadatan penduduk dan transportasi.

Pola penyakit DBD saat ini telah mengalami perubahan, dimana dahulu DBD adalah penyakit yang menyerang pada anak-anak dibawah 15 tahun. Namun, saat ini DBD telah menyerang seluruh kelompok umur dalam masyarakat, bahkan lebih banyak pada usia produktif (Pusat Data dan Surveilans Epidemiologi, 2010). Rasio insidensi DBD untuk laki-laki dan perempuan di Provinsi Lampung

berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Provinsi Lampung tahun 2014 hampir sama yaitu untuk laki-laki sebesar 54,29% sedangkan untuk perempuan 45,70% . Pada kasus DBD yang terjadi di tahun 2014, sampai pertengahan bulan Desember tercatat penderita DBD di 34 provinsi di Indonesia sebanyak 71.668 orang, dan 641 diantaranya meninggal dunia. Angka tersebut lebih rendah dibandingkan tahun sebelumnya, yakni tahun 2013 dengan jumlah penderita sebanyak 112.511 orang dan jumlah kasus meninggal sebanyak 871 penderita (Departemen Kesehatan, 2015).

2. Etiologi Demam Berdarah Dengue (DBD)

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus Dengue yang ditularkan dari orang ke orang melalui gigitan nyamuk *Aedes*. *Aedes aegypti* merupakan vektor yang paling utama, namun spesies lain seperti *Aedes albopictus* juga dapat menjadi vektor penular. Nyamuk penular dengue ini terdapat hampir di seluruh pelosok Indonesia, kecuali di tempat yang memiliki ketinggian lebih dari 1000 meter di atas permukaan laut. Penyakit DBD banyak dijumpai terutama di daerah tropis dan sering menimbulkan kejadian luar biasa (KLB). Beberapa faktor yang mempengaruhi munculnya DBD antara lain rendahnya status kekebalan kelompok masyarakat dan kepadatan populasi nyamuk penular karena banyaknya tempat perindukan nyamuk yang biasanya terjadi pada musim penghujan (Departemen Kesehatan, 2015).

3. Patofisiologi dan patogenesis

Mekanisme sebenarnya tentang patofisiologi dan patogenesis demam berdarah dengue hingga kini belum diketahui secara pasti, tetapi sebagian besar menganut

"*the secondary heterologous infection hypothesis*" yang mengatakan bahwa DBD dapat terjadi apabila seseorang setelah infeksi dengue pertama mendapat infeksi berulang dengan tipe virus dengue yang berlainan dalam jangka waktu yang tertentu yang diperkirakan antara 6 bulan sampai 5 tahun (Siregar, 2004).

a. Patogenesis

Patogenesis DBD masih belum jelas betul. Berdasarkan berbagai data epidemiologi dianut 2 hipotesis yang sering dijadikan rujukan untuk menerangkannya. Kedua teori tersebut adalah *the secondary heterotypic antibody dependent enhancement of a dengue virus infection* yang lebih banyak dianut, dan gabungan efek jumlah virus, virulensi virus, dan respons imun inang.

b. Patofisiologis

Virus dengue masuk kedalam tubuh manusia (*host*) melalui gigitan nyamuk Aedes aegypti betina pada saat menghisap darah. Pada saat melakukan aktivitas ini nyamuk akan mengeluarkan air liur yang mengandung virus dengue. Fungsi air liur ini pada saat proses penghisapan darah yaitu menjaga darah agar tidak beku. Virus dengue yang masuk dalam tubuh akan beredar dalam sirkulasi darah dan akan ditangkap oleh makrofag. Virus dengue tertanam dan masuk ke dalam sel, kemudian melakukan replika (bereproduksi) di dalam sitoplasma. Veremia (kehadiran virus dalam aliran darah) akan terjadi selama 2 hari sebelum gejala demam muncul.

Antigen yang menempel pada makrofag akan mengaktifkan sel T-*Helper* yang menarik makrofage lainnya untuk menangkap lebih banyak virus.

Sedangkan sel T-*Helper* akan mengaktifasi sel T-Sitotoksik yang akan melisis makrofag. Kemudian akan dikenali tiga jenis antibodi yaitu: antibodi neutralisasi, antibodi hemagglutinasi, dan antibodi fiksasi komplemen. Proses ini akan melepas mediator dan menimbulkan gejala sistemik seperti: demam, nyeri sendi, nyeri otot dan gejala lainnya (Frans, 2010).

Infeksi sekunder virus dengue masuk kedalam tubuh inang kemudian mencapai sel target yaitu makrofag. Sebelum mencapai sel target maka respon immune non-spesifik dan spesifik tubuh akan berusaha menghalanginya. Aktivitas komplemen pada infeksi virus dengue akan meningkat seperti C3a dan C5a, mediator-mediator ini menyebabkan terjadinya kenaikan permeabilitas kapiler sehingga celah endotel menjadi melebar. Akibat kejadian ini maka terjadi ekstravasasi cairan dari intravaskuler ke extravaskuler dan menyebabkan terjadinya tanda kebocoran plasma seperti hemokonsentrasi, hipoproteinemia, efusi pleura, asites, penebalan dinding vesica fellea dan syok hipovolemik. Kenaikan permeabilitas kapiler ini berimbang pada terjadinya hemokonsentrasi, tekanan nadi menurun dan tanda syok lainnya merupakan salah satu patofisiologi yang terjadi pada DBD (Sudjana, 2010).

4. Vektor Demam Berdarah *Dengue*

Menurut Sukowati (2010) penyebab DBD adalah oleh virus dengue anggota genus *Flavivirus*, diketahui empat serotype virus dengue yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3 dan DEN-4. Nyamuk penular disebut vektor, yaitu nyamuk *Aedes* dari subgenus *Stegomyia*. Vektor adalah hewan arthropoda yang dapat berperan

sebagai penular penyakit. Vektor DBD di Indonesia adalah nyamuk *A. aegypti* sebagai vektor utama dan *A. albopictus* sebagai vektor sekunder. Spesies tersebut merupakan nyamuk pemukiman, stadium pradewasanya mempunyai habitat perkembangbiakan di tempat penampungan air/wadah yang berada di permukiman dengan air yang relatif jernih.

Nyamuk *A. aegypti* lebih banyak ditemukan berkembang biak di tempat-tempat penampungan air buatan antara lain: bak mandi, ember, vas bunga, tempat minum burung, kaleng bekas, ban bekas dan sejenisnya di dalam rumah meskipun juga ditemukan di luar rumah di wilayah perkotaan; sedangkan *A. albopictus* lebih banyak ditemukan di penampungan air alami di luar rumah, seperti axilla daun, lubang pohon, potongan bambu dan sejenisnya terutama di wilayah pinggiran kota dan pedesaan, namun juga ditemukan di tempat penampungan buatan di dalam dan di luar rumah (Sukowati, 2010).

Spesies nyamuk *A. aegypti* mempunyai sifat anthropofilik, artinya lebih memilih menghisap darah manusia, disamping itu juga bersifat *multiple feeding* artinya untuk memenuhi kebutuhan darah sampai kenyang dalam satu periode siklus gonotropik biasanya menghisap darah beberapa kali. Sifat tersebut meningkatkan risiko penularan DB/DBD di wilayah perumahan yang penduduknya lebih padat, satu individu nyamuk yang infektif dalam satu periode waktu menggigit akan mampu menularkan virus kepada lebih dari satu orang (Sukowati, 2010).

5. Siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti*

Menurut Soegijanto (2006), telur nyamuk *A. aegypti* akan menetas menjadi larva dalam waktu 1—2 hari. Tempat yang sesuai dengan kondisi optimum adalah

didalam air dengan suhu 20—40°C. Sementara kecepatan pertumbuhan dan perkembangan larva dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti temperatur, tempat, keadaan air dan kandungan zat makanan yang ada didalam tempat perindukan. Pada kondisi optimum larva berkembang menjadi pupa dalam waktu 4—9 hari, kemudian pupa menjadi nyamuk dewasa dalam waktu 2—3 hari. Jadi pertumbuhan dan perkembangan telur, larva, pupa sampai dewasa memerlukan waktu kurang lebih 7—14 hari (Departemen Kesehatan, 2013).

