



UNIVERSITAS INDONESIA

**KAJIAN KEJADIAN *AVIAN INFLUENZA*
DI DKI JAKARTA TAHUN 2008
(ANALISIS SPASIAL)**

Oleh :

**ASEP SURYAKUSUMAH
NPM: 0606020026**

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS INDONESIA**

DEPOK, 2008

PROGRAM PASCA SARJANA
PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
EPIDEMIOLOGI KESEHATAN LINGKUNGAN

Tesis

Depok, Juli 2008

ASEP SURYAKUSUMAH

KAJIAN KEJADIAN AVIAN INFLUENZA DI DKI JAKARTA TAHUN 2008

(Analisis Spasial)

178 halaman + 17 tabel + 37 gambar + 24 grafik

Abstrak

Penyakit Flu Burung (FB) atau *avian influenza* (AI) adalah penyakit menular pada manusia yang disebabkan oleh virus jenis H5N1 dan ditularkan oleh unggas. Virus AI adalah virus pathogen type A dari virus influenza yang biasa menyerang unggas. Virus flu ini secara alamiah terdapat pada unggas liar yang biasa bermigrasi dan jika virus ini menginfeksi unggas domestik seperti ayam atau bebek ternak maka dapat menyebabkan kematian pada populasi tersebut.

Kasus pertama flu burung pada manusia terjadi di Kabupaten Tangerang pada bulan Juli 2005. Sejak saat itu kasus demi kasus baik yang menyerang unggas maupun manusia terus terjadi di Indonesia. Menurut WHO, sampai dengan Bulan Maret 2008, tercatat kasus *avian influenza* di seluruh dunia mencapai 383 kasus dengan 241 kematian (CFR = 62,92 %). Indonesia, merupakan negara yang menempati ranking pertama dalam jumlah kasus avian influenza, sampai dengan tanggal 12 Mei 2008 jumlah kasus flu burung mencapai 134 kasus dengan 10 kematian (CFR = 81,34 %). (Komnas FPBI, 2008)

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran pengaruh faktor risiko lingkungan dalam penyebaran kasus flu burung di wilayah DKI Jakarta. Faktor risiko lingkungan disini adalah: keberadaan unggas di sekitar lingkungan rumah kasus, riwayat

kontak dengan unggas, lokasi penampungan & pemotongan unggas terinfeksi H5N1, lokasi KLB kematian unggas positif H5N1, kepadatan penduduk, kondisi cuaca (suhu, curah hujan, kelembaban, arah angin dan kecepatan angin). Penelitian ini menggunakan rancangan studi ekologi eksploratory dengan analisis spasial.

Hasil penelitian memperlihatkan antara lain dari 33 kejadian AI terkonfirmasi pada manusia hanya terdapat 6 kasus yang hasil pemeriksaan sampel unggasnya positif H5N1. Kepadatan tempat penampungan ayam (TPnA) dan kepadatan penduduk tidak menggambarkan adanya pengaruh terhadap penyebaran kejadian AI terkonfirmasi pada manusia di DKI Jakarta. Gambaran cakupan risiko infeksi AI di DKI Jakarta adalah 100 %.

Perlunya dilakukan penelitian sejenis yang lebih mendalam terhadap variabel lainnya, seperti jalur transportasi unggas hidup, unggas domestik liar dan binatang lainnya seperti kucing, anjing atau serangga lainnya pada setiap kejadian AI pada manusia. Perlu juga dilakukan kajian tentang reseptor AI pada manusia sehingga dapat menemukan *population at risk* sebagai *early warning system*. Hal penting lainnya adalah perlu adanya pemahaman dan persamaan persepsi dalam pelaksanaan penanggulangan flu burung berbagai instansi yang terkait.

Daftar Pustaka: 58 (1991 – 2008)

POSTGRADUATE PROGRAM
PUBLIC HEALTH PROGRAM
ENVIRONMENTAL HEALTH EPIDEMIOLOGY

Thesis

Depok, July, 2008

ASEP SURYAKUSUMAH

Study of Avian Influenza (AI) Incident in DKI Jakarta Province Year 2008

xii 178 pages + 17 tables + 37 pictures + 24 graphics

Abstract

Avian influenza (AI) or Bird flu (FB) is contagious disease to human which caused by H5N1 virus, and naturally this disease appears among birds. Avian Influenza is an infectious viral disease of birds caused by type 'A' strains of the influenza virus. Wild migratory birds such as ducks, and geese, are natural carriers of the virus, but are resistant to severe infection from the virus. However, the virus is contagious among domesticated poultry birds and can cause very severe consequences.

The first human case was happened in Tangerang Regency in July 2005. According to WHO, up to May 2008, case of avian influenza in all the world reach up to 383 cases with 241 death (CFR = 62,92 %). Indonesia, become the top rank in number case of avian influenza, with 134 cases and 10 death (CFR = 81,34 %).

The goal of this study is to know the describe of environmental risk factor influence in spreading of bird flu cases in DKI Jakarta Province. The term of environmental risk factors are; existence of poultry in neighborhood, contact history with poultry, location of stock poultry, location of poultry case outbreak, population density, weather (temperature, rainfall, humidity, wind direction and speed of wind). Design study is ecologic exploratory with spatial analysis.

The lab exam of poultry samples show that only 6 incident from 33 have positive of H5N1. The location of stock poultry and population density have not describe the influence to human case spreading in DKI Jakarta Province. The describe of risk AI infection coverage in DKI Jakarta region is 100 %.

The study suggest that need to conduct similar study with comprehensive variable such as life poultry transportation pathway, the existence of wild domestic poultry and other animal like cat, dog or fly. Also study of human AI receptor in DKI Jakarta Province in turn the population at risk will be able to determent as early warning system. And last but not the least, need to boost coordination and perception in dealing with AI issues among stake holder.

References: 58 (1991 – 2008)



UNIVERSITAS INDONESIA

**KAJIAN KEJADIAN *AVIAN INFLUENZA*
DI DKI JAKARTA TAHUN 2008
(ANALISIS SPASIAL)**

Tesis ini diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Magister Kesehatan Masyarakat

Oleh :

ASEP SURYAKUSUMAH
NPM: 0606020026

**PROGRAM PASCA SARJANA
PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS INDONESIA
2008**

PERNYATAAN PERSETUJUAN

Tesis dengan judul

KAJIAN KEJADIAN AVIAN INFLUENZA DI DKI JAKARTA TAHUN 2008 (ANALISIS SPASIAL)

Telah disetujui, diperiksa dan dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tesis Program
Pascasarjana Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia

Depok, 4 Juli 2008

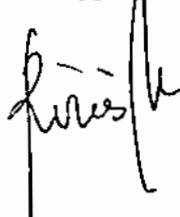
Komisi pembimbing

Ketua



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

Anggota



(Ririn Arminsih W, drg, MKM)

PANITIA SIDANG UJIAN TESIS MAGISTER
PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS INDONESIA

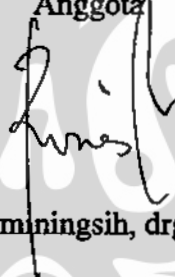
Depok, 4 Juli 2008

Ketua



Prof. Umar Fahmi Achmadi, dr, MPH, Ph.D

Anggota



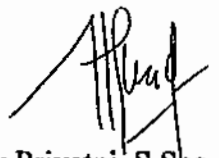
Ririn Arminingsih, drg, MKM



DR. Dewi Susanna, dra, MKM



Drs. Hendro Martono, MSPH



Eny Priyatni, S.Sos, MKM

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : ASEP SURYAKUSUMAH
NPM : 0606020026
Program Studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat
Kekhususan : Epidemiologi Kesehatan Lingkungan

Mengatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan tesis saya yang berjudul:

Kajian Kejadian *Avian Influenza* di DKI Jakarta Tahun 2008 (Analisis Spasial)

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya akan bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 4 Juli 2008



ASEP SURYAKUSUMAH

RIWAYAT HIDUP PENULIS

N a m a : ASEP SURYAKUSUMAH
Tempat dan Tanggal Lahir : Jakarta, 25 September 1968
Agama : ISLAM
Alamat : Komplek Departemen Kesehatan Sunter
Jl. Yankesman Blok B6 No.3 RT 07/04
Kelurahan Sunter Jaya Jakarta Pusat

Pendidikan Formal:

1975 – 1981 : SDN 02 pg Jakarta Timur
1981 – 1984 : SMPN 27 Jakarta Timur
1984 – 1987 : SMA 59 Jakarta Timur
1987 – 1990 : Akademi Penilik Kesehatan Jakarta
1999 – 2001 : FKM – UI
2006 – sekarang : Tugas Belajar di Pasca Sarjana FKM UI

Riwayat Pekerjaan:

1991 – 1996 : Staf Dinas Kesehatan Bobonaro, Ex Prov. Tim-Tim
1996 – 1998 : Widyaswara BAPELKES Dili, Prov. Tim-Tim
1998 – 2002 : Widyaswara BAPELKES Lemahabang, Bekasi
2002 – 2004 : Staf Subdit HSMM Dit. PAS, Ditjen PPM & PL
2004 – sekarang : Staf Subdit SMBP Dit PL, Ditjen PP & PL

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap puji syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan izinnya, penulis telah dapat menyelesaikan penelitian tentang Kejadian AI di DKI Jakarta Tahun 2008 (Analisis Spasial). Penyusunan tesis ini guna memenuhi persyaratan untuk mendapatkan gelar Magister Kesehatan Masyarakat pada Program Pasca Sarjana Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.

Terselesaikannya penelitian ini juga tidak lepas atas bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan rasa terima kasih yang tulus atas segala bimbingan dan arahan Bapak Prof. Umar Fahmi Achmadi, dr, MPH, Ph.D selaku pembimbing utama, walaupun dalam kesibukannya yang padat mau meluangkan waktu dan berkenan memberikan bimbingan. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ibu Ririn Arminsih Wulandari, drg. MKM yang telah memberikan banyak masukan guna penyelesaian penelitian ini.

Pada kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya, kepada:

1. Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia
2. Dr. Budi Haryanto, SKM, MSPH, MSc, selaku Ketua Departemen Kesehatan Lingkungan FKM UI.
3. Kepala Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta beserta staf, terutama Ibu Eni dan Ibu Lies yang dengan suka rela memberikan bantuan yang tidak ternilai. Begitu juga untuk Kepala Suku Dinas Kesehatan Masyarakat Jakarta Pusat dan Jakarta Timur beserta jajarannya di puskesmas.

4. Kepala Dinas Peternakan, Perikanan dan Kelautan Provinsi DKI Jakarta beserta jajarannya di Suku Dinas Peternakan dan Perikanan di lima wilayah kotamadya yang telah memberikan kemudahan dalam pengumpulan data.
5. Kepala BMG wilayah II Ciputat atas kemudahan akses datanya.
6. Kepala Sub. Dit. Sanitasi Makanan dan Minuman Dit.PL. H. Endang Syarifuddin, SKM. MM. selaku pimpinan yang telah memberikan kemudahan dalam penyelesaian penelitian ini. Beserta Ka. Seksi dan teman-teman yang terus memberikan dukungan pada saat-saat sulit.
7. Kepada istri dan anakku tercinta, Eka Susanty dan Putri Anindya Qisthi yang tetap memberikan dukungan walaupun mungkin kekurangan perhatian dari penulis karena kesibukan dalam menyelesaikan penelitian ini.
8. Bapak Jarot dari Laboratorium Geografi FMIPA UI atas bantuan pengolahan datanya.
9. Semua pihak yang terkait, rekan-rekan di Direktorat PL, dan teman-teman satu kelas Epid – KL.

Semoga Allah SWT membalas segala budi baik mereka, amien.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna oleh karena itu penulis sangat terbuka atas saran dan masukan yang positif demi hasil penelitian yang lebih baik. Akhir penulis berharap agar penelitian ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membutuhkannya

Depok, Juli 2008

Penulis

DAFTAR ISI

Hal

ABSTRAK	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR GRAFIK	ix
DAFTAR SINGKATAN	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	5
1.3 Pertanyaan Penelitian.....	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
1.6 Ruang Lingkup Penelitian.....	7
1.7. Keterbatasan Penelitian.....	9
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Virus Avian Influenza.....	10
2.1.1 Definisi.....	9
2.1.2 Etiologi.....	11
2.1.3 Sumber dan Cara Penyebaran.....	15
2.1.4 Patogenesis.....	19
2.1.5 Gambaran Klinis.....	23
2.1.6 Kondisi di Indonesia	24
2.1.7 Diagnosis.....	25
2.2 Sistem Informasi Kesehatan.....	34
2.3 Spasial.....	36
2.4 Manajemen Penyakit Berbasis Wilayah.....	38
2.4.1 Patogenesis atau Kejadian Penyakit.....	39
2.4.2 Teori Simpul.....	40
2.5 Cuaca dan Iklim.....	42
2.5.1 Unsur-unsur Cuaca dan Iklim.....	43
2.5.2 Iklim dan Kesehatan.....	49

BAB 3	KERANGKA KONSEP	51
	3.1 Kerangka Teori.....	51
	3.2. Kerangka Konsep.....	55
	3.3 Definisi Operasional.....	56
BAB 4	METODE PENELITIAN	58
	4.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	58
	4.1.1 Lokasi Penelitian.....	58
	4.2.2 Waktu Penelitian.....	58
	4.2 Sumber Data.....	58
	4.3 Rancangan Studi.....	59
	4.4 Cara Pemilihan Sampling.....	59
	4.5 Manajemen Data.....	60
	4.5.1 Pengumpulan Data.....	60
	4.5.2 Pengolahan Data.....	60
	4.5.3 Analisis Data.....	61
BAB 5	HASIL PENELITIAN	63
	5.1 Gambaran Umum.....	63
	5.2 Data Kasus.....	73
	5.2.1 Kasus AI Pada Manusia.....	73
	5.2.2 Kasus AI Pada Unggas.....	82
	5.2.3 <i>Time Line</i> Kejadian AI.....	84
	5.3 Data Spasial Kasus AI.....	87
	5.4. Analisis Lokasi Kasus AI Terpilih.....	136
	5.4.1 Gambaran Kasus AI di Kelurahan Utan Kayu Utara..	136
	5.4.2 Gambaran Kasus AI di Kelurahan Rawa Bunga.....	138
	5.4.3 Gambaran Kasus AI di Kelurahan Serdang.....	140
	5.4.4 Gambaran Kasus AI di Kelurahan Pulogebang.....	141
	5.4.5 Rekapitulasi ke Empat Lokasi Kejadian AI Pada Manusia.....	143
BAB 6	PEMBAHASAN	145
	6.1 Keterbatasan Sumber Data	145
	6.2 Analisis Umum.....	146
	6.3. Analisis Spasial.....	150
	6.3.1 Kasus AI Terkonfirmasi pada Manusia.....	150
	6.3.2 Lokasi KLB Kematian Unggas Terinfeksi Virus AI..	155

6.3.3 Lokasi Tempat Penampungan Ayam Terinfeksi Virus AI.....	156
6.3.4 Kejadian AI Pada Manusia dengan Kepadatan Penduduk.....	162
6.3.5 Kejadian AI Pada Manusia dengan Cuaca.....	163
6.3.5.1 Suhu.....	163
6.3.5.2 Kelembaban.....	164
6.3.5.3 Kecepatan dan Arah Angin.....	166
6.3.5.4 Curah Hujan	167
6.4 Observasi ke Empat Kejadian AI Pada Manusia.....	168
6.5 Pengembangan Teori Penularan Virus H5N1	170
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN	
7.1 Kesimpulan.....	175
7.2 Saran.....	177

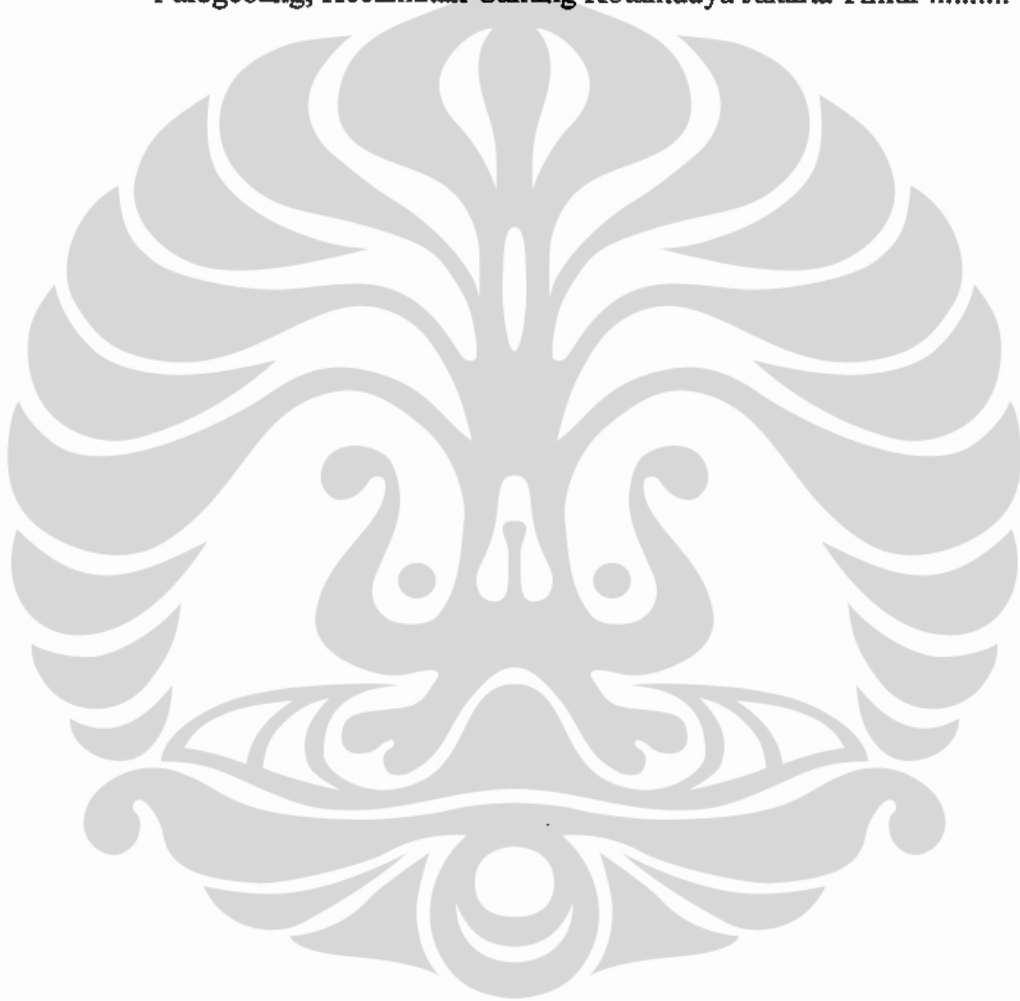
**DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN**

No.	DAFTAR TABEL	Hal
2.1	WHO global influenza preparedness Plan.....	18
2.2	Jumlah Kasus AI Positif pada manusia dan Meninggal Dunia di Indonesia Sampai Februari 2008.....	23
2.3	Skoring Pengobatan Flu Burung di Puskesmas.....	27
3.1	Definisi Operasional.....	55
5.1	Luas Daerah dan Pembagian Daerah Administrasi Menurut Kotamadya / Kabupaten Provinsi DKI Jakarta Tahun 2007.....	63
5.2	Luas Tanah dan Penggunaannya Menurut Kotamadya / Kabupaten Tahun 2007 (dalam hektar).....	65
5.3	Rata-rata Suhu Udara, Kelembaban, Curah Hujan, Arah angin dan Kecepatan Angin, Jakarta 2007.....	66
5.4	Penduduk DKI Jakarta Menurut Jenis Kelamin, Rasio Jenis Kelamin dan Kotamadya/Kabupaten Tahun 2007.....	67
5.5	Distribusi Penduduk DKI Jakarta Menurut Kelompok Umur dan Jenis Kelamin Tahun 2007.....	68
5.6	Luas Wilayah, Jumlah dan Kepadatan Penduduk DKI Jakarta Menurut Kotamadya/Kabupaten Tahun 2007.....	70
5.7	Fasilitas Kesehatan di DKI Jakarta Menurut Kotamadya/Kabupaten Tahun 2007.....	71
5.8	Jumlah Tenaga Kesehatan di DKI Jakarta Menurut Kotamadya Tahun 2007.....	71
5.9	Data Umum Kasus AI terkonfirmasi Pada Manusia sampai dengan Bulan Mei 2008 di DKI Jakarta.....	72
5.10	Mulai Gejala, Perkiraan Waktu Infeksi, Kontak Unggas, Kondisi Lingkungan dan Hasil Pemeriksaan Sampel Unggas pada Kasus AI Terkonfirmasi Pada Manusia sampai dengan Bulan Mei 2008 di DKI.....	74
5.11	Hasil Sampel Unggas Positif AI pada KLB Kematian Unggas di Provinsi DKI Jakarta tahun 2005 s/d 2008.....	81
5.12	Jenis Usaha Peternakan dan Asal Unggas di Lima Wilayah Provinsi DKI Jakarta.....	82
5.13	Keberadaan Faktor Risiko ke Empat Daerah Observasi.....	140

No.	DAFTAR GAMBAR	Hal
2.1	Ilustrasi virus Avian influenza A.....	11
2.2	Ilustrasi penyebaran virus H5N1 di dunia.....	15
2.3	Ilustrasi mekanisme penularan Avian influenza A.....	17
2.4	Ilustrasi proses penempelan (<i>attactment</i>) virus avian influenza A pada sel hospes dan replikasinya.....	19
2.5	Ilustrasi bagaimana mekanisme virus influenza memicu cytokine strom. Element penting pada peningkatan cytokine adalah respon berlebihan sistem imun yang tidak terkontrol terhadap virus.....	21
2.6	Model konsep hubungan antara faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi penyakit dan pengamatan insiden penyakit pada manusia. Faktor-faktor lingkungan (temperatur, curah hujan, penggunaan dan tipe tanah) dapat mempengaruhi distribusi vektor dan host pada beberapa penyakit. Distribusi ini mempengaruhi risiko penyakit pada manusia melalui kontak dengan kuman pathogen yang menyebabkan penyakit, dan variasi dari risiko ini adalah faktor yang menentukan jumlah kasus penyakit pada manusia yang sebenarnya terjadi.....	36
3.1	Modifikasi model simpul kejadian AI.....	50
3.2	Kerangka konsep penelitian.....	54
5.1	Posisi Provinsi DKI Jakarta.....	62
5.2	Provinsi DKI Jakarta dan batas wilayah.....	64
5.3	Lokasi Kejadian AI pada Manusia dan KLB Positif AI pada unggas di DKI Jakarta Tahun 2005.....	87
5.4	Lokasi Kejadian AI pada Manusia dan KLB Positif AI pada unggas di DKI Jakarta Tahun 2006.....	89
5.5	Lokasi Kejadian AI pada Manusia dan KLB Positif AI pada unggas di DKI Jakarta Tahun 2007.....	91
5.6	Lokasi Kejadian AI pada Manusia dan KLB Positif AI pada unggas di DKI Jakarta Tahun 2008.....	93
5.7	Sebaran Kejadian AI Pada Manusia dan Jumlah TPnA di DKI Jakarta Tahun 2005 s/d 2008.....	95
5.8	Cakupan Risiko Infeksi Virus AI di DKI Jakarta Berdasarkan Jumlah Tempat Penampungan Ayam Tahun 2008.....	97

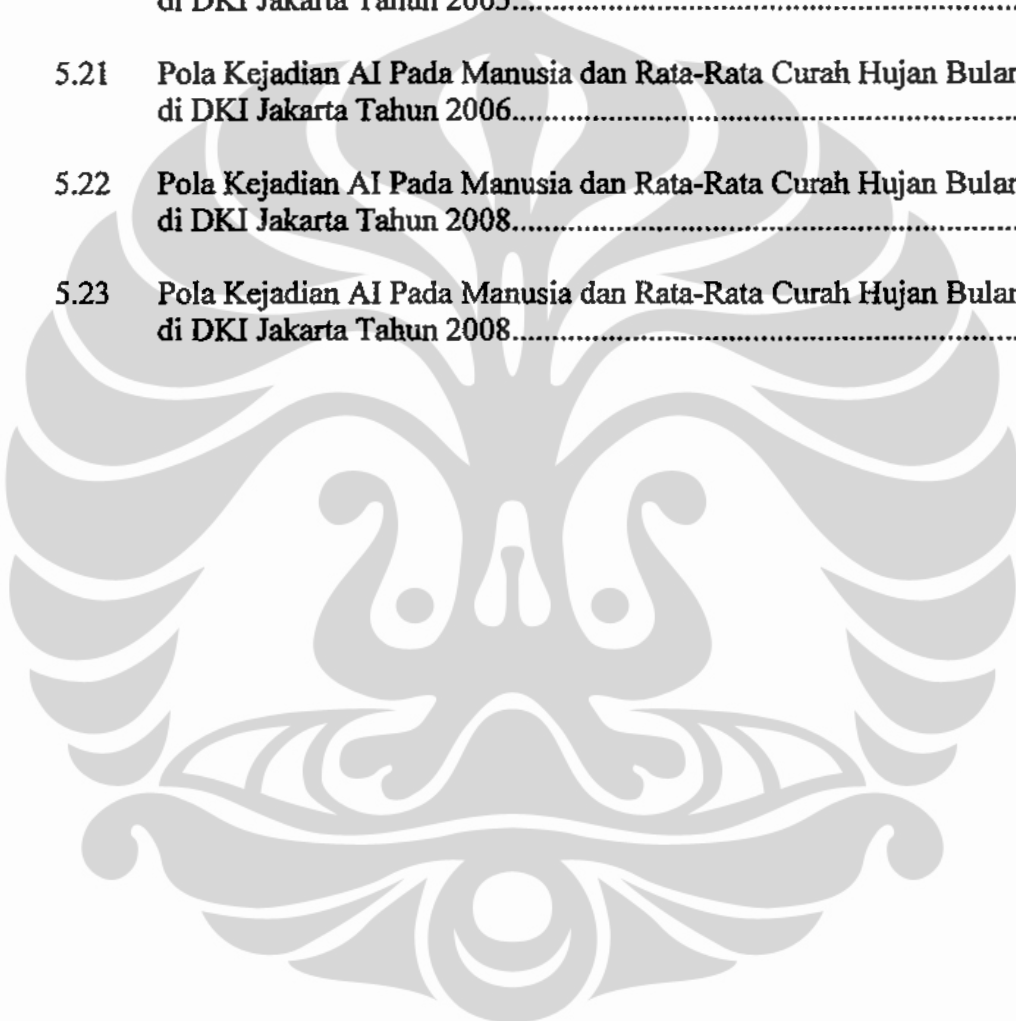
5.9	Sebaran Kejadian AI pada Manusia Terhadap Kepadatan Penduduk.....	99
5.10	Lokasi Kejadian AI Pada Manusia dan Rata-Rata Suhu Tahunan di DKI Jakarta Tahun 2005.....	101
5.11	Lokasi Kejadian AI Pada Manusia dan Rata-Rata Suhu Tahunan di DKI Jakarta Tahun 2006.....	103
5.12	Kejadian AI Pada Manusia dan Rata-Rata Suhu Tahunan di DKI Jakarta Tahun 2007.....	105
5.13	Lokasi Kejadian AI Pada Manusia dan Rata-Rata Suhu Tahunan di DKI Jakarta Tahun 2008.....	107
5.14	Lokasi Kejadian AI Pada Manusia dan Rata-Rata Kelembaban Tahunan di DKI Jakarta Tahun 2005.....	109
5.15	Lokasi Kejadian AI Pada Manusia dan Rata-Rata Kelembaban Tahunan di DKI Jakarta Tahun 2006.....	111
5.16	Lokasi Kejadian AI Pada Manusia dan Rata-Rata Kelembaban Tahunan di DKI Jakarta Tahun 2007.....	113
5.17	Lokasi Kejadian AI Pada Manusia dan Rata-Rata Kelembaban Tahunan di DKI Jakarta Tahun 2008.....	115
5.18	Lokasi Kejadian AI Pada Manusia dan Rata-Rata Arah dan Kecepatan Angin Tahunan di DKI Jakarta Tahun 2005.....	117
5.19	Lokasi Kejadian AI Pada Manusia dan Rata-Rata Arah dan Kecepatan Angin Tahunan di DKI Jakarta Tahun 2006.....	119
5.20	Lokasi Kejadian AI Pada Manusia dan Rata-Rata Arah dan Kecepatan Angin Tahunan di DKI Jakarta Tahun 2007.....	121
5.21	Lokasi Kejadian AI Pada Manusia dan Rata-Rata Arah dan Kecepatan Angin Tahunan di DKI Jakarta Tahun 2008.....	123
5.22	Lokasi Kejadian AI Pada Manusia dan Rata-Rata Curah Hujan Bulanan Tahun 2005.....	125
5.23	Lokasi Kejadian AI Pada Manusia dan Rata-Rata Curah Hujan Bulanan Tahun 2006.....	127
5.24	Lokasi Kejadian AI Pada Manusia dan Rata-Rata Curah Hujan Bulanan Tahun 2007.....	129
5.25	Lokasi Kejadian AI Pada Manusia dan Rata-Rata Curah Hujan Bulanan Tahun 2008.....	131
5.26	Lokasi Kasus AI Pada Manusia di Wilayah Kelurahan Utan Kayu Utara, Kecamatan Matraman Kotamadya Jakarta Timur.....	134

5.27	Lokasi Kasus AI Pada Manusia di Wilayah Kelurahan Rawa Bunga, Kecamatan Jatinegara Kotamadya Jakarta Timur.....	136
5.28	Lokasi Kasus AI Pada Manusia di Wilayah Kelurahan Serdang, Kecamatan Kemayoran Kotamadya Jakarta Pusat.....	138
5.29	Lokasi Kasus AI Pada Manusia di Wilayah Kelurahan Pulogebang, Kecamatan Cakung Kotamadya Jakarta Timur	139



No.	DAFTAR GRAFIK	Hal
5.1	Piramida distribusi Penduduk DKI Jakarta Menurut Kelompok Umur dan Jenis Kelamin Tahun 2007.....	69
5.2	Distribusi Kasus AI Terkonfirmasi pada Manusia di DKI Jakarta Menurut Kelompok Usia.....	76
5.3	Proporsi Kasus AI Terkonfirmasi Pada Manusia di DKI Jakarta Berdasarkan Jenis Kelamin.....	76
5.4	Trend Kasus AI Terkonfirmasi pada Manusia di DKI Jakarta Tahun 2005 – 2008.....	77
5.5	Kondisi Akhir Kasus AI Terkonfirmasi Pada Manusia di DKI Jakarta Tahun 2005 – 2008.....	77
5.6	Distribusi Kasus AI Terkonfirmasi pada Manusia Berdasarkan Wilayah Kotamadya DKI Jakarta. Tahun 2005 – 2008.....	78
5.7	Distribusi Kasus AI Terkonfirmasi pada Manusia Berdasarkan Bulan Tahun 2005 s/d 2008.....	78
5.8	Proporsi Keberadaan Unggas di Lingkungan Rumah Kasus AI Terkonfirmasi Pada Manusia di DKI Jakarta Tahun 2005 – 2008.....	79
5.9	Proporsi Riwayat Kontak dengan Unggas Sebelum Kasus Menderita Sakit AI di DKI Jakarta.....	79
5.10	Proporsi Keadaan Unggas di Lingkungan Rumah Kasus AI Terkonfirmasi Pada Manusia di DKI Jakarta Sebelum Terjadi Kesakitan.....	80
5.11	Proporsi Hasil Pemeriksaan Sampel Unggas di Lingkungan Rumah Kasus AI Terkonfirmasi Pada Manusia di DKI Jakarta.....	80
5.12	Time Line Kejadian AI Terkonfirmasi pada Manusia dan Unggas di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2005.....	83
5.13	Time Line Kejadian AI Terkonfirmasi pada Manusia dan Unggas di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2006.....	84
5.14	Time Line Kejadian AI Terkonfirmasi pada Manusia dan Unggas di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2007.....	85
5.15	Time Line Kejadian AI Terkonfirmasi pada Manusia dan Unggas di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2008 (s/d Bulan Mei).....	86
5.16	Pola Kejadian AI Pada Manusia dan Rata-Rata Suhu Bulanan DKI Jakarta Tahun 2005 s/d 2008.....	108
5.17	Pola Kejadian AI Pada Manusia dan Rata-Rata Kelembaban Bulanan DKI Jakarta Tahun 2005 s/d 2008.....	116

5.18	Pola Kejadian AI Pada Manusia dan Rata-Rata Kecepatan Angin Bulanan DKI Jakarta Tahun 2005 s/d 2008.....	124
5.19	Pola Kejadian AI Pada Manusia dan Rata-Rata Curah Hujan Bulanan di DKI Jakarta Tahun 2005 s/d 2008.....	132
5.20	Pola Kejadian AI Pada Manusia dan Rata-Rata Curah Hujan Bulanan di DKI Jakarta Tahun 2005.....	134
5.21	Pola Kejadian AI Pada Manusia dan Rata-Rata Curah Hujan Bulanan di DKI Jakarta Tahun 2006.....	134
5.22	Pola Kejadian AI Pada Manusia dan Rata-Rata Curah Hujan Bulanan di DKI Jakarta Tahun 2008.....	135
5.23	Pola Kejadian AI Pada Manusia dan Rata-Rata Curah Hujan Bulanan di DKI Jakarta Tahun 2008.....	135



DAFTAR SINGKATAN

AI	: Avian Influenza
ALI	: <i>Acute Lung Injury</i>
APD	: Alat pelindung diri
ARDS	: <i>Acute Respiratory Distress Syndrome</i>
BalitVet	: Balai Penelitian Veteriner
BKHI	: Balai Kesehatan Hewan dan Ikan
BMG	: Badan Meteorologi dan geofisika
BPS	: Biro Pusat Statistik
CDC	: Communicable desiasi Control
CFR	: Crude Fatality Rate
DKI	: Daerah Khusus ibu kota
FB	: Flu burung
HPAI	: Highly pathogenic AI
ICU	: <i>Intensive Care Unit</i>
ILI	: <i>influenza like illness</i>
IPM	: Indeks Pembangunan Manusia
KK	: Kepala keluarga
KLB	: Kejadian Luar Biasa
LPAI	: Low pathogenic AI
NEID	: <i>New Emerging Infectious Disease</i>
NIPPV	: <i>Non Invasive Positive Pressure Ventilation</i>
UNDP	: United Nation Development Program
REID	: <i>Re-emerging Infectious Disease</i>
RT	: Rukun tetangga
RT-PCR	: <i>Reverse transcriptase polymerase chain reaction</i>
RW	: Rukun warga
SIG	: Sistem Informasi Geografi
TPA	: Tempat pemotongan ayam
TPnA	: Tempat penampungan Ayam
WHO	: World Health Organization

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kualitas sumber daya manusia dalam pembangunan kesehatan harus dipandang sebagai suatu investasi yang tidak ternilai harganya. Sesuai dengan Undang-undang Nomor 23 tahun 1992 tentang Kesehatan ditetapkan bahwa kesehatan adalah keadaan sejahtera dari badan, jiwa dan sosial yang memungkinkan setiap orang hidup produktif secara sosial dan ekonomi

Upaya untuk menjadikan masyarakat yang sehat itu dilakukan melalui Rencana Pembangunan Kesehatan Menuju Indonesia Sehat 2010. Dimana tujuan pembangunan kesehatan menuju Indonesia Sehat 2010 adalah meningkatkan kesadaran, kemauan dan kemampuan hidup sehat bagi setiap orang agar terwujud derajat kesehatan masyarakat yang optimal melalui terciptanya masyarakat, bangsa dan negara Indonesia yang ditandai oleh penduduknya yang hidup dengan perilaku dan dalam lingkungan sehat, memiliki kemampuan untuk menjangkau pelayanan kesehatan yang bermutu secara adil dan merata, serta memiliki derajat kesehatan yang optimal di seluruh wilayah Republik Indonesia. (Departemen Kesehatan, 1999)

Dalam pada itu penerapan paradigma pembangunan kesehatan telah berubah dari yang lebih mengutamakan pelayanan kesehatan yang bersifat kuratif dan rehabilitatif menjadi Paradigma Sehat merupakan upaya bangsa yang bersifat proaktif. Paradigma sehat tersebut merupakan model pembangunan kesehatan yang dalam jangka panjang mampu mendorong masyarakat untuk bersikap mandiri dalam menjaga kesehatan

sendiri melalui kesadaran yang lebih tinggi pada pentingnya pelayanan kesehatan yang bersifat promotif dan preventif. (Departemen Kesehatan, 1999).

Dapat dikatakan dari tujuan Indonesia Sehat 2010 dan paradigma sehat bahwa upaya kesehatan sebenarnya adalah usaha yang berasal dari masyarakat dalam mencegah, menjaga dan meningkatkan kesehatan masyarakat itu sendiri. Kegiatan tersebut antara lain berupa menjaga lingkungan yang bersih, berperilaku sehat dan menghindari perilaku yang berisiko terhadap kesehatan. Seperti yang tertuang dalam rumusan Visi Indonesia Sehat 2010 yaitu bahwa dalam Indonesia Sehat 2010, lingkungan yang diharapkan adalah kondusif bagi terwujudnya keadaan sehat yaitu lingkungan yang bebas dari polusi, tersedianya air bersih, sanitasi lingkungan yang memadai, perumahan dan permukiman yang sehat, perencanaan kawasan yang berwawasan kesehatan, serta terwujudnya kehidupan masyarakat yang saling tolong menolong dengan memelihara nilai-nilai budaya bangsa.

Memang harus diakui bersama bahwa walaupun arah dan upaya kesehatan sudah direncanakan sedemikian rupa namun sampai saat ini apa yang dicita-citakan bersama tersebut diatas masih belum tercapai secara optimal. Besarnya masalah sesungguhnya menjadi hambatan dan lingkaran setan yang tidak berkesudahan. Contohnya masih tingginya angka kemiskinan di Indonesia yang mencapai 37,17 juta (16,58%) walaupun kondisi tersebut lebih baik bila dibandingkan dengan keadaan pada 2003 yang mencapai 37,30 juta (17,42%). (BPS, 2007). Begitu juga menurut angka Indeks Pembangunan Manusia (IPM) tahun 2007/2008, Indonesia adalah negara berkembang yang termasuk kategori menengah dengan nilai IPM 0,728 dan berada pada ranking ke 107 dari 177 negara. (UNDP, 2007/2008).

Disamping masalah tersebut diatas, Indonesia juga masih menghadapi apa yang disebut dengan "*New Emerging Infectious Disease*" (NEID) yaitu penyakit yang "*newly identified or previously unknown infectious*" (baru dikenal atau penyakit infeksi yang awalnya tidak dikenali) dan "*Re-emerging Infectious Disease*" (REID) yang merupakan "*re-appearance of, or increase in number of, infectious from a disease previously known*" (pemunculan kembali atau adanya peningkatan kasus dari penyakit infeksi yang sudah dikenal). Contoh-contoh NEID adalah : West Nile Virus, SARS, Avian Influenza, Virus Nipah, Virus HIV, Virus Hantaan, Legionella pneumophilla dan Virus Ebola. Sedangkan contoh-contoh REID adalah: malaria, TBC, dengue fever, DHF, Japanese encephalitis, Rift Valley Fever dan lain-lain (Achmadi, 2005)

Penyakit-penyakit tersebut sangat membebani dan menjadi masalah yang cukup serius tidak hanya dalam kesehatan masyarakat tetapi juga antara lain ekonomi, politik, sosial dan pariwisata di Indonesia. Diantara penyakit-penyakit tersebut adalah penyakit *avian influenza* (AI) atau flu burung yang menjadi perhatian semua negara di dunia karena penyebarannya yang sangat cepat keseluruh dunia dengan *Crude Fatality Rate* (tingkat kematian) yang sangat tinggi. Para ahli sangat khawatir akan terjadinya pandemi atau wabah influenza yang menglobal ke seluruh dunia.

Penyakit Flu Burung (FB) atau *avian influenza* (AI) adalah penyakit menular pada manusia yang disebabkan oleh virus jenis H5N1 dan ditularkan oleh unggas. Virus AI adalah virus pathogen type A dari virus influenza yang biasa menyerang unggas. Virus flu ini secara alamiah terdapat pada unggas liar yang biasa bermigrasi dan jika virus ini menginfeksi unggas domestik seperti ayam atau bebek ternak maka dapat menyebabkan kematian pada populasi tersebut. Secara umum unggas liar tidak

menjadi sakit tetapi ada beberapa virus flu type A yang juga dapat menginfeksi dan menyebabkan kematian populasi unggas liar. Virus ini telah menyebabkan kematian populasi unggas secara luas di Wilayah Asia Tenggara dan menyebar secara cepat ke seluruh dunia.

Sebenarnya penyakit flu burung bukanlah penyakit baru, serangan pertama virus influenza yang terganas dalam sejarah dunia adalah virus H1N1 yang menyebabkan wabah Spanish Flu. Wabah yang terjadi pada tahun 1918 ini telah mengakibatkan korban 20 sampai 40 juta jiwa. Kedua adalah Asian Flu di Cina pada tahun 1957 yang disebabkan oleh H2N2, yang ke tiga adalah Hongkong Flu pada tahun 1968 yang disebabkan oleh virus H3N2 di Hongkong. Karena fenomena ini mirip dengan H5N1, maka tidak tertutup kemungkinan H5N1 juga bisa berubah demikian. Jika ini terjadi, akibatnya akan jauh lebih parah dari pada Spanish Flu.

Virus H5N1 di Asia pertama kali dideteksi di Provinsi Guangdong, China Tahun 1996 yang membunuh beberapa angsa tetapi tidak mendapat perhatian luas. Sampai akhirnya menyerang unggas-unggas diberbagai pasar di Hong Kong.(Robert, 2006). Serangan pertama virus H5N1 pada manusia yang terdokumentasi terjadi di Hong Kong pada tahun 1997 menyebabkan kasus penyakit pernapasan akut pada 18 orang yang 6 orang diantaranya meninggal dunia. (WHO, 2004). Sejak itu virus H5N1 yaitu awal Tahun 2004 mulai menyerang negara-negara di wilayah Asia Tenggara flu burung menyebar melintasi Asia dan pada Bulan Oktober 2005 ditemukan pada unggas di Turkey dan Romania.

Kasus pertama flu burung pada unggas di Indonesia diidentifikasi di dua kabupaten yaitu Pekalongan dan Tangerang pada bulan Agustus 2003, sementara kasus pertama flu burung pada manusia terjadi di Kabupaten Tangerang pada bulan

Juli 2005. Sejak saat itu kasus demi kasus baik yang menyerang unggas maupun manusia terus terjadi di Indonesia. Menurut WHO, sampai dengan Bulan Maret 2008, tercatat kasus *avian influenza* di seluruh dunia mencapai 383 kasus dengan 241 kematian (CFR = 62,92 %). Indonesia, merupakan negara yang menempati ranking pertama dalam jumlah kasus *avian influenza*, sampai dengan tanggal 12 Mei 2008 jumlah kasus flu burung mencapai 134 kasus dengan 10 kematian (CFR = 81,34 %). (Komnas FPBI, 2008)

1.2 Rumusan Masalah

Virus H5N1 di Asia pertama kali dideteksi di Provinsi Guangdong, China (1996) yang membunuh beberapa angsa, sedangkan serangan pertama virus H5N1 pada manusia yang terdokumentasi terjadi di Hong Kong (1997), menyebabkan penyakit pernapasan akut pada 18 orang dan 6 orang diantaranya meninggal dunia. (WHO, 2004). Kasus pertama flu burung pada unggas di Indonesia diidentifikasi di dua kabupaten yaitu Pekalongan dan Tangerang pada Agustus 2003, sementara kasus pertama flu burung pada manusia terjadi di Kabupaten Tangerang pada Juli 2005.

Penyakit flu burung merupakan penyakit yang mematikan dalam waktu yang singkat baik pada unggas maupun manusia. Faktor penyebab penyakit flu burung menyerang manusia salah satunya karena manusia memiliki hobi memelihara dan memakan unggas.

Tingginya angka kasus *avian influenza* di wilayah Provinsi DKI Jakarta membuat kekhawatiran berbagai pihak dan masyarakat, dimana DKI Jakarta merupakan ibu kota negara yang menjadi barometer bagi daerah-daerah lain. Sumber virus H5N1 antara lain adalah hewan unggas seperti bebek, ayam atau burung dan penyebaran

penyakitnya dipengaruhi faktor lingkungan (Departemen Kesehatan, 2007) tetapi pada beberapa kasus *avian influenza* pada manusia mekanisme penularan yang terjadi masih belum dapat dijelaskan secara pasti.

Pemetaan kasus flu burung (*avian influenza*) belum banyak dilakukan, untuk itu perlu dilakukan suatu analisa spasial kejadian *avian influenza* di wilayah Jakarta untuk melihat dan menganalisa variabel-variabel spasial apa saja yang dapat meningkatkan risiko terjadinya penularan penyakit *avian influenza* di wilayah tersebut.

1.3 Pertanyaan Penelitian

Ketidakjelasan akan mekanisme yang sesungguhnya terjadi dalam penularan dan penyebaran beberapa kasus penyakit flu burung di wilayah DKI Jakarta menjadi dasar dari pertanyaan penelitian ini.

Bagaimanakah pola distribusi penyebaran *avian influenza* di wilayah DKI Jakarta? Bagaimana pola distribusi penyebaran kasus flu burung pada unggas di wilayah DKI Jakarta? Sejahmanakah peran spasial dalam menjelaskan kejadian *avian influenza* di wilayah DKI Jakarta?

1.4 Tujuan Penelitian

a. Tujuan Umum

Untuk mengetahui gambaran pengaruh faktor risiko lingkungan dalam penyebaran kasus flu burung di wilayah DKI Jakarta

b. Tujuan Khusus

1. Diketuainya pola distribusi penyebaran kasus flu burung terkonfirmasi pada manusia dari tahun 2005 s/d 2008 di wilayah DKI Jakarta
2. Diketuainya pola distribusi penyebaran kasus flu burung positif AI pada unggas dari tahun 2005 s/d 2008 di wilayah DKI Jakarta.
3. Diketuainya gambaran lokasi dan kepadatan tempat penampungan ayam terhadap penyebaran kejadian AI terkonfirmasi pada manusia dari tahun 2005 s/d 2008 di wilayah DKI Jakarta
4. Diketuainya gambaran pengaruh kepadatan penduduk terhadap penyebaran kejadian AI terkonfirmasi pada manusia dari tahun 2005 s/d 2008 di wilayah DKI Jakarta
5. Diketuainya gambaran cakupan risiko infeksi AI di wilayah DKI Jakarta
6. Diketuainya gambaran keadaan suhu terhadap penyebaran kejadian AI terkonfirmasi pada manusia dari tahun 2005 s/d 2008 di wilayah DKI Jakarta
7. Diketuainya gambaran keadaan kelembaban terhadap penyebaran kejadian AI terkonfirmasi pada manusia dari tahun 2005 s/d 2008 di wilayah DKI Jakarta
8. Diketuainya gambaran keadaan kecepatan dan arah angin terhadap penyebaran kejadian AI terkonfirmasi pada manusia dari tahun 2005 s/d 2008 di wilayah DKI Jakarta
9. Diketuainya gambaran keadaan curah hujan terhadap penyebaran kejadian AI terkonfirmasi pada manusia dari tahun 2005 s/d 2008 di wilayah DKI Jakarta.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah:

1. Memberi informasi kepada pihak atau instansi, baik pemerintah pusat maupun pemerintah daerah tentang faktor-faktor risiko lingkungan yang berpengaruh dalam penyebaran penyakit flu burung.
2. Sebagai bahan referensi atau informasi bagi pihak-pihak yang ingin menambah wawasan atau pengetahuan tentang peran analisis spasial dalam menjelaskan kejadian *avian influenza*.
3. Sebagai dasar untuk dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kejadian AI terkonfirmasi pada manusia
4. Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan penulis dalam penerapan teori-teori dan pemecahan masalah bidang kesehatan masyarakat yang berkaitan dengan lingkungan.

