



LAPORAN PENELITIAN

**Studi Sebaran Spasial Kejadian Penyakit Demam Berdarah  
Dengue dan Hubungannya dengan Kondisi Iklim di  
Propinsi Bali dari tahun 2000 hingga 2009**

Oleh:

Ni Made Utami Dwipayanti, ST., MBEEnv.  
Luh Putu Suariyani, SKM, MHIth&IntDev  
I Ketut Hari Mulyawan, S.Kom, MPH  
I Gede Herry Purnama, ST., MT., MIDEA.  
Sang Gede Purnama, SKM  
Ni Made Hita Pretiwi, S.Si.

PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS UDAYANA  
2010

## HALAMAN PENGESAHAN

---

---

Judul : **Studi Sebaran Spasial Kejadian Penyakit Demam Berdarah Dengue dan Hubungannya dengan Kondisi Iklim di Propinsi Bali dari tahun 2000 hingga 2009**

Ketua Pelaksana

a. Nama : Ni Made Utami Dwipayanti, ST., MBEEnv.  
b. NIP : 19780623 200312 2 002  
c. Pangkat/Golongan : Penata Muda Tk I/ IIIB  
d. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli  
e. Fakultas : Kedokteran  
f. Jurusan : Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat  
g. Perguruan Tinggi : Universitas Udayana  
h. Jumlah Anggota Pelaksana : 5

Lokasi penelitian : Laboratorium Kesehatan Lingkungan, PS IKM, Unud

Kerjasama : -  
Jangka Waktu Penelitian : 8 bulan  
Total Biaya Penelitian : Rp.**12.970.000**

---

---

Denpasar, 30 September 2010  
Mengetahui  
Ketua Program Studi  
Ilmu Kesehatan Masyarakat

Peneliti Utama

dr. Partha Muliawan, MSc.(OM)  
NIP. 19510922 198003 1 002

Utami Dwipayanti, ST., MBEEnv  
NIP. 19780623 200312 2 002

## **ABSTRAK**

Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan wabah rutin yang dialami hampir setiap propinsi di Indonesia khususnya di kota-kota besar. Namun wabah yang bersiklus hampir lima tahunan pada 10 tahun silam saat ini telah berubah menjadi siklus tahunan. Di Propinsi Bali, Kabupaten Badung dan Kotamadya Denpasar merupakan daerah dengan kasus terbanyak yang mencapai angka tertinggi

Penelitian ini bertujuan untuk melihat trend sebaran spasial kasus DBD dan tren hubungan dengan keadaan iklim yang termasuk suhu udara dan curah hujan rata-rata di Bali mulai dari tahun 2000 hingga 2009. Penelitian ini merupakan studi analitik dengan rancangan cross sectional untuk melihat kecenderungan sebaran spasial DBD di Propinsi Bali terkait dengan perubahan kondisi iklim.

Dari pemetaan sebaran jumlah kasus per kecamatan ternyata tidak terlihat penyebaran yang serupa dengan sebaran curah hujan di propinsi Bali. Hal ini dapat dikarenakan bahwa dari banyak penelitian ditunjukkan bahwa curah hujan bukan faktor penentu utama kejadian DBD, masih banyak faktor lain yang juga berperan seperti kepadatan penduduk dan kelembaban udara serta sanitasi dan perilaku kesehatan masyarakat di lokasi tertentu.

Pada penelitian ini belum dapat disimpulkan bahwa gejala perubahan iklim yang dilihat dari tren curah hujan selama periode 2000 – 2009 berhubungan dengan peningkatan kasus DBD di Propinsi Bali. Berdasarkan peta sebaran kejadian DBD dapat disimpulkan bahwa sebaran kasus masih berada pada wilayah dengan ketinggian < 1000 m.

Kata kunci: DBD, curah hujan, topografi, sebaran spasial

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur kami panjatkan kehadapan Ida Sang Hyang Widhi Wasa, karena atas asung kertha waranugraha-Nya laporan akhir penelitian dengue fever (DHF) untuk Propinsi Bali, dapat kami selesaikan. Laporan ini menampilkan angka kasus DHF di ke-sembilan kabupaten di Bali dan keterkaitannya dengan climate change.

Pada kesempatan ini kami juga ingin mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang terlibat baik dalam pengumpulan data dan penyusunan hasil penelitian ini. Terimakasih juga kami ucapkan kepada ketua Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Udayana atas dukungan dan bimbingannya sehingga penelitian ini dapat berjalan.

Ahkir kata, semoga penelitian ini dapat mendukung atau menjadi motivator bagi penelitian selanjutnya mengenai DHF sehingga dapat mencegah tersebarnya virus dengue lebih lanjut dan mendukung dan menjaga kesehatan masyarakat.

Denpasar, 30 September 2010  
Tim Penyusun,

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	v
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Khusus.....	2
2 STUDI PUSTAKA	3
2.1 Potensi Dampak Perubahan Iklim terhadap Kesehatan .....	3
2.2 Demam Berdarah Dengue .....	4
2.3 Aplikasi Analisis Spasial dalam Penyebaran DBD .....	5
3 METODE PENELITIAN	7
3.1 Subyek Penelitian.....	7
3.2 Rancangan Penelitian.....	7
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	7
3.4 Konsep dan Tahapan Penelitian .....	7
3.5 Variable Penelitian dan Defenisi Operasionalnya	<b>Error! Bookmark</b>
<b>not defined.</b>	
3.6 Pengumpulan Data .....	8
3.7 Instrumen Penelitian.....	9
3.8 Analisis Data .....	9
4 HASIL DAN PEMBAHASAN	10
4.1 Gambaran umum wilayah penelitian .....	10
4.2 Sebaran kasus DBD Propinsi Bali 2000 – 2009 .....	10
4.3 Distribusi hujan di Propinsi Bali 2000 – 2009.....	14
4.4 Peta sebaran kasus, topografi dan curah hujan di Propinsi Bali .	16
5 KESIMPULAN	22
6 DAFTAR PUSTAKA	22
7 PERSONALIA PENELITIAN	23
7.1 Peneliti utama.....	23
7.2 Peneliti anggota .....	23
8 BIODATA PENELITI	25

## DAFTAR TABEL

TABEL 1. DISTRIBUSI KASUS DBD BERDASARKAN KABUPATEN DI PROPINSI BALI TAHUN 2000 – 2009 .....	11
TABEL 2. TOTAL CURAH HUJAN TAHUNAN PROPINSI BALI PERIODE 2000 – 2009 YANG DIWAKILI OLEH 12 STASIUN .....	15

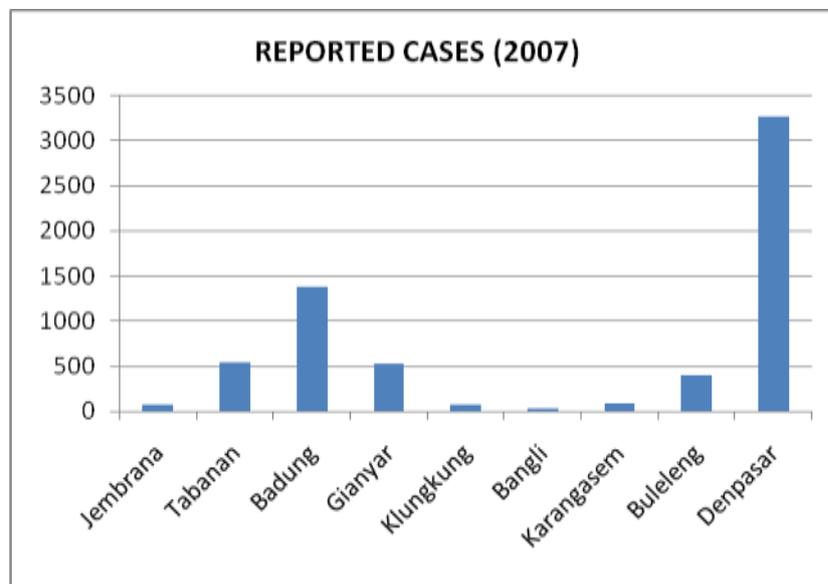
## DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 1. JUMLAH KASUS YANG DILAPORKAN DI PROPINSI BALI TAHUN 2001	1
GAMBAR 2. KASUS DBD YANG DILAPORKAN DI KOTA DENPASAR TAHUN 2000 – 2008	2
GAMBAR 3. SALAH SATU KEMUNGKINAN DAMPAK TIDAK LANGSUNG PERUBAHAN IKLIM TERHADAP KESEHATAN	3
GAMBAR 4. KONSEP PENELITIAN	7
GAMBAR 5. PETA PROPINSI BALI	10
GAMBAR 6. GRAFIK TREN ANGKA KEJADIAN KASUS DBD PER KABUPATEN DI PROPINSI BALI 2000 - 2009	11
GAMBAR 7. KEJADIAN DBD BULANAN PER KABUPATEN DI PROPINSI BALI TAHUN 2005 – 2009	12
GAMBAR 8. TOTAL CUAH HUJAN BULANAN UNTUK ZOM 125 (KERAMBITAN/MELILING), 126 (NGURAH RAI) DAN 127(GIANYAR) DI PROPINSI BALI TAHUN 2005 – 2009	13
GAMBAR 9. PETA ZOM HUJAN PROPINSI BALI	14
GAMBAR 10. GRAFIK TREN TOTAL CURAH HUJAN TAHUNAN PADA ZOM 121 – 132 DI WILAYAH PROPINSI BALI PADA PERIODE TAHUN 2000-2009	15
GAMBAR 11. TINGGI CURAH HUJAN DAN KEJADIAN KASUS DHF 2000	17
GAMBAR 12. TINGGI CURAH HUJAN DAN KEJADIAN KASUS DHF 2001	18
GAMBAR 13 TINGGI CURAH HUJAN DAN KEJADIAN KASUS DHF 2002	19
GAMBAR 14. TINGGI CURAH HUJAN DAN KEJADIAN KASUS DBD TAHUN 2003	20
GAMBAR 15. TINGGI CURAH HUJAN DAN KEJADIAN KASUS DHF 2004	21

# 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan wabah rutin yang dialami hampir setiap propinsi di Indonesia khususnya di kota-kota besar. Saat ini DBD merupakan salah satu penyebab utama hunian rumah sakit dan kematian anak-anak di Asia (IOM, 1992 in (McMichael, Haines, Slooff, & Kovats, 1996)). Namun wabah yang bersiklus hampir lima tahunan pada 10 tahun silam saat ini telah berubah menjadi siklus tahunan. Di Propinsi Bali, Kabupaten Badung dan Kotamadya Denpasar merupakan daerah dengan kasus terbanyak yang mencapai angka tertinggi 1378 dan 3264 kasus yang dilaporkan di masing-masing wilayah pada tahun 2007 (Dinas Kesehatan Propinsi Bali, 2007). Padahal pada tahun 2000, kasus tercatat hanya sebanyak 141 di Kotamadya Denpasar (Gambar 1 dan 2).

