



PEMANFAATAN INFORMASI IKLIM DALAM PENGEMBANGAN MODEL PERINGATAN DINI DAN PENGENDALIAN KEJADIAN PENYAKIT DEMAM BERDARAH DENGUE DI INDONESIA

RINI HIDAYATI



**SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2008**

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



PERNYATAAN MENGENAI DISERTASI DAN SUMBER INFORMASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi "Pemanfaatan Informasi Iklim Dalam Pengembangan Model Peringatan Dini dan Pengendalian Kejadian Penyakit Demam Berdarah Dengue di Indonesia" adalah karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan atau tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir disertasi ini.

Bogor, Nopember 2008

Rini Hidayati
NIM G226010021

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



ABSTRAK

RINI HIDAYATI. Pemanfaatan Informasi Iklim Dalam Pengembangan Model Peringatan Dini dan Pengendalian Kejadian Penyakit Demam Berdarah Dengue di Indonesia. Dibimbing oleh RIZALDI BOER, YONNY KOESMARYONO, UPIK KESUMAWATI, dan SJAFRIDA MANUWOTO

Kejadian penyakit DBD tercatat di Indonesia sejak tahun 1968. Berbagai upaya telah dilakukan, tetapi hingga tahun 2007 angka kejadian penyakit masih lebih dari 20 per 100.000 penduduk di beberapa daerah endemik melebihi target pemerintah, yakni IR kurang dari 20. Penyebabnya antara lain adanya perubahan lingkungan termasuk iklim, kepadatan penduduk, penanganan yang masih bersifat reaktif dan kurang tepatnya dasar pertimbangan untuk upaya antisipasi atas kejadian penyakit tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan Model Peringatan Dini DBD (DEWM) yang dapat digunakan sebagai masukan dalam upaya antisipasi dan pengendalian kejadian penyakit DBD. Tiga hasil utama dari penelitian ini adalah: (1) waktu dan angka kejadian penyakit DBD dapat diprediksi berdasarkan informasi iklim rata-ran bergeser 3 mingguan curah hujan (cm) dan rata-ran bergerak 2 mingguan suhu udara maksimum, rata-rata dan minimum ($^{\circ}\text{C}$) pada 2 minggu sebelum kejadian penyakit; (2) tingkat keakurasian model prediksi IR dapat ditingkatkan melalui penggunaan informasi faktor non iklim, yakni angka kejadian penyakit seminggu sebelum periode prediksi dalam model prediksi; dan (3) DEWM dikembangkan berdasarkan model prediksi PDN dan EIP serta model prediksi IR. Output DEWM berupa prediksi periode optimum pelaksanaan PSN, angka kejadian penyakit, dan informasi perlu tidaknya dilakukan pengasapan. Perubahan iklim sebagai penduga IR hanya terdiri dari data rata-rata curah hujan, yakni curah hujan 7 hingga 2 minggu sebelum kejadian penyakit, dalam bentuk persamaan: $IR_n = 0,795*IR_{n-1} + 0,067*ICH3_{n-2}$ dan $ICH3_{n-2} = CH_{n-2} - 1,155*CH3_{n-4} + 0,702*CH_{n-5}$. Model telah tervalidasi pada berbagai klaster wilayah dengan pola indeks kerentanan yang berbeda. Prediksi panjang periode pradewasa nyamuk (PDN) dan periode inkubasi ekstrinsik (EIP) dilakukan dengan menggunakan metode satuan panas dari informasi suhu udara, digunakan untuk menduga periode optimum pembersihan sarang nyamuk (PSN) yang meliputi pembersihan tempat perindukan nyamuk (TPN) dan tempat peristirahan nyamuk dewasa (SND). DEWM yang dibangun bermanfaat untuk (1) memprediksi angka kejadian penyakit DBD, (2) membantu upaya antisipasi dan mitigasi kejadian penyakit melalui penentuan waktu optimum pelaksanaan PSN (3) membantu mengambil keputusan pengasapan, dan (4) memberi masukan pemerintah dalam upaya intervensi menyediakan obat-obatan dan sarana-prasarana untuk penanggulangan penyakit DBD. Tingkat Pengetahuan, sikap dan perilaku masyarakat belum cukup untuk menunjang pemberantasan penyakit DBD melalui PSN, sehingga PSN masih perlu disosialisasikan, antara lain dengan cara menggerakkan masyarakat terutama dengan melibatkan tokoh masyarakat lokal.

Kata kunci : Model Prediksi, Model Peringatan Dini, Upaya antisipatif, Pemberantasan Sarang Nyamuk, Angka kejadian penyakit

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



ABSTRACT

RINI HIDAYATI. *Application of Climate Information for Developing Early Warning Model and Controlling Dengue Fever Diseases Incidence in Indonesia*. Supervised by RIZALDI BOER, YONNY KOESMARYONO, UPIK KESUMAWATI, and SJAFRIDA MANUWOTO

