



Orasi Ilmiah Guru Besar IPB

Manifestasi Subklinik Avian Influenza pada Unggas: Ancaman Kesehatan dan Penanggulangannya

Prof. Dr. drh. I Wayan Teguh Wibawan, SKH, MS

**Guru Besar Tetap Fakultas Kedokteran Hewan
Institut Pertanian Bogor**

Gedung Rektorat Andi Hakim Nasoetion
Institut Pertanian Bogor
22 Desember 2012

Ucapan Selamat Datang

Yang terhormat,

Rektor IPB

Ketua dan Anggota Majelis Wali Amanat IPB

Ketua dan Anggota Senat Akademik IPB

Ketua dan Anggota Dewan Guru Besar IPB

Para Wakil Rektor, Dekan dan Pejabat Struktural di IPB

Para Pejabat Negara

Para dosen, tenaga kependidikan, mahasiswa, dan alumni

Keluarga dan undangan yang saya muliakan

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh,

Puji dan syukur kita panjatkan ke hadirat Illahi Robbi, Allah SWT, yang senantiasa memberikan rahmat, taufik dan hidayahNYA kepada kita semua sehingga kita bisa berkumpul di sidang yang terhormat ini. Sebelum saya menyampaikan Orasi Ilmiah yang saya beri judul **Manifestasi subklinik Avian Influenza: Ancaman Kesehatan dan Penanggulangannya**, perkenankan saya mengucapkan terimakasih kepada para kolega staf dosen FKH IPB yang senantiasa memberikan dukungan dalam kegiatan penelitian, aktivitas lapangan dan diskusi khususnya yang berkaitan dengan avian influenza. Rangkuman pekerjaan kami itulah yang saya gunakan sebagai intisari orasi ilmiah saya ini, tanpa kerja *smart* dan kerjasama mereka tidak mungkin saya dapat menyampaikan makalah ini pada sidang yang terhormat ini..

Saya bersyukur kepada Allah SWT karena saya diberi kesempatan untuk menjadi staf pengajar di FKH IPB yang suasana akademiknya terasa sangat kondusif untuk berkarya. Ide-ide yang muncul di benak saya begitu cepat bisa diserap dan pahami serta direalisasikan dalam berbagai kegiatan ilmiah, bukan saja di FKH IPB saja, tetapi juga di FKH Universitas Syahkuala, FKH Universitas Udayana, FKH Universitas Gajah Mada dan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia. Semoga kontribusi yang kecil ini, khususnya yang berkaitan dengan penyakit AI, memiliki manfaat bagi penanganan penyakit AI di Indonesia. Atas kehadiran saudara-saudara semuanya, saya ucapkan terimakasih



Prof. Dr. drh. I Wayan Teguh Wibawan, SKH, MS

Daftar Isi

Ucapan Selamat Datang	i
Foto Orator	ii
Daftar Isi	iii
Daftar Tabel	iv
Daftar Gambar	v
Pendahuluan	1
Pengertian Manifestasi Subklinik Avian Influenza	2
Penyebab Terjadinya Manifestasi Subklinik Avian Influenza	3
Awal Kasus Klinik AI subtipe H5N1 Tahun 2003-2004	3
Penyebaran dan Gejala Penyakit HPAI pada tahun 2003-2005	5
Karakter Virus HPAI subtipe H5N1	6
Vaksinasi dan Pemicu Manifestasi Subklinik	7
Pemantauan Manifestasi AI Subklinik	9
Bebek Indikator Biologis Cemaran Virus di Lingkungan	12
Virus HPAI Berubah: Potensi Ancaman bagi Peternak	18
Manifestasi Subklinik pada <i>Day Old Chick</i> (DOC)	19
Pemantauan Perubahan Virus AI	22
Dugaan yang Terbukti: Kasus Klinik AI Tahun 2009-2010	23
Karakterisasi Virus AI H5N1 Strain Nagrak-Sukabumi 2009	24
Vaksin “Cock-Tail”	27
Pro-Kontra Vaksinasi AI H5N1	29
Manifestasi Subklinik dan Penurunan Produksi	31
<i>Hot-Spot</i> dan Manifestasi Subklinik pada Ayam Komersial	32
Harapan dan Sikap Pemerintah	34
Kesimpulan	36
Saran	37
Daftar Pustaka	37
Ucapan Terimakasih	41
Foto Keluarga	51
Riwayat Hidup	52

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jumlah sampel ulas kloaka ayam kampung dan itik yang berasal dari kabupaten/kota di Banten (Wibawan <i>et al.</i> , 2006a) *	9
Tabel 2. Keberadaan material genetik virus H5N1 pada ayam kampung yang di vaksin maupun tidak divaksin di wilayah Propinsi Banten (Wibawan <i>et al.</i> , 2006)	11
Tabel 3. Seroprevalensi H5 pada unggas air yang tidak divaksinasi AI di Kabupaten Bogor, Sukabumi, Cirebon dan Indramayu (Wibawan <i>et al.</i> , 2006b)	13
Tabel 4. Sampel ulas kloaka yang diambil dari unggas di wilayah Propinsi Jawa Barat (Susanti <i>et al.</i> , 2007)	16
Tabel 4. Reaksi silang antara beberapa antigen isolat virus HPAI yang diisolasi pada tahun 2006 dengan serum H5 hasil induksi vaksin homolog H5N1 dan virus HPAI Legok 2003 sebagai pembandingan (Susanti <i>et al.</i> 2008a)	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kematian (mortalitas) yang tinggi pada ayam petelur komersial yang terserang virus HPAI subtipe H5N1, jengger biru, perdarahan pada tungkai (kaki) dan perdarahan pada berbagai organ tubuh (searah jarum jam) (sumber: kasus lapangan 2003).	6
Gambar 2. Kematian pada unggas sangat tinggi terjadi antara rentang waktu September 2003 hingga Februari 2004, vaksinasi dilakukan pada awal Maret 2004 dan mampu menekan kasus HPAI H5N1 di lapangan (Ditjennak, 2005)	8
Gambar 2a. Seroprevalensi H5 pada unggas di wilayah Propinsi Banten Clg=Kota Cilegon; KTg=Kota Tangerang; Pdg=Kab Pandeglang; Srg=Kab Serang; Tgg=Kab Tangerang; Lbk=Kab Lebak	10
Gambar 2b. Peta seroprevalensi H5 pada unggas di wilayah Propinsi Banten (Wibawan <i>et al.</i> , 2006a)	10
Gambar 3. Amplikon 2 isolat H5N1 (NG29 dan NG26) yang diisolasi dari bebek sehat Nagrak Sukabumi (Wibawan <i>et al.</i> , 2006b).	14
Gambar 4. Keberadaan virus AI H5N1 isolat FKH/IPB/Duck/NG29 pada sel mukosa usus halus bebek yang sehat 2 hari setelah infeksi buatan (pembesaran 10x40) (Wibawan <i>et al.</i> , 2006b).	15
Gambar 5. Sekuen asam amino <i>cleavage site</i> dan <i>fusion peptide</i> virus HPAI 5N1 yang diisolasi di Jawa Barat (Susanti <i>et al.</i> 2007)	17
Gambar 6. Keberadaan antigen virus AI H5N1 pada berbagai organ DOC; A. Pada sel epitel mukosa usus. B. Pada alveoli paru-paru. C. Pada sel tubulus ginjal. D. Pada sel-sel hati. E. Pada sel epitel trakea. F. Kontrol negatif pada paru-paru (Setyawati <i>et al.</i> , 2010).	21
Gambar 7. Perdarahan yang sangat hebat dapat dijumpai pada oviduct, otot, lemak visceral dan ovarium tanpa harus menimbulkan kistunya ovarium, menunjukkan perjalanan penyakit bersifat sangat akut.	24
Gambar 8. Material genetik H5 virus AI H5N1 pada sampel WS1i dan WS2i dapat dilacak keberadaannya dengan teknik RT-PCR menggunakan primer spesifik H5 (320 bb), tetapi tidak ada untuk sampel WM1, WM2 dan WM0 (Setyaningsih dan Wibawan, 2009).	25
Gambar 9 Amplifikasi gen penyandi H5 untuk keperluan sequencing gen H5 (Setyaningsih dan Wibawan, 2009).	26
Gambar 10. Kedudukan virus AI Ck/SMI-FKH IPB/ 2009 dibanding dengan virus AI H5N1 strain Legok (tanda bintang) (Setyaningsih dan Wibawan, 2009).	27
Gambar 11. Titik rawan (<i>hot spot</i>) manifestasi subklinis AI H5N1 di penampungan dan pasar hewan (Sumber: Deptan 2012)	33

Pendahuluan

Keseimbangan serta keteraturan adalah sifat hakiki semua materi di dunia ini. Hakekat inilah yang menyebabkan unsur memiliki identitas dan sifat yang berbeda-beda, ada yang bersifat logam, bermuatan positif (misalnya H^+ , Li^+ , Na^+ , K^+ , Rb^+ , Cs^+ dan Fr^+) ada metalloid yang bermuatan negatif (misalnya F^- , Cl^- , Br^- , I^- , At^-) dan ada yang tergolong ke dalam unsur-unsur amphoter (misalnya B, Si, As, Te, At, Al, Ge, Sb, Po). Semua unsur mengacu kepada konfigurasi gas mulia yang ideal (He, Ne, Ar, Kr, Xe dan Ra). Unsur adalah penyusun alam semesta dengan senyawa yang sangat kompleks, senyawa adalah juga penyusun sel, jaringan, organ, sistem dan individu yang hidup. Makhluk hidup tersusun dari keseimbangan maka dari itu alam semesta dan makhluk hidup penghuninya mempunyai kecenderungan untuk mempertahankan keseimbangan tersebut.

Keseimbangan ini selayaknya terjaga dalam setiap interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya. Agen penyakit yang ganas, yang mampu membunuh induk semangnya dalam waktu singkat, dalam kondisi seperti itu sesungguhnya agen tersebut membunuh dirinya sendiri, karena agen tersebut itu akan mati bersamaan dengan kematian induk semangnya. Interaksi tersebut belumlah efisien dan belum merupakan interaksi yang ideal. Interaksi yang ideal antar makhluk hidup adalah *simbiose mutualistik*, hubungan yang saling menguntungkan atau sekurang-kurangnya adalah hubungan yang tidak saling merugikan (*simbiose saprofitik*). Agen penyakit yang bermanifestasi subklinis mendekati keadaan ini, yakni agen penyakit tersebut tidak menimbulkan gejala sakit pada induk semangnya dan induk semang tidak melakukan eliminasi terhadap agen tersebut.

Kaidah umum yang berlaku, bila penyakit di suatu wilayah telah bersifat endemik maka akan terjadi infeksi agen penyakit yang bersifat subklinis pada populasi di wilayah tersebut. Hal yang sama berlaku pula untuk penyakit avian influenza (AI) yang disebabkan oleh virus *highly pathogenic avian influenza* (HPAI) subtipe H5N1. Penyakit AI atau flu burung di Indonesia telah bersifat endemik untuk wilayah-wilayah tertentu di seluruh propinsi kecuali Propinsi Maluku Utara.

Manifestasi subklinis bukan hanya dijumpai pada AI saja, agen patogen berikut ini semua bisa menunjukkan manifestasi subklinis, bahkan dalam jumlah cukup tinggi dalam populasi induk semangnya. Agen-agen tersebut antara lain *Bordetella pertussis* (Pertussis), *Chlamydia pneumoniae*, *Chlamydia trachomatis*

(Chlamydia), *Clostridium difficile*, Dengue virus, *Entamoeba histolytica*, enterotoxigenic *Escherichia coli*, Group A streptococcal infection, *Helicobacter pylori*, *Herpes simplex* (Oral herpes, Genital herpes), HIV-1 (AIDS), *Legionella pneumophila* (Legionnaires' disease), virus measles, *Mycobacterium leprae* (Leprosy), *Mycobacterium tuberculosis* (Tuberculosis), *Neisseria gonorrhoeae* (Gonorrhoea), *Neisseria meningitidis* (Meningitis) nontyphoidal Salmonella, Poliovirus (Poliomyelitis), rhinoviruses (Common cold), *Salmonella enterica serovar Typhi* (Typhoid fever), *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae* (Bacterial pneumonia), *Treponema pallidum* (syphilis), *group B Streptococcal infection* dan masih lagi penyakit lainnya.

Manifestasi subklinik suatu penyakit memiliki potensi bahaya yang sangat serius, karena hewan atau manusia yang terinfeksi tetap tampak sehat, tidak menunjukkan gejala penyakit tetapi di dalam tubuhnya mengandung agen penyakit yang berbahaya. Individu yang terinfeksi dan tampak sehat tersebut bisa berpindah-pindah dan sekaligus bisa menyebarkan agen penyakit tersebut. Gejala sakit akan muncul apabila individu tersebut mengalami stres atau akibat melemahnya daya tubuh. Hal ini misalnya dijumpai pada penyakit septicaemia epizootica (SE) pada ruminansia, mastitis subklinik (Wibawan dan Laemmler, 1990). dan pada penyakit infectious bovine rhinotracheitis (IBR) pada sapi (Saepulloh *et al.*, 2009).