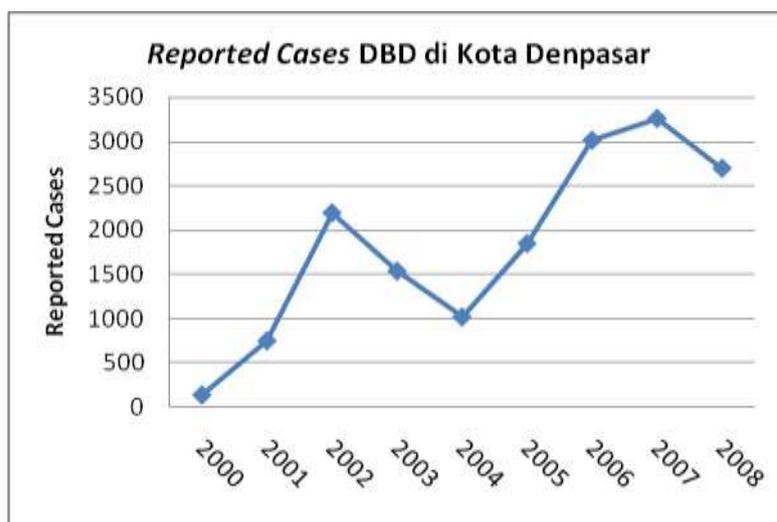


**Gambar 1. Jumlah Kasus yang Dilaporkan di Propinsi Bali tahun 2001  
Dinas Kesehatan Propinsi Bali, 2007**

Apakah perubahan siklus pola penyebaran penyakit DBD tersebut merupakan pengaruh dari perubahan iklim yang terjadi, perlu dilakukan studi yang dapat dengan jelas menunjukkan hubungan tersebut. Secara teori, DBD adalah penyakit yang penyebarannya sangat dipengaruhi oleh vector nyamuk *Aedes aegypti*. Perkembangbiakan dan sebaran nyamuk di lingkungan juga sangat erat hubungannya dengan kondisi lingkungan (McMichael, Haines, Slooff, & Kovats, 1996).

Dugaan bahwa perubahan iklim global yang terjadi mempunyai pengaruh terhadap penyebaran penyakit DBD menjadi cukup rasional. Hasil penelitian ini

akan dapat menambah evidence keterkaitan perubahan iklim dengan sebaran penyakit di daerah tropis, khususnya Indonesia. Masih banyak studi yang diperlukan memperoleh pemahaman yang lengkap tentang hubungan antara perubahan iklim dan kejadian penyakit DBD. Studi mengenai sebaran spasial kasus DBD di Propinsi Bali untuk rentang periode yang panjang (tahun 2000-2009) sampai saat ini belum pernah dilakukan. Studi yang dirancang untuk melihat apakah memang terjadi perubahan pola dalam kurun waktu tersebut dan apakah simtom perubahan iklim merupakan salah satu penyebab perubahan tersebut mutlak diperlukan. Disamping itu melalui studi ini juga kemudian dapat dilihat apakah diperlukan pendekatan baru dalam menyusun strategi pemberantasan penyakit tersebut. Di samping itu bagaimanakah strategi yang baru tersebut bisa lebih efektif diterapkan di daerah Bali dan Indonesia lainnya.



Gambar 2. Kasus DBD yang Dilaporkan di Kota Denpasar tahun 2000 – 2008  
Dinas Kesehatan Propinsi Bali, 2008

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimanakah pola sebaran spasial kasus DBD di Propinsi Bali mulai dari tahun 2000 hingga 2009 dan bagaimanakan trend hubungan sebaran tersebut dengan keadaan iklim pada periode waktu tersebut?

## 1.3 Tujuan Khusus

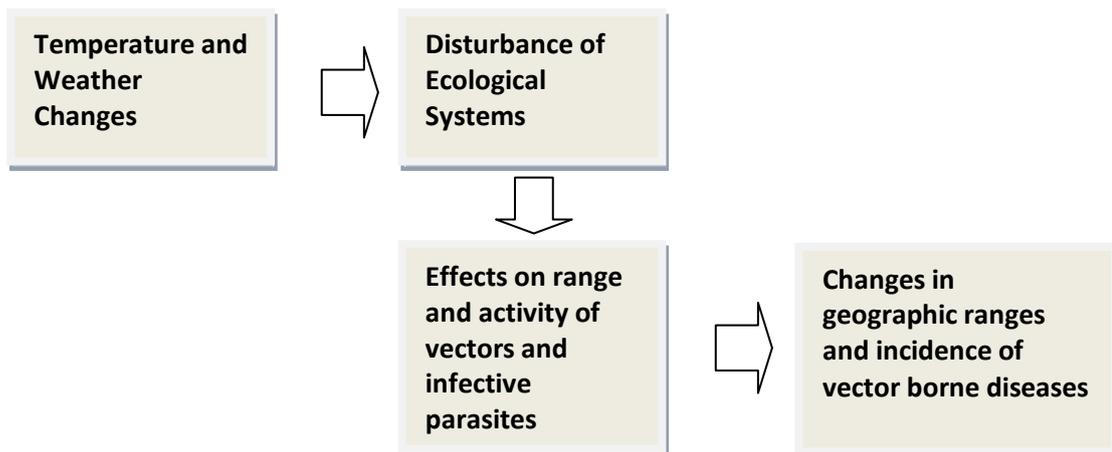
Penelitian ini bertujuan untuk melihat trend sebaran spasial kasus DBD dan tren hubungan dengan keadaan iklim yang termasuk suhu udara dan curah hujan rata-rata di Bali mulai dari tahun 2000 hingga 2009. Penelitian ini diharapkan dapat mengemukakan hubungan antara perubahan iklim dengan pola penyebaran kasus DBD di propinsi Bali dan menunjukkan apakah analisis spatial dapat menunjukkan hubungan tersebut. Kedepannya dapat

dikembangkan strategi yang lebih baik untuk memberantas penyakit tersebut.

## 2 STUDI PUSTAKA

### 2.1 Potensi Dampak Perubahan Iklim terhadap Kesehatan

Perubahan iklim sampai saat ini memang masih merupakan hal yang memiliki ketidakpastian yang tinggi (uncertainty). Para ahli memperkirakan bahwa pada satu abad kedepan temperature permukaan bumi akan meningkat 1-3.5°C (IPCC, 19996a dalam (McMichael, Haines, Slooff, & Kovats, 1996)). Perubahan temperature rata-rata tersebut memiliki potensi dampak terhadap kesehatan baik langsung maupun tidak langsung. Salah satu dampak tidak langsung adalah pengaruh terhadap sebaran geografis penyakit baan vector (Gambar 3). Penyakit bawaan vector diperkirakan akan memiliki potensi dampak terbesar akibat perubahan temperature tersebut. Sebagian besar organisme hidup dan proses biologi yang terkit dengan penyakit menular dipengaruhi oleh fluktuasi variable cuaca. Pada umumnya dampak langsung cuaca terhadap vector biologis diakibatkan oleh variable temperature, kelembaban, curah hujan dan angin. Namun selama ini kejadian musiman penyakit tersebut akibat fluktuasi normal dari keadaan cuaca, dengan demikian perubahan signifikan pada iklim global akan berpengaruh besar terhadap sebaran penyakit baik sebaran berdasarkan koordinat *altitude* maupun *latitude* (McMichael, Haines, Slooff, & Kovats, 1996).



Gambar 3. Salah Satu Kemungkinan Dampak Tidak Langsung Perubahan Iklim terhadap Kesehatan

Sumber: Adaptasi dari (McMichael, Haines, Slooff, & Kovats, 1996)

Hal ini merupakan tantangan bagi dunia kesehatan masyarakat untuk dapat melihat permasalahan kesehatan pada skala yang lebih luas dan kompleks. Untuk dapat melakukan hal tersebut studi epidemiologi lingkungan harus dapat mengumpulkan informasi mengenai situasi saat ini dan spesifik trend tahunan mengenai dampak kesehatan untuk kemudian dapat digunakan sebagai referensi

dalam memperkirakan dampak pada periode waktu ke depan (McMichael, Haines, Slooff, & Kovats, 1996).

Sebuah studi mengenai analisis resiko perubahan iklim terhadap virus bawaan vector di Uni Eropa memprediksikan bahwa perubahan iklim akan meningkatkan resiko penjangkitan penyakit akibat penyebaran vector untuk semua virus yang tercakup dalam studi tersebut (Gale, et al., 2010). DBD memang tidak dimasukkan dalam studi tersebut, namun dalam studinya salah satu jalur transmisi virus yang akan mengalami dampak bermakna dari perubahan iklim adalah melalui vector penyakit seperti nyamuk. Dengan demikian, DBD sebagai salah satu penyakit bawaan vector nyamuk juga memiliki potensi peningkatan resiko penyebaran akibat perubahan iklim global. Agar dapat melakukan prediksi pada dampak perubahan iklim global terhadap sebaran penyakit bawaan vector beberapa hal perlu dipertimbangkan diantaranya adalah kondisi saat ini mengenai sebaran geografis kejadian penyakit, rentang lokasi reservoir vector, kapasitas penyebaran vector dan pola musiman transmisi penyakit (McMichael, Haines, Slooff, & Kovats, 1996).

## **2.2 Demam Berdarah Dengue**

DBD merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus yang disebarkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Penyakit ini umumnya ditandai oleh beberapa gejala klinis diantaranya adalah demam tinggi yang mendadak (2-7 hari), phenomeda haemorrhagic, penurunan plasma darah, pembengkakan hati dan kegagalan sirkulasi (McMichael, Haines, Slooff, & Kovats, 1996). Sampai saat ini belum ada vaksin ataupun terapi khusus untuk DBD, sehingga penanggulangan utamanya adalah mengontrol penyebarannya dengan memutus siklus hidup nyamuk.

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan nyamuk yang keberadaannya hampir pada seluruh pelosok Indonesia yang merupakan daerah tropis bertemperatur hangat (Kristina, dkk., 2005 dalam Harimurti, 2007). Sampai saat ini iklim dingin merupakan penghambat penyebaran nyamuk *Ae. Aegypti* karena suhu rendah akan membunuh baik larva maupun nyamuk dewasa. Namun karena perubahan iklim global dengan kecenderungan kenaikan temperatur, daerah yang semula bersuhu rendah akan mengalami kenaikan temperatur yang berarti dapat memperluas penyebaran nyamuk dan penjangkitan penyakit DBD di daerah tersebut. Di Colombia kasus DBD telah dilaporkan pada daerah dengan ketinggian 2200 m yang sebelumnya hanya dilaporkan mencapai ketinggian 1500m (Suarez & Nelson, 1981 in (McMichael, Haines, Slooff, & Kovats, 1996)).

Telur nyamuk *Ae. aegypti* dapat bertahan pada kondisi kering sehingga dapat bertahan pada musim kemarau. Dengan demikian telur nyamuk mengandung virus kemudian dapat menetas dan berkembang biak pada musim basah berikutnya dan menruskan penyebaran penyakit (Mortimer, 1995 dalam Harimurti, 2007). Studi juga telah membuktikan bahwa temperature merupakan faktor pemicu utama dalam penyebaran DBD. Kenaikan temperature akan mengakibatkan pelipatgandaan jumlah nyamuk dalam perkembangbiakannya.

Perhitungan sederhana menunjukkan perkembangbiakan nyamuk akan mengalami kenaikan tiga kali lipat di Indonesia pada tahun 2070 (ADB, 1994 in (McMichael, Haines, Slooff, & Kovats, 1996)).

Faktor lain yang perlu dipertimbangkan dalam penyebaran kasus DBD adalah pergerakan udara yang tinggi dan mobilitas penduduk yang saat ini menunjukkan pengaruh lebih tinggi dibandingkan dengan periode waktu sebelumnya. Nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vector DBD sangat adaptif dengan lingkungan urban, dimana nyamuk ini berkembang biak di dalam container air dan observasi selama ini tidak menunjukkan pengaruh bermakna dari curah hujan terhadap penyebarannya, namun hal ini akan meningkatkan resiko penyebarannya ke lingkungan yang baru (McMichael, Haines, Slooff, & Kovats, 1996).

Beberapa studi yang melihat hubungan antara kondisi iklim dan DBD menunjukkan hasil yang bervariasi dimana hubungan curah hujan dan insiden penyakit masih dinyatakan positif dan negative, namun terdapat kesamaan bahwa temperature diatas rata-rata dan kelembaban yang rendah berpengaruh pada penyebaran nyamuk (Kolivras & Comrie, 2004). Kecenderungan perubahan iklim akan berdampak pada penyebaran penyakit DBD dapat diatasi dengan meningkatkan surveillance keberadaan jentik nyamuk *Ae aegypti* dan mempelajari distribusi spasial nyamuk dan lokasi perkembangbiakannya, akan tetapi beberapa juga berpendapat bahwa dampak akan dapat diturunkan dengan memperbaiki perilaku perorangan (Kolivras & Comrie, 2004).