*Dengue Fever Diseases (DBD) Incidence has been recorded in Indonesia since 1968. Many efforts have been taken to control the diseases, however up to 2007, the incidence rate (IR) in many endemic areas was still higher than 2, meanwhile the Indonesian government target was lower than 20. This happens as a consequence of environmental/climate change, increasing population density, reactive solution and imprecise consideration to anticipate the diseases. This research is aimed to develop Dengue Early Warning Model (DEWM) which can be utilized to give an input to anticipate and control the incidence rate. There are three main result of this research, (1) the rate and period of Dengue Incidence can be predict by used of climate information, i.e. three-weekly moving average of rainfall (cm), and two weekly moving average of maximum, minimum and mean air temperature ($^{\circ}\text{C}$); (2) the accuracy of the IR prediction model can be increased by utilization of non climatic information; and (3) DEWM is developed by using the model for estimating the immaturity period of the *Aedes aegypti* mosquito (PDN) and the extrinsic incubation period of the Dengue virus (EIP) as well as IR prediction. The best combination variables for modelling the IR prediction are two week lag prior of three-weekly moving average of rainfall ($\text{CH}_{3_{n-2}}$) and one week lag prior of incidence rate (IR_{n-1}), using equation of :*

$$\text{IR}_n = 0,795 * \text{IR}_{n-1} + 0,067 * \text{ICH}_{3_{n-2}}$$
*; where $\text{ICH}_{3_{n-2}} = \text{CH}_{n-2} - 1,155 * \text{CH}_{3_{n-4}} + 0,702 * \text{CH}_{n-5}$. In Indonesia rainfall controls the other climate parameters including temperature. Thus, rainfall can be used to represent climate factor in the model of IR prediction. The effect of temperature is defined by using method of Heat Unit to determine PDN and EIP. The information of PDN and EIP were used to determine the optimal period for controlling of the mosquito breeding site (PSN). Inputs for the DEWM are number of DBD cases and average of weekly temperature with one week lag prior to prediction period, population, weekly rainfall (mm) started in seven to two weeks prior to prediction period. The developed DEWM will be useful for (1) predicting the incidence rate of DBD, (2) assisting the anticipation and mitigation efforts to the decease incidence by determining the optimum time to do PSN, (3) deciding the time for fumigation, (4) providing inputs to the government in supplying medicine, facilities and tools required for coping with the DBD. As level of knowledge, attitude, and behaviour of the community are not adequate enough to support the eradication of the DBD through PSN, so PSN socialisation is still necessary, and community participatory should be enforced by the local leader.*

Keywords: Prediction Model, Early Warning Model, Anticipative Efforts, Controlling Mosquito Breeding site, Incidence Rate

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

RINGKASAN

RINI HIDAYATI. Pemanfaatan Informasi Iklim Dalam Pengembangan Model Peringatan Dini dan Pengendalian Kejadian Penyakit Demam Berdarah Dengue di Indonesia. Dibimbing oleh RIZALDI BOER, YONNY KOESMARYONO, UPIK KESUMAWATI, dan SJAFRIDA MANUWOTO

Model Peringatan Dini Penyakit Demam Berdarah Dengue (DEWM) diperlukan dalam upaya antisipasi dan penanggulangan kejadian penyakit, yang pada akhirnya diperlukan untuk memberantas atau minimal menekan jumlah kasus DBD hingga batas yang dapat ditoleransi. Kejadian penyakit DBD berkaitan dengan kejadian iklim karena kehidupan vektor, patogen, dan perilaku maupun pengaturan fisiologi tubuh manusia dipengaruhi oleh iklim. Pengamatan, pencatatan, bahkan prediksi kejadian iklim secara rutin dan melembaga telah dilakukan. Oleh karena itu iklim berpotensi menjadi peubah penduga dalam model prediksi kejadian penyakit DBD sebagai bahan penyusun DEWM.

Beberapa permasalahan yang ditemui dalam penyusunan model peringatan dini DBD adalah: (1) Belum ada model prediksi yang sesuai. Model prediksi kejadian penyakit DBD sudah ada tetapi memerlukan input yang rumit, spesifik lokasi atau mempunyai akurasi yang rendah; (2) Pola angka kejadian yang beragam antar wilayah (IR) dan belum tersedia metode penentuan indeks maupun peta kerawanan wilayah; (3) Pada model stokastik yang telah ada belum memasukkan faktor non iklim dalam model prediksi.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan model peringatan dini dengan memanfaatkan informasi iklim sebagai dasar dalam penyusunan langkah-langkah antisipatif menghadapi kemungkinan kejadian penyakit DBD serta strategi penanggulangannya. Luaran yang diharapkan dari Penelitian ini adalah: (1) Metode penentuan Indeks Kerawanan dan peta sebaran wilayah rawan/endemik penyakit demam berdarah di Indonesia pada skala wilayah DTII, (2) Model prediksi angka kejadian penyakit demam berdarah berdasarkan informasi iklim dan non iklim (3) Model Peringatan Dini Kejadian Penyakit Demam Berdarah sebagai pedoman penentuan langkah-langkah antisipatif dan penanggulangan kemungkinan kejadian penyakit DBD melalui pemanfaatan model prediksi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa panjang periode pradewasa nyamuk dan inkubasi ekstrinsik dapat ditentukan berdasarkan metode satuan panas dari informasi suhu udara. Panjang periode pradewasa dan inkubasi ekstrinsik virus pada siklus hidup nyamuk dapat digunakan sebagai acuan dalam menentukan bentuk peubah penduga dalam model prediksi IR. Periode peubah curah hujan disesuaikan dengan periode pradewasa nyamuk dan periode peubah suhu disesuaikan dengan periode inkubasi ekstrinsik virus di dalam tubuh nyamuk.

Hasil penyusunan model berdasarkan data kasus dari Indramayu diperoleh peubah penduga hanya dari unsur iklim menghasilkan persamaan penduga IR, tetapi belum mencapai tingkat akurasi yang baik (R^2 terkoreksi = 52,1%). Tingkat akurasi model dapat ditingkatkan dengan memasukkan faktor non iklim yaitu nilai IR seminggu sebelum periode prediksi (R^2 terkoreksi = 78,4%), dalam persamaan $IR_n = 0,795*IR_{n-1} + 0,067*ICH3_{n-2}$; di mana $ICH3_{n-2} = CH_{n-2} - 1,155*CH3_{n-4} + 0,702*CH_{n-5}$. Hasil ini diperkuat dengan hasil validasi model yang baik terhadap data dari Kota Padang, Jakarta Utara, Bogor dan Indramayu pada periode yang berbeda.