Pengertian Manifestasi Subklinik Avian Influenza

Manifestasi subklinik AI adalah suatu keadaan dimana unggas tampak sehat tetapi di dalam tubuhnya dapat dijumpai virus HPAI H5N1. Manifestasi subklinik ini merupakan bentuk interaksi respon biologik antara virus dan induk semang (*host*) dalam rangka masing-masing mempertahankan eksistensinya untuk hidup dan berkembang dalam keseimbangan dan meneruskan keturunannya secara damai.

Penyebab Terjadinya Manifestasi Subklinik Avian Influenza

Pada dasarnya manifestasi subklinik AI terjadi apabila induk semang membentuk respon kebal yang tidak memadai ("tanggung"), sehingga tidak mampu mengeliminasi virus yang menginfeksi secara sempurna. Manifestasi subklinik bisa juga terjadi apabila vaksin dan virus lapangan secara serologis memiliki homologi yang rendah. Keberadaan virus HPAI pada kasus subklinik ini hanya dapat dideteksi dengan uji mikrobiologik atau dengan uji biologi molekuler.

Beberapa penyebab terjadinya manifestasi subklinis AI antara lain:

1. Kondisi penyakit AI yang sudah endemik, dalam kondisi ini akan terjadi infeksi virus HPAI subtipe H5N1 secara alamiah dan menimbulkan respon kebal dengan titer antibodi yang tidak memadai.
2. Penggunaan bibit vaksin AI yang kurang tepat, yaitu homologi bibit vaksin dan virus lapangan sangat rendah sehingga tidak terjadi netralisasi virus AI secara sempurna.
3. Aplikasi vaksin yang tidak tepat, misalnya unggas hanya divaksin 1x saja tanpa adanya vaksinasi yang ke 2 (*booster*) sehingga terbentuk titer antibody yang tidak memadai.
4. Sifat virus AI yang selalu berubah (*antigenic drift* dan *antigenic shift*), sehingga tidak dikenali secara sempurna oleh antibodi yang timbul akibat vaksinasi.

Awal Kasus Klinik AI subtipe H5N1 Tahun 2003-2004

Kasus HPAI pada ayam petelur komersial telah diketahui keberadaannya sejak bulan Juli tahun 2003, meskipun pada saat itu terjadi perdebatan yang alot dalam peneguhan diagnosanya sampai kemudian Direktur Jenderal Peternakan pada tanggal 25 Januari 2004 dan diperkuat dengan Surat Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia nomor 96/KPTS/PP.620/2/2004 tanggal 3 Februari 2004, menetapkan Indonesia telah terjangkit wabah penyakit *Avian Influenza* pada unggas yang disebabkan oleh virus *influenza* tipe A subtipe H5N1.

Pada awalnya penanganan penyakit ini belum tertata dengan baik, sampai akhirnya pemerintah menetapkan 9 strategi dalam penanggulangan penyakit HPAI yang dituangkan dalam SK Dirjen No 17 tahun 2004, yaitu: 1) peningkatan biosekuriti, 2) vaksinasi daerah tertular dan tersangka, 3) depopulasi terbatas dan kompensasi, 4) pengendalian lalu-lintas unggas dan produknya, 5) *surveillans* dan penelusuran kembali, 6) pengisian kandang kembali, 7) *stamping out* di daerah tertular baru, 8) *public awareness*, dan 9) monitoring dan evaluasi (Anonymous, 2004).

Setelah terjadi kematian manusia oleh virus HPAI H5N1 pada bulan Juli tahun 2005 di Tangerang dan virus HPAI subtipe H5N1 berpotensi menimbulkan pandemi influenza pada manusia maka ditetapkan adanya Komite Nasional Flu Burung dan Kesiapsiagaan Menghadapi Pandemi Influenza (Komnas FBPI) dengan

Peraturan Presiden no 7 tahun 2006. Kekhawatiran dunia akan terjadinya pandemi Avian Influenza (AI) pada manusia dan dugaan bahwa Indonesia sebagai episentrumnya menempatkan Indonesia sebagai negara yang harus dicermati. Berbagai upaya pengendalian telah banyak dilakukan oleh pemerintah Indonesia dari tingkat pusat sampai daerah melalui koordinasi Komnas FBPI (Basuno, 2008).

Dampak wabah AI pada unggas mempengaruhi suplai, impor dan ekspor *day old chick* (DOC) ayam pedaging (broiler) dan ayam petelur (layer) dan harga *input-output* usaha perunggasan. Kendala yang dihadapi pemerintah dalam penanganan AI adalah rendahnya kesadaran masyarakat dan terbatasnya lahan realokasi untuk ayam kampung. Indonesia sebagai negara yang korban manusianya paling tinggi di dunia serta rumit dan kompleksnya sistem pemeliharaan unggas menarik perhatian peneliti di seluruh dunia untuk turut berpartisipasi. Penduduk Indonesia sekitar 225 juta orang, 32 provinsi dari 33 provinsi dan 293 dari 473 kabupaten/kota telah dinyatakan terjangkit virus HPAI H5N1 dengan serangan terberat adalah Jawa, menyusul Sumatera, Bali dan Sulawesi dengan kerugian tidak kurang dari 4.3 Triliyun di luar kehilangan kesempatan kerja dan berkurangnya konsumsi protein hewani asal ayam dan telur. Berbagai penelitian telah dilakukan oleh berbagai instansi berkaitan dengan wabah AI dan berbagai aspek terkait, untuk mencari solusi penanganan dan pengendalian wabah AI agar pandemi influenza bisa dicegah dan tidak akan pernah terjadi (Basuno, 2008).

Penyebaran dan Gejala Penyakit HPAI pada tahun 2003-2005

Sejak merebaknya kasus klinik HPAI pada pertengahan tahun 2003 di beberapa peternak ayam petelur komersial di Jawa Barat dan Jawa Tengah dan juga pada ayam kampung di sekitarnya, morbiditas dan mortalitas yang ditimbulkan penyakit ini sangat tinggi (75-92%), penyakit berjalan akut (24-48 jam), dengan gejala klinis yang umum seperti gejala pernapasan, lemah dan lesu, serta gejala klinik yang unik seperti jengger membiru dan perdarahan pada tungkai (kaki seperti dikerok). Gejala patologi-anatomik yang ditampilkannya adalah perdarahan hebat di berbagai organ dan jaringan tubuh (otot kerangka, jantung, ginjal, ovarium, omentum, pankreas dan lemak visceral). Perubahan pada saluran pernapasan sangat sering menyertai penyakit ini, yakni pharingitis dan laryngitis (Gambar 1).

Pada akhir tahun 2003, wilayah yang terjangkit penyakit mencakup 9 propinsi, yang terdiri dari 51 kabupaten/kota dan jumlah ayam yang mati mencapai 4,13 juta

ekor. Departemen Pertanian pernah memperkirakan kerugian akibat wabah avian influenza berkisar antara 488 milyar rupiah sampai 7,7 trilyun rupiah hingga akhir tahun 2004, meliputi kematian, afkir, gangguan perdagangan yang berkaitan dengan pakan dan sarana produksi lainnya (Asmara, 2007). Penyakit dengan cepat menyebar ke berbagai wilayah di Indonesia, khususnya di Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur sebagai wilayah yang padat ternak. Penyakit ini kemudian dilaporkan pula terjadi di Sumatera Utara, Sumatera Selatan dan Bali. Jumlah kematian unggas akibat serangan virus AI sejak bulan Agustus 2003 sampai dengan November 2005 diperkirakan telah mencapai 10,45 juta ekor.

Diagnosa penyakit HPAI pada saat itu lebih banyak dilakukan dengan melihat gejala klinis, pola kesakitan (morbiditas), pola kematian (mortalitas) dan uji serologis (*haemagglutination inhibition test* menggunakan serum ND dan *agar gel immunodiffusion test*). Pengujian menggunakan *reverse transcriptase Polymerase Chain Reaction* (RT-PCR) dilakukan beberapa bulan kemudian. Beberapa metode uji cepat (*rapid test*) dikembangkan untuk mendeteksi antibodi spesifik H5N1 atau penyakit unggas lainnya menggunakan prinsip koaglutinasi tidak langsung (Wibawan *et al.*, 2009, Wibawan dan Sunartatie, 2009).



Gambar 1. Kematian (mortalitas) yang tinggi pada ayam petelur komersial yang terserang virus HPAI subtipe H5N1, jengger biru, perdarahan pada

tungkai (kaki) dan perdarahan pada berbagai organ tubuh (searah jarum jam) (sumber: kasus lapangan 2003).

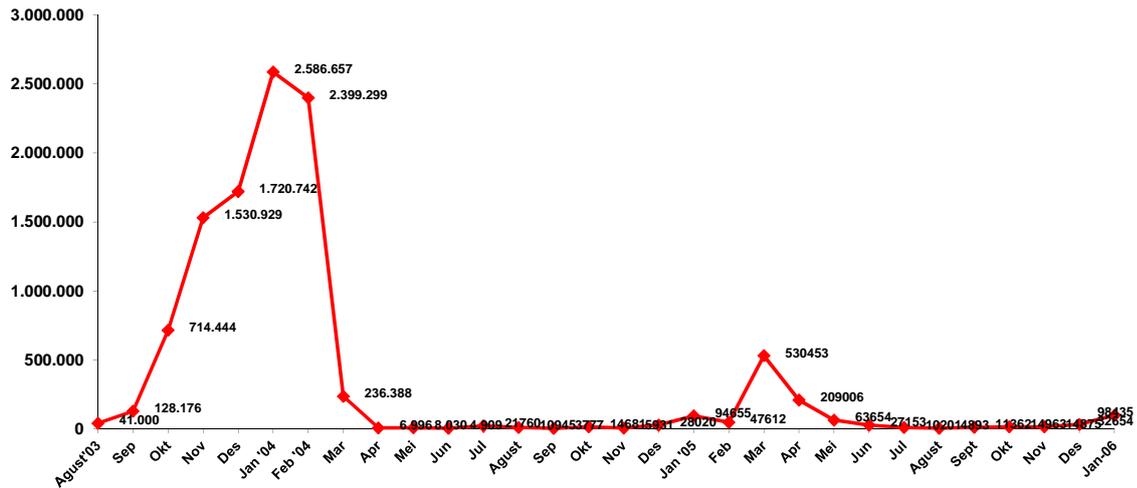
Karakter Virus HPAI subtipe H5N1

Virus HPAI subtipe H5N1 termasuk ke dalam famili *Orthomyxoviridae*. Virus influenza adalah virus RNA, berpolaritas negatif, memiliki amplop, memiliki 8 genom bersegmen. Virus ini memiliki sifat alamiah mudah mengalami mutasi. Umumnya virus HPAI menginfeksi spesies unggas, tetapi juga kadang-kadang ditemukan pada mamalia dan manusia. Virus HPAI subtipe H5N1 mempunyai motif *multiple basic* asam amino (QRERRRKR//G) pada daerah *cleavage site* (Smith *et al.*, 2006). Virus ini mempunyai suatu *furin* pada *cleavage site* protein *hemagglutinin* dan biasanya penyakit yang ditimbulkannya bersifat akut dan sistemik. Penularan virus bersifat kontak melalui ekskresi feses, lendir, bangkai dan barang tercemar (Webster *et al.*, 1992).

Vaksinasi dan Pemicu Manifestasi Subklinik

Vaksinasi dipilih dan ditentukan oleh pemerintah sebagai salah satu strategi pengendalian penyakit HPAI ini, karena penyakit telah menyebar ke berbagai wilayah propinsi di Indonesia. Tindakan pemusnahan total (*stamping out*) tidak mungkin dilakukan karena pertimbangan ekonomis dan sosial budaya. Vaksinasi dilakukan untuk ayam petelur komersial dan ayam kampung menggunakan vaksin inaktif (*killed vaccine*). Vaksin yang digunakan adalah vaksin yang tersedia secara komersial yang terdiri dari vaksin heterolog H5N2 dan H5N9 dan vaksin homolog H5N1.

Vaksinasi khususnya pada ayam petelur komersial mampu menekan kematian secara signifikan (Gambar 2). Jumlah kematian unggas pada tahun 2005 menurun drastis dibandingkan dengan tahun 2003 dan tahun 2004, walaupun daerah terserang cenderung meluas. (Asmara, 2007). Vaksinasi pada ayam petelur komersial memberi respon yang baik, karena ayam seragam dalam umur, jenis, berat badan, pakan dan status kesehatannya. Vaksinasi bisa dilakukan dengan mudah dengan cakupan vaksinasi 100% dan bisa dilakukan 2-3 kali pada jarak waktu yang ditentukan (booster). Vaksinasi pada ayam petelur komersial umumnya dilakukan 2 kali sebelum ayam berumur 18 minggu menjelang ayam mulai bertelur.