### **2.3 Aplikasi Analisis Spasial dalam Penyebaran DBD**

Studi spatial tentang sebaran habitat larva nyamuk *Anopheles gambiae* di Kenya mampu menunjukkan bahwa sebaran habitat ternyata mempunyai signifikansi variabilitas temporal baik musiman maupun tahunan (Li, Bian, Yakob, Zhou, & Yan, 2009). Dalam studi tersebut dikatakan bahwa sebaran habitat ini yang kemudian akan sangat berpengaruh pada sebaran nyamuk dewasa dan kasus penyakit yang terjadi. Faktor lingkungan yang digunakan dalam studi tersebut adalah data iklim berupa curah hujan dan kondisi geografis. Jika dikaitkan dengan kasus DBD yang juga disebarkan oleh vector nyamuk, maka studi spatial mengenai sebaran kasus penyakit dengan faktor lingkungan juga akan menunjukkan hubungan tertentu.

Studi epidemiologi kasus DBD di Kecamatan Palu Selatan tahun 2004-2006 dengan menggunakan GIS menunjukkan bahwa kasus DBD sangat berhubungan positif dengan kepadatan penduduk dan peningkatan kasus terjadi pada musim penghujan. Yang menarik dari hasil penelitian ini bahwa Angka Bebas Jentik (ABJ) tidak menunjukkan hubungan yang bermakna dengan kasus penyakit DBD (Daud, 2008).

Studi yang dilakukan di Yogyakarta terkait dengan penyakit DBD cenderung melihat sebaran dan kluster kasus DBD, tingkat sensitivitas suatu daerah dikaitkan dengan faktor latitude, kepadatan penduduk, ABJ dan curah hujan yang menggunakan data dalam rentang 1-2 tahun (Raja, 2007; Harimurti, 2007). Studi spasial dan temporal kasus DBD di Yogyakarta dari tahun 1997

hingga 2006 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kasus DBD setiap tiga tahun, dan terdapat hubungan bermakna antara kasus dengan kepadatan penduduk, ABJ dan curah hujan, sedangkan tidak ditemukan hubungan bermakna antara kasus DBD dengan suhu udara (Muchlisin, 2008).

Aplikasi penggunaan GPS dan GIS pada pemantauan dan evaluasi outcome program pemberantasan vector nyamuk dengan Open Marsh Water Managemen (OMWM) telah terbukti baik, dengan system tersebut pengumpulan dan analisis data secara geostatistik dapat menjadi suplemen bagi konvensional statistic, sehingga diharapkan dapat memunculkan sudut pandang analisis yang lain (Rochlin, Iwanejko, Dempsey, & Ninivaggi, 2009).

Di Propinsi Bali, beberapa program penanggulangan DBD yang lebih intensif seperti program Jumantik yang diselenggarakan oleh semua Puskesmas mungkin sudah menunjukkan hasilnya. Untuk mengetahui hal tersebut dengan jelas, studi serupa diperlukan untuk melihat trend sebaran spasial pada jangka waktu yang panjang sehingga pengaruh faktor iklim dan intervensi program dapat dilihat.

### 3 METODE PENELITIAN

#### 3.1 Subyek Penelitian

Subyek penelitian ini adalah data pasien demam berdarah Dengue (DBD) di Propinsi Bali mulai dari bulan Januari 2001 hingga Desember 2009. Data kasus akan diperoleh dari data Dinas Kesehatan Propinsi Bali dan Fasilitas Kesehatan di Bali. Disamping itu kondisi iklim yang mencakup suhu dan curah hujan rata-rata per kabupaten di Bali yang diperoleh dari BMKG juga dijadikan subyek di dalam penelitian ini.

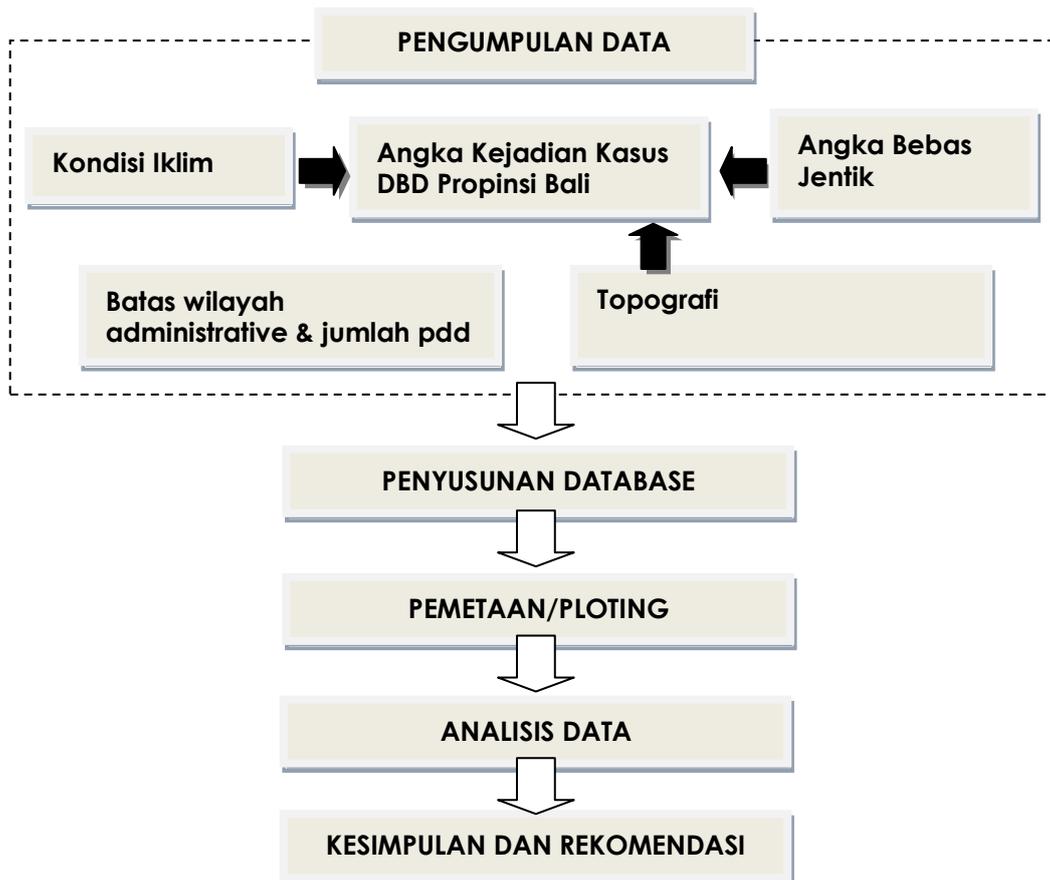
#### 3.2 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan studi analitik dengan rancangan cross sectional untuk melihat kecenderungan sebaran spasial DBD di Propinsi Bali terkait dengan perubahan kondisi iklim.

#### 3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilakukan di PS IKM, Universitas Udayana untuk menganalisis kasus di seluruh wilayah Propinsi Bali selama kurang lebih 8 bulan

#### 3.4 Konsep dan Tahapan Penelitian



Gambar 4. Konsep Penelitian

### 3.5 Variable Penelitian dan Defenisi Operasionalnya

Dalam penelitian ini terdapat beberapa variable yaitu kondisi iklim, angka bebas jentik, topografi dan tata guna lahan yang akan dilihat hubungannya dengan angka kejadian kasus DBD.

- Angka kejadian kasus DBD merupakan jumlah kasus yang terjadi pada rentang waktu tertentu dalam satu wilayah.
- Kondisi iklim  
Kondisi iklim mencakup kondisi suhu dan curah hujan rata-rata di semua wilayah Propinsi Bali baik dalam bentuk tabulasi data maupun dalam bentuk peta hujan propinsi Bali per bulan. Suhu merupakan temperatur rata-rata per bulan yang dinyatakan dalam derajat Celcius. Curah hujan adalah volume hujan pada satuan luas tertentu, yang merupakan nilai rata-rata volume hujan dalam satu bulan dinyatakan dalam mm.
- Angka bebas jentik adalah persentase jumlah rumah dengan keberadaan jentik nyamuk *Aedes aegypti* sama dengan nol yang dilakukan memlalui survey terhadap sejumlah sampel rumah tangga pada suatu wilayah tertentu.
- Topografi adalah perbedaan kontur permukaan daratan berdasarkan perbedaan tinggi dari muka air laut dinyatakan dalam satuan m.
- Tata guna lahan adalah peruntukan penggunaan lahan berdasarkan fungsi pemakaiannya yang terdiri dari beberapa golongan yaitu hutan, lahan pertanian, pemukiman, jalan raya, perkantoran dan industry.

### 3.6 Pengumpulan Data

Data yang akan dipergunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang akan diperoleh dengan cara mencari informasi ke badan atau lembaga pemerintah yang terkait dengan penyimpanan data tersebut.

- Data kasus DBD dari Januari 2000 hingga Desember 2009 di propinsi Bali Data ini diperoleh dari Dinas Kesehatan Propinsi Bali dan kabupaten.
- Data angka bebas jentik (ABJ) dari Januari 2000 hingga Desember 2009 di propinsi Bali, data ini diperoleh dari Dinas Kesehatan Propinsi Bali dan kabupaten.
- Data jumlah penduduk per kecamatan di semua Kabupaten di Propinsi Bali yang akan diperoleh dari Pemerintah Daerah Kabupaten dari tahun 2000 hingga 2009
- Data curah hujan di propinsi Bali dari Januari 2000 hingga Desember 2009 Demikian pula dengan data curah hujan, akan diperoleh dari BMKG untuk rentang waktu mulai dari Januari 2000 hingga Desember 2009
- Data batas wilayah administratif kecamatan di seluruh kabupaten di Propinsi Bali akan diperoleh dari BAPEDA Propinsi Bali
- Data topografi dan tata guna lahan wilayah Proponsi Bali akan diperoleh dari BAPEDA Propinsi Bali dan dinas terkait di tingkat kabupaten.

### **3.7 Instrumen Penelitian**

Dalam penelitian ini, instrumen yang akan digunakan adalah software analisis spasial dan analisis statistic sebagai sarana organisasi data dan analisis data.