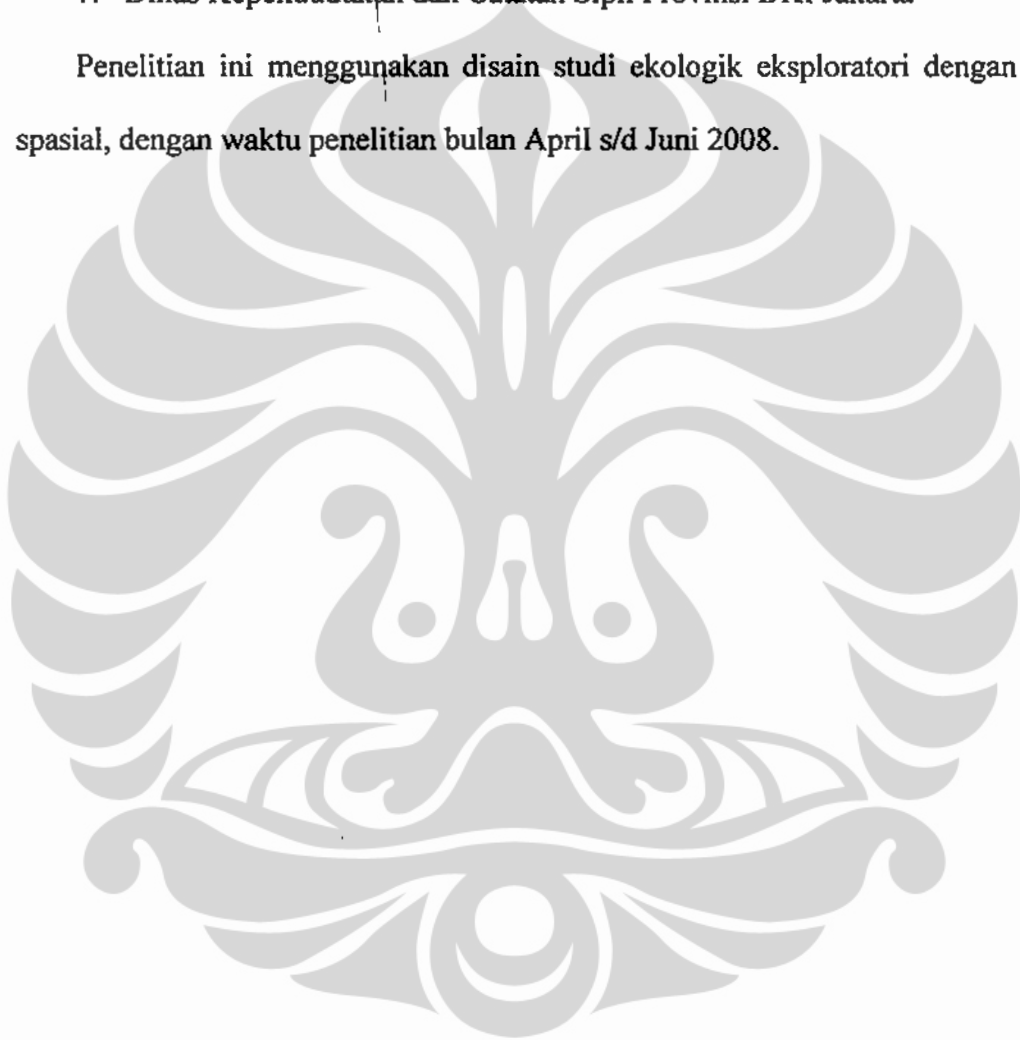
1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian bidang Epidemiologi Kesehatan Lingkungan tentang faktor-faktor risiko lingkungan yang berperan dalam penyebaran kasus flu burung di lima wilayah Kotamadya Provinsi DKI Jakarta. Hal ini dilakukan karena diketahuinya angka kasus *avian influenza* di wilayah Provinsi DKI Jakarta cukup tinggi. Penelitian ini menggunakan data sekunder yang terdapat pada :

1. Departemen Pertanian
2. Dinas Peternakan, Perikanan dan Kelautan Provinsi DKI Jakarta
3. Suku Dinas Peternakan dan Perikanan di lima kotamadya DKI Jakarta

4. Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta
5. Suku Dinas Kesehatan Masyarakat di lima kotamadya DKI Jakarta
6. Badan Meteorologi dan Geofisika
7. Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil Provinsi DKI Jakarta

Penelitian ini menggunakan disain studi ekologi eksploratori dengan analisa spasial, dengan waktu penelitian bulan April s/d Juni 2008.



BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Virus Avian Influenza

2.1.1 Definisi

Flu burung adalah suatu penyakit menular yang disebabkan oleh virus influenza (H5N1) yang ditularkan oleh unggas yang juga dapat menyerang manusia. Penyakit ini juga dikenal juga dengan nama avian flu dan dapat menimbulkan penyakit dengan derajat keparahan yang bervariasi, mulai dari infeksi yang bersifat asimtomatik sampai penyakit yang fatal dan bersifat multisistemik. Masyarakat luas lebih mengenal avian influenza dengan nama flu burung (*bird flu*) yang sebetulnya merupakan penyakit influenza viral pada manusia yang ada hubungannya dengan infeksi virus influenza asal unggas. (Asmara, 2007)

Beberapa persamaan dengan *Spanish flu* yang terjadi pada tahun 1918 dengan H5N1 adalah bahwa virus H5N1 ini sangat pathogen dan dapat menginfeksi manusia yang tidak memiliki kekebalan tubuh yang baik (pada beberapa grup umur). Walaupun kedua jenis virus berbeda dalam transmisi antar manusia, tetapi dikhawatirkan virus H5N1 dalam perkembangannya dapat berevolusi menjadi *pandemic strain* yang beradaptasi dengan manusia melalui mutasi gen. Penelitian terbaru menunjukkan adanya evolusi virus yang terus menerus sejak KLB oleh H5N1 di Hongkong pada tahun 1997. (Hien, 2004)

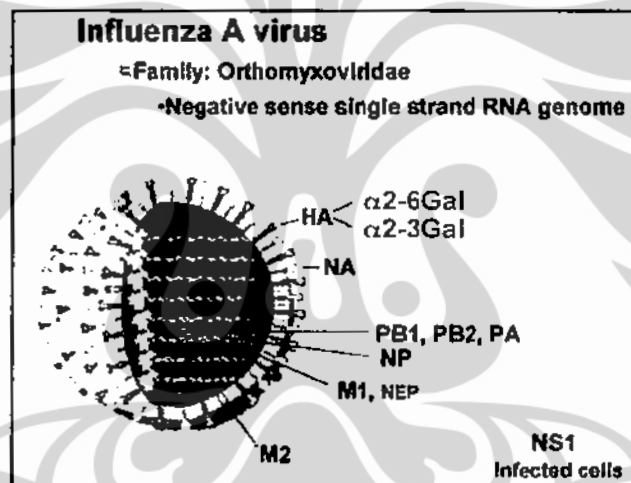
2.1.2 Etiologi

Virus avian influenza termasuk famili *Orthomyxoviridae* dengan genus influenza yang terdiri dari 3 (tiga) tipe virus influenza; tipe A, B dan C. Hanya virus influenza tipe A yang sudah diklasifikasikan berdasarkan jumlah *glycoproteins* (protein) yang berada pada permukaan virus yaitu *hemagglutinin* (HA) dan *neuraminidase* (NA). *Glycoprotein* (HA dan NA) yang dimiliki virus ini merupakan antigen permukaan. Contoh, virus H5N1 memiliki 5 protein HA dan 1 protein NA. Virus avian influenza merupakan virus RNA yang *single-stranded*. Genomnya terdiri dari 8 segmen yang mengkode 10 protein. Diameter virus sekitar 80 - 120 nm. Manusia dapat terinfeksi dan menjadi sakit karena serangan virus avian influenza tipe A, B maupun C. Tetapi subtipe dari avian influenza tipe A yang sudah menginfeksi manusia di seluruh dunia adalah H1N1, H1N2 dan H3N2. Strain virus avian influenza A diklasifikasikan menjadi *low pathogenic* (LPAI) dan *highly pathogenic* (HPAI) (CDC, 2005).

- a. Influenza tipe A : dapat menginfeksi manusia, burung, babi, kuda dan hewan lainnya, tetapi burung – burung liar merupakan *natural host* virus influenza tipe A.
- b. Influenza tipe B: umumnya ditemukan hanya di manusia. Tidak seperti influenza tipe A, virus tipe B tidak diklasifikasikan berdasarkan subtipe. Virus ini dapat menyebabkan kesakitan dan kematian diantara manusia, tetapi secara umum tidak menyebabkan epidemik seperti influenza tipe A. Walaupun dapat menyebabkan epidemik, virus tipe B tidak menyebabkan pandemik.

- c. Influenza tipe C: virus tipe C dapat menyebabkan penyakit ringan pada manusia dan tidak menyebabkan epidemik atau pandemik. Virus tipe C tidak di klasifikasikan berdasarkan subtipe.

Sebagian besar virus avian invluenza A adalah LPAI karena hanya membuat serangan ringan pada unggas, sedangkan virus HPAI dapat menyebabkan tingkat kesakitan dan kematian yang tinggi pada unggas. (CDC, 2005).



sumber: <http://avianflu.umd.edu>

Gambar 2.1: Ilustrasi virus Avian influenza A.

Di antara ketiga tipe virus influenza ini, hanya tipe A yang mempunyai subtipe paling banyak, terdiri dari H1 sampai H16 dan N1 sampai N9. Virus influenza tipe A cepat bermutasi karena antigennya bersifat *drift* dan *shift*.

- a. *Antigenic shift* terjadi karena terdapat perubahan mayor pada protein HA maupun NA melalui genetic reassortment. Bila 2 virus yang berbeda dari 2 hospes berbeda menginfeksi hospes ke 3, misalnya babi, maka akan timbul sutipe lain yang mampu menginfeksi hospes lain termasuk manusia dan tidak

dikenal oleh sistem imun hospes. Perubahan ini terjadi secara mendadak sehingga dalam waktu singkat dapat mengenai sejumlah besar populasi yang rentan sehingga timbul pandemi. *Antigenic shift* hanya terjadi pada virus influenza A.

- b. *Antigenic drift* merupakan perubahan minor pada komposisi antigen akibat *misens mutation*. Meskipun terjadi perubahan struktur antigen, tetapi fungsinya masih sama. (Kumala, 2005)

Antigenic drift menghasilkan *virus strain* baru yang pada awalnya tidak dikenali oleh sistem kekebalan tubuh manusia. Seseorang yang terinfeksi oleh suatu *virus strain*, maka sistem kekebalan tubuhnya akan menghasilkan antibodi untuk melawan virus tersebut. Namun ketika terinfeksi oleh *virus strain* yang baru, antibodi yang lama tidak mengenali *virus strain* yang baru itu, maka terjadilah infeksi. Hal tersebut merupakan alasan utama mengapa manusia dapat terinfeksi virus influenza lebih dari satu kali dan mengapa surveilans global terhadap virus influenza diperlukan untuk pembuatan vaksin influenza tiap tahunnya. (CDC, 2005)

Penyebab flu burung adalah virus influenza, yang termasuk tipe A sub tipe H5, H7 dan H9. Virus H9N2 tidak menyebabkan penyakit berbahaya pada burung, tidak seperti H5 dan H7. Virus flu burung pada awalnya ditemukan pada binatang seperti burung, bebek dan ayam. Namun sejak 1997 virus ini mulai “terbang” ke manusia (penyakit zoonosis). Sub tipe virus yang ditemukan pada akhir tahun 2003 dan awal tahun 2004, baik unggas maupun pada pasien di Vietnam dan Thailand adalah jenis H5N1. (Mardi, 2005)

Sifat virus ini, yaitu; dapat bertahan hidup di air sampai 4 hari pada suhu 22°C dan lebih dari 30 hari pada 0°C. Di dalam tinja unggas dan dalam tubuh unggas yang sakit dapat bertahan lebih lama, tetapi dapat mati pada pemanasan 60°C selama 30 menit, dengan diterjen, disinfektan misalnya formalin, serta cairan yang mengandung iodin. Hal ini terlihat dari hasil studi yang ada menunjukkan bahwa unggas yang sakit mengeluarkan virus Influenza A (H5N1) dengan jumlah besar dalam kotorannya. Virus Influenza A (H5N1) merupakan penyebab wabah flu burung pada unggas. Secara umum, virus Flu Burung tidak menyerang manusia, namun beberapa tipe tertentu dapat mengalami mutasi lebih ganas dan menyerang manusia. (Departemen Kesehatan, 2005).

Sedangkan menurut WHO tahun 2006 mengatakan virus H5N1 dapat bertahan paling tidak 35 hari pada suhu rendah (4°C), pada suhu 37°C virus dapat bertahan selama 6 enam hari pada test stabilitas dari sampel kotoran unggas (penelitian menggunakan virus H5N1 yang beredar tahun 2004). Virus avian influenza juga dapat bertahan beberapa hari pada lingkungan kandang unggas, secara umum suhu yang rendah dapat mempertahankan kestabilan virus. (WHO. 2006)

Pada proses pengawetan makanan, seperti pembekuan dan pendinginan tidak akan mengurangi konsentrasi tingkat virulensi virus H5N1 yang mengkontaminasi bahan makanan (daging). Cara memasak yang normal yaitu pada suhu $\geq 70^{\circ}\text{C}$ akan membunuh virus. Sampai saat ini belum ada bukti epidemiologis yang menunjukkan adanya orang yang terinfeksi virus karena mengkonsumsi daging unggas yang di masak secara sempurna. (WHO. 2006)

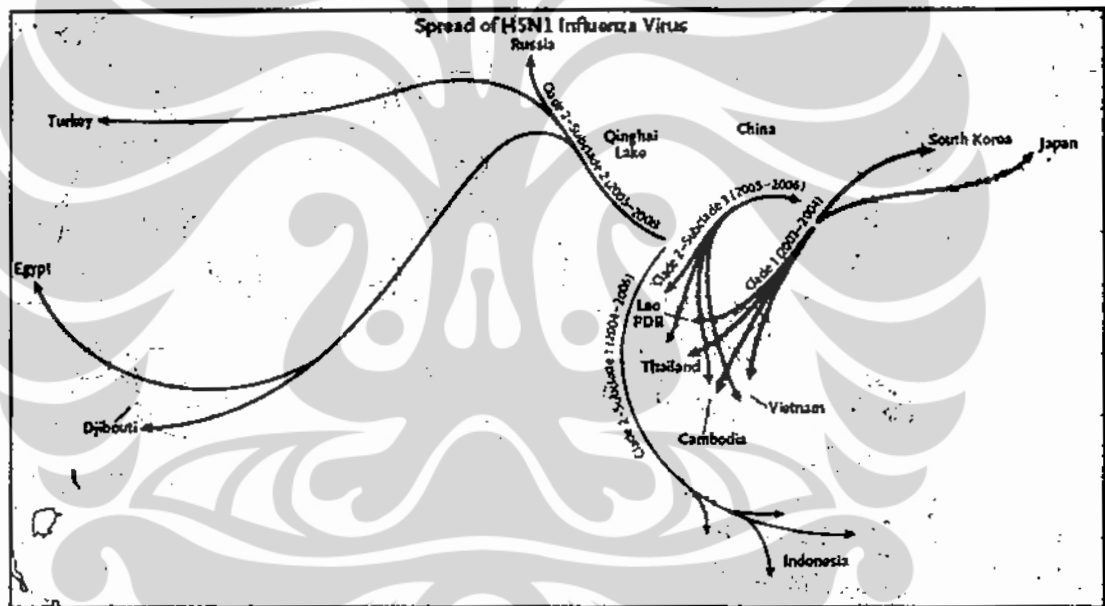
2.1.3 Sumber dan Cara Penyebaran

Hewan unggas seperti ayam, bebek, angsa, kalkun, burung puyuh, burung merpati dan sejumlah burung liar dapat terinfeksi oleh virus influenza. Beberapa jenis unggas tahan terhadap virus tetapi ada juga yang terinfeksi dan tidak menunjukkan gejala klinis, tergantung pada jenis virus dan daya tahan unggas. Hewan bebek diketahui tahan terhadap serangan berbagai virus dan sekaligus berperan sebagai "*silent reservoir*" yang menyebabkan terjadinya penularan yang terus menerus. Bukti-bukti juga menunjukkan beberapa spesies burung yang bermigrasi dapat secara langsung menyebarkan virus ganas, H5N1, di daerah Asia Tengah dan Eropa. Unggas-unggas yang dapat bertahan terhadap serangan virus influenza akan mengeluarkan virus melalui mulut dan kotoran selama 10 hari yang menjadi cara penyebaran virus lebih lanjut. (WHO, 2006)

Kontak langsung maupun tidak langsung unggas domestik dengan unggas liar yang bermigrasi (*wild migratory waterfowl*) memiliki implikasi pada kasus epidemik flu burung. Bukti epidemiologis menunjukkan tingginya kejadian infeksi pada unggas domestik terjadi pada daerah rute migrasi unggas liar. Hipotesis ini terbukti bahwa lokasi perternakan unggas pada beberapa negara terletak pada jalur terbang migrasi unggas liar. Bukti-bukti dari China menunjukkan bahwa unggas domestik di Selatan China memainkan peran penting dalam perkembangbiakan virus dan unggas liar memiliki kontribusi terhadap peningkatan penyebaran virus di Wilayah Asia (gambar 2.2). Hal ini juga mengisyatkan bahwa pandemi virus H5N1 potensial menjadi endemi pada suatu wilayah dan tidak mudah untuk dieradikasi.

Dimensi baru wabah HPAI mencuat diakhir tahun 2003 sampai awal Februari 2004 yang disebabkan oleh H5N1 garis Asia dilaporkan telah menyerang unggas di

korea selatan, Vietnam, Jepang, Thailand, Kamboja, Republik Demokratik Rakyat Lao, Indonesia dan China. Lalu dalam bulan April 2005, tingkat epidemi baru terjadi ketika untuk pertama kalinya strain H5N1 dapat menulari populasi unggas-unggas liar dalam skala besar. Di danau Qinghai di Barat Laut China beberapa ribu angsa berkepala bergaris, spesies unggas migrasi, sakit dan mati terkena infeksi virus tersebut. Beberapa spesies burung camar dan juga burung laut lain (*cormorants*) juga terserang di tempat ini.



Sumber: <http://content.nejm.org/cgi/reprint/355/21/2174.pdf>

Gambar 2.2 : Ilustrasi penyebaran virus H5N1 di dunia

Ketika musim panas dan awal musim gugur tahun 2005, wabah H5N1 dilaporkan untuk pertama kalinya di wilayah yang secara geografis berdekatan dengan Mongolia, Kazakhstan dan Siberia Selatan, timbul dugaan bahwa ini kemudian meluas di sepanjang oleh kawanan unggas berpindah. Penyebaran wabah ini kemudian meluas di sepanjang jalur perpindahan unggas dari Asia Dalam ke Timur Tengah dan Afrika, mengenai Turki, Romania, Kroasia, dan semenanjung

Krimea di akhir tahun 2005. Pada saat ini dapat diperkirakan hanyalah bahwa unggas air liar (*wild water fowl*) tersebut dapat membawa virus sampai jauh selama dalam masa inkubasi, atau agaknya beberapa spesies masih dapat mempertahankan mobilitasnya meskipun sudah terinfeksi H5N1. (Kartono, 2007).

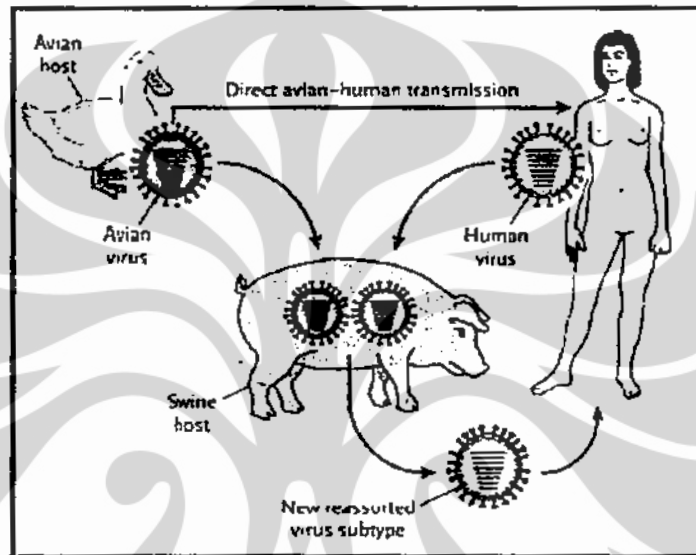
Pasar-pasar yang menjual unggas hidup juga memainkan peran penting dalam penyebaran epidemi, begitu juga dengan pengangkutan unggas terinfeksi yang melewati batas wilayah, baik secara legal maupun tidak legal. Pergerakan manusia yang membawa unggas di dalam negeri untuk tujuan komersil juga berpotensi menjadi penyebab penyebaran sekunder pada unggas. (WHO, 2004)

Virus dapat “melompat” dari unggas ke manusia melalui kotoran yang telah menjadi debu dan masuk ke dalam paru-paru manusia. Penularan flu burung dari burung ke manusia diketahui melalui inhalasi (saluran pernapasan), apabila manusia menghirup udara bercampur debu kotoran (tinja) burung. Atau melalui tangan manusia yang kontak dengan kotoran binatang secara langsung. Bisa juga melalui pupuk “kandang” unggas yang terinfeksi, kontak erat dengan bulu-bulu ayam serta bagian tubuh lain yang masuk melalui saluran pernapasan melalui usapan hidung. (Achmadi, 2005)

Ada 2 (dua) kemungkinan bentuk transmisi avian influenza (gambar 2.3);

- a. Pertama melalui *genetik reassortment* (pertukaran atau pencampuran gen) dari *genomic segment* virus yang berasal dari unggas dan manusia dalam tubuh hewan babi sebagai *intermediate host* (inang perantara) lalu menyebarkan kepada manusia lain.

- b. Kedua adanya transmisi avian influenza secara langsung dari unggas ke manusia yang kemudian akan beradaptasi menjadi penularan antar manusia (*human-to-human transmissibility*). (Julie, 2004).



sumber: <http://content.nejm.org/cgi/reprint/350/12/1236.pdf>

Gambar 2.3 : Ilustrasi mekanisme penularan Avian influenza A.

Penelitian yang dilakukan Warsito, Wuryasti dan Roger K. Maes tahun 2005 menunjukkan bahwa lalat juga mengandung virus H5N1. Sebanyak 100 miligram lalat (sekitar enam ekor) yang diperiksa dan berasal dari enam lokasi, dengan pemeriksaan *reverse transcriptase polymerase chain reaction* (RT-PCR) positif flu burung sub tipe H5N1. Sampel lalat berasal dari peternakan unggas yang terinfeksi virus flu burung di provinsi Sulawesi Selatan. Sampel lalat yang diteliti juga ada yang berasal dari Tuban, Jawa Timur dan Karanganyar, Jawa Tengah (Suara Pembaruan Daily, 2008).

Dalam rangka kesiapsiagaan penyebaran influenza secara global maka Badan kesehatan dunia WHO membagi fase penularan virus H5N1 menjadi 6 (enam) bagian, yaitu:

Tabel 2.1: WHO global influenza preparedness plan

No or very limited human-to-human transmission	3
Evidence of increased human-to-human transmission	4

Sumber: http://www.who.int/csr/disease/avian_influenza/phase/en/index.html

Fase 1 : Infeksi pada binatang dengan risiko penularan rendah pada manusia

Fase 2 : Infeksi pada binatang dengan risiko penularan tinggi pada manusia

Fase 3 : Infeksi pada manusia namun tidak ada penularan antar manusia

Fase 4 : Infeksi pada manusia dengan bukti penularan antar manusia yang terbatas (kelompok kecil)

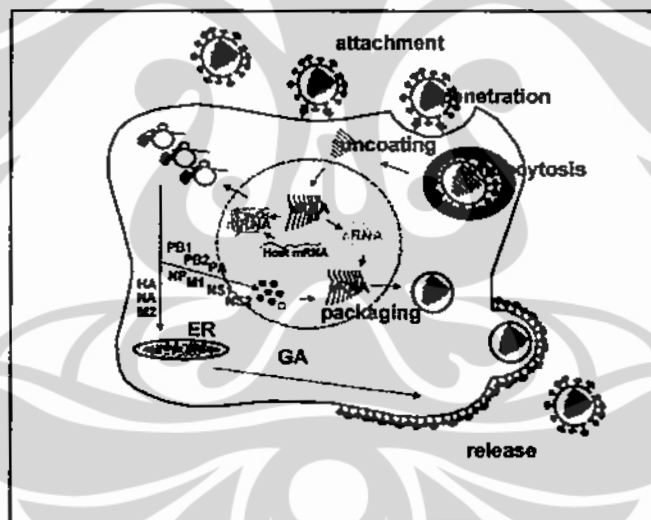
Fase 5 : Infeksi pada manusia dengan penularan antar manusia dalam kelompok yang semakin meluas.

Fase 6 : Pandemi, penularan antar manusia sudah efektif

Sampai saat ini dunia masih berada di fase 3, yaitu adanya subtype virus influenza yang menyebabkan penyakit pada manusia, tetapi belum menyebar antar manusia secara efisien.

2.1.4 Patogenitas

Infeksi virus H5N1 dimulai ketika virus memasuki sel hospes setelah terjadi penempelan *spike* (tonjolan) virion dengan reseptor spesifik yang ada dipermukaan sel hospesnya. Terdapat 2 jenis *spikes* yaitu yang mengandung hemagglutinin (HA) an yang mengandung neuramidase (NA). Virion akan menyusup ke sitoplasma sel dan akan mengintegrasikan materi genetiknya di dalam inti sel hospesnya. Setelah itu dengan menggunakan mesin genetik dari sel hospesnya, virus dapat bereplikasi membentuk virion-virion baru, dan virion-virion ini dapat menginfeksi kembali sel-sel disekitarnya (gambar 2.4).



sumber: <http://avianflu.umd.edu>

Gambar 2.4: Ilustrasi proses penempelan (*attachment*) virus avian influenza A pada sel hospes dan replikasinya

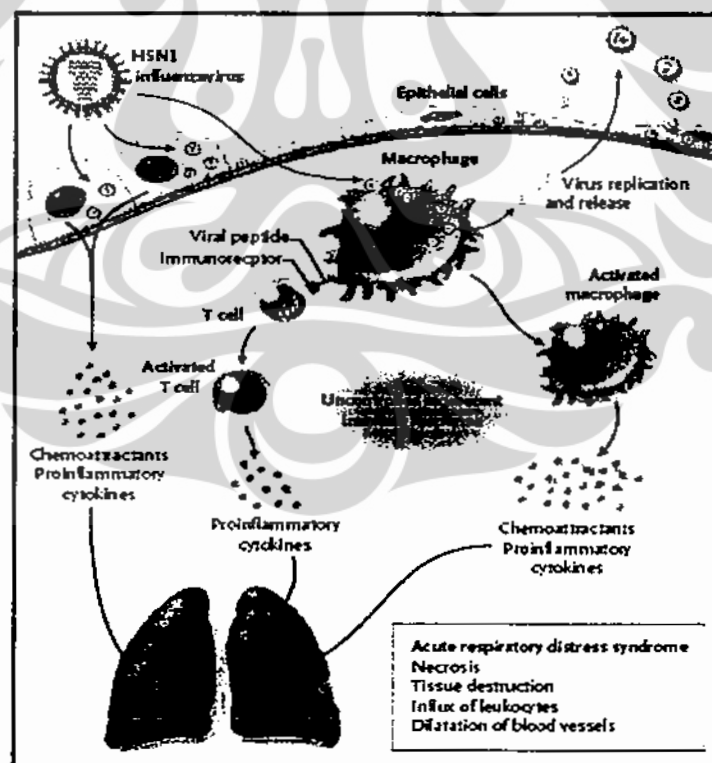
Fase penempelan (*attachment*) adalah fase yang paling menentukan apakah virus bisa masuk atau tidak ke dalam hospesnya untuk melanjutkan replikasinya, Virus influenza A melalui *spike hemagglutinin* (HA) akan berikatan dengan reseptor yang mengandung *sialic acid* (SA) yang berada pada permukaan hospesnya. Ada perbedaan penting antara molekul reseptor yang ada pada manusia dengan reseptor

yang ada pada unggas atau binatang. Pada virus flu burung, mereka dapat mengenali dan terikat pada reseptor yang hanya terdapat pada jenis unggas yang terdiri dari *oligosakarida* yang mengandung *N-acetylneuraminic acid α -2,3-galactose* (SA α -2,3-Gal), dimana molekul berbeda dengan reseptor yang ada pada manusia. Reseptor yang ada pada permukaan sel manusia adalah *SA α -2,6-galactose* (SA α -2,6-Gal), sehingga secara teoritis virus flu burung tidak bisa menginfeksi manusia karena perbedaan reseptor spesifiknya. Namun demikian, dengan perubahan hanya 1 asam amino saja konfigurasi reseptor tersebut dapat di ubah sehingga reseptor pada manusia dapat dikenali oleh HPAI H5N1. (Radji, 2006). Kemampuan virus H5N1 dalam bermutasi inilah yang sangat dikhawatirkan oleh para ahli di seluruh dunia karena dapat menghasilkan varian-varian virus baru yang mampu menginfeksi manusia ke manusia.

Patogenesis infeksi influenza A H5N1 mungkin berbeda dengan influenza biasa (H1N1, H3N2), yaitu adanya hiperinduksi sitokin proinflamasi sehingga menimbulkan hipersitokinemia (*cytokines storm*). (Asmara, 2007). Kemampuan virus flu burung adalah membangkitkan hampir keseluruhan respon "bunuh diri" dalam sistem imunitas tubuh manusia. Makin banyak virus itu tereplikasi, makin banyak pula produksi sitokin-protein dalam tubuh yang memicu peningkatan respon imunitas dan berperan penting dalam peradangan. Sitokin yang membanjiri aliran darah karena virus yang bertambah banyak, justru melukai jaringan tubuh (efek bunuh diri). (Mardi, 2005).

Cytokine storm adalah respon abnormal sistem imun yang disebabkan oleh peningkatan jumlah dan aktifitas sel T atau *natural killer cell* (sel pembunuh kuman), sel tersebut diaktifkan oleh *macrophages* yang terinfeksi. (Angela, 2005). Ketika

sistem imun bereaksi terhadap agen *pathogen*, *cytokine* memberi tanda sel imun seperti sel-T dan *macrophages* untuk bergerak ke lokasi infeksi. Seperti efek kecanduan, *cytokine* mengaktifkan sel-sel tersebut untuk menghasilkan lebih *cytokine*. Akan tetapi reaksi tersebut menjadi tidak terkontrol dan terlalu banyak sel-sel imun bereaksi di suatu tempat (gambar 2.5). Penyebab kejadian tersebut belum dapat dijelaskan secara tepat, tetapi kemungkinan karena reaksi yang berlebihan ketika sistem imun mendeteksi adanya agen yang sangat *pathogen*. Ketika *cytokine storm* terjadi di paru-paru, cairan dan sel-sel imun seperti *macrophages* akan berakumulasi dan akhirnya akan menghambat aliran udara (*oxygen*) yang akan menyebabkan kematian. (Wikipedia. 2008)



Sumber: <http://content.nejm.org/cgi/reprint/352/18/1839.pdf>

Gambar 2.5 : Ilustrasi bagaimana mekanisme virus influenza memicu *cytokine storm*. Element penting pada peningkatan *cytokine* adalah respon berlebihan sistem imun yang tidak terkontrol terhadap virus

2.1.5 Gambaran Klinis

Masa inkubasi avian influenza pada unggas berkisar antara beberapa jam sampai 3 hari, masa inkubasi tersebut tergantung pada dosis virus, rute kontak dan spesies unggas yang terserang. Avian influenza dapat ditemukan dalam 2 bentuk, yaitu bentuk akut (HPAI) dan bentuk ringan. Bentuk akut ditandai oleh adanya proses penyakit yang cepat disertai mortalitas tinggi, gangguan pernafasan, lakrimasi yang berlebihan, sinusitis, edema di daerah kepala dan muka, perdarahan jaringan subkutan yang diikuti oleh sianosis pada kulit, terutama di daerah muka, jengger, pial, dada, tungkai dan telapak kaki, diare, gangguan produksi telur dan gangguan syaraf. Sedangkan avian influenza bentuk ringan yang tidak diikuti oleh infeksi sekunder akan terlihat adanya gangguan pernafasan, anoreksia, depresi, sinusitis, gangguan produksi dan mortalitas yang rendah tetapi gradual. (Asmara, 2007)

Gajala klinis pada manusia adalah masa inkubasi virus avian influenza A (H5N1) sekitar 2 – 4 hari setelah infeksi, tetapi berdasarkan hasil laporan belakangan ini masa inkubasi bisa mencapai 4 – 8 hari. Sebagian besar pasien memperlihatkan gejala awal berupa demam tinggi (biasanya lebih dari 38°C) dan gejala flu serta kelainan saluran nafas. Gejala lain yang dapat timbul adalah diare, muntah, sakit perut, sakit pada dada, hipotensi, dan juga dapat terjadi peradangan dari hidung dan gusi. Gejala sesak nafas mulai terjadi setelah 1 minggu berikutnya. Gejala klinis dapat memburuk dengan cepat yang biasanya ditandai dengan pneumonia berat, *dypnea*, *tachypnea*, gambaran radiografi yang abnormal seperti *diffuse*, *multifocal*, *patchy infiltrate*, *interstitial infiltrates*, dan kelainan segmental atau lobular. Kematian dan komplikasi biasanya disebabkan oleh kegagalan pernafasan, *acute respiratory distress syndrome* (ARDS), *ventilator-associated pneumonia*, *pulmonary*

hemorrhage, pneumothorax, pancytopenia, Reye's syndrome, sepsis syndrome, dan bakterimia. (Radji, 2006).

2.1.6 Kondisi di Indonesia

Seperti telah dipaparkan di muka bahwa Indonesia adalah negara dengan penderita avian influenza terbanyak menurut WHO sampai Bulan Mei 2008, terdapat jumlah kasus avian influenza mencapai 133 kasus dengan 108 kematian (CFR = 81,2 %). Sedangkan untuk jumlah penderita avian influenza di berbagai provinsi di Indonesia adalah sebagai berikut:

Tabel 2.2 : Jumlah Kasus AI Positif pada manusia dan Meninggal Dunia di Indonesia Sampai Februari 2008

No	Provinsi	Positif Flu Burung	
		Jumlah Kasus	Meninggal
1	Jawa Barat	31	25
2	DKI Jakarta	30	26
3	Banten	25	22
4	Sumatera Utara	8	7
5	Jawa Timur	7	5
6	Jawa Tengah	9	8
7	Lampung	3	0
8	Sulawesi Selatan	1	1
9	Sumatera Barat	3	1
10	Sumatera Selatan	1	1
11	Riau	6	5
12	Bali	2	2
TOTAL		126	103

(Sumber: <http://www.ppk-depkas.org>)

Penatalaksanaan penyakit flu burung pada manusia di Indonesia telah dikeluarkan oleh Departemen Kesehatan tahun 2006 dalam buku Pedoman Penatalaksanaan Flu Burung di Rumah Saki adalah sebagai berikut.

Dalam mendiagnosis kasus flu burung ada 4 kriteria yang ditetapkan yaitu:

1. Seseorang dalam investigasi adalah:

seseorang yang telah diputuskan oleh dokter setempat untuk diinvestigasi terkait kemungkinan infeksi H5N1. Kegiatan yang dilakukan berupa surveilans semua kasus *influenza like illness* (ILI) dan pneumonia di rumah sakit serta mereka yang kontak dengan pasien flu burung di rumah sakit.

2. Kasus suspek H5N1 adalah :

seseorang yang menderita demam dengan suhu $\geq 38^{\circ}\text{C}$ disertai satu atau lebih gejala batuk, sakit tenggorokan, pilek, sesak nafas dan disertai satu atau lebih paparan di bawah ini dalam 7 hari sebelum mulainya gejala:

- a. Kontak erat (dalam jarak 1 meter), seperti merawat, berbicara atau bersentuhan dengan pasien suspek, probabel atau kasus H5N1 yang sudah konfirmasi
- b. Terpajan (misalnya memegang, menyembelih, mencabuti bulu, memotong, mempersiapkan untuk konsumsi) dengan ternak ayam, unggas liar, bangkai unggas atau terhadap lingkungan yang tercemar oleh kotoran unggas itu dalam wilayah dimana infeksi dengan H5N1 pada hewan atau manusia telah dicurigai atau dikonfirmasi dalam bulan terakhir.

- c. Mengonsumsi produk unggas mentah atau yang tidak dimasak dengan sempurna di wilayah yang dicurigai atau dipastikan terdapat hewan atau manusia yang terinfeksi H5N1 dalam satu bulan terakhir.
 - d. Kontak erat dengan binatang lain (selain ternak unggas atau unggas liar), misalnya kucing atau babi yang telah dikonfirmasi terinfeksi H5N1.
 - e. Memegang / menangani sampel (hewan atau manusia) yang dicurigai mengandung virus H5N1 dalam suatu laboratorium atau tempat lainnya
 - f. Ditemukan leukopeni (nilai hitung leukosit di bawah nilai normal).
 - g. Ditemukan adanya titer antibodi terhadap H5 dengan pemeriksaan uji *Hemagglutination Inhibition* (HI) menggunakan eritrosit kuda atau uji ELISA untuk influenza A tanpa subtipe.
 - h. Foto toraks menggambarkan pneumonia cepat memburuk pada serial foto.
3. Kasus probabel H5N1

Kriteria kasus suspek ditambah dengan satu atau lebih keadaan dibawah ini:

- Ditemukan kenaikan titer antibodi terhadap H5, minimum 4 kali, dengan pemeriksaan uji HI menggunakan eritrosit kuda atau uji ELISA
- Hasil laboratorium terbatas untuk influenza H5 (terdeteksinya antibodi spesifik H5 dalam spesimen serum tunggal) menggunakan uji netralisasi (dikirim ke laboratorium rujukan).

Atau seseorang yang meninggal karena suatu penyakit saluran napas akut yang tidak bisa dijelaskan penyebabnya yang secara epidemiologis berkaitan dengan aspek waktu, tempat dan pajanan terhadap suatu kasus probabel atau suatu kasus H5N1 yang terkontaminasi.

4. Kasus H5N1 terkonfirmasi

Seseorang yang memenuhi kriteria kasus atau probabel dan disertai, satu dari hasil positif berikut ini yang dilaksanakan dalam suatu laboratorium influenza yang hasil pemeriksaan H5N1nya diterima oleh WHO sebagai konfirmasi

- a. Isolasi virus H5N1
- b. Hasil Polymerase Chain Reaction (PCR) H5N1 positif
- c. Peningkatan ≥ 4 kali lipat titer antibodi netralisasi untuk H5N1 dari spesimen konvalesen dibandingkan dengan spesimen akut (diambil ≤ 7 hari setelah awitan gejala penyakit), dan titer antibodi netralisasi konvalesen harus pula $\geq 1/80$.
- d. Titer antibodi mikroneutralisasi H5N1 $\geq 1/180$ pada spesimen serum yang diambil pada spesimen serum yang diambil pada hari ke ≥ 14 setelah awitan (onset penyakit) disertai hasil positif uji serologi lain, misalnya titer HI sel darah merah kuda $\geq 1/160$ atau *western blot* spesifik H5 positif

2.1.7.1 Penatalaksanaan Umum

Pada dasarnya penatalaksanaan flu burung sama dengan influenza yang disebabkan oleh virus yang patogen pada manusia.

1. Pelayanan di Fasilitas Kesehatan non Rujukan Flu Burung

- a. Pasien suspek flu burung langsung diberikan oseltamivir 2 X 75 mg (jika anak, sesuai dengan berat badan) lalu dirujuk ke RS rujukan flu burung.

- b. Untuk puskesmas yang terpencil pasien diberi pengobatan oseltamivir sesuai skoring di bawah ini, sementara pada puskesmas yang tidak terpencil langsung dirujuk ke RS rujukan. Kriteria pemberian oseltamivir dengan sistem skoring, dimodifikasi dari hasil peremuan workshop "case management" & Pengembangan Laboratorium Regional Avian Influenza, Bandung 20 – 23 April 2006.

Tabel 2.3: Skoring Pengobatan Flu Burung di Puskesmas

Gejala	Skor	
	1	2
Demam	< 38°C	≥ 38°C
Frekuensi napas	N	> N
Ronki	Tidak ada	ada
Leukopeni	Tidak ada	ada
Kontak	Tidak ada	ada
Jumlah		

Sumber : Pedoman Penatalaksanaan Flu Burung di Rumah Sakit, Depkes 2006

Keterangan:

Skor:

6 – 7 = evaluasi ketat, apabila meningkat (> 7) diberikan oseltamivir
 > 7 = diberi oseltamivir.

Batasan frekuensi napas di atas normal berdasarkan usia:

< 2 bulan = ≥ 60 x / menit

2 bulan - < 12 bulan = ≥ 50 x / menit

≥ 1 th - < 5 th = ≥ 40 x / menit

5 th – 12 th = ≥ 30 x / menit

≥ 13 = ≥ 20 x / menit

Pada fasilitas yang tidak ada pemeriksaan leukosit maka pasien dianggap sebagai leukopeni (skor = 2)

- c. Pasien ditangani sesuai dengan kewaspadaan standar.

2. Pelayanan di Rumah Sakit Rujukan Flu Burung

Pasien Suspek H5N1, Probabel, dan Konfirmasi dirawat di ruang isolasi.

- a. Petugas triase memakai Alat Perlindungan Diri (APD), kemudian segera mengirim pasien ke ruang pemeriksaan.
- b. Petugas yang masuk ke ruang pemeriksaan tetap menggunakan APD dan melakukan kewaspadaan standar.
- c. Melakukan anamnesis, pemeriksaan fisik.
- d. Pemeriksaan laboratorium dan foto toraks. Setelah pemeriksaan awal, pemeriksaan rutin (hematologi dan kimia) diulang setiap hari sedangkan HI diulang pada hari ke lima dan pada waktu pasien pulang. Pemeriksaan PCR dilakukan pada hari pertama, kedua, dan ketiga perawatan. pemeriksaan serologi dilakukan pada hari pertama dan diulang setiap lima hari.
- e. Penatalaksanaan di ruang rawat inap, Klinis
 - a. Perhatikan : keadaan umum, kesadaran, tanda vital (tekanan darah, nadi, frekuensi nafas, suhu), bila fasilitas tersedia, pantau saturasi oksigen dengan alat pulse oxymetry.
 - b. Terapi suport: terapi oksigen, terapi cairan, dan lain lain

2.1.7.2 Profilaksis Menggunakan Oseltamivir

Perlu diwaspadaai kemungkinan terjadinya penularan dari manusia ke manusia, namun penggunaan profilaksis oseltamivir sebelum terpajan tidak dianjurkan. Rekomendasi saat ini oseltamivir diberikan pada petugas yang terpajan pada pasien

yang terkonfirmasi dengan jarak < 1 meter tanpa menggunakan APD. Bagi mereka yang terpajan lebih 7 hari yang lalu, profilaksis tidak dianjurkan.

Kelompok risiko tinggi untuk mendapatkan profilaksis adalah

1. Petugas kesehatan yang kontak erat dengan pasien suspek atau konfirmasi H5N1 misalnya pada saat intubasi atau melakukan *suction* trakea, memberikan obat dengan nebulisasi, atau menanganicairan tubuh tanpa APD yang memadai. Termasuk juga petugas lab yang tidak menggunakan APD dalam menangani sampel yang mengandung virus H5N1.
2. Anggota keluarga yang kontak erat dengan pasien konfirmasi terinfeksi H5N1. Dasar pemikirannya adalah kemungkinan mereka juga terpajan terhadap lingkungan atau unggas yang menularkan penyakit.

2.1.7.3 Antiviral

1. Pengobatan

Antiviral diberikan secepat mungkin (48 jam pertama):

- a. Dewasa atau anak 13 tahun oseltamivir 2 x 75 mg per hari selama 5 hari
- b. Anak \geq 1 tahun dosis oseltamivir 2 mg/kg BB, 2 kali sehari selama 5 hari.
- c. Dosis oseltamivir dapat dapat diberikan sesuai dengan berat badan sebagai

berikut:

> 40 kg	: 75 mg 2 x / hari
> 23 – 40 kg	: 60 mg 2 x / hari
> 15 – 23 kg	: 45 mg 2 x / hari
\leq 15 kg	: 30 :ng 2 x / hari

d. Pada percobaan binatang tidak ditemukan efek teratogenik dan gangguan fertilisasi pada penggunaan oseltamivir. Saat ini belum tersedia data lengkap mengenai kemungkinan terjadinya malformasi atau kematian janin pada ibu yang mengonsumsi oseltamivir. Karena itu penggunaan oseltamivir pada wanita hamil hanya dapat diberikan bila potensi manfaat lebih besar dari potensi risiko pada janin.

e. Profilaksis

Profilaksis 1 x 75 mg diberikan pada kelompok risiko tinggi terpajan sampai 7 – 10 hari dari pajanan terakhir. Penggunaan profilaksis jangka panjang dapat diberikan maksimal hingga 6 – 8 minggu sesuai dengan profilaksis pada influenza musiman.

2.1.7.4 Pengobatan Lain

1. Antibiotik spektrum luas yang mencakup kuman tipikal dan atipikal.
2. Metilprednisolon 1 – 2 mg / kg BB IV diberikan pada pneumonia berat, *Acute Respiratory Distress Syndrome* (ARDS) atau pada syok sepsis yang tidak respon terhadap obat – obatan vasopresor.
3. Terapi lain seperti terapi simptomatik, vitamin dan makanan bergizi
4. Rawat di *Intensive Care Unit* (ICU) sesuai indikasi.

2.1.7.5 Perawatan Intensif

Kriteria pneumonia berat; jika dijumpai salah satu di bawah ini :

1. Frekuensi napas > 30 menit.
2. $Pa O_2 / Fi O_2 < 300$

3. Foto toraks paru menunjukkan kelainan bilateral
4. Foto toraks paru melibatkan > 2 lobus
5. Tekanan sistolik < 90 mmHg
6. Tekanan diastolik < 60 mmHg
7. Membutuhkan ventilasi mekanik
8. Infiltrat bertambah > 50 %
9. Membutuhkan vasopresor > 4 jam (septik syok)
10. Serum kreatinin ≥ 2 mg / dl

Kriteria perawatan di ruang rawat intensif (ICU)

1. Gagal napas

Kalau terjadi gangguan ventilasi dan perfusi, jika pada pemeriksaan Analisis Gas Darah (AGD) ditemukan:

- a. $\text{PaCO}_2 > 60$ torr
 - b. Ratio $\text{Pa O}_2 / \text{Fi O}_2 : < 200$ untuk ADRS, < 300 untuk *Acute Lung Injury* (ALI)
 - c. Frekuensi napas > 30 x menit
2. Syok (dapat hipovolemik, distributif, kardiogenik ataupun obstruktif)

Tekanan darah sistolik < 90 mmHg (dewasa) atau untuk anak Tekanan Arteri Rata-rata (TAR) < 50 mmHg, yang telah dilakukan resusitasi cairan dan membutuhkan inotropik / vasopresor > 4 jam. Sebaiknya dengan menggunakan kateter vena sentral

3. No. 1 + No. 2 memerlukan bantuan ventilator mekanik
4. Jika memakai ventilator mekanik, maka dianjurkan dengan menggunakan respirator dengan *pressure cycle*, dengan pengaturan awal :

- a. Mode : *Pressure Control Ventilation*
- b. Volume Tidal : 6 – 8 cc / kg Berat Badan
- c. PEEP : > 5 cm H₂O
- d. Frekuensi napas : 12 x / menit
- e. Fi O₂ : 1.0 (100%)
- f. P insp (tekanan inspirasi) : mulai dari 10 cm H₂O

Mutlak dilakukan pemeriksaan AGD 30 menit setelah setting awal.

Sasaran yang ingin dicapai adalah mempertahankan PaO₂ di atas 100 torr dan Sat O₂ di atas 95% dengan FiO₂ di bawah 60%.

- 5 Dapat juga digunakan NIPPV (*Non Invasive Positive Pressure Ventilation*), pada pasien dengan kesadaran compos mentis.
- 6 Dapat disapih dari respirator kalau:
 - a. Keadaan umum pasien sudah membaik, kesadaran membaik tanpa sedasi.
 - b. Nutrisi adekuat dengan status cairan adekuat.
 - c. Bebas infeksi
 - d. Hemodinamik stabil tanpa inotropik atau vasopressor
 - e. Status asam basa dan elektrolit stabil.
 - f. Tidak ada bronkospame.
 - g. Oksigenasi baik dengan FiO₂ < 0.5 dengan PEEP < 5 CmH₂O
 - h. Weaning Parameter : Frekuensi pernafasan / Vt < 100, Frekuensi pernafasan : 30 x / menit, Vt : 6 – 8 CC / kg BB

Indikasi keluar dari ICU,

Setelah 24 jam setelah pasien disapih dan diekstubasi tanpa adanya kelainan baru maka pasien dapat dipindahkan ke ruangan.