Gambar 2. Kematian pada unggas sangat tinggi terjadi antara rentang waktu September 2003 hingga Februari 2004, vaksinasi dilakukan pada awal Maret 2004 dan mampu menekan ksus HPAI H5N1 di lapangan (Ditjennak, 2005)

Respon antibodi spesifik terhadap vaksin cukup baik, titer antibodi yang diperoleh umumnya di atas nilai 64 pada uji HI dan dengan keseragaman titer yang baik. Hal berbeda terjadi pada ayam kampung, banyak kendala yang dihadapi petugas vaksinasi di lapangan a.l. sulit menangkap ayam sehingga cakupan vaksinasi hanya mampu dicapai sekitar 20% dan sulit melakukan pengulangan vaksinasi pada individu yang sama, sehingga titer antibodi rendah dan keseragamannya sangat buruk. Kondisi inilah kemudian yang menarik perhatian penulis dan teman-teman sejawat, di Fakultas Kedokteran Hewan dan institusi lainnya, untuk melakukan penelitian berkaitan dengan bahayanya manifestasi subklinik dalam penyebaran penyakit serta peran kondisi ini sebagai pemicu terjadinya *reservoir* virus sebagai sumber penyebar penyakit AI ke unggas lain atau mungkin juga ke manusia.

Pemantauan Manifestasi AI Subklinik

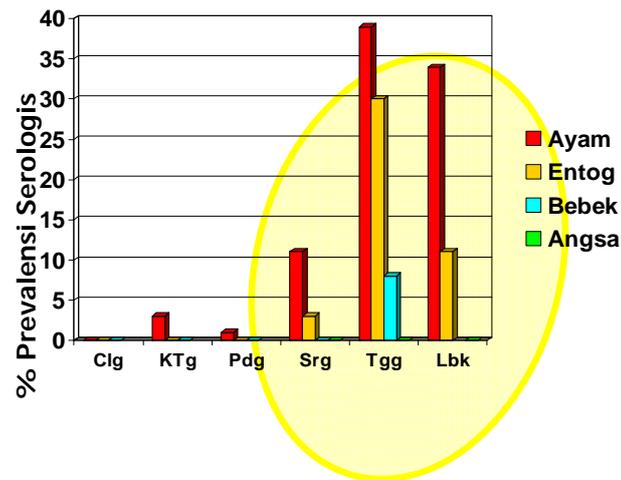
Seperti telah diuraikan sebelumnya bahwa kondisi penyakit HPAI yang endemik, yang memungkinkan terjadinya infeksi virus secara alamiah dengan dosis infeksi yang sangat variatif maka akan terbentuk respon kekebalan yang tidak memadai. Hal ini diduga dapat memicu terjadinya manifestasi subklinik HPAI pada

unggas antara lain pada ayam kampung, bebek/itik dan entog. Pelaksanaan vaksinasi AI yang tidak tepat pada ayam kampung dapat memperparah kondisi ini, karena titer antibodi yang terbentuk tidak memadai untuk menolak infeksi secara sempurna.

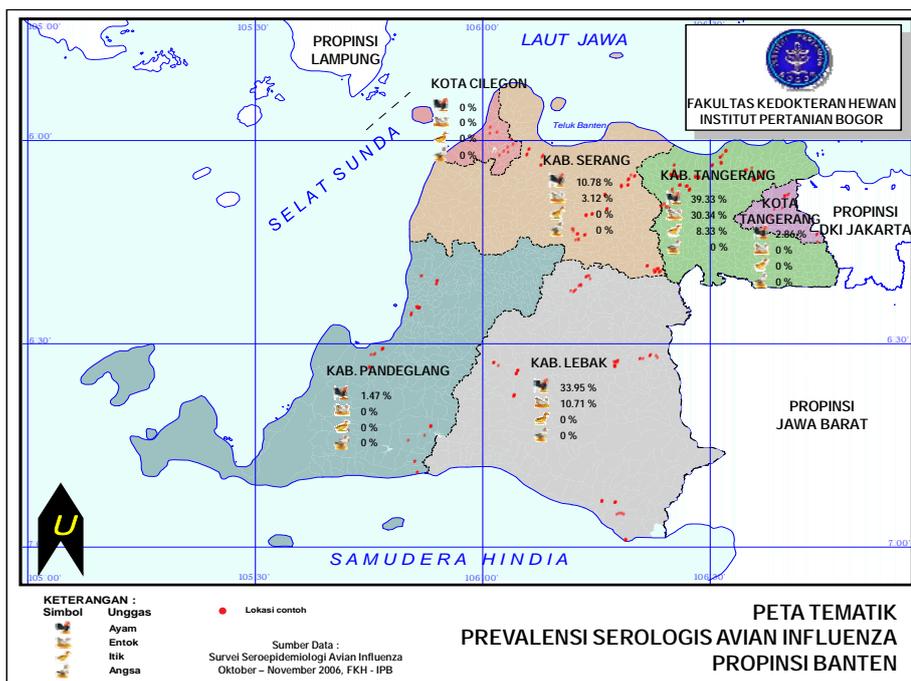
Penelitian yang dilakukan pada rentang waktu antara tahun 2006-2008 menunjukkan bahwa unggas umbaran yang divaksin secara kurang tepat maupun yang tidak divaksin menunjukkan adanya manifestasi subklinik HPAI. Hal ini dapat diketahui dari pemeriksaan sebanyak 1.910 sampel usap kloaka ayam kampung dan 200 sampel usap kloaka itik dari 6 Kabupaten/Kota di Propinsi Banten. Kekebalan yang dimiliki oleh unggas tersebut rendah dan tidak seragam (titer < 3, umumnya rendah) dengan prevalensi yang variatif (1.75-39.33%). Demikian pula hal yang sama dijumpai pada bebek dan entog (Gambar 2a dan Gambar 2b). Hal ini menunjukkan bahwa adanya antibodi spesifik H5N1 tidak hanya disebabkan oleh respon induk semang terhadap vaksin tetapi juga terhadap infeksi virus secara alamiah. Rendahnya titer antibodi pada ayam yang divaksin mencerminkan pelaksanaan vaksinasi yang kurang baik pada ayam kampung yang diumbar.

Tabel 1. Jumlah sampel usap kloaka ayam kampung dan itik yang berasal dari kabupaten/kota di Banten (Wibawan *et al.*, 2006a) *

No	Kabupaten/Kota	Ayam Kampung	Unggas Air
1.	Kab. Pandeglang	390	25
2.	Kab. Lebak	520	15
3.	Kab. Tangerang	470	80
4.	Kab. Serang	460	70
5.	Kota Tangerang	35	5
6.	Kota Cilegon	35	5
	Total	1.910	200



Gambar 2a. Seroprevalensi H5 pada unggas di wilayah Propinsi Banten Clg=Kota Cilegon; KTg=Kota Tangerang; Pdg=Kab Pandeglang; Srg=Kab Serang; Tgg=Kab Tangerang; Lbk=Kab Lebak



Gambar 2b. Peta seroprevalensi H5 pada unggas di wilayah Propinsi Banten (Wibawan *et al*, 2006a)

Keberadaan material genetik virus HPAI subtipe H5N1 dilacak dengan menggunakan RT-PCR. Dalam penelitian ini dapat ditunjukkan bahwa material genetik virus HPAI H5N1 dapat dideteksi pada ayam yang sehat, baik pada ayam yang divaksin maupun yang tidak divaksin dan pula dapat dideteksi pada ayam yang tidak memiliki antibodi spesifik maupun yang memiliki antibodi spesifik terhadap H5.

Hal ini menunjukkan bahwa keseimbangan antara replikasi dan *clearence*/netralisasi virus tidak hanya dilakukan oleh antibodi (*humoral mediated immunity*) tapi mungkin pula oleh peran kekebalan yang diperantarai sel (*cell mediated immunity*) dan atau bersama-sama dengan respon fagositosis.

Tabel 2. Keberadaan material genetik virus H5N1 pada ayam kampung yang di vaksin maupun tidak divaksin di wilayah Propinsi Banten (Wibawan *et al.*, 2006)

Daerah	Kecamatan	Hasil PCR (jumlah)			
		Vaksinasi		Non-Vaksinasi	
		HI+	HI-	HI+	HI-
Kab. Tangerang	Kronjo			H5 (1)	
	Mauk				H5 (1)
	Paku Haji	H5 (1)		H5 (1)	H5 (2)
	Kresek			H5 (1)	H5N1 (1) H5 (1)
Kab. Serang	Carenang		H5 (2)	H5 (1)	H5 (1)
	Kragilan			H5 (1)	
	Petir	H5 (2)			
Kab. Lebak	Cibadak	H5 (1)		H5 (1)	H5 (2)
	G Kencana	H5 (1)			H5N1 (1) H5 (1)
	Muncang	H5 (1)			
	Bayah		H5 (2)		
Kab. Pandeglang	Cikeusik			H5N1 (1)	
	Panimbang		H5N1 (1)		
Kab. Cilegon	Jombang		H5 (1)		
	Cilegon		H5N1 (1)		

Rendahnya titer antibodi spesifik terhadap H5 pada ayam kampung bukan disebabkan oleh ayam kampung yang tidak berespon terhadap vaksin tetapi disebabkan oleh penanganan dan aplikasi vaksin yang kurang tepat, misalnya penyimpanan vaksin, aplikasi yang sulit dilakukan dan tidak selalu memungkinkan melakukan *booster* vaksin pada ayam kampung. Kondisi ini diperburuk lagi oleh cakupan vaksinasi yang rendah dan keragaman titer antibodi yang tinggi. Keadaan ini membuat populasi ayam kampung sebagai kumpulan individu-individu yang sehat tetapi membawa virus HPAI di dalam tubuhnya. Penelitian yang serupa banyak pula

dilaporkan oleh peneliti lainnya dan kemudian atas dasar hasil penelitian ini pemerintah melarang vaksinasi AI pada ayam kampung yang dipelihara secara umbaran dan lebih menekankan kepada tindakan biosekuriti (Zaenuddin dan Wibawan 2006).

Bebek Indikator Biologis Cemaran Virus di Lingkungan

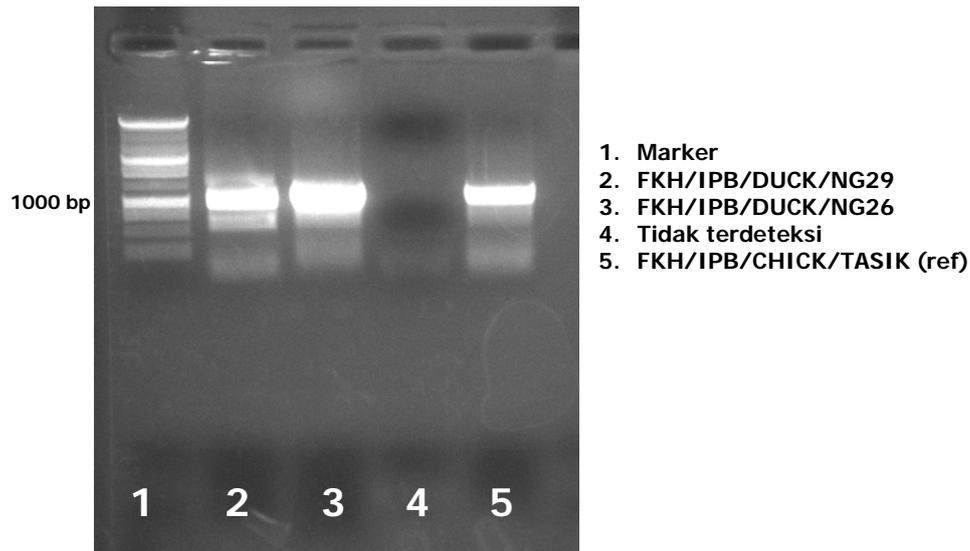
Bebek dapat digunakan sebagai indikator biologis untuk mengetahui tingkat kontaminasi lingkungan oleh virus HPAI. Penelitian yang dilakukan oleh Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor (FKH IPB) bekerjasama dengan Departemen Pertanian Republik Indonesia pada tahun 2006 dan penelitian dilakukan oleh Susanti *et al.* (2007) menegaskan hal tersebut di atas. Hasil penelitian menunjukkan peran unggas air (bebek, entog dan angsa) sebagai reservoir virus HPAI subtipe H5N1 yang ideal dan dapat digunakan sebagai indikator biologis untuk mengetahui derajat kontaminasi lingkungan oleh virus HPAI hasil curahan virus dari peternakan yang ada di wilayah tersebut..

Wilayah yang dipilih pada kegiatan penelitian pertama adalah Kabupaten Bogor, Sukabumi, Cirebon dan Indramayu tentang hubungan antara seroprevalensi H5 dengan karakter peternak dan keberadaan virus AI H5N1 pada itik/bebek, ayam kampung, entog dan angsa yang tidak divaksin AI. Pada penelitian ini dapat ditunjukkan bahwa bebek di Kabupaten Bogor dan Sukabumi memiliki seroprevalensi H5 yang lebih tinggi dibandingkan dengan unggas di Kabupaten Cirebon dan Indramayu. Ayam di Kabupaten Sukabumi memiliki seroprevalensi H5 tertinggi (Tabel 3). Hal ini mungkin berkaitan dengan wilayah Sukabumi yang memiliki populasi ayam ras yang sangat padat dan kasus klinik AI yang tinggi sehingga *shedding* virus terjadi sangat intensif dan memapar unggas di sekitarnya.