6. Penularan Demam Berdarah *Dengue*

Vektor yang paling berperan dalam penularan penyakit ini adalah nyamuk *A. aegypti* karena hidupnya di dalam dan disekitar rumah, sedangkan *A. albopictus* hidupnya di kebun-kebun sehingga lebih jarang kontak dengan manusia. Kedua jenis nyamuk ini terdapat hampir di seluruh pelosok Indonesia, kecuali ditempat-tempat dengan ketinggian lebih dari 1000 meter diatas permukaan laut, karena pada ketinggian tersebut suhu udara terlalu rendah sehingga tidak memungkinkan bagi nyamuk untuk hidup dan berkembangbiak.

7. Pola perilaku nyamuk penular Demam Berdarah *Dengue*

Nyamuk *A. aegypti* dewasa berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan rata-rata nyamuk lain. Nyamuk ini mempunyai dasar hitam dengan bintik- bintik putih pada bagian badan, kaki, dan sayapnya. Nyamuk *A. aegypti* jantan mengisap cairan tumbuhan atan sari bunga untuk keperluan hidupnya. Sedangkan yang betina mengisap darah. Nyamuk betina ini lebih menyukai darah manusia dari pada binatang. Biasanya nyamuk betina mencari mangsanya pada siang hari. Aktivitas menggigit biasanya pagi (pukul 9.00—10.00) sampai petang hari

(16.00—17.00) *A. aegypti* mempunyai kebiasaan mengisap darah berulang kali untuk memenuhi lambungnya dengan darah. Dengan demikian nyamuk ini sangat infektif sebagai penular penyakit. Setelah mengisap darah, nyamuk ini hinggap (beristirahat) di dalam atau diluar rumah.

Tempat hinggap yang disenangi nyamuk *A. aegypti* adalah benda-benda yang tergantung dan biasanya ditempat yang agak gelap dan lembab. Di tempat ini nyamuk menunggu proses pematangan telurnya. Selanjutnya nyamuk betina akan meletakkan telurnya di dinding tempat perkembangbiakan, dan sedikit di atas permukaan air. Pada umumnya telur akan menetas menjadi jentik dalam waktu 2 hari setelah terendam air. Jentik kemudian menjadi kepompong dan akhirnya menjadi nyamuk dewasa (Siregar, 2004).

8. Mekanisme penularan

Menurut Siregar (2004) penyakit Demam Berdarah *Dengue* ditularkan oleh nyamuk *A. aegypti*. Nyamuk ini mendapat virus *dengue* sewaktu mengigit mengisap darah orang yang sakit Demam Berdarah *Dengue* atau tidak sakit tetapi didalam darahnya terdapat virus dengue. Seseorang yang di dalam darahnya mengandung virus dengue merupakan sumber penularan penyakit demam berdarah. Virus *dengue* berada dalam darah selama 4—7 hari mulai 1—2 hari sebelum demam. Bila penderita tersebut digigit nyamuk penular, maka virus dalam darah akan ikut terisap masuk kedalam lambung nyamuk. Selanjutnya virus akan memperbanyak diri dan tersebar diberbagai jaringan tubuh nyamuk termasuk didalam kelenjar liurnya. Kira-kira satu minggu setelah mengisap darah penderita, nyamuk tersebut siap untuk menularkan kepada orang lain (masa

inkubasi ekstrinsik). Virus ini akan tetap berada dalam tubuh nyamuk sepanjang hidupnya.

Oleh karena itu nyamuk *A. aegypti* yang telah mengisap virus dengue itu menjadi penular (infektif) sepanjang hidupnya. Penularan ini terjadi karena setiap kali nyamuk menusuk/mengigit, sebelum mengisap darah akan mengeluarkan air liur melalui alat tusuknya (*proboscis*) agar darah yang diisap tidak membeku. Bersama air liur inilah virus *dengue* dipindahkan dari nyamuk ke orang lain (Siregar, 2004).

9. Manifestasi penyakit Demam Berdarah *Dengue*

Orang yang kemasukkan virus dengue, maka dalam tubuhnya akan terbentuk zat anti yang spesifik sesuai dengan type virus dengue yang masuk. Tanda atau gejala yang timbul ditentukan oleh reaksi antara zat anti yang ada dalam tubuh dengan antigen yang ada dalam virus dengue yang baru masuk. Reaksi yang ditimbulkan umumnya hanya menderita sakit demam dengue atau demam yang ringan dengan tanda/gejala yang tidak spesifik atau bahkan tidak memperlihatkan tanda-tanda sakit sarna sekali (*asymptomatis*). Penderita demam dengue biasanya akan sembuh sendiri dalam waktu lima hari tanpa pengobatan (Siregar, 2004).

Tanda–tanda Demam Berdarah *Dengue* ialah demarn mendadak selama 2—7 hari. Panas dapat turun pada hari ke tiga yang kemudian naik lagi, dan pada hari ke enam panas mendadak turun. Tetapi apabila orang yang sebelumnya sudah pernah kemasukkan virus *dengue*, kemudian memasukkan virus dengue dengan tipe lain maka orang tersebut dapat terserang penyakit DBD (teori infeksi skunder) (Siregar, 2004).

10. Persebaran kasus Demam Berdarah *Dengue* berdasarkan waktu dan perubahan iklim

Di Indonesia DBD telah menjadi masalah kesehatan masyarakat selama 41 tahun terakhir. Sejak tahun 1968 telah terjadi peningkatan persebaran jumlah provinsi dan kabupaten/kota yang endemis DBD, dari dua provinsi dan dua kota, menjadi 32 (97%) dan 382 (77%) kabupaten/kota pada tahun 2009. Provinsi Maluku, dari tahun 2002 sampai tahun 2009 tidak ada laporan kasus DBD. Selain itu terjadi juga peningkatan jumlah kasus DBD, pada tahun 1968 hanya 58 kasus menjadi 158.912 kasus pada tahun 2009. Peningkatan dan penyebaran kasus DBD tersebut kemungkinan disebabkan oleh mobilitas penduduk yang tinggi, perkembangan wilayah perkotaan, perubahan iklim, perubahan kepadatan dan distribusi penduduk serta faktor epidemiologi lainnya (Kementerian Kesehatan, 2010).

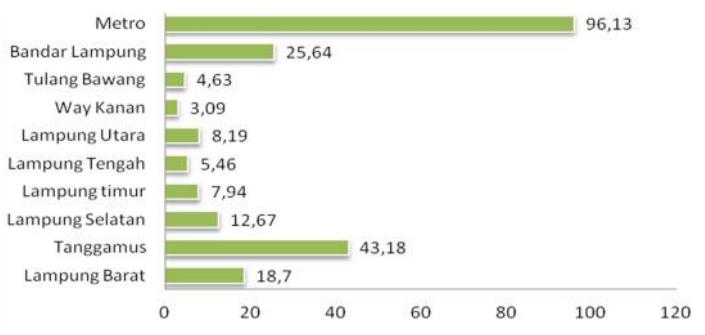
Data dari Badan Pusat Statistik menyebutkan bahwa Provinsi Lampung berada di urutan ke enam dengan jumlah penderita terbesar yang terjangkit Demam Berdarah dari seluruh provinsi di Indonesia. Jumlah penderita dan kasus kematian pada penyakit DBD di Provinsi Lampung dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Situasi kasus DBD Provinsi Lampung tahun 2004—2014.

Tahun	Kasus		IR/100.000	CFR (%)
	Penderita	Meninggal		
2004	912	14	13,19	1,54
2005	696	10	9,97	1,46
2006	1402	14	18,94	1,02
2007	4470	24	61,32	0,50
2008	4869	39	65,28	0,80
2009	1862	20	24,85	1,05
2010	1714	29	22,88	1,69
2011	1328	17	20,03	1,3
2012	5207	38	68,44	0,88
2013	4515	45	57,32	1,0
2014	1317	16	16,37	1,21

Sumber: Dinas Kesehatan Provinsi Lampung (2015)

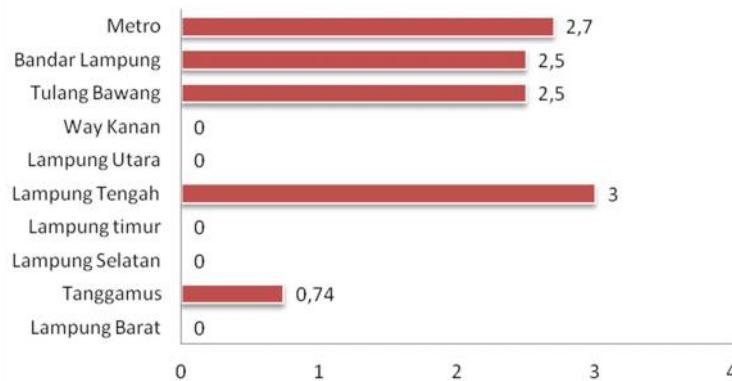
Angka kesakitan (IR) selama tahun 2004—2014 cenderung berfluktuasi. Seperti yang terlihat pada grafik diatas jumlah kasus tertinggi terjadi pada tahun 2008 kemudian mengalami penurunan jumlah pada tahun berikutnya, namun mengalami kenaikan lagi di tahun 2012 dan mengalami penurunan lagi pada tahun berikutnya. Jumlah kasus kematian (CFR) juga mengalami kenaikan dan penurunan jumlah. Jumlah kematian tertinggi terjadi pada tahun 2013 dan terendah pada tahun 2011.