Model prediksi IR, panjang periode pradewasa nyamuk dan inkubasi ekstrinsik virus digunakan untuk menyusun Model Peringatan Dini kejadian penyakit

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

DBD (DEWM). Model dibangun dalam paket program Microsoft Excell dipadukan dengan program Crystall Ball. Input model terdiri IR penyakit demam berdarah, rata-rata suhu udara mingguan, serta curah hujan mingguan (mm). Luaran model yang dihasilkan adalah periode optimum pelaksanaan pembersihan sarang nyamuk (PSN), nilai IR prediksi 2 minggu setelah kejadian iklim, dan tingkat keperluan disarankannya pelaksanaan pengasapan (*fogging*). Luaran DEWM diharapkan dapat membantu dalam upaya antisipasi, mitigasi dan penanggulangan kejadian penyakit DBD.

Dalam penelitian ini juga dihasilkan metode penentuan Indeks Kerentanan Wilayah terhadap kejadian penyakit DBD berdasarkan nilai IR dan frekuensi kejadian 3 tahun berturut-turut dalam beberapa tahun waktu tinjau. Indeks kerentanan rata-rata bulanan telah dipetakan dan didapatkan 3 kelompok dominan dan beberapa kelompok tunggal. Diperoleh hasil bahwa pola rata-rata bulanan pada umumnya mengikuti pola bulanan curah hujan kecuali di kota-kota besar. Di kelompok kota besar IK masih meningkat beberapa bulan setelah puncak musim hujan. IK juga diperuntukkan untuk menentukan tingkat endemik wilayah. Diperoleh hasil bahwa tingkat endemik sangat berat dan berat terutama terjadi di kota besar (kepadatan penduduk lebih dari 5000 orang km⁻²) dengan kelas iklim Am (curah hujan tahunan > 1000 mm dengan curah hujan rata-rata bulan terkering < 60mm), dan tingkat endemik ringan terutama terjadi di kota kecil (kepadatan penduduk < 1000 orang km⁻²) dengan kelas iklim Af (rata-rata curah hujan bulan terkering > 60 mm).

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah waktu dan angka kejadian penyakit DBD dapat diprediksi berdasarkan informasi iklim, yakni kombinasi antara jumlah mingguan curah hujan (cm), rata-rata mingguan suhu udara (°C) maksimum, rata-rata dan minimum. Tingkat keakuratan model prediksi IR dapat ditingkatkan melalui penggunaan informasi faktor non iklim, yakni angka kejadian penyakit seminggu sebelum periode prediksi, dalam model prediksi. Model Prediksi panjang periode pradewasa nyamuk dan inkubasi ekstrinsik virus berdasarkan metode satuan panas, dan IR digunakan untuk menyusun sistem peringatan dini Dengue. DEWM yang dikembangkan bermanfaat untuk (a) memprediksi angka kejadian penyakit DBD, (b) membantu upaya antisipasi dan mitigasi kejadian penyakit melalui penentuan waktu optimum pelaksanaan PSN, (c) membantu mengambil keputusan pengasapan, dan (d) memberi masukan pemerintah dalam upaya intervensi menyediakan obat-obatan dan sarana-prasarana untuk penanggulangan penyakit DBD sesuai dengan nilai IR hasil luaran DEWM. Efektifitas pemanfaatan luaran DEWM untuk menekan kasus penyakit DBD memerlukan peran serta masyarakat secara total dan berkelanjutan. Pada kenyataannya peranserta masyarakat masih belum sepenuhnya mendukung upaya pemberantasan penyakit DBD melalui kegiatan PSN. Oleh karena itu upaya sosialisasi yang berhubungan dengan pengetahuan mengenai penyakit DBD dan perlunya dilakukan PSN masih perlu ditingkatkan, terutama secara langsung dengan melibatkan tokoh masyarakat setempat.

Berdasarkan hasil penelitian dihasilkan beberapa saran. Saran dikelompokkan ke dalam saran untuk Departemen Kesehatan, Dinas Kesehatan kota/kabupaten, masyarakat dan peneliti.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



© Hak Cipta milik IPB, tahun 2008
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan
 - b. Pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan atau memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



c. PEMANFAATAN INFORMASI IKLIM DALAM PENGEMBANGAN MODEL PERINGATAN DINI DAN PENGENDALIAN KEJADIAN PENYAKIT DEMAM BERDARAH DENGUE DI INDONESIA

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

RINI HIDAYATI

Disertasi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Doktor pada

Bidang Studi Agroklimatologi / Klimatologi Terapan

**SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2008**



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Penguji Luar Komisi Pembimbing pada Ujian Tertutup :

Dr. dr. Toni Wandra, MKM

Penguji Luar Komisi Pembimbing pada Ujian Terbuka :

1. Dr. Ir. Imam Santosa
2. Dr. Lukman Hakim, SKM



Judul Disertasi : Pemanfaatan Informasi Iklim Dalam Pengembangan Model Peringatan Dini dan Pengendalian Kejadian Penyakit Demam Berdarah Dengue di Indonesia
Nama Mahasiswa : Rini Hidayati
NIM : G226010021
Program Studi : Agroklimatologi / Klimatologi Terapan

Disetujui
Komisi Pembimbing

Dr. Ir. Rizaldi Boer, MSc.
Ketua

Dr. Drh. Upik Kesumawati, MS.
Anggota

Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS.
Anggota

Prof. Dr. Ir. Sjafrida Manuwoto, MSc.
Anggota

Diketahui
Ketua Program Studi
Klimatologi Terapan

Dekan Sekolah Pasca Sarjana

Dr. Ir. Sobri Effendy, MS.