Tabel 3. Seroprevalensi H5 pada unggas air yang tidak divaksinasi AI di Kabupaten Bogor, Sukabumi, Cirebon dan Indramayu (Wibawan *et al.*, 2006b)

Kabupaten	Seroprevalensi H5 (%)			
	Bebek	Ayam	Entog	Angsa
Bogor	6.2	3.8	4.9	6.7
Sukabumi	2.8	11.9	3.4	3.6
Cirebon	0	0	0	0
Indramayu	0.4	3.8	5.3	8.3

Pemeriksaan material genetik virus AI H5N1 terhadap sampel ulas kloaka (*pooling sample*) dari berbagai jenis unggas dapat diisolasi dan diidentifikasi menggunakan RT-PCR, 2 isolat virus H5N1 dari bebek yang sehat di wilayah Nagrak Sukabumi (kode sampel NG 26 dan NG 29).

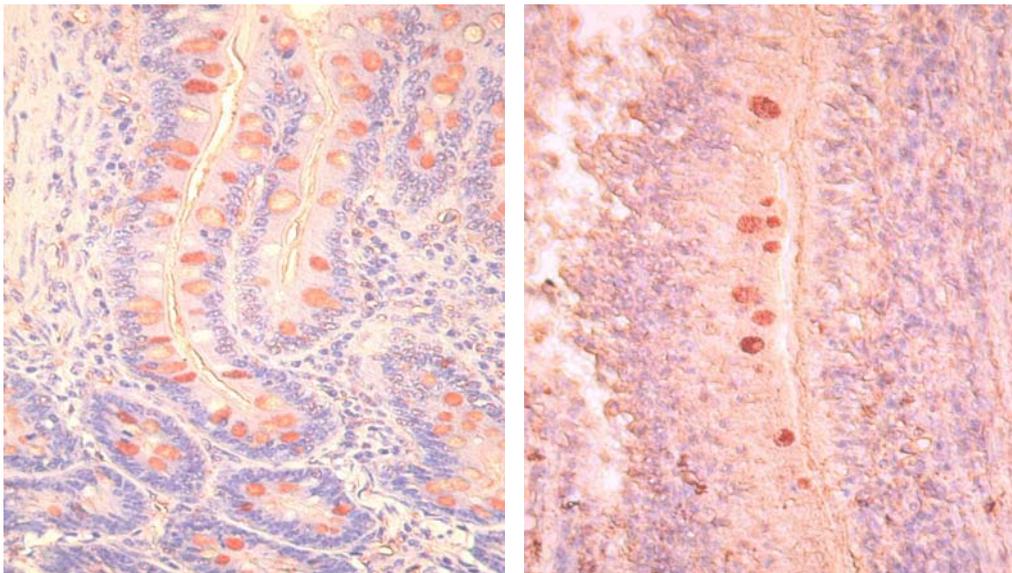


Gambar 3. Amplikon 2 isolat H5N1 (NG29 dan NG26) yang diisolasi dari bebek sehat Nagrak Sukabumi (Wibawan *et al.*, 2006b).

Hasil sekuensing *cleavage site* hemagglutinin yang dimiliki oleh isolat virus AI FKH/IPB/Duck/NG26 dan isolat virus AI FKH/IPB/Duck/NG29 menunjukkan kodon asam amino yang bersifat polibasik *RESRRKKRR*. Hal ini membuktikan bahwa kedua isolat virus AI H5N1 tersebut tergolong ke dalam virus AI yang ganas (*highly pathogenic avian influenza/HPAI*), namun tidak menyebabkan gejala klinis yang jelas pada bebek pembawanya. Sifat ini kemudian dikuatkan secara eksperimental yang membuat kajian pathogenesis dan *viral shedding* menggunakan virus tersebut (isolat virus AI FKH/IPB/Duck/NG29). Infeksi buatan pada bebek/itik yang dilakukan di Laboratorium BSL3 (PT. Medion, Bandung) menunjukkan bahwa virus AI H5N1 dapat deteksi keberadaannya pada mukosa saluran pencernaan bebek/itik yang tetap sehat 2 hari setelah infeksi. Deteksi ini dilakukan menggunakan antibodi monoklonal H5 yang dibuat oleh Temasek Life Science Laboratory Singapura

(Gambar 4). Predileksi virus AI subklinis pada saluran pencernaan telah diamati sejak lama dan secara alamiah unggas air berfungsi sebagai reservoir virus AI (Webster *et al.*, 1978)

Pengujian *shedding* virus dilakukan dengan mencampurkan beberapa ayam SPF (*specified pathogen free*) dengan bebek yang telah diinokulasi dengan virus AI H5N1, ternyata setelah 24 jam virus tersebut telah mampu secara efektif ditularkan ke ayam.



Gambar 4. Keberadaan virus AI H5N1 isolat FKH/IPB/Duck/NG29 pada sel mukosa usus halus bebek yang sehat 2 hari setelah infeksi buatan (pembesaran 10x40) (Wibawan *et al.*, 2006b).

Pengujian ini menegaskan bahwa bebek yang tampak sehat bisa membawa virus AI H5N1 yang ganas dan menyebarkan virus tersebut ke lingkungan melalui feses dan leleran lendir hidung dan mulut.

Penelitian Susanti *et al.* (2007) dilakukan di Kabupaten Bogor dan Sukabumi pada bebek/itik, ayam, entok, angsa dan bangau. Sampel usap kloaka diambil dari unggas sehat dan tidak divaksin (Tabel 4).

Tabel 4. Sampel ulas kloaka yang diambil dari unggas di wilayah Propinsi Jawa Barat (Susanti *et al.*, 2007)

Kabupaten	Kecamatan	Jenis Hewan					Jumlah
		Itik	Entok	Angsa	Ayam	Bangau	
Sukabumi	Cibadak	33	3	1	5	-	42
	Cucurug	18	5	12	14	1	50
	Cidahu	22	10	7	6	-	45
	Nagrak	37	4	-	11	-	52
	Bojonggenteng	35	13	-	4	-	52
Bogor	Cibinong	11	36	13	9	-	69
	Ciseeng	27	7	6	7	-	47
	Cileungsi	20	17	-	7	-	44
	Darmaga	32	3	6	9	-	50
	Klapanunggal	20	10	6	6	-	42
	Parung	25	6	1	6	-	38
	Leuwiliang	22	7	6	11	-	46
Total		302	121	58	79	1	561

Pada penelitian ini berhasil diisolasi 54 isolat virus yang menunjukkan reaksi hemaglutinasi dan subtiping isolat virus tersebut dengan metode PCR menunjukkan 25 isolat memiliki subtype H5N1, 16 isolat HxN1, 4 isolat H5Nx, dan 9 isolat adalah virus Newcastle Disease (ND). Sebanyak 23 isolat dari 25 isolat virus AI H5N1 yang diisolasi dari unggas air sehat memiliki karakteristik sekuen asam amino yang bersifat polibasik pada *haemagglutinin cleavage site* QRERRRKKR dan 2 isolat QRESRRKKR (Gambar 5). Susunan sekuen asam amino polibasik seperti ini menunjukkan bahwa ke 25 isolat virus AI tersebut adalah sangat patogen. Virus AI yang tidak atau rendah patogenitasnya (LPAI) memiliki sekuen asam amino yang tidak polibasik. Sebagian besar virus AI yang berasal dari Indonesia termasuk HPAI dimana mempunyai motif *multiple basic* asam amino (QRERRRKKR//G) pada daerah *cleavage site* (Smith *et al.*, 2006)

			Cleavage site	Fusion peptide	
RS.BL7_(Itik)	-----	IGECPKYVKS	NRLVLAIGLRNTP	QRERRRKR	GLFGAIAGFIEGGWQGMVDGWYG YHHSN EQGR
RS.BL2_(Angsa)	-----	-----	-----	-----	-----
RS.BCS9_(Entok)	-----	-----	-----	-----	-----
RS.BK1_(Entok)	-----	-----	-----	-----	-----
RS.BL8_(Itik)	-----	-----	-----	-----	-----
RS.BP1_(angsa)	-PFHNIHPLI	-----	-----	-----	-----
RS.SB6(Angsa)	-PFHNIHPLI	-----	-----	S	-----
RS.SCG19_(Ayam)	-PFHNIHPLI	-----	-----	S	S
RS.BCS17_(itik)	-----	-----	-----	-----	-----
RS.BCL6_(entok)	-----	-----	-----	-----	-----
RS.BCL4_(ayam)	-----	-----	-----	-----	-----
RS.BK14_(Itik)	-----	-----	-----	-----	-----
RS.BL12_(itik)	-----	-----	-----	-----	-----
RS.B110_(ayam)	-----	-----	-----	-----	-----
RS.BCS16_(itik)	-----	-----	-----	-----	-----
RS.SN21_(itik)	-PFHNIHPLI	-----	-----	S	-----
RS.SCD10(entok)	-PFHNIHPLI	-----	-----	S	P
RS.SB22_(itik)	-PFHNIHPLI	-----	-----	S	S
RS.BP6_(itik)	-PFHNIHPLI	-----	-----	-----	-----
RS.BCL11_(itik)	-PFHNIHPLI	-----	-----	-----	-----
RS.BP3_(entok)	-----	-----R	-----L	-----R	-----
RS.BP9_(itik)	-PFHNIHPLI	-----	-----	S	-----
RS.BK5_(angsa)	-PFHNIHPLI	-----	-----	S	P
RS.SCG16(bangau)	-PFHNIHPLI	-----	-----	S	-----
RS.BC12_(entok)	-PFHNIHPLI	-----	-----	S	P

Gambar 5. Sekuen asam amino *cleavage site* dan *fusion peptide* virus HPAI H5N1 yang diisolasi di Jawa Barat (Susanti *et al.* 2007)

Curahan virus AI dalam jumlah besar ke lingkungan terjadi pada saat wabah, virus bisa menginfeksi unggas air yang ada di lingkungan tersebut tanpa harus unggas tersebut menunjukkan gejala sakit. Fenomena ini memungkinkan bagi kita untuk menggunakan unggas air (bebek/itik, entok dan angsa) sebagai indikator biologis untuk melihat cemaran virus di suatu wilayah. Namun perlu diperhatikan dalam kondisi tertentu unggas air dapat juga berfungsi sebagai reservoir virus HPAI H5N1 tanpa gejala sakit namun *shedding* virus terjadi terus menerus sehingga berpotensi dalam penyebaran virus AI ganas. Peran unggas air sebagai reservoir dan pencetus keragaman genetik virus HPAI dikemukakan pula oleh beberapa peneliti (Susanti *et al.*, 2008b dan Hewajuli dan Dharmayanti (2010).

Virus HPAI Berubah: Potensi Ancaman bagi Peternak

Penelitian dilanjutkan untuk melihat antigenisitas dan reaksi silang virus HPAI yang diisolasi di tahun 2006 terhadap serum H5 hasil vaksinasi menggunakan strain Legok 2003. Uji HI menunjukkan adanya perbedaan titer antibodi serum H5 yang

sangat besar bila menggunakan antigen virus isolat tahun 2006, yang menunjukkan titer antibodi 2^0 - 2^3 dibandingkan dengan menggunakan antigen virus HPAI Legok 2003 yang menunjukkan titer 2^6 (Tabel 4).

Tabel 4. Reaksi silang antara beberapa antigen isolat virus HPAI yang diisolasi pada tahun 2006 dengan serum H5 hasil induksi vaksin homolog H5N1 dan virus HPAI Legok 2003 sebagai pembanding (Susanti *et al.* 2008a)

No	Isolat	Spesies Inang	Kelompok (Klaster, Subklaster)	Titer HI**
1	Virus Legok 2003	Ayam	-	2^6
2	IPB1-RS	Entok	(2.2)	2^3
3	IPB2-RS	Angsa	(2.2)	2^0
4	IPB3-RS	Itik	(2.2)	2^1
5	IPB4-RS	Angsa	(2.2)	2^0
6	IPB5-RS	Entok	(2.2)	2^3
7	IPB6-RS	Itik	(2.1)	2^3
8	IPB7-RS	Angsa	(1)	2^0
9	IPB8-RS	Itik	(1)	2^0
10	IPB9-RS	Itik	(1)	2^0

** Uji HI dilakukan dengan 2 kali ulangan

Perbedaan nilai titer ini memberi petunjuk untuk segera melakukan evaluasi terhadap bibit vaksin AI yang digunakan di Indonesia. Adanya *strain* baru yang beredar di lapangan, yang mungkin tidak sesuai lagi dengan bibit vaksin, perlu segera diantisipasi dengan pergantian *seed* yang sesuai dengan perkembangan genetik dan antigenik virus HPAI subtipe H5N1 Indonesia. Penelitian yang serupa dilakukan pula oleh Angi *et al.* (2009) yang memperlihatkan perbedaan daya daya netralisasi antibodi terhadap beberapa isolat lapang virus HPAI H5N1.