2.1.7.6 Kriteria Pindah Rawat dari Ruang Isolasi ke Ruang Perawatan Biasa

Pasien bisa dipindahkan dari ruang isolasi ke ruang perawatan biasa dengan kriteria:

1. Terbukti bukan kasus flu burung
2. Untuk kasus PCR positif dipindahkan setelah PCR negatif
3. Setelah tidak demam 7 hari
4. Pertimbangan lain dari dokter

2.1.7.7 Kriteria Kasus yang Dipulangkan dari Perawatan Biasa :

Pasien dapat di pulangkan dari perawatan apabila :

1. Tidak panas 7 hari hasil laboratorium dan radiologi menunjukkan perbaikan
2. Pada anak \leq 12 tahun dengan PCR positif, 21 hari setelah awitan (onset) penyakit.
3. Jika kedua syarat tak dapat dipenuhi maka dilakukan pertimbangan klinik oleh tim dokter yang merawat

2.1.7.8 Perawatan Tindak Lanjut

Adapun perawatan tidak lanjut pasien adalah :

1. Pasien yang sudah pulang ke rumah diwajibkan kontrol di poliklinik paru / penyakit dalam / anak RS terdekat.

2. Kontrol dilakukan satu minggu setelah pulang yaitu foto toraks dan laboratorium dan uji lain yang ketika pulang masih abnormal

(Departemen Kesehatan, 2006)

2.2. Sistem Informasi Geografi

Sistem Informasi Geografi (SIG) adalah suatu sistem manajemen database yang memfasilitasi pengumpulan, penyimpanan, pengolahan, analisis dan visualisasi data spasial (*georeferenced data*). SIG merupakan suatu sistem (berbasis komputer) yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi-informasi geografis. SIG dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan dan menganalisa objek-objek dan fenomena-fenomena dimana lokasi merupakan karakteristik yang penting atau kritis untuk dianalisis. (Prahasta, 2007)

Definisi lain mengatakan, SIG diartikan suatu perangkat untuk mengumpulkan, menyimpan, menampilkan, dan mengkorelasikan data spasial dari (sebagian) fenomena ruang muka bumi untuk dapat dianalisis dan hasilnya dikomunikasikan kepada pemakai informasi terutama untuk pengambil keputusan. (Supriatna, 2001). SIG dapat dilakukan dengan cara manual dan berbasis komputer. Sejalan dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, maka SIG saat ini sudah mengandalkan teknologi komputer yang dapat menyajikan informasi keruangan secara, efisien, dan akurat.

SIG terdiri dari lima komponen utama, yaitu: perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), data dasar & informasi (*database & information*), sumber daya manusia (*human*) dan kebijakan & prosedur (*policy & procedures*). Pengolahan data teknologi SIG merupakan pengolahan dan pengelolaan informasi digital berbasis

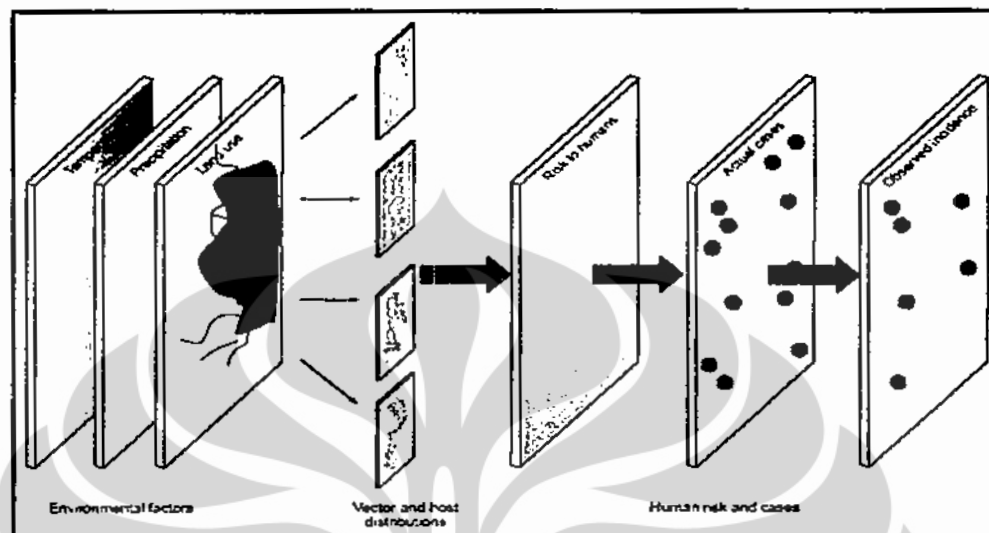
geografis, maka masukan utama SIG adalah data spasial, yaitu data yang menunjukkan posisi, ukuran, dan kemungkinan hubungan topologis dari obyek di permukaan bumi. (Supriatna, 2002).

2.3 Spasial

Spasial berasal dari kata *space*, artinya ruang. Perbedaan dengan ruang adalah selain memperhatikan "temporal" atau waktu juga ketinggian atau variabel utama lain, seperti halnya kelembaban masuk ke dalam variabel yang harus diperhatikan. Selain itu batasan ruang lebih bersifat *man made* seperti halnya tata ruang, maka istilah spasial lebih *concern* kepada ekosistem. Sedangkan wilayah spasial adalah menggabungkan pengertian ekosistem dengan variabel kependudukan, variabel ruang, waktu, topografi dan iklim. Iklim lokal maupun iklim secara makro. (Achmadi, 2005)

Istilah spasial dalam perkembangan penggunaannya, selain bermakna ruang juga waktu, dengan segala macam makhluk hidup maupun benda mati didalamnya, seperti iklim, suhu, topografi, cuaca, dan kelembaban. Kalau diibaratkan sebuah gelas raksasa yang terbalik ditengah gurun Sahara ataupun di hutan Kalimantan pada suatu waktu, maka udara berikut benda benda didalamnya termasuk permukaan alas dari gelas tersebut bermakna wilayah spasial (Achmadi, 2001).

Analisis spasial sebagai bagian dari manajemen penyakit berbasis wilayah merupakan suatu analisis dan uraian tentang data penyakit secara geografi berkenaan dengan kependudukan, persebaran, lingkungan, perilaku, sosial ekonomi, kasus kejadian penyakit dan hubungan antar variabel. (Achmadi, 2005)



Sumber: Richard S. Ostfeld, Gregory E. Glass and Felicia Keesing, 2005

Gambar 2.6: Model konsep hubungan antara faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi penyakit dan pengamatan insiden penyakit pada manusia. Faktor-faktor lingkungan (temperatur, curah hujan, penggunaan dan tipe tanah) dapat mempengaruhi distribusi vektor dan host pada beberapa penyakit. Distribusi ini mempengaruhi risiko penyakit pada manusia melalui kontak dengan kuman pathogen yang menyebabkan penyakit, dan variasi dari risiko ini adalah faktor yang menentukan jumlah kasus penyakit pad manusia yang sebenarnya terjadi.

Definisi lain mengatakan, analisis spasial adalah sebuah pendekatan telaah persebaran berbagai fenomena yang berkaitan dengan ruang. Analisis spasial melibatkan penerapan operasi di dalam mengkoordinasikan dan merelasikan atribut data spasial. Analisis spasial bertujuan untuk mencari keterkaitan obyek-obyek keruangan (variabel penelitian). (Materi kuliah GIS, 2007).

Beberapa alasan mengapa *spatial perspective* perlu digunakan dalam analisis data karena: pertama keruangan merupakan kerangka kerja yang simpel dan berguna dalam mengelola data yang banyak, kedua kemudahan akses informasi tentang lokasi objek dan kejadian, ketiga memungkinkan dikaitkannya objek atau berbagai jenis kejadian dengan *Geographic Information Sistem (GIS)* secara *overlay*. (Manfred, 1996)

2.4 Manajemen Penyakit Berbasis Wilayah

Ilmu Kesehatan Lingkungan diberi batasan sebagai ilmu yang mempelajari dinamika hubungan interaktif antara kelompok penduduk atau masyarakat dan segala macam spesies kehidupan, bahan, zat atau kekuatan di sekitar manusia, yang menimbulkan ancaman, atau berpotensi mengganggu kesehatan masyarakat, serta mencari upaya-upaya pencegahannya. (Achmadi, 1991).

Ilmu kesehatan lingkungan mempelajari hubungan interaktif antara komponen lingkungan yang memiliki potensi bahaya penyakit dengan berbagai variabel kependudukan seperti perilaku, pendidikan, dan umur. Pengertian "lingkungan" amat luas, namun kesehatan lingkungan hanya *concern* kepada komponen lingkungan yang memiliki potensi bahaya penyakit.

Dalam hubungan interaksi diatas tersebut, faktor komponen lingkungan seringkali mengandung atau memiliki potensi timbulnya penyakit. Misalnya ketika menghirup udara atau minum air telaga ternyata di dalamnya terdapat sejumlah kuman. Semua itu dikenal sebagai manusia yang berintegrasi dengan lingkungan yang memiliki potensi bahaya penyakit. Fenomena inilah yang kita kenal dengan proses perpindahan bibit penyakit. (Achmadi, 2005)

Manajemen Penyakit Berbasis Wilayah pada hakekatnya adalah manajemen yang dilakukan secara komprehensif dengan melakukan serangkaian upaya:

- a. Tata laksana kasus (manajemen) dengan baik, mulai dari upaya menegakkan diagnosa penyakit, melakukan pengobatan, dan penyembuhan.
- b. Tata laksana faktor risiko atau pengendalian faktor risiko, untuk mencegah penularan atau proses kejadian penyakit yang berkelanjutan dan melindungi

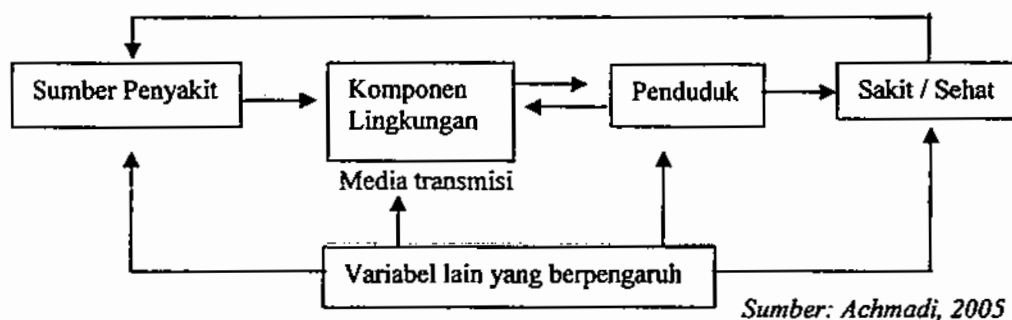
penduduk yang sehat. Dengan cara pengumpulan fakta atau informasi (evidence) dan analisis pada suatu wilayah komunitas tertentu.

Sistem adalah tatanan yang menggambarkan adanya rangkaian berbagai komponen yang memiliki hubungan serta tujuan bersama secara serasi, terkoordinasi yang bekerja atau berjalan dalam jangka waktu tertentu dan terencana.

Untuk membebaskan penduduk dari penularan penyakit dalam satu wilayah diperlukan serangkaian upaya yang terarah, terintegrasi. Hal ini dilakukan oleh berbagai pelaku sesuai bidang peminatan (spesialisasi) masing-masing seperti tenaga sanitasi, imunisasi, unit pelayanan swasta, unit pelayanan Puskesmas, Dinas Kimpraswil, Dinas Pertanian, Dinas Peternakan yang terangkai dalam suatu tatanan sistem. (Achmadi. 2005)

2.4.1. Patogenesis atau Kejadian Penyakit

Hubungan interaktif antara manusia serta perilakunya dengan komponen lingkungan yang memiliki potensi bahaya penyakit juga dikenal sebagai proses kejadian penyakit. Proses kejadian satu penyakit dapat pula disebut sebagai patogenesis penyakit. Setiap penyakit memiliki patogenesis sendiri-sendiri.



Gambar 2.7: Skematik Patogenesis Penyakit

Patogenesis atau proses kejadian penyakit dapat diuraikan ke dalam 4 simpul, yakni simpul 1 kita sebut sebagai sumber penyakit; simpul 2, komponen lingkungan yang merupakan media transmisi penyakit; simpul 3, penduduk dengan berbagai variabel kependudukan seperti pendidikan, perilaku, kepadatan, jender, sedangkan simpul 4, penduduk yang dalam keadaan sehat atau sakit setelah mengalami interaksi atau *exposure* dengan komponen lingkungan yang mengandung bibit penyakit atau *agent* penyakit. (Achmadi, 2005)

2.4.2 Teori Simpul

A. Simpul 1: Sumber Penyakit

Sumber penyakit adalah titik yang secara konstan mengeluarkan atau meng-*emisikan* ageny penyakit. Agent penyakit adalah komponen lingkungan yang dapat menimbulkan gangguan penyakit melalui kontak secara langsung atau melalui media perantara (yang juga komponen lingkungan).

Berbagai agent penyakit yang baru maupun lama dapat dikelompokkan ke dalam 3 kelompok besar, yaitu:

- a. Mikroba, seperti virus, amoeba, jamur, bakteri, parasit dan lain-lain
- b. Kelompok fisik, misalnya kekuatasn radiasi, energi kebisingan, kekuatan cahaya.
- c. Kelompok bahan kimia toksik, misalnya pestisida, merkuri, cadmium, CO, H₂S dan lain-lain

Sumber penyakit menular adalah penderita penyakit menular itu sendiri, atau bisa sebuah proses kegiatan. Misalnya, sumber penyakit disentri adalah penderita penyakit disentri. Sumber penyakit menular bisa juga berupa binatang yang

merupakan reservoir, yaitu binatang hidup tempat berkembang biaknya bibit penyakit, tetapi binatang yang bersangkutan tidak menderita sakit. (Achmadi, 2005)

B. Simpul 2: Media Transmisi Penyakit

Komponen lingkungan yang dapat memindahkan agent penyakit pada hakekatnya ada 5 komponen yang lazim kita kenal sebagai media transmisi penyakit, yakni udara, air, tanah/pangan, binatang/serangga, dan manusia/langsung. Media transmisi tidak akan memiliki potensi penyakit kalau di dalamnya tidak mengandung bibit penyakit atau *agent* penyakit.

Air (komponen lingkungan) dikatakan memiliki potensi menimbulkan penyakit kalau didalamnya terdapat bakteri *Salmonella typhi*, *Vibrio cholerae* atau air tersebut mengandung bahan kimia beracun seperti pestisida, logam berat, dan lainnya. (Achmadi, 2005)

C. Simpul 3: Perilaku Pemajanan

Hubungan interaktif antara komponen lingkungan dengan penduduk berikut perilakunya dapat diukur dalam konsep yang disebut sebagai perilaku pemajanan atau *behaviourial expose*. Perilaku pemajanan adalah jumlah kontak antara manusia dengan komponen lingkungan yang mengandung potensi bahaya penyakit. Misalnya jumlah pestisida yang mengenai kulit seorang petani ketika sedang menyemprot tanaman padi di sawah atau mengonsumsi air yang mengandung cadmium. Jadi jumlah kontak pada setiap orang berbeda satu sama lain.

Ada 3 jalan atau *route of entry* dari *agent* penyakit kedalam tubuh, yakni Sistem pernapasan, Sistem pencernaan dan Kontak kulit (Achmadi, 2005)

D. Simpul 4: Penyakit

Penyakit merupakan outcome hubungan interaktif antara penduduk dengan lingkungan yang memiliki potensi bahaya gangguan kesehatan. Seseorang dikatakan sakit kalau salah satu maupun bersama mengalami kelainan dibandingkan rata-rata penduduk lainnya. Bisa kelainan bentuk, kelainan fungsi, sebagai hasil interaksi dengan lingkungan, baik lingkungan fisik maupun sosial. (Achmadi, 2005)

2.5 Cuaca dan Iklim

Iklim dan cuaca memiliki banyak kesamaan tetapi keduanya tidak identik, cuaca adalah total dari keseluruhan variabel atmosfer disuatu tempat dalam suatu periode waktu yang singkat. Ini merupakan apa yang kita alami sehari – hari, jadi kita menyatakan cuaca hari ini atau mungkin cuaca minggu lalu. Sebaliknya iklim berkaitan dengan atmosfer dalam jangka panjang waktu yang panjang. Iklim merupakan konsep yang abstrak. Ini merupakan komposit dari keadaan cuaca hari ke hari, dan elemen – elemen atmosfer, di dalam suatu kawasan tertentu dalam jangka waktu yang panjang (Trewartha, 1995).

Menurut Prawirowardoyo 1996, cuaca adalah keadaan fisis atmosfer pada suatu tempat pada suatu saat. Keadaan fisis atmosfer ini dinyatakan atau diungkapkan dengan hasil pengukuran atau pengamatan berbagai unsur cuaca seperti suhu, curah hujan, tekanan, kelembaban, laju serta arah angin, perawanan, penyinaran matahari dan lainnya. Sedangkan iklim adalah yang mencirikan atmosfer pada suatu daerah jangka waktu yang cukup lama, yaitu kira-kira 30 tahun

Sedangkan menurut Dikmenum 2007, Cuaca adalah keadaan udara pada saat tertentu dan di wilayah tertentu yang relatif sempit dan pada jangka waktu yang

singkat. Cuaca itu terbentuk dari gabungan unsur cuaca dan jangka waktu cuaca bisa hanya beberapa jam saja. Misalnya: pagi hari, siang hari atau sore hari, dan keadaannya bisa berbeda-beda untuk setiap tempat serta setiap jamnya. Di Indonesia keadaan cuaca selalu diumumkan untuk jangka waktu sekitar 24 jam melalui prakiraan cuaca hasil analisis Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG), Departemen Perhubungan. Untuk negara-negara yang sudah maju perubahan cuaca sudah diumumkan setiap jam dan sangat akurat (tepat).

Iklm adalah keadaan cuaca rata-rata dalam waktu satu tahun yang penyelidikannya dilakukan dalam waktu yang lama (minimal 30 tahun) dan meliputi wilayah yang luas. Matahari adalah kendali iklim yang sangat penting dan sumber energi di bumi yang menimbulkan gerak udara dan arus laut. Kendali iklim yang lain, misalnya distribusi darat dan air, tekanan tinggi dan rendah, massa udara, pegunungan, arus laut dan badai.

2.5.1 Unsur-Unsur Cuaca dan Iklim

Ada beberapa unsur yang mempengaruhi cuaca dan iklim, yaitu suhu udara, tekanan udara, kelembaban udara dan curah hujan.

I. Suhu Udara :

Suhu udara adalah keadaan panas atau dinginnya udara. Alat untuk mengukur suhu udara atau derajat panas disebut thermometer. Biasanya pengukuran dinyatakan dalam skala Celcius (C), Reamur (R), dan Fahrenheit (F). Suhu udara tertinggi di muka bumi adalah di daerah tropis (sekitar ekuator) dan makin ke kutub, makin dingin. Di lain pihak, pada waktu kita mendaki gunung, suhu udara terasa dingin jika

ketinggian bertambah. Kita sudah mengetahui bahwa tiap kenaikan bertambah 100 meter, suhu udara berkurang (turun) rata-rata $0,6^{\circ}\text{C}$. Penurunan suhu semacam ini disebut gradient temperatur vertikal atau lapse rate. Pada udara kering, besar lapse rate adalah 1°C .

Faktor-faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya suhu udara suatu daerah adalah:

- Lama penyinaran matahari.
- Sudut datang sinar matahari.
- Relief permukaan bumi.
- Banyak sedikitnya awan.
- Perbedaan letak lintang.

Temperatur harian rata-rata didefinisikan sebagai rata-rata dari observasi selama 24 jam yang dilakukan tiap jam selama 1 hari (siang malam).

$$T = \frac{07.00 + 07.00 + 13.00 + 18.00}{4}$$

dimana T = temperatur harian rata-rata, merupakan hasil pengamatan jam 07.00, jam 13.00, jam 18.00

Temperatur bulanan dan tahunan rata-rata ialah jumlah dari temperatur harian rata-rata dalam 1 bulan di bagi dengan jumlah hari dalam bulan tersebut (Tjasyono, 1992)

II. Tekanan Udara :

Kepadatan udara tidak sepadat tanah dan air. Namun udarapun mempunyai berat dan tekanan. Besar atau kecilnya tekanan udara, dapat diukur dengan menggunakan

barometer. Orang pertama yang mengukur tekanan udara adalah Torri Celli (1643). Alat yang digunakannya adalah barometer raksa. Tekanan udara menunjukkan tenaga yang bekerja untuk menggerakkan masa udara dalam setiap satuan luas tertentu. Tekanan udara semakin rendah apabila semakin tinggi dari permukaan laut. Satuan ukuran tekanan udara adalah milibar (mb).

Garis pada peta yang menghubungkan tempat-tempat yang sama tekanannya disebut isobar. Bidang isobar ialah bidang yang tiap-tiap titiknya mempunyai tekanan udara sama. Jadi perbedaan suhu akan menyebabkan perbedaan tekanan udara.

Daerah yang banyak menerima panas matahari, udaranya akan mengembang dan naik. Oleh karena itu, daerah tersebut bertekanan udara rendah. Di tempat lain terdapat tekanan udara tinggi sehingga terjadilah gerakan udara dari daerah bertekanan tinggi ke daerah bertekanan udara rendah. Gerakan udara tersebut dinamakan angin.

III. Angin :

Adalah udara yang bergerak. Ada tiga hal penting yang menyangkut sifat angin yaitu: kekuatan angin, arah angin dan kecepatan angin

a. Kekuatan Angin Menurut hukum Stevenson, kekuatan angin berbanding lurus dengan gradient barometriknya. Gradient barometrik ialah angka yang menunjukkan perbedaan tekanan udara dari dua isobar pada tiap jarak 15 meridian (111 km).

b. Arah Angin Satuan yang digunakan untuk besaran arah angin biasanya adalah derajat.

- 1 derajat untuk angin arah dari Utara.

- 90 derajat untuk angin arah dari Timur.
- 180 derajat untuk angin arah dari Selatan.
- 270 derajat untuk angin arah dari Barat.

Angin menunjukkan dari mana datangnya angin dan bukan ke mana angin itu bergerak. Menurut hukum Buys Ballot, udara bergerak dari daerah yang bertekanan tinggi (maksimum) ke daerah bertekanan rendah (minimum), di belahan bumi utara berbelok ke kanan sedangkan di belahan bumi selatan berbelok ke kiri.

c. Kecepatan angin Atmosfer ikut berotasi dengan bumi. Molekul-molekul udara mempunyai kecepatan gerak ke arah timur, sesuai dengan arah rotasi bumi. Kecepatan gerak tersebut disebut kecepatan linier. Bentuk bumi yang bulat ini menyebabkan kecepatan linier makin kecil jika makin dekat ke arah kutub

IV. Kelembaban Udara :

Di udara terdapat uap air yang berasal dari penguapan samudra (sumber yang utama). Sumber lainnya berasal dari danau-danau, sungai-sungai, tumbuh-tumbuhan, dan sebagainya. Makin tinggi suhu udara, makin banyak uap air yang dapat dikandungnya. Hal ini berarti makin lembablah udara tersebut. Alat untuk mengukur kelembaban udara dinamakan hygrometer atau psychrometer.

Ada dua macam kelembaban udara:

- Kelembaban udara absolut**, ialah banyaknya uap air yang terdapat di udara pada suatu tempat. Dinyatakan dengan banyaknya gram uap air dalam 1 m³ udara.
- Kelembaban udara relatif**, ialah perbandingan jumlah uap air dalam udara (kelembaban absolut) dengan jumlah uap air maksimum yang dapat dikandung oleh udara tersebut dalam suhu yang sama dan dinyatakan dalam persen (%). Contoh:

Dalam 1 m³ udara yang suhunya 20° C terdapat 14 gram uap air (basah absolut = 14 gram), sedangkan uap air maksimum yang dapat dikandungnya pada suhu 20° C = 20 gram.

V. Curah Hujan

Curah hujan yaitu jumlah air hujan yang turun pada suatu daerah dalam waktu tertentu. Alat untuk mengukur banyaknya curah hujan disebut Rain gauge. Curah hujan diukur dalam harian, bulanan, dan tahunan. Curah hujan yang jatuh di wilayah Indonesia dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain:

- bentuk medan/topografi
- arah lereng medan
- arah angin yang sejajar dengan garis pantai
- jarak perjalanan angin di atas medan datar

Hujan ialah peristiwa sampainya air dalam bentuk cair maupun padat yang dicurahkan dari atmosfer ke permukaan bumi. Garis pada peta yang menghubungkan tempat-tempat yang mempunyai curah hujan yang sama disebut Isohyet.

Hujan dapat diklasifikasikan berdasarkan :

a. Berdasarkan ukuran butirannya, hujan dibedakan menjadi:

- hujan gerimis/drizzle, diameter butir-butirannya kurang dari 0,5 mm;
- hujan salju/snow, terdiri dari kristal-kristal es yang temperatur udaranya berada di bawah titik beku;
- hujan batu es, merupakan curahan batu es yang turun di dalam cuaca panas dari awan yang temperaturnya di bawah titik beku; dan

- hujan deras/rain, yaitu curahan air yang turun dari awan yang temperaturnya di atas titik beku dan diameter butirannya kurang lebih 7 mm.

b. Berdasarkan proses terjadinya, hujan dibedakan atas:

- Hujan Frontal: adalah hujan yang terjadi di daerah front, yang disebabkan oleh pertemuan dua massa udara yang berbeda temperaturnya. Massa udara panas/lembab bertemu dengan massa udara dingin/padat sehingga berkondensasi dan terjadilah hujan. .
- Hujan Zenithal/ Ekuatorial/ Konveksi/ Naik Tropis : Jenis hujan ini terjadi karena udara naik disebabkan adanya pemanasan tinggi. Terdapat di daerah tropis antara $23,5^{\circ}$ LU - $23,5^{\circ}$ LS. Oleh karena itu disebut juga hujan naik tropis. Arus konveksi menyebabkan uap air di ekuator naik secara vertikal sebagai akibat pemanasan air laut terus menerus. Terjadilah kondensasi dan turun hujan. Itulah sebabnya jenis hujan ini dinamakan juga hujan ekuatorial atau hujan konveksi. Disebut juga hujan zenithal karena pada umumnya hujan terjadi pada waktu matahari melalui zenit daerah itu. Semua tempat di daerah tropis itu mendapat dua kali hujan zenithal dalam satu tahun
- Hujan Orografis/Hujan Naik Pegunungan: Terjadi karena udara yang mengandung uap air dipaksa oleh angin mendaki lereng pegunungan yang makin ke atas makin dingin sehingga terjadi kondensasi, terbentuklah awan dan jatuh sebagai hujan. Hujan yang jatuh pada lereng yang dilaluinya disebut hujan orografis, sedangkan di lereng sebelahnya bertiup angin jatuh yang kering dan disebut daerah bayangan hujan.

2.5.2 Iklim dan Kesehatan

Sejak tahun 1990 *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) sudah memberi peringatan akan terjadinya pemanasan global (Global Warming) dengan perkiraan tahun terpanas akan terjadi di antara periode tahun 1995 – 2006. Kendati demikian, kenyataan banyak para ahli mempunyai interpretasi bahwa gejala pemanasan global tersebut ditunjukkan oleh pergeseran musim di beberapa bagian dunia, naiknya permukaan air laut dan semakin panasnya suhu di bagian dunia yang kering.

Di Indonesia, gejala pemanasan global tersebut semakin dirasakan pula dengan pergeseran musim dalam dua tahun terakhir dan bahkan menurut para ahli keadaan tersebut menyebabkan semakin panasnya suhu permukaan di wilayah khatulistiwa serta bergesernya curah hujan ke bagian utara khatulistiwa. Kondisi tersebut tentu akan berpengaruh pada kehidupan manusia, hewan dan tanaman, seperti munculnya penyakit tertentu, dan sebaiknya gejala tersebut dapat dijadikan peringatan dini bagi perkembangan kehidupan manusia dan pertanian di Indonesia (Darwanto, 2007).

Manusia telah lama mengetahui bahwa iklim dapat mempengaruhi epidemi suatu penyakit jauh sebelum ditemukannya agen penyebab penyakit pada ahir abad ke 19. Contoh: para bangsawan Romawi mengasingkan diri diperbukitan setiap musim panas untuk menghindari penyakit malaria. Penduduk Asia selatan telah belajar bahwa pada musim panas makanan dengan bumbu kari dapat mencegah penyakit diare (WHO, 2003).

Para ahli meyakini pengaruh perubahan iklim terhadap kesehatan akan tampak lebih jelas kedepan. Di Inggris, angka kematian tahunan akibat panas diprediksi meningkat menjadi 3.300 kematian pada tahun 2050 dari 800 kematian dekade

terakhir ini. Gelombang panas yang melanda Eropa musim panas lalu tak disadari telah menewaskan 25.000 orang, jumlah yang sangat besar dibanding korban terorisme. Penyakit tropis (seperti malaria dan demam berdarah) juga mengalami peningkatan. Selain itu munculnya penyakit-penyakit baru/jarang yang lebih mematikan seperti flu burung, diyakini sangat terkait dengan pemanasan global (Daud, 2006)

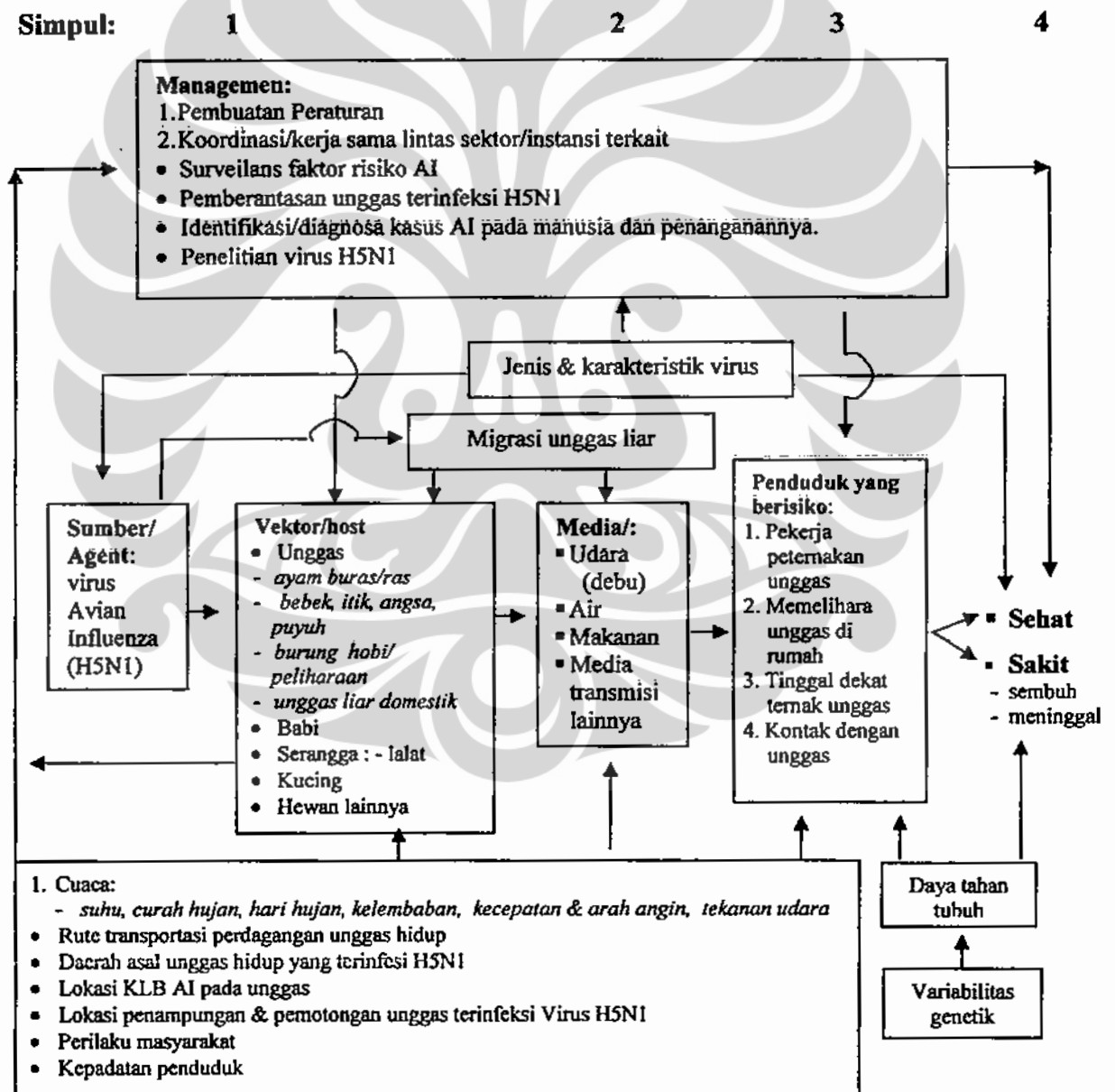


BAB 3

KERANGKA KONSEP

3.1 Kerangka Teori

Dari berbagai referensi kepustakaan, maka di kejadian penyakit avian influenza dapat di jelaskan dengan teori Simpul, sebagai berikut:



Sumber: Achmadi, 2005

Gambar 3.1: Modifikasi model simpul kejadian AI

Simpul 1: adalah sumber penyakit dalam hal ini adalah Hewan atau unggas yang positif virus Avian Influenza (H5N1) yang dapat meng"emisi"kan virus H5N1 atau keberadaan virus Avian Influenza itu sendiri. Unggas yang dimaksud dapat berupa unggas liar ataupun unggas domestik seperti ayam, bebek, itik, angsa atau burung peliharaan yang terinfeksi. Keberadaan babi adalah sebagai *intermediate host* (inang perantara) yang mungkin menjadi tempat *genetik reassortment* (pertukaran atau pencampuran gen). Lalat yang banyak terdapat pada tempat penampungan unggas juga diduga sebagai pembawa virus H5N1 yang di khawatirkan dapat menyebarkan kepada unggas lainnya. Disamping itu pada beberapa hewan kucing atau hewan lainnya juga sudah ditemukan adanya virus H5N1 walaupun diduga hanya sebagai pembawa.

Simpul 2: adalah media transmisi penularan virus avian influenza kepada manusia dapat berupa udara yaitu jika kotoran unggas yang terinfeksi virus avian influenza diterbangkan oleh angin menyebar keberbagai tempat dan terhirup oleh manusia. Begitu juga dengan sumber air dapat juga terkontaminasi oleh kotoran unggas atau hewan yang mengandung virus avian influenza. Sedangkan transmisi melalui makanan dapat terjadi jika mengkonsumsi daging unggas atau hewan yang terinfeksi tetapi tidak dimasak dengan sempurna (suhu $\geq 70^{\circ}\text{C}$).

Simpul 3: adalah perilaku pemajanan yaitu keadaan atau kondisi penduduk yang berisiko terhadap penularan virus avian influenza. Kondisi tersebut adalah antara lain,

1. Pekerja peternakan unggas, termasuk diantaranya para pedagang unggas hidup di pasar-pasar.

2. Orang yang memelihara unggas di rumah, terutama unggas yang dilepas, seperti burung merpati dan burung lainnya yang tidak diberi vaksinasi.
3. Penduduk yang bertempat tinggal dekat peternakan unggas, terutama jika unggas – unggas tidak divaksinasi. Kotoran unggas yang kering dapat diterbangkan angin ke sekitar peternakan.
4. Orang yang tidak memelihara unggas ataupun tinggal dekat peternakan unggas tetapi pernah atau sering kontak dengan unggas

Simpul 4: adalah dampak kesehatan (*out come*) dari perjalanan virus avian influenza. Jika ada orang yang terinfeksi oleh virus avian influenza maka akan ada 2 (dua) kemungkinan, yaitu orang tersebut akan sakit atau tetap sehat. Untuk menjadi sakit ataupun sehat tentunya sangat bergantung pada daya tahan tubuh manusia ataupun karakteristik/jenis virus yang menginfeksi. Daya tahan tubuh manusia itu sendiri berbeda-beda antar manusia, perbedaan ini kemungkinan karena perbedaan/variabilitas genetik setiap manusia. Keadaan sakitpun akan berlanjut menjadi kemungkinan akan sembuh atau meninggal. Yang dimaksud sakit di sini adalah keadaan sakit yang sudah terkonfirmasi oleh pihak medis atau laboratorium.

Perjalanan penyakit avian influenza sampai menimbulkan dampak kesehatan masih dipengaruhi oleh variabel –variabel lain yang saling berinteraksi, dalam hal ini adalah:

1. Cuaca:
 - suhu, curah hujan, hari hujan, kelembaban, kecepatan & arah angin, tekanan udara
2. Rute transportasi perdagangan unggas hidup
3. Daerah asal unggas hidup yang terinfeksi H5N1

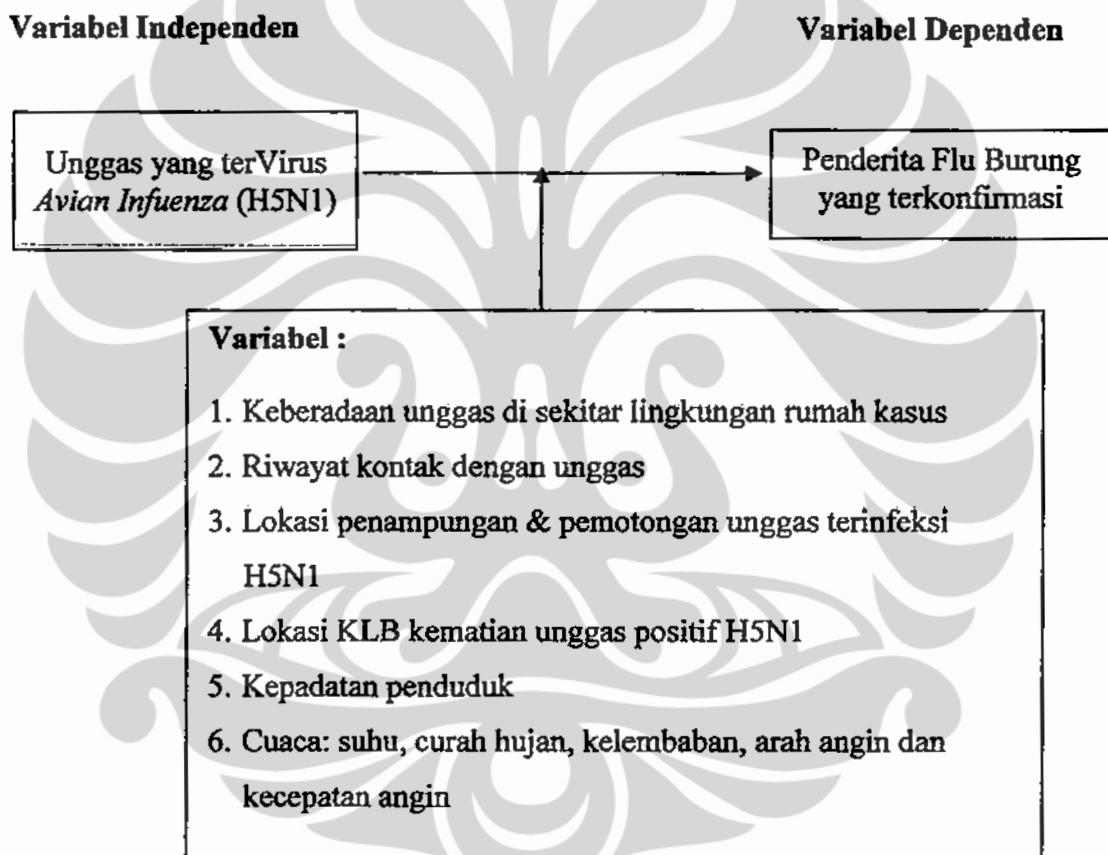
4. Lokasi KLB AI pada unggas
5. Lokasi penampungan unggas terinfeksi H5N1
6. Perilaku masyarakat
7. Kepadatan penduduk

Variabel lainnya adalah mitigasi atau adanya program kesehatan dalam penggulungan kejadian AI itu sendiri. Kegiatan ini merupakan tindakan preventif maupun kuratif, yaitu antara lain:

1. Pembuatan Peraturan
2. Koordinasi/kerja sama lintas sektor/instansi terkait
3. Surveilans faktor risiko AI
4. Pemberantasan unggas terinfeksi H5N1
5. Identifikasi/diagnosa kasus AI pada manusia dan penanganannya.
6. Penelitian virus H5N1

3.2 Kerangka Konsep

Berdasarkan penelusuran pustaka pada bab terdahulu dan hasil rumusan kerangka konsep kemudian di buat kerangka konsep yang akan digunakan dalam penelitian seperti dibawah ini:



Gambar 3.2: Kerangka konsep penelitian

Variabel – variabel dalam penelitian ini yang akan dianalisa secara spasial adalah,

1. Keberadaan unggas di sekitar lingkungan rumah kasus
2. Riwayat kontak dengan unggas
3. Lokasi penampungan & pemotongan unggas terinfeksi H5N1
4. Lokasi KLB kematian unggas positif H5N1

5. Cuaca: suhu, curah hujan, kelembaban, arah angin dan kecepatan angin
6. Kepadatan penduduk

3.3 Definisi Operasional

Tabel 3.1 : Definisi Operasional

No.	Variabel	Definisi Operasional	Skala ukur / satuan	Cara ukur	Alat ukur
1	Unggas yang terinfeksi virus <i>avian influenza</i> H5N1	Unggas yang diduga atau positif terinfeksi	Nominal : - positif - negatif	Penelusuran data hasil pemeriksaan laboratorium	Data sekunder
2	Penderita flu burung	Penderita yang konfirmasi positif flu burung	Ordinal : - terkonfirmasi - tidak terkonfirmasi	Penelusuran data hasil pemeriksaan laboratorium	Data sekunder
3	Keberadaan unggas di sekitar rumah	Adanya unggas dalam lingkungan satu RT dengan penderita	Ordinal : - Ada - Tidak ada	Penelusuran data sekunder	Data sekunder
4	Riwayat kontak dengan unggas	Penderita flu burung yang pada kurun waktu 1 (satu) minggu sebelum sakit pernah memegang, berhubungan (<i>deal with</i>) dengan unggas	Ordinal: - Pernah - Tidak pernah	Penelusuran data sekunder	Data sekunder
5	Lokasi tempat penampungan unggas (TPnA) terinfeksi H5N1	Lokasi atau posisi alamat Tempat Penampungan Ayam	Nominal: Ploting lokasi	Penelusuran data sekunder	Software Arcview 3.1
6	Lokasi KLB kematian unggas positif H5N1	Alamat lokasi terjadinya KLB kematian unggas	Ordinal: Ploting lokasi	Penelusuran data sekunder	Data sekunder

No.	Variabel	Definisi Operasional	Skala ukur / satuan	Cara ukur	Alat ukur
7	Kepadatan penduduk	Jumlah jiwa per km ²	Interval : <ul style="list-style-type: none"> - < 10000 / km² - 10000-20000/km² - 20000-30000/km² - 30000-40000/km² - 40000-50000/km² - > 50000 / km² 	Jumlah penduduk dibagi luas wilayah	Data sekunder
8	Cuaca	Adalah : <ul style="list-style-type: none"> - temperatur rata-rata dalam °C - Curah hujan rata-rata dalam mm² - kelembaban rata-rata dalam % - Kecepatan angin rata-rata (km/jam) - arah angin rata-rata 	Rasio <ul style="list-style-type: none"> - Interpolasi per tahun/bulan - Pola per bulan 	Penelusuran data sekunder	Data sekunder BMG

BAB 4

METODA PENELITIAN

4.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

4.1.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di wilayah administrasi Provinsi DKI Jakarta, pada lima wilayah kotamadya yang terdapat kasus flu burung pada manusia terkonfirmasi, yaitu:

- Jakarta Pusat
- Jakarta Utara
- Jakarta Timur
- Jakarta Selatan
- Jakarta Barat

4.1.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada Bulan April s/d Juni 2008

4.2 Sumber Data

Penelitian menggunakan data sekunder tentang kejadian flu burung pada manusia yang terjadi mulai tahun 2005 sampai bulan Februari 2008. Data tersebut bersumber dari berbagai instansi yang terkait dengan penanganan penyakit flu burung di wilayah Provinsi DKI Jakarta dan nasional, yaitu:

- Departemen Kesehatan
- Departemen Pertanian
- Dinas Peternakan, Perikanan dan Kelautan Provinsi DKI Jakarta
- Suku Dinas Peternakan dan Kelautan Jakarta Pusat
- Suku Dinas Peternakan dan Kelautan Jakarta Barat
- Suku Dinas Peternakan dan Kelautan Jakarta Timur
- Suku Dinas Peternakan dan Kelautan Jakarta Utara
- Suku Dinas Peternakan dan Kelautan Jakarta selatan
- Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta
- Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil Provinsi DKI Jakarta
- Badan Meteorologi dan Geofisika wilayah II

4.3 Rancangan Studi

Penelitian ini menggunakan rancangan studi ekologi eksploratori dengan analisis spasial, yaitu menelaah berbagai variabel spasial yang dapat menjadi faktor risiko dalam kejadian avian influenza pada manusia di wilayah DKI Jakarta. Data spasial tersebut adalah keadaan cuaca, kepadatan penduduk, sebaran Tempat Penampungan Ayam, lokasi KLB kematian unggas positif I.

4.4 Cara Pemilihan Sampling

Cara pemilihan sampel dalam penelitian ini adalah dengan mengambil dari jumlah total kasus flu burung terkonfirmasi yang tersebar di lima wilayah di Provinsi DKI Jakarta, yaitu ada 33 kasus penyakit flu burung terkonfirmasi pada manusia.

4.5 Manajemen Data

4.5.1 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah dengan mengumpulkan berbagai data kasus flu burung terkonfirmasi dan berbagai data hasil investigasi epidemiologi dan laboratorium pada instansi yang menangani kasus flu burung. Data yang akan dikumpulkan adalah:

- Data alamat dan jumlah kasus penderita flu burung terkonfirmasi di Provinsi DKI Jakarta dari kasus pertama sampai Bulan Mei 2008 sebanyak 33 kasus
- Data hasil surveilans epidemiologi terhadap para penderita flu burung terkonfirmasi di wilayah DKI Jakarta
- Data jumlah Tempat penampungan ayam (TPnA) dan tempat pemotongan ayam (TPA) di DKI Jakarta.
- Lokasi dan jumlah KLB kematian unggas positif AI
- Data cuaca wilayah DKI Jakarta tahun 2005 sampai dengan tahun 2008
- Data demografi kependudukan di Provinsi DKI Jakarta

4.5.2 Pengolahan Data

Teknik pengolahan pertama adalah dengan melakukan penyeleksian secara manual, untuk melihat apakah ada agregat data tentang variabel yang akan diteliti yang belum terkumpul. Melakukan pencaharian data tambahan melalui internet.

Perangkat lunak yang digunakan adalah ArcView versi 3.1 lisensi dari laboratorium komputasi Informatika Kesehatan IKM – UI. Data yang sudah diperoleh kemudian diolah sebagai berikut:

1. Menganalisa laporan hasil investigasi kejadian AI terkonfirmasi pada manusia dan membuat rekapitulasi berupa:
 - Rekapitulasi data umum dan alamat kasus flu burung
 - Rekapitulasi keberadaan unggas di lingkungan rumah
 - Rekapitulasi riwayat kontak dengan unggas sebelum sakit
 - Rekapitulasi hasil pemeriksaan sampel unggas di lingkungan rumah kasus
2. Plotting manual terhadap semua lokasi penderita flu burung terkonfirmasi pada manusia per tahun
3. Membuat grafik tentang kronologis kasus flu burung pada manusia dan KLB kematian unggas menurut urutan kejadian.(manual)
4. Plotting manual terhadap semua lokasi TPnA
5. Plotting manual lokasi KLB kematian unggas positif AI
6. Membuat data rata-rata keadaan cuaca pertahun atau per bulan.
7. Menghitung rata-rata jumlah penduduk DKI Jakarta per km²

Data tersebut dibuat kedalam grafik, tabel atau gambar peta, sehingga lebih mudah untuk di analisa.

4.5.3 Penyajian Data

Data akan disajikan dalam berbagai bentuk, yaitu :

1. Tabel
2. Grafik: seperti histogram, lingkaran
3. Peta : seperti peta wilayah dan peta tematik

4.5.4. Analisis Data

Analisis dilakukan dengan cara deskriptif dari hasil metode *overlay*, antara lain :

1. Analisa deskriptif tentang data umum kejadian AI
2. Lokasi kasus AI dengan lokasi KLB kematian unggas per tahun
3. Lokasi kasus AI dengan kepadatan/jumlah TPnA
4. Buffering cakupan risiko infeksi virus AI di DKI Jakarta berdasarkan kepadatan/jumlah TPnA.
5. Lokasi penderita flu burung dengan kepadatan penduduk
6. Lokasi penderita flu burung dengan rata-rata suhu tahunan, curah hujan, kelembaban, arah dan kecepatan angin.