Prof. Dr. Ir. Khairil Anwar Notodiputro, MS.

Tanggal Ujian :
14 Oktober 2008

Tanggal Lulus

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala petunjuk dan karuniaNya sehingga disertasi ini dapat diselesaikan. Penelitian telah dilaksanakan sejak awal tahun 2006 dengan judul **Pemanfaatan Informasi Iklim Dalam Pengembangan Model Peringatan Dini dan Pengendalian Kejadian Penyakit Demam Berdarah Dengue di Indonesia**.

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Bapak Dr. Ir. Rizaldi Boer, MSc., Ibu Dr. Drh. Upik Kesumawati, MS., Bapak Prof. Dr. Ir Yonny Koesmaryono, MS., dan Ibu Prof. Dr. Ir. Sjafri Manuwoto, MSc. atas bimbingan, pemberian bahan pustaka tambahan, arahan, kritik dan saran-sarannya selama penelitian hingga disertasi ini diselesaikan.

Di samping itu penulis juga menyampaikan terimakasih kepada :

1. Pimpinan Institut Pertanian Bogor yang telah memberi peluang untuk mendapatkan beasiswa BPPS guna melanjutkan studi di Sekolah Pascasarjana IPB
2. Pimpinan Sekolah Pascasarjana, Ketua Program Studi Agrometeorologi / Klimatologi Terapan, staf Pengajar serta Karyawan Sekolah Pascasarjana yang telah memberikan layanan pengajaran dan administrasi dengan baik
3. Pengelola dan staf Laboratorium Insektari Bag. Parasitologi dan Entomologi Kesehatan Fakultas Kedokteran Hewan IPB, yang telah memberi fasilitas dan membantu pelaksanaan penelitian siklus hidup nyamuk
4. Pimpinan dan staf Sub Direktorat Arbovirolosis, P2B2 Departemen Kesehatan RI , Pimpinan dan Staf Dinas kesehatan kabupaten / kota Indramayu, Bogor dan Padang, khususnya kepala seksi P2B2, PPM&PLP atas bantuannya dalam memberikan data kasus penderita penyakit DBD dan informasi yang relevan.
5. Seluruh penguji, baik pada saat ujian Preliminasi, Ujian sidang tertutup, maupun ujian sidang terbuka
6. Suami, anak-anak, keempat orangtua, dan seluruh keluarga penulis yang selalu memberi dukungan total serta dan doa yang tulus
7. Seluruh staf Pengajar, Seluruh Pegawai dan Asisten di Dept Geomet dan Laboratorium Klimatologi Dept. Geomet. FMIPA-IPB atas segala masukan, dukungan dan bantuannya. Terimakasih khusus disampaikan kepada Bapak Abujamin AN atas dorongannya agar penulis mengembangkan pengajaran dan penelitian Biometeorologi manusia
8. Para Mahasiswa Program Sarjana dan Pascasarjana yang telah memberi dukungan dan bantuan
9. Banyak pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas segala dorongan dan bantuannya.

Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa disertasi ini masih jauh dari sempurna. Namun demikian, penulis berharap tulisan ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan.

Bogor, Nopember 2008

Rini Hidayati
NIM G226010021



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kudus pada tanggal 5 Maret 1960, sebagai anak pertama dari bapak Ichwan Prijono dan ibu Soemijatoen. Pendidikan Sarjana ditempuh di Jurusan Agrometeorologi Fakultas Pertanian IPB, lulus tahun 1983. Pada tahun 1990 penulis menyelesaikan studi jenjang pendidikan S2 pada Program Studi Agroklimatologi IPB. Pada tahun 2001 penulis melanjutkan studi pada jenjang pendidikan S3 pada program studi Agroklimatologi/ Klimatologi Terapan dengan beasiswa BPPS dari Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Depdiknas. Dari periode tahun 1987 hingga saat ini penulis bekerja sebagai staf pengajar mata kuliah Klimatologi, Klimatologi Tropika, Biometeorologi, Metode Klimatologi, dan Metode Klimatologi Lanjutan di Departemen Geofisika dan Meteorologi Institut Pertanian Bogor.

Penulis menikah dengan Akhmad Junaidi dan dikaruniai empat orang anak, yakni Rihandina Rahmi, Cita Rahma Swastika, Rahmandito Junaidi, dan Mohamad Egatama.

Karya ilmiah yang telah dan sedang dalam proses publikasi dalam jurnal ilmiah nasional dalam hubungannya dengan penelitian S3 adalah :