### **3.8 Analisis Data**

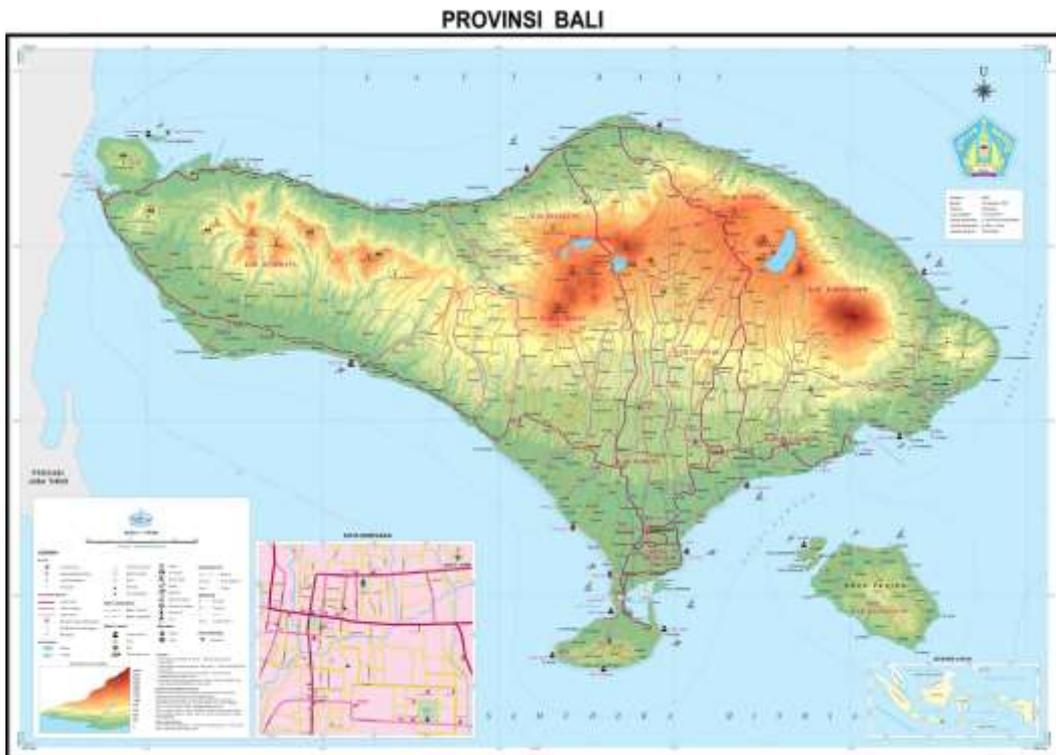
Data kejadian kasus DBD di setiap kabupaten akan di plot kedalam peta yang dipresentasikan dalam intensitas warna/arsiran wilayah. Demikian pula halnya dengan data iklim yaitu temperature dan curah hujan, ABJ, topografi yang juga akan diplot dengan intensitas warna/arsiran yang tertentu untuk rentang nilai tertentu. Data tata guna lahan akan dipresentasikan dengan warna berbeda untuk peruntukan berbeda sedangkan data batas wilayah administrative akan digunakan untuk melihat pola sebaran per wilayah kabupaten dan lintas kabupaten.

Analisis spasial dan temporal adalah analisis dengan menggunakan data geografis untuk melihat pola keruangan dalam rentang waktu tertentu. Dari analisis ini diharapkan akan terlihat perubahan pola sebaran penyakit DBD di Propinsi Bali dari rentang waktu 2001 hingga 2009. Dan apakah terdapat hubungan pola sebaran tersebut dengan perubahan kondisi iklim yang terjadi. Untuk mengelola data digunakan Geographic Information System (GIS) sehingga kemudian dapat ditampilkan pola sebaran setiap rentang satu tahun yang dioverlay dengan kondisi iklim dan geografis wilayah.

## 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Gambaran umum wilayah penelitian

Propinsi Bali terletak dalam sebuah pulau kecil diantara pulau Jawa dan pulau Lombok. Propinsi Bali tergolong propinsi dengan kepadatan penduduk sedang yaitu 3.511.622 jiwa pada tahun 2008 dengan luas wilayah 5.636,66 km<sup>2</sup>.



Gambar 5. Peta Propinsi Bali

Propinsi Bali terdiri dari 9 buah kabupaten yang terbagi menjadi 54 kecamatan. Kesembilan kabupaten/kota tersebut adalah Denpasar, Badung, Tabanan, Jembrana, Buleleng, Gianyar, Bangli, Karangasem dan Klungkung. Ketinggian wilayah propinsi Bali dimulai dari 0 – 3000 m dari permukaan laut.

### 4.2 Sebaran kasus DBD Propinsi Bali 2000 – 2009

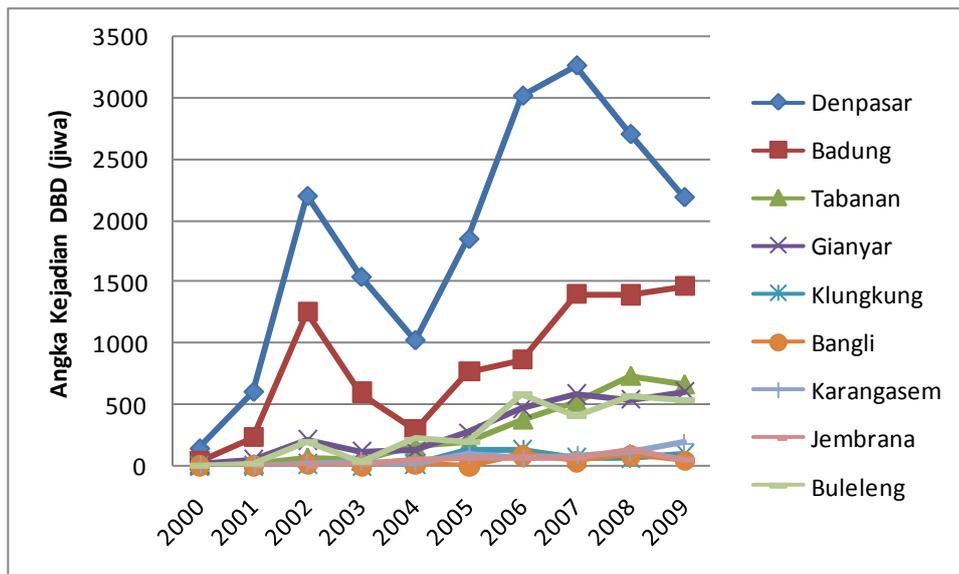
Sebaran kasus DBD di propinsi Bali umumnya terpusat di bagian selatan pulau Bali yaitu kota Denpasar, kabupaten Badung, Kabupaten Gianyar dan Kabupaten Buleleng yang berada di bagian utara yang mengalami peningkatan kasus cukup tajam hingga tahun 2009 (table 1).

**Tabel 1. Distribusi Kasus DBD berdasarkan Kabupaten di Propinsi Bali tahun 2000 – 2009**

Kabupaten	Angka Kejadian DBD (jiwa)									
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Denpasar	141	604	2199	1540	1024	1849	3017	3264	2704	2190
Badung	34	227	1258	593	296	762	859	1404	1391	1464
Tabanan	6	10	63	36	152	187	375	520	733	663
Gianyar	13	52	207	118	122	266	467	576	532	596
Klungkung	0	0	19	4	21	126	131	68	59	94
Bangli	1	1	17	3	13	0	84	39	87	40
Karangasem	2	1	12	32	23	90	59	84	108	186
Jembrana	1	5	9	13	51	70	61	73	132	56
Buleleng	3	22	202	36	220	198	580	406	560	531
<b>Bali</b>	<b>201</b>	<b>922</b>	<b>3986</b>	<b>2375</b>	<b>1922</b>	<b>3548</b>	<b>5633</b>	<b>6434</b>	<b>6306</b>	<b>5820</b>