Sumber: Dinas Kesehatan Provinsi Lampung

Gambar 2. Distribusi angka kesakitan (IR) DBD per 100.000 penduduk, per kabupaten kota di Provinsi Lampung Tahun 2014.

Berdasarkan Grafik 2 di atas distribusi angka kesakitan (IR) DBD di setiap kabupaten kota terlihat bahwa IR tertinggi berada di Kota Metro, Kabupaten Tanggamus dan Kota Bandar Lampung dan IR terendah ada di Kabupaten Lampung Barat. Sedangkan CFR tertinggi ada di Kabupaten Lampung Tengah, terlihat pada Grafik 3:



Sumber: Dinas Kesehatan Provinsi Lampung

Gambar 3. CFR (%) DBD per kabupaten kota di Provinsi Lampung Tahun 2014.

Sejak pertengahan tahun 1970-an dibandingkan dengan 100 tahun sebelumnya kejadian El Nino lebih sering, menetap dan intensif terjadi. Perubahan iklim yang terjadi dapat memperpanjang masa penularan penyakit yang ditularkan melalui vektor dan mengubah luas geografinya dengan kemungkinan menyebar ke daerah yang kekebalan populasinya lebih rendah atau dengan infrastruktur kesehatan yang kurang. Selain perubahan iklim faktor risiko yang mungkin mempengaruhi penularan DBD adalah faktor lingkungan, urbanisasi, mobilitas penduduk, kepadatan penduduk dan transportasi (Kementerian Kesehatan, 2010).

Indeks Curah Hujan (ICH) sebenarnya tidak secara langsung mempengaruhi perkembangbiakan nyamuk, tapi lebih berpengaruh pada curah hujan ideal. Curah hujan ideal artinya tidak sampai menimbulkan banjir dan air menggenang di suatu wadah/media yang dapat menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk.

Berdasarkan pengamatan terhadap ICH yang dihubungkan dengan kenaikan jumlah kasus DBD, maka pada daerah dengan ICH tinggi perlu kewaspadaan sepanjang tahun. Sedangkan daerah yang terdapat musim kemarau maka kewaspadaan terhadap DBD dimulai saat masuk musim hujan, namun ini bila

faktor-faktor risiko lain telah dihilangkan/tidak ada (Kementerian Kesehatan, 2010).

F. Hubungan Sistem Imun, Demam Berdarah dan Perubahan Iklim

Kondisi suatu individu manusia merupakan interaksi antara sistem kekebalan manusia dengan lingkungan dan agen (kuman/virus/antigen). Supaya manusia tetap sehat maka kekebalan atau sistem imun harus baik, lingkungan harus mendukung sistem imunitas tersebut supaya tetap baik dan antigen serta seluruh faktor yang mendukung antigen tersebut harus ditiadakan (Sarnsamak, 2011).

Imunitas merupakan daya tahan tubuh untuk melawan penyakit. Sel-sel dan molekul yang terlibat dalam suatu perlindungan tubuh disebut sistem imun (Harti, 2013). Sistem imun tubuh memiliki fungsi yaitu membantu perbaikan DNA manusia; mencegah infeksi yang disebabkan oleh jamur, bakteri, virus dan organisme lain; serta menghasilkan antibodi untuk memerangi serangan bakteri dan virus asing dalam tubuh (Fatmah, 2006).

Demam Berdarah disebabkan oleh virus *dengue* (DEN 1—4) dan ditularkan oleh nyamuk *A. aegypti* sebagai vektor utama dan *A. albopictus* sebagai vektor sekunder (Sukowati, 2010). Penularan ini melalui air liur nyamuk yang tertinggal saat menghisap darah manusia (*host*). Bagi mereka yang sudah pernah terserang DBD, bukan tidak mungkin akan terserang kembali dengan tipe virus yang berbeda. Tubuh yang telah membentuk antibodi terhadap virus tipe DEN-1 akan merespon serangan tipe DEN lain dengan reaksi antibodi. Akibatnya, serangan demam menjadi lebih hebat. Berdasarkan penelitian, mereka yang bergizi baik

justru menderita demam berdarah lebih parah. Hal tersebut disebabkan semakin kuatnya reaksi imunologis serta daya tahan tubuh sehingga mungkin terjadinya renjatan semakin besar (Tisnadjaja, 2006).

Menurut Sarnsamak (2011) untuk DBD, pada prinsipnya ada 3 teori yang menerangkan bahwa kenapa seseorang terkena DBD:

1. Teori keganasan virus

Virus dengue yang berkolaborasi dengan ekosistem yang buruk akan menyebabkan virus dengue itu bertambah kuat, bertambah banyak, dan menyebar keseluruh wilayah negara tersebut untuk kemudian dapat mengalahkan sistem imunitas seseorang. Kemiskinan penduduk, pendidikan yang rendah, akan menambah cepat daerah atau negara tersebut disebut daerah hiperendemis dengue. Untuk mengurangi banyaknya penderita DBD, maka antibodi seseorang harus ditingkatkan dan diharapkan dapat bertahan lama.

2. Teori keganasan virus yang dikombinasi dengan kesalahan respon sistem imun pada saat virus dengue masuk kedalam tubuh (Teori Halstead)

Tubuh dapat berhasil mengatasi infeksi virus dengue yang dianggap terganas asalkan tidak terbentuk antibodi non neutralizing. Antibodi neutralizing baru terbentuk apabila tubuh terinfeksi virus dengue dari serotip yang berbeda (*Secondary Heterologous Infection Theory*). Jadi secara teori tidak ada istilah virus dengue yang ganas dan tidak ganas. Pada dasarnya semua virus dengue adalah ganas apabila dia berhasil masuk kedalam sel target, bereplika dan bertambah kekuatannya di sel target untuk kemudian masuk lagi kedalam darah.

Antibodi non neutralizing memacu masuknya virus kedalam sel target tersebut. jadi kesimpulan dari teori ini , apabila seseorang terinfeksi satu macam serotip virus *dengue*, baik satu kali maupun secara terus menerus maka orang tersebut tidak akan pernah sakit DBD. Namun apabila didalam darah seseorang telah terinfeksi satu macam serotip *dengue* kemudian kemasukan serotip DBD jenis lain maka akan terbentuk antibodi *non neutralizing* dan terjadilah DBD.

3. Kesalahan respon imunitas individual sebagai dasar utama terjadinya sakit DBD (Teori Hipersensitifitas tipe III T. Mudwal)

T. Mudwal menyatakan teori ini berdasarkan:

- a. tidak semua orang atau ras akan terkena DBD
DBD terutama menjangkit Asia Tenggara dan Pasifik Barat (walaupun DBD telah menyerang 100 negara di dunia dan macam-macam ras). Pengamatan selama 15 tahun terhadap pasien DBD, menunjukkan etnis Arab, Cina, dan kulit putih sangat jarang terkena DBD walaupun pada saat KLB sekalipun.
- c. imunitas buruk, gejala klinis justru ringan
Seseorang dengan gizi baik pasti diperhitungkan memiliki sistem imun yang baik tapi masih bisa terjangkit DBD. Namun untuk penderita HIV yang yang jelas-jelas memiliki sistem imun yang buruk sangat sulit terkena penyakit DBD.
- d. kesalahan respon dari sistem imunitas kita
Sama seperti Halstead, antibodi yang terbentuk tidak mampu membentuk antibodi neutralizing (terbentuk antibodi non neutralizing). Tapi T. Mudwal mengatakan itu sebagai Ig G/ IgM imperfect (karena secara imunologis, imunoglobulin kita adalah IgA, IgE, IgD, IgM, IgG). Karena sel target dari

virus dengue adalah sel tentara kita (monosit, makrofag, dan sel kupfer) maka kompleks imun yang terbentuk, baik antara IgG/IgM perfect dengan antigen dan sebagian kecil IgG/IgM *imperfect* dengan antigen gagal dihancurkan oleh sel tentara kita sehingga menyebar keseluruh tubuh (dinding kapiler, trombosit, sumsum tulang, limpa, hati, otak, jantung, mata dan sebagainya).