1. Hidayati, R., Kesumawati, U., Manuwoto, S., Boer, R., dan Koesmayono, Y. 2008. Kebutuhan Satuan Panas untuk Fase Perkembangan pada Nyamuk *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) dan Periode Inkubasi Ekstrinsik Virus Dengue. *J. Ekol. Kes.* 6(3):648-658.
2. Hidayati, R., Boer, R., Koesmayono, Y., Kesumawati, U., Manuwoto, S. 2008. Penyusunan Model Peringatan Dini Demam Berdarah di Indonesia dengan Memanfaatkan Informasi Iklim. *Jurnal Lingkungan* (in press)
3. Hidayati, R., Boer, R., Koesmayono, Y., Kesumawati, U., Manuwoto, S. 2008. Penyusunan Metode Penentuan Indeks Kerawanan Wilayah dan Pemetaan Wilayah Rentan Penyakit Demam Berdarah Di Indonesia. *Jurnal Ekologi Kesehatan* (in press)
4. Hidayati, R., Boer, R., Koesmayono, Y., Kesumawati, U., Manuwoto, S. 2008. Sebaran Daerah Rentan Penyakit DBD Menurut Keadaan Iklim Maupun Non Iklim. *Jurnal Ekologi Kesehatan* (in press)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxii
1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	6
1.2.1. Tujuan Umum	6
1.2.2. Tujuan Khusus	6
1.3. Luaran yang diharapkan	6
1.4. Manfaat Penelitian	7
1.5. Hipotesis	7
1.6. Kerangka Penelitian	7
1.6.1. Pendekatan Pemecahan Masalah	7
2 SINTESA PERMASALAHAN KEJADIAN PENYAKIT DEMAM BERDARAH DENGUE, PERKEMBANGAN MODEL PREDIKSI, DAN PEMANFAATANNYA	10
2.1. Penyakit Demam Berdarah	10
2.2. Epidemiologi Penyakit Demam (Berdarah) Dengue	12
2.2.1. Penyebab dan Penularan Penyakit Demam Berdarah	12
2.2.2. Sejarah Dengue	14
2.2.3. Bioekologi Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	15
2.2.4. Pengaruh Faktor Non Iklim pada Kejadian Penyakit DBD	18
2.2.5. Kaitan antara Pengaruh Faktor Iklim pada Nyamuk dan Virus pada Transmisi Penyakit DBD	20
2.2.5.1. Teori Satuan Panas	25
2.3. Tingkat Kesesuaian Wilayah	26
2.4. Model Prediksi	27
2.5. Prediksi, Upaya Antisipasi dan Strategi Penanggulangan	30
2.6. Strategi Antisipasi dan Penanggulangan Penyakit DBD di Indonesia Saat Ini	31
3 PENYUSUNAN METODE PENENTUAN INDEKS KERAWANAN DAN PEMETAAN SEBARAN WILAYAH RAWAN PENYAKIT DEMAM BERDARAH TINGKAT KABUPATEN DI INDONESIA	33
1. Pendahuluan	33
3.1.1. Latar Belakang	33
3.1.2. Tujuan	34
3.1.3. Manfaat	34
2. Bahan dan Metode	35
3.2.1. Bahan dan Data	35
3.2.2. Metode Analisis	35
3.2.2.1.a. Menentukan Indeks Kerawanan Wilayah DTII terhadap Kejadian penyakit DBD	35

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



3.2.2.1.b.	<i>Menentukan Tingkat Kerawanan / Endemik Bulanan Wilayah</i>	37
3.2.2.2.	<i>Membuat Klaster Wilayah berdasarkan Indeks Kerawanan dan Menentukan Pola IK Bulanan</i>	38
3.2.2.3.	<i>Memetakan Wilayah Rawan Penyakit DBD</i>	38
3.3.	Hasil dan Pembahasan	39
3.3.1.1.	<i>Bentuk Sebaran dan Nilai Peluang</i>	39
3.3.1.2.	<i>Indeks Kerentanan Wilayah</i>	41
3.3.1.3.	<i>Tingkat Endemik/Kerentanan Wilayah</i>	42
3.3.2.	<i>Klaster Wilayah berdasarkan Tingkat Kerentanan</i>	45
3.3.3.	<i>Peta Wilayah Rawan Penyakit DBD</i>	48
3.4.	Simpulan	49
4	SEBARAN DAERAH RENTAN PENYAKIT DBD MENURUT KEADAAN IKLIM MAUPUN NON KLIM	53
4.1.	Pendahuluan.....	53
4.1.1.	Latar Belakang	53
4.1.2.	Tujuan	54
4.2.	Bahan Dan Metoda	55
4.2.1.	<i>Menentukan Kelas Iklim</i>	55
4.2.2.	<i>Menentukan Ukuran Kota</i>	55
4.2.3.	<i>Menghitung Frekuensi Kejadian Tingkat Endemik menurut Kelas Iklim dan Ukuran Kota</i>	56
4.3.	Hasil Dan Pembahasan	56
4.3.1.	<i>Kelas Iklim</i>	56
4.3.2.	<i>Ukuran Kota (Kepadatan Penduduk)</i>	57
4.3.3.	<i>Sebaran Wilayah Rentan (Frekuensi Kejadian Tingkat Endemik) menurut Kelas Iklim dan Kepadatan Pendduk</i>	58
4.4.	Simpulan	62
5	TINGKAT PENGETAHUAN, SIKAP DAN PERILAKU MASYARAKAT TERHADAP PEMBERANTASAN PENYAKIT DBD (Studi Kasus Kabupaten Indramayu).	63
5.1.	Pendahuluan	63
5.2.	Bahan Dan Metoda	64
5.2.1.	<i>Bahan</i>	64
5.2.2.	<i>Metode</i>	64
5.3.	Hasil Dan Pembahasan	64
5.3.1.	<i>Karakteristik Wilayah Survey dan Responden</i>	64
5.3.2.	<i>Tingkat Pengetahuan Responden</i>	65
5.3.3.	<i>Sikap Respoden Terhadap Pemberantasan Sarang Nyamuk dan Penyakit DBD</i>	67
5.3.4.	<i>Perilaku Masyarakat Terhadap Perlindungan Diri, Pemberantasan Sarang Nyamuk dan Penyakit DBD</i>	68
5.3.5.	<i>Pendapat Masyarakat Terhadap Penyuluhan mengenai Penyakit DBD</i>	69
5.4.	Simpulan	70
6	KEBUTUHAN SATUAN PANAS UNTUK FASE PERKEMBANGAN PADA NYAMUK <i>Aedes aegypti</i> (Diptera: Culicidae) DAN PERIODE INKUBASI EKSTRINSIK VIRUS DENGUE	71

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

- 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
- 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