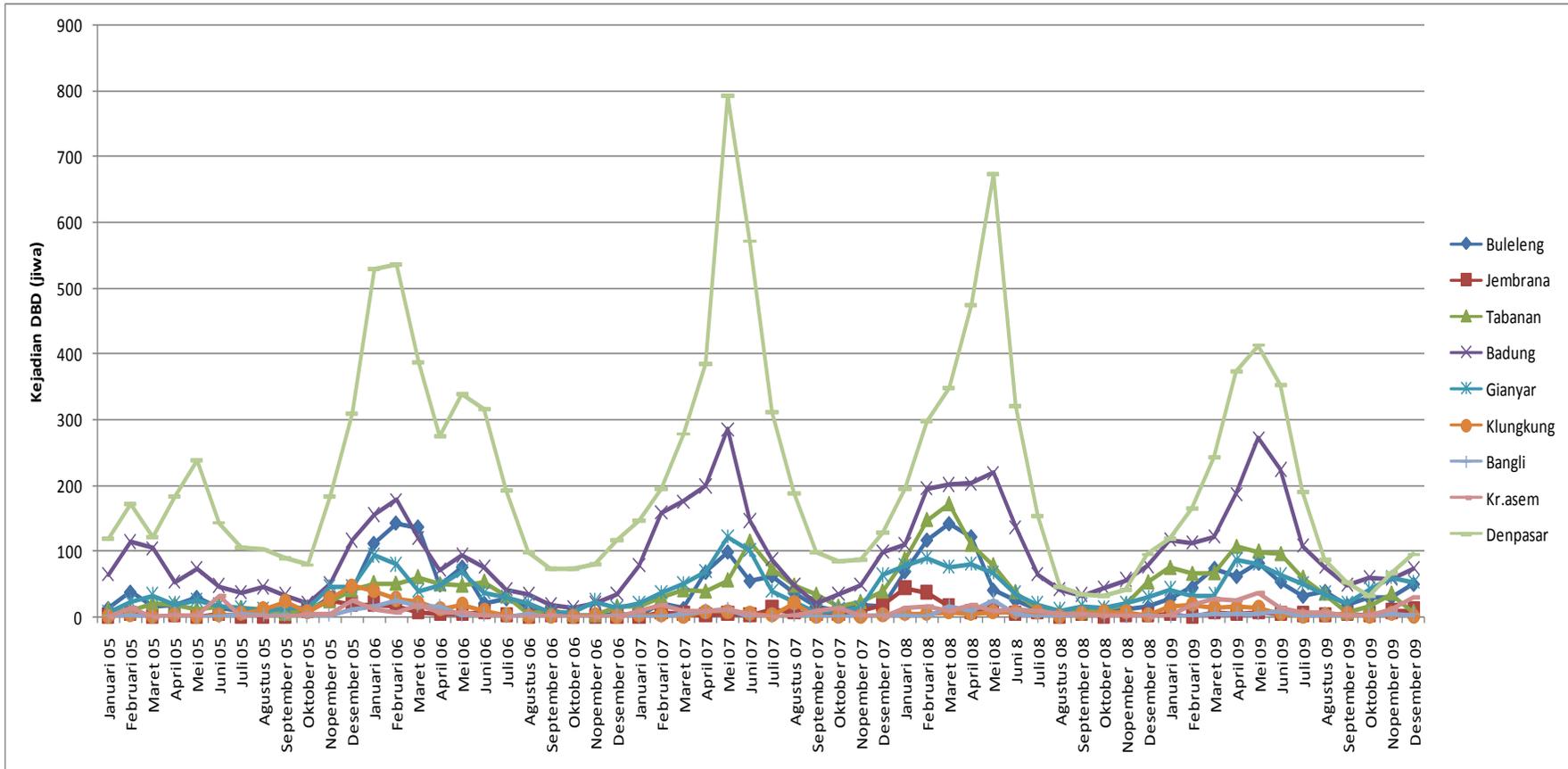
Ket: \* = data tidak tersedia

Sumber: data sekunder yang diolah, 2010

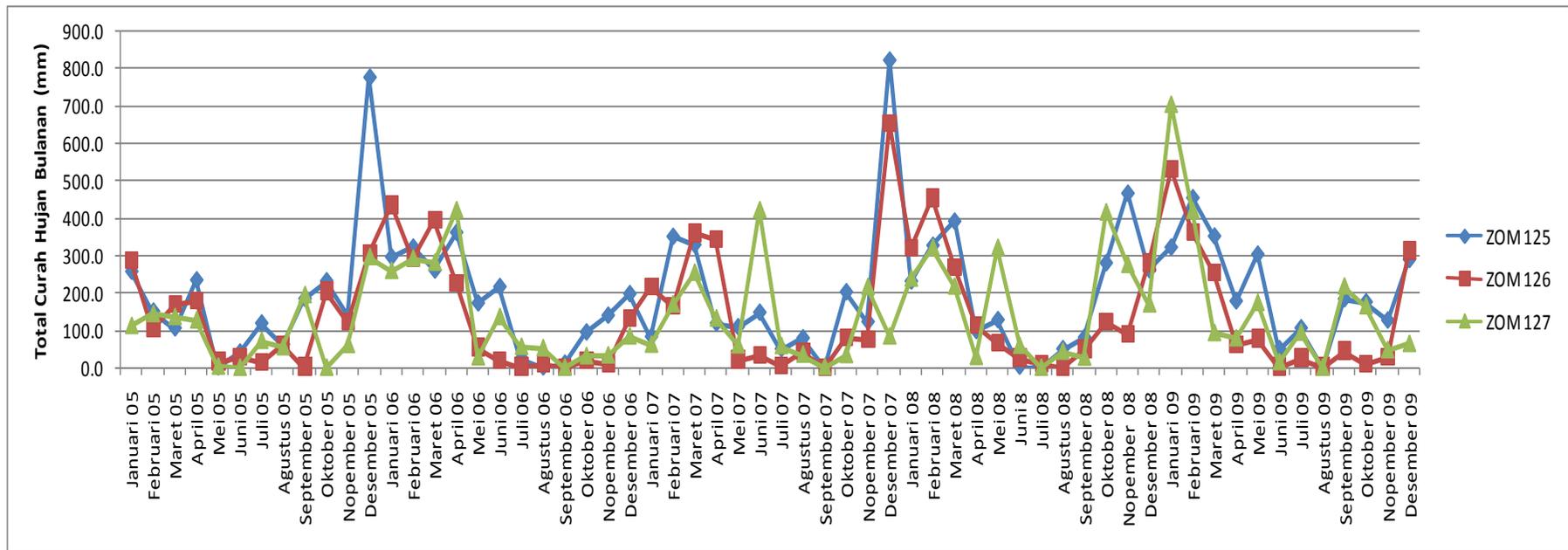


**Gambar 6. Grafik tren angka kejadian kasus DBD per kabupaten di Propinsi Bali 2000 - 2009**

Dari Gambar 5 dapat dilihat bahwa terjadi puncak kasus DBD pada tahun 2002 dan tahun 2007 selama periode 2000 – 2009. Pada tahun 2003 terjadi penurunan drastis dan mencapai titik rendah pada tahun 2004 khususnya pada wilayah kota Denpasar dan Kabupaten Badung, kemudian meningkat kembali di tahun – tahun berikutnya. Hanya kejadian DBD pada kota Denpasar yang menunjukkan penurunan bermakna sejak tahun 2007 hingga 2009. Dengan demikian khusus untuk kota Denpasar belum dapat dikatakan bahwa puncak kasus DBD berulang pada setiap 5 tahun, seperti yang ditunjukkan pada DIY Yogyakarta, untuk periode 1997 – 2006 dimana puncak kejadian DBD berulang setiap periode 3 tahun (Muchlisin, 2008).



Gambar 7. Kejadian DBD bulanan per kabupaten di Propinsi Bali tahun 2005 – 2009

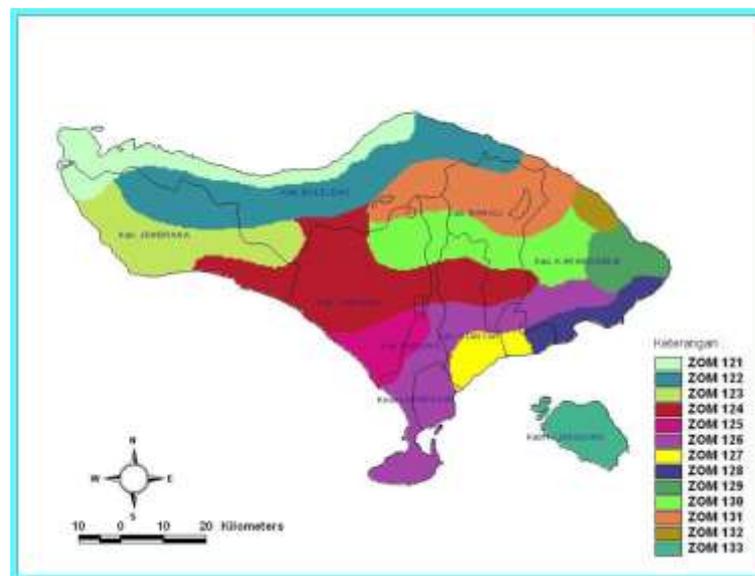


Gambar 8. Total Cuah Hujan Bulanan untuk ZOM 125 (Kerambitan/Meliling), 126 (Ngruh Rai) dan 127(Gianyar) di Propinsi Bali tahun 2005 – 2009

Dari gambar 6, untuk periode tahun 2005-2009 terlihat bahwa puncak kejadian DBD setiap tahunnya pada umumnya terjadi pada bulan Mei, kecuali pada tahun 2006 dimana puncak terjadi pada bulan Januari. Hal ini tidak sama seperti yang terjadi di kota Yogyakarta, dimana puncak kasus DBD terjadi pada bulan maret untuk periode 2004-2005 (Harimurti, 2007). Dan terlihat dengan jelas bahwa kasus DBD di kota Denpasar dan kabupaten Badung yang merupakan daerah endemis tidak pernah mencapai angka nol walaupun pada bulan dimana daerah kabupaten lain menunjukkan hampir tidak ada kasus.

#### 4.3 Distribusi hujan di Propinsi Bali 2000 – 2009

Berdasarkan pola curah hujan di Propinsi Bali, Bali dibagi menjadi 13 ZOM curah hujan yang menggambarkan wilayah – wilayah dengan pola curah hujan serupa (BMKG, 2010). Pada gambar berikut terlihat pembagian ZOM tersebut.



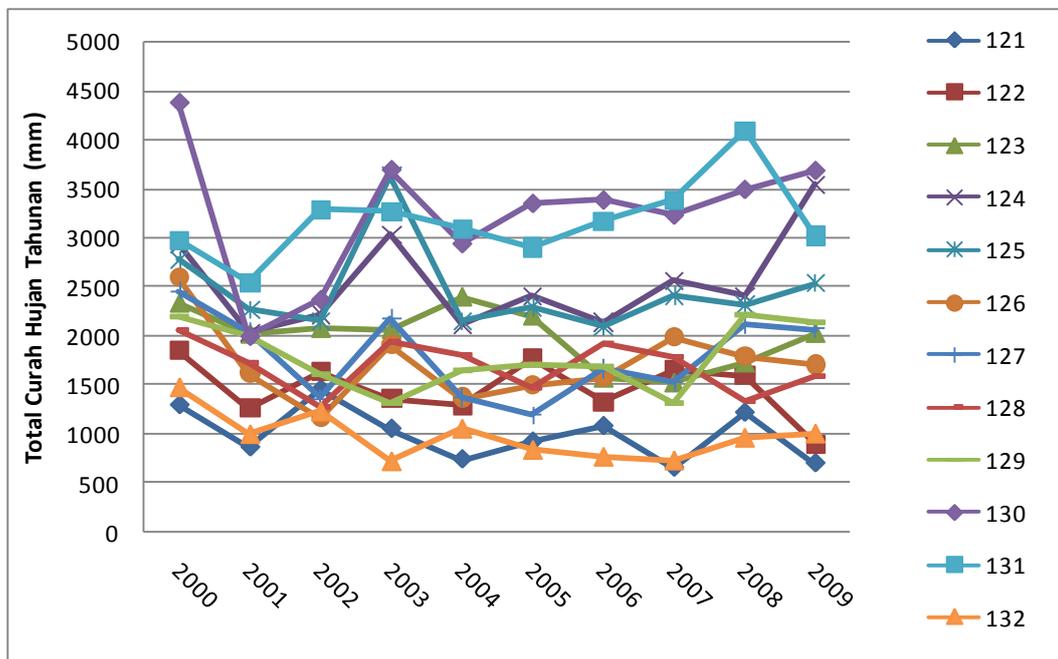
Gambar 9. Peta ZOM hujan Propinsi Bali

Bali merupakan daerah dengan hari hujan hampir sepanjang tahun. Pada periode tahun 2000-2009, bulan July, Agustus dan September tidak terjadi hujan pada beberapa zona hujan (ZOM) yaitu yang diwakili stasiun Banyupoh, Bengkala dan Kubu, namun pada daerah lain terdapat hari hujan walaupun dengan curah hujan rendah. ZOM hujan yang diwakili stasiun Kubu merupakan ZOM terkering dengan bulan kering mulai dari Mei hingga Oktober. Total curah hujan tahunan pada periode tahun 2000-2009 untuk setiap ZOM yang diwakili oleh setiap stasiun dapat dilihat pada table 2 dan gambar 9 berikut.

**Tabel 2. Total Curah Hujan Tahunan Propinsi Bali Periode 2000 – 2009 yang diwakili oleh 12 stasiun**

ZOM	Nama Pos	Tinggi (m)	Total curah hujan tahunan (mm)									
			2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	Banyupoh	10	1301	868	1463	1058	745	926	1086	660	1224	705
2	Bengkala	400	1850	1271	1636	1366	1303	1779	1333	1661.5	1602.5	908.5
3	Negara	23.65	2341.4	2025.2	2083.9	2074.3	2403.55	2209.8	1577.3	1529.2	1732.4	2033.3
4												
5	Tampaksiring	350	2945.5	2036.5	2221	3036	2115	2407.5	2142.5	2565.5	2409.5	3546
6	Kerambitan/Meliling	190	2779.5	2267.4	2149	3638	2146	2298.5	2092.5	2411	2314	2536.7
7	Ngurah Rai	3	2590.1	1622.5	1164.6	1908	1366.52	1489	1584.1	1984.1	1791.7	1702.5
8	Gianyar	120	2461	2050	1371	2183	1383	1202	1678	1532	2122.2	2076
9	Ulakan/Manggis	36	2053.5	1714.5	1270.5	1929.9	1800.4	1466	1923.5	1779.5	1337	1590.5
10	Tista/Kahang2	140	2193.5	2008.2	1620.7	1325.4	1657.03	1709.8	1683	1333.8	2210.8	2138
11	Baturiti	888	4374.9	1993.1	2366.9	3691.2	2937.7	3347	3381.8	3227.7	3489.4	3682.4
12	Candikuning	1247	2980.5	2546.5	3290.5	3274.5	3095.5	2904.7	3174.2	3387.03	4093.5	3024.1
13	Kubu	10	1473	1003	1229.5	730.5	1057	845	776	738.5	966.5	1008.5

Sumber: BMKG Bali, 2010



**Gambar 10. Grafik tren total curah hujan tahunan pada ZOM 121 – 132 di wilayah Propinsi Bali pada periode tahun 2000-2009**

ZOM 130 dan 131 yang diwakili oleh stasiun Baturiti dan Candikuning merupakan ZOM dengan total hujan tahunan tertinggi selama periode tahun 2000 – 2009 yaitu dengan rentang 2980.5 mm hingga 4374.9 mm per tahun. ZOM 121 dan ZOM 132 yang diwakili oleh stasiun Banyupoh dan Kubu merupakan ZOM dengan total curah hujan tahunan terendah dengan rentang 660 mm hingga 1473 mm per tahun.

Pada gambar 8, dapat dilihat trend total curah hujan bulanan pada ZOM yang meliputi wilayah Tabanan, Badung, Denpasar dan Gianyar selama periode 2005 – 2009. Dari gambar tersebut diketahui bahwa kasus DBD yang tinggi pada tahun 2007 tidak dibarengi dengan curah hujan yang tinggi pada daerah Denpasar dan Badung, melainkan pada tahun tersebut curah hujan relatif lebih rendah dibandingkan dengan tahun 2006, 2008 dan 2009 dengan jumlah kasus DBD lebih rendah.