Kembalinya sel tentara kita pada fungsi yang normal menyebabkan kehancuran dari kompleks-kompleks imun tersebut. Derajat beratnya DBD tergantung pada lokasi dan banyaknya kompleks imun yang hancur. Dengan alasan itu lah T. Mudwal mengatakan dasar dari patogenesis dan patofisiologis DBD adalah reaksi Hipersensitifitas kompleks imun (Reaksi Hipertensitifitas tipe III).

G. Pengaruh Guncangan Ekologis terhadap Peningkatan Demam Berdarah Dengue

Menurut Dirjen Planologi Kemenhut deforestasi merupakan penghilangan dan penggundulan hutan yang tidak terkendali. Deforestasi ini dilakukan dengan cara menebang, membakar, atau mengalihkan fungsi hutan menjadi pertambangan. Dengan maraknya penebangan liar tersebut, hutan yang gundul bisa berdampak pada lingkungan hidup, terutama keberlangsungan hidup manusia, seperti bencana/guncangan ekologis (Alia dan Haryanto, 2015).

Terjadinya deforestasi atau penggundulan hutan ini sebenarnya malah melepas gas rumah kaca (GRK) dalam jumlah yang sangat besar, sehingga menyumbang terjadinya perubahan iklim yang berbahaya. Sebagaimana yang kita ketahui hutan

tropis itu seperti spons/busa yang mampu menyerap karbondioksida yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar fosil sebagai sumber energi (Greenpeace, 2008).

Perubahan iklim ini dapat ditandai dengan meningkatnya suhu global, perubahan curah hujan, tutupan salju dan mencairnya lapisan es di kutub, kejadian cuaca yang tidak biasa atau ekstrem berlangsung lebih sering, dan perubahan tinggi muka air laut dunia. Di banyak tempat musim atau waktu hujan turun selalu berubah-ubah setiap tahun. Di sebagian kawasan mengalami lebih sedikit curah hujan dan musim kemarau lebih lama dan sering sedangkan pada kawasan lainnya mengalami curah hujan dengan tingkat yang jauh lebih tinggi (Stone dkk., 2010).

Banyaknya curah hujan yang terjadi sangat berkaitan dengan tingkat kejadian DBD. Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Sitorini (2007) di DKI Jakarta menunjukkan bahwa secara umum ketika curah hujan tinggi maka keaktifan nyamuk *Aedes* juga meningkat. Namun faktor lain yang juga mempengaruhi keaktifan dari vektor DBD yaitu suhu dan kelembaban.

III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Inventarisasi dan Pemetaan Hutan Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Maret—September 2015.

B. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi perangkat keras dan perangkat lunak, serta alat tulis. Perangkat keras yang digunakan adalah laptop dan kamera. Sedangkan untuk perangkat lunak yang digunakan adalah *software GIS*, *software statistika*, Microsoft Office. Adapun untuk objek dalam penelitian ini adalah citra satelit *path 123 row 063, path 123 row 064, path 124 row 063, path 124 row 064* dengan perekaman peta luas tutupan kawasan hutan dan lahan serta data dan informasi yang didapatkan dari dinas kabupaten/kota dan provinsi di lingkup Provinsi Lampung

C. Data yang Dikumpulkan

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder.

1. Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumber-sumber data. Data primer dari penelitian ini adalah berupa citra landsat tutupan hutan (luas kawasan hutan dan non-kawasan hutan) dan areal penggunaan lain (pertanian, perkebunan, ladang, pemukiman, dan lain-lain) yang ada di Provinsi Lampung. Data ini didapatkan dari hasil citra satelit *path 123 row 063, path 123 row 064, path 124 row 063, path 124 row 064*.

2. Data sekunder

Data sekunder yaitu data yang didapatkan dari dinas maupun instansi pemerintahan. Data sekunder yang diambil dari Badan Pusat Statistik antara lain: jumlah penduduk dan tingkat kemiskinan. Data curah hujan rata-rata, diperoleh dari Dinas Bina Marga Provinsi Lampung. Data sekunder untuk insidensi penyakit DBD dan proporsi rumah sehat didapatkan dari Dinas Kesehatan Provinsi Lampung.

D. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan permodelan antara data prevalensi penyakit terhadap perubahan tutupan hutan dan penggunaan lahan serta faktor ekologis wilayah di Provinsi Lampung. Pada dasarnya data prevalensi penyakit akan diakuisisi dari data sekunder pada level kabupaten/kota di Provinsi Lampung

baik yang didokumentasi maupun dipublikasi oleh instansi resmi yaitu Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. Sedangkan untuk data faktor ekologis wilayah akan diakuisisi dari data yang telah dipublikasi oleh BPS Provinsi Lampung dan Dinas Bina Marga Provinsi Lampung. Serta data perubahan tutupan hutan dan *land use* dapat diunduh melalui <http://usgs.glovis.gov> yang kemudian akan dilakukan interpretasi citra satelit dan disertai dengan pengecekan lapang.

E. Prosedur Penelitian

Secara diagramatik prosedur penelitian ini disajikan dalam Gambar 4. Penelitian ini menggunakan pendekatan permodelan yang pada prinsipnya ada dua bagian besar dalam penelitian ini yaitu akuisisi data variabel penjelas dan variabel respon yang kemudian membangun model linier yang dapat menjelaskan hubungan antara keduanya.

1. Variabel respon (Y_i)

Variabel respon berupa kejadian DBD di seluruh Kabupaten/Kota di Provinsi Lampung dalam satu dekade terakhir. Data ini merupakan data sekunder yang akan diakuisisi dari instansi resmi Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. Data kejadian penyakit DBD disajikan dalam satuan *Insidens Rate* (IR) per 100.000 penduduk tiap tahun pada satu dekade terakhir untuk semua kabupaten/kota di lingkup Provinsi Lampung. Data ini merupakan data variabel respon Y_i.

2. Variabel penjelas (prediktor)

Data variabel penjelas pada prinsipnya terdiri dari: (i) data tutupan hutan (proporsi luas kawasan dan non kawasan hutan) dan areal penggunaan lainnya (proporsi