6.1.	Pendahuluan	71
6.2.	Bahan Dan Metoda	72
6.2.1.	Lokasi dan waktu	72
6.2.2.	Bahan dan alat	73
6.2.3.	Metode	73
6.2.3.1	Pengamatan Fase Perkembangan Nyamuk pada Stadium Pradewasa dan Dewasa	73
6.2.3.2.	Pengumpulan informasi Panjang Periode Inkubasi Ekstrinsik dan Siklus Gonotropik	74
6.2.3.3.	Perhitungan Satuan Panas	74
6.2.3.4.	Perhitungan suhu Dasar	74
6.2.3.5.	Perhitungan Panjang Periode Tiap Fase Kehidupan Nyamuk	75
6.3.	Hasil Dan Pembahasan	75
6.3.1.	Satuan Panas pada Stadium Pradewasa	75
6.3.2.	Periode Inkubasi Ekstrinsik (EIP) dan Gonotropik	77
6.3.3.	Lama Periode Hidup Nyamuk di daerah Endemik dan di beberapa ketinggian tempat	79
6.4.	Simpulan	84
6.5.	Saran	84
7	MODEL PREDIKSI ANGKA KEJADIAN PENYAKIT DEMAM BERDARAH BERDASARKAN INFORMASI IKLIM	85
7.1.	Pendahuluan	85
7.2.	Bahan dan Metode	86
7.2.1.	Bahan	86
7.2.2.	Metode	87
7.2.2.1.	Menghitung angka kejadian penyakit demam berdarah (IR) per 100,000 penduduk	87
7.2.2.2.	Menentukan panjang periode Lengas dan Bahang	87
7.2.2.3.	Menentukan Besaran dan Memilih Prediktor	88
7.2.2.4.	Menyusun Model Prediksi	88
7.3.	Hasil dan Pembahasan	90
7.3.1.	Gambaran Lokasi Studi untuk Penyusunan model	90
7.3.2.	Suhu Udara, Pajang Periode Lengas dan Bahang	91
7.3.3.	Unsur-unsur Iklim sebagai prediktor terbaik (Kasus Indramayu)	92
7.3.4.	Penyusunan Model Prediksi angka kejadian penyakit DBD berdasarkan informasi iklim	94
7.4.	Simpulan	101
7.5.	Saran	101
8	PENYUSUNAN MODEL PERINGATAN DINI DAN PEMANFAATANNYA UNTUK MENENTUKAN LANGKAH ANTISIPATIF DAN PENANGGULANGAN KEJADIAN PENYAKIT	102
8.1.	Pendahuluan	102
8.2.	Bahan dan Metode	103
8.2.1.	Membangun Model Peringatan Dini	103
8.2.1.1.	Model Peringatan Dini waktu optimum pelaksanaan PSN	104
8.2.1.2.	Model Peringatan Dini Angka Kejadian Penyakit dan Pengasapan Masal	105



8.2.2. <i>Penentuan langkah-langkah antisipatif dan penanggulangan kejadian penyakit DBD dengan memanfaatkan model prediksi</i>	106
8.3. Hasil dan Pembahasan	106
8.3.1. <i>Model Peringatan Dini</i>	106
8.3.1.1. <i>Model Peringatan Dini waktu optimum pelaksanaan PSN</i>	108
8.3.1.2. <i>Model Peringatan Dini Angka Kejadian Penyakit dan Pengasapan</i>	109
8.3.2. <i>Penentuan langkah-langkah antisipatif dan penanggulangan kejadian penyakit DBD dengan memanfaatkan model prediksi</i>	112
8.4. Kesimpulan	115
8.5. Saran	116
9 PEMBAHASAN UMUM	117
10 KESIMPULAN UMUM	124
SARAN	125
DAFTAR PUSTAKA	127

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Panjang periode dan laju harian inkubasi ekstrinsik virus dengue di dalam tubuh <i>Ae. aegypti</i> dan siklus perkembangan gonotropik (Focks, 1993) ...	21
2.	Hasil Pengamatan Persentase nyamuk <i>Aedes aegypti</i> menghisap darah, jangka hidup rata-rata dan maksimum, frekuensi bertelur dan jumlah telur, di laboratorium pada suhu konstan	22
3.	Panjang periode setiap tahapan kehidupan nyamuk <i>Aedes aegypti</i> pada berbagai suhu (Sumber : Beberapa peneliti dalam Christopher, 1960 dan Focks, et al. 2000)	22
4.	Kelebihan dan kekurangan Model Deterministik dan Stokastik	28
5.	Dasar Penentuan Kegiatan PSN, Penanggulangan Fokus dan Penanggulangan KLB	32
6.	Batasan kisaran nilai IK untuk penentuan Tingkat Kerawanan dan Tingkat Endemik Wilayah	37
7.	Jumlah data yang dapat dipakai untuk analisis peluang	39
8.	Bentuk sebaran yang diujikan untuk mendapatkan nilai peluang data IR bulanan dan hasil parameter uji yang dihasilkan	40
9.	Jumlah kabupaten / kota dengan indeks kerentanan bulanan sebesar 16,5	42
10.	Kisaran nilai indeks kerentanan untuk menentukan tingkat dan sifat kerentanan daerah terhadap kejadian penyakit DBD	43
11.	Kabupaten/Kota dengan 10 peringkat tertinggi (jumlah tahunan) Tingkat Kerentanan berdasarkan IR DBD bulanan tahun 2001 sampai 2005	45
12.	Daftar anggota kelompok wilayah DTII dengan tingkat keserupaan 85% pada sifat kerentanan wilayah terhadap penyakit DBD	46
13.	Pengelompokan wilayah studi ke dalam 3 kelompok iklim dan kota serta 4 kelompok tingkat endemik	57
14.	Jumlah Wilayah DTII yang termasuk dalam masing-masing kelompok iklim, kota dan tingkat endemik	57
15.	Jumlah kejadian empat tingkat endemik pada berbagai kelas iklim	58
16.	Nilai frekuensi kejadian empat tingkat endemik pada tiga kelas iklim ditinjau dari masing-masing tingkat endemik	59
17.	Nilai frekuensi kejadian empat tingkat endemik pada tiga kelas iklim ditinjau dari masing-masing kelas iklim	59
18.	Jumlah kejadian empat tingkat endemik pada berbagai ukuran kota	60
19.	Nilai frekuensi kejadian empat tingkat endemik pada tiga ukuran kota ditinjau dari masing-masing tingkat endemik	60