Manifestasi Subklinik pada *Day Old Chick* (DOC)

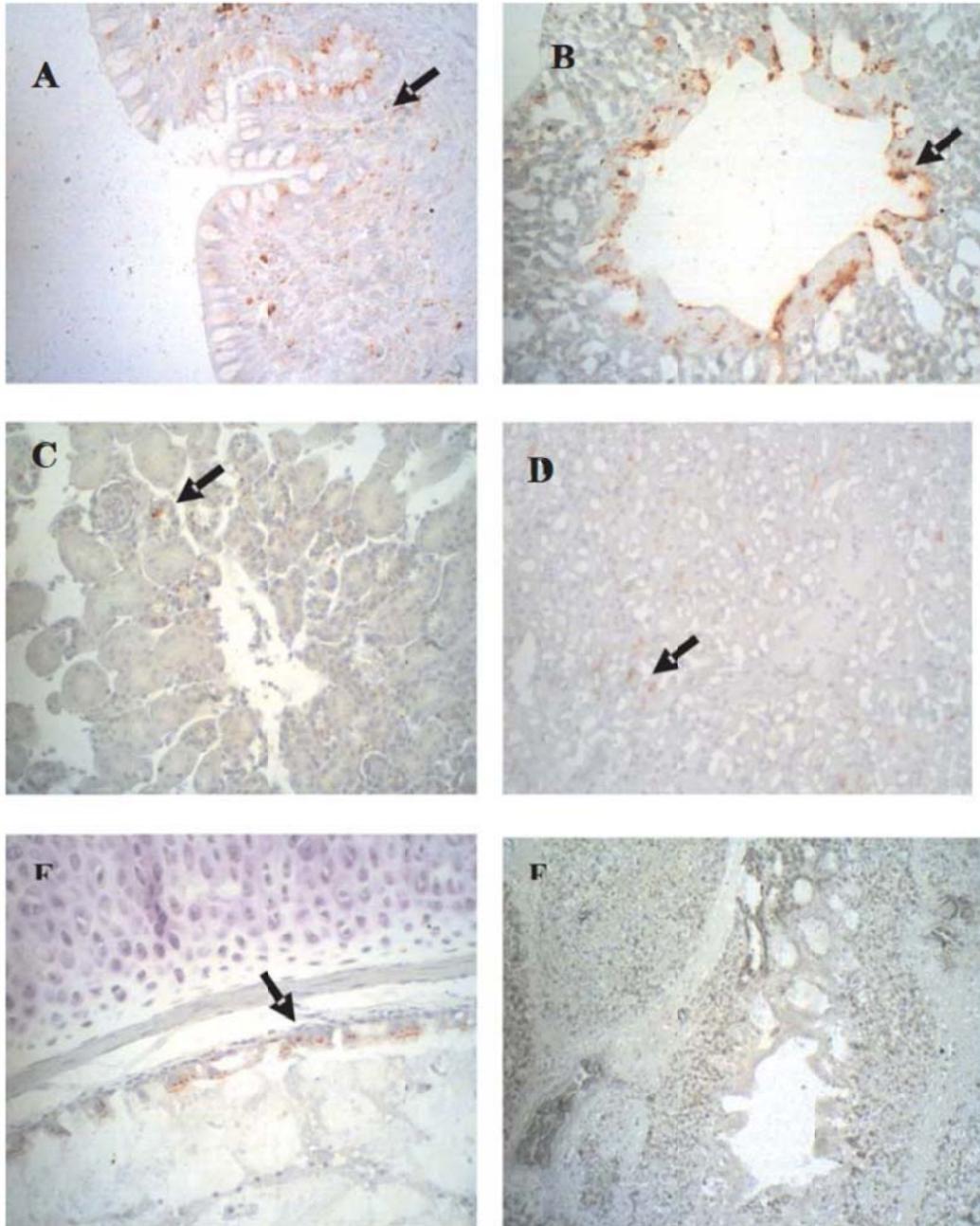
Manifestasi subklinik HPAI pada ayam umur sehari (*day old chick*/DOC) sangat mungkin terjadi, karena imunoglobulin Y (IgY) anti HPAI H5N1 yang terdapat dalam kuning telur dapat menahan replikasi virus AI apabila DOC terinfeksi virus AI. Secara falsafati telur adalah sarana makhluk hidup untuk meneruskan kehidupan dan keturunannya. Pada unggas, reptil dan beberapa jenis hewan lainnya, telur memiliki hal yang sangat spesifik yakni dilengkapi dengan kuning telur berisi zat nutrisi penting yang mutlak diperlukan untuk perkembangan embrio hingga beberapa hari setelah janin menetas. Telur bukan hanya berisikan zat nutrisi penting saja, juga

berisi zat kebal (IgY) yang akan diwariskan kepada janin yang ada di dalam telur. IgY ditransfer dari darah induk ke dalam telur dan IgY ini berguna untuk pertahanan tubuh janin hingga 7-10 hari setelah menetas. Zat kebal ini dikenal juga dengan nama *maternal antibody*.

Vaksinasi AI H5N1 pada ayam bibit (breeder) dan ayam petelur menyebabkan telur, khususnya kuning telur mengandung IgY spesifik terhadap AI H5N1. Ig Y spesifik yang terbentuk di dalam kuning telur ini dapat dilacak keberadaannya dengan teknik imunodifusi atau ELISA menggunakan antigen virus AI yang homolog (Wibawan *et al.*, 2009b).

Wibawan *et al.* (2010a) menyatakan bahwa antara 5-7 hari setelah kandungan Ig Y yang beredar di dalam darah cukup tinggi, IgY akan diteruskan ke dalam kuning telur. Pada telur berembrio IgY dalam kuning telur akan berfungsi sebagai maternal antibody yang member perlindungan kepada anak ayam sampai dengan umur sekitar 7-10 hari, tergantung titer antibodi yang terwaris kepadanya.

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa interaksi antara antibodi dan agen penyakit (virus HPAI) dapat menimbulkan fenomena infeksi subklinis, maka satu hipotesa yang bisa dibangun adalah *day old chick* (DOC) yang memiliki antibodi maternal bisa berlaku seperti reservoir penyakit dan berperan dalam penyebaran penyakit AI H5N1. Hal ini diperkuat oleh penelitian Setyawati *et al.* (2010) yang menunjukkan bahwa keberadaan virus AI H5N1 dapat dideteksi di berbagai organ tubuh DOC sehat (*trakea*, paru-paru, usus, hati, ginjal) dilacak dengan antibodi monoklonal menggunakan teknik imunohistokimia (Gambar 6). Antibodi terhadap virus HPAI H5N1 tidak selalu mampu mengeliminasi/*clearance* semua virus AI H5N1 yang menginfeksi, tetapi mampu melindungi ayam tersebut dari gejala sakit dan kematian. Penelitian sangat jelas memberi informasi awal tentang peran DOC dalam penyebaran penyakit ke berbagai wilayah distribusinya. Namun demikian masih dipandang perlu untuk melakukan penelitian-penelitian lain yang berkaitan dengan masalah ini untuk menguji hipotesa yang saya utarakan di atas.



Gambar 6. Keberadaan antigen virus AI H5N1 pada berbagai organ DOC; A. Pada sel epitel mukosa usus. B. Pada alveoli paru-paru. C. Pada sel tubulus ginjal. D. Pada sel-sel hati. E. Pada sel epitel trakea. F. Kontrol negatif pada paru-paru (Setyawati *et al.*, 2010).

Kemampuan induk ayam untuk mentransfer antibodi inilah yang dapat dimanfaatkan untuk merancang suatu telur dengan spesifikasi tertentu. Telur bisa diproduksi dengan kandungan antibodi spesifik untuk agen penyakit tertentu (Wibawan, 2008, Wibawan *et al.*, 2010). Saat ini telah dapat dibuat telur ayam yang

mengandung antibodi spesifik terhadap virus Flu Burung sub tipe H5N1 yang dapat digunakan dalam pencegahan AI melalui pendekatan pengebalan pasif (Wibawan *et al.* 2008). Antibodi spesifik H5N1 dapat juga diproduksi pada sapi dan akan diteruskan ke dalam kolostrum. Hal ini membuka peluang untuk membuat preparat yang berasal dari telur atau kolostrum untuk bahan yang mempunyai khasiat opsonin (Esfandiari *et al.* 2008, Wibawan *et al.* 2010b).

Pemantauan Perubahan Virus AI

Virus Avian Influenza (AI), seperti virus influenza lainnya memiliki sifat yang mudah berubah secara alamiah, namun Indonesia telah memilih vaksinasi sebagai salah satu alat yang diterapkan dalam mengendalikan kasus AI pada industri perunggasan, khususnya ayam di lapangan. Pada saat ini, mungkin sulit diperdebatkan tentang perlu atau tidak perlunya vaksinasi karena penyakit ini sudah bersifat endemis di Indonesia. Keputusan untuk melarang vaksinasi dapat menimbulkan masalah yang serius di lapangan, bukan saja ancaman kasus AI tetapi juga akan terjadi penggunaan vaksin secara ilegal karena ketakutan peternak terhadap ancaman AI.

Penelitian tentang perubahan sifat virus Avian Influenza (AI) H5N1 dari tahun ke tahun telah dipantau dan dilaporkan oleh beberapa peneliti atau kelompok peneliti di Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor. Penelitian pada unggas air yang dilakukan oleh Susanti *et al.* (2008) dengan tegas menyatakan bahwa antibodi spesifik yang ditimbulkan oleh vaksin AI H5N1 menggunakan “seed vaccine” yang berasal dari isolat virus AI strain Legok 2004 tidak mampu mengenal isolat virus AI H5N1 yang diisolasi dari itik di sekitar peternakan di daerah Sukabumi dan Bogor pada tahun 2006. **Mahardika dan Wibawan (2006) menyatakan bahwa harus segera dilakukan seleksi virus untuk pembuatan “seed vaccine” yang baru, karena fenomena ketidak-cocokan vaksin yang ada pada saat itu dengan virus AI H5N1 yang beredar di lapangan, baik ditinjau dari filogenetik virus AI H5N1 yang diisolasi dari rentang tahun 2004-2006, maupun dari reaksi imunologis.** Pada saat itu pula telah mulai diutarakan tentang kemungkinan pembuatan vaksin polivalen atau vaksin “cock-tail” yang terdiri dari beberapa strain virus AI H5N1 yang dapat mewakili sebaran virus di Indonesia.

Dugaan yang Terbukti: Kasus Klinik AI Tahun 2009-2010

Kekhawatiran dan dugaan akan terjadinya kasus baru yang pernah disampaikan oleh Mahardika dan Wibawan (2006) terbukti 3 tahun kemudian, di penghujung tahun 2009 terjadi ledakan kasus AI di wilayah peternakan Sukabumi yang menyerang industri peternakan ayam petelur komersial maupun pada ayam bibit yang sebelumnya telah divaksin AI menggunakan vaksin heterolog H5N2 atau H5N9 atau vaksin homolog H5N1 strain Legok 2004. Perjalanan penyakit ini sangat akut, masa inkubasi antara 5-6 jam dan menyebabkan mortalitas tinggi dalam kurun waktu 24 jam. Ayam yang terserang mati mendadak (*sudden death*), di awal serangan sering tidak dijumpai tanda-tanda patologis yang berarti. Perubahan patologis yang berarti baru bisa teramati dengan jelas 12 jam setelah infeksi dan ayam-ayam tersebut mampu bertahan hidup dalam kurun waktu tersebut. Tanda-tanda klasik AI yang terjadi pada tahun 2004 tidak dijumpai pada kejadian ini. Kebiruan pada jengger atau perdarahan tungkai tidak dijumpai pada ayam-ayam yang terserang. Gejala yang masih tetap ada dan sangat menonjol adalah adanya perdarahan di organ-organ tubuh seperti perdarahan pada otot, lemak visceral, ovarium, oviduct, jantung, trakhea dan penggantung usus (Gambar 7).