BAB 5

HASIL PENELITIAN

5.1 Gambaran Umum

5.1.1 Keadaan Geografi

Kota Jakarta merupakan dataran rendah dengan ketinggian rata-rata ± 7 meter di atas permukaan laut, terletak pada posisi $6^{\circ}12'$ Lintang Selatan dan $106^{\circ}48'$ Bujur Timur. Luas wilayah Provinsi DKI Jakarta, berdasarkan SK Gubernur Nomor 1227 tahun 1989 adalah berupa daratan seluas $661,52 \text{ km}^2$ dan berupa lautan seluas tidak kurang dari 110 pulau yang tersebar di Kepulauan Seribu, dan sekitar 27 buah sungai/saluran/kanal yang digunakan sebagai sumber air minum, usaha perikanan dan usaha perkotaan. Letak Provinsi DKI Jakarta dapat di lihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 5.1 : Posisi Provinsi DKI Jakarta

Wilayah administrasi Provinsi DKI Jakarta terbagi menjadi 5 wilayah kotamadya dan satu Kabupaten Administratif, yaitu: Kotamadya Jakarta Selatan, Jakarta Timur, Jakarta Pusat, Jakarta Barat dan Jakarta Utara serta Kabupaten Kepulauan Seribu.

Di sebelah utara membentang pantai dari barat sampai ke timur sepanjang \pm 35 km yang menjadi tempat bermuaranya 9 buah sungai dan 2 buah kanal. Daerah disebelah selatan dan timur Jakarta terdapat rawa/situ dengan total luas mencapai 11,40 Ha. Kedua wilayah ini cocok digunakan sebagai daerah resapan air, dengan iklimnya yang lebih sejuk sehingga ideal dikembangkan sebagai wilayah penduduk. Adapun wilayah Jakarta Barat masih tersedia cukup lahan untuk dikembangkan sebagai daerah perumahan. Kegiatan industri lebih banyak terdapat di Jakarta Utara dan Jakarta Timur, sedangkan untuk usaha dan perkantoran banyak terdapat di Jakarta Barat, Jakarta Pusat dan Jakarta Selatan. Luas dan pembagian wilayah DKI Jakarta dapat di lihat pada tabel 5.1 di bawah ini.

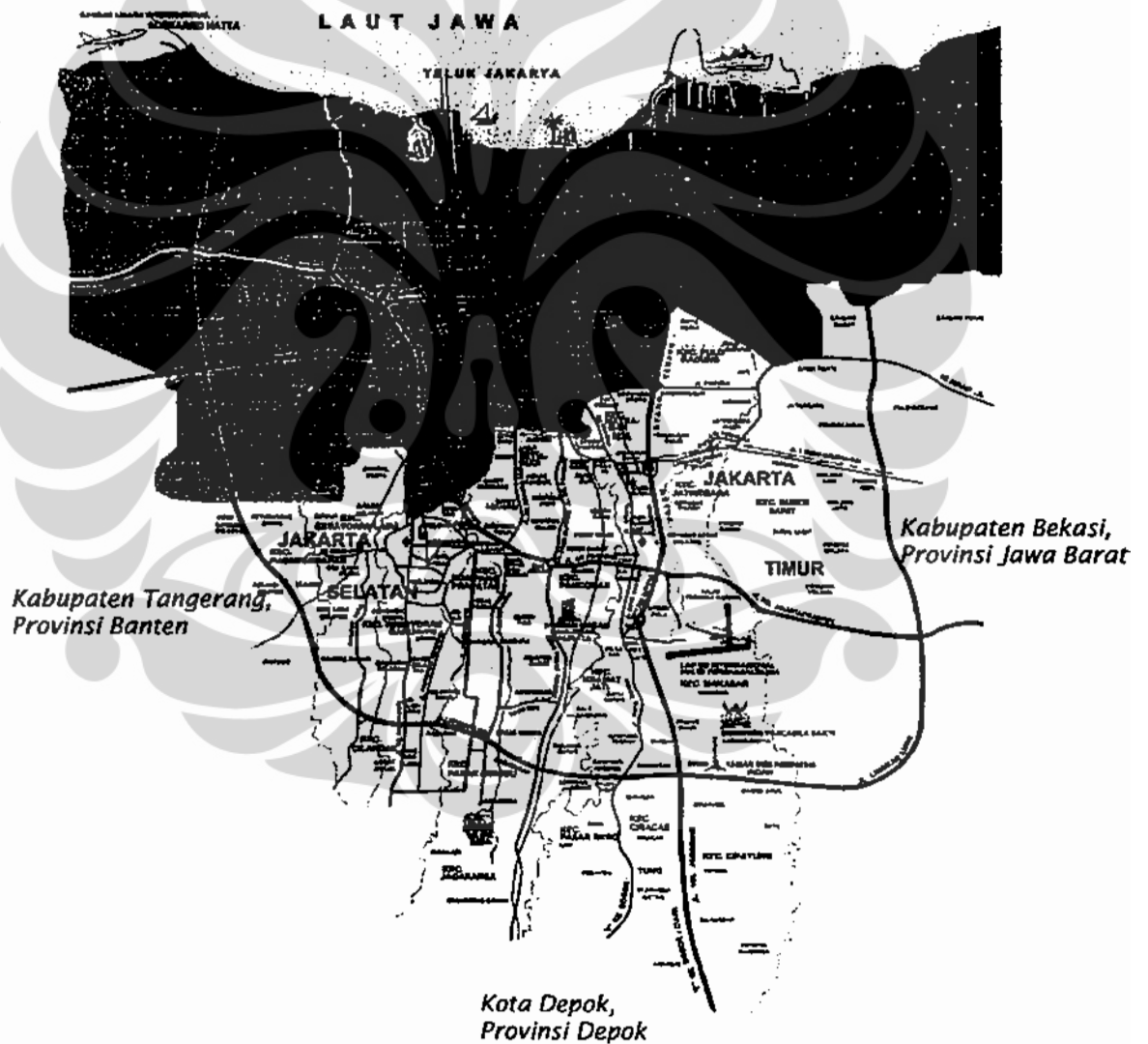
Tabel 5.1 : Luas Daerah dan Pembagian Daerah Administrasi Menurut Kotamadya / Kabupaten Provinsi DKI Jakarta Tahun 2007

Kotamadya/ kabupaten	Luas Area (km ²)	Banyaknya Kecamatan	Banyaknya Kelurahan
Jakarta Selatan	145,73	10	65
Jakarta Timur	187,75	10	65
Jakarta Pusat	47,90	8	44
Jakarta Barat	126,15	8	56
Jakarta Utara	142,20	6	31
Kepulauan Seribu	11,81	2	6
Jumlah	661,52	44	267

Sumber: Jakarta Dalam Angka 2007

Batas wilayah Provinsi DKI Jakarta adalah sebagai berikut:

- Sebelah Selatan berbatasan dengan Kota Depok Provinsi Jawa Barat
- Sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Tangerang Provinsi Banten
- Sebelah Barat berbatasan dengan dengan Kabupaten Bekasi Provisi Jawa Barat
- Sebelah Utara berbatasan dengan Laut Jawa.



Gambar 5.2 : Provinsi DKI Jakarta dan batas wilayah

Tabel 5.2 : Luas Tanah dan Penggunaannya Menurut Kotamadya / Kabupaten Tahun 2007 (dalam hektar)

Kotamadya/ kabupaten	Perumahan	Industri	Perkantoran & Penggudangan	Taman	Lainnya	Luas Tanah
Jakarta Selatan	10.428,44	236,08	1.757,50	190,91	1.960,07	14.573
Jakarta Timur	13.351	972,44	1.997,55	262,14	2.189,87	18.775
Jakarta Pusat	2.755,69	165,74	1.123,73	248,60	496,24	4.790
Jakarta Barat	7.464,16	185,44	1.228,70	189,23	3.547,47	12.615
Jakarta Utara	8.119,97	1.744,80	1.259,89	116,61	2.978,73	14.220
Kep. Seribu	321,35	275,17	92,70	0	491,78	1.181
Jumlah	42.440,61	3.579,17	7.460,07	1.007,49	11.664,16	66.152

Sumber: Jakarta Dalam Angka 2007

Tabel 5.2 menunjukkan walaupun luas wilayah Jakarta Pusat relatif kecil, tetapi penggunaan lahan untuk taman ternyata cukup luas. Penggunaan lahan untuk perumahan di Wilayah Jakarta Selatan dan Jakarta Timur terlihat cukup besar. Wilayah Jakarta Utara memiliki lahan untuk industri yang terluas.

5.1.2 Keadaan Iklim

Kota Jakarta dan juga daerah di seluruh di Indonesia mempunyai dua musim, yaitu musim kemarau dan penghujan. Pada bulan Juni sampai dengan September arus angin berasal dari Australia dan tidak banyak mengandung uap air, sehingga mengakibatkan musim kemarau. Sebaliknya pada bulan Desember sampai dengan

Maret arus angin banyak mengandung uap air yang berasal dari Asia dan Samudera Pasifik sehingga terjadi musim penghujan.

Secara umum Kota Jakarta beriklim panas dengan rata-rata suhu maksimum udara berkisar $34,1^{\circ}\text{C}$ pada siang hari dan suhu minimum udara berkisar $23,5^{\circ}\text{C}$ pada malam hari. Sedangkan kelembaban udara maksimum rata-rata sebesar 88,0 % dan rata-rata minimum sebesar 71,8 % dengan rata-rata curah hujan sepanjang tahun sebesar $174,8 \text{ mm}^2$.

Tabel 5.3 : Rata-rata Suhu Udara, Kelembaban, Curah Hujan, Arah angin dan Kecepatan Angin, Jakarta 2007

Bulan	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Kelembaban Udara (%)	Curah Hujan (mm^2)	Arah Angin	Kecepatan Angin
Januari	27,2	80	389,6	270	3
Februari	27,8	79	350	330	2
Maret	28,1	78	320	330	2
April	28,4	75	316,1	225	3
Mei	28,7	75	85,2	270	2
Juni	28,7	71	30,8	90	2
Juli	28,7	69	53,2	90	2
Agustus	28,3	69	0	90	2
September	28,7	66	0,2	90	5
Oktober	29,6	66	10,6	360	2
November	29,8	71	26,8	270	2
Desember	28,0	75	140	270	3
Rata-rata	28,5	72,83	67,5	223,7	2,5

Sumber: Jakarta Dalam Angka 2007

Tabel 5.5 menunjukkan, secara umum keadaan cuaca di Provinsi DKI Jakarta pada tahun 2006 adalah, rata-rata suhu 28,5 °C, kelembaban udara 72,83 %, curah hujan 67,5 mm², arah angin 223,7 dan kecepatan angin 2,5

5.1.3 Penduduk

Jumlah penduduk DKI Jakarta, berdasarkan hasil estimasi Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susesnas) 2006 adalah sebanyak 8,96 juta jiwa, dengan luas wilayah 661,52 km² berarti kepadatan penduduknya mencapai 13,5 ribu/km², sehingga menjadikan provinsi ini sebagai wilayah terpadat penduduknya di Indonesia

Tabel 5.4 : Penduduk DKI Jakarta Menurut Jenis Kelamin, Rasio Jenis Kelamin dan Kotamadya/Kabupaten Tahun 2007

Kotamadya/ kabupaten	Jenis Kelamin		Jumlah	Rasio
	Laki-laki	Perempuan		
Jakarta Selatan	1.020.828	1.032.856	2.053.684	98,84
Jakarta Timur	1.234.020	1.179.855	2.413.875	104,59
Jakarta Pusat	434.970	456.808	891.778	95,22
Jakarta Barat	1.061.308	1.069.388	2.130.696	99,24
Jakarta Utara	721.865	730.420	1.452.285	98,83
Kepulauan Seribu	10.010	9.352	19.362	107,04
Jumlah	4.483.001	4.478.679	9.861.680	100,10

Sumber: Jakarta Dalam Angka 2007

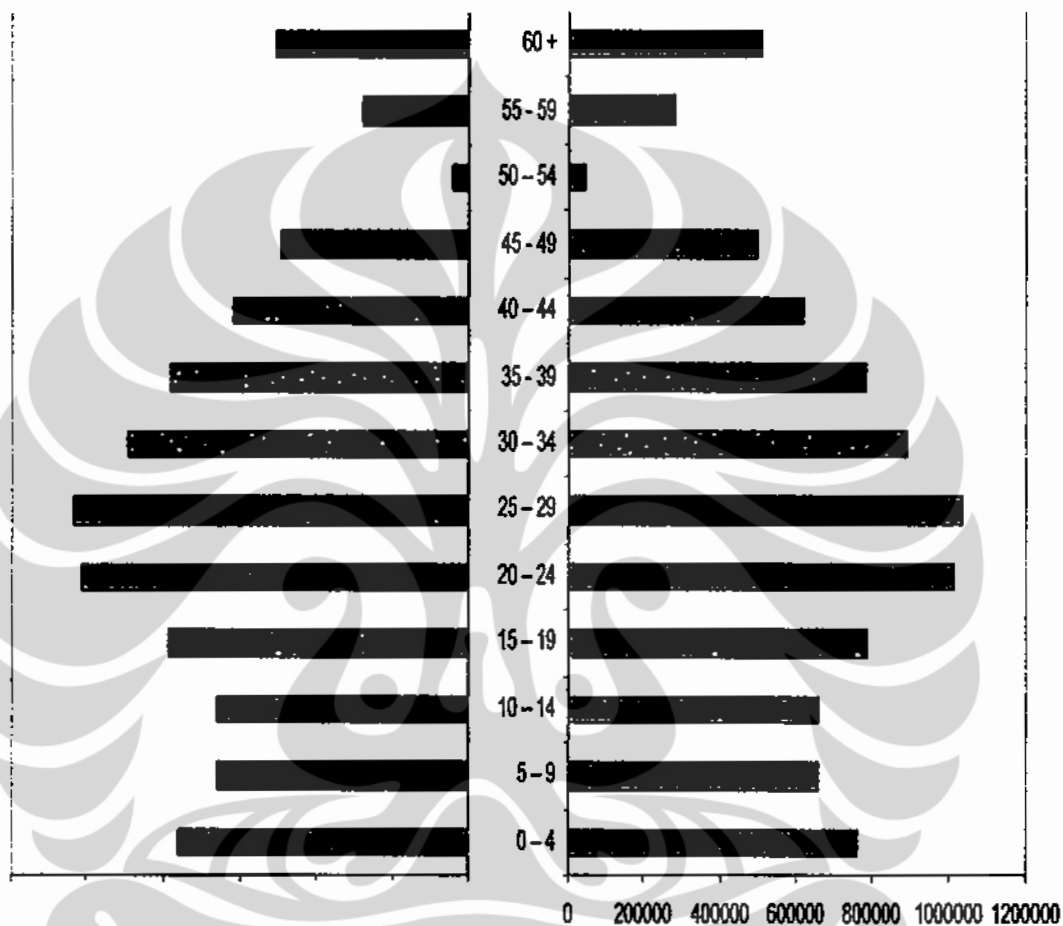
Tabel 5.6 menunjukkan, secara umum jumlah penduduk berjenis kelamin laki-laki dibandingkan perempuan di Provinsi DKI Jakarta tidak berbeda, yaitu dengan rasio 100,1

Tabel 5.5 : Distribusi Penduduk DKI Jakarta Menurut Kelompok Umur dan Jenis Kelamin Tahun 2007

Kelompok Umur	Jenis Kelamin		Jumlah
	Laki-laki	Perempuan	
0 – 4	391.269	369.685	760.954
5 – 9	372.557	338.778	658.831
10 – 14	345.315	313.516	658.831
15 – 19	370.022	414.841	784.863
20 – 24	474.407	538.526	1.012.933
25 – 29	509.407	524.597	1.034.004
30 – 34	449.077	443.455	892.532
35 – 39	395.125	385.114	780.242
40 – 44	318.036	299.248	617.284
45 – 49	245.515	248.786	494.301
50 – 54	217.825	213.025	430.850
55 – 59	141.852	135.777	277.629
60 +	252.591	253.331	505.922
Jumlah	4.483.001	4.478.679	9.861.680

Sumber: Jakarta Dalam Angka 2007

Untuk lebih memahami tabel 5.5 tersebut di atas maka akan disajikan dalam bentuk grafik bar, sebagai berikut:



Grafik: 5.1 : Piramida distribusi Penduduk DKI Jakarta Menurut Kelompok Umur dan Jenis Kelamin Tahun 2007

Grafik 5.1 memperlihatkan piramida penduduk di Provinsi DKI Jakarta. Komposisi jumlah penduduk berdasarkan kelompok umur sangat jelas terlihat distribusinya. Kelompok umur produktif 25 sampai 29 tahun merupakan jumlah terbesar, sedangkan kelompok umur 50 sampai 54 berjumlah paling sedikit.

Tabel 5.6 : Luas Wilayah, Jumlah dan Kepadatan Penduduk DKI Jakarta Menurut Kotamadya/Kabupaten Tahun 2007

Kotamadya/ kabupaten	Luas Area (km ²)	Penduduk	Kepadatan Penduduk
Jakarta Selatan	145,73	2.053.684	14.092
Jakarta Timur	187,75	2.413.875	12.858
Jakarta Pusat	47,90	891.778	18.618
Jakarta Barat	126,15	2.130.696	16.890
Jakarta Utara	142,20	1.452.285	10.213
Kepulauan Seribu	11,81	19.362	1.640
Jumlah	661,52	8.961.680	13.547

Sumber: Jakarta Dalam Angka 2007

Tabel 5.6 menunjukkan secara umum kepadatan penduduk per km² di DKI Jakarta adalah 13.547 orang. Wilayah Jakarta Selatan secara keseluruhan merupakan wilayah dengan kepadatan penduduk paling tinggi dibandingkan wilayah lainnya. Tetapi data ini tidak menunjukkan kepadatan tingkat kelurahan atau desa.

5.1.4 Kesehatan

Banyaknya rumah sakit di DKI Jakarta tahun 2006 berjumlah 122 buah dengan rincian rumah sakit umum sebanyak 73 buah dan 49 rumah sakit khusus. Jumlah rumah sakit tersebut sebanyak 94 buah dikelola oleh pihak swasta sedangkan rumah sakit pemerintah termasuk TNI/Polri sebanyak 28 buah. Jumlah tempat tidur yang tersedia secara keseluruhan mencapai 16.569 tempat tidur.

Tabel 5.7 : Fasilitas Kesehatan di DKI Jakarta Menurut Kotamadya/Kabupaten Tahun 2007

Fasilitas Kesehatan	Jakarta Selatan	Jakarta Timur	Jakarta Pusat	Jakarta Barat	Jakarta Utara	Kep. Seribu	Jumlah
Rumah Sakit	32	26	30	18	16	-	122
Tempat Tidur	3.054	3.767	4.941	2.570	1.957	-	16.289
Puskesmas Kecamatan	10	10	8	8	6	2	44
Puskesmas Kelurahan	70	78	33	67	43	6	297
Puskesmas Keliling	14	10	21	14	9	-	68
Balai Pengobatan Umum	153	75	45	287	46	-	606
Balai Pengobatan Gigi	17	4	10	11	31	-	73
Laboratorium	17	-	56	43	32	-	148
Apotik	249	224	191	279	180	-	1.123
Posyandu	1.158	1.032	492	725	555	31	3.993

Sumber: Jakarta Dalam Angka 2007

Secara umum ke lima kotamadya sudah dilengkapi dengan banyak fasilitas kesehatan. Tetapi wilayah Kabupaten Kepulauan Seribu masih jauh tertinggal dengan hanya 2 puskesmas Kecamatan dan 6 puskesmas kelurahan serta 31 posyandu (tabel 5.7).

Tabel 5.8 : Jumlah Tenaga Kesehatan di DKI Jakarta Menurut Kotamadya Tahun 2007

Fasilitas Kesehatan	Jakarta Selatan	Jakarta Timur	Jakarta Pusat	Jakarta Barat	Jakarta Utara	Jumlah
Kader Pusat Posyandu	7.032	8.460	3.220	5.135	3.584	27.431
Dokter Umum	386	236	378	198	181	1.382
Dokter Spesialis	1.273	760	1.614	279	691	4.617
Dokter Gigi	293	167	163	135	106	864
Bidan terdaftar	566	467	613	218	301	2.165

Sumber: Jakarta Dalam Angka 2007

Jumlah tenaga kesehatan wilayah di DKI Jakarta sudah menyebar di lima kotamadya (tabel 5.8)

5.2 Data Kasus

5.2.1 Kasus AI Pada Manusia

Data kasus AI terkonfirmasi pada manusia di wilayah DKI Jakarta yang dikumpulkan adalah sampai dengan bulan Mei 2008 yang berjumlah 33 orang. Berdasarkan laporan tim investigasi kasus AI di Jakarta dan berbagai sumber lainnya dapat disajikan pada tabel 5.9 sebagai berikut:

Tabel 5.9: Data Umum Kasus AI terkonfirmasi Pada Manusia sampai dengan Bulan Mei 2008 di DKI Jakarta

No	Nama	L/P	Umur	Pekerjaan	Tahun*	Alamat
1	RD	P	37	Keimigrasian	2005	Pesanggrahan Jakarta Selatan
2	FH	L	9	Pelajar	2005	Pesanggrahan Jakarta Selatan
3	HW	L	35	Instalator Perpipaan	2005	Kembangan Jakarta Barat
4	S	P	16	Pelajar	2005	Matraman Jakarta Timur
5	DR	P	20	Mahasiswa	2005	Tanjung Priok Jakarta Utara
6	NS	L	39	Satpam	2005	Mampang Prapatan Jakarta Selatan
7	MM	L	8	Pelajar	2005	Matraman Jakarta Timur
8	SM	P	29	Perawat persalinan	2005	Cipayung Jakarta Timur
9	AP	L	24	swasta	2006	Pulogadung Jakarta Timur
10	TY	P	1,8	-	2006	Cengkareng Jakarta Barat
11	MI	L	30	Instalator listrik	2006	Kalideres Jakarta Barat
12	Mz	L	40	Tidak jelas	2006	Pesanggrahan Jakarta Selatan
13	Y	L	39	Tidak jelas	2006	Cengkareng Jakarta Barat
14	IA	L	13	Pelajar	2006	Kebayoran Baru Jakarta Selatan
15	KI	L	44	Pedagang pecel ayam & lele	2006	Jatinegara Jakarta Timur

Lanjutan Tabel 5.9

No	Nama	L/P	Umur	Pekerjaan	Tahun*	Alamat
16	OJ	P	17	Pelajar	2006	Kemayoran Jakarta Pusat
17	Fj	L	9	Pelajar	2006	Pondok Pinang, Jakarta Selatan
18	Aa	L	14	Pelajar	2006	Pesanggrahan Jakarta Selatan
19	Rd	L	14	Pelajar	2006	Kalideres Jakarta Barat
20	Zf	P	27	Guru SMA	2007	Mampang Prapatan Jakarta Selatan
21	SI	P	15	Pelajar	2007	Menteng Jakarta Pusat
22	RB	P	32	Swasta	2007	Duren Sawit Jakarta Timur
23	Ylh	P	28	Karyawan Plaza Senayan	2007	Kemayoran Jakarta Pusat
24	Skh	P	23	Pembantu rumah tangga	2007	Cempaka Putih Jakarta Pusat
25	Rk	P	15	Pelajar	2007	Menteng Jakarta Pusat
26	AR	L	21	Penjaga toko di pasar/beselahan dg TPA	2007	Cengkareng Jakarta Barat
27	DF	P	24	Pegawai administrasi	2007	Kalideres Jakarta Barat
28	RF	P	31	Ibu rumah tangga	2008	Duren Sawit Jakarta Timur
29	VS	P	23	Ibu rumah tangga	2008	Cakung Jakarta Timur
30	Sh	P	36	Ibu rumah tangga	2008	Kalideres Jakarta Barat
31	Dw	P	14	Pelajar	2008	Kalideres Jakarta Barat
32	MA	L	3	-	2008	Kebayoran Lama Jakarta Selatan
33	SI	P	16	Pelajar	2008	Kebayoran Baru Jakarta Selatan

Sumber: Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta

Keterangan : * = Perkiraan waktu infeksi virus AI

Untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan maka nama kasus AI pada manusia terkonfirmasi oleh penulis dengan sengaja dibuat secara inisial.

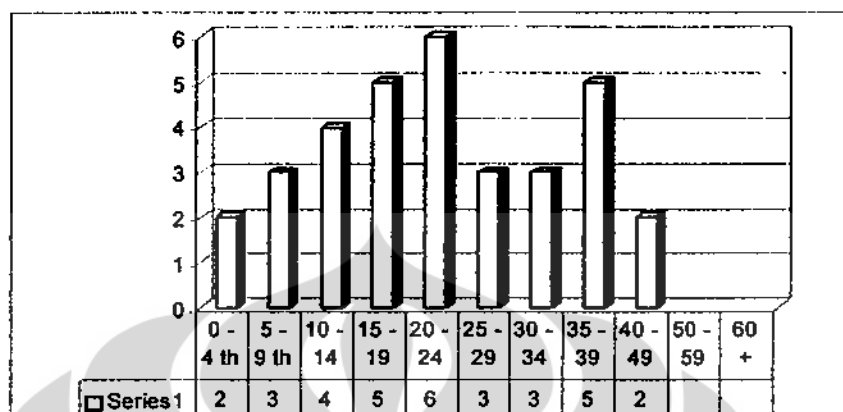
Tabel 5.10 : Mulai Gejala, Perkiraan Waktu Infeksi, Kontak Unggas, Kondisi Lingkungan dan Hasil Pemeriksaan Sampel Unggas pada Kasus AI Terkonfirmasi Pada Manusia sampai dengan Bulan Mei 2008 di DKI Jakarta

No	Nama	Kondisi	Mulai Gejala	Perkiraan waktu infeksi	Kondisi Lingk	Kontak unggas	Hasil sampel unggas
1	RD	meninggal	31/8/2005	24 s/d 30-8-05	ada unggas	-	-
2	FH	sembuh	18/9/2005	11 s/d 17-9-05	ada unggas	tidak jelas	-
3	S	meninggal	5/11/2005	29-10 s/d 4-11-05	ada unggas	-	-
4	HW	meninggal	6/11/2005	30-10 s/d 5-11-05	ada unggas	-	-
5	DR	meninggal	6/11/2005	30-10 s/d 5-11-05	ada unggas	-	+
6	NS	meninggal	5/12/2005	28-11 s/d 4-12-05	ada unggas mati	tidak jelas	+
7	MM	meninggal	14/12/2005	6 s/d 12-12-2005	ada unggas	-	+
8	SM	meninggal	31/12/2005	24 s/d 30-12-05	ada unggas	ada	-
9	AP	meninggal	2/2/2006	26-1 s/d 1-2-06	ada unggas	-	-
10	TY	meninggal	16/3/2006	9 s/d 15-3-06	ada unggas mati	-	-
11	MI	meninggal	17/4/2006	10 s/d 16-4-06	ada unggas	-	-
12	Mz	sembuh	30/4/2006	23 s/d 29-4-06	ada unggas	ada	-
13	Ym	meninggal	16/5/2006	9 s/d 15-5-06	ada unggas	tidak jelas	-
14	IA	meninggal	6/6/2006	30-5 s/d 5-6-06	ada unggas mati	ada	-
15	KI	meninggal	24/6/2006	17 s/d 23-6-06	ada unggas	ada	-

No	Nama	Kondisi	Mulai Gejala	Perkiraan wkt infeksi	Kondisi Lingk	Kontak unggas	Hasil sampel unggas
16	OJ	meninggal	28/7/2006	21 s/d 27-7-06	ada unggas	ada	-
17	Fj	meninggal	28/8/2006	21 s/d 27-8-06	ada unggas mati	ada	+
18	Aa	meninggal	2/10/2006	25-9 s/d 1-10-06	ada unggas mati	ada	+
19	Rd	meninggal	31/12/2006	24 s/d 30-12-06	ada unggas mati	ada	+
20	Zf	meninggal	6/1/2007	30/12/06 s/d 5/1/07	ada unggas mati	-	-
21	SI	sembuh	31/1/2007	24 s/d 30/1/07	ada unggas	ada	-
22	RB	meninggal	9/3/2007	2 s/d 8-3-07	ada unggas	-	-
23	Ylh	meninggal	20/3/2007	13 s/d 19/3/07	ada unggas	-	-
24	Skh	meninggal	24/3/2007	17 s/d 23/3/07	ada unggas	-	-
25	Rk	meninggal	28/3/2007	21 s/d 27/3/07	ada unggas	ada	-
26	AR	meninggal	18/9/2007	11 s/d 17/9/07	ada unggas	-	-
27	DF	meninggal	16/12/2007	9 s/d 15/12/07	ada unggas	-	-
28	RF	meninggal	19/1/2008	12 s/d 18/1/08	ada unggas	ada	-
29	VS	meninggal	20/1/2008	13 s/d 19/1/08	ada unggas	-	-
30	Sh	sembuh	24/1/2008	17 s/d 23/1/08	ada unggas	-	-
31	Dw	sembuh	29/1/2008	24 s/d 30/1/08	ada unggas	-	-
32	MA	meninggal	3/2/2008	27/1 s/d 2/2/08	ada unggas	-	-
33	SI	meninggal	7/5/2008	30/4 s/d 6/5/08	ada unggas	-	-

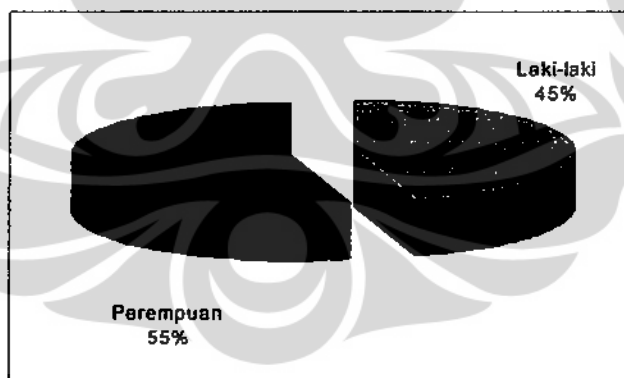
Sumber: Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta

Hasil pemeriksaan sampel unggas yang terdapat di lingkungan ke 33 kasus AI pada manusia, hanya terdapat 6 kasus yang positif H5N1. Walaupun tidak semua kasus AI pada manusia pernah kontak dengan unggas tetapi sebagian besar terdapat unggas di lingkungan rumah.



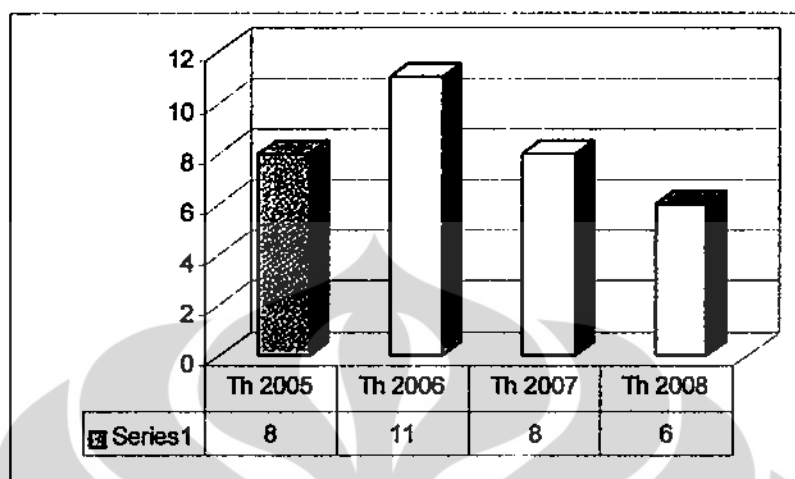
Grafik 5.2 : Distribusi Kasus AI Terkonfirmasi pada Manusia di DKI Jakarta Menurut Kelompok Usia

Kelompok umur 20 – 24 tahun yang disajikan pada tabel 5.2, memiliki jumlah kasus terbanyak yaitu 6 (enam) orang, sedangkan kelompok umur 0 – 4 dan 40 – 49 tahun adalah kasus terkecil yaitu masing-masing 2 kasus



Grafik 5.3 : Proporsi Kasus AI Terkonfirmasi Pada Manusia di DKI Jakarta Berdasarkan Jenis Kelamin

Proporsi kasus AI terkonfirmasi pada manusia di DKI Jakarta berdasarkan jenis kelamin perempuan menunjukkan proporsi sebesar 55 % (grafik 5.3).



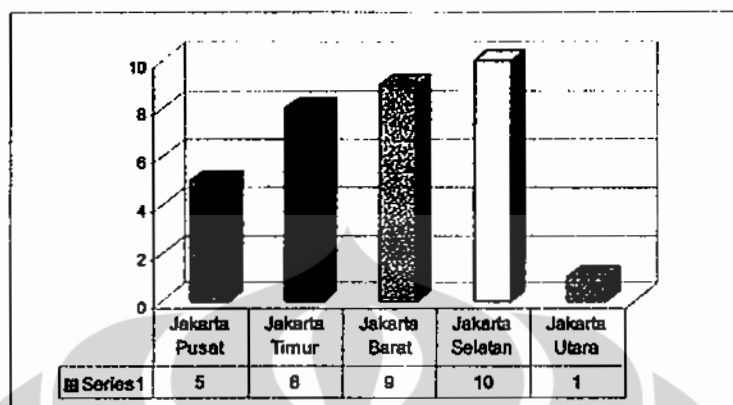
Grafik 5.4 : Trend Kasus AI Terkonfirmasi pada Manusia di DKI Jakarta Tahun 2005 – 2008

Jumlah kasus AI terkonfirmasi pada manusia berjumlah 8 orang untuk tahun 2005, sedangkan tahun 2006 yaitu menjadi 11 kasus. Tahun 2008 terlihat penurunan kasus menjadi 6 (grafik 5.4).



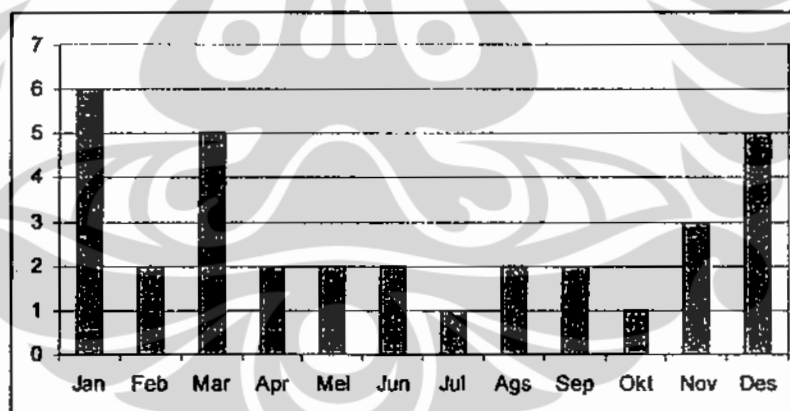
Grafik 5.5 : Kondisi Akhir Kasus AI Terkonfirmasi Pada Manusia di DKI Jakarta Tahun 2005 – 2008

Kondisi akhir penderita AI terkonfirmasi pada manusia Tahun 2005 – 2008 di Provinsi DKI Jakarta adalah meninggal 28 orang, sembuh 5 orang, CFR sebesar 84,37 % (grafik 5.5)



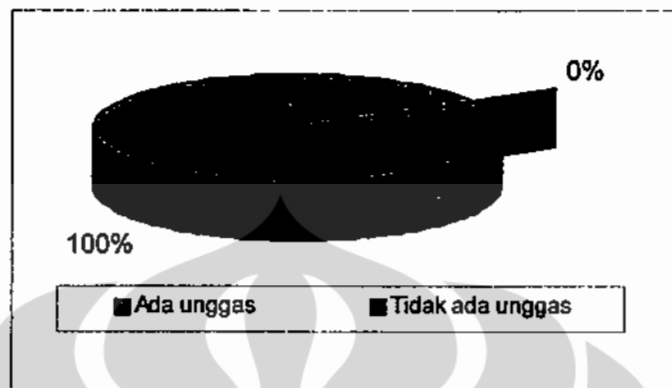
Grafik 5. 6: Distribusi Kasus AI Terkonfirmasi pada Manusia Berdasarkan Wilayah Kotamadya DKI Jakarta Tahun 2005-2008

Wilayah Kotamadya Jakarta Barat dan Jakarta Selatan memiliki kasus AI yang terbanyak yaitu 10 kasus, sedangkan Kotamadya Jakarta Utara hanya 1 kasus (grafik 5.6).



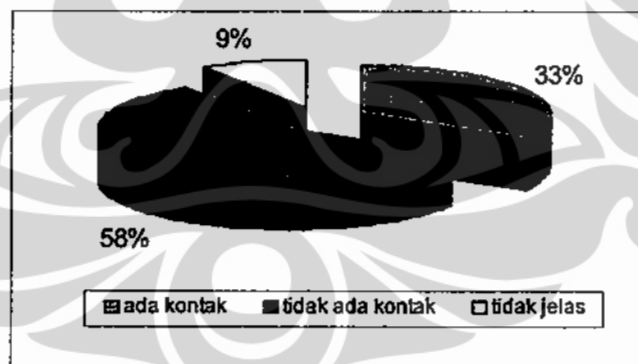
Grafik 5. 7: Distribusi Kasus AI Terkonfirmasi pada Manusia Berdasarkan Bulan di DKI Jakarta Tahun 2005 s/d 2008

Grafik 6.7 menunjukkan jumlah kejadian AI terkonfirmasi pada manusia di DKI Jakarta terlihat kecenderungan meningkat di bulan Januari, Februari, November dan Desember akhir tahun dan kembali menurun di pertengahan tahun dan menurun di pertengahan tahun (bulan Juni, Juli)



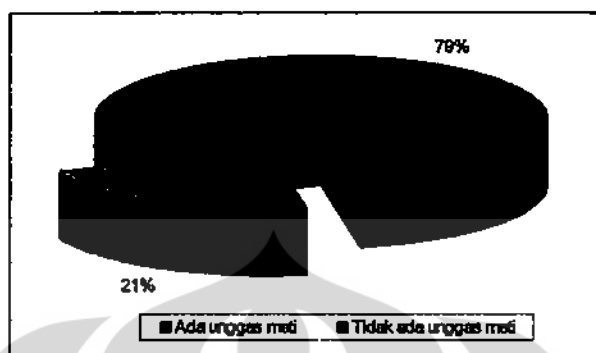
Grafik 5.8: Proporsi Keberadaan Unggas di Lingkungan Rumah Kasus AI Terkonfirmasi Pada Manusia di DKI Jakarta Tahun 2005 – 2008

Grafik 5.8 menunjukkan, dari 33 kasus AI terkonfirmasi pada manusia, diketahui seluruhnya atau 100 % terdapat unggas lingkungan rumahnya..



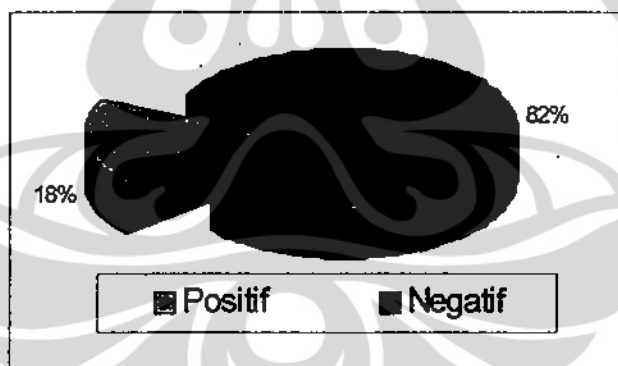
Grafik 5.9: Proporsi Riwayat Kontak dengan Unggas Sebelum Kasus Menderita Sakit AI di DKI Jakarta Tahun 2005 – 2008

Hasil investigasi diketahui sebanyak 33 % kasus AI terkonfirmasi pada manusia pernah melakukan kontak dengan unggas, 58 % tidak pernah kontak sedangkan yang tidak jelas 9 % (grafik 5.9).



Grafik 5.10: Proporsi Keadaan Unggas di Lingkungan Rumah Kasus AI Terkonfirmasi Pada Manusia di DKI Jakarta Sebelum Terjadi Kesakitan Tahun 2005 – 2008

Sebanyak 21 % di lingkungan rumah kasus AI terkonfirmasi pada manusia pernah terjadi kematian unggas sebelumnya.(grafik 5.10)



Grafik 5.11: Proporsi Hasil Pemeriksaan Sampel Unggas di Lingkungan Rumah Kasus AI Terkonfirmasi Pada Manusia di DKI Jakarta Tahun 2005 – 2008

Walaupun terdapat unggas di semua lingkungan rumah kasus AI terkonfirmasi, namun dari pemeriksaan sampel unggas hanya 18 % kasus saja yang positif terinfeksi virus H5N1.

5.2.2 Kasus AI pada Unggas

Data kasus KLB kematian unggas positif virus AI di wilayah DKI Jakarta adalah sebagai berikut:

Tabel 5.11 : Hasil Sampel Unggas Positif AI pada KLB Kematian Unggas di Provinsi DKI Jakarta tahun 2005 s/d 2008

No.	Lokasi	Waktu
1.	Kebon Binatang Ragunan, Jakarta Selatan	18 Sept 2005
2.	TPnA Pasar Shangrilla Jak-Sel	Sept 2005
3	Kelurahan Rawa Buaya Cengkareng Jak-Bar	1 Maret 2006
4	Kelurahan Tugu Selatan Kecamatan Koja Jak-Ut	8 Mei 2006
5	Kelurahan Semper Barat Kec. Cilincing Jak-Ut	15 Juni 2006
6.	Kelurahan Rorotan Kec. Cilincing Jak-Ut	25 Juli 2006
7	Kelurahan Pela Mampang Kec. Mampang Prapatan Jaksel	7 Agts 2006
8	Kelurahan Pela Mampang Kec. Mampang Prapatan Jaksel	9 Agst 2006
9	Kelurahan Rambutan Kec. Ciracas Jakarta Timur	15 Sept 2006
10	Kelurahan Kelapa Dua Wetan Kec. Ciracas Jak-Tim	19 Sept 2006
11	Kelurahan Kembangan Selatan Kec. Kembangan Jak-Sel	11 Okt 2006
12	Kelurahan Pulo Gebang Kec. Cakung Jakarta Timur	20 Nov 2006
13	Kelurahan Sukapura Kec. Cilincing Jakut	8 Jan 2007
14	Kelurahan Kalibaru Kec. Cilincing Jak-Ut	22 Jan 2007
15	Kelurahan Rorotan Kec. Cilincing Jak-Ut	25 Jan 2008
16	Kelurahan Tegal Alur Kec. Kalideres Jak-Bar	28 Jan 2008
17	Kelurahan Cililitan Kec. Kramat Jati Jak-Tim	28 Feb 2008
18	Kelurahan Semper Barat Kec Cilincing Jak-Ut	24 Maret 2008

Sumber: Dinas Peternakan Perikanan & Kelautan Provinsi DKI Jakarta

Hasil pemeriksaan sampel unggas pada berbagai KLB kematian unggas di wilayah Provinsi DKI Jakarta oleh Balai Penelitian Veteriner (Balitvet) Bogor (tahun 2005) dan Balai Kesehatan Hewan dan Ikan (BKHI) hanya mendapatkan 18 kasus KLB kematian unggas yang positif disebabkan oleh H5N1. Sebenarnya masih ada 16 kasus kematian unggas yang dilaporkan masyarakat tetapi setelah diambil sampel

unggas ternyata negatif flu burung. Metoda pengujian yang digunakan adalah *reverse transcriptase polymerase chain reaction* (RT-PCR).

Tabel: 5.12
Jenis Usaha Peternakan dan Asal Unggas di Lima Wilayah
Provinsi DKI Jakarta

Wilayah	Jenis Usaha	Asal Unggas (* = Daerah terjangkit virus AI)	
Jakarta Timur	- TPnA : 103 - TPA : 594	- Bandung* - Tasikmalaya* - Tegal - Bumiayu - Ciamis - Semarang - Cianjur* - Subang* - Sukabumi* - Purwakarta - Bogor* - Serang*	- Lampung* - Bekasi* - Purbalingga* - Purwokerto* - Cirebon* - Cilacap - Priyangan Timur - Cikampek - Solo - Cibubur - Pondok Gede - Ciawi
Jakarta Pusat	TPnA: 17	- Bogor* - Tangerang* - Bekasi* - Sukabumi*	- Yogyakarta* - Wonosobo - Magelang - Temanggung
Jakarta Barat	- TPnA : 10 - TPA : 14 - Gabungan : 15	- Sukabumi* - Bogor* - Tasikmalaya* - Cilacap - Purwokerto* - Bekasi	- Tangerang* - Serang* - Gng Sindur - Subang* - Ciamis - Gombong
Jakarta selatan	TPnA: 49	- Bogor* - Tangerang*	- Depok* - Banten
Jakarta Utara	TPnA: 7 TPA: 1	- Tasikmalaya* - Tangerang* - Bogor* - Sukabumi*	- Ciamis - Purwokerto* - Cianjur*

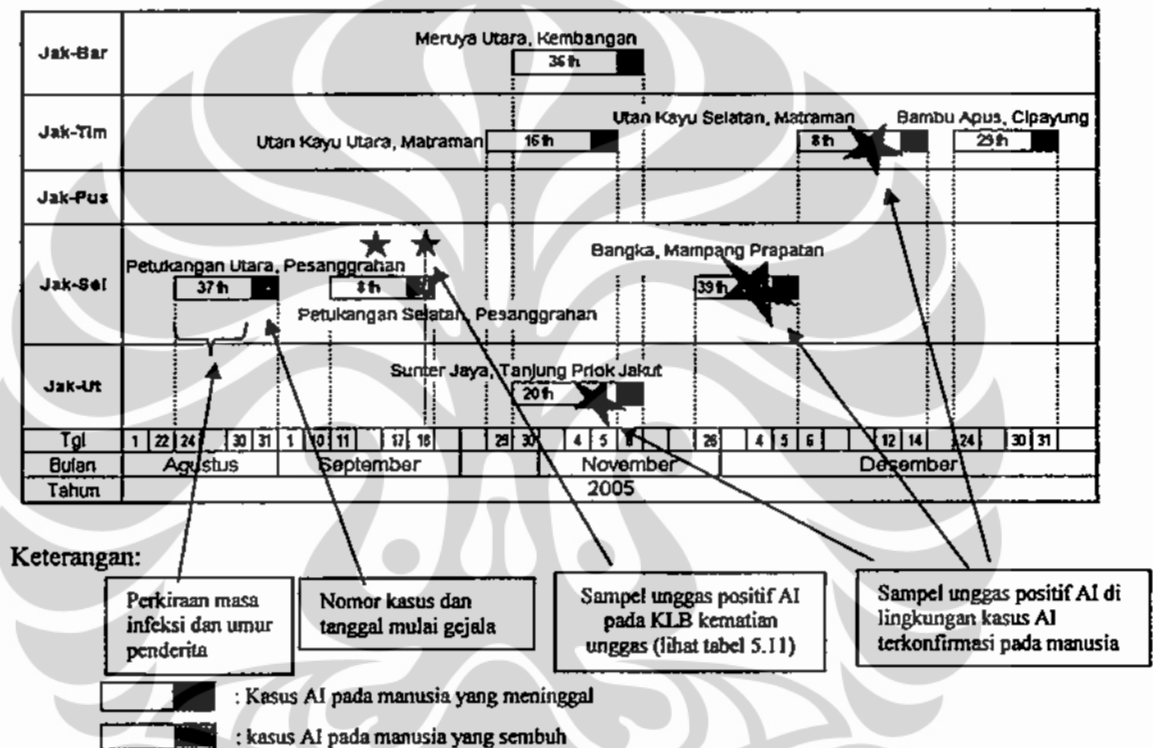
Keterangan : TPnA : Tempat penampungan ayam
TPA : Tempat pemotongan Ayam

Sumber: Suku Dinas Peternakan & Perikanan ke lima wilayah DKI Jakarta

Tempat penampungan ayam (TPnA) yang beroperasi di DKI Jakarta berjumlah sekitar 201. Wilayah Jakarta Timur merupakan kotamadya dengan jumlah TpnA terbanyak yaitu 103, sedangkan terkecil di wilayah Jakarta Utara 7 TPnA.