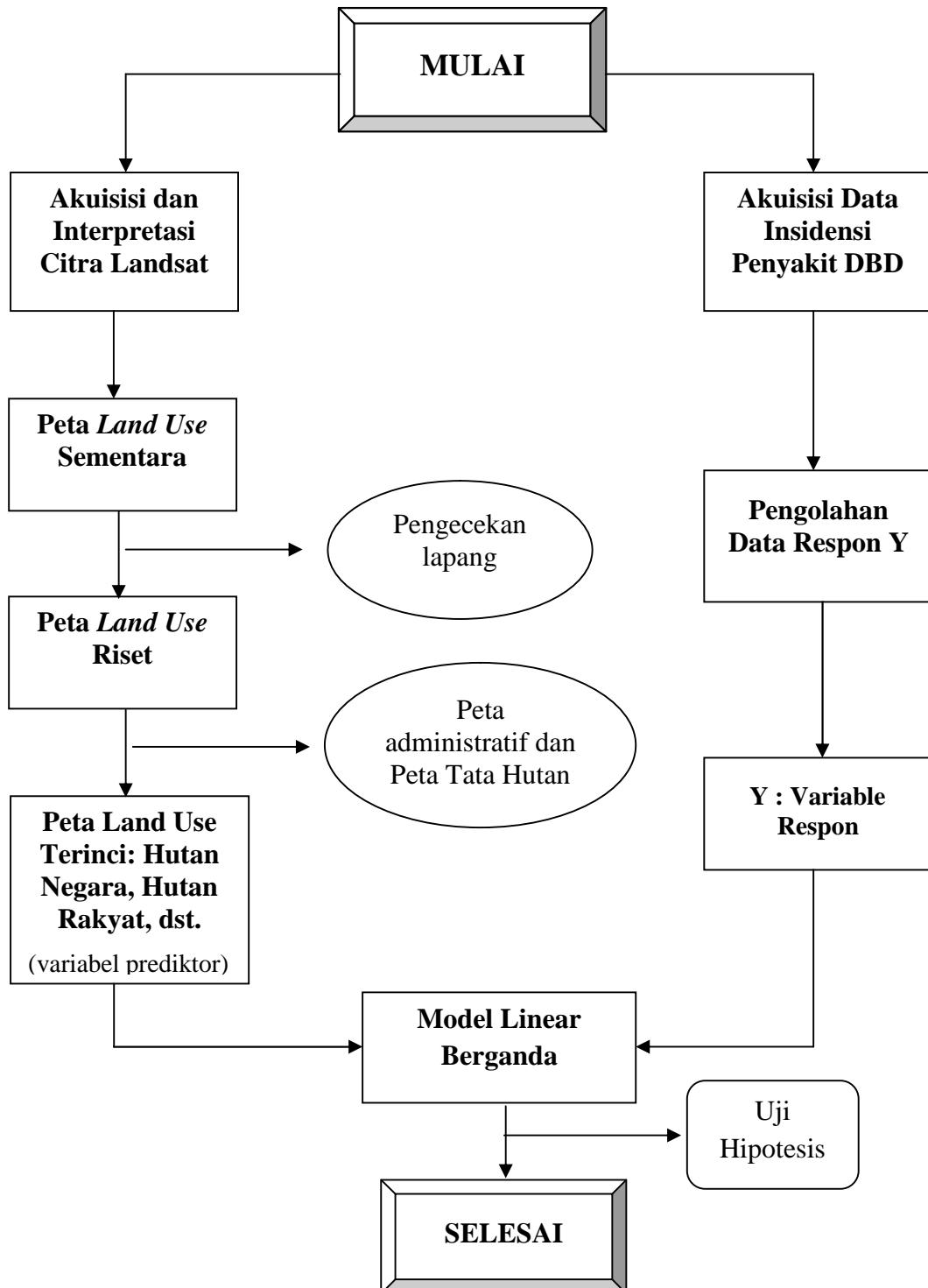
perkebunan, pertanian, perairan tawar, sawah, dan pemukiman dan lain-lain) dan (ii) faktor ekologis wilayah (curah hujan, jumlah penduduk, tingkat kemiskinan dan proporsi rumah sehat). Data (i) akan diakuisisi dan diekstrak dari citra satelit. Sedangkan data ekologis wilayah yang akan diakuisisi dari Dinas Bina Marga Provinsi Lampung dan data proporsi rumah sehat dari Dinas Kesehatan Provinsi Lampung serta data jumlah penduduk dan tingkat kemiskinan dari BPS Kabupaten/Kota dan Provinsi Lampung.

3. Penyedia data tutupan hutan dan lahan

Data tutupan hutan dan lahan pada prinsipnya merupakan data primer yang akan diakuisisi dan diinterpretasi melalui citra satelit melalui *software GIS*. Hasil interpretasi ini menghasilkan peta *land use* sementara untuk memperoleh validitas hasil interpretasi citra yang sahih maka akan dilakukan pengecekan lapang (*Cross cek* menggunakan *Google Earth*) dan *Ground cek* (pengecekan langsung dilapangan). Kemudian peta *land use* sementara akan dikoreksi berdasarkan hasil pengecekan lapang sehingga diperoleh peta *land use* final.

Adapun untuk memperoleh distribusi luasan masing-masing penggunaan lahan ini (i) maka akan diadakan *overlaying* antara peta *land use* final dengan peta administratif Provinsi Lampung dan juga peta hutan dan perairan Provinsi Lampung (Permen LH No. 16 tahun 2012). Distribusi luasan masing-masing penggunaan diperoleh melalui metode klasifikasi terbimbing. Metode ini bertujuan untuk mengetahui tipe, distribusi, dan luasan penggunaan/liputan lahan (*land use cover*) pada penampakan muka bumi dengan menggunakan peluang

maksimum (*maximum likelihood method*) (Swain dan Davis, 1978 dalam Rahmi, 2009). Dengan demikian akan diperoleh data (i) per hektar.



Gambar 4. Bagan alir prosedur penelitian.

F. Pengolahan dan Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis model linier berganda.

Analisis regresi berganda adalah hubungan secara linier antara dua atau lebih variabel independen (X) dengan variabel dependen (Y). Teknik ini disebut linier karena setiap estimasi atas nilai yang diharapkan mengalami peningkatan atau penurunan mengikuti garis lurus. Pengukuran pengaruh variabel ini melibatkan lebih dari satu variabel bebas ($X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$) yang mempengaruhi variabel tetap (Y). Variabel Y dan semua variabel X non tutupan hutan dan lahan menggunakan data *time length* 1 tahun data variabel tutupan hutan dan lahan.

Analisis citra adalah kegiatan menganalisis citra sehingga dapat menghasilkan informasi untuk mendapatkan ketetapan keputusan. Menurut Estes dan Simonett (1975) dalam Susanto (1992) mengatakan bahwa interpretasi citra merupakan perbuatan untuk mengkaji foto udara atau citra dengan maksud untuk mengidentifikasi objek dan menilai arti penting objek tersebut. Interpretasi citra ini dilakukan dengan menggunakan *software SIG*. Hasil interpretasi citra ini akan didapatkan distribusi dari masing-masing penggunaan dan selanjutnya akan di analisis melalui analisis regresi berganda.

G. Permodelan dan Uji Hipotesis

Adapun model linier berganda yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$[Y]_i = \beta_0 + \beta_1 [JPD]_{it} + \beta_2 [FK]_{it} + \beta_3 [RS]_{it} + \beta_4 [CH]_{it} + \beta_5 [HN]_{it-1} + \beta_6 [HR]_{it-1} \\ + \beta_7 [PTIN]_{it-1} + \beta_8 [D1_URB]_{it} + \beta_9 [D2_FSW]_{it} + e_i$$

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = \beta_6 = \beta_7 = \beta_8 = \beta_9 = 0$$

$$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq \beta_4 \neq \beta_5 \neq \beta_6 \neq \beta_7 \neq \beta_8 \neq \beta_9 \neq 0$$

Adapun simbol dalam model, satuan, dan sumber data variabel dependen (Y) dan variabel independen (X) disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Simbol dalam model, satuan, dan sumber data variabel dependen (Y) dan variabel independen (X).

No	Variabel	Simbol	Skor dan satuan	Sumber
1	Insidensi DBD pada Kabupaten/Kota ke-i tahun ke-t	[Y] _{it}	IR/100.000 Penduduk	Profil Kesehatan Provinsi Lampung tahun 2003, 2010 dan 2014
2	Jumlah Penduduk	[JPD] _{it}	Ribu	Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung tahun 2003, 2010 dan 2014
3	Jumlah Fakir Miskin	[FK] _{it}	Ribu	Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung tahun 2003, 2010 dan 2014
4	Proporsi Rumah Sehat	[RS] _{it}	%	Dinas Kesehatan Provinsi Lampung tahun 2003, 2010 dan 2014
5	Rata-rata Curah Hujan	[CH] _{it}	mm/tahun	Bina Marga Provinsi Lampung tahun 2002, 2010 dan 2014
6	Proporsi Hutan Negara per kab/kota	[HN] _{i t-1}	% luas wilayah	Data diolah dari interpretasi citra Landsat tahun 2002, 2009 dan 2014
7	Proporsi Hutan Rakyat per kab/kota	[HR] _{i t-1}	% luas wilayah	Data diolah dari interpretasi citra Landsat tahun 2002, 2009 dan 2014
8	Proporsi Pertanian Intensif per kab/kota	[PTIN] _{i t-1}	% luas wilayah	Data diolah dari interpretasi citra Landsat tahun 2002, 2009 dan 2014
9	Urbanisme Wilayah	[D1_URB] _{it}	dummy =1 jika Kota, =0 jika Kabupaten	-
10	Fisiografis Wilayah	[D2_FSW] _{it}	dummy =1 jika Pegunungan, =0 jika Lainnya	-
11	error model	e_i		-
12	Parameter Model	$\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_9$		-

Optimasi parameter model dengan menggunakan *software* statistika. Sedangkan uji hipotesis akan digunakan Uji-T pada taraf nyata 10%.