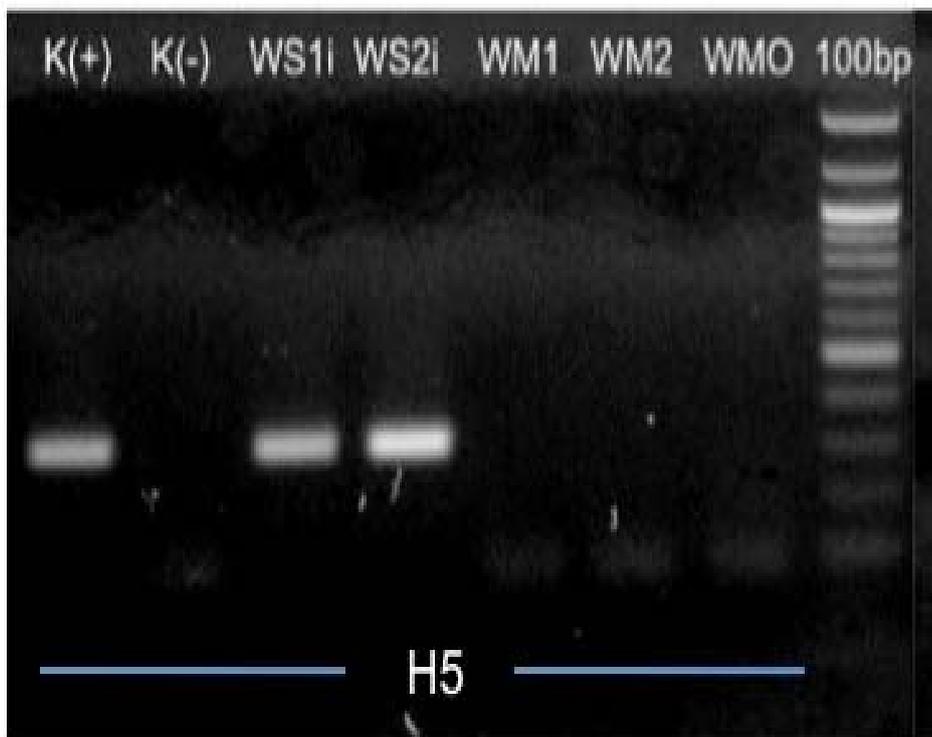


Sumber: I Wayan Teguh Wibawan, Fakultas Kedokteran Hewan IPB 2009

Gambar 7. Perdarahan yang sangat hebat dapat dijumpai pada oviduct, otot, lemak visceral dan ovarium tanpa harus menimbulkan kistunya ovarium, menunjukkan perjalanan penyakit bersifat sangat akut.

Karakterisasi Virus AI H5N1 Strain Nagrak-Sukabumi 2009

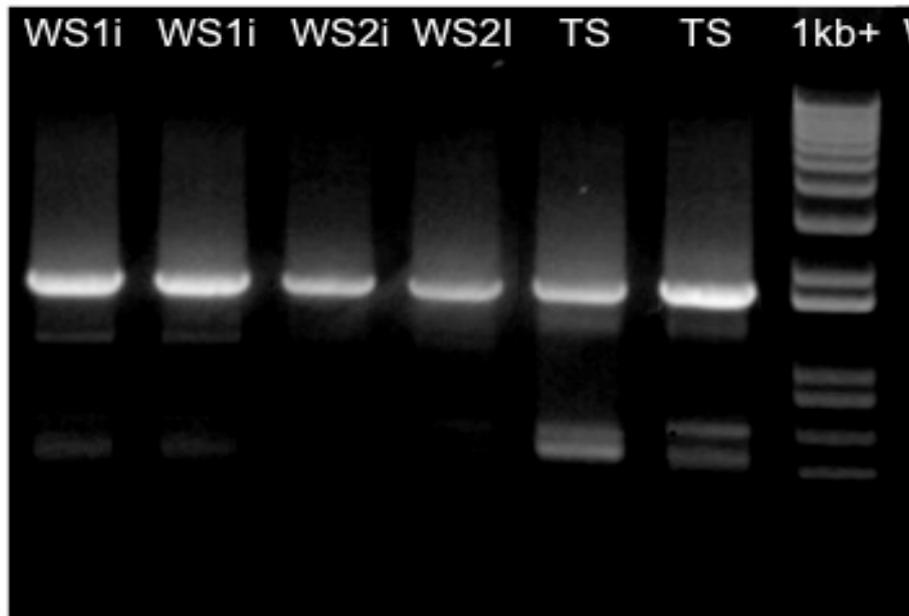
Keberadaan virus AI H5N1 pada ayam yang terserang atau mati dapat diketahui dengan melacak keberadaan material genetik H5 dengan teknik RT-PCR menggunakan primer spesifik terhadap H5 (320bp). Keberadaan material genetik virus AI H5N1 dapat dideteksi pada sampel usap kloaka dan trachea (WS1i dan WS2i) dari ayam yang terserang. Sedangkan sampel ayam lain (bukan dari kasus AI WM1, WM2 dan WM0) tidak dideteksi adanya material genetik virus AI. Dalam pemeriksaan ini, disertakan pula kontrol positif, yakni virus AI yang telah diketahui dan dikarakterisasi sebelumnya. Reaksi spesifik dengan garis yang sangat jelas dan sejajar dengan kontrol memberi keyakinan bahwa kasus tersebut di atas memang benar disebabkan oleh serangan virus AI H5N1.



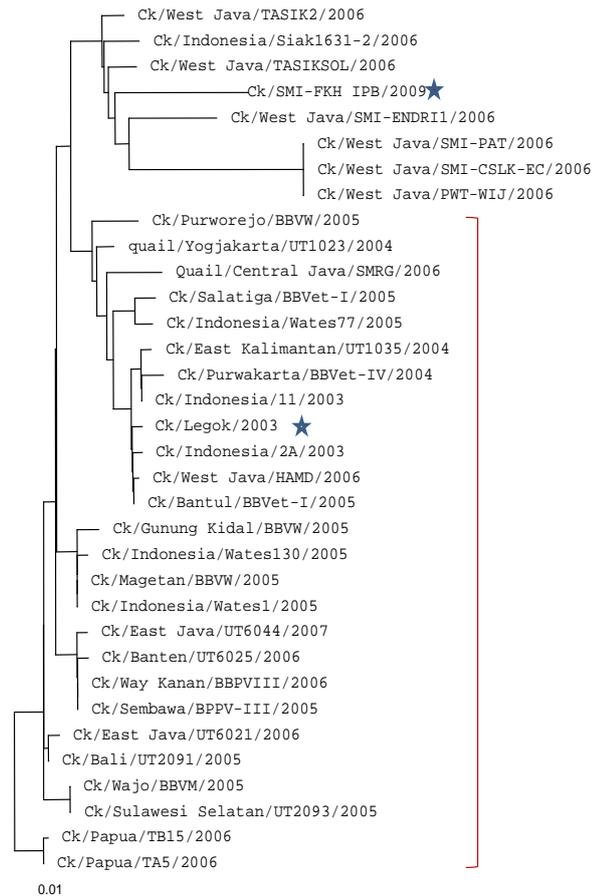
Gambar 8. Material genetik H5 virus AI H5N1 pada sampel WS1i dan WS2i dapat dilacak keberadaannya dengan teknik RT-PCR menggunakan primer spesifik H5 (320 bb), tetapi tidak ada untuk sampel WM1, WM2 dan WM0 (Setyaningsih dan Wibawan, 2009).

Selanjutnya dilakukan isolasi virus pada telur berembrio dan kemudian dilakukan penentuan sidik jari/filogenetik virus dengan cara melakukan *squencing* terhadap gen penyandi haemagglutinin diawali dengan amplifikasi gen penyandi H5

dalam jumlah yang memadai (Gambar 6). Isolat ini kemudian diberi kode virus AI: Ck/SMI-FKH IPB/ 2009.



Gambar 9. Amplifikasi gen penyandi H5 untuk keperluan sequencing gen H5 (Setyaningsih dan Wibawan, 2009).



Gambar 10. Kedudukan virus AI Ck/SMI-FKH IPB/ 2009 dibanding dengan virus AI H5N1 strain Legok (tanda bintang) (Setyaningsih dan Wibawan, 2009).

Vaksin “Cock-tail”

Mengapa ayam yang memiliki titer antibodi tinggi tidak mampu menahan infeksi virus HPAI H5N1 Ck/SMI-FKH IPB/2009 pada ayam? Untuk menjawab pertanyaan di atas maka dilakukan uji HI guna melihat reaksi silang antara virus AI H5N1 Ck/SMI-FKH IPB/ 2009 ini dengan antibodi spesifik dalam serum yang muncul akibat vaksinasi menggunakan vaksin AI H5N1 strain Legok. Hasil pengujian menunjukkan bahwa serum yang memiliki titer antibodi 2^6 terhadap antigen homolognya, ternyata tidak memiliki reaksi silang dengan antigen virus AI H5N1 Ck/SMI-FKH IPB/ 2009 (nilai titer 2^0), sama dengan fenomena sebelumnya yang terjadi pada tahun 2006, dimana serum Legok 2004 tidak mampu mengenali virus AI H5N1 yang diisolasi pada saat itu (Susanti *et al.*, 2008).

Virus AI H5N1 Ck/SMI-FKH IPB/ 2009 mampu menembus pertahanan antibodi H5N1 2004. Hal ini disebabkan reaksi silang antara keduanya tidak baik. Kegagalan ini diperkuat dengan ujiantang pada ayam komersial yang sebelumnya

divaksin dengan vaksin monovalen strain Legok 2004 dan kelompok lainnya divaksin dengan vaksin “cock-tail” (polivalen) yang berisi strain virus HPAI H5N1 tahun 2003 dan 2009 dan satu kelompok ayam digunakan sebagai kontrol. Pengujian ini sangat jelas menunjukkan bahwa virus AI H5N1 Ck/SMI-FKH IPB/ 2009 hanya dapat ditahan infeksinya oleh ayam yang memiliki antibodi spesifik terhadapnya dan mempunyai daya lindung 80% sedangkan vaksin monovalen H5N1 yang dibuat dari strain virus AI Legok tahun 2003 tidak mampu melindungi ayam dari virus tantang Ck/SMI-FKH IPB/2009, sama seperti ayam kontrol yang tidak divaksin, kematian ayam yang ditantang dengan virus baru mencapai 100% dalam kurun waktu 24-48 jam setelah infeksi yang dilakukan secara intra muskular menggunakan dosis 4.0 EDL₅₀/ml (Wibawan *et al.*, belum dipublikasi).

Vaksin polivalen atau yang oleh kalangan ilmuwan Indonesia disebut juga ‘vaksin *cocktail*’ menimbulkan proteksi yang baik. Wibawan (2010) menyatakan bahwa dari hasil pengamatan strain virus AI H5N1 yang bersirkulasi di lapangan sudah berbeda satu sama lain, seperti yang terjadi pada virus AI H5N1 strain Legok 2003 dan strain Sukabumi 2009 yang digunakan dalam penelitian ini. Vaksin *cocktail* (polivalen) memberikan perlindungan yang lebih tinggi dibandingkan dengan vaksin monovalen.

Penelitian Mahardika *et al.* (2009) mencoba menjelaskan perbedaan titer serum bila direaksikan dengan antigen H5 yang berasal dari isolat virus AI yang berbeda melalui penghitungan jarak genetik antar virus AI tersebut. Jarak genetik antara virus AI HPAI subtipe H5N1 dengan virus AI H5N2 adalah 16.2% (tingkat asam nukleat) dan 9.7% (tingkat asam amino), sedangkan dengan virus AI H5N9 adalah 12.7% (tingkat asam nukleat) dan 6.8% (tingkat asam amino). Jika variasi tersebut terjadi pada epitop antigen virus maka reaksi silang antara ke 3 subtipe virus AI dengan masing-masing antibodinya akan semakin buruk. Hal ini dapat menjelaskan fenomena lapangan yang sering terjadi, titer antibodi AI yang tinggi tidak selalu dapat menahan infeksi virus AI “strain baru” seperti yang terjadi di tahun 2009 di wilayah Sukabumi. Beberapa tahun sebelum wabah ini terjadi Mahardika dan Wibawan (2006) telah menyampaikan dugaan ini dan dikemukakan pula bahwa vaksin *cock-tail* adalah salah satu jalan keluar yang bisa diambil untuk mengantisipasi wabah baru (Suartha *et al.*, 2009). Konsep vaksin *cock-tail* ini digunakan pula untuk preparasi vaksin influenza pada manusia.

Penelitian vaksin AI masih terbuka lebar, pemikiran untuk membuat konsep vaksin yang lebih efektif dan aman telah pula dimulai. Pembuatan vaksin dengan menggunakan teknik *reverse-genetic* telah dipelopori oleh IPB-Shigeta, teknik ini telah pula digunakan di beberapa Negara di dunia a.l. China dan Korea. Vaksin AI rekombinan secara konsep dan preparasi telah siap digunakan, di beberapa negara penggunaan vaksin rekombinan telah diijinkan namun sampai saat ini pemerintah Indonesia belum mengizinkan penggunaan vaksin rekombinan untuk penyakit apapun. Pendekatan pembuatan vaksin dengan konsep anti-idiotipe telah dimulai di IPB, terhadap virus AI H5N1 (Natih *et al.* 2010) dan berbagai macam adjuvan (Suartha *et al.*, 2011).

Pro dan Kontra Vaksinasi AI H5N1

Para ahli bisa saja berbeda pendapat dan pandangan terhadap penggunaan vaksin dalam penanggulangan penyakit AI. Seperti diketahui bahwa virus AI memiliki sifat yang mudah bermutasi, sehingga antigen permukaan hemagglutinin bisa berubah dari waktu ke waktu. Hal ini menyebabkan efikasi vaksin yang baik pada saat ini belum tentu tepat untuk masa mendatang.