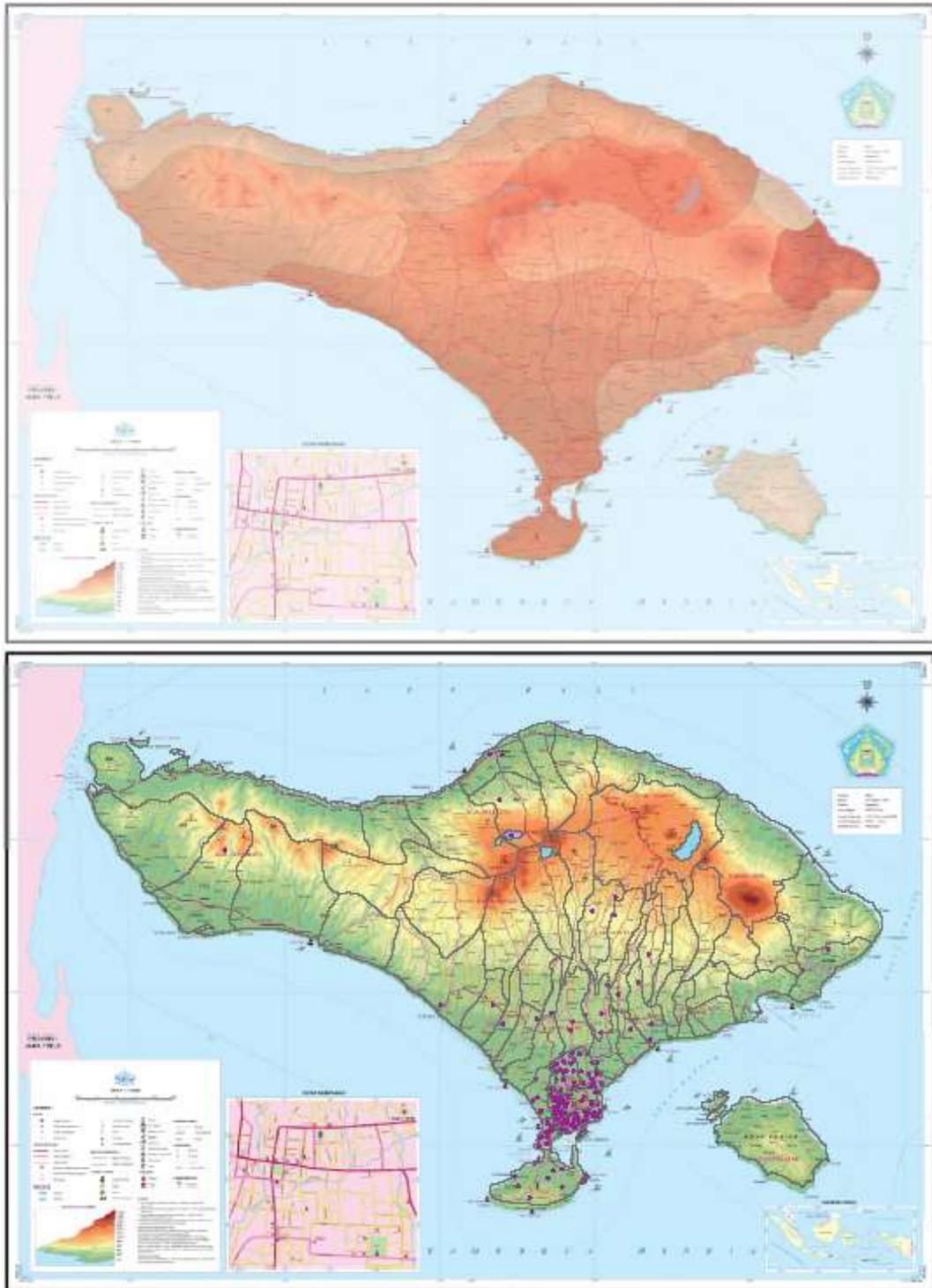
#### **4.4 Peta sebaran kasus, topografi dan curah hujan di Propinsi Bali**

Sebaran curah hujan dan kejadian kasus DBD dapat dilihat pada gambar 11 hingga 15 untuk tahun 2000 hingga tahun 2004. Dari sebaran curah hujan dan kejadian kasus terlihat bahwa sebaran kasus sudah mulai meluas ke daerah yang lebih tinggi namun ketinggiannya masih dibawah 1000 m dari permukaan laut. Dari pola sebaran curah hujan dan kejadian kasus juga tidak terlihat hubungan positif dimana daerah dengan curah hujan tinggi belum tentu dengan kasus DBD tinggi pula, karena kejadian DBD juga dipengaruhi oleh topografi dan suhu wilayah tertentu.

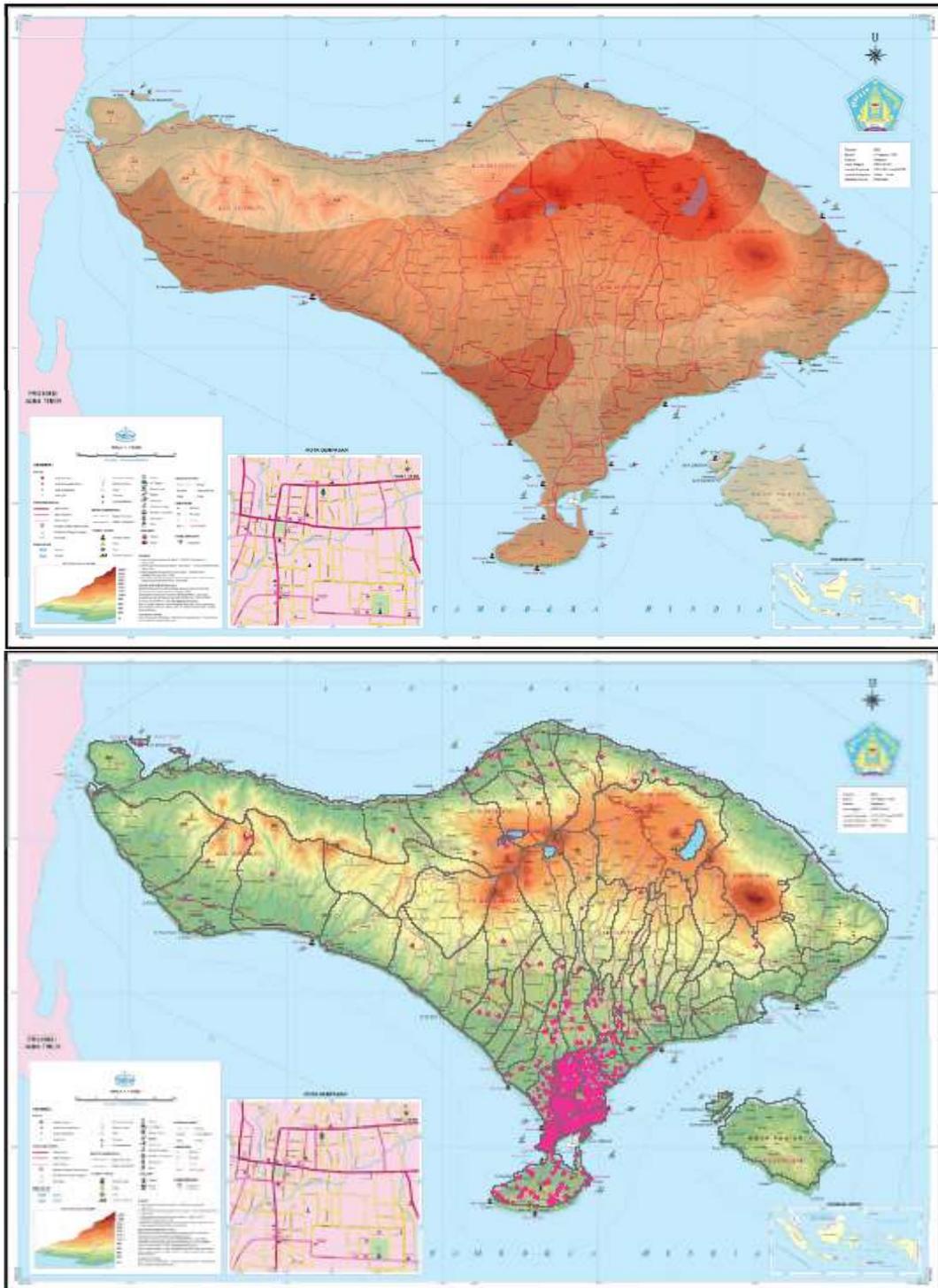
Hubungan antara curah hujan dan kasus demam berdarah dengan uji statistic ditemukan tidak signifikan oleh penelitian di Jakarta Timur (Yuniarti, 2009). Penelitian mengenai vector nyamuk malaria di Kenya juga mengatakan bahwa jumlah habitat nyamuk tidak sensitive terhadap perbedaan curah hujan juga perubahan cuaca (Li, Bian, Yakob, Zhou, & Yan, 2009). Dilain pihak penelitian lain di Yogyakarta mengemukakan bahwa curah hujan berpengaruh positif terhadap kejadian DBD (Muchlisin, 2008). Namun tidak disangkal bahwa kejadian DBD di Indonesia sangat dipengaruhi kondisi iklim dimana terlihat trend kasus mencapai puncak pada bulan-bulan tertentu setiap tahunnya (Daud, 2008; Harimurti, 2007). Selain itu, dengan menitik beratkan analisa terhadap jumlah jentik atau telur hendaknya dapat memberikan korelasi terhadap keberadaan inang *Ae aegypti* yang menunjukkan tingkat resiko terjangkit virus dengue.

Kasus DBD sangat dipengaruhi oleh faktor kepadatan penduduk, walaupun tidak semua penelitian mendukung hal ini, sedangkan perkembangan vector secara teori dipengaruhi oleh kelembaban dan suhu udara (Daud, 2008; Muchlisin, 2008) yang tidak diteliti dalam penelitian ini

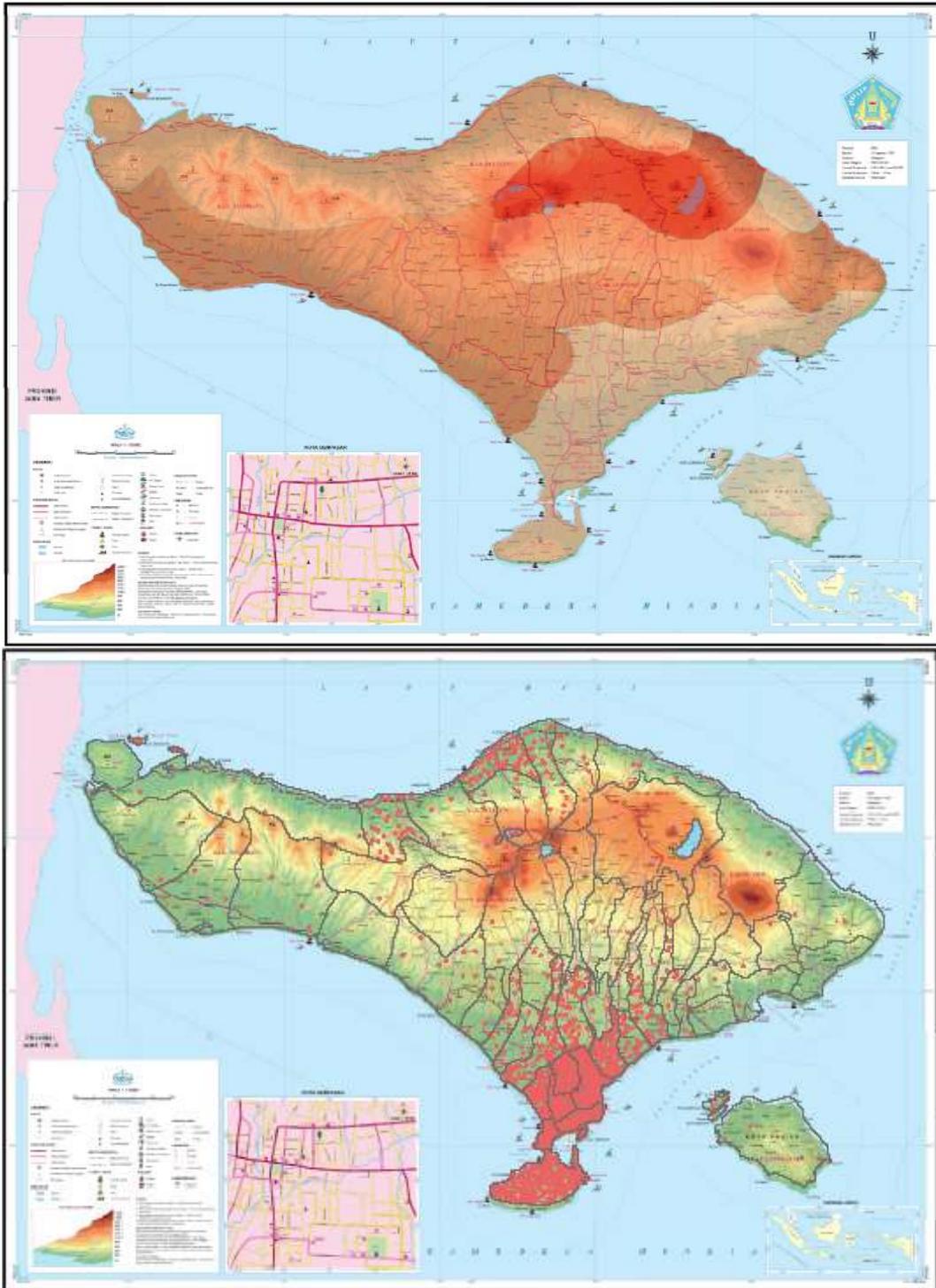
Kasus DBD terbukti mengikuti pola sebaran spasial tertentu dimana berarti kasus tersebut hanya dipengaruhi oleh faktor-faktor spesifik yang berada di area/ruang tempat kasus tersebut terjadi (Daud, 2008) seperti contohnya validitas jumlah kasus sebaran virus dengue, curah hujan dan suhu tempat terjadinya kasus DBD, tingkat immunitas suatu penduduk terhadap virus dengue, dan perilaku populasi (Dibo et.al., 2008).