5.2.3 Time Line Kejadian AI

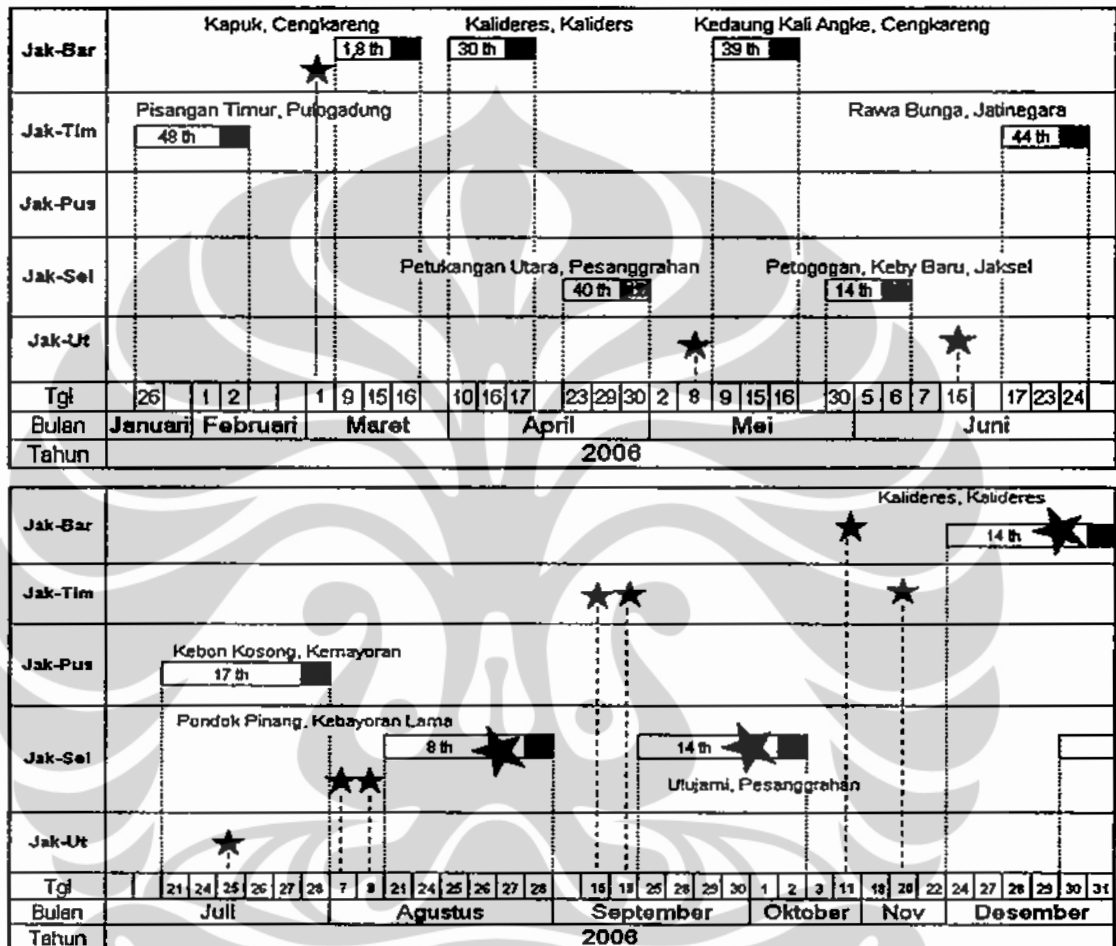
Time Line adalah bentuk penggambaran suatu kasus yang disajikan berdasarkan waktu munculnya kasus tersebut. Adapun *Time line* kasus AI pada manusia di DKI Jakarta dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



Grafik 5.12 : *Time Line* Kejadian AI Terkonfirmasi pada Manusia dan Unggas di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2005

Pada grafik 5.12 menjelaskan, kasus pertama AI terkonfirmasi pada manusia di DKI Jakarta adalah kasus nomor 1 berinsial "RD" yang terjadi di Kelurahan Petukangan Utara Kecamatan Pesanggrahan Jakarta Selatan. Ada 3 kasus AI terkonfirmasi pada manusia yang di lingkungan rumah penderita terdapat unggas positif virus H5N1, yaitu kasus nomor 5, 6 dan 7. Terdapat sampel unggas positif AI di dua tempat yaitu di Pasar Sanggrilla dan Kebon Binatang Ragunan Jakarta

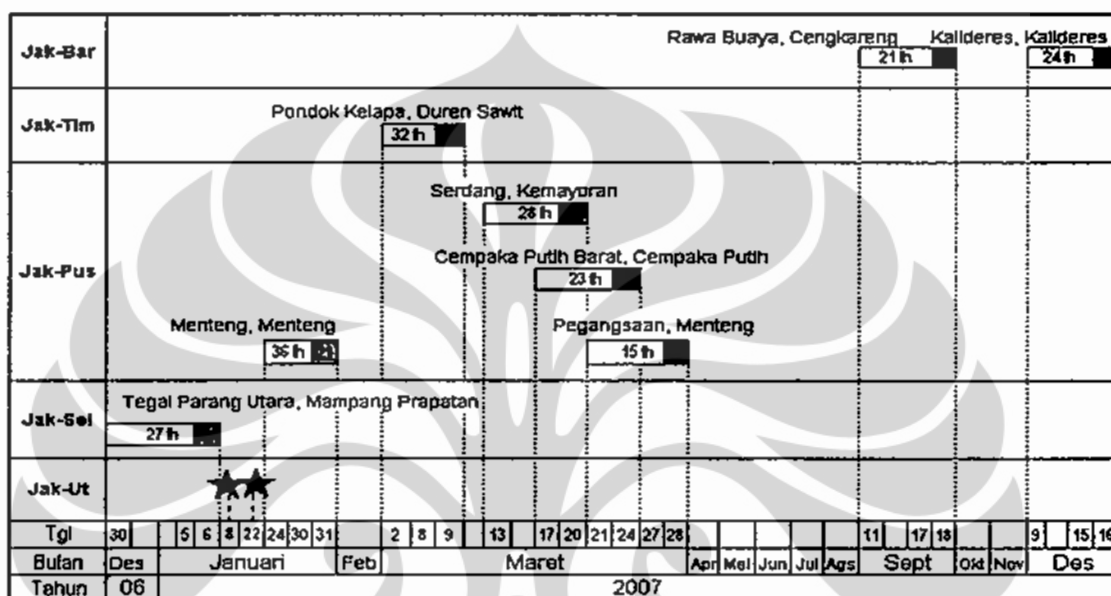
Selatan. Dari 8 kasus AI terkonfirmasi pada manusia hanya 1 kasus saja yang sembuh yaitu kasus nomor 2 berinisial "FH".



Grafik 5.13 : *Time Line* Kejadian AI Terkonfirmasi pada Manusia dan Unggas di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2006

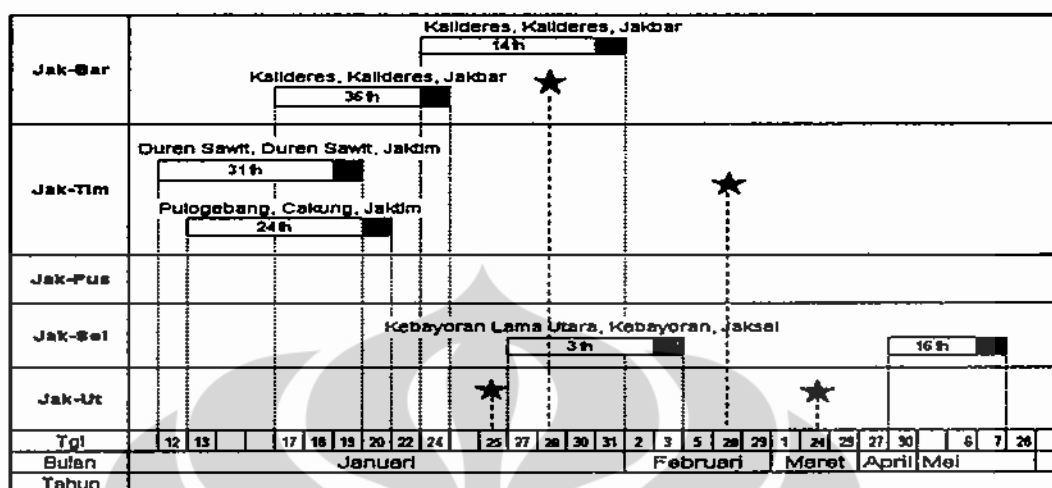
Grafik 5.13 menjelaskan, terdapat 11 kasus AI terkonfirmasi pada manusia pada tahun 2006, dengan hanya 1 orang penderita yang dinyatakan sembuh yaitu kasus nomor 12. Hanya terdapat 3 kasus AI terkonfirmasi pada manusia yang di lingkungan rumahnya ditemukan unggas terinfeksi H5N1. Dari 10 kasus KLB kematian unggas yang disebabkan virus H5N1, terdapat 2 kasus yang hanya berbeda

RW (rukun warga) yaitu pada tanggal 7 dan 9 Agustus yang beralamat di Kelurahan Pela Mampang Kecamatan Mampang Prapatan Jakarta Selatan.



Grafik 5.14 : Time Line Kejadian AI Terkonfirmasi pada Manusia dan Unggas di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2007

Grafik 5.14 menjelaskan, dari 8 kasus AI terkonfirmasi pada manusia hanya ada 1 kasus yang sembuh yaitu kasus nomor 21 berinisial "SI" berumur 36 tahun, sedangkan yang lainnya meninggal dunia. Hanya terdeteksi 2 kasus KLB kematian unggas yang positif terinfeksi virus H5N1 yaitu pada tanggal 8 dan 22 Januari. Kasus tanggal 8 Januari tersebut adalah kasus *suspect* AI pada manusia (bukan subyek penelitian) an: Andi Muh. Akbar yang beralamat di Jl. Cucak Rowo IV Blok F2 No 12 Ke. Sukapura Kec. Cilincing Jakut beralamat masing-masing di Kelurahan Sukapura dan Kelurahan Kali Baru keduanya di Kecamatan Cilincing. Tidak ditemukan sampel unggas yang positif H5N1 di ke 8 lingkungan rumah kasus AI positif pada manusia.



Grafik 5.15 : Time Line Kejadian AI Terkonfirmasi pada Manusia dan Unggas di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2008 (s/d Bulan Mei)

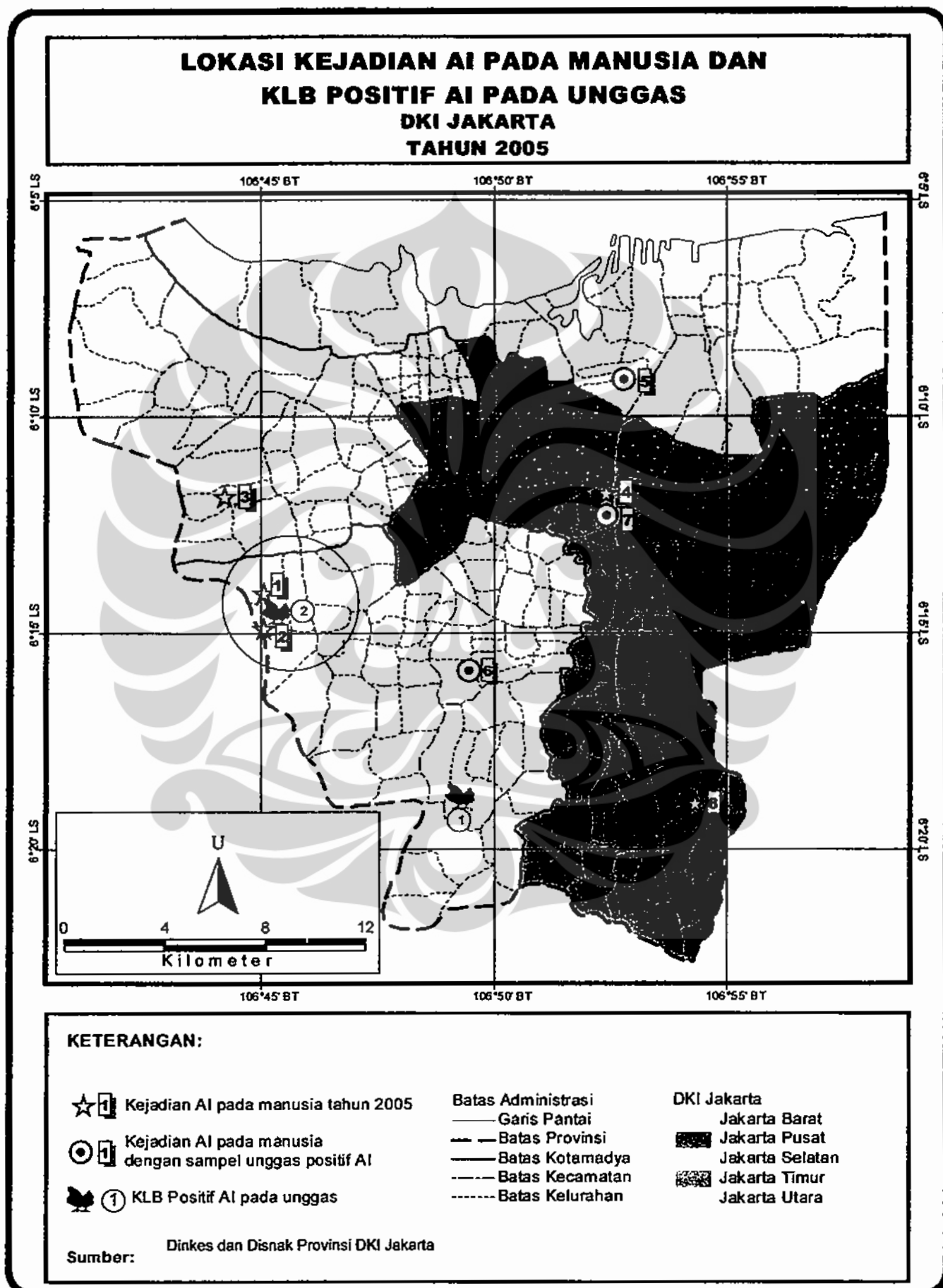
Sampai dengan Bulan Mei 2008 terdapat 6 kasus AI terkonfirmasi pada manusia, dengan 2 kasus sembuh dimana mereka adalah ibu dan anak. Tidak ditemukan sampel unggas yang positif virus H5N1 di ke 6 lingkungan rumah kasus AI terkonfirmasi pada manusia tersebut.

5.3 Data Spasial Kasus AI

Pada bagian ini akan disajikan data dalam bentuk gambar peta tematik yang merupakan hasil *over lay* variabel penelitian terpilih. Gambar peta tematik secara umum akan disajikan per tahun kejadian AI terkonfirmasi pada manusia. Data spasial kasus AI terkonfirmasi pada manusia yang akan disajikan ini terdiri dari:

1. Lokasi kejadian AI pada manusia dan KLB kematian unggas positif AI.
2. Sebaran kejadian AI pada manusia dan jumlah TPnA
3. Cakupan risiko kejadian AI di DKI Jakarta berdasarkan jumlah TPnA
4. Sebaran kejadian AI pada manusia dan kepadatan penduduk
5. Lokasi kejadian AI pada manusia dan keadaan cuaca rata-rata tahunan

Gambar 5.3



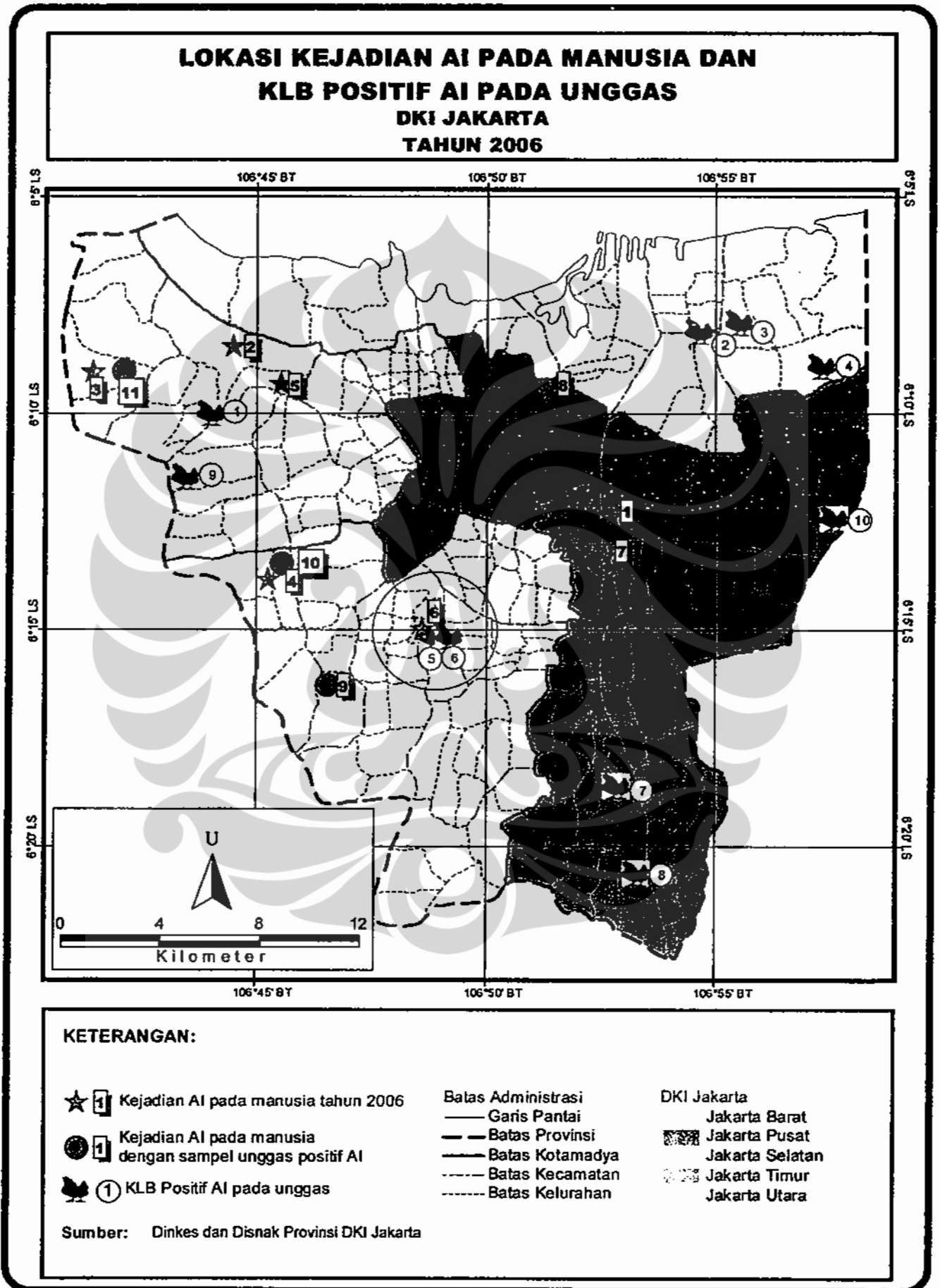
Keterangan :

Kasus AI terkonfirmasi pada manusia tahun 2005				
No	Nama	L/P	Umur	Alamat
1	RD	P	37	Jl. H. Radin no. 13 Kel Petukangan Utara, Pesanggrahan Jak- Sel
2	FH	L	9	Komp. Pesanggrahan Mas Pdk V blk 5 no.16 Petukangan Utara, Pesanggrahan Jakarta Selatan
3	AW	L	35	Kav. DKI G3 no. 24 Meruya Utara, Kembangan Jakarta Barat
4	S	P	16	Jl Nanas No. 16a Utan Kayu Utara, Matraman Jakarta Timur
5	DR	P	20	Jl Telaga Bakti III no 45 Sunter Jaya, Tanjung Priok Jakarta Utara
6	NS	L	39	Jl Kemang Timur XII No 78 Bangka, Mampang Prapatan Jak-Sel
7	MM	L	8	Jl Kramat Asem Utan Kayu Selatan, Matraman Jakarta Timur
8	SM	P	29	Jl Raya Bambu Apus Bambu Apus, Cipayung Jakarta Timur

Lokasi KLB kematian unggas positif AI tahun 2005		
No	Lokasi	Waktu
1.	Kebon Binatang Ragunan, Jakarta Selatan	18 September 2005
2.	TPnA Pasar Shangrilla Jak-Sel	September 2005

Gambar 5.3 memperlihatkan, kasus pertama dan kedua kejadian AI terkonfirmasi pada manusia tahun 2005 dengan kejadian pertama KLB kematian unggas terlihat cukup dekat (lingkaran merah). Sedangkan ketiga lokasi kejadian AI terkonfirmasi pada manusia (tanda bintang) dengan sampel unggas yang positif AI di Lingkungan rumah (lingkaran dengan titik), terlihat cukup berjauhan. Jumlah kejadian KLB kematian unggas yang terdeteksi baru di dua lokasi saja, yaitu no.1 dan 2 (gambar ayam) Kasus nomor 5, 6 dan 7 merupakan kasus AI pada manusia yang sampel unggasnya positif H5N1.

Gambar 5.4



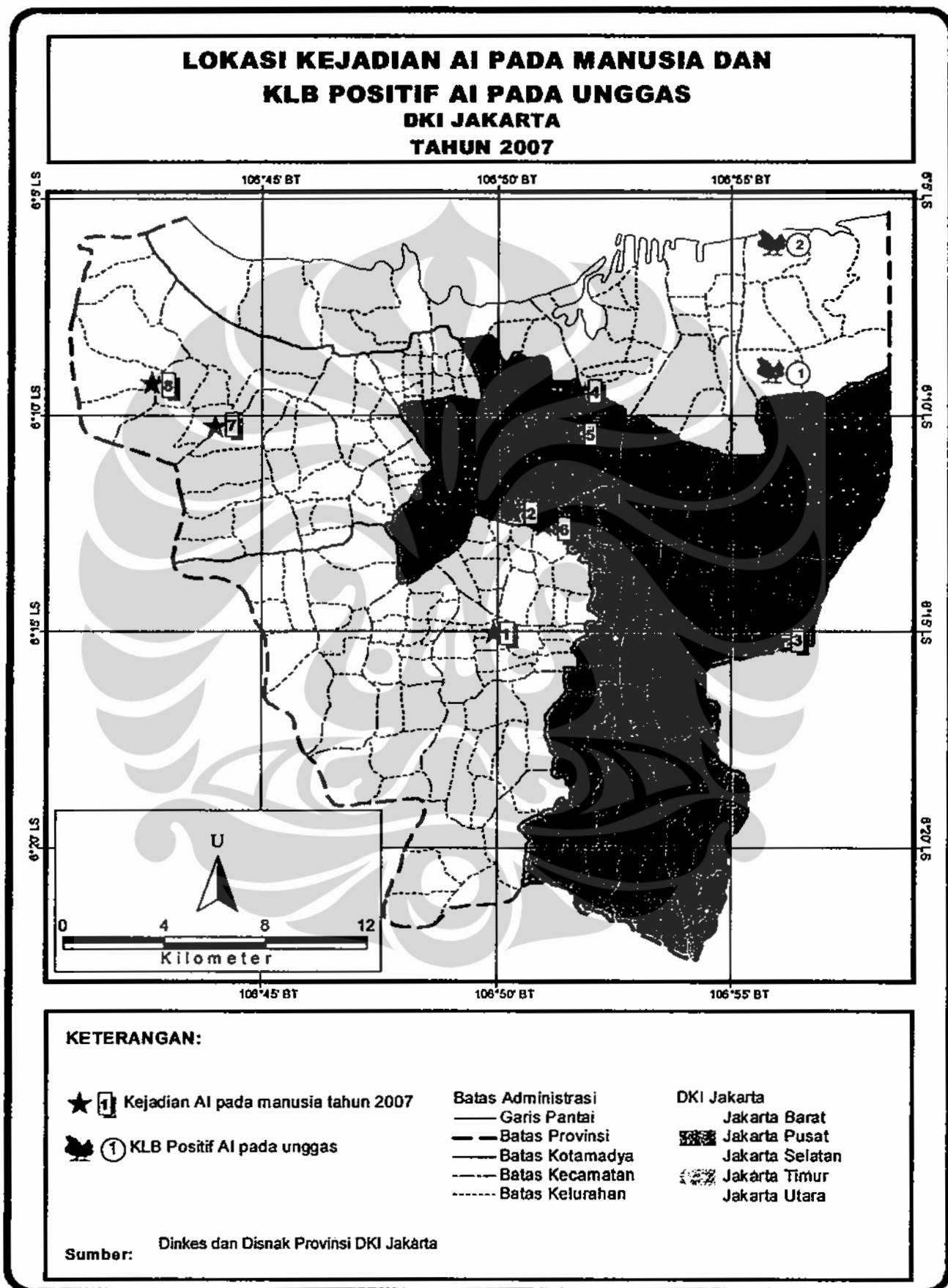
Keterangan :

Kasus AI terkonfirmasi pada manusia tahun 2006				
No	Nama	L/P	Umur	Alamat
1	AP	L	24	Jl Gading Raya Gg VIII no 59 Pisangan Timur, Pulogadung Jak-Tim
2	TY	P	1,8	Jl Kapuk Sawah, Kel. Kapuk, Cengkareng Jak-Bar
3	MI	L	30	Jl Pademangan 4 Gg 9 No 1 Kel. Kalideres Kec. Kalideres Jak-Bar
4	Mz	L	40	Jl Swadarma III No 1 Petugangan Utara, Pesanggrahan Jak-Sel
5	Ym	L	39	Jl Kedaung Kali Angke No 10 Kedaung Kali Angke, Cengkareng Jak-Bar
6	IA	L	13	Jl Wijaya Timur Dalam no. 15 Petogogan, Kebayoran Baru Jak-Sel
7	KI	L	44	Jl Swadaya I No 5 Rawa Bunga, Jatinegara Jakarta Timur
8	OJ	P	17	Jl Kebon Kosong Gg 23 No 12 Kebon Kosong, Kemayoran Jak-Pus
9	Fj	L	9	Jl Ciputat Raya No 41 Pondok Pinang, Jakarta Selatan
10	Aa	L	14	Jl Ulujami No 1B Ulujami, Pesanggrahan Jakarta Selatan
11	Rd	L	14	Kp Rawa Lele Kel. Kalideres, Kalideres Jakarta Barat

Lokasi KLB kematian unggas positif AI tahun 2006		
No	Lokasi	Waktu
1	RT/12 No.110 Kp. Kelingkit Kel Rawa Buaya Cengkareng Jak-Bar	1 Maret 2006
2	Klp. Paguyuban Peternak Puyuh Fikri (P3F), Kp. Bendungan Melayu RT 004/05 Kel. Tugu Selatan Kec. Koja Jak-Ut	8 Mei 2006
3	Kel Puyuh Gemak Jaya RT. 005/013 kel. Semper Barat Kec. Cilincing Jak-Ut	15 Juni 2006
4	Kelompok Bangkit Jaya Kp. Sungai Kenda! Rt 001/08 Kel. Rorotan Jak-Ut	25 Juli 2006
5	Jl. Bangka VIII Gg Tembok RT 01/12 Kel. Pela Mampang Jaksel	7 Agustus 2006
6	Jl. Bangka VIII Gg Tembok RT 01/10 Kel. Pela Mampang Jaksel	9 Agustus 2006
7	Kel. Rambutan Kec. Ciracas Jakarta Timur	15 September 2006
8	Kelurahan Kelapa Dua Wetan Kec. Ciracas	19 September 2006
9	RT 06/03 Kel. Kembangan Selatan Kec. Kembangan Jak-Sel	11 Oktober 2006
10	RT 010/005 Kel. Pulo Gebang Kec. Cakung Jakarta Timur	20 Nov 2006

Gambar 5.4 memperlihatkan, ketiga lokasi kejadian AI terkonfirmasi pada manusia dengan sampel unggas yang positif AI di lingkungan rumah, terlihat cukup berjauhan. Lokasi kejadian AI pada manusia no 6 terletak sangat dekat dengan lokasi KLB kematian unggas no. 5 dan 6 (lingkaran merah). Tahun 2006 terdapat 10 KLB kematian unggas positif AI di lokasi yang cukup berjauhan. Kasus nomor 9, 10 dan 11 merupakan kasus AI pada manusia yang sampel unggasnya positif H5N1

Gambar 5.5



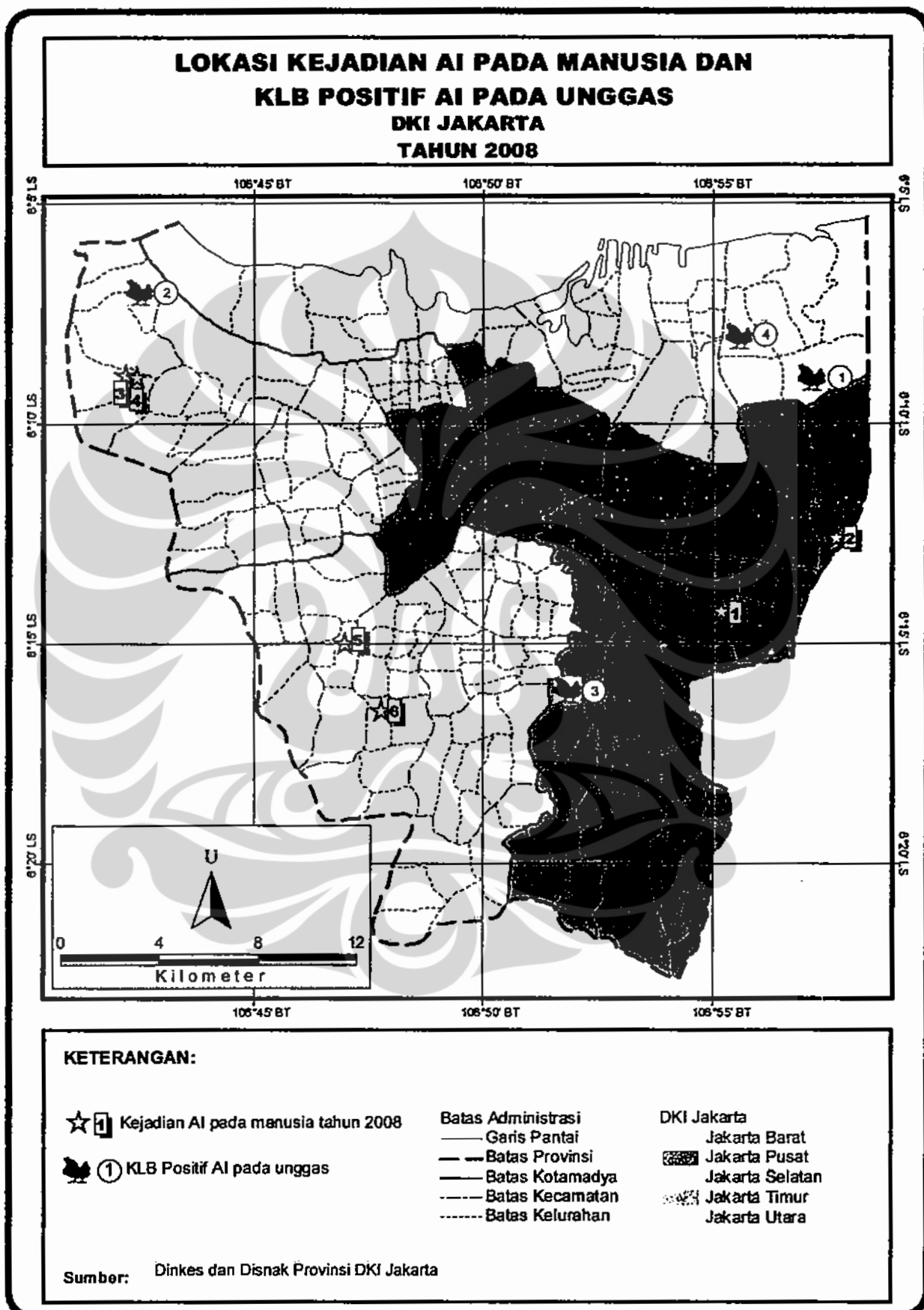
Keterangan :

Kasus AI terkonfirmasi pada manusia tahun 2007				
No	Nama	L/P	Umur	Alamat
1	Zf	P	27	Jl Tegal Parang Utara, Tegal Parang Utara, Mampang Prapatan Jak-Sel
2	SI	P	15	Jl Bandung No 10 Kel. Menteng, Menteng Jakarta Pusat
3	RB	P	32	Jl Curug Raya no 11 Pondok Kelapa, Duren Sawit Jakarta Timur
4	Ylh	P	28	Jl Kampung Irian Gg 29 Serdang, Kemayoran Jakarta Pusat
5	Skh	P	23	Jl Cempaka V No. 15A Cempaka Putih Barat, Cempaka Putih Jak-Pus
6	Rk	P	15	Jl Sibayak No 9 Pegangsaan, Menteng Jakarta Pusat
7	AR	L	21	Jl Karina Sayang No 36 Rawa Buaya, Cengkareng Jakarta Barat
8	DF	P	24	Jl Sumur Bor No 20 Kel. Kalideres, Kalideres Jakarta Barat

Lokasi KLB kematian unggas positif AI tahun 2007		
No.	Lokasi	Waktu
1	Jl. Cucak Rowo IV Blok F2 No 12 Ke. Sukapura Kec. Cilincing Jakut	8 Januari 2007
2	Kip Gemak Jaya Jl. Kalibaru Timur 5 A No.3 RT 005/03 Kel. Kalibaru Kec. Cilincing Jak-Ut	22 Januari 2007

Gambar 5.5 memperlihatkan, kejadian AI terkonfirmasi pada manusia terlihat cukup banyak di wilayah Jakarta Pusat dengan 4 kejadian, Jakarta Barat dengan 2 kejadian, terakhir Jakarta Selatan dan Timur masing-masing 1 kejadian. Jumlah KLB kematian unggas positif AI yang tercatat hanya dua kejadian di wilayah Jakarta Utara (gambar ayam).

Gambar 5.6



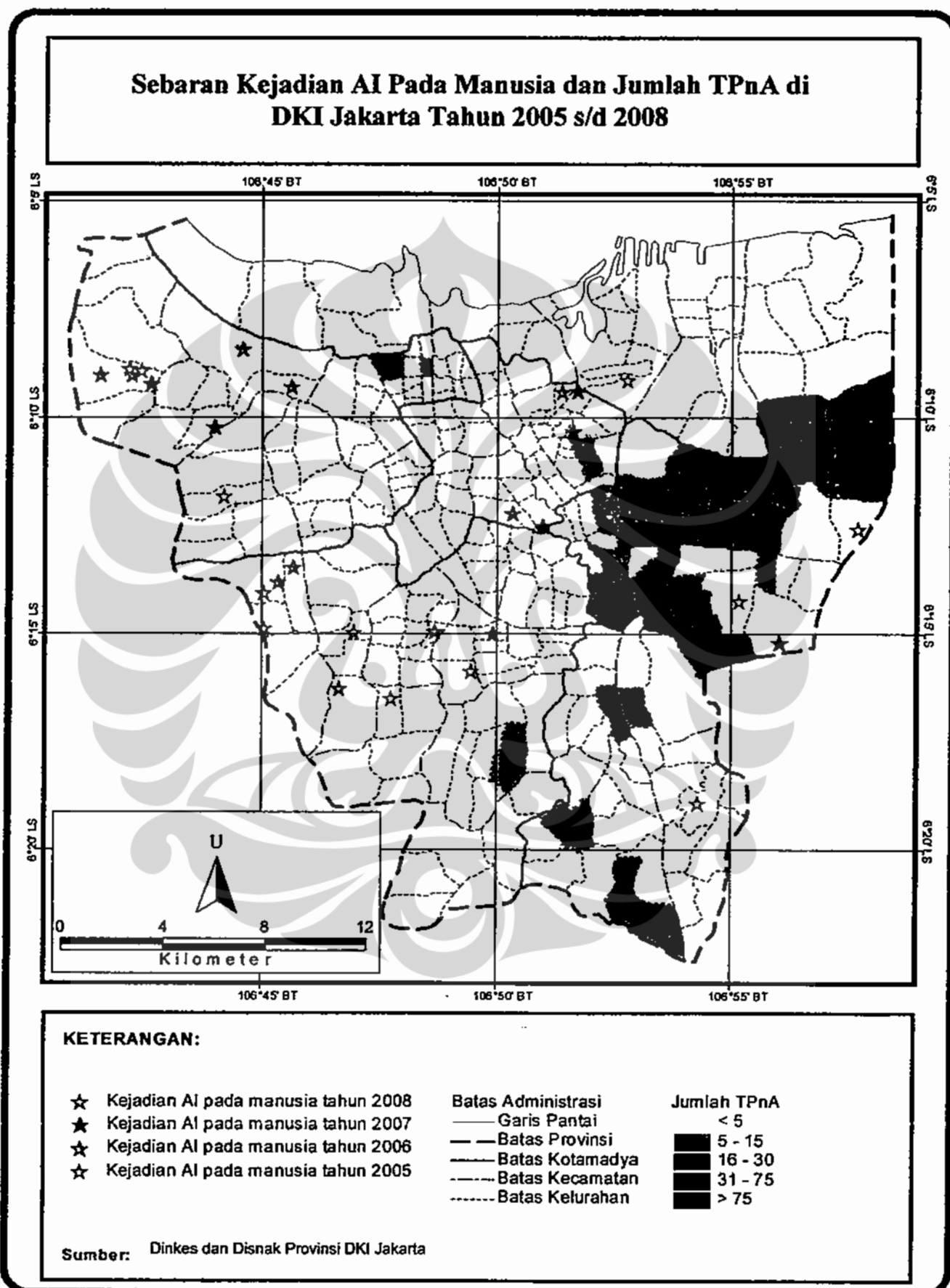
Keterangan :

Kasus AI terkonfirmasi pada manusia tahun 2008				
No	Nama	L/P	Umur	Alamat
1	RF	P	31	Jl Madrasah I No 37B Duren Sawit, Duren Sawit Jakarta Timur
2	VS	P	23	Rt 02 RW 03 No. 92 Pulogebang, Cakung Jakarta Timur
3	Sh	P	36	Jl Peta Barat No 3 Kp Gondang, Kel. Kalideres, Kalideres Jak-Bar
4	Dw	P	14	Jl Peta Barat No 3 Kp Gondang, Kel Kalideres, Kalideres Jak-Bar
5	MA	L	3	Jl Lebak Sari Kebayoran Lama Utara, Kebayoran Lama Jak-Sel
6	SI	P	16	Jl. Dwijaya IV Rt 012/01 No. 86 Gandaria Utara Kebayoran Baru Jakarta Selatan

Lokasi KLB kematian unggas positif AI tahun 2008		
No.	Lokasi	Waktu
1	Kp. Sungai Kendal RT 001/08 Kel Rorotan Kec. Cilincing Jak-Ut	25 Januari 2008
2	Jl. Mesjid RT 03/12 Kel. Tegal Alur Kec. Kalideres Jak-Bar	28 Januari 2008
3	Jl. Raya Condet RT 015/05 Kel. Cililitan Kec. Kramat Jati Jak-Tim	28 Februari 2008
4	RT004/03 Kel. Semper Barat Kec Cilincing Jak-Ut	24 Maret 2008

Gambar 5.6 memperlihatkan, kejadian AI terkonfirmasi pada manusia tahun 2008, berjumlah enam kejadian (bintang kuning) yaitu masing-masing 2 (dua) kejadian di Jakarta Barat, Jakarta Selatan dan Jakarta Timur. Sedangkan KLB kematian unggas terjadi di tiga lokasi yang berbeda (gambar ayam) yaitu 1 (satu) kematian unggas di Jakarta Barat dan Jakarta Timur, serta 2 (dua) kematian unggas di Jakarta Utara.

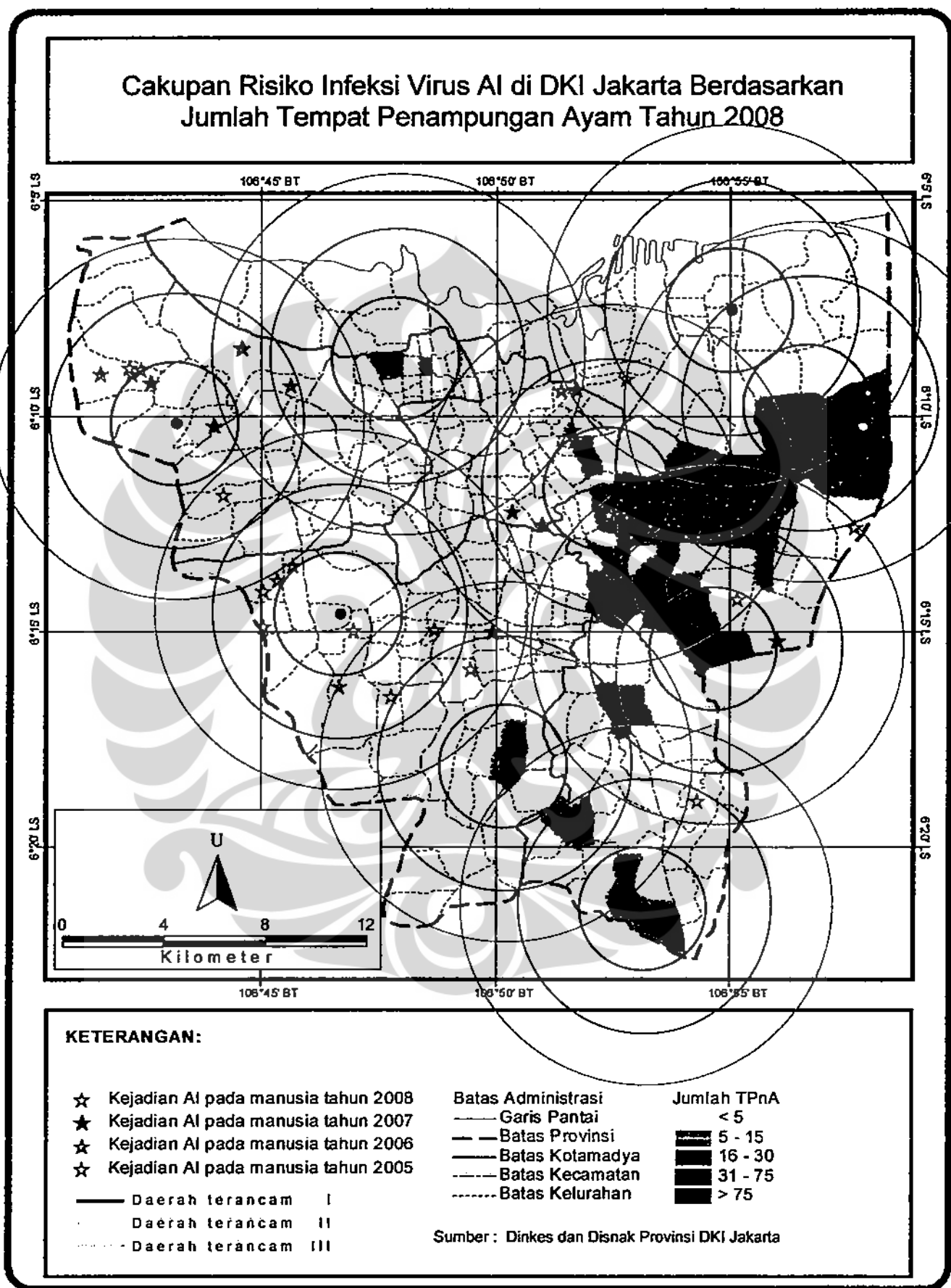
Gambar 5.7



Gambar 5.7 memperlihatkan, sebaran lokasi kejadian AI terkonfirmasi pada manusia tahun 2005, 2006, 2007 dan 2008 dengan lokasi kepadatan Tempat Penampungan Ayam (TpnA). Terlihat bahwa kejadian AI pada manusia juga terjadi pada daerah dengan jumlah TpnAnya rendah yaitu < 5 di daerah Jakarta Barat, Jakarta Selatan, Jakarta Timur dan Jakarta Pusat. Pada TpnA yang berjumlah > 75 dan TpnA berjumlah 31-75 hanya ada masing-masing 1 (satu) kejadian AI pada manusia yaitu tahun 2005 di Jakarta Timur. Sedangkan pada TpnA berjumlah 16-30 terdapat 2 (dua) kejadian AI pada manusia yaitu tahun 2006 di Jakarta Timur,

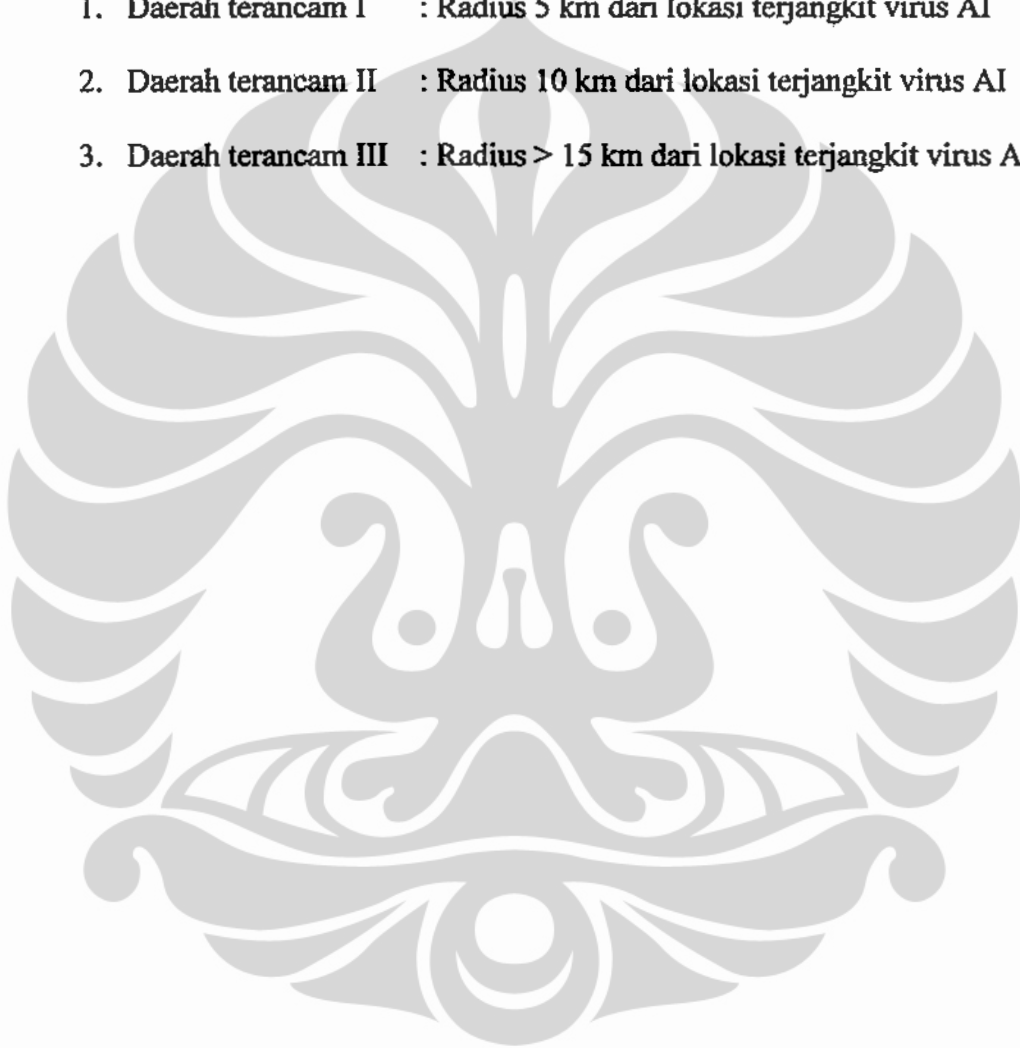


Gambar 5.8

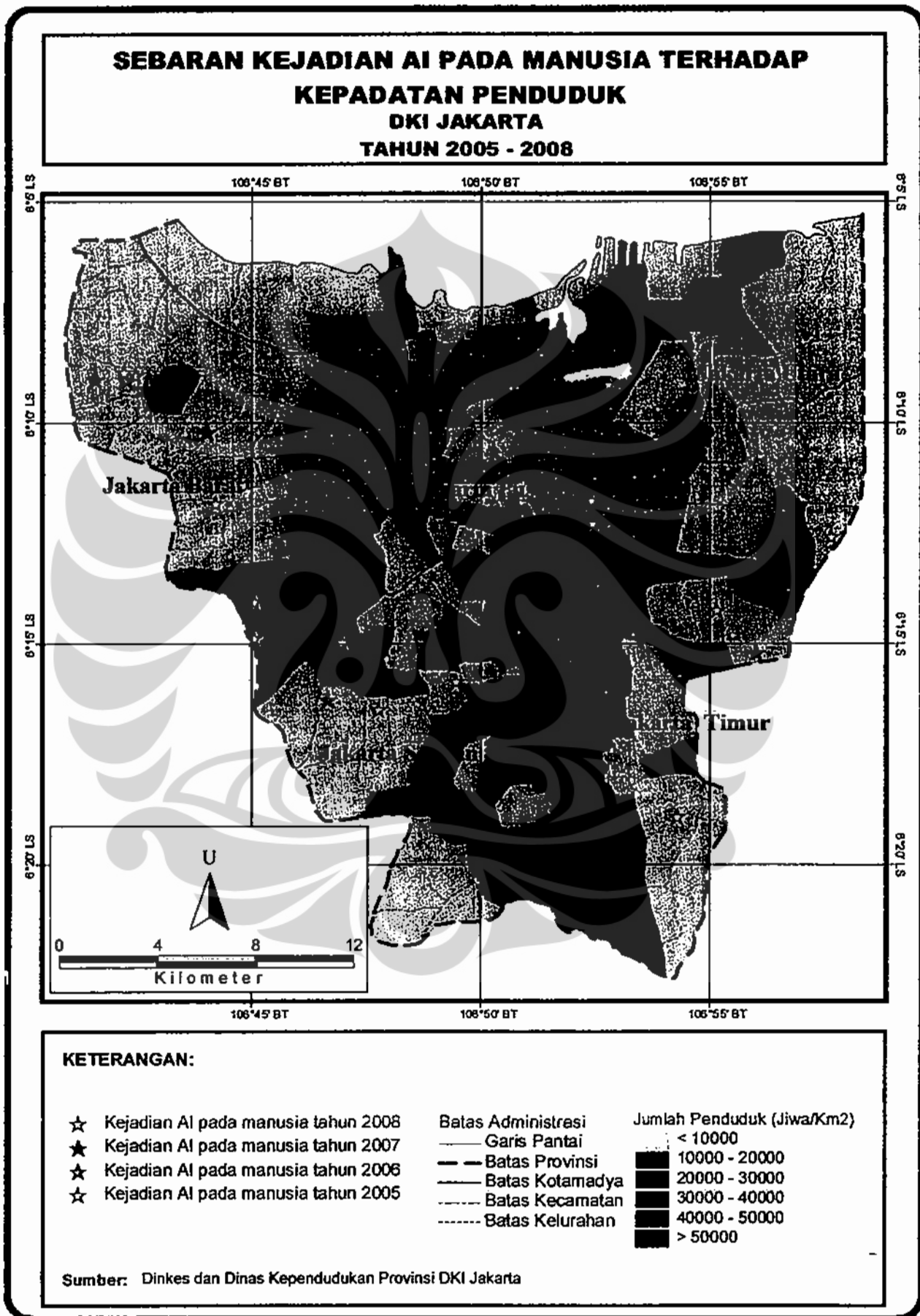


Gambar 5.8 menunjukkan, hasil *buffering* terhadap kepadatan jumlah TPnA yang diduga terinfeksi virus AI di wilayah Provinsi DKI Jakarta, berdasarkan kriteria dari Departemen Pertanian yaitu:

1. Daerah terancam I : Radius 5 km dari lokasi terjangkau virus AI
2. Daerah terancam II : Radius 10 km dari lokasi terjangkau virus AI
3. Daerah terancam III : Radius > 15 km dari lokasi terjangkau virus AI



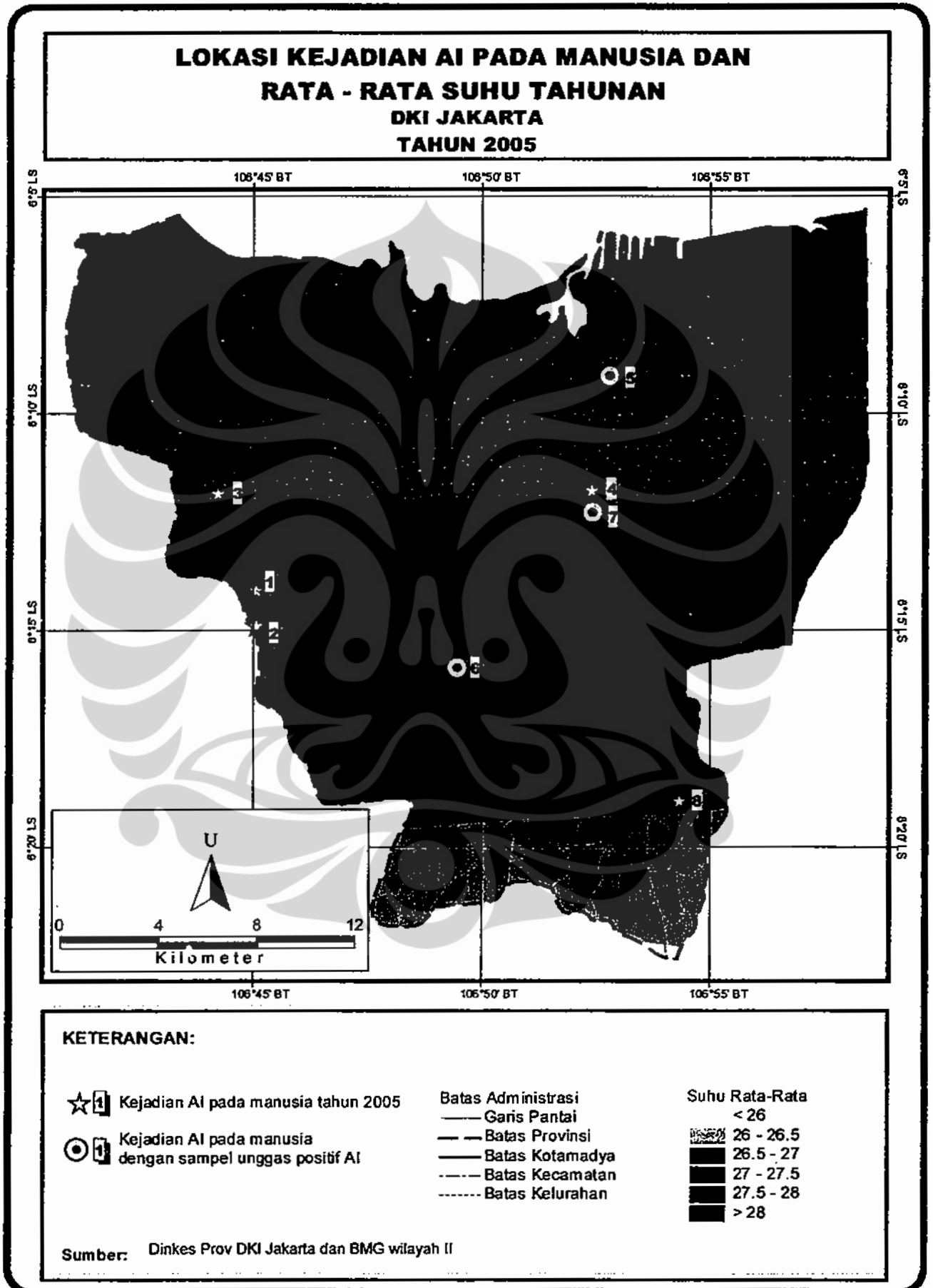
Gambar 5.9



Gambar 5.9 memperlihatkan, sebaran kejadian AI pada manusia di Jakarta Barat tahun 2005 – 2008 (bintang warna hijau muda, biru muda, merah muda dan kuning muda) sebanyak 9 kasus AI terletak pada daerah yang jumlah penduduknya < 10.000 jiwa/km². Terdapat 1 kasus AI pada manusia di Jakarta Utara tahun 2005 (bintang hijau muda) terletak pada daerah yang jumlah penduduknya antara 10.000 s/d 20.000 jiwa/km². Sebaran kejadian AI pada manusia di Jakarta Selatan sebanyak 10 kasus tahun 2005 – 2008 terletak pada daerah yang jumlahnya penduduknya < 10.000 s/d 30.000 jiwa/km². Sebaran kejadian AI pada manusia di Jakarta timur sebanyak 8 kasus tahun 2005 – 2008 juga terletak pada daerah yang jumlahnya penduduknya < 10.000 s/d 30.000 jiwa/km². Sebaran kejadian AI pada manusia di Jakarta Pusat sebanyak 5 kasus tahun 2006 dan 2007 terletak pada daerah yang jumlahnya penduduknya 20.000 s/d 40.000 jiwa/km².