20	Nilai frekuensi kejadian empat tingkat endemik pada tiga ukuran kota ditinjau dari masing-masing ukuran kota.....	61
21	Nilai frekuensi kejadian empat tingkat endemik pada tiga ukuran kota ditinjau pengaruh kombinasi kelas iklim dan ukuran kota	61
22	Lokasi, Sifat Endemik Lokasi dan Jumlah Responden target wawancara ..	65
23.	Pengetahuan Masyarakat tentang Penyakit DBD	66
24.	Sikap Masyarakat Terhadap upaya Pemberantasan Sarang Nyamuk	67
25.	Perilaku Masyarakat Terhadap upaya Pemberantasan Penyakit DBD	68
26.	Pendapat Masyarakat Terbanyak (kedua terbanyak) Terhadap Penyuluhan yang berhubungan dengan Penyampaian informasi tentang Penyakit DBD	69
27.	Waktu yang dibutuhkan (hari) untuk merubah telur hingga menjadi nyamuk dewasa setelah diiri pada lokasi (suhu ⁰ C) yang berbeda	76
28.	Perbandingan satuan panas (derajat hari) pada stadium pradewasa nyamuk <i>Aedes aegypti</i> pada beberapa lokasi dengan suhu dasar yang berbeda	76
29.	Satuan Panas (DH) EIP virus Dengue di dalam tubuh nyamuk <i>Aedes aegypti</i> pada suhu dasar 0, 10, 15, 17 , dan 20 0C. (diolah berdasarkan data EIP dalam satuan hari dari Focks, et al., 1993)	77
30.	Perhitungan satuan panas (derajat hari) umur nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dewasa pada beberapa suhu dasar yang berbeda	77
31.	Satuan Panas (Derajat Hari) siklus gonotropik nyamuk <i>Aedes aegypti</i> pada suhu dasar 15, 17 , 17.5 dan 18 0C. (diolah berdasarkan data siklus gonotropik dalam jumlah hari, sumber : Focks, et al., 1993)	78
32.	Suhu Dasar (Tb) dan Satuan Panas pada berbagai Fase Kehidupan	78
33.	Rataan panjang periode stadium pradewasa , rataan umur, EIP, dan siklus gonotropik (hari) nyamuk <i>Aedes aegypti</i> di kota Indramayu, Jakarta Utara, Bogor dan Padang, hasil perhitungan berdasarkan satuan panas	79
34.	Panjang stadium pradewasa dan EIP (hari) musiman di 3 lokasi	80
35.	Panjang periode stadium pradewasa (PD) , periode inkubasi ekstrinsik (EIP), siklus gonotropik (SG) dan umur nyamuk dewasa (hari) <i>Aedes aegypti</i> di beberapa ketinggian tempat (a) suhu dihitung berdasarkan perkiraan suhu secara empiris saat ini; dan (b) suhu dihitung berdasarkan perkiraan suhu empiris berdasarkan rumus Braak (1929)	83
36.	Panjang periode lengas dan energi peubah penduga dalam model prediksi angka kejadian penyakit DBD di kota Indramayu, Jakarta Utara, Bogor dan Padang	92
37.	Nilai Koefisien Korelasi dan tingkat uji nyata antara IR mingguan DBD dengan unsur –unsur iklim di Kabupaten Indramayu	92
38.	Nilai Koefisien Korelasi dan tingkat uji nyata antara IR mingguan DBD dengan indeks iklim di Kabupaten Indramayu	93

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



39.	Hasil validasi model prediksi berdasarkan persamaan 7 Validasi dilakukan dengan data dari kab. Indramayu (2007); kota Bogor (2003- 2006); Jakarta Utara (1998-2002); dan kota Padang (2003 – 2005)	99
40.	Contoh besaran input untuk model peringatan dini dengue	107