IV. GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN

A. Kondisi Geografis Provinsi Lampung

Provinsi Lampung lahir pada tanggal 18 Maret 1964 dengan ditetapkannya Peraturan Pemerintah No. 3 tahun 1964 yang kemudian menjadi Undang-undang No. 14 tahun 1964. Sebelum itu Provinsi Lampung merupakan Keresidenan yang tergabung dalam Provinsi Sumatera Selatan. Secara geografis Provinsi Lampung terletak pada kedudukan $103^{\circ} 40'$ — $105^{\circ} 50'$ Bujur Timur (BT) dan $6^{\circ} 45'$ — $3^{\circ} 45'$ Lintang Selatan (LS). Data BPS tahun 2013 menyebutkan bahwa areal daratan Provinsi Lampung memiliki luas $35.288,35\text{ Km}^2$ termasuk juga pulau-pulau yang terletak pada bagian paling ujung tenggara Pulau Sumatera, dan dibatasi oleh Provinsi Sumatera Selatan dan Bengkulu di sebelah Utara, Selat Sunda di sebelah Selatan, Laut Jawa di sebelah Timur dan Samudra Indonesia di sebelah Barat.

B. Kondisi Topografi Provinsi Lampung

Secara topografi daerah Lampung dapat dibagi dalam lima unit topografi yaitu daerah berbukit sampai bergunung, daerah berombak sampai bergelombang, daerah dataran alluvial, daerah dataran rawa pasang surut dan daerah river basin (Biro Perencanaan Sekertaris Jendral Kementerian Kehutanan, 2013).

C. Klimatologi Provinsi Lampung

Provinsi Lampung beriklim tropis-humid dengan angin laut lembah yang bertiup dari Samudra Indonesia dengan dua musim angin setiap tahunnya. Dua musim dimaksud adalah November sampai dengan Maret angin bertiup dari arah Barat dan Barat Laut, dan Juli—Agustus angin bertiup dari arah Timur dan Tenggara. Kecepatan angin rata-rata hingga tiga knot. Suhu udara di suatu tempat antara lain ditentukan oleh tinggi rendahnya tempat tersebut dari permukaan air laut dan jaraknya dari pantai. Suhu udara rata-rata siang hari berkisar antara 31,5°C sampai 33,6°C sedangkan suhu udara pada malam hari berkisar antara 23,2°C sampai 24,8°C.

Rata-rata suhu minimum di Provinsi Lampung antara 21,8°C pada bulan Agustus hingga 23,9°C pada bulan Desember. Sedangkan rata-rata suhu maksimum berkisar antara 30,9°C hingga 33,8°C. Curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Februari yaitu mencapai 360,5 mm, sedangkan curah hujan terendah terjadi pada bulan Juli 120,9 mm. Dari stasiun meteorologi Radin Inten II Bandar Lampung, rata-rata kelembaban udara sekitar 72%—83%, dan kelembaban udara tertinggi pada bulan Juni (Biro Perencanaan Sekertaris Jendral Kementerian Kehutanan, 2013).

D. Penduduk Provinsi Lampung

Hasil sensus penduduk tahun 2010 menyebutkan bahwa penduduk Provinsi Lampung, 2010 mencapai 7.608.405 jiwa dengan rasio jenis kelamin sebesar 106,09. Tingkat kepadatan penduduk di Provinsi Lampung tampak masih

timpang atau tidak merata antar wilayah. Dibandingkan dengan daerah kabupaten, kepadatan penduduk di kota umumnya sangat tinggi. Tingkat kepadatan penduduk Kota Bandar Lampung misalnya mencapai 4.570 jiwa per kilometer persegi dan Kota Metro mencapai 2.354 jiwa per kilometer persegi (Badan Pusat Statistik, 2013).

E. Aspek Kawasan Hutan

1. Luas kawasan hutan

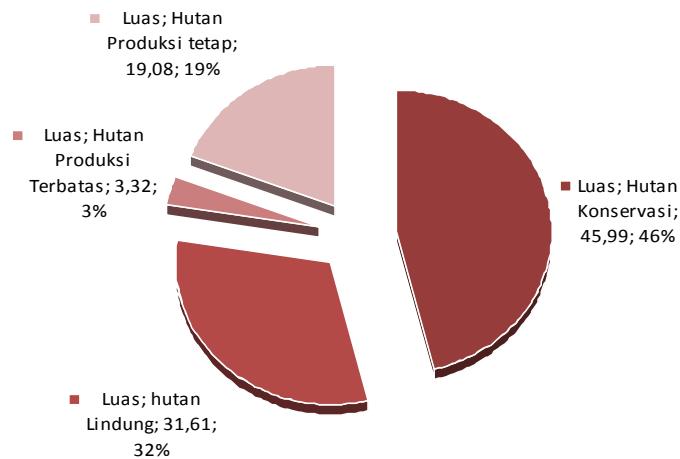
Kawasan hutan di Provinsi Lampung telah ditunjuk sejak jaman Pemerintah Kolonial Belanda, hal tersebut terbukti dengan adanya bukti-bukti surat penetapan tentang kawasan hutan yang masih dijadikan sebagai acuan/referensi untuk pengukuhan kawasan hutan di Provinsi Lampung. Penunjukkan kawasan hutan di Provinsi Lampung telah mengalami tiga kali penetapan, yaitu :

- a. SK. No. 67/Kpts-II/91 tanggal 31 Januari 1991, dengan kawasan hutan seluas 1.237.268 ha.
- b. SK. No. 416/Kpts-II/99 tanggal 15 Juni 1999, dengan kawasan hutan seluas 1.144.512 ha.
- c. Penunjukan kawasan hutan yang terakhir adalah SK Menhut No 256/Kpts-II/2000 tanggal 23 Agustus 2000 tentang Penunjukan Kawasan Hutan dan Perairan Provinsi Lampung, luas hutan Provinsi Lampung adalah 1.00.735 ha. Kawasan hutan tersebut meliputi:
 1. Hutan Konservasi seluas 462.030 ha.
 2. Hutan Lindung seluas 317.615 ha.

3. Hutan Produksi Terbatas seluas 33.358 ha.
4. Hutan Produksi Tetap seluas 191.732 ha.

Persentase pembagian luas kawasan hutan tersebut dapat dilihat pada pada

Gambar 5 (Biro Perencanaan Sekertaris Jendral Kementerian Kehutanan, 2013).



Sumber: Statistika Kementerian Kehutanan 2011

Gambar 5. Proporsi pembagian luas kawasan hutan di Provinsi Lampung.

2. Luas penutupan lahan

Berdasarkan data Statistika Kementerian Kehutanan tahun 2011, kondisi penutupan lahan di Provinsi Lampung berdasarkan hasil penafsiran citra Landsat 7 ETM+ Tahun 2009/2010 disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Luas penutupan lahan dalam dan luar kawasan hutan di Provinsi Lampung.

Penutupan Hutan	Kawasan Hutan				APL	Total		
	Hutan Tetap			HPK		Jumlah	%	
	KSA-KPA	HL	HPT					
A. Hutan	257,5	50,1	14,5	25,8	-	347,9	24,2	
- Hutan Primer	140,1	3,1	10	-	-	153,4	2,4	
- Hutan Sekunder	117,5	47	4,2	-	-	168,6	14	
- Hutan Tanaman	-	-	-	25,8	-	25,8	7,7	
B. Non Hutan	204,5	267,6	18,9	165,9	-	656,8	2316,4	
C. Tidak ada data	-	-	-	-	-	-	-	
Total	462	317,6	33,4	191,7	-	1004,7	2340,6	
							3345,3	
							100	

Sumber: Statistik Kementerian Kehutanan Tahun 2011

Berdasarkan Tabel 4 luas penutupan hutan terbagi dalam dua kategori yaitu penutupan kawasan hutan dan non hutan. Luas penutupan terbesar berada di kawasan non-hutan yakni sebesar 88,9% dan lainnya berada di kawasan hutan. Pada kawasan hutan tutupan terbesar berada di kawasan hutan sekunder yaitu 5,5% dari luas kawasan hutan di Provinsi Lampung, sedangkan 4,7% tutupan kawasan hutan berada di kawasan hutan primer dan 1,0% tutupan hutan berada di hutan tanaman.