Seluruh kasus AI terkonfirmasi pada manusia di wilayah DKI Jakarta tahun 2005 – 2008 secara umum terletak di wilayah dengan kepadatan penduduk antar < 10.000 s/d 40.000 jiwa/km². Tidak terdapat kasus AI pada manusia di daerah dengan kepadatan > 40.000 jiwa/km².

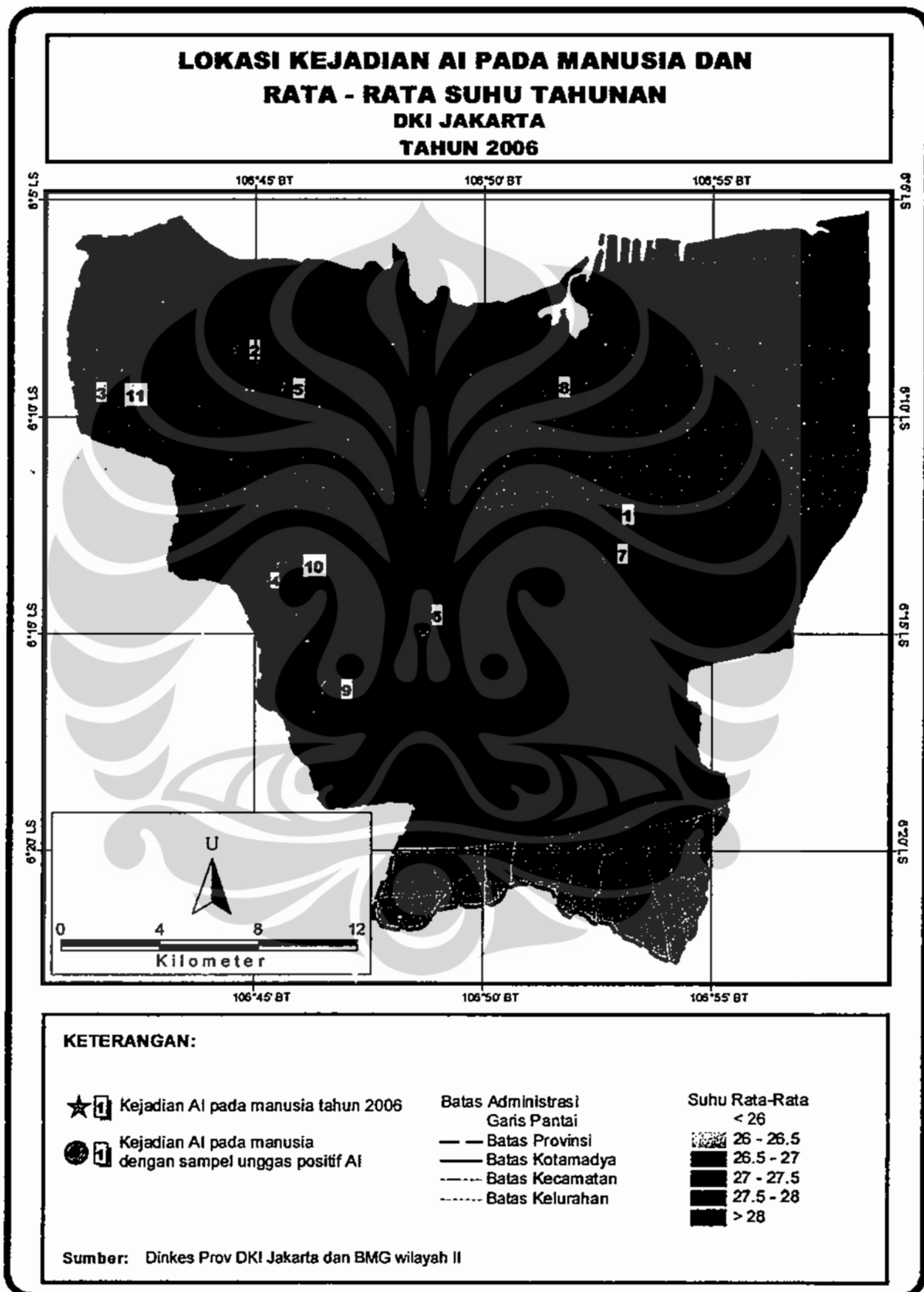
Gambar 5.10



Gambar 5.10 menunjukkan, kejadian AI terkonfirmasi pada manusia tahun 2005 terjadi pada kisaran suhu $26,5^{\circ}\text{C}$ – $28,0^{\circ}\text{C}$, di sebagian wilayah Jakarta kecuali Jakarta Pusat, serta tidak ada kejadian AI terkonfirmasi pada manusia dengan kisaran suhu $< 26,5^{\circ}\text{C}$ dan $> 28,0^{\circ}\text{C}$ di wilayah Jakarta.

Pada kisaran suhu $27,5^{\circ}\text{C}$ – 28°C terdapat 16 kasus terdiri dari 5 kasus kejadian AI pada manusia dengan sampel unggas positif AI di Jakarta Utara, 4 kasus kejadian AI pada manusia di Jakarta Timur dan 7 kasus kejadian AI pada manusia dengan sampel unggas positif AI di Jakarta Timur. Pada kisaran suhu $27,0^{\circ}\text{C}$ – $27,5^{\circ}\text{C}$ terdapat 12 kasus terdiri dari 3 kasus kejadian AI pada manusia di masing-masing Jakarta Barat dan Selatan, serta 6 kasus kejadian AI pada manusia dengan sampel unggas positif AI di Jakarta Timur. Sedangkan pada kisaran suhu $26,5^{\circ}\text{C}$ – $27,0^{\circ}\text{C}$ terdapat 8 kasus kejadian AI pada manusia di Jakarta Timur.

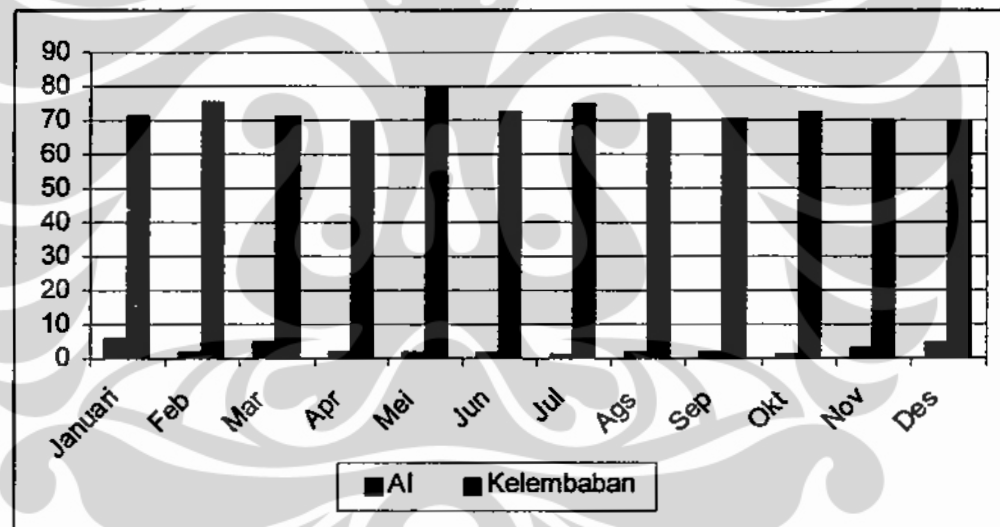
Gambar 5.11



Gambar 5.11 menunjukkan, kejadian AI terkonfirmasi pada manusia tahun 2006 terjadi pada kisaran suhu yang lebih luas yaitu 26,5°C sampai dengan > 28,0°C di sebagian wilayah Jakarta kecuali Jakarta Utara, serta tidak ada kejadian AI terkonfirmasi pada manusia pada kisaran suhu < 27,0° C di Jakarta.

Pada kisaran suhu > 28,0°C terdapat 8 kasus kejadian AI pada manusia di Jakarta Pusat, kisaran suhu 27,5°C–28,0°C terdapat 15 kasus kejadian AI pada manusia yaitu 8 kasus di Jakarta Timur dan 7 kasus di Jakarta Barat. Sedangkan pada kisaran suhu 27,0°C–27,5°C terdapat 13 kasus kejadian AI pada manusia yaitu 10 kasus di Jakarta Selatan dan 3 kasus di Jakarta Barat, serta 30 kasus kejadian AI pada manusia dengan sampel unggas positif AI yaitu 19 kasus di Jakarta Selatan dan 11 kasus di Jakarta Barat.

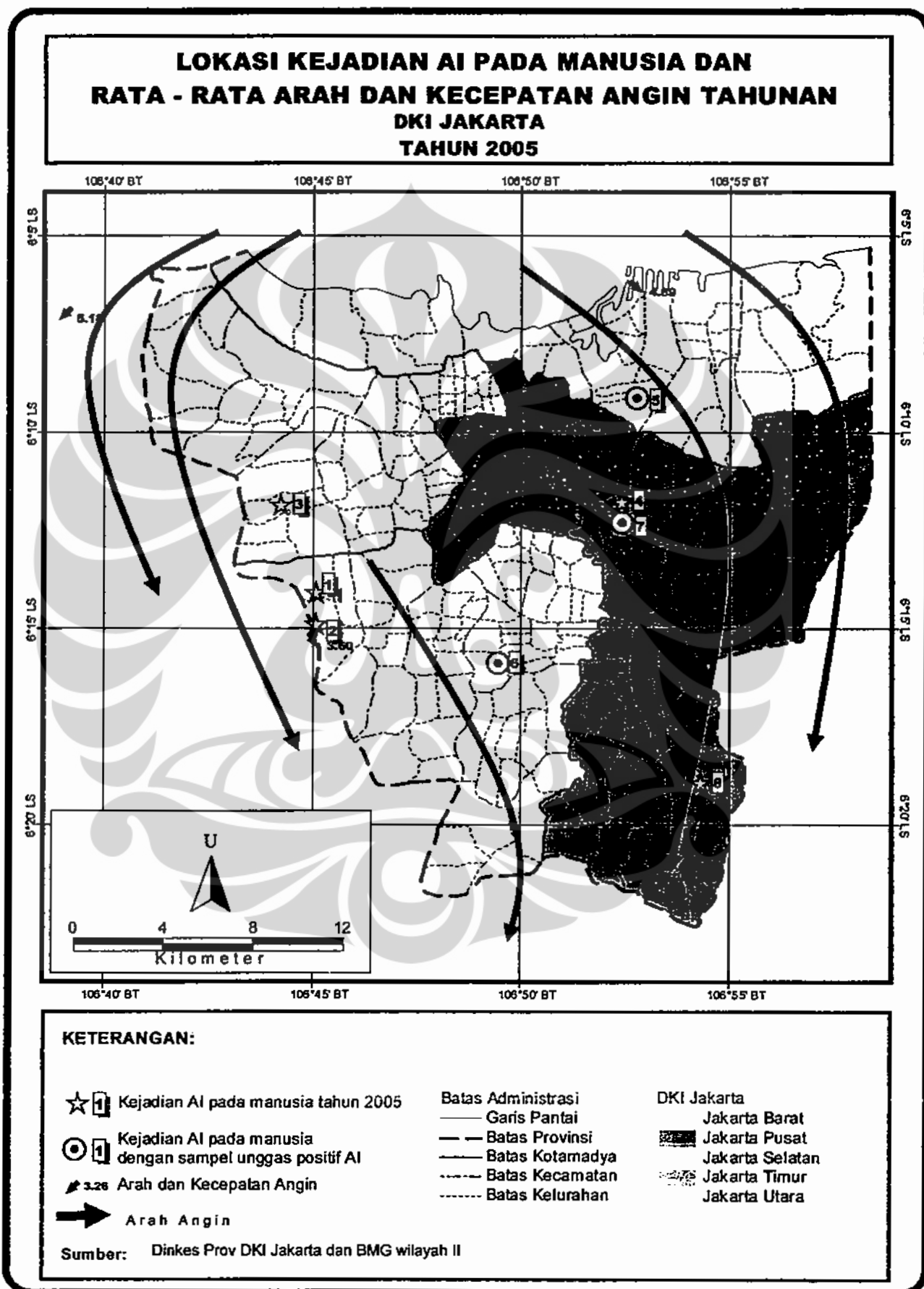
Gambar 5.17 menunjukkan gambaran, kejadian AI pada manusia tahun 2008 (sampai bulan Mei) menunjukkan terjadi pada kisaran kelembaban 81% sampai dengan 84%, sedangkan pada kisaran kelembaban < 81% dan > 85% tidak terlihat kejadian AI pada manusia. Pada kisaran kelembaban 83% s/d 84% terdapat 6 kasus kejadian AI pada manusia di Jakarta Selatan, sedangkan pada kisaran kelembaban 81% s/d 82% terdapat 15 kasus yang terdiri dari 3 kasus di Jakarta Timur, 5 kasus di Jakarta Selatan, dan 7 kasus di Jakarta Barat.



Grafik 5.17: Pola Kejadian AI Pada Manusia dan Rata-Rata Kelembaban Bulanan DKI Jakarta Tahun 2005 s/d 2008

Pola kejadian AI pada manusia dengan pola rata-rata kelembaban bulanan tahun 2005 sampai dengan 2008 menunjukkan pola yang tidak menentu (Grafik 5.17)

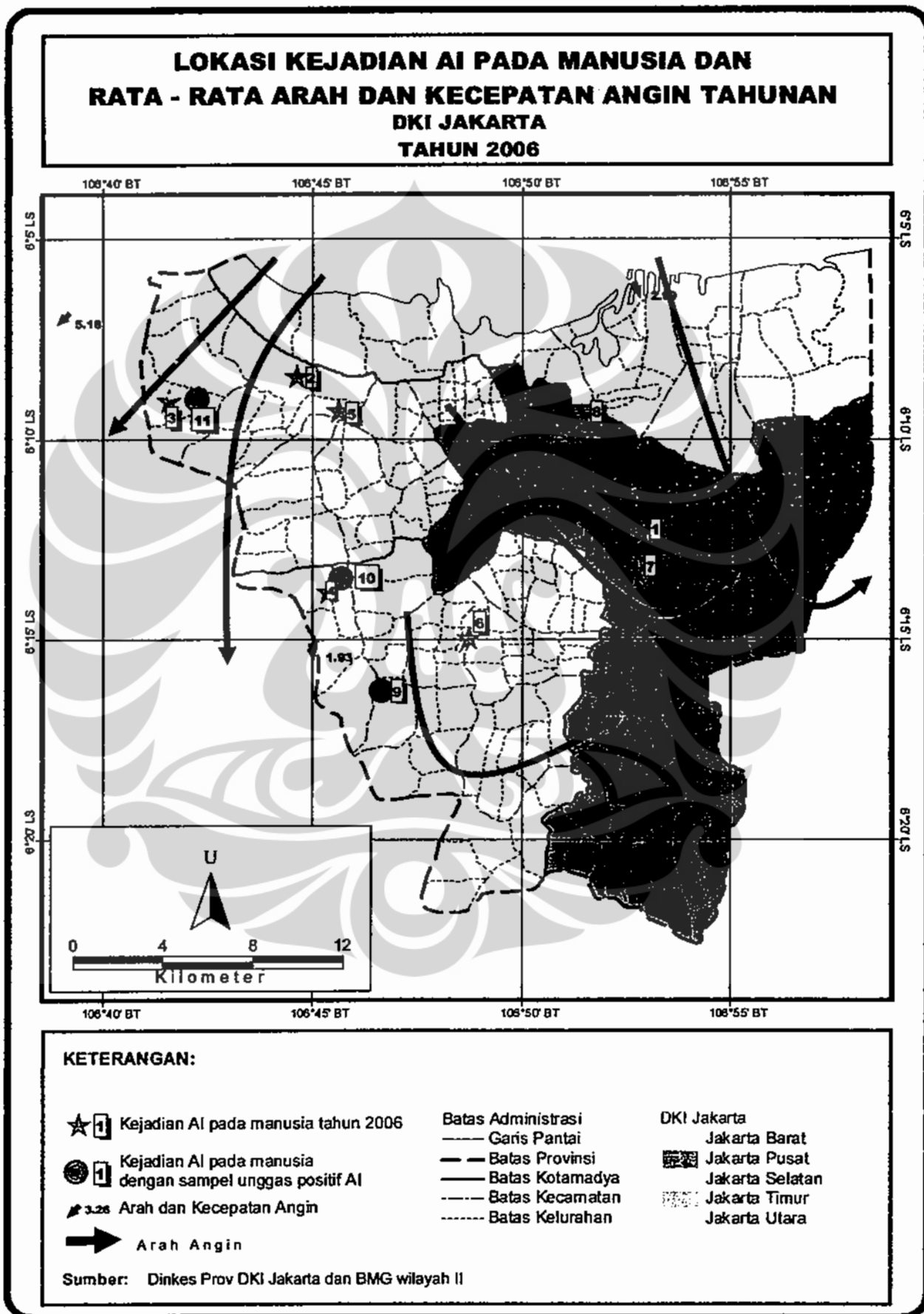
Gambar 5.18



Rata-rata arah angin di wilayah Provinsi DKI Jakarta pada tahun 2005 adalah dari utara menuju barat laut, tenggara dan selatan sedangkan rata-rata kecepatan berkisar antara 2.29 km/jam sampai 5,18 km/jam (gambar 5.18)



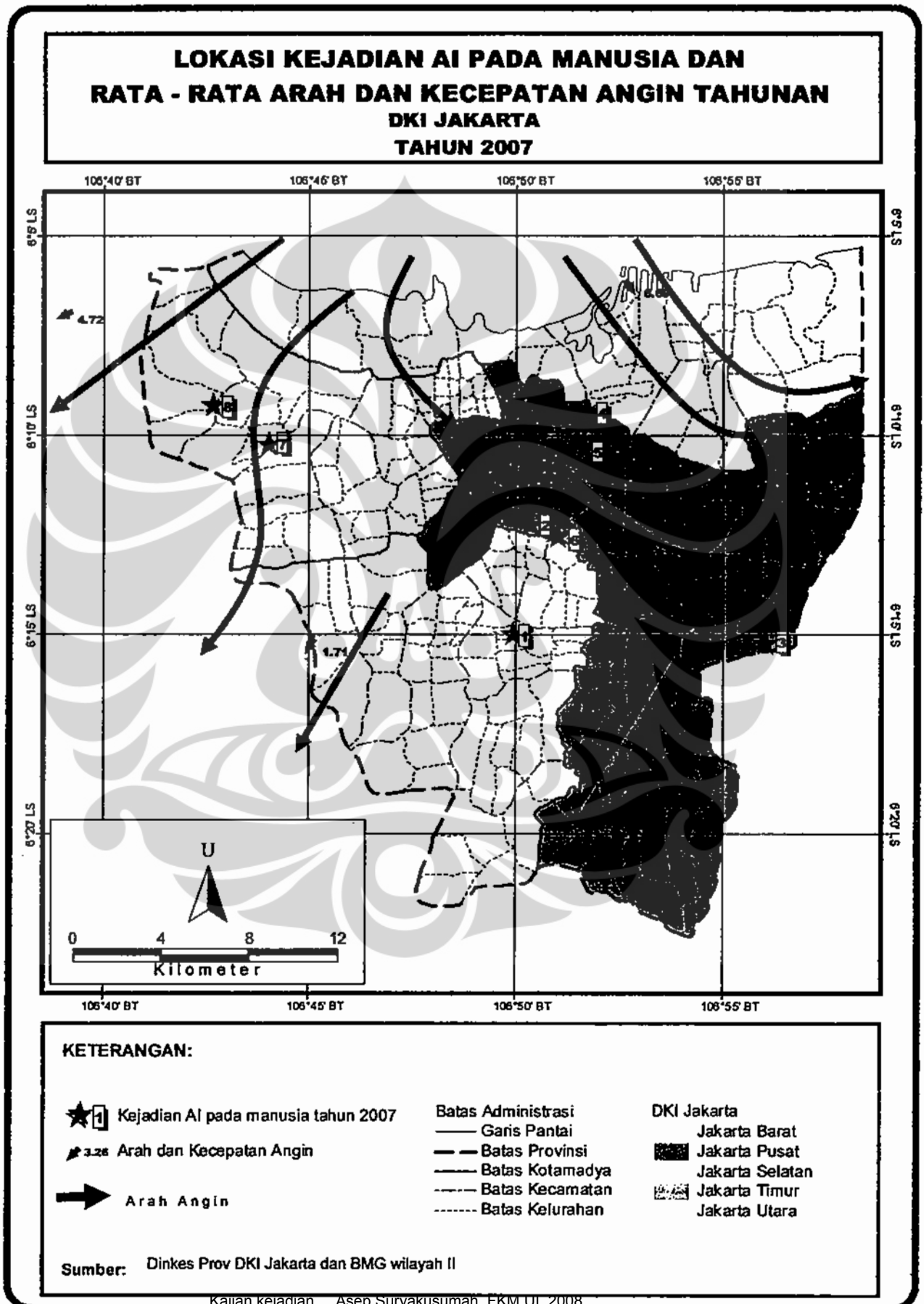
Gambar 5.19



Rata-rata arah angin di wilayah Provinsi DKI Jakarta pada tahun 2006 adalah dari utara menuju barat daya, selatan, tenggara dan timur laut sedangkan kecepatan angin berkisar antara 1,93 km/jam sampai 5,18 km/jam (5.19)



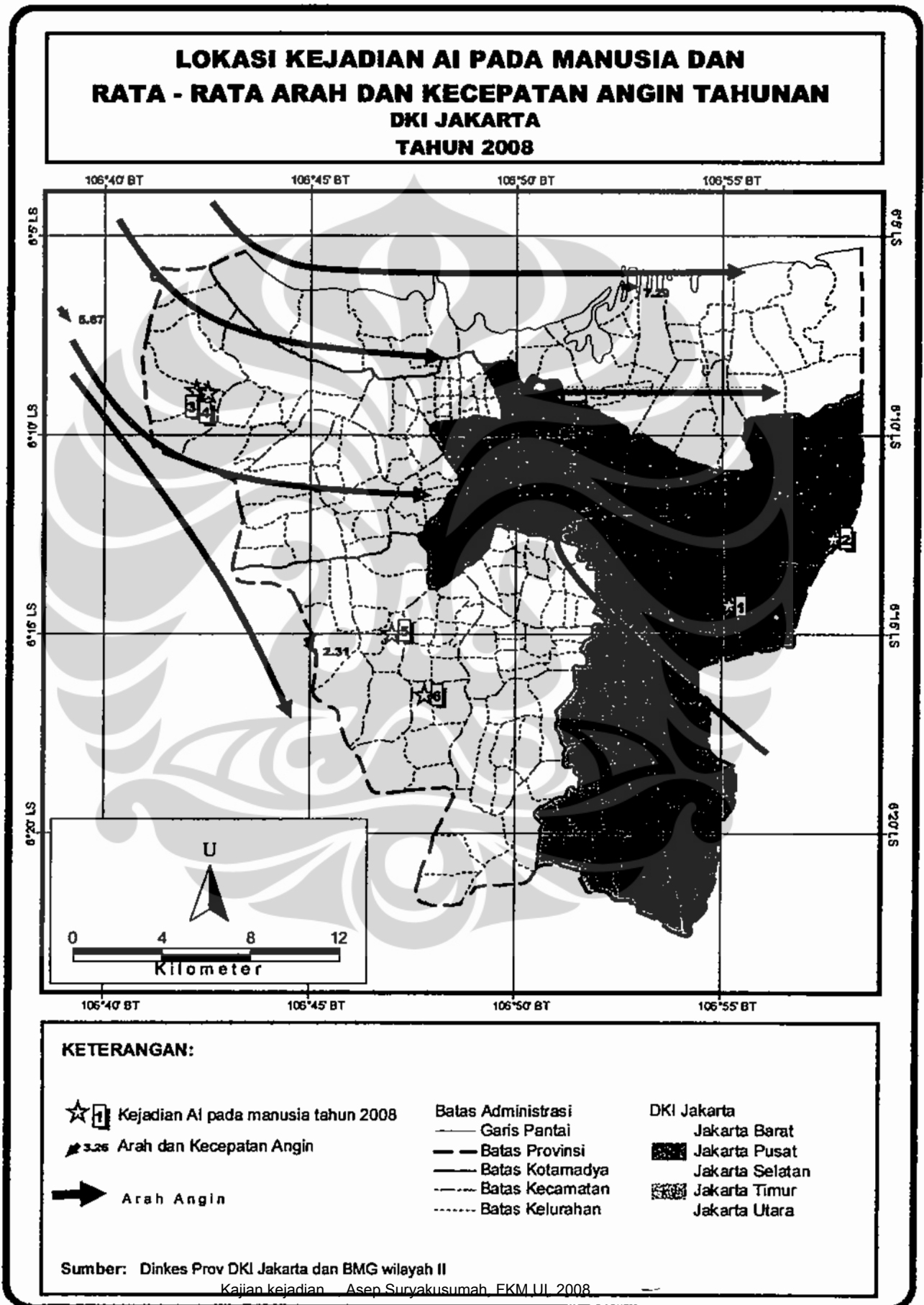
Gambar 5.20



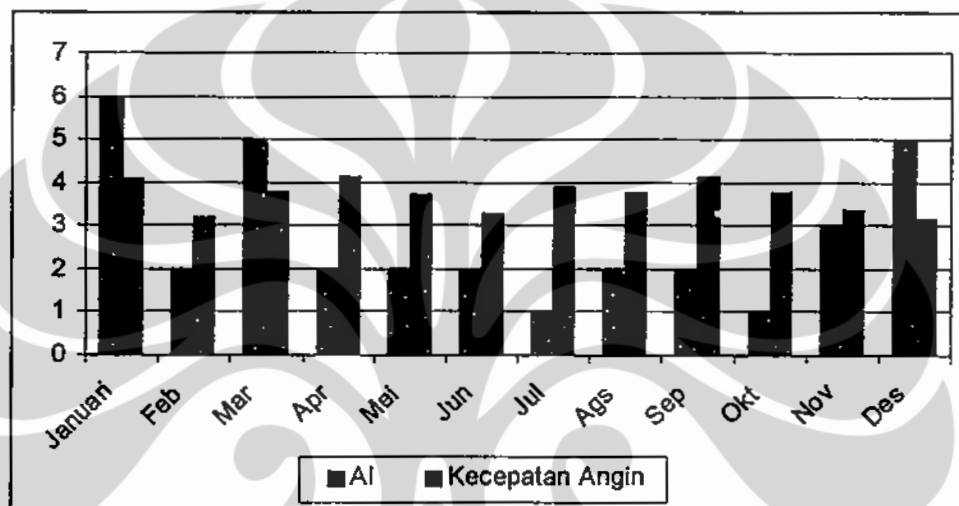
Rata-rata arah angin di wilayah Provinsi DKI Jakarta pada tahun 2006 adalah dari utara menuju barat daya, tenggara dan timur laut sedangkan kecepatan angin berkisar antara 1,71 km/jam sampai 6,69 km/jam (5.20)



Gambar 5.21



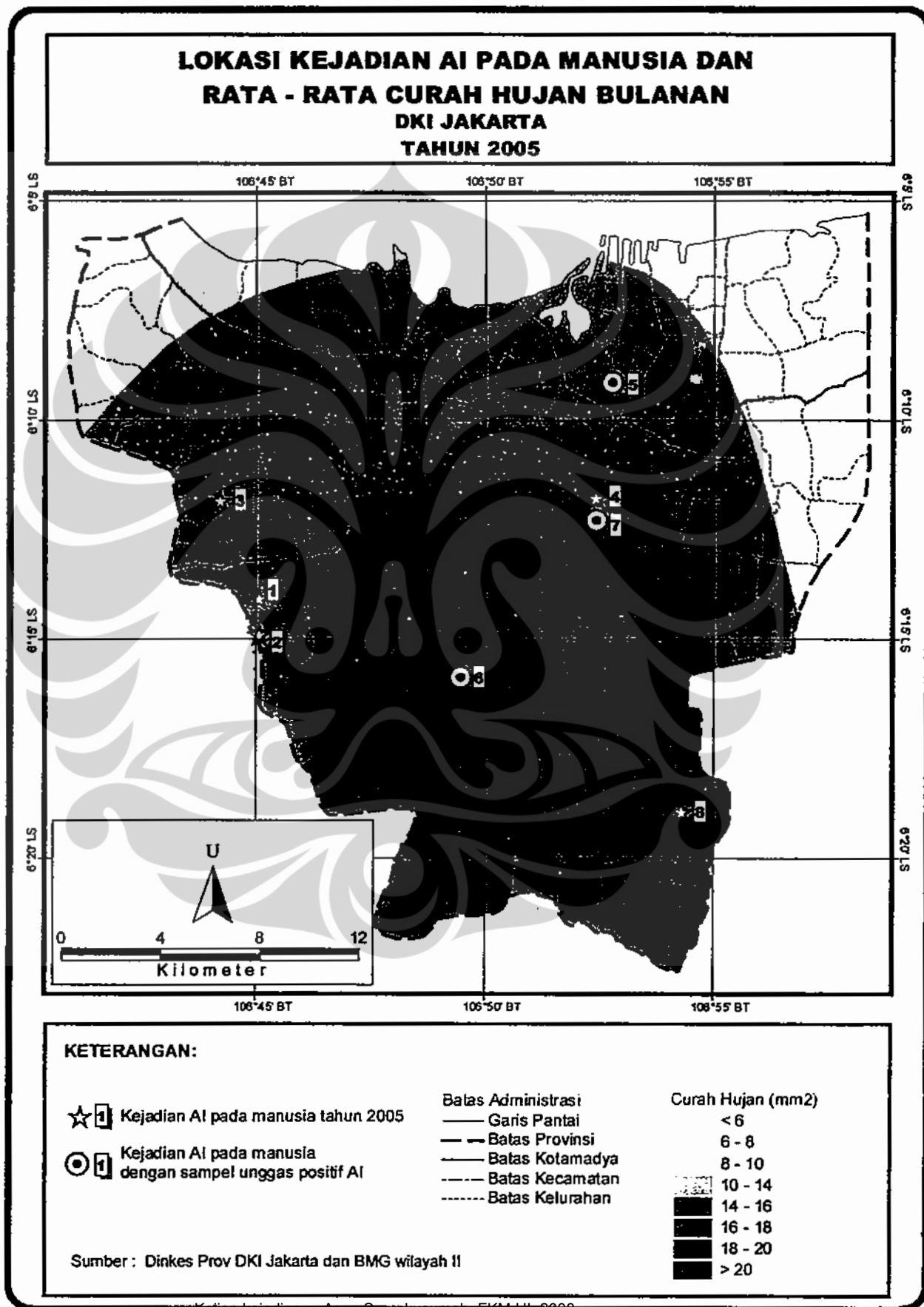
Rata-rata arah angin di wilayah Provinsi DKI Jakarta pada tahun 2008 adalah dari utara menuju tenggara, timur dan barat laut sedangkan kecepatan angin berkisar antara 5,87 km/jam sampai 7,29 km/jam (5.21)



Grafik 5.18 : Pola Kejadian AI Pada Manusia dan Rata-Rata Kecepatan Angin Bulanan DKI Jakarta Tahun 2005 s/d 2008

Pola antara kejadian AI pada manusia dengan pola rata-rata kecepatan angin bulanan tahun 2005 sampai dengan 2008 tidak menunjukkan pola yang tidak beraturan (grafik 5.18).

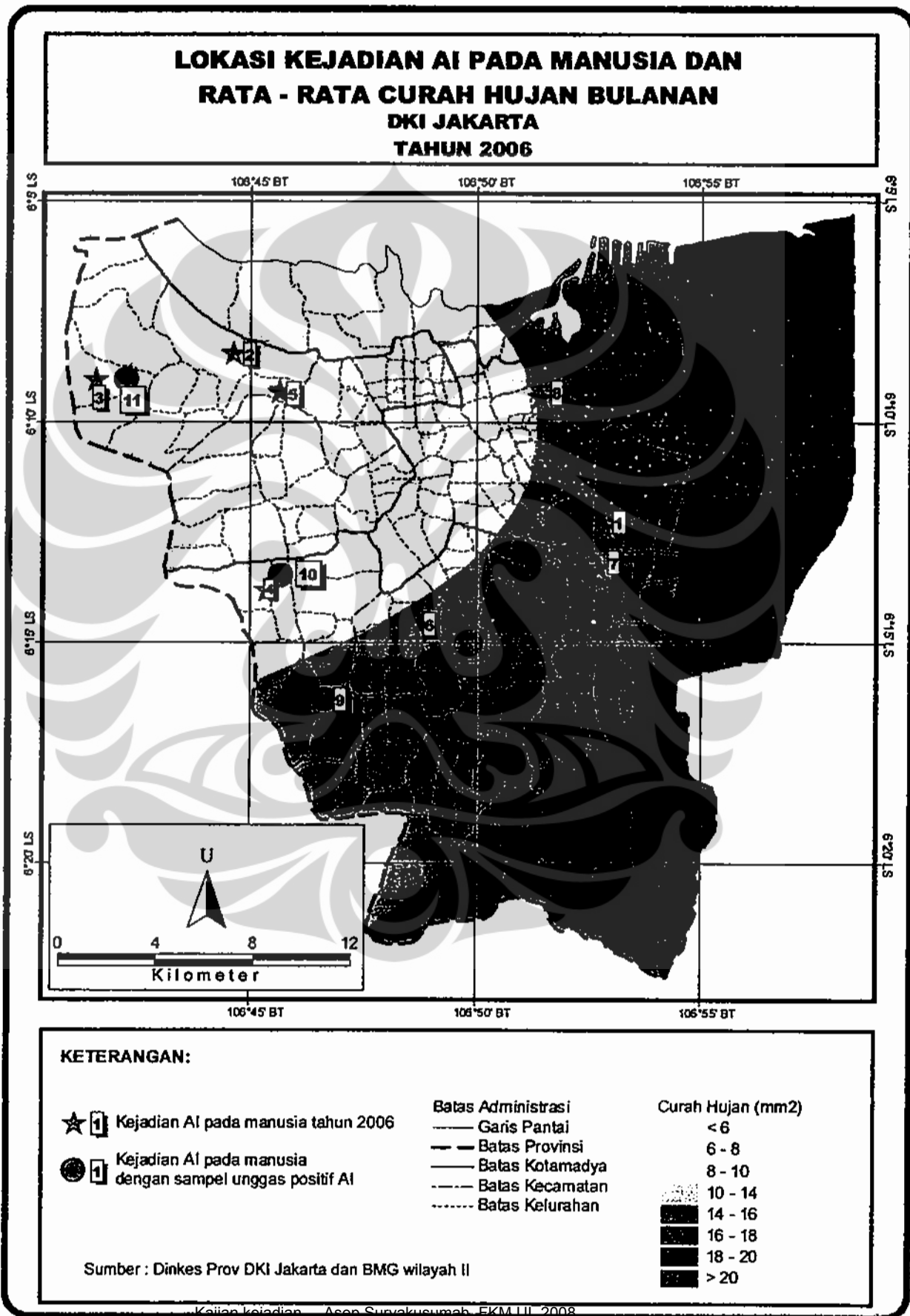
Gambar 5.22



Kejadian AI terkonfirmasi pada manusia pada tahun 2005 terhadap rata-rata curah hujan bulanan pada tahun 2005 di wilayah Provinsi DKI Jakarta menunjukkan bahwa kejadian AI pada manusia terjadi pada kisaran curah hujan 10 mm² sampai dengan 16 mm² (gambar 5.22)



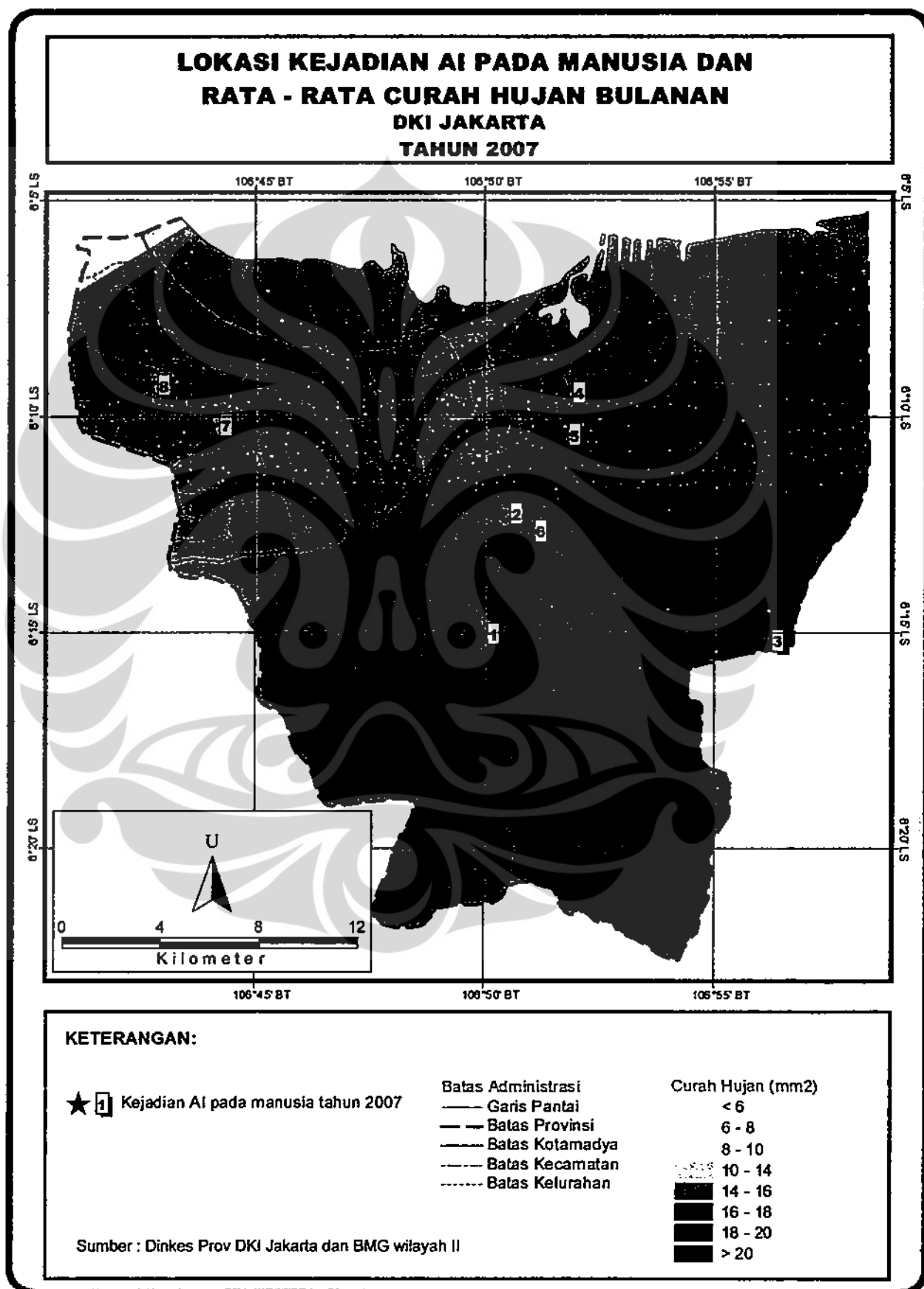
Gambar 5.23



Kejadian AI terkonfirmasi pada manusia pada tahun 2006 terhadap rata-rata curah hujan bulanan pada tahun 2006 di wilayah Provinsi DKI Jakarta menunjukkan bahwa kejadian AI pada manusia terjadi pada kisaran curah hujan 6 mm^2 sampai dengan $10 - 14 \text{ mm}^2$ (gambar 5.23)



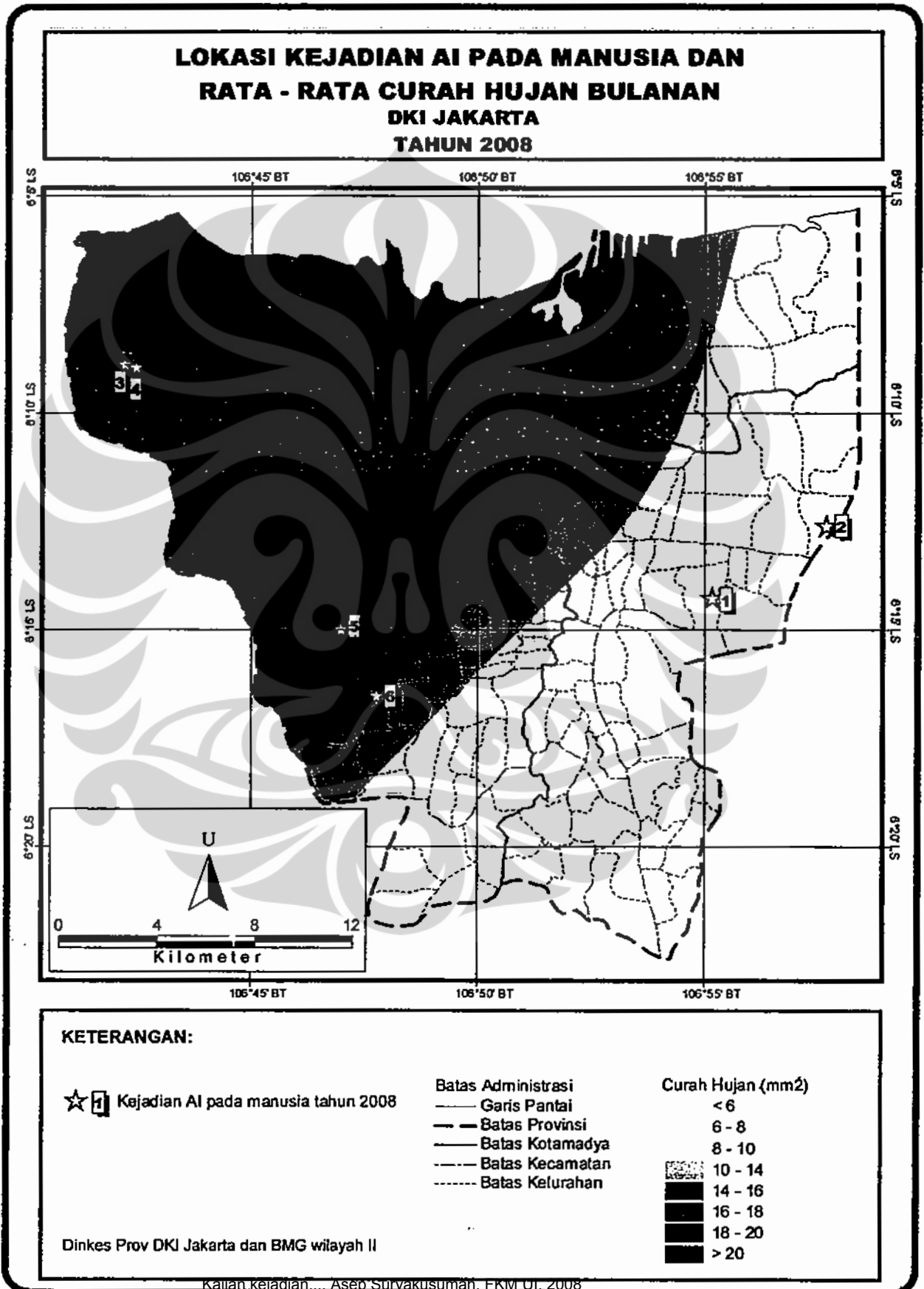
Gambar 5.24



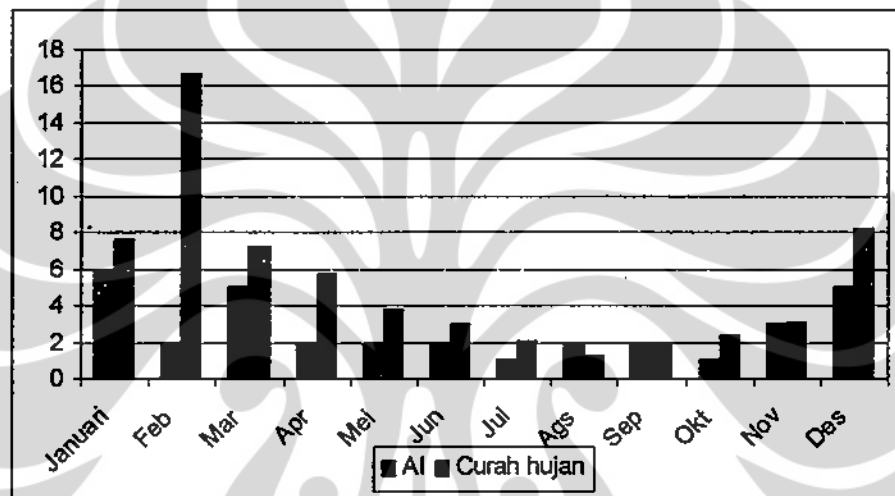
Kejadian AI terkonfirmasi pada manusia pada tahun 2007 terhadap rata-rata curah hujan bulanan pada tahun 2007 di wilayah Provinsi DKI Jakarta menunjukkan bahwa kejadian AI pada manusia terjadi pada kisaran curah hujan 10 mm² sampai dengan 18 mm² (gambar 5.24)



Gambar 5.25



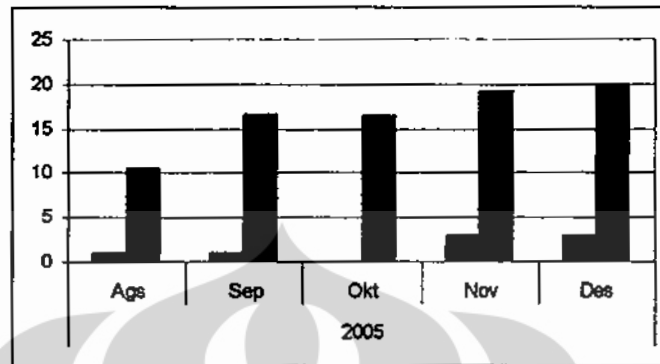
Kejadian AI terkonfirmasi pada manusia pada tahun 2008 (sampai bulan Mei) terhadap rata-rata curah hujan bulanan pada tahun 2008 di wilayah Provinsi DKI Jakarta menunjukkan bahwa kejadian AI pada manusia terjadi pada kisaran curah hujan $< 6 \text{ mm}^2$ sampai dengan $> 20 \text{ mm}^2$ (gambar 5.25)



Grafik 5.19 : Pola Kejadian AI Pada Manusia dan Rata-Rata Curah Hujan Bulanan di DKI Jakarta Tahun 2005 s/d 2008

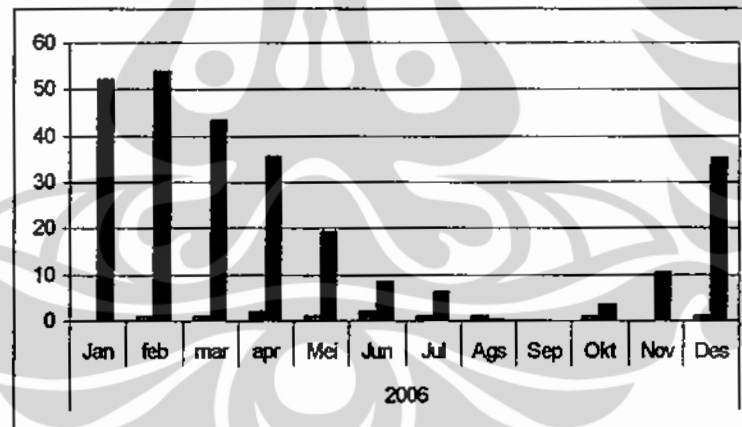
Pola antara kejadian AI pada manusia dengan pola rata-rata curah hujan bulanan tahun 2005 sampai dengan tahun 2008 menunjukkan pola yang relatif mirip. Dimana cenderung meningkat diakhir tahun lalu menurun di pertengahan tahun (grafik 5.19).