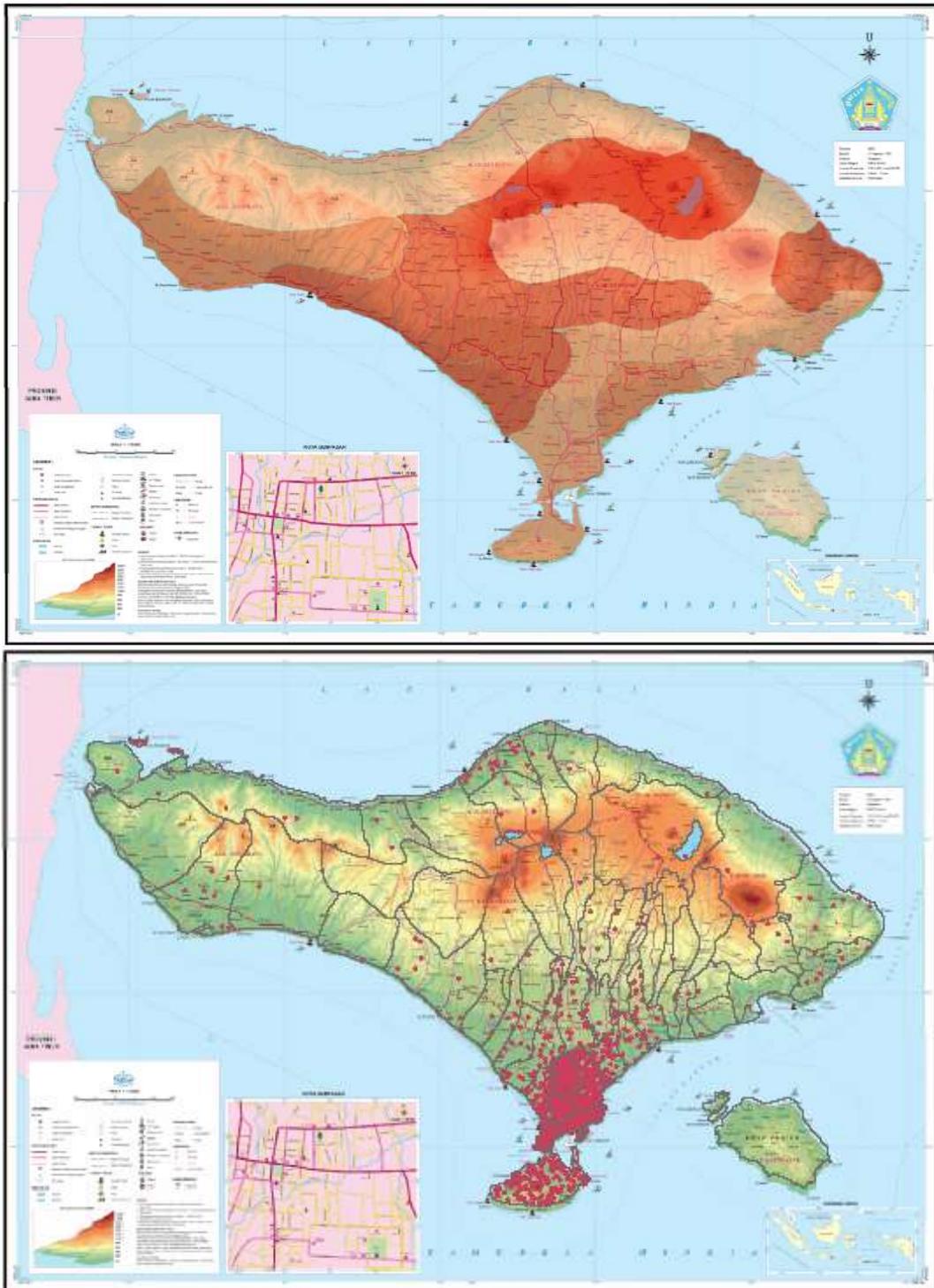
Gambar 11. Tinggi curah hujan dan kejadian kasus DHF 2000



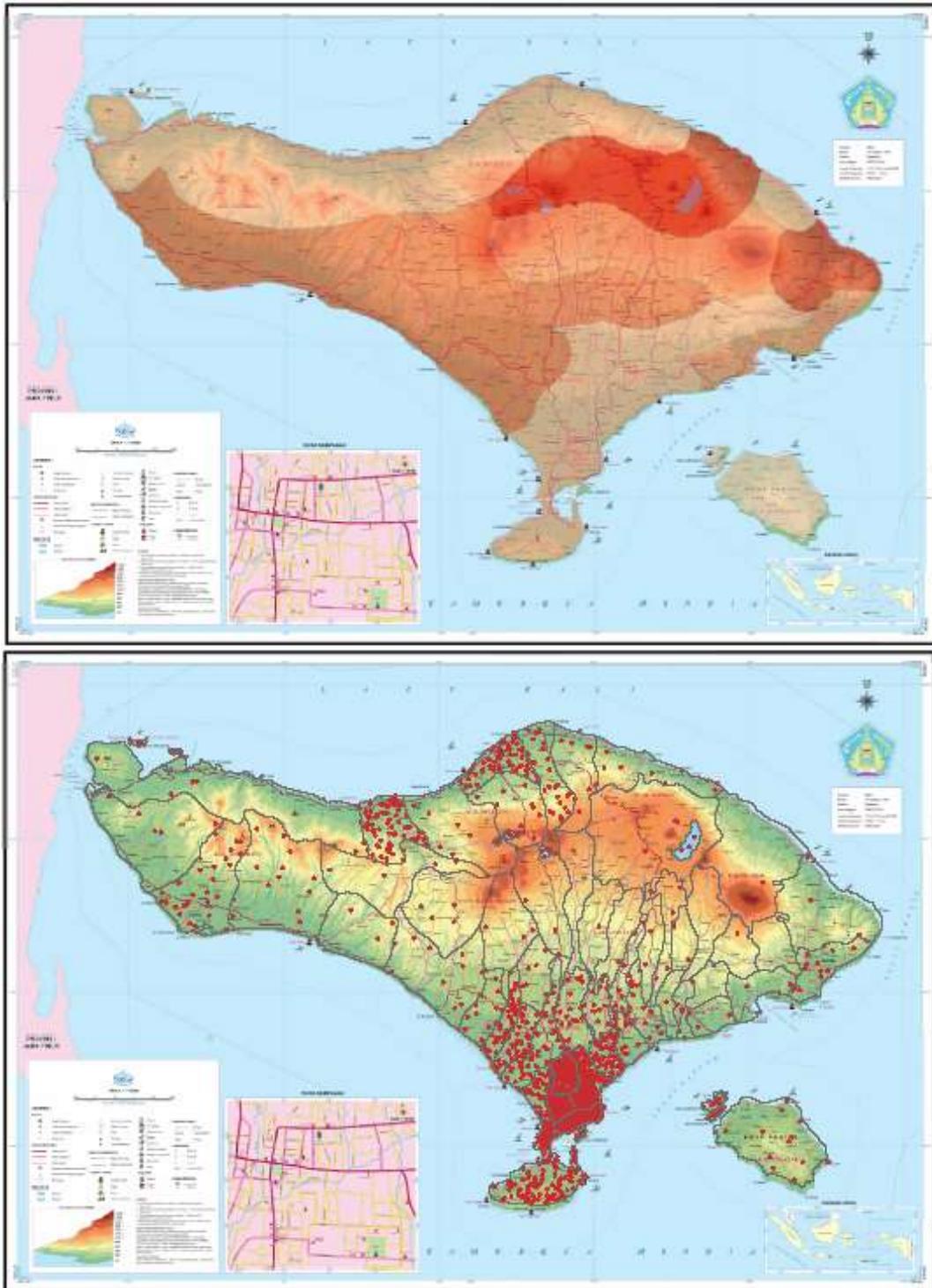
Gambar 12. Tinggi Curah hujan dan kejadian kasus DHF 2001



Gambar 13 Tinggi curah hujan dan kejadian kasus DHF 2002



Gambar 14. Tinggi curah hujan dan kejadian kasus DBD tahun 2003



Gambar 15. Tinggi Curah Hujan dan kejadian kasus DHF 2004

## 5 KESIMPULAN

Dari pemetaan sebaran jumlah kasus per kecamatan ternyata tidak terlihat penyebaran yang serupa dengan sebaran curah hujan di propinsi Bali. Hal ini dapat dikarenakan bahwa dari banyak penelitian ditunjukkan bahwa curah hujan bukan faktor penentu utama kejadian DBD, masih banyak faktor lain yang juga berperan seperti kepadatan penduduk dan kelembaban udara serta sanitasi dan perilaku kesehatan masyarakat di lokasi tertentu.

Pada penelitian ini belum dapat disimpulkan bahwa gejala perubahan iklim yang dilihat dari tren curah hujan selama periode 2000 – 2009 berhubungan dengan peningkatan kasus DBD di Propinsi Bali. Berdasarkan peta sebaran kejadian DBD dapat disimpulkan bahwa sebaran kasus masih berada pada wilayah dengan ketinggian < 1000 m.

### *Kendala penelitian*

Pada penelitian ini sangat tergantung pada ketersediaan data sekunder khususnya data kasus demam berdarah per kecamatan di seluruh Propinsi Bali. Ketersediaan data ini sangat terbatas dimana data untuk beberapa periode tahun kebelakang sangat mengharapkan kelengkapan dokumen pada institusi dinas kesehatan.