Naipospos (2012) mengulas dengan sangat baik dan menarik tentang implikasi teknis dan epidemiologis vaksinasi massal avian influenza. Tulisan tersebut mengulas tentang berbagai aspek yang harus dikaji berkaitan dengan pelaksanaan vaksinasi AI pada peternakan unggas komersial dan unggas local dan implikasinya. Tulisan tersebut menyatakan pula bahwa kebijakan vaksinasi HPAI yang awalnya diperdebatkan oleh para ahli, namun pada akhirnya secara resmi diakui oleh Organisasi Kesehatan Hewan Dunia (OIE) dan Organisasi Pangan dan Pertanian Dunia (FAO) pada Maret 2006.

OIE dengan dukungan FAO mempersiapkan suatu dokumen yang akan dijadikan pedoman tentang vaksinasi HPAI. Dokumen ini kemudian dipublikasikan pada pertemuan tahunan OIE ke-74 (*OIE General Session*) pada Mei 2006 dan kemudian dibahas kembali bersama-sama dengan beberapa perusahaan vaksin internasional di konferensi ilmiah internasional pada 20-22 Maret 2007 di Verona, Italia. Dokumen "***OIE Guidelines on Vaccination Against HPAI***" inilah yang kemudian disahkan pada pertemuan tahunan OIE ke-75 pada Mei 2007 (Bruschke, 2007).

Penanganan AI dengan vaksinasi atau dengan *stamping out* adalah pilihan, tergantung kepada kondisi penyakit di suatu wilayah. Bila penyebaran penyakit AI masih terlokalisir, tindakan *stamping out* adalah tindakan yang paling tepat, namun mungkin akan berbeda kalau penyakit telah bersifat endemik, seperti halnya Indonesia.

Sejumlah negara dimana virus HPAI H5N1 saat ini dianggap endemik, meliputi China, Mesir, Indonesia dan Vietnam, semuanya memasukkan kebijakan vaksinasi sebagai bagian dari strategi pengendalian nasionalnya (Hinrichs *et al.* (2010a, 2010b). Populasi unggas nasional di China, Mesir, Indonesia dan Vietnam berturut-turut 14,6-16,4 milyar, 534-599 juta, 1,3-1,4 milyar dan 323-534 juta ekor. China dan Indonesia memulai kampanye vaksinasi massal pada tahun 2004, Vietnam tahun 2005 dan Mesir tahun 2006 (Swayne *et al.*, 2011). Tindakan *stamping out* akan memerlukan biaya yang sangat besar dan dapat mengganggu ketersediaan protein hewani asal unggas di dalam negeri dan dapat memberi efek buruk terhadap perkembangan industri perunggasan dan industri lain yang terkait termasuk ancaman importasi daging ayam dan telur dari luar negeri.

Manifestasi Subklinik dan Penurunan Produksi

Pemantauan langsung di lapangan dalam rentang waktu antara tahun 2008-2011, peternak dihadapkan kepada masalah penurunan produksi telur yang sangat serius, meskipun diketahui faktor penyebabnya sangat banyak dan tidak berdiri sendiri. Opini yang terbentuk di kalangan peternak adalah penurunan produksi telur yang luar biasa ini (25-55%) dikaitkan dengan infeksi subklinik virus HPAI H5N1. Hipotesa yang bisa dibangun adalah titer antibodi yang tidak memadai, istilah lapangannya “tanggung”, tidak mampu melakukan netralisasi virus yang menginfeksi secara sempurna dan virus HPAI yang lolos ini akan berpredileksi pada berbagai sel, termasuk sel telur.

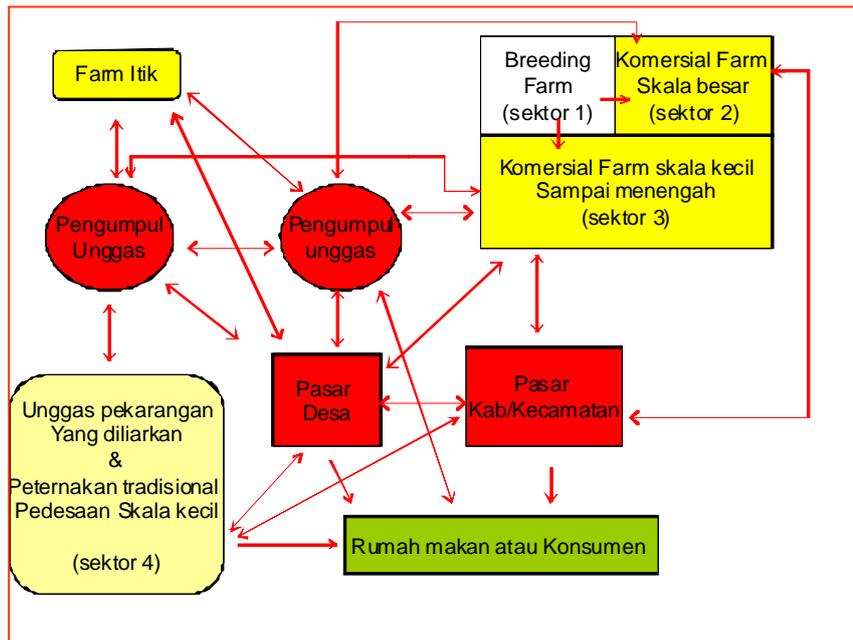
Kaidah imunologi yang berlaku adalah apabila sel tubuh terinfeksi oleh agen penyakit (*viral contaminated cells*) maka sel tersebut akan dihancurkan oleh tubuh melalui mekanisme sitotoksik yang dilakukan oleh sel Tc (*cell mediated immunity*). Jika hal ini terjadi pada sel telur, maka proses pembentukan telur akan terhenti dan menyebabkan penurunan produksi telur. Hal yang sama bisa juga terjadi pada sel-

sel lainnya, penghancuran sel parenkhim yang massif akan menyebabkan penurunan fungsi organ dan mengakibatkan gangguan pertumbuhan atau gangguan produksi (Wibawan, 2006).

Fenomena manifestasi subklinik di lapangan disikapi oleh peternak dengan melakukan vaksinasi untuk menjaga titer antibodi tetap tinggi (tergantung wilayah dan tingkat cemaran lingkungan, berkisar antara 2^7 - 2^9) dan tindakan sanitasi untuk mengurangi paparan/*challenge* virus lapangan. Tindakan ini “tampak” membantu untuk menjaga keajegan produksi, namun sangat disadari masih memerlukan pembuktian *scientific evidence* yang memadai. Saya, yang juga sebagai “orang lapangan” menyadari bahwa masalah ini tidak cukup diselesaikan dengan berteori dan berdebat di laboratorium dan di ruang-ruang kelas di kampus saja tetapi juga harus dilakukan pemantauan dan analisa pelaksanaan secara seksama di lapangan.

***Hot-Spot* dan Manifestasi Subklinik pada Ayam Komersial**

Vaksinasi HPAI di Indonesia diaplikasi secara meluas, akan tetapi situasi epidemiologik penyakit tidak diketahui secara jelas dan utuh mengingat tidak tersedia data resmi mengenai situasi di flock-flock unggas komersial. Vaksinasi tidak sepenuhnya mampu menahan infeksi virus, infeksi virus di flock-flock komersial yang telah divaksinasi masih terjadi (Poetri *et al.*, 2011). Indikasi manifestasi subklinik AI ditunjukkan dengan dapat diisolasinya virus HPAI H5N1 pada ayam petelur afkir dan ayam pedaging di sejumlah tempat penampungan ayam di DKI Jakarta. Suatu studi yang dilaksanakan oleh CIVAS (2007) memperlihatkan bahwa virus H5N1 ditemukan pada 84,2% dari 40 tempat penampungan ayam di 5 wilayah DKI Jakarta. Virus H5N1 juga ditemukan pada 3,3% kelompok ayam yang disalurkan ke 40 tempat penampungan ayam di 5 wilayah DKI Jakarta tersebut (CIVAS, 2010). Wabah HPAI pada satu flock komersial yang telah divaksin di Kabupaten Sukabumi masih dapat terjadi (Bouma *et al.*, 2008). Pemerintah mencoba membuat alur lalu lintas ayam petelur afkir, ayam pedaging dan unggas lainnya yang masuk ke dalam rantai pasar (Gambar 11).



Gambar 11. Titik rawan (*hot spot*) manifestasi subklinik AI H5N1 di penampungan dan pasar hewan (Sumber: Deptan 2012)

Penampungan ayam afkir dan pasar hewan hidup (*live bird market*) disinyalir dapat sebagai tempat pencetus wabah baru. Hal ini bisa terjadi karena di penampungan dan pasar hewan, ayam atau unggas lain mengalami cekaman/*stress* yang cukup berat disebabkan karena kepadatan yang tinggi, ventilasi penampungan yang kurang memadai, ketidak-cukupan pakan dan minum, berbagai jenis unggas dari berbagai wilayah terkonsentrasi, serta perlakuan *stress* lainnya. Kondisi stress dapat berfungsi sebagai predisposisi untuk munculnya penyakit yang semula bersifat subklinik.

Penelitian terkini tentang pelacakan keberadaan virus AI H5N1 subklinik pada unggas di penampungan dan pasar unggas dilakukan oleh Fakultas Kedokteran Hewan bekerja sama dengan SAFE pada tahun 2012. Penelitian ini dilakukan di beberapa pasar di Provinsi Jawa Barat dan Banten, yaitu pasar yang berada di Kabupaten Bandung Barat, Bandung, Bogor, Ciamis, Cianjur, Garut, Lebak, Serang, Sukabumi dan Tasik Malaya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prevalensi virus AI H5N1 pada unggas di pasar tradisional sangat rendah. Pemeriksaan sampel dari 286 pedagang, virus AI H5N1 pada ayam hanya dapat diisolasi dari 1 tempat dagang. Hal ini memberi indikasi bahwa kasus AI di lapangan pada saat itu sangat

rendah (Lukman *et al.*, 2012). Penelitian di atas menunjukkan bahwa keberadaan virus HPAI H5N1 pada unggas di tempat penampungan dan pasar hewan dapat digunakan untuk mengetahui gambaran status AI di sektor industri. Hasil penelitian FKH IPB beberapa tahun belakangan ini sangat menggembirakan, karena virus HPAI sangat sulit dilacak keberadaannya pada unggas di penampungan dan pasar hewan. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa kasus HPAI pada industri perunggasan dapat dikendalikan dengan baik.

Harapan dan Sikap Pemerintah

Pemerintah harus cermat menyikapi setiap isu yang dilontarkan berkaitan dengan “anti vaksinasi terhadap AI”. Hal ini harus disikapi dengan mempertimbangkan berbagai aspek seperti aspek sosial, politik, ekonomi perdagangan dan ketahanan pangan nasional. Semua itu tentu dapat dikaji berdasarkan *scientific evidence* yang multi disiplin. Kelebihan vaksinasi pada daerah endemis adalah, a.l.:

1. Vaksinasi mampu menekan kasus klinik AI.
2. Vaksinasi mampu menekan morbiditas dan mortalitas ayam terhadap infeksi virus AI.
3. Vaksinasi mampu menekan cemaran virus lingkungan pada saat kasus klinis terjadi.
4. Vaksinasi mampu menekan penyebaran penyakit AI.

Kelemahan Vaksinasi AI adalah, a.l.:

1. Vaksinasi yang tidak tepat pelaksanaannya dapat meningkatkan prevalensi manifestasi subklinik.
2. Vaksinasi belum mampu meniadakan *shedding virus* apabila terjadi infeksi yang masif (tantangan virus lapang yang tinggi).
3. Vaksinasi kurang efektif apabila terjadi perubahan antigenitas virus AI secara signifikan.
4. Vaksinasi diduga menekan populasi virus AI yang sesuai dengan antibodi yang muncul akibat vaksinasi tersebut, namun memicu berkembangnya strain virus AI yang tidak sesuai dengan antibodi tersebut.

Strategi pengendalian AI yang bisa dilakukan pemerintah berdasarkan informasi tersebut di atas adalah:

1. Memberikan kriteria bibit vaksin AI yang tepat sehingga dapat dihasilkan titer antibodi yang tinggi/protektif.
2. Memberikan arahan dan pelatihan tentang pelaksanaan biosekuriti/sanitasi/desinfeksi yang baik dan benar untuk mengurangi jumlah virus tangkang di lapangan.
3. Mewajibkan kepada sektor industri perunggasan untuk melakukan pemantauan secara berkala terhadap titer antibodi, untuk peringatan dan respon dini. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan partisipasi industri vaksin dan obat hewan sebagai bentuk pelayanan kepada pelanggannya.
4. Melakukan pemeriksaan antibodi pada ayam *sentinel* (yang tidak divaksin, sebagai indikator biologis) yang diletakkan di dalam farm untuk peringatan dan respon dini.
5. Pemerintah bekerjasama dengan industry perunggasan melakukan pemantauan keberadaan virus AI pada populasi ayam di dalam farm dengan teknik RT PCR untuk peringatan dan respon dini.
6. Pemerintah secara berkala melakukan pemantauan terhadap dinamika virus AI H5N1 yang bersirkulasi sebagai informasi yang berguna untuk menetapkan kebijakan berkaitan dengan vaksinasi AI atau *up-dating* vaksin dengan tepat waktu.
7. *Up-dating* vaksin AI baru, prosedur registrasi dan persetujuannya dapat dilakukan secara efektif dan efisien, sehingga legalitas penggunaan vaksin AI dapat disetujui pada kurun waktu yang tepat saat dibutuhkan peternak.