Berikutnya adalah grafik untuk memvalidasi pernyataan tersebut apakah benar ada kecenderungan seperti itu.



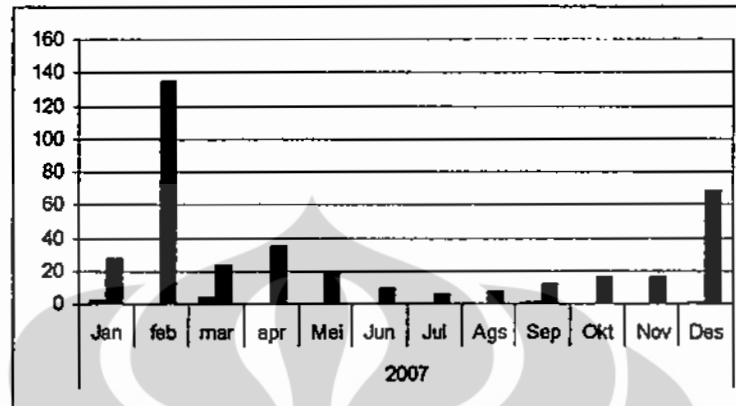
Grafik 5.20 : Pola Kejadian AI Pada Manusia dan Rata-Rata Curah Hujan Bulanan di DKI Jakarta Tahun 2005 (dari Agustus)

Grafik 5.20 menunjukkan pola kejadian AI pada manusia dan pola rata-rata curah hujan bulanan di DKI Jakarta tahun 2005 ternyata tidak ada kemiripan



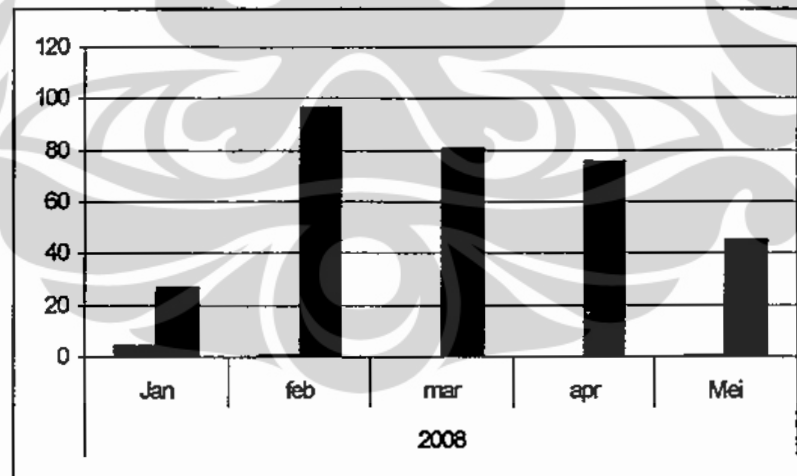
Grafik 5.21 : Pola Kejadian AI Pada Manusia dan Rata-Rata Curah Hujan Bulanan di DKI Jakarta Tahun 2006

Grafik 5.21 menunjukkan pola kejadian AI pada manusia dan pola rata-rata curah hujan bulanan di DKI Jakarta tahun 2006 ternyata tidak ada kemiripan



Grafik 5.22 : Pola Kejadian AI Pada Manusia dan Rata-Rata Curah Hujan Bulanan di DKI Jakarta Tahun 2007

Grafik 5.22 menunjukkan pola kejadian AI pada manusia dan pola rata-rata curah hujan bulanan di DKI Jakarta tahun 2007 tidak ada kemiripan



Grafik 5.23 : Pola Kejadian AI Pada Manusia dan Rata-Rata Curah Hujan Bulanan di DKI Jakarta Tahun 2008 (smpai Mei)

Grafik 5.23 menunjukkan pola kejadian AI pada manusia dan pola rata-rata curah hujan bulanan di DKI Jakarta tahun 2007 tidak ada kemiripan

5.4 Analisis Lokasi Kasus AI Terpilih

Hasil pengumpulan dan pengolahan data menunjukkan bahwa ternyata kejadian AI terkonfirmasi pada manusia secara global provinsi DKI Jakarta tidak menggambarkan adanya pengaruh dari variabel-variabel penelitian. misalnya tingkat kepadatan TPnA dan penduduk tidak menggambarkan adanya pengaruh terhadap sebaran kejadian AI pada manusia. Oleh karena itu dengan menggunakan metode random maka terpilih 4 lokasi kasus AI terkonfirmasi pada manusia yang mewakili tahun kejadian yaitu,

1. Kelurahan Utan Kayu Utara, Kecamatan Matraman Kotamadya Jakarta Timur, kasus AI pada manusia tahun 2005.
2. Kelurahan Rawa Bunga, Kecamatan Jatinegara, Kotamadya Jakarta Timur, kasus AI pada manusia tahun 2006
3. Kelurahan Serdang, Kecamatan Kemayoran Kotamadya Jakarta Pusat, kasus AI pada manusia tahun 2007.
4. Kelurahan Pulogebang, Kecamatan Cakung Kotamadya Jakarta Timur, kasus AI pada manusia tahun 2008

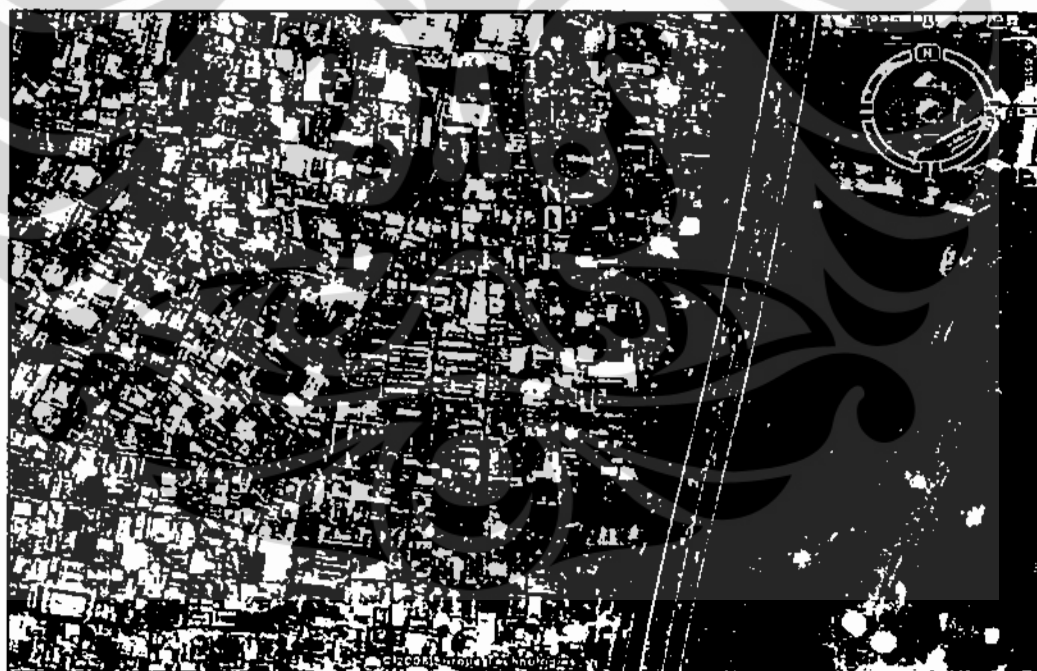
5.4.1 Gambaran Kasus AI di Kelurahan Utan Kayu Utara

Luas wilayah Kelurahan Utan Kayu Utara adalah 107,4 Ha terdiri dari 10 RW dan 135 RT. Batas wilayah Kelurahan Utan Kayu Utara adalah :

1. Sebelah utara : Jl. Pramuka Raya (Kelurahan Rawa Sari)
2. Sebelah timur : Jl. Achmad Yani (Kelurahan Rawamangun)
3. Sebelah selatan: Jl. Galur Sari (Kelurahan Utan Kayu selatan)
4. Sebelah barat : Jl. Kayu Manis Timur (Kelurahan Kayu Manis)

Jumlah penduduk : 38.780 jiwa yang terdiri dari 19.840 laki-laki dan 18.940 perempuan. Jumlah KK kuang lebih 11.890 dengan jumlah rumah permanen 1.085 unit, semi permanet 996 unit dan rumah sederhana 3.267 unit. Sehingga rata-rata kepadatan penduduk adalah 110 KK per Ha.

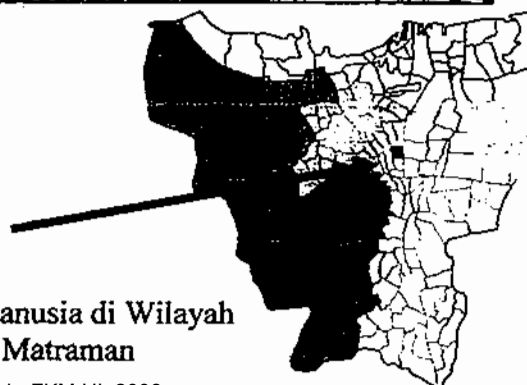
Kasus yang terjadi di Kelurahan Utan Kayu Utara beralamat di Jl. Nanas No. 16a RT 16 RW 10. Aktivitas sehari-hari adalah sekolah di SMA di Sunan Giri Rawamangun. Sebelum terjadi kasus AI hampir seluruh tetangga di sekitar rumah (± 3 RT) memiliki hewan peliharaan seperti ayam kampung, ayam pelung, ayam bangkok, burung dara, perkutut dan burung okeh



Keterangan :

○ = Lokasi kasus AI pada manusia

■ = Kelurahan Utan Kayu Utara



Gambar 5.26 : Lokasi Kasus AI Pada Manusia di Wilayah Kelurahan Utan Kayu Utara, Kecamatan Matraman Kotamadya Jakarta Timur.

Selain keberadaan unggas yang dipelihara oleh penduduk, di lingkungan rumah korban juga terdapat unggas domestik liar (burung gereja) dan kucing. Hasil pemeriksaan sampel unggas yang dilakukan oleh BalitVet Bogor menunjukkan hasil negatif virus H5N1.

5.4.2 Gambaran Kasus AI di Kelurahan Rawa Bunga

Wilayah Kelurahan Rawa Bunga dengan luas seluruhnya 87,65 Ha dimana yang 10 Ha merupakan Tanah Makam Umum (TPU Kober), dan sisanya terbagi lagi 9 RW serta ada 109 RT.

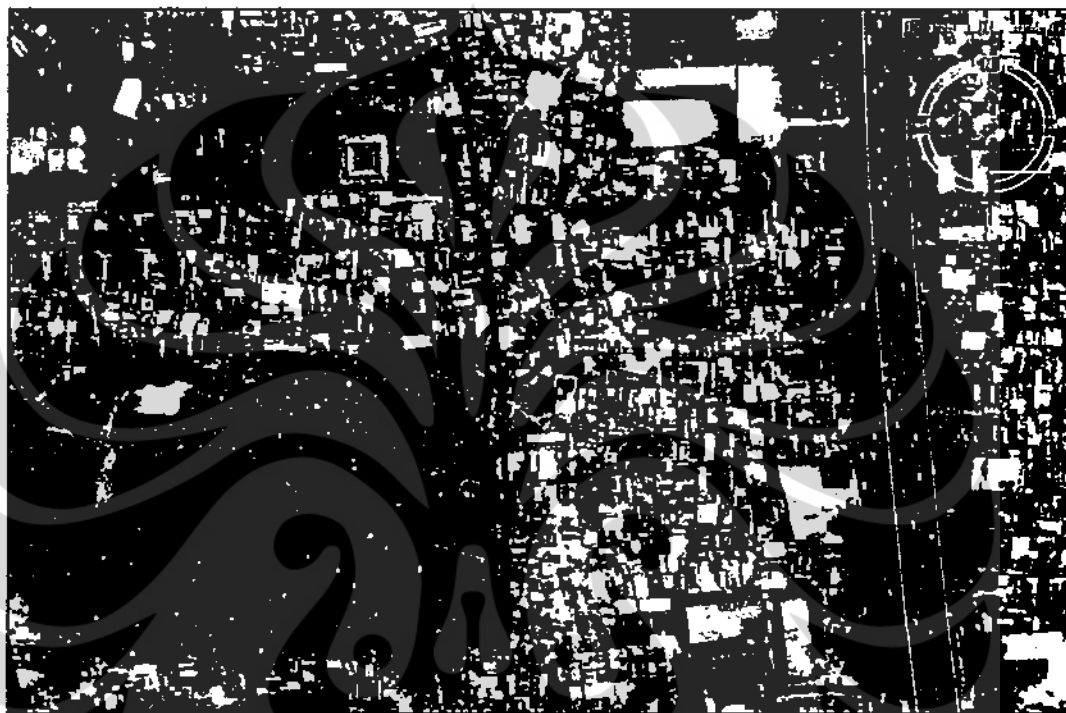
Batas Wilayah Kelurahan Rawa Bunga :

1. Sebelah Utara : Rel Kereta Api berbatasan dengan Kelurahan Pisangan Baru Kecamatan Matraman
2. Sebelah Barat : Berbatasan dengan Kelurahan Bali Mester Kecamatan Jatinegara
3. Sebelah Selatan : Berbatasan dengan Kelurahan Cipinang Cempedak Kecamatan Jatinegara
4. Sebelah Timur : Berbatasan dengan Kelurahan Cipinang Besar Utara Kecamatan Jatinegara


Pada akhir bulan Desember 2007 jumlah penduduk diwilayah Kelurahan Rawa Bunga tercatat = 26.423 jiwa, yang terdiri dari 4.256 kepala Keluarga (KK) dengan rincian laki-laki =11.040 jiwa, perempuan = 11.127 Jiwa. Kepadatan penduduk Kelurahan Rawa Bunga adalah 55 KK per Ha

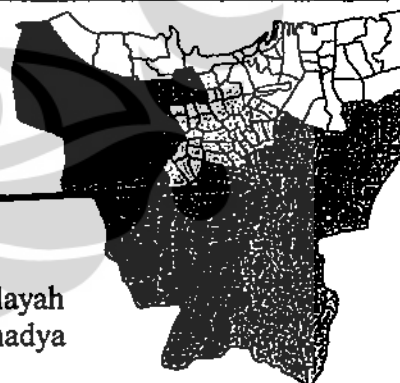
Kasu yang terjadi di Kelurahan Rawa Bunga ini beralamat di Jl. Swadaya I No 5 RT 07 RW 06. Kegiatan sehari-hari korban adalah berjualan pecel ayam dan lele

bersama istri di depan rumah. Korban berbelanja ayam potong di pasar Gembrong yang juga sekaligus membantu membersihkannya termasuk membersihkan jeroan ayam.



Keterangan:

-  = Lokasi kasus AI pada manusia
-  = Kelurahan Rawa Bunga



Gambar 5.27 : Lokasi Kasus AI Pada Manusia di Wilayah Kelurahan Rawa Bunga, Kecamatan Jatinegara Kotamadya Jakarta Timur

Dilokasi tempat berjualan di depan rumahnya sering datang orang yang membawa burung dara dalam sangkar untuk dilepaskan. Lokasi kuburan yang lapang banyak dipergunakan oleh penduduk sekitar untuk memelihara burung dara. Keluarga korban diketahui memelihara 4 ekor ayam kate dirumahnya. Hasil investigasi menunjukkan, di lingkungan belakang rumah korban juga banyak

bebek dan burung dara peliharaan. Keberadaan unggas domestik liar (burung gereja) dan kucing juga terlihat di sekitar lingkungan rumah kasus. Hasil pemeriksaan sampel unggas oleh BKHI menunjukkan negatif virus H5N1.

5.4.3 Gambaran Kasus AI di Kelurahan Serdang

Luas Kelurahan Serdang adalah 82,23 Ha, dengan batas-batas sebagai berikut:

1. Sebelah Utara : Kali Sunter, Jl. Sunter Kemayoran
2. Sebelah Selatan : Jl. Bendungan Jago dan Jl. Serdang Raya
3. Sebelah Timur : Kali Serdang, Kelurahan Sumur Batu
4. Sebelah Barat : Kali Sentiong, Kelurahan Kebon Kosong

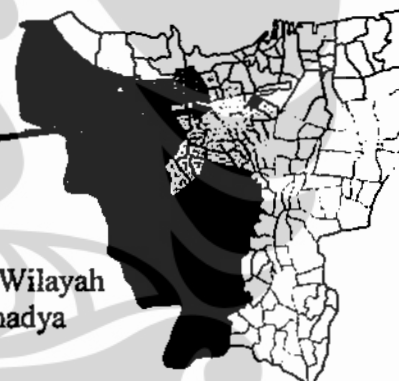
Jumlah Penduduk Kelurahan Serdang adalah 28.199 jiwa dengan perincian laki-laki 14.357 jiwa, perempuan 13.842 jiwa dan terdapat sekitar 6.319 KK. Peruntukan lahan adalah permukiman 48,32 Ha, usaha 0,04 Ha, fasilitas umum 8,22 Ha, Jalur hijau 12,33 Ha, tanah kosong 0,82 Ha, dan lain-lain 13,5 Ha. Kepadatan penduduk kelurahan Serdang adalah kurang lebih 130 KK per Ha.

Kasus AI di Kelurahan Serdang ini beralamat di Jl. Kampung Irian Gg 29 RT 07/RW 06. Informasi dari keluarga diketahui bahwa korban sehari-hari bekerja sebagai sebagai karyawati Sogo Plaza Senayan. Hasil investigasi tidak menemukan unggas peliharaan dilingkungan terdekat rumah kasus. Tetapi terlihat ada unggas domestik liar (burung gereja) dan kucing di lingkungan rumah kasus.



Keterangan :

- = Lokasi kasus AI pada manusia
- = Kelurahan Serdang



Gambar 5.28 : Lokasi Kasus AI Pada Manusia di Wilayah Kelurahan Serdang, Kecamatan Kemayoran Kotamadya Jakarta Pusat

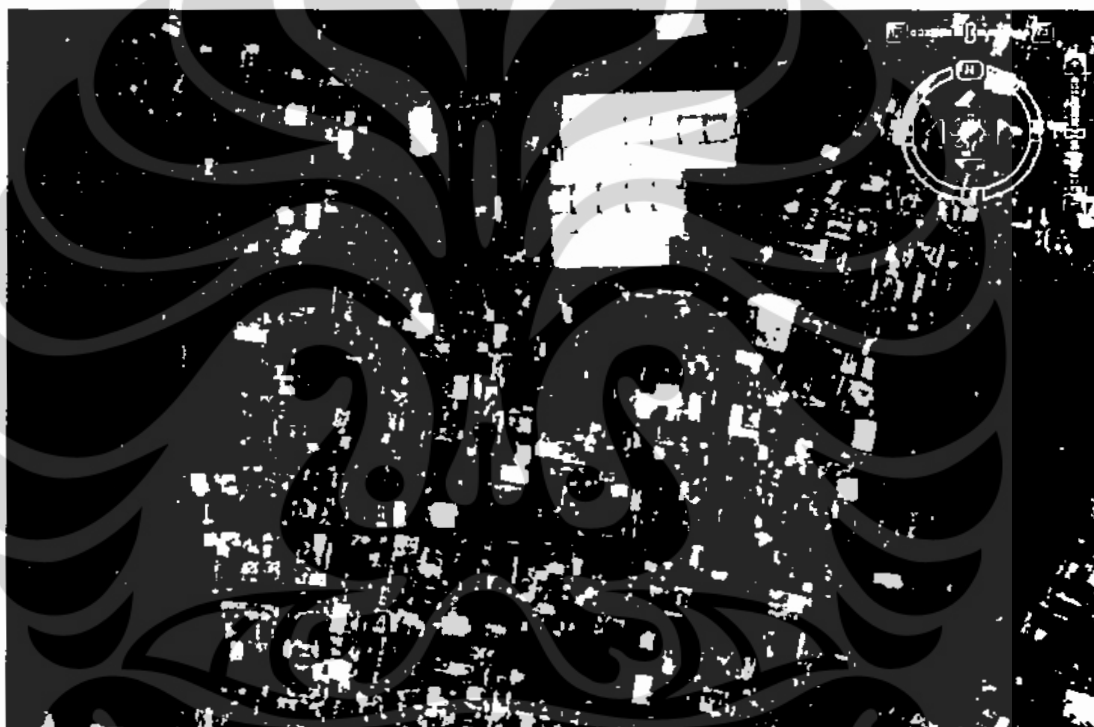
5.4.4 Gambaran Kasus AI di Kelurahan Pulogebang

Luas daerah Kelurahan Bantargebang adalah 693 Ha dengan luas darat 396,5 Ha dan rawa/kolam/sawah 296,5 Ha. Jumlah penduduk sebanyak 62.118 jiwa yang terdiri dari laki-laki 32.529 jiwa, perempuan 29.358 dengan 8282 KK. Kepadatan rata-rata adalah 21 KK per Ha

Batas wilayah adalah sebagai berikut:

Batas wilayah adalah sebagai berikut:

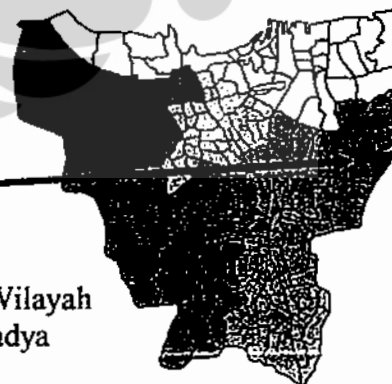
1. Sebelah Utara : Kelurahan Cakung Timur
2. Sebelah Selatan : Kelurahan Bintara
3. Sebelah Barat : Kelurahan Penggilingan
4. Sebelah Timur : Kelurahan Kota Baru, Kabupaten Bekasi



Keterangan :

○ = Lokasi kasus AI pada manusia

■ = Kelurahan Pulogebang



Gambar 5.29 : Lokasi Kasus AI Pada Manusia di Wilayah Kelurahan Pulogebang, Kecamatan Cakung Kotamadya Jakarta Timur

Kasus AI yang terjadi di Kelurahan Pulogebang ini beralamat di RT 02/RW 03 No. 92A. Informasi yang didapat dari keluarga, kegiatan sehari-hari korban adalah sebagai ibu rumah tangga. Hasil investigasi menunjukkan disebelah kiri rumah kasus

terdapat ada kandang tempat penyimpanan unggas seperti ayam, entok dan itik. Usaha unggas tersebut adalah milik paman korban. Setiap hari pamannya mendatangkan unggas-unggas dari daerah Tambun, Bekasi yang selanjutnya akan dijual di pasar. Sekitar 300 meter (tanah agak lapang) ada tempat peliharaan ayam dan burung dara oleh penduduk disekitarnya. Selain itu banyak juga tetangga di disekitarnya yang memelihara burung unggas (*back yard farming*). Dinas Peternakan juga mengambil sampel unggas sebanyak 34 sampel (14 ekor ayam kampung, 10 ekor burung dara, dan 7 ekor burung hias). Hasil pemeriksaan sampel unggas menunjukkan negatif virus H5N1. Observasi di lapangan menunjukkan tidak adanya unggas domestik liar (burung gereja) di sekitar lingkungan rumah korban tetapi terlihat kucing berkeliaran.

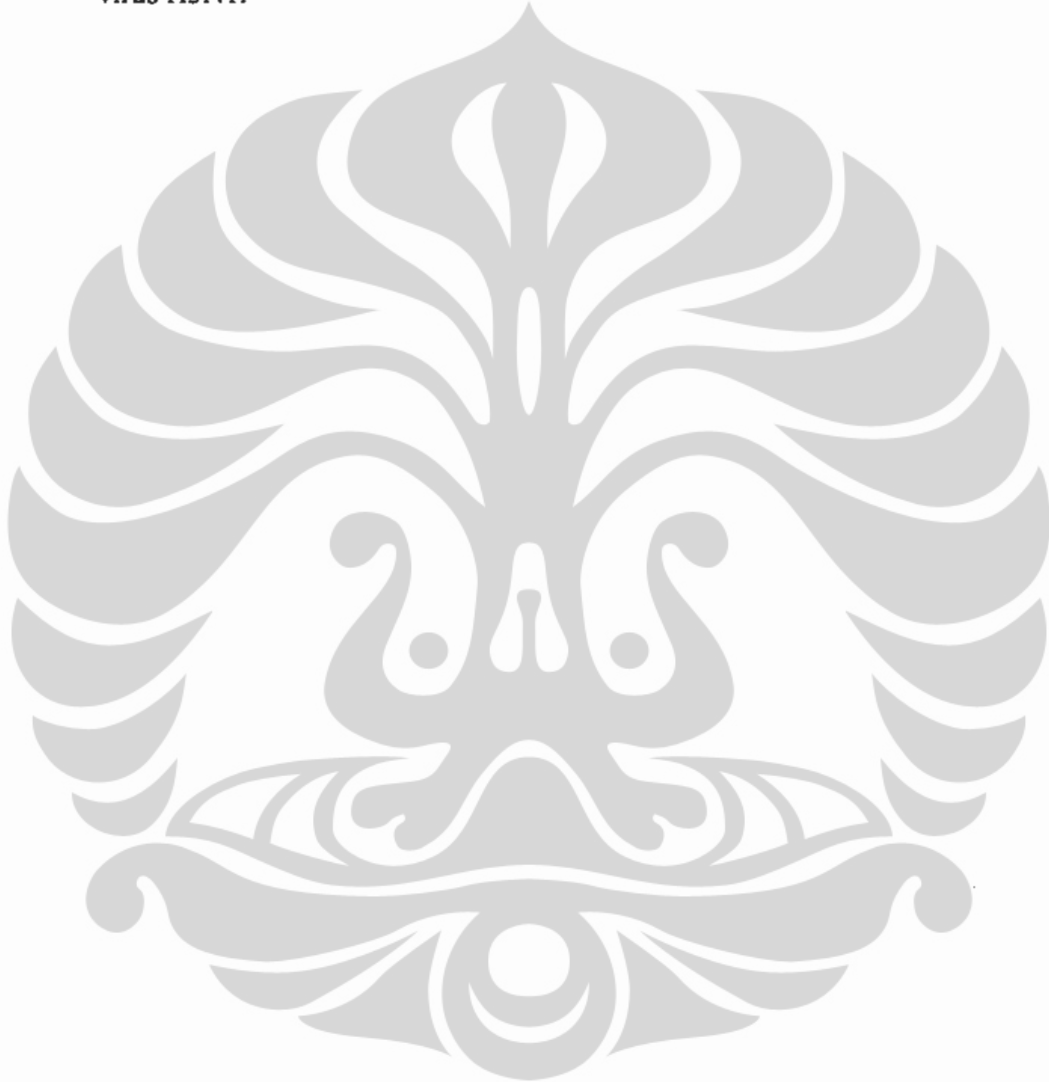
5.4.5 Rekapitulasi ke Empat Lokasi Kejadian AI Pada Manusia

Hasil rekapitulasi dari observasi faktor risiko yang terdapat pada ke empat lokasi daerah terpilih adalah sebagai berikut:

Tabel 5.13 : Keberadaan Faktor Risiko ke Empat Daerah Observasi

Kasus AI (kelurahan)	Tahun	Faktor Risiko (variabel)					
		Kepadatan Penduduk	Pekerjaan	Unggas peliharaan	Unggas domestik liar	Hewan Lainnya	Sampel unggas
Utan Kayu Utara	2005	110 KK/ Ha	Tidak	Ada	Ada	Ada	Negatif
Rawa Bunga	2006	55 KK/ Ha	Ada	Ada	Ada	Ada	Negatif
Serdang	2007	130 KK/ Ha	Tidak	Tdk ada	Ada	Ada	Negatif
Pulogebang	2008	21 KK/ Ha	Tidak	Ada	Tdk ada	Ada	Negatif

Walaupun ke empat kasus AI pada manusia menunjukkan hasil pemeriksaan sampel unggas adalah negatif, namun keberadaan unggas baik unggas peliharaan atau unggas domestik liar menggambarkan adanya faktor risiko dalam penularan virus H5N1.



BAB 6

PEMBAHASAN

6.1 Keterbatasan Penelitian

Data kejadian AI pada manusia yang digunakan adalah data kasus AI yang sudah terkonfirmasi oleh instansi yang berwenang bukan *suspect* atau *probabel* AI. Oleh karena itu kelemahan penelitian ini adalah tidak dapat menggambarkan kejadian AI pada manusia sesungguhnya di wilayah DKI Jakarta. Keterbatasan lainnya adalah penelitian ini tidak meneliti variabel yang berhubungan dengan aspek genetik manusia dan genetik virus H5N1, peneliti hanya memaparkan dan menganalisa variabel terpilih yang menjadi fenomena dalam kejadian AI terkonfirmasi pada manusia saja.

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang secara umum berhubungan dengan kejadian AI pada manusia di Provinsi DKI Jakarta. Data tersebut sebagian besar berupa laporan investigasi baik kejadian AI pada manusia maupun AI pada unggas. Disamping itu ada juga data pendukung seperti jumlah penduduk perkelurahan DKI Jakarta, dan data cuaca. Adapun instansi yang menjadi sumber data sekunder tersebut adalah:

1. Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta
2. Dinas Peternakan, Perikanan dan Kelautan Provinsi DKI Jakarta
3. Suku Dinas Peternakan dan Perikanan Kotamadya Jakarta Pusat, Utara, Barat, Timur dan Selatan (lima wilayah)

4. Balai Besar BMG Wilayah II

5. Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil Provinsi DKI Jakarta

Terdapat kendala utama dalam kegiatan pengumpulan data ini yaitu adanya penolakan dari beberapa instansi yang akan di jadikan sebagai sumber data, peneliti memaklumi hal tersebut karena masalah flu burung memang sudah menjadi masalah politis dan internasional. Untuk melengkapi data yang masih kurang maka dilakukan pencarian melalui internet. Peneliti berusaha semaksimal mungkin agar data yang di kumpulkan *valid* dan *up to date*

Peneliti akan mencoba menjelaskan berbagai fenomena yang terjadi sehubungan dengan kejadian AI pada manusia di DKI Jakarta. Penjelasan yang akan disampaikan merupakan jawaban alternatif yang berupa dugaan atau perkiraan atas fenomena yang terjadi dalam kejadian AI di DKI Jakarta selama ini. Tetapi fenomena permasalahan yang berhubungan dengan kinerja dan tupoksi suatu institusi hanya dijelaskan secara singkat. Masih ada fenomena kejadian AI yang membingungkan dianggap bertentangan dengan transmisi penyakit menular pada umumnya. Hal tersebut karena fenomena tersebut belum dapat dijelaskan secara ilmiah oleh karena itu diperlukan penelitian yang lebih lanjut.

Pembahasan akan dimulai dengan membahas berbagai data kejadian AI pada manusia dan pada unggas secara umum, setelah itu akan membahas data spasial kejadian AI pada manusia dan unggas. Pada bagian akhir akan di kemukakan teori kejadian AI pada manusia di wilayah DKI Jakarta

6.1 Pola Distribusi Penyebaran Kasus Flu Burung Pada Manusia dan Unggas Tahun 2005 s/d 2008

Kejadian AI terkonfirmasi pada manusia di DKI Jakarta mulai tahun 2005 sampai Mei 2008 berjumlah 33 orang. Berdasarkan kelompok umur jumlah terbanyak pada kelompok umur 20 – 24 tahun, kedua 15 – 19 tahun dan 35 – 39 tahun dan ketiga 10 – 14 tahun. Sebaran kejadian berdasarkan kelompok umur ini agak berbeda dengan sebaran kasus influenza biasa, yang umumnya mengenai orang-orang berusia tua dan muda (Sedyaningsih, 2006). Kejadian AI pada manusia di DKI terlihat sangat bervariasi pada kelompok umur. Penelitian Sedyaningsih (2006) menunjukkan perbedaan jenis kelamin secara statistik tidak bermakna.

Tingginya jumlah kejadian AI pada manusia di DKI Jakarta pada tahun 2006 dan cenderung menurun sampai bulan Mei 2008 dikarenakan adanya peningkatan program penanggulangan flu burung oleh berbagai instansi terkait di Provinsi DKI Jakarta, antara lain: pembentukan dan pelatihan Tim Gerak /Tim Investigasi Terpadu, terdiri dari petugas surveilans Puskesmas Kecamatan, seksi peternakan tingkat Kecamatan, dan petugas surveilans Sudin, Dinas Kesehatan dan Peternakan; Kesepakatan kegiatan investigasi bersama pasca Pertemuan Lintas Batas Jabodetabekjur (Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi, Cianjur) bidang kesehatan masyarakat; komitmen pelaksanaan investigasi kurang dari 1 x 24 jam setelah laporan diterima; penyuluhan dan promosi kesehatan pada Masyarakat; Depopulasi dan Sertifikasi unggas; serta pengawasan lalu lintas unggas.

Mangunegoro menyatakan ”tingginya angka kematian dalam kejadian AI pada manusia di DKI Jakarta disebabkan karena tingginya tingkat virulensi AI yang menginfeksi dan kurang optimalnya penatalaksanaan pasien flu burung secara

"medis" (Tempo interaktif 15 Juli 2006). Distribusi kasus AI terkonfirmasi pada manusia yang tidak merata di ke lima wilayah kotamadya merupakan faktor kebetulan semata.

Distribusi kasus AI terkonfirmasi pada manusia dimana tahun 2005 s/d 2008 kasus AI meningkat di akhir tahun dan menurun di pertengahan tahun. Pada saat itu, pola curah hujan yang terjadi di wilayah DKI Jakarta cenderung meningkat di akhir tahun dan menurun di pertengahan tahun (Chang, 2005).

Keberadaan unggas di lingkungan rumah semua kasus AI terkonfirmasi (100 %) menunjukkan bahwa faktor risiko penularan AI terdapat di semua kasus AI. Jenis unggas tersebut antara lain ayam buras, entok, itik, burung dara, burung kicau dan lain-lain (Rachmalina, 2005).

Indonesia terdiri dari beragam budaya, dimana ada wilayah di Indonesia seperti Madura yang memelihara unggas sebagai suatu hobi (nyambung ayam), untuk dikonsumsi pribadi dan usaha (ekonomi). Jakarta sebagai Ibukota Negara memiliki jumlah penduduk yang banyak, dengan karakteristik penduduk yang heterogen. Untuk membatasi hobi penduduk Jakarta, Pemerintah (Pemda) mengeluarkan peraturan yang dapat membatasi hobi penduduk dalam memelihara unggas.

Berkaitan dengan itu maka keluarlah Per. Gub. Provinsi DKI Jakarta No. 15 tahun 2007 tentang Pengendalian Pemeliharaan dan Peredaran Unggas yang di tetapkan pada tanggal 17 Januari 2007. Pergub ini melarang pemeliharaan unggas jenis ayam, itik, entok, angsa, burung dara dan burung puyuh di pemukiman. Tetapi Perda ini memperbolehkan pemeliharaan unggas hias/berkicau/hobi/pendidikan/ penelitian dengan sertifikasi kesehatan. Untuk memperkuat Pergub tersebut maka

dikeluarkan Perda No. 4 tahun 2007 tentang Pengendalian Pemeliharaan dan Peredaran Unggas yang ditetapkan tanggal 19 April 2007.

Data dari Dinas Peternakan, Perikanan dan Kelautan Provinsi DKI Jakarta, sampai dengan tanggal 31 Desember 2007 telah dilakukan pemusnahan (depopulasi) unggas sebanyak 271.383 ekor. Sedangkan jumlah sertifikasi yang telah dikeluarkan sebanyak 37.952 buah dari unggas sejumlah 203.545 ekor

Sebagian besar kasus AI pada manusia tidak pernah kontak dengan unggas sebelumnya. Kondisi ini memang dipengaruhi faktor "*Bias Recall*", apalagi yang menjawab pertanyaan ini adalah keluarga atau orang yang terdekat yang mungkin tidak tahu sepenuhnya aktifitas korban. Untuk memvalidasi variabel ini maka dilakukan penelusuran informasi kasus melalui media internet. Kemungkinan besar kasus AI pada manusia terjadi karena kontak tidak sengaja dengan unggas baik langsung maupun tidak langsung.

Keadaan unggas di lingkungan rumah kasus AI pada manusia adalah sebagian besar tidak pernah ada kematian unggas sebelumnya. Unggas air seperti entok, itik atau angsa merupakan unggas pembawa (*carrier*), sehingga walaupun tidak ada riwayat kematian unggas bukan berarti tidak ada potensi penularan virus AI

Keberadaan unggas di sebagian besar kasus AI terkonfirmasi pada manusia memang merupakan faktor risiko kejadian AI. Secara teori sumber H5N1 adalah unggas, bagaimana mungkin ada kasus tetapi tidak ada riwayat kontak dengan unggas. Ada kemungkinan binatang lain selain unggas turut berperan dalam penyebaran virus H5N1, seperti misalnya babi, kucing atau lalat. Kemungkinan lain si penderita terinfeksi H5N1 tidak di lingkungan rumah tetapi di luar lingkungan rumah karena aktivitasnya sehari-hari (WHO, 2004).

Hasil pemeriksaan sampel unggas di semua lingkungan rumah kasus AI pada manusia menunjukkan sebagian besar negatif virus AI. Hal ini disebabkan karena unggas yang diperiksa merupakan sampling pada radius 200 meter dari rumah kasus, sehingga masih ada kemungkinan unggas yang tidak tersampling merupakan *carrier*.

Risiko penularan AI pada manusia sebenarnya sudah ada di wilayah DKI Jakarta, yaitu dengan adanya 18 KLB kematian unggas positif AI yang terjadi mulai September 2006. Masuknya virus AI ke wilayah DKI Jakarta adalah melalui transportasi unggas hidup dari peternak unggas di daerah yang terjangkit virus AI. Unggas hidup tersebut disalurkan kepada tempat penampungan ayam (TPnA) yang berada di lima wilayah DKI Jakarta (Lowen, 2007)

Time line kasus AI terkonfirmasi pada manusia menggambarkan secara umum tanggal kejadian AI pada manusia dan KLB kematian unggas. Selain itu juga di gambarkan kasus AI dengan sampel unggas yang positif AI. Tiga kasus AI pada manusia tahun 2005 menunjukkan kejadian AI pada manusia terjadi pada waktu yang hampir bersamaan di tiga wilayah kotamadya yang berbeda. Hal ini dapat menjadi indikator yang menunjukkan bahwa virus AI sudah menyebar secara luas di wilayah Provinsi DKI Jakarta (Nidom dalam Tempo *online*, 2007).

6.1.1 Kasus AI Terkonfirmasi Pada Manusia

Informasi tentang pekerjaan penderita AI terkonfirmasi menunjukkan tidak ada kasus yang pekerjaannya kontak secara erat dengan unggas. Namun terdapat dua kasus AI pada manusia yang disadari atau tidak, pekerjaannya ada kontak dengan unggas, yaitu; kasus AI dimana orang tersebut bekerja sebagai penjual pecel ayam dan lele, dengan setiap hari berbelanja ke pasar dan ikut membantu membersihkan

ayam potong (ayam buras) yang dibelinya dan kasus yang lain, dimana orang tersebut bekerja sebagai penjaga toko di pasar yang juga banyak menjual ayam potong hidup, dengan lokasi tokonya bersebelahan dengan pemotongan ayam hidup (TPA). Di lingkungan tempat tinggal kasus AI tersebut di dapati juga banyak unggas berkeliaran. Fenomena ini sebagian besar merupakan kasus AI pada manusia yang kemungkinan terinfeksi di sekitar rumah.

Distribusi kejadian AI pada manusia dari tahun 2005 sampai tahun 2008 adalah hanya terdapat 6 kasus AI pada manusia yang sampel unggas lingkungan rumahnya positif H5N1. Pengambilan dan pemeriksaan sampel unggas di tahun 2005 dilakukan oleh Balai Penelitian Veteriner (Balitvet) Bogor, tapi mulai tahun 2006 pemeriksaan pada sampel unggas dilakukan oleh Balai Kesehatan Hewan dan Ikan (BKHI). Metoda Pengambilan sampel unggas yang hanya melakukan sampling di lingkungan rumah penderita AI pada manusia merupakan penyebabnya, sehingga dimungkinkan ada unggas yang sebetulnya terinfeksi tetapi tidak menjadi sampel.

Fenomena lainnya adalah kasus AI terkonfirmasi pada manusia tahun 2008 yaitu kasus satu keluarga, dimana ibu dan anaknya dengan kondisi terakhir sembuh. Sebelum sakit mereka sering berkunjung ke rumah kerabat yang relatif tidak jauh dari rumah mereka. Terdapat penampungan entok dan bebek disekitar rumah neneknya dan pernah ada kematian 2 ekor entok sebelumnya. Hasil pemeriksaan sampel unggas menunjukkan hasil negatif virus AI.

Menurut informasi yang di dapat dari petugas kesehatan di Dinas Provinsi DKI Jakarta dan Subdit Zoonosis Ditjen PP & PL Dep. Kes. faktor risiko lingkungan pada kasus satu keluarga tersebut begitu tinggi (keberadaan entok). Sehingga petugas kesehatan kurang percaya atau meragukan hasil pemeriksaan unggas yang hasilnya

negatif virus AI. Maka dilakukan kembali pengambilan dan pemeriksaan sampel unggas (sebagai *second opinion*) oleh Balai Penelitian Veteriner (Balitvet) Bogor. Ternyata sampel unggas yang diperiksa menunjukkan positif virus AI. Namun informasi epidemiologis ini oleh petugas kesehatan tidak dibuat dalam bentuk laporan tertulis. Hal tersebut mengindikasikan bahwa ada perbedaan metode dalam pengambilan dan pemeriksaan sampel unggas oleh ke dua laboratorium tersebut.

Seperti telah di jelaskan secara singkat pada bagian analisis umum tentang tingginya tingkat kematian penderita AI pada manusia (CFR 84,37 %) salah satu sebabnya adalah masalah tatalaksana kasus medis yang belum optimal. Seperti di katakan oleh Ketua Departemen Pengobatan Penyakit Pernafasan Universitas Indonesia, Mangunegoro (2006) mengatakan, cepatnya tenggat waktu kematian yang melanda pasien flu burung disebabkan oleh lima hal utama. (Tempo interaktif 15 Juli 2006) antara lain;

1. Virus H5N1 ini memiliki daya patogenik cukup tinggi dalam arti mampu berkembang biak, mengubah diri dari bentuk kecil menjadi besar, dan berpindah tempat (mutasi) dari tubuh unggas ke manusia. Selain itu, virus H5N1 juga memiliki daya resistensi yang sangat kuat terhadap antivirus tertentu.
2. Mayoritas masyarakat Indonesia masih menganggap kecil persoalan pada gejala klinis penyakit ini atau bisa dikatakan banyak terdapat keterlambatan deteksi dini terhadap gejala klinis.
3. Jika deteksi awal sudah terlambat, maka yang terjadi selanjutnya, upaya diagnosis oleh tenaga medis pun ikut terlambat. Kebanyakan pasien yang

dibawa ke rumah sakit atau rujukan sudah dalam keadaan kronis, sehingga diagnosis pun tak optimal.