## 6 DAFTAR PUSTAKA

- Daud, O. (2008). *Studi Epidemiologi Kejadian Penyakit Demam Berdarah Dengue dengan Pendekatan Spasial Sistem Informasi Geografis di Kecamatan Palu Selatan Kota Palu*. (Master), Gajah Mada University, Yogyakarta.
- Harimurti, N. K. (2007). *Analisis Spasial dan temporal Kasus Demam Berdarah Dengue di Kota Yogyakarta Juli 2004 - Juni 2005*. (Bachelor), Gajah Mada University, Yogyakarta.
- Li, L., Bian, L., Yakob, L., Zhou, G., & Yan, G. (2009). Temporal and spatial stability of *Anopheles gambiae* larval habitat distribution in Western Kenya Highlands. *Internationa Journal of Health Geographics*, 8(70). doi: 10.1186/1476-072X-8-70
- Muchlisin, Y. (2008). *Analisis Spatial dan temporal Demam Berdarah Dengue (DBD) di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta tahun 1997-2006*. (Master), Gajah Mada University, Yogyakarta.
- Yuniarti, A. (2009). *Hubungan Iklim dengan Kejadian Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) di kota Administrasi Jkarta Timur tahun 2004 - 2008*. (Bhachelor), Universitas Indonesia, Jakarta.

## 7 PERSONALIA PENELITIAN

### 7.1 Peneliti utama

Nama dan Gelar Lengkap : Ni Made Utami Dwipayanti, ST. MBEV  
Pangkat/Golongan/NIP : Penata Muda Tk I/IIIb  
NIP : 19780623 200312 2 002  
Jabatan : Asisten Ahli  
Fakultas/Program Studi : PS Ilmu Kesehatan Masyarakat, Unud  
Bidang Keahlian : Kesehatan Lingkungan  
Waktu yang disediakan : 15 jam /minggu

### 7.2 Peneliti anggota

Nama dan Gelar Lengkap : Ni Luh Putu Suariyani, SKM,  
MHIth&IntDev  
Pangkat/Golongan/NIP : Penata Muda /IIIa  
NIP : 19800113 200501 2 005  
Jabatan : Asisten Ahli  
Fakultas/Program Studi : PS Ilmu Kesehatan Masyarakat, Unud  
Bidang Keahlian : Epidemiologi  
Waktu yang disediakan : 15 jam /minggu

Nama dan Gelar Lengkap : I Gede Herry Purnama, ST., MT. MIDEA  
Pangkat/Golongan/NIP : Penata Muda Tk I/IIIc  
NIP : 19760215 200003 1 004  
Jabatan : Asisten Ahli  
Fakultas/Program Studi : PS Ilmu Kesehatan Masyarakat, Unud  
Bidang Keahlian : Analisis Lingkungan  
Waktu yang disediakan : 15 jam /minggu

Nama dan Gelar Lengkap : I Ketut Hari Mulyawan, S.Km., MPH  
Pangkat/Golongan/NIP : Penata Muda/IIIa  
NIP : 19840911 200811 1 004  
Jabatan : Asisten Ahli  
Fakultas/Program Studi : PS Ilmu Kesehatan Masyarakat, Unud  
Bidang Keahlian : Sistem Informasi  
Waktu yang disediakan : 15 jam /minggu

Nama dan Gelar Lengkap : Sang Gede Purnama, SKM  
Pangkat/Golongan/NIP : Penata Muda/IIIa  
NIP : 19840911 200811 1 004  
Jabatan : Asisten Ahli  
Fakultas/Program Studi : PS Ilmu Kesehatan Masyarakat, Unud  
Bidang Keahlian : Kesehatan Lingkungan

Waktu yang disediakan : 15 jam /minggu

Nama dan Gelar Lengkap : Made Ayu Hitapretiwi Suryadhi, S. Si.  
Pangkat/Golongan/NIP : Penata Muda/IIIa  
NIP : 19840911 200811 1 004  
Jabatan : Asisten Ahli  
Fakultas/Program Studi : PS Ilmu Kesehatan Masyarakat, Unud  
Bidang Keahlian : Kesehatan Lingkungan  
Waktu yang disediakan : 15 jam /minggu

## 8 BIODATA PENELITI

### KETUA PENELITI

#### PERSONAL DATA

Name : Ni Made Utami Dwipayanti  
Sex : Female  
Citizenship : Indonesia  
NIP : 19780623 200312 2 002  
Pangkat/Golongan : Penata Muda Tk I/ IIIb  
Working Unit : School of Public Health, Udayana University  
Address : Jl. Nangka Utara, Gg. Jatayu No 4  
Denpasar, Bali, 80239 Indonesia  
Telephone : +62-361-426596      Mobile: +62-81-338-234-802  
E-mail : udwipayanti@gmail.com  
Date of Birth : 23 June 1978      ; Age : 31 years

#### EDUCATIONAL BACKGROUND

##### **Bachelor of Environmental Engineering (S.T.)**

Institution Name : Institut Teknologi Bandung  
Address : Jalan Ganesa 10, Bandung, Jawa Barat, Indonesia    Year  
admission : August 1996 to June 2001  
Major : Environmental Engineering  
GPA : 3.44

##### **Master of Built Environment (Sustainable Development Program) (MBEnv)**

Institution Name : University of New South Wales  
Address : Anzac Parade, Kensington, New South Wales, Australia  
Year admission : 1 March 2004 – February 2005  
Major : Sustainable Development  
Grade : Good Standing

#### **Award**

**Best Student** Department of Environmental Engineering, Faculty of Civil Engineering and Planning , Institut Teknologi Bandung, 2000

#### WORK EXPERIENCES

**Media Editing Coordinator** GMO Media and Sustainable Agriculture at IDEP Foundation (Indonesian Development of Education for Permaculture), Ubud, Bali, November 2001 to February 2002

**Lecturer** of Algorithm and Introduction of Computer Programming at Ngurah Rai University, Address: Jl. Padma, Penatih, Denpasar, Bali, Indonesia, Ph: +62-361-462617, April 2002 - July 2003

**Environmental Consultant** at Gede Agus Architect (design and planning

consultant, Responsible to ensure the concept sustainable design being implemented in the design project. Address: Jl. Nangka, Gang Jatayu No. 4, Denpasar, Bali, Indonesia, Tel: +62-361-426596, January 2002 – present

**Lecturer** at School of Public Health, Udayana University, Jimbaran Bali, Indonesia, Tel: +62-361-701805, April 2004 – Present, for the following courses:

- **Environmental Impact Assessment**
- **Solid Waste and Wastewater Treatment**
- **Environmental Quality Analysis**

**Head of Environmental Health Department** at School of Public Health, Udayana University, Jimbaran Bali, Indonesia, Responsible to coordinate all courses related to Environmental Health fields, program and project development in relation with environmental health field Tel: +62-361-701805, May 2005 – Present

**Coordinator of Filed Work Program** for Undergraduate Student in the Final Year of Study Program of Public Health, Udayana University, June 2005 – 2008

#### **SHORT COURSE/TRAINING/WORKSHOP**

**Training** Penyusunan Kurikulum Berbasis Kompetensi, Gedung Perpustakaan Unud, Bukit Jimbaran 24-27 August 2009.

**Training** “PCR Method for DNA Identification”, Forensic Laboratory, Unud, November 2008

**Workshop** “Chemical Safety in Laboratories”, American Chemical Joint Board-Council Committee on Chemical Safety cooperation with Indonesian Chemistry Association, Denpasar, 26 August 2008

**Training** “Use of laboratory equipment: HPLC and GC”, Analytical Laboratory, Unud, Bukit Jimbaran, 14 – 16 August 2008

**Short Course** “Women and Children Health in Developing Countries”, Burnet Institute under Australian Leadership Awards, Melbourne, 10 – 25 June 2008

**Training** “Use of PCR”, Bioscience and Biotechnology Laboratory, Unud, June 2007

**National Workshop** “Climate Change and Human Health”, Directorate General Environmental Health Control, Health Department, Jakarta 22-23 November 2007.

**Training** Metode Pengajaran Bahasa Inggris dan Language Testing bagi Pengajar Bahasa Inggris untuk Mahasiswa Non-Jurusan Satra Inggris, English Language Unit – Unud, Denpasar, 23-24 Juni 2006

**Training** “Development of Web Based Teaching Media”, Mathematic and Science Faculty, Unud, July 2005

#### **RESEARCH EXPERIENCES**

**Bachelor Final Assigment** “Biofiltration of Ammonia Gas in Anaerobic Condition”, Environmental Engineering Department, Institut Teknologi Bandung, 2000

**Master Graduate Project** "Sustainable Benchmarks for Tourist Accommodation in Bali", Sustainable Development Program, Faculty of Built Environment, UNSW, Sydney, 2005

**Research** "Mapping of Pollutant Source and Concentration Distribution in Coastal Water of Suwung", Funded by DIKTI, 2006

**Research** "Isolation of Lactobacillus Spp from Milk of Sumbawa Local Horses for Development of Probiotic of Indigenous Isolat", Funded by DIKTI, 2007

**Research** "Identification of Lactobacillus Spp from Mare Milk of Sumbawa Local Horses for Development of Probiotic of Indigenous Isolat", Funded by DIKTI, 2008

**Research** "Anaerobic Digestion of Organic Solid Waste to Produce Biogas", Funded by DIKTI, 2009

## **PUBLICATIONS**

**Dwipayanti** "Sustainable Benchmarks for Tourist Accommodation in Bali", Bumi Lestari Journal, Vol. 6, Denpasar, 2006

**Nengah Sujaya, Dwipayanti, Suariani, Widarini, Nocianitri, Nursini**, "Probiotic Potency of Lactobacillus Spp. Isolated from Sumbawa Mare Milk", Jurnal Veteriner, Maret 2008, Vol 9 No 1: 33-40

**Nengah Sujaya, Yan Ramona, Widarini, Suariani, Dwipayanti, Nocianitri, Nursini** "Characterisation of Lactic Acid Bacteria Isolated from Sumbawa Mare Milk", Jurnal Veteriner, Juni 2008, Vol 9 No.2: 52-59

**Prosiding National Seminar** "Tourism and Health" with paper title: The Provision and Management of Public Toilet in Tourist Destination, Denpasar, March 2007

**Prosiding International Seminar** "The 1<sup>st</sup> International Conference on Sustainable Infrastructure and Built Environment in Developing Countries", Section D : Waste Engineering and Management, with paper "Perception of Sanimas User Community and Sanimas Facilitator towards Implementation of Sanimas Program in Denpasar", Faculty of Civil and Environmental Engineering, Institut Teknologi Bandung, Sabuga, 2-3 November 2009.

## **OTHER EXPERIENCES**

**Laboratory Assistant** of Fluid Mechanics at Environmental engineering Department, Institut Teknologi Bandung, 1999

**Laboratory Assistant** of Environmental Chemistry at Environmental engineering Department, Institut Teknologi Bandung, 2000

**On the Job Trainee** at TOTAL Indonesia Kalimantan District (an oil exploration company), report: Waste Management Evaluation of exploration company , 2000

**Workshop** "ISO 14000", Environmental Engineering Department, Institut Teknologi Bandung, 2000

**Speaker in Workshop** for Poverty Alleviation "Biogas from Manure as Alternative of Family Fuel", desa Kuwum, Kec. Mengwi, Badung, Bali, 2007

**Head of Organizing Committee** of National Seminar “Climate Change and Possible Solutions”, Denpasar, October 2007.

**Presenter in National Seminar** “Research Result funded by Hibah Bersaing XII”, DIKTI, Jakarta, July 2007

**Participant in National Workshop** “Climate Change and Human Health”, Directorate General Environmental Health Control, Health Department, Jakarta 22-23 November 2007.

**Organizing Committee** of International Seminar “the 13<sup>th</sup> UNFCCC Conference of the Parties, A Parallel Event, Consultative Meeting of Public Health Professionals: Climate Change and Health Impacts”, Indonesian Public Health Association, Bali, 10 -12 December 2007

Denpasar, 30 Sept 2010

Ni Made Utami Dwipayanti