VI. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah perubahan tutupan hutan dan lahan yang memiliki kontribusi yang nyata dalam peningkatan insiden DBD adalah hutan rakyat dan lahan pangan. Perubahan proporsi tutupan hutan rakyat memiliki nilai koefisien -1,2634 dengan *p-value* 0,001, proporsi luas pertanian intensif memiliki nilai koefisien 0,5315 dengan *p-value* 0,01), rata-rata curah hujan memiliki nilai koefisien 0,06869 dengan nilai *p-value* 0,087, dan jumlah fakir miskin memiliki nilai koefisien -0,2213 dengan nilai *p-value* 0,038 serta urbanisme wilayah kota dan desa memiliki nilai koefisien 28,75 dengan nilai *p-value* 0,010 terhadap angka kejadian DBD di Provinsi Lampung dari tahun 2003—2014. Sedangkan untuk variabel proporsi tutupan hutan negara dan penggunaan lahan lainnya memiliki kontribusi yang tidak nyata.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian yang serupa dengan menambahkan variabel penjelas yang lain seperti status gizi, pendidikan, suhu, dan kelembaban.
2. Pada penelitian ini menggunakan variabel jumlah fakir miskin. Diharapkan untuk penelitian yang selanjutnya sebaiknya tidak menggunakan variabel ini,

melainkan diganti dengan proporsi keluarga pra sejahtera atau menggunakan proporsi tingkat kemiskinan yang telah di publikasikan oleh badan statistik daerah. Proporsi keluarga pra sejahtera dan proporsi kemiskinan dianggap lebih bisa mendeskripsikan dan menjelaskan kondisi lingkungan yang ada di masyarakat.

3. Perlu dilakukan penelitian yang serupa dengan memperkecil sekup wilayah penelitian seperti kabupaten atau kecamatan.
4. Pemerintah sebaiknya bisa meningkatkan persentase luas hutan terutama luas hutan rakyat di setiap kabupaten/kota yang dalam penelitian ini telah dibuktikan bahwa hutan rakyat mampu menurunkan insidensi DBD.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, M. dan J. Hakam. 2014. *Serbuhan Senyap ke Dataran Tinggi*. Artikel. <http://ekuatorial.com/climate-change/indonesian-serbuhan-senyap-ke-dataran-tinggi#!/map=4847&story=post-8485&loc=-3.984820817420308,138.350830078125,7>. Diakses tanggal 12 mei 2015.
- Algamar, S. B. 2003. Peran penataan ruang sebagai instrumen dalam mewujudkan pengelolaan kawasan perkotaan yang baik. *Makalah Pelatihan Penataan Ruang Wilayah Perkotaan Pusat Pendidikan dan Pelatihan Pegawai – Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia – Depkimpraswil*. 1—11.
- Alia, S. S. dan Haryanto A. T. 2015. *FWI: Deforestasi Tak Diperbaiki, Bencana Menanti*. Artikel. <http://m.news.viva.co.id>. Diakses pada tanggal 29 Januari 2015.
- Aspinall R. 2004. Ageing and immunesystem in vivo: comentary on the 16th session of british society for immunology annual congress harrogate. *Jurnal Biomed Central*. 2: 5—10.
- Azwar, A. 1988. *Pengantar Epidemiologi*. Buku. Binarupa Aksara. Jakarta. 614 p.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI. 2009. *Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS)* Provinsi Lampung tahun 2007. Buku. Departemen Kesehatan RI. Jakarta. 232 p.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. 2003. *Lampung dalam Angka*. Buku. BPS Provinsi Lampung. Lampung. 607 p.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. 2010. *Lampung dalam Angka*. Buku. BPS Provinsi Lampung. Lampung. 576 p.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. 2012. *Lampung dalam Angka*. Buku. BPS Provinsi Lampung. Lampung. 415 p.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. 2013. *Lampung dalam Angka*. Buku. BPS Provinsi Lampung. Lampung. 421 p.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. 2014. *Lampung dalam Angka*. Buku. BPS Provinsi Lampung. Lampung. 429 p.

- Beaglehole, R., R. Bonita dan T. Kjellstrom. 1997. *Dasar-dasar Epidemiologi*. Buku. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 285 p.
- Biro Perencanaan Sekertaris Jendral Kementerian Kehutanan. 2013. *Profil Kehutanan 33 provinsi*. Buku. Biro Perencanaan Kementerian Kehutanan. Jakarta. 632 p.
- Boesri, H. dan T. Suwarryono. 2011. Biologi dan peranan *Aedes albopictus* (Skuse) 1894 sebagai penular penyakit. *Jurnal Aspirator*. 3 (2): 117—125.
- Candra, A. 2010. Demam berdarah dengue: epidemiologi, patogenesis dan faktor risiko penularan. *Jurnal Aspirator*. 2 (2): 110—119.
- Canyon, D. 2000. *Advances in Aedes Aegypti Biodynamics and Vector Capacity*. Tropical Infectious and Parasitic Diseases Unit , School of Public Health and Tropical Medicine, James Cook University. Artikel. www.jcu.edu.au/school. Diakses tanggal 12 mei 2015.
- CIFOR. 2007. *Hutan dan Kesehatan Manusia*. Booklet. CIFOR Infobrief No. 11(b). Bogor. 6 p.
- Colfer, C. J. P., D. Sheil, dan M. Kishi. 2006. *Forest and Human Health Assessing the Evidence*. Buku. CIFOR. 121 p.
- Departemen Kesehatan. 2013. *Demam Berdarah dan Karakteristik Nyamuk Penyebar Demam Berdarah*. Artikel. <http://www.depkes.go.id>. Diakses tanggal 27 Januari 2015.
- Departemen Kesehatan. 2014. *Demam Berdarah Biasanya Meningkat di Januari*. Artikel. <http://www.depkes.go.id/article/view/15010200002/waspada-dbd-di-musim-pancaroba.html>. Diakses pada tanggal 24 Januari 2015.
- Departemen Kesehatan. 2014. *Waspada DBD di Musim Pancaroba*. Artikel. <http://www.depkes.go.id/article/view/15010200002/waspada-dbd-di-musim-pancaroba.html>. Diakses pada tanggal 24 Januari 2015.
- Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. 2004. *Profil Kesehatan Provinsi Lampung Tahun 2003*. Buku. Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. Lampung. 222 p.
- Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. 2011. *Profil Kesehatan Provinsi Lampung Tahun 2010*. Buku. Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. Lampung. 225 p.
- Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. 2015. *Profil Kesehatan Provinsi Lampung Tahun 2014*. Buku. Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. Lampung. Tidak dipublikasikan.

- Direktur Jendral Planologi Kementerian Kehutanan.2015. *Deforestasi UN-REDD Program Indonesia. Kementrian Kehutanan.* Artikel.
<http://www.unredd.net/index.php>. Diakses pada tanggal 5 November 2015.
- Ditjen Cipta Karya. 1997. *Rumah dan Lingkungan Pemukiman Sehat.* Buku. Departemen Pekerjaan Umum RI. Jakarta. 62 p.
- Environmental Health Perspectives. 2008. Dengue Reborn Widespread Resurgence of A Resilient Vector. *Jurnal Environ Health Perspectives.* 116 (9): 382—388.
- Fathi. 2005. Peran faktor lingkungan dan perilaku terhadap penularan demam berdarah dengue di Kota Mataram. *Jurnal Kesehatan Lingkungan.* 2 (1): 1—10.
- Fatmah. 2006. Respon imunitas rendah pada tubuh manusia usia lanjut. *Jurnal Makara Kesehatan.* 10 (1): 47—53.
- Forest Watch Indonesia/Global Forest Watch. 2011. *Potret Keadaan Hutan Indonesia Periode Tahun 2000—2009.* Buku. Forest Watch Indonesia dan Washington DC: Global Forest Watch. Bogor. 68 p.
- Frans, E. H. 2010. Patogenesis infeksi virus *dengue*. *Jurnal Ilmiah Kedokteran.* 3:1—8.
- Greenpeace Indonesia. 2014. *Tanggapan Greenpeace atas Studi Baru yang Menyatakan Deforestasi Indonesia Tertinggi di Dunia.* Artikel.
<http://m.greenpeace.org>. Diakses tanggal 19 Januari 2015.
- Greenpeace Indonesia. 2008. *Kehancuran Hutan Menyebabkan Perubahan Iklim.* Artikel. <http://greenpeace.org/seasia/id/campaigns/melindungi-hutan-alam-terakhir-hutan-dan-perubahan-iklim/>. Diakses tanggal 29 Januari 2015.
- Hariyana, B. 2007. *Pengembangan Sistem Informasi Surveilans Epidemiologi Demam Berdarah Dengue untuk Kewaspadaan Dini Dengan Sistem Informasi Geografis di Wilayah Dinas Kesehatan Kabupaten Jepara (Studi Kasus di Puskesmas Mlonggo I).* Tesis. Program Studi Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro. Semarang. 232 p.
- Harti, A. S. 2013. *Imunologi Dasar dan Imunologi Klinis.* Buku. Graha Ilmu. Yogyakarta. 98 p.
- Kanninen, M., D. Murdiyarso, F. Seymour, A. Angelson, S. Wunder, dan L. German. 2009. *Apakah Hutan dapat Tumbuh di Atas Uang? Implikasi Penelitian Deforestasi bagi Kebijakan yang Mendukung REDD.* Buku. CIFOR. Bogor. 62 p.