4. Di beberapa daerah kemungkinan besar terjadi keterlambatan dalam hal pembagian antivirus Tamiflu.
5. Manajemen medis yang tidak tepat. Harus ada dukungan unsur sumber daya manusia yang cakap dan kompeten untuk menangani penyakit mematikan semacam ini.

Supari (2006) mengatakan sebagian besar dokter di Indonesia masih lalai dalam diagnosis pasien flu burung, sehingga mereka baru merujuk ke rumah sakit (RS) setelah pasien mengalami sakit parah. Penelitian yang dilakukan oleh Depkes menunjukkan bahwa, para dokter menangani pasien flu burung pertama kali dengan merujuk ke RS, rata-rata baru pada hari ke-6 masa sakit pasien flu burung. Banyak pasien flu burung yang meninggal karena terlambat dirujuk RS khusus melayani pasien flu burung.

Fenomena yang menarik dari ke 33 kasus AI pada manusia adalah terdapat 3 kasus AI pada manusia di DKI Jakarta. Pada ke 3 lingkungan rumah mereka terdapat unggas mati sebelumnya, ke 3 nya pernah kontak dengan unggas, dan hasil pemeriksaan sampel unggas di lingkungan rumah positif virus AI. Jadi hanya ada 3 kejadian AI pada manusia saja yang memiliki faktor risiko terjadinya penularan AI pada manusia.

Berbagai aspek yang perlu ditambahkan dan di gali dalam setiap investigasi kejadian AI pada manusia antara lain:

1. Jenis unggas apa saja dan berapa jumlahnya (termasuk keberadaan unggas liar domestik seperti burung gereja)

2. Kondisi kesehatan unggas-unggas tersebut
3. Keberadaan KLB kematian unggas di daerah tersebut sebelumnya
4. Keberadaan binatang lain seperti babi, kucing atau anjing
5. Gambarkan denah/peta lokasi kasus AI pada manusia yang memetakan lokasi kasus, jenis dan jumlah unggas, keberadaan hewan lain (unggas domestik liar/kucing/anjing/serangga, dan binatang lainnya).

Pentingnya mengetahui aspek tersebut adalah untuk melihat keberadaan agen/vektor yang menjadi faktor risiko pada simpul 1 dan simpul 2, sehingga sumber penularan dapat diidentifikasi. Kalau memang ternyata tidak diketemukan maka harus di telusuri dan digali lagi variabel yang lainnya.

Dalam melakukan investigasi kejadian penyakit yang masih belum jelas cara transmisinya diperlukan tenaga yang terampil, berdedikasi dan bermotivasi yang tinggi.

6.2.2. Lokasi KLB Kematian Unggas Terinfeksi Virus AI

Kejadian Luar Biasa (KLB) kematian unggas berdasarkan keterangan dari Petugas Suku Dinas Peternakan dan Perikanan di lima wilayah DKI Jakarta merupakan fenomena gunung es. Banyak para pengusaha/pemilik unggas yang mengalami KLB kematian unggas tidak segera melaporkan kejadian tersebut kepada pihak pemerintah. Hal tersebut karena mereka tidak tahu dan tidak paham tentang kasus flu burung yang kemungkinan menimpa unggas mereka. Disamping itu ada juga yang sudah tahu tetapi khawatir jika KLB tersebut dilaporkan maka akan berdampak negatif terhadap usahanya, misalnya tidak terjualnya ayam tersebut atau penolakan dari warga sekitarnya.

Data menunjukkan dari tahun 2005 sampai Maret 2008 terdapat 18 KLB kematian unggas positif virus AI (termasuk 1 kasus *suspect* AI pada manusia), sedangkan masih ada 16 KLB kematian unggas lainnya yang ternyata negatif virus AI. Fenomena yang terjadi di tahun 2005 adalah adanya lokasi KLB kematian unggas yang relatif berdekatan dengan lokasi dua kejadian AI terkonfirmasi pada manusia. Waktu kejadiannyapun relatif berdekatan semuanya yaitu akhir bulan Agustus sampai pertengahan bulan September 2005. Ada kemungkinan kejadian tersebut berasosiasi. Perlu dilakukan pembuktian yang lebih lanjut untuk membuktikannya. Pemeriksaan sampel unggas di ke dua lingkungan rumah kasus AI ternyata negatif virus H5N1. Tetapi suatu hal yang pasti di daerah tersebut memang sudah terjangkit virus H5N1.

Demikian dengan fenomena yang terjadi di tahun 2006 juga terdapat dua lokasi kejadian KLB kematian unggas yang berdekatan dengan satu kejadian AI pada manusia. Tetapi kedua kejadian terjadi pada waktu yang relatif berbeda, kasus AI pada manusia awal bulan Juni 2006 sedangkan KLB kematian unggas awal bulan Agustus. Pemeriksaan sampel unggas di lingkungan rumah kasus AI ternyata negatif virus H5N1. Bisa saja virus yang menyebabkan kasus AI pada manusia itu juga menyebabkan KLB kematian unggas atau merupakan fenomena kebetulan. Kejadian ke dua KLB kematian unggas yang berdekatan baik jarak dan waktu tersebut dapat diperkirakan telah terjadi penyebaran antar keduanya. Sekali lagi yang pasti adalah daerah tersebut sudah terjangkit virus H5N1.

Untuk dapat menjelaskan kedua fenomena tersebut diperlukan uji filogenetik terhadap virus H5N1 tersebut. Uji tersebut dapat mengetahui struktur (*sequencing*) DNA virus H5N1 Sehingga dengan membandingkan struktur berbagai virus H5N1

maka alur penularannya dapat dilacak. Saat ini Pusat Penyakit Tropika (*Tropical Disease Center*) Universitas Airlangga Surabaya sudah mampu melakukan pengujian tersebut (Nidom dalam *Tempo online*, 2007).

6.2.3. Lokasi Tempat Penampungan Ayam (TPnA) Terinfeksi Virus AI

Lokasi tempat penampungan ayam (TPnA) dan lokasi tempat pemotongan ayam (TPA) terdapat di 5 wilayah kotamadya DKI Jakarta. TPnA merupakan tempat penampungan unggas hidup yang didatangkan dari berbagai daerah di luar DKI Jakarta. TPnA yang ada di DKI Jakarta sebagian besar sudah beroperasi selama lebih dari 5 tahun. Keberadaan unggas hidup di TPnA kurang lebih hanya selama 1–3 hari yang selanjutnya unggas-unggas akan terdistribusi ke penjual-penjual eceran seperti pasar, rumah makan dan pedagang makanan lainnya.

TPA merupakan usaha (jasa) pemotongan unggas perorangan yang biasanya tersebar dilokasi dekat dengan TPnA. Namun ada juga TPnA yang merangkap memberikan jasa pemotongan unggas. Jumlah TPnA dan TPA menurut Suku Dinas Peternakan & Perikanan di lima wilayah Kotamadya masing-masing 201 dan 609 pengusaha.

Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemberantasan Penyakit, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Dep.Kes.RI melakukan penelitian yang berjudul *Serosurvei Influenza pada Pekerja, Penjual dan Penjamah Produk Ayam di 8 Propinsi KLB Flu Burung yang menyerang ayam*. Hasil penelitian menunjukkan responden yang berjumlah 1046 orang semuanya menunjukkan hasil negatif H5N1 (Rofiq, 2005). Penelitian Rofiq yang dilakukan pada tahun 2005 bukan berarti pada tahun tersebut tempat usaha perunggasan belum terinfeksi virus AI, karena kasus

kematian ternak unggas di daerah Jawa sebagai pensuplai ayam sudah terjadi sejak bulan Oktober tahun 2003.

Fenomena yang sampai sekarang menjadi pertanyaan para pemerhati kasus flu burung yaitu tidak ada satu orangpun dari pekerja yang kontak sangat erat dengan unggas yang terinfeksi virus AI. Padahal sudah jelas bahwa mereka setiap hari berada di TPnA yang terinfeksi virus H5N1.

Salah satu jawabannya adalah virus flu burung tidak mudah untuk menginfeksi manusia, begitupun sebaliknya virus flu manusia tidak mudah untuk menginfeksi unggas. Perbedaan reseptor virus AI pada sel epitel mata unggas (glycans dengan terminal alpha 2, 3 sialic acid), dengan reseptor virus flu manusia pada sel epitel saluran pernapasan (glycans dengan terminal alpha 2, 6 sialic acid). Reseptor adalah bagian dari permukaan sel di mana virus menempel, kemudian diikuti penetrasi ke dalam sel dan berkembangbiak. Tanpa reseptor yang tepat virus tidak dapat menempel dan individu tersebut tidak dapat terinfeksi virus. Jadi virus flu orang tidak dapat menempel di reseptor sel epitel unggas, sedangkan virus flu burung secara umum tidak dapat menempel pada reseptor sel epitel manusia (Asmara, 2007).

Kajian mengenai sel epitel tersebut telah dilakukan secara *in vitro* menggunakan beberapa jenis sel epitel saluran pernapasan manusia terhadap reseptor virus flu manusia dan flu burung, yang dilakukan oleh Matrosovich di Universitas Philipps, Jerman, menggambarkan bahwa virus flu burung lebih menyukai sel epitel yang berambut halus (*cilia*), sedangkan virus flu manusia lebih menyukai sel epitel yang tidak ber-*cilia*. Pada sebagian besar sel epitel yang ber-*cilia* terdapat reseptor virus flu burung, yakni *glycans* dengan terminal alpha 2, 3 sialic acid, sedangkan pada sebagian besar sel epitel tak ber-*cilia* terdapat reseptor virus flu manusia, yakni

glycans dengan terminal alpha 2, 6 sialic acid. Temuan ini memberikan gambaran, meskipun virus AI dapat menginfeksi sel epitel saluran pernapasan manusia, perkembangbiakannya dibatasi oleh tersedianya sel epitel yang disukai. (Soeharsono, 2005).

Penelitian Yoshihiro (2006) seorang *virologist* dari University of Wisconsin-Madison (*ScienceDaily*, Mar. 27, 2006), eksperimen yang menggunakan jaringan tubuh manusia menunjukkan bahwa hanya sel-sel terdalam yang berada dalam sistem pernafasan yang memiliki reseptor virus AI untuk menginfeksi. Jauh didalam sistem pernafasan, terdapat sel reseptor untuk virus avian termasuk virus H5N1. Sel-sel yang berada di bagian atas sistem pernafasan memang sangat sedikit mengandung reseptor virus H5N1. Penemuan itu merupakan penjelasan yang rasional mengapa virus ini agak jarang dan sulit menginfeksi antar manusia walaupun dapat dengan efisien bereplikasi dalam paru-paru.

Satu hal lagi yang menyebabkan manusia bisa terinfeksi virus H5N1 adalah ternyata ayam tidak 100 % memiliki reseptor 2,3 sialic acid, dengan menggunakan *flow cytometric* di temukan reseptor dengan gugus 2,6 sialic acid pada paru-paru (minor) maupun sel colon (mayor) ayam. Penggunaan teknik kultur sel juga terlihat bahwa virus *influenza avian* maupun *human* dapat bereplikasi di dalamnya (Asmara, 2007)

Sebagian besar unggas hidup yang dipasok ke wilayah DKI Jakarta berasal dari daerah yang sudah terjangkit virus H5N1. Memed mengatakan "Sebanyak 223 dari 444 kabupaten/kota di seluruh Indonesia merupakan wilayah endemi (daerah yang pernah terserang dan selalu menyimpan) virus flu burung. Angka ini sudah melebihi separuh kabupaten di Indonesia" (Koran Tempo online tanggal 15 Januari 2007).

Tahun 2007, *Center for Indonesian Veterinary Analytical Studies (CIVAS)*, *Wageningen International*, Departemen Pertanian RI Dinas Peternakan, Perikanan dan Kelautan Provinsi DKI Jakarta tahun 2007, melakukan penelitian yang berjudul *Surveilans Avian Influenza di Tempat Penampungan Ayam (TPnA) di Wilayah Provinsi DKI Jakarta*. Hasil penelitian menunjukkan 84,2 % TpnA terinfeksi virus AI.

Penelitian yang dilakukan di Tangerang oleh BalitVet Bogor pada bulan Februari 2005 memeriksa 105 ternak babi dan menemukan 5 babi yang terinfeksi virus H5N1 (Tempo interaktif, 2005). Begitu juga dengan penelitian yang dilakukan oleh seorang ahli biologi molekuler Universitas Airlangga, C.A. Nidom, terhadap 11 peternakan babi di 21 kecamatan di Tangerang dari 10 serum yang di pilih dari 100 sampel terdapat 5 serum positif mengandung H5N1. Di Tangerang memang banyak peternakan ayam campur dengan babi (Bahaweres, 2006).

Babi merupakan hewan yang unik karena pada sel epitelnya ditemukan kedua jenis reseptor, yakni glycans dengan terminal alpha 2, 3 sialic acid dan alpha 2, 6 sialic acid. Ini berarti bahwa babi dapat tertular oleh virus AI dan virus flu manusia sekaligus. Meskipun babi dapat tertular virus AI, gejala klinis yang ditimbulkan relatif ringan bahkan sering tidak terlihat (subklinis) (Soeharsono, 2005). Jadi kemungkinan peran babi adalah sebagai *mixing vessel* virus manusia dan virus unggas yang menghasilkan proses *genetik reassortment*. Virus tersebut diduga dapat bermutasi menjadi *strain* baru yang mampu menginfeksi manusia.

Melihat informasi tersebut di atas, diperkirakan wilayah DKI sudah menjadi pusat keberadaan berbagai *strain* virus H5N1. Sehingga dikhawatirkan dapat terjadi

genetik reassortment melalui perantaran binatang lainnya (babi) yang menghasilkan varian virus H5N1 yang lebih berbahaya bagi manusia.

Penelitian Nidom terhadap 20 spesimen dari puluhan virus dari manusia, babi, dan unggas asal Indonesia yang dilakukan di Tokyo, menunjukkan ada 11 sampel H5N1 yang memiliki asam sialat 2,6 (reseptor). Virus ganas itu bisa menempel di rongga hidung hingga bronkus manusia. (Bahaweres, 2006). Virus-virus ini mempunyai kemampuan bisa langsung menginfeksi manusia tanpa harus dari unggas terlebih dahulu. Dalam Koran Tempo tanggal 15 Januari 2007, Nidom memperkirakan jika pemerintah melakukan pemeriksaan kepada semua penduduk Jakarta, diperkirakan 70 persen di antaranya ada kemungkinan membawa virus mematikan ini, meskipun tak selalu sakit atau mati.

Hasil *over lay* antara variabel kejadian AI terkonfirmasi pada manusia mulai tahun 2005 sampai dengan tahun 2008 dan variabel jumlah TPnA di DKI Jakarta. Fenomena yang terjadi adalah ternyata kejadian AI pada manusia tidak hanya terjadi di wilayah yang kepadatan / jumlah TPnAnya tinggi tetapi juga terjadi pada wilayah lain yang TPnAnya rendah. Hal ini dapat menjadi indikator bahwa penyebaran virus H5N1 di wilayah DKI Jakarta sudah cukup luas.

Selanjutnya peneliti ingin mengetahui seberapa luas cakupan risiko infeksi virus AI di wilayah DKI Jakarta sekarang ini. Berdasarkan kriteria yang ditetapkan oleh Departemen Pertanian, yaitu

1. Daerah terancam I : Radius 5 km dari lokasi terjangkau virus AI
2. Daerah terancam II : Radius 10 km dari lokasi terjangkau virus AI
3. Daerah terancam III : Radius > 15 km dari lokasi terjangkau virus AI

Maka penulis mencoba menerapkan zona tersebut pada wilayah DKI Jakarta dengan lokasi TPnA yang kemungkinan sudah terjangkit virus H5N1.

Hasil buffering (pembuatan zona) tersebut, memperlihatkan bahwa 100 % wilayah DKI Jakarta sudah tercakup risiko infeksi virus AI, bahkan cenderung meluas ke luar wilayah DKI Jakarta. Sehingga penulis berasumsi bahwa apa yang diperkirakan oleh Nidom pakar flu burung dari Universitas Airlangga adalah benar adanya.

Sekarang sudah pasti sebenarnya sumber virus H5N1 di DKI Jakarta adalah karena keberadaan usaha TPnA yang sebagian besar terletak di pemukiman penduduk. Tapi bagaimana virus H5N1 di simpul 1 ini dapat "keluar" dari TPnA ke simpul 2 dan menginfeksi manusia kemungkinan adalah sebagai berikut :

1. Kendaraan yang mengangkut unggas hidup dari luar DKI Jakarta secara tidak sengaja akan menyebarkan kotoran unggas yang mengandung virus melalui udara dan debu di sepanjang perjalanannya. Apalagi virus AI dapat bertahan selama 4 hari pada suhu 22°C. Kemungkinan virus yang tersebar tertangkap oleh binatang lainnya, seperti ayam, burung, kucing, anjing atau serangga lainnya.
2. Adanya hewan di TPnA atau TPA yang turut menyebarkan virus H5N1 seperti kucing, anjing, burung gereja dan hewan lainnya, atau juga serangga seperti lalat.
3. Adanya kontak berupa saling kunjung antara TPnA dengan TPnA lainnya, menyebabkan terjadinya penyebaran antar TPnA.

6.3. Gambaran Pengaruh Kepadatan Penduduk Terhadap Penyebaran Kejadian AI

Asumsi awal tentang kejadian AI terkonfirmasi pada manusia di DKI Jakarta kemungkinan ada hubungannya dengan tingkat kepadatan penduduk. Maka untuk menjawab dugaan itu, peneliti memetakan semua kasus AI pada manusia dari tahun 2005 sampai dengan 2008 dan di *over lay* dengan kepadatan penduduk per kelurahan. Hasilnya memperlihatkan bahwa sebaran kejadian AI pada manusia tidak hanya terjadi di wilayah yang kepadatan penduduknya tinggi tetapi juga terjadi di wilayah yang tidak padat penduduknya. Hal ini sebenarnya dapat menunjukkan dua hal, pertama virus H5N1 sudah tersebar di wilayah DKI Jakarta, kedua bahwa apa yang di khawatirkan para pakar flu burung tentang epidemi flu burung tidak terjadi di wilayah DKI Jakarta, atau tidak terjadi penularan virus H5N1 antar manusia di wilayah DKI Jakarta.

6.4. Gambaran Keadaan Cuaca Terhadap Kejadian AI Pada Manusia

6.4.1. Suhu

Data cuaca di peroleh dari pengamatan pada 5 stasiun yang terletak di Jakarta Pusat, Jakarta Utara, Jakarta Selatan, Jakarta Timur dan Cengkareng. Data cuaca kemudian di petakan dengan menginterpolasikan hasil dari 5 stasiun pengamatan. Data suhu di petakan menjadi rata-rata suhu tahunan, tahun 2005 sampai dengan tahun 2008.

Hasil *over lay* variabel kejadian AI terkonfirmasi pada manusia di DKI Jakarta dengan variabel rata-rata suhu tahunan adalah sebagai berikut:

1. Kejadian AI terkonfirmasi pada manusia DKI Jakarta tahun 2005 terjadi pada kisaran suhu $26,5^{\circ}\text{C} - 28^{\circ}\text{C}$
2. Kejadian AI terkonfirmasi pada manusia DKI Jakarta tahun 2006 terjadi pada kisaran suhu yang lebih luas yaitu $26,5^{\circ}\text{C}$ sampai dengan $> 28^{\circ}\text{C}$, hanya ada satu kasus yang berada pada rata-rata suhu $> 28^{\circ}\text{C}$
3. Kejadian AI terkonfirmasi pada manusia DKI Jakarta tahun 2007 terjadi pada kisaran suhu $26,5^{\circ}\text{C} - 28^{\circ}\text{C}$
4. Kejadian AI terkonfirmasi pada manusia DKI Jakarta tahun 2008 (sampai bulan Mei) terjadi pada kisaran suhu $26,5^{\circ}\text{C} - 27,5^{\circ}\text{C}$

Lokasi kejadian AI terkonfirmasi pada manusia pada ke empat peta tematik tersebut relatif menunjukkan pola yang spesifik, yaitu sebagian besar berada pada kisaran suhu $26,5^{\circ}\text{C}$ sampai dengan 28°C .

Penelitian yang dilakukan oleh Chung, 2007, menunjukkan bahwa terjadi penurunan suhu sampai $- 8^{\circ}\text{C}$ sesaat sebelum terjadi KLB kematian unggas di wilayah Eurasia. Penelitian yang dilakukan oleh Lowen, 2007 dalam skala laboratorium menggunakan hewan marmut, menunjukkan bahwa transmisi virus AI terjadi lebih besar pada suhu 5°C dibandingkan pada suhu 20°C , sedang pada suhu 30°C tidak terdeteksi transmisi virus AI. Ada perbedaan suhu yang cukup besar pada kejadian AI terkonfirmasi pada manusia di DKI Jakarta, dibandingkan dengan hasil penelitian tersebut. Hal tersebut karena antara lain:

1. Penelitian dilakukan dalam laboratorium, yang kondisinya sudah dikontrol
2. Penelitian menggunakan hewan marmut, yang jelas berbeda antar spesies dengan manusia.

3. Adanya perbedaan varian virus H5N1 dengan virus H5N1 yang ada di DKI Jakarta.

Pola antara kejadian AI pada manusia dengan pola rata-rata suhu bulanan DKI Jakarta tahun 2005 sampai dengan 2008 tidak menunjukkan suatu pola yang berarti. Dengan melihat hasil tersebut diatas kemungkinan kejadian AI terkonfirmasi pada manusia di DKI Jakarta dipengaruhi oleh rata-rata suhu tahunan.

6.4.2. Kelembaban

Hasil *over lay* antara variabel kejadian AI terkonfirmasi pada manusia di DKI Jakarta dengan variabel rata-rata kelembaban tahunan adalah sebagai berikut:

1. Kejadian AI terkonfirmasi pada manusia di DKI Jakarta tahun 2005 terjadi pada kisaran kelembaban < 75% sampai dengan 81,5 %
2. Kejadian AI pada manusia DKI Jakarta tahun 2006 terjadi pada kisaran kelembaban < 75% sampai dengan 81,5 % serupa pada tahun 2005
3. Kejadian AI pada manusia DKI Jakarta tahun 2007 terjadi pada kisaran kelembaban < 75% sampai dengan 80 %
4. Kejadian AI pada manusia DKI Jakarta tahun 2008 (sampai bulan Mei) terjadi pada kisaran kelembaban 76 % sampai dengan 84 %

Gambaran ke empat peta tematik diatas menunjukkan bahwa lokasi kejadian AI pada manusia di DKI Jakarta berada pada kisaran rata-rata kelembaban tahunan < 75% sampai dengan 84 %. Ini berarti tidak pada nilai spesifik rata-rata kelembaban, karena kisaran angkanya terlalu lebar.

Penelitian yang dilakukan oleh Lowen, 2007 dalam skala laboratorium menggunakan hewan marmut, menunjukkan bahwa tingkat kelembaban 20 % - 35 %

merupakan tingkat optimal transmisi virus AI, sedangkan diatas 80 % tidak ada transmisi AI. Perbedaan yang mencolok juga terjadi pada kejadian AI terkonfirmasi pada manusia di DKI Jakarta dengan hasil penelitian tersebut. Hal tersebut juga karena :

1. Penelitian dilakukan dalam laboratorium, yang kondisinya sudah dikontrol
2. Penelitian menggunakan hewan marmut, yang jelas berbeda antar spesies dengan manusia.
3. Adanya perbedaan varian virus H5N1 dengan virus H5N1 yang ada di DKI Jakarta.

Begitu juga dengan Grafik 5.17 hal 117 tentang pola antara kejadian AI pada manusia dengan pola rata-rata kelembaban bulanan tahun 2005 sampai dengan 2008 menunjukkan pola yang tidak menentu. Dengan melihat hasil tersebut diatas ternyata kejadian AI terkonfirmasi pada manusia di DKI Jakarta tahun 2005 sampai dengan 2008 tidak dipengaruhi oleh rata-rata kelembaban tahunan.

6.4.3. Kecepatan dan Arah Angin

Hasil *over lay* antara variabel kejadian AI terkonfirmasi pada manusia di DKI Jakarta dengan variabel rata-rata kecepatan dan arah angin tahunan adalah sebagai berikut:

1. Kejadian AI pada manusia di DKI Jakarta tahun 2005 terjadi saat rata-rata arah angin berhembus dari utara menuju barat laut, tenggara dan selatan sedangkan rata-rata kecepatan berkisar antara 2.29 km/jam sampai 5,18 km/jam

2. Kejadian AI pada manusia di DKI Jakarta tahun 2006 terjadi saat rata-rata arah angin berhembus dari utara menuju barat daya, selatan, tenggara dan timur laut sedangkan kecepatan angin berkisar antara 1,93 km/jam sampai 5,18 km/jam
3. Kejadian AI pada manusia di DKI Jakarta tahun 2008 terjadi saat rata-rata arah angin berhembus dari utara menuju barat daya, tenggara dan timur laut sedangkan kecepatan angin berkisar antara 1,71 km/jam sampai 6,69 km/jam
4. Kejadian AI pada manusia di DKI Jakarta tahun 2008 terjadi saat rata-rata arah angin berhembus dari utara menuju tenggara, timur dan barat laut sedangkan kecepatan angin berkisar antara 2,31 km/jam sampai 7,29 km/jam

Gambaran ke empat peta tematik diatas menunjukkan bahwa lokasi kejadian AI pada manusia di DKI Jakarta berada pada rata-rata kecepatan angin tahunan antara 1,71 km/jam sampai dengan 7,29 km/jam. Sedangkan arah angin tidak menunjukkan arah hembusan yang spesifik terhadap kejadian AI pada manusia. Begitu juga dengan grafik 5.18 hal 123 pola kejadian AI pada manusia dan rata-rata kecepatan angin bulanan DKI Jakarta tahun 2005 s/d 2008 tidak menunjukkan pola yang sama. Dengan melihat hasil tersebut diatas ternyata kejadian AI terkonfirmasi pada manusia di DKI Jakarta tahun 2005 sampai dengan 2008 tidak dipengaruhi oleh rata-rata kecepatan dan arah angin tahunan.

6.4.4. Curah Hujan

Hasil *over lay* antara variabel kejadian AI terkonfirmasi pada manusia di DKI Jakarta dengan variabel rata-rata curah hujan bulanan adalah sebagai berikut:

1. Kejadian AI terkonfirmasi pada manusia tahun 2005 di DKI Jakarta terjadi pada kisaran curah hujan 10 mm^2 sampai dengan 16 mm^2
2. Kejadian AI terkonfirmasi pada manusia tahun 2006 di DKI Jakarta terjadi pada kisaran curah hujan $< 6 \text{ mm}^2$ sampai dengan 14 mm^2
3. Kejadian AI terkonfirmasi pada manusia tahun 2007 di DKI Jakarta terjadi pada kisaran curah hujan 10 mm^2 sampai dengan 18 mm^2
4. Kejadian AI terkonfirmasi pada manusia tahun 2008 di DKI Jakarta terjadi pada kisaran curah hujan $< 6 \text{ mm}^2$ sampai dengan $> 20 \text{ mm}^2$. Kisaran curah hujan yang cukup lebar karena rata-rata curah hujan hanya sampai bulan Mei 2008.

Gambaran ke empat peta tematik diatas menunjukkan bahwa lokasi kejadian AI pada manusia di DKI Jakarta tahun 2005 sampai dengan 2008 terjadi pada kisaran curah hujan $< 6 \text{ mm}^2$ sampai dengan $> 20 \text{ mm}^2$.

Suatu hal yang menarik terlihat pada pola kejadian AI pada manusia dan rata-rata curah hujan bulanan di DKI Jakarta tahun 2005 s/d 2008. Ke dua pola terlihat relatif mirip, yaitu cenderung meningkat diakhir tahun lalu menurun di pertengahan tahun. Hal ini sama dengan penelitian Chang, 2005 dalam *Climate, Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) and Avian Flu* Bahwa KLB AI pada manusia cenderung terjadi pada musim dingin dan musim semi. KLB yang cenderung musiman ini kemungkinan karena puncak aktivitas virus H5N1 dari bulan November sampai Maret. Demikian juga dengan kejadian kasus AI di China paling tinggi terjadi pada musim dingin atau penghujan, antara oktober s/d Februari (Santhia, 2005)

Pada awalnya pola rata-rata curah bulanan dengan kejadian AI pada manusia tahun 2005 sampai dengan 2008 di DKI Jakarta terlihat ada kemiripan, tetapi setelah pola tersebut di pisah secara per tahun maka tidak terlihat ada kemiripan.

6.5. Gambaran Cakupan Risiko Infeksi AI di DKI Jakarta

Hasil observasi yang cukup mendetail pada ke empat lokasi kejadian AI terkonfirmasi pada manusia di DKI Jakarta menggambarkan bahwa: kejadian AI terjadi pada tingkat kepadatan penduduk yang berbeda, Utan Kayu Utara 110 KK/Ha, Rawa Bunga 55 KK/Ha, Serdang 130 KK/Ha dan Pulogebang 21 KK/Ha. Hal ini menegaskan kembali tentang gambaran tingkat kepadatan penduduk yang tidak berpengaruh terhadap sebaran kejadian AI terkonfirmasi pada manusia di DKI Jakarta.

Hanya satu kasus saja yang dalam pekerjaannya memiliki risiko terinfeksi virus AI (Kelurahan Rawa Bunga). Sumber virus bisa saja didapat dari ayam mentah yang setiap hari diolahnya. Apalagi sudah dijelaskan di muka bahwa sebanyak 84,2% tempat penampungan ayam di DKI Jakarta terinfeksi virus H5N1. Sehingga ada kemungkinan ayam-ayam tersebut juga sudah terinfeksi. Disamping itu keberadaan unggas hidup lainya di sekitar rumah juga merupakan faktor risiko infeksi virus H5N1.

Hanya ada satu lokasi (Kelurahan Serdang) yang tidak terdapat unggas peliharaan di lingkungan terdekat rumah kasus. Tetapi faktor risiko lainnya tetap ada yaitu keberadaan unggas domestik liar dan hewan lainnya, seperti burung gereja dan kucing. Sayangnya hewan-hewan tersebut tidak di ambil sebagai sampel sehingga kepastian sumber virus H5N1 masih belum pasti

Adanya unggas domestik liar (burung gereja) atau hewan lainnya seperti kucing di semua lokasi, menggambarkan bahwa sebenarnya vektor penular virus H5N1 ada dimana-mana. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ary Ratna Susana Dewi dan Chairul A. Nidom pada bulan September 2006 sampai Maret 2007 di Bandung, menunjukan bahwa dari 34 sampel kucing (*Felis silvestris catus*) ditemukan satu sampel yang positif mengandung virus Avian Influenza tipe H5. Oleh karena itu walaupun penjelasan tentang bagaimanapun peran kucing dalam kejadian AI terkonfirmasi pada manusia di DKI Jakarta belum dapat dijelaskan secara pasti, tetapi yang jelas bahwa kucing dapat membawa virus *Avian Influenza* di dalam tubuhnya.

6.6. Pengembangan Teori Penularan Virus H5N1

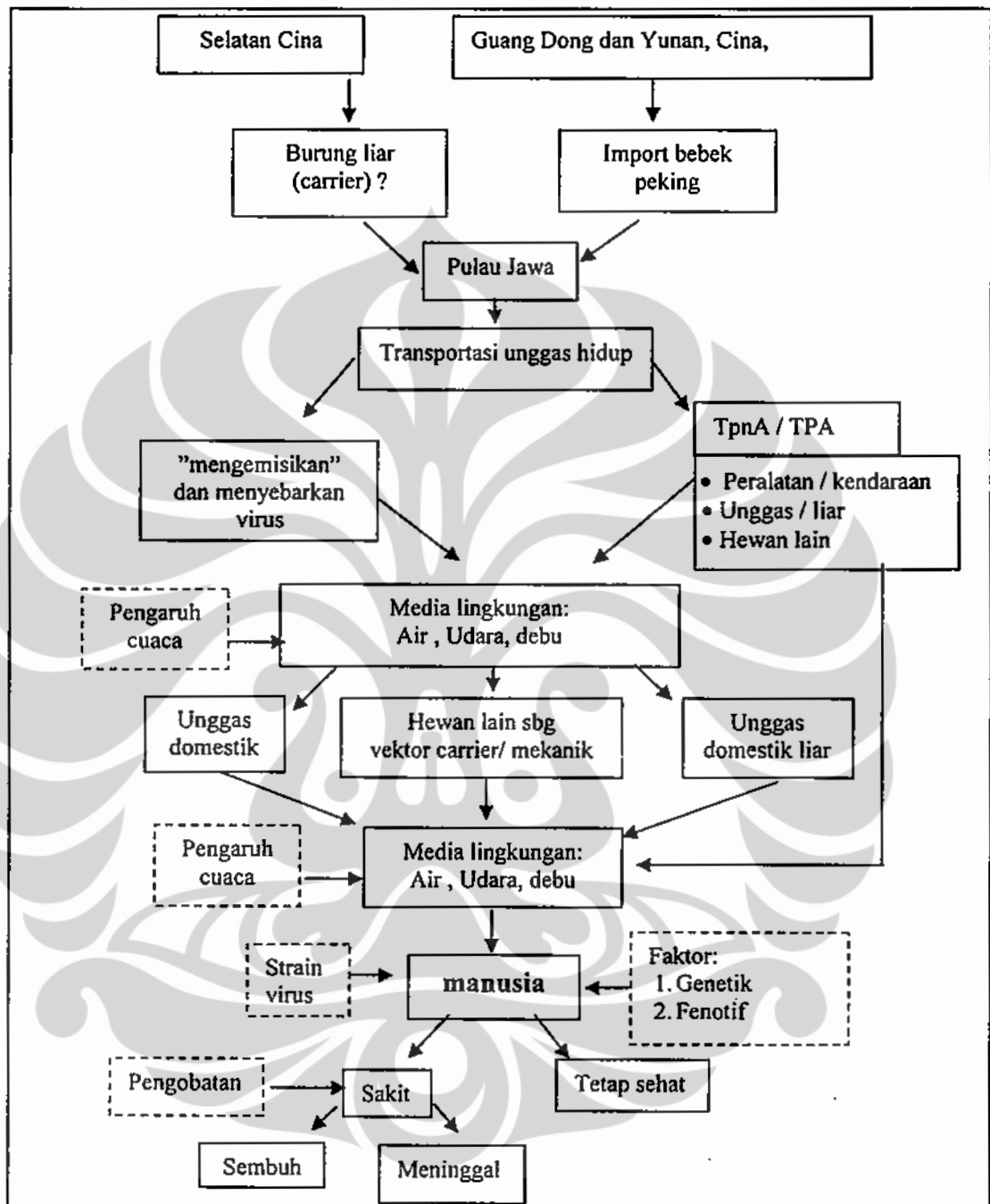
Pada bagian akhir penelitian ini, peneliti mencoba membuat semacam perkiraan tentang skema kejadian AI di wilayah DKI Jakarta. Tentunya skema ini masih banyak kekurangan dan kelemahan, karena memang pengetahuan kita tentang aktivitas virus H5N1 di lapangan masih kurang. Tetapi paling skema ini dapat menjadi gambaran kasar tentang transmisi virus H5N1 di DKI Jakarta.

Uji filogenetik Pusat Penyakit Tropika (TDC) Universitas Airlangga berhasil mengungkap alur penularan virus Avian influenza tipe H5N1 atau flu burung ke Indonesia. Virus ini berasal dari Guang Dong dan Yunan, Cina, yang dibawa ke Indonesia lewat impor bebek Peking. Analisis kekerabatan genetik virus H5N1 di Indonesia dengan virus H5N1 di dunia yang terangkum dalam H5N1 *gene bank*. Lewat proses pencocokan oleh komputer, terungkap struktur DNA dan RNA virus

H5N1 di Indonesia memiliki kemiripan dengan struktur virus H5N1 di Guang Dong dan Yunan, Cina.

Tetapi ada juga kemungkinan burung liar migrasi dari Selatan Cina sebagai carrier menyebarkannya ke daerah Jawa. Peternakan unggas yang ada di Jawa, terutama Jawa tengah dan Jawa Timur adalah daerah yang pertama terserang KLB kematian unggas karena virus H5N1 pada tahun 2003.

Transportasi unggas hidup dari berbagai peternak di luar DKI Jakarta yang memasok ke berbagai Tempat Penampungan Ayan (TPnA) menjadi biang keladi awal penyebaran virus H5N1 di DKI Jakarta. Selama dalam perjalanan unggas-unggas yang sakit mengeluarkan virus melalui kotoran dan cairan lainnya.



Gambar 6.1: Skema transmisi virus H5N1 di DKI Jakarta

Virus ini bisa tersebar melalui media lingkungan seperti udara, air dan debu tentunya dalam kondisi cuaca yang mendukung. Kemungkinan ada unggas domestik atau liar atau hewan lainnya yang menangkap virus tersebut. Unggas-unggas

tersebut kemungkinan bisa saja terinfeksi dan menjadi KLB kematian unggas seperti yang terjadi selama ini.

Penyebaran virus H5N1 dari TPnA ke luar dapat melalui peran peralatan seperti kendaraan pengangkut unggas, atau melalui hewan lain yang berada di TPnA. Lalu melalui mekanisme tersebut virus dapat “keluar” dan menyebar ke berbagai tempat. Kemungkinan serangga lainpun seperti lalat yang banyak terdapat pada lingkungan sanitasi yang buruk di TpnA dapat berperan dalam penyebaran virus H5N1 (Warsito dkk dalam Suara Pembaruan Daily, 2008). Hewan lain yang biasanya hidup berdekatan dengan manusia yaitu kucing yang terinfeksi H5N1 dapat membantu menularkan flu burung (Dewi dan Nidom, 2007). Berkat kondisi cuaca yang optimal akhirnya virus di H5N1 dapat menyebar melalui media lingkungan lagi. Penelitian ini membuktikan bahwa cakupan risiko infeksi H5N1 di wilayah DKI Jakarta sangat tinggi, oleh karena itu tentunya sangat mudah bagi virus untuk “berdekatan” dengan manusia. Masuknya virus ke manusia adalah melalui pernafasan, dan seperti di katakan dalam teori bahwa sebenarnya tidak mudah bagi flu burung untuk menginfeksi manusia, untuk kasus ini manusia akan tetap sehat. Faktor genetik dan fenotif juga sangat berpengaruh pada kejadian AI pada manusia.

Tetapi ketika manusia terkena jenis virus H5N1 yang sudah bermutasi dan kondisi tubuh sedang tidak optimal, maka kemungkinan besar infeksi dapat terjadi. Tetapi yang ditakutkan adalah ketika manusia sedang menderita flu manusia (flu biasa) dan pada saat yang bersamaan juga terinfeksi virus flu burung maka dikhawatirkan kedua jenis virus yang masih kerabat tersebut akan menghasilkan virus yang sangat berbahaya bagi manusia (Achmadi, 2006).

Diagnosa penyakit yang cepat dan tepat akan dapat menolong korban flu burung dari kematian, tetapi sebagian besar korban didiagnosa flu burung setelah 6 hari dari gejala. Obat apapun yang diberikan sudah tidak berguna lagi saat itu. Maka itulah yang terjadi di DKI Jakarta sekarang ini.

Akhirnya, dengan berbagai kekurangan dan kelemahan yang dimiliki oleh peneliti baik secara metodologi dan analisisnya, dapat diiktisar yang diperoleh adalah bahwa faktor risiko lingkungan, seperti:

1. Lokasi TpnA yang terinfeksi virus H5N1
2. Lokasi KLB kematian unggas positif virus H5N1
3. Keberadaan unggas di lingkungan
4. Riwayat kontak dengan unggas sebelumnya.
5. Kepadatan penduduk
6. Keadaan cuaca, secara umum

tidak menggambarkan berpengaruh (tidak berasosiasi) dalam kejadian AI terkonfirmasi pada manusia di DKI Jakarta

Terdapat gambaran bahwa karakteristik dan patogenitas dari *strain* virus H5N1, seperti kemampuan virus AI dalam menempel pada asam sialat (alfa 2,6 sialic acid) sebagai reseptor yang terdapat pada manusia berpengaruh dalam kejadian AI terkonfirmasi pada manusia di DKI Jakarta (Maksum, 2006)

Keadaan individu manusia menjadi sangat dominan atas kejadian AI terkonfirmasi pada manusia di DKI Jakarta, dimana yang dimaksud disini adalah faktor genetik sementara faktor fenotif tidak berpengaruh. Faktor genetik adalah faktor yang terdapat dalam manusia yang tidak terlihat dari luar, dalam hal ini adalah

keberadaan reseptor asam sialat (alpa 2,6 sialic acid) yang terdapat pada sel bagian dalam di saluran pernafasan bawah manusia (Kawaoka, 2006). Sedangkan faktor fenotif yaitu faktor yang terlihat dari luar dalam hal ini seperti: perilaku, pekerjaan jenis kelamin, kelompok umur tergambar tidak berpengaruh.

Selanjutnya diperlukan suatu studi dalam bidang *Genetic Environmental Epidemiologi* yang dapat menghasilkan keadaan genetik suatu penduduk, sehingga dapat dibuat suatu pemetaan *high risk population* (penduduk beresiko tinggi) terhadap infeksi virus H5N1 dan menjadi *early warning system* dalam penanggulangan flu burung.

Sampai saat ini mekanisme yang pasti dari penularan virus H5N1 memang belum diketahui. Oleh karena itu perlukan suatu pemikiran dan pengkajian yang *out of box* yaitu menggunakan sudut pandang yang berbeda dalam melihat dan mengkaji berbagai faktor yang kelihatanya tidak terkait dengan penyebaran virus AI. Misalnya kemungkinan serangga kecoa atau semut dapat menularkan virus AI, atau terdapat dalam serangga pada tumbuh-tumbuhan. Akhirnya memang diperlukan keterkaitan dan kerjasama antar berbagai sektor terkait dalam penanganan kejadian flu burung khususnya di wilayah DKI Jakarta.

BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

A. Pola distribusi penyebaran kasus flu burung terkonfirmasi pada manusia di wilayah DKI Jakarta adalah:

1. Kasus flu burung terkonfirmasi sampai bulan Mei 2008 berjumlah 33 orang, meninggal 28 orang dan sembuh 5 orang (CFR = 84,37 %). Jumlah kasus flu burung terkonfirmasi pada manusia pada tahun 2005 sebanyak 8 kasus, tahun 2006 sebanyak 11, kasus tahun 2007 sebanyak 8 kasus, dan sampai dengan bulan Mei tahun 2008 sebanyak 6 kasus
2. Kasus flu burung terkonfirmasi pada manusia sudah menyerang ke lima wilayah kotamadya, dengan urutan kasus terbanyak Jakarta Selatan 10 kasus, Jakarta Barat 9 kasus, Jakarta Timur 8 kasus, Jakarta Pusat 5 kasus, dan Jakarta Utara 1 kasus.

B. Pola distribusi penyebaran kasus flu burung (KLB kematian unggas) positif AI pada unggas di wilayah DKI Jakarta adalah:

1. KLB kematian unggas positif AI yang pertama terjadi pada bulan September tahun 2005
2. Jumlah KLB kematian unggas positif AI dari tahun 2005 sampai bulan Mei 2008 sebanyak 18 kasus
3. KLB kematian unggas positif AI terjadi di empat wilayah kotamadya, kecuali Jakarta Pusat

- C. Lokasi dan kepadatan TPnA tidak menggambarkan adanya pengaruh terhadap penyebaran kejadian AI terkonfirmasi pada manusia di DKI Jakarta tahun 2005 s/d 2008.
- D. Kepadatan penduduk tidak menggambarkan pola penyebaran yang tidak merata kejadian AI terkonfirmasi pada manusia di DKI Jakarta tahun 2005 s/d 2008.
- E. Gambaran cakupan risiko infeksi virus AI di wilayah DKI Jakarta adalah sebesar 100 %.
- F. Gambaran kejadian AI terkonfirmasi pada manusia di DKI Jakarta tahun 2005 s/d 2008 terjadi pada kisaran rata-rata suhu tahunan $26,5^{\circ}\text{C}$ sampai dengan 28°C .
- G. Gambaran kejadian AI terkonfirmasi pada manusia di DKI Jakarta tahun 2005 s/d 2008 terjadi pada kisaran rata-rata kelembaban tahunan $< 75\%$ sampai dengan 84% .
- H. Gambaran kejadian AI pada manusia di DKI Jakarta tahun 2005 s/d 2008 terjadi pada kisaran rata-rata kecepatan angin tahunan $1,71\text{ km/jam}$ s/d $7,29\text{ km/jam}$ dengan arah hembusan angin yang tidak spesifik menggambarkan adanya pengaruh terhadap kejadian AI terkonfirmasi pada manusia di DKI Jakarta tahun 2005 s/d 2008.
- I. Gambaran kejadian AI pada manusia di DKI Jakarta tahun 2005 s/d 2008 digambarkan terjadi pada kisaran curah hujan $< 6\text{ mm}^2$ sampai dengan $> 20\text{ mm}^2$.

7.2 Saran

a. Pemerintah (Depkes, Dep.Peternakan & Perikanan)

1. Perlu dilakukan peningkatan SDM dalam melakukan investigasi kejadian AI pada manusia
2. Perlu adanya pemahaman dan persamaan persepsi dalam pelaksanaan penanggulangan flu burung berbagai instansi yang terkait.
3. Perlu dilakukan uji yang mendalam terhadap DNA virus H5N1, seperti uji filogenetik sehingga dapat dilakukan pelacakan penyebaran virus.
4. Dalam rangka kepentingan akademis, kepada instansi yang terkait dengan penanganan flu burung di Indonesia, sebaiknya memberikan kemudahan dan akses yang seluas-luasnya.

b. Pemda DKI Jakarta dan Instansi Terkait

1. Dalam rangka antisipasi kejadian AI yang akan datang, Pemda DKI Jakarta sebaiknya konsisten melaksanakan Perda Nomor 4 tahun 2007 dan Pergub Provinsi DKI Jakarta Nomor 15 tahun 2007.
2. Pelaksanaan peraturan tersebut di atas dapat dilakukan dengan mengevaluasi jadwal yang telah di sepakati bersama, seperti relokasi TPnA di luar pemukiman penduduk di tahun 2010. Termasuk diantaranya kewajiban mengangkut unggas dalam bentuk mati (*carcas*).
3. Dinas Kesehatan Provinsi DKI atau instansi terkait lainnya seperti Litbangkes perlu melakukan studi (penelitian) tentang "Keberadaan Reseptor AI pada manusia" di wilayah DKI Jakarta. Studi yang tergolong dalam *Genetic Environmental Epidemiologi* tersebut diharapkan

menghasilkan data untuk memetakan keadaan “genetik” suatu penduduk, sehingga dapat menentukan *Population at Risk AI* di DKI Jakarta.

c. Peneliti

1. Perlunya dilakukan penelitian sejenis yang lebih mendalam terhadap variabel lainnya, seperti jalur transportasi unggas hidup, unggas domestik liar dan binatang lainnya seperti kucing, anjing atau serangga lainnya pada setiap kejadian AI pada manusia.
2. Perlu dilakukan penelitian dengan data primer tentang pengaruh cuaca secara spesifik terhadap kejadian AI pada manusia.
3. Pada pengambilan dan pemeriksaan sampel unggas sebaiknya melibatkan lebih dari 1 laboratorium yang terakreditasi, sehingga faktor reliabilitas dan validitas dapat terjaga.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, U.F. 1991, *Transformasi Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Kerja di Indonesia*, Pidato Pengukuhan Janatan Guru Besar Tetap Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Kerja FKM – UI, Jakarta
- Achmadi, U.F. 2005, *Manajemen Penyakit Berbasis Wilayah*. Jakarta
- Achmadi, U.F. 2006 *Imunisasi Mengapa Perlu ?*. Kompas, Jakarta
- Rofiq A, dkk. 2005. "Serosurvei Influenza pada Pekerja, Penjual dan Penjamah Produk Ayam di 8 Propinsi KLB Flu Burung yang menyerang ayam". *Cermin Dunia Kedokteran No.148, 2005 hal 17 – 20*. Dari http://www.kalbe.co.id/files/cdk/files/cdk_148_Imunisasi.pdf. [3 Juni 2008]
- Lowen, A.C, et al, 2007. Influenza Virus Transmission Is Dependent on Relative Humidity and Temperature. Dari <http://www.plospathogens.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.ppat.0030151> [21 Juni 2008]
- Angela L. P. 2005, Cytokine Storm and The Influenza Pandemic. Dari <http://www.cytokinestorm.com>. [24 Februari 2008]
- Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta. 2007, *Jakarta Dalam Angka 2007*.
- Bahaweres, Rach Alida, 2006 (Surabaya). *Dari Hati Naik Taru*. Dari <http://rafflesia.wwf.or.id/library/admin/attachment/clips/2006-08-15-019-0016-001-03-0922.pdf> [6 Juni 2008]