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Diliindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Jumlah penderita DBD per 100.000 penduduk Indonesia dan jumlah Kabupaten/ Kota yang terjangkit penyakit DBD tahunan dari tahun 1968 hingga 2007	1
2.	Kerangka Pikir dan Struktur Penelitian	9
3.	Transmisi Virus Dengue oleh <i>Aedes aegypti</i> , masa inkubasi dan viremia	14
4.	Bentuk telur, larva, pupa dan nyamuk dewasa <i>Aedes aegypti</i>	15
5.	Skema proses perkembangan nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dan siklus tunggal penularan virus Dengue hingga timbul gejala sakit pada penderita DBD ...	17
6.	Pengaruh pencahayaan terhadap lamanya waktu untuk perubahan dari tahap pupa ke tahap nyamuk dewasa <i>An gambiae</i> pada suhu yang berbeda di laboratorium	24
7.	Distribusi geografis nyamuk Aedes dan penyakit Demam Berdarah di Dunia (Sumber : Gubler, 2004)	27
8.	Diagram alir percobaan Menyusun indeks kerawanan wilayah tingkat kabupaten dan Pemetaannya	35
9.	Pola sebaran data IR diplotkan bersama dengan nilai peluang menurut sebaran teoritis pada tingkat kepercayaan 95% (a, b, dan c); dan fungsi kumulatif sebaran empiris Lognormal 3 parameter	41
10.	Sebaran data IK dan nilai IK pada peluang 25%, 50%, 75% dan 95%	43
11.	Pola rata-rata Indeks Kerentanan (IK) dan Curah Hujan Bulanan pada klaster 1, 2, dan 3	47
12.	Pola rata-rata Indeks Kerentanan (IK) dan Curah Hujan Bulanan pada klaster tunggal subklaster 4 dan 5.....	47
13.	Pola rata-rata Indeks Kerentanan (IK) dan Curah Hujan Bulanan pada klaster tunggal Kota Pontianak, Padang, Madiun, dan Kupang	48
14.	Peta Pewilayahan Daerah Rentan terhadap Penyakit Demam Berdarah Dengue	50
15.	Kondisi suhu rata-rata harian ruang pemeliharaan nyamuk	75
16.	Plot panjang periode berbagai tahapan kehidupan nyamuk dan inkubasi ekstrinsik virus pada berbagai suhu	81
17.	Pola Indeks Kerentanan dan Tingkat Endemik tahun 2001- 2005, serta rata-rata Hujan bulanan di 4 Kota / Kabupaten lokasi studi	90
18.	Kerangka waktu kejadian iklim dua minggu sebelum periode prediksi, dan angka kejadian awal penyakit untuk menduga Angka Kejadian Penyakit DBD periode lengas antara 3 - 4 minggu dan periode energi antara 2 - 3 minggu)	98
19.	Plot Sisaan dari Model Prediksi berdasarkan Persamaan Regresi	98



20.	Plot IR data vs IR hasil prediksi berdasarkan persamaan 7 pada proses validasi dengan IR data dari kejadian di kota Bogor (2003- 2006), kab. Indramayu (2007); kota Padang (2003 – 2005), dan kota Jakarta Utara (1998-2002)	100
21.	Hasil luaran 1000 kali simulasi model peringatan dini dengue	108
22.	Periode optimum pembersihan tempat perindukan nyamuk (TPN) dan pembersihan tempat istirahat nyamuk dewasa (SND) pada berbagai tingkat suhu udara dengan peluang terlampaui 75% (TPN75 dan SND75) dan 90% (TPN90 dan SND90)	109
23.	Hasil simulasi IR prediksi berdasarkan nilai IR_{n-1} dan ICH_{n-2} dengan peluang terlampaui 25% dan 50%	110
24.	Hasil simulasi tingkat peluang perlunya diadakan pengasapan masal	112
25.	Skema kondisi antisipasi dan penanggulangan saat ini dan yang diusulkan	121

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
IPB (Institut Pertanian Bogor)



DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks	Halaman
1.	Peta Tingkat Endemik Wilayah Terhadap Penyakit Demam Berdarah di Seluruh Kabupaten / Kota di Indonesia bulan Januari	132
2.	Peta Tingkat Endemik Wilayah Terhadap Penyakit Demam Berdarah di Seluruh Kabupaten / Kota di Indonesia bulan Pebruari	133
3.	Peta Tingkat Endemik Wilayah Terhadap Penyakit Demam Berdarah di Seluruh Kabupaten / Kota di Indonesia bulan Maret	134
4.	Peta Tingkat Endemik Wilayah Terhadap Penyakit Demam Berdarah di Seluruh Kabupaten / Kota di Indonesia bulan April	135
5.	Peta Tingkat Endemik Wilayah Terhadap Penyakit Demam Berdarah di Seluruh Kabupaten / Kota di Indonesia bulan Mei	136
6.	Peta Tingkat Endemik Wilayah Terhadap Penyakit Demam Berdarah di Seluruh Kabupaten / Kota di Indonesia bulan Juni	137
7.	Peta Tingkat Endemik Wilayah Terhadap Penyakit Demam Berdarah di Seluruh Kabupaten / Kota di Indonesia bulan Juli	138
8.	Peta Tingkat Endemik Wilayah Terhadap Penyakit Demam Berdarah di Seluruh Kabupaten / Kota di Indonesia bulan Agustus	139
9.	Peta Tingkat Endemik Wilayah Terhadap Penyakit Demam Berdarah di Seluruh Kabupaten / Kota di Indonesia bulan September	140
10.	Peta Tingkat Endemik Wilayah Terhadap Penyakit Demam Berdarah di Seluruh Kabupaten / Kota di Indonesia bulan Oktober	141
11.	Peta Tingkat Endemik Wilayah Terhadap Penyakit Demam Berdarah di Seluruh Kabupaten / Kota di Indonesia bulan Nopember	142
12.	Peta Tingkat Endemik Wilayah Terhadap Penyakit Demam Berdarah di Seluruh Kabupaten / Kota di Indonesia bulan Desember	143
13.	Daftar Istilah	144
14.	Indeks Kerentanan Bulanan yang Berada pada Peringkat 10 Tertinggi masing-masing bulan Januari hingga Desember di Indonesia	146
15.	Waktu yang dibutuhkan (hari) untuk berubah fase, pada lokasi (suhu lingkungan , 0C) yang berbeda.....	147
16.	Hasil wawancara pada masyarakat tentang cara memberantas Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> yang biasa dilakukan.....	148
17.	Correlations: CH, SD, CH3, SD3, CH4, SD4, IR, IRn+1, IRn+2, IRn+3, IRn+4.....	148
17A.	Segitiga untuk penentuan kelas iklim Koppen :Af, Am, dan Aw	148
18.	Regression Analysis: IRM versus IRMn-1, PCCH1.....	149
19.	Anggota klaster wilayah rentan DBD	152
20.	Kajian Perilaku, Sosial Budaya Masyarakat dan Kondisi Lingkungan di Sekitar Keluarga Penderita Penyakit Demam Berdarah Di Daerah Indramayu Tahun 2006	154

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.