- Karyanti, M.R. dan S. R. Hadinegoro. 2009. Perubahan epidemiologi demam berdarah *dengue* di Indonesia. *Jurnal Sari Pediatri*. 10 (6): 424—432.
- Kementerian Kesehatan. 2010. Demam berdarah *dengue* di Indonesia tahun 1968—2009. *Buletin Jendela Epidemiologi*. 2: 1—14.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2012. *Peta Kesehatan Indonesia Tahun 2010*. Buku. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 61 p.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2012. Lampiran Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia No. 16 Tahun 2012 tentang Pedoman Penyusunan Dokumen Lingkungan Hidup. 3—12.
- Kumaresan, J. dan N. Sathiakumar. 2010. Climate change and its potential impact on health: a call for integrated action. *Bulletin of the World Health Organization* . 88 (3): 161—240.
- Maryani, L. dan R. Muliani. 2010. *Epidemologi Kesehatan*. Buku. Graha Ilmu. Yogyakarta. 150 p.
- Maulida, W. L. 2015. Perbandingan biaya pengobatan demam berdarah *dengue* (DBD) pada pasien anak peserta BPJS dan non-BPJS di RSUD Dokter Agoesdjam Kabupaten Ketapang. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Kalbar*. 3 (1): 1—18.
- Morton, R. F. 2008. *Epidemologi dan Biostatistika: Panduan Studi Edisi Bahasa Indonesia, Edisi 5*. Buku. EGC. Jakarta. 191 p.
- Mustafa, A. J. 2005. Global environmental change dan masalah kesehatan-lingkungan. *Jurnal Inovasi*. 3 (17): 35—38.
- Nasoetion, L. B. dan J. Winoto. 1996. *Masalah alih fungsi lahan pertanian dan dampaknya terhadap keberlangsungan swasembada pangan*. Prosiding. Lokakarya Persaingan dalam Pemanfaatan Sumberdaya Lahan dan Air. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian dan Ford Foundation. 62—74.
- Public Health Indonesia (PHI). 2013. *Dampak Pemanasan Global Terhadap Kesehatan*. Artikel. <http://www.indonesianpublichealth.com/2013/05/dampak-pemanasan-global-terhadap-kesehatan.html>. Diakses pada tanggal 24 Januari 2015.
- Pusat Data dan Surveilans Epidemiologi. 2010. Demam berdarah *dengue* di Indonesia tahun 1968—2009. *Buletin Jendela Epidemiologi*. 2: 1—14.

- Raharjo, M. 2011. Malaria vulnerability index (mli) untuk manajemen risiko dampak perubahan iklim global terhadap ledakan malaria di Indonesia. *Jurnal Vektora*. 3 (1): 53—80.
- Rahmi, J. 2009. *Hubungan Kerapatan Tajuk dan Penggunaan Lahan Berdasarkan Analisis Citra Satelit dan Sistem Informasi Geografis di Taman Nasional Gunung Leuser*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan. 77 p.
- Ramesh, C. D., P. Sharmila, G. P. S. Dhillon, dan A. P. Dash. 2010. Climate change and threat of vector-borne diseases in India: are we prepared?. *Jurnal Parasitol*. 106 (4): 763—773.
- Rautner, M., M. Leggett, dan F. Davis. 2013. *Buku Kecil Pendorong Besar Deforestasi*. Buku. Global Canopy Programme (GCP). 23 Park End Street, Oxford. 56 p.
- Ridha, M. R., N. Rahayu, N. A. Rosvita, dan D. E. Setyaningtyas .2013. Hubungan kondisi lingkungan dan kontainer dengan keberadaan jentik nyamuk *Aedes aegypti* di daerah endemis demam berdarah dengue di Kota Banjarbaru. *Jurnal Buski*. 4 (3): 133—137.
- Samuelson, P. A. dan W. D. Nordhause. 2004. *Ilmu Makroekonomi: Edisi 17*. Buku. P.T. Media Global Edukasi. Jakarta. 462 p.
- Sarnsamak, P. 2011. *Vaksinasi DBD Untung Atau Rugi*. Artikel. www.dhf-evolutionafankelijheid.net. Diakses pada tanggal 26 Oktober.
- Sintorini, M. M. 2007. Pengaruh iklim terhadap kasus demam berdarah dengue. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*. 2 (1): 11—18.
- Siregar, F. A. 2004. Epidemiologi dan pemberantasan demam berdarah dengue (DBD) di Indonesia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara*. 1—13.
- Siregar, H. dan D. Wahyuniarti. 2006. Dampak pertumbuhan ekonomi terhadap penurunan jumlah penduduk miskin. *Jurnal Ekonomi Lingkungan IPB*. Bogor. 23—40.
- Soegijanto, S. 2006. *Demam Berdarah Dengue*. Buku. Airlangga University Press. Surabaya. 272 p.
- Sukowati, S. 2010. Masalah vektor demam berdarah dengue (DBD) dan pengendaliannya di Indonesia. *Buletin Jendela Epidemiologi*. 2: 20—30.
- Sukowati, S. 2010. *The Impact of Climate Change to the Vector Borne Diseases in Indonesia, South-East Asia Regional*. Prosiding. Conference of Epidemiologi WHO. 253 p.

- Stone, S., M. C. Leon dan P. Fredericks. 2010. *Perubahan Iklim dan Peran Hutan*. Buku. Conservation International. Jakarta. 70 p.
- Sudjana, P. 2010. Diagnosis dini penderita demam berdarah *dengue* dewasa. *Buletin Jendela Epidemiologi*. 2: 21—25.
- Sukohar, A. 2014. Demam Berdarah Dengue (DBD). *Jurnal Medula*. 2 (2): 1—15.
- Sumarno dan U. G. Kartasasmita. 2010. *Kemelaratan bagi Petani Kecil di Balik Kenaikan Produktivitas Padi*. Buku. Puslitbang Tanaman Pangan. Bogor. 18 p.
- Sumunar, D. R. S. 2007. Penentuan tingkat kerentanan wilayah terhadap perkembangbiakan *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* dengan penginderaan jauh dan sistem informasi geografis. *Paper of: International Seminar on Mosquito and Mosquitoborne Disease Control Through Ecological Approaches Departement of Parasitology*. 1—10.
- Susanto. 1992. *Penginderaan Jauh: Jilid 1*. Buku. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 252 p.
- Sutioso, B. U. 2012. Dinamika penggunaan lahan di wilayah perkotaan (Studi di Kota Bandar Lampung). *Prosiding Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Dies Natalis FISIP Unila Tahun 2012*. 142—155.
- Tamza, R. B. 2015. *Pengaruh Variabel Lingkungan Tempat Tinggal Sosial Demografi dan Golongan Darah Terhadap Survival Penderita DBD di Kota Bandar Lampung*. Tesis. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 81 p.
- Tisnadjaja, D. 2006. *Seri Agrisehat: Bebas Kolesterol dan Demam Berdarah*. Buku. Penebar Swadaya. Jakarta. 92 p.
- Trihono, R. G. 2009. Hubungan antara penyakit menular dan kemiskinan di Indonesia. *Jurnal Penyakit Menular*. 1 (1): 38—43.
- Undang-Undang No. 4 Tahun 1992 tentang Perumahan dan Pemukiman. Departemen Pekerjaan Umum RI. Jakarta.
- UNICEF Indonesia. 2012. *Air Bersih, Sanitasi dan Kebersihan*. Artikel. www.unicef.or.id. Diakses pada tanggal 14 Januari 2016.
- Wardhana, W. A. 2004. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Buku. Andi Offset. Yogyakarta. 284 p.

Zakaria, W. A. 2006. *Ekonomi Makro Bahan Ajar*. Buku. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 143 p.

Zamzami, F. 2015. *KLB Demam Berdarah Meluas*. Artikel. Republika.co.id Lampung, 6 Februari, hlm. 1.