Dalam rangka menuju Indonesia bebas AI di tahun 2020, rangkaian kegiatan di atas bisa digunakan sebagai unsur-unsur penting dalam penyusunan program “Sertifikasi Bebas AI” bagi farm atau kawasan. Sertifikasi hendaknya dirancang dengan memperhatikan kondisi nyata peternakan Indonesia berlandaskan kepada azas manfaat bagi peningkatan kesehatan dan produktivitas perunggasan Indonesia.

Kesimpulan

1. Manifestasi subklinis HPAI subtipe H5N1 telah dijumpai pada unggas, yaitu ayam kampung, baik yang divaksin maupun yang tidak divaksin, pada bebek/itik, entog dan angsa di wilayah endemik Jawa Barat dan sekitarnya. Unggas ini berpotensi sebagai reservoir virus HPAI ganas dan memiliki potensi ancaman bagi populasi unggas di sekitarnya dan mungkin juga terhadap manusia.
2. Bebek/itik dan entog dapat digunakan sebagai indikator biologik untuk mengetahui tingkat cemaran virus HPAI H5N1 di lingkungan.
3. Keberadaan virus HPAI subtipe H5N1 pada penampungan dan pasar hewan dapat digunakan sebagai indikator untuk mengetahui situasi penyakit AI di sektor industri perunggasan.
4. Pada saat ini berbagai klaster/kelompok virus AI H5N1 telah tersebar di berbagai wilayah Indonesia dan terjadi pergeseran sifat virus AI H5N1 secara signifikan dalam kurun waktu 2 tahun sejak virus tersebut masuk ke Indonesia.
5. Penggunaan vaksin AI “*cock-tail*” (polivalen) mampu menekan kasus AI di lapangan secara efektif.
6. Program Sertifikasi Bebas AI bagi unit/farm atau kawasan diyakini dapat mengakselerasi terwujudnya Indonesia bebas AI di tahun 2020.

Saran

1. Perlu dilakukan “up-dating” *seed* vaksin secara berkala, selama kita memilih vaksinasi sebagai salah satu strategi dalam pengendalian penyakit AI berdasarkan atas dinamika virus AI di lapangan.
2. Preparasi *killed cock-tail vaccine* dapat digunakan sebagai salah satu cara menghadapi ancaman virus AI yang antigenisitasnya beragam, seperti yang umum digunakan untuk vaksin influenza pada manusia dan *up-dating* vaksin AI dilakukan secara berkala sesuai dengan perkembangan virus di lapangan.
3. Perlu dicari imunostimulan yang dapat digunakan dalam racikan adjuvan yang lebih dominan menggertak respon imun non spesifik sehingga sel-sel limfoid

lebih efektif bekerja pada proses “clearance” agen penyakit, khususnya agen penyakit yang mudah bermutasi.

Daftar Pustaka

- Angi HA, **Wibawan IWT** dan Murtini S. 2009. Kemampuan netralisasi antibodi spesifik avian influenza H5 terhadap beberapa virus H5N1 isolat lapang. *Forum Pascasarjana* 32 (1): 55-66.
- Anonimus. 2004. Arah Kebijakan Pemerintah Pusat dalam Program Penanggulangan Wabah AI di Indonesia. *Available at* <http://www.litbang.deptan.go.id>. *Accession date*: 27 Maret, 2007.
- Asmara, W. 2007. Peran Biologi Molekuler Dalam Pengendalian Avian Influenza dan Flu Burung. [http://www.komnasfbpi.go.id/files/naskah pidato- Guru Besar UGM_Widya_Asmara.pdf](http://www.komnasfbpi.go.id/files/naskah_pidato-Guru_Besar_UGM_Widya_Asmara.pdf). [20 Januari 2009].
- Basuno E. 2008. Review dampak sosial ekonomi wabah AI di tingkat nasional. *Analisis Kebijakan Pertanian* 6 (4): 314-334.
- Bouma A., Muljono A.T., Jatikusumah A., Nell A.J., Mudjiartiningsih S., Dharmayanti I., Siregar E.S., Claassen I., Koch G., Stegeman J.A. 2008. Field Trial for assessment of avian influenza vaccination effectiveness in Indonesia. *Rev. Sci. Tech* 27: 633-642.
- Bruschke C. 2007. OIE standards and guidelines on AI vaccines and vaccination. Presentation at Vaccination Seminar organized by DGLS-MOA, USDA and Indonesian Poultry Society, 11-12 June 2007, Jakarta, Indonesia.
- CIVAS. 2007. Avian Influenza Surveillance in Poultry Collecting Facilities in DKI Jakarta Province. http://civas.net/sites/default/files/report/Report_Jakarta_Surveillance_All.PDF
- CIVAS. 2010. Avian Influenza virus Detection in the Environment and Poultry Coming to the Poultry Collecting Facilities (PFCs) in DKI Jakarta. <http://civas.net/sites/default/files/report/Final-Report-JS3-English.PDF>CIVAS
- Esfandiari A, **Wibawan IWT**, Murtini S, Widhyari SD dan Febram B. 2008. Produksi kolostrum antivirus avian influenza dalam rangka pengendalian infeksi virus flu burung. *JIPI* :69-79.
- Hewajuli DA dan Dharmayanti NLPI. 2012. Hubungan AI dan unggas air dalam menciptakan keragaman genetik. *Wartazoa* 22. 1: 12-23.
- Hinrichs J., Otte J. and Rushton J. 2010a. Review. Technical, epidemiological and financial implications of large-scale national vaccination campaigns to control HPAI H5N1. <http://www.sciquest.org.nz/node/68004>
- Hinrichs J., Otte J. and Rushton J. 2010b. Epidemiological and Economic Implications of HPAI vaccination in Developing Countries. <http://www.sciquest.org.nz/node/68004>

- Lukman DW. 2012. Live Bird Market Surveillance and Environmental Sample Study in West Java and Banten Provinces . Dr. Drh. Denny Widaya Lukman (Ketua). Kerjasama SAFE dengan Fakultas Kedokteran Hewan IPB.
- Mahardika, IGNK, **Wibawan, IWT**. 2006. Seleksi seed virus avian influenza dalam upaya strategi vaksinasi. Rapat Koordinasi Nasional Seed Virus Avian Influenza. BPMSOH Dirjen Peternakan Departemen Pertanian, Nopember 2006.
- Mahardika, IGNK, Suartha IN, Suardana IBK, Kencana IGAY dan **Wibawan IWT**. 2009. Perbandingan Sekuens Konsensus Gen Hemagglutinin Virus Avian Influenza Subtipe H5N1 Asal Unggas di Indonesia dengan Subtipe H5N2 dan H5N9. J. Vet. 10 (1): 12-16.
- Naipospos TSP. 2012. Implikasi teknis dan epidemiologis kebijakan vaksinasi massal avian influenza.
<http://tatavetblog.blogspot.com/2012/03/implikasi-teknis-dan-epidemiologis.html>
- Natih IKN, Soejoedono RD, **Wibawan IWT** dan Pasaribu FH. 2010. Preparasi Imunoglobulin G kelinci sebagai antigen penginduksi antibodi spesifik terhadap virus *Avian Influenza* H5N1 strain Legok. J.Vet. 11 (2):99-106.
- Poetri O., Bouma A., Claassen I., Koch G., Soejodono R., Stegeman A., and van Boven M. 2011. A single vaccination of commercial broiler does not reduce transmission of H5N1 highly pathogenic avian influenza. *Veterinary Research* 42 (74): 1-12.
- Saepulloh, M, **Wibawan IWT**, Sajuthi D dan Setyaningsih S. 2009. Karakterisasi molekuler bovine herpesvirus type 1 isolat Indonesia. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 14 (1): 66-74.
- Setyaningsih S dan **Wibawan IWT**. 2009. New outbreak of avian influenza (AI) caused by avian influenza virus of subtype H5N1 among vaccinated chicken in Sukabumi West-Java (short communication)(*submitted for publication*).
- Smith GJD, Naipospos TSP, Nguyen TD, De Jong MD, Vijayakrishna D, Usman TB, Hassan SS, Nguyen TV, Dao TV, Bui NA, Leung YH, Cheung CL, Rainer JM, Zhang JX, Zhang LJ, Poon LL, Li KS, Nguyen VC, Hien TT, Farra J. Webster RG, Chen H, Peiris JS and Guan Y. 2006. Evolution and adaptation of H5N1 influenza virus in avian and human hosts in Indonesia and Vietnam. *Virology* 350(2): 258 – 268.
- Suartha IN, Wirata IW, Putra IGNN, Dewi NMRK, Anthara MS., Sukada IM, dan Mahardika IGNK. 2009. Penggunaan Vaksin Flu Burung Polivalen (AI3G) Untuk Mempertahankan Ketersediaan Produk Pangan Asal Unggas. Prosiding Seminar Nasional FTP UNUD 2009. 182-186.
- Suartha IN, **Wibawan IWT**, Putra IGN, Dewi NMRK dan Mahardika IGNK. 2011. Pemilihan adjuvant pada vaksin influenza. *J.Kedokteran Hewan* 5 (2): 49-52

- Susanti R, Soejoedono RD, Mahardika IGNK, **Wibawan IWT** and Suhartono MT. 2007. Waterfowl potential as resevoirs of *high pathogenic avian influenza* H5N1 viruses. *JITV* 12(2): 160-166.
- Susanti R, Soejoedono RD, Mahardika IGNK, **Wibawan IWT** dan Suhartono MT. 2008a. Filogenetik dan struktur antigenik virus Avian Influenza subtipe H5N1 isolat unggas air. *J Vet* 9: 99-106.
- Susanti R, Soejoedono RD, Mahardika IGN, **Wibawan IWT** and Suhartono MT. 2008b. Prevalence of avian influenza virus subtype H5N1 in waterfowl in West Java Province of Indonesia. 13th International Congress on Infectious Diseases. *Int J Infect Dis* 12: e127.
- Swayne D.E., Pavade G., Hamilton K., Vallat B., and Miyagishima K. 2011. Assessment of national strategies for control of high-pathogenicity avian influenza and low-pathogenicity notifiable avian influenza in poultry, with emphasis on vaccines and vaccination. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.* 30(3): 839-870.
- Webster G, Yakhno M, Hinshaw VS, Bean WJ and Murti KG. 1978. Intestinal influenza: Replication and characterization of influenza viruses in ducks. *Virology* 84: 268 – 278.
- Webster RG, Bean WJ, Gorman OT, Chambers TM and Kawaoaka Y. 1992. Evolution and ecology of influenza A viruses. *Microbiol. Rev.* 56: 152 – 179.
- Wibawan, IW.T.** 2006. Makalah Seminar Jurusan Jitu Atasi AI. <http://www.konsekuensiinfeksiAIsubklinik.htm>. (5 September 2006)
- Wibawan IWT.** 2008. Pemanfaatan telur ayam sebagai pabrik biologis. *Majalah Ilmu Peternakan* 11 (1): 36-41.
- Wibawan IWT. 2010.** Vaksin AI baru, ditunggu (Artikel) http://www.trobos.com/show_article.php?rid=28&aid=2280
- Wibawan, IWT., and Laemmler Ch.** 1990. Properties of group B streptococci with protein surface antigen. X and R. *J. Clin. Microbiol.* 28:2834-836
- Wibawan IWT dan Sunartatie T.** 2009. Pembuatan “Rapid Test” menggunakan koaglutinasi tidak langsung untuk deteksi antibody flu burung. *Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian IPB.*
- Wibawan IWT, Soejoedono RD, Murtini S dan Mahardika IGK.** 2009a. Prospek pemanfaatan telur ayam berkhasiat anti virus avian influenza dalam usaha pengendalian virus flu burung dengan pendekatan pengebalan pasif. *JUPI* 13(3):158-163.

- Wibawan IWT**, Halimah LS, Djannatun T and Zarkasie K. 2009b. Development of Rapid Agglutination Test to Detect Chicken Marek Antibody. *Microbiol.* 3 (2): 72-76.
- Wibawan IWT**, Darmono IBP dan Suartha IN. 2010a. Variasi respon pembentukan IgY terhadap toxoid tetanus dalam serum dan kuning telur pada individu ayam petelur. *J. Vet.l.* 11(3): 152-157
- Wibawan IWT**, Pasaribu FH dan Rawendra R. 2010b. Produksi antibody (IgY) terhadap *Enteropathogenic Escherichia coli* (EPEC) dalam kuning telur. *J. Kedokteran Hewan* 4 (1): 23-27
- Wibawan et al.** 2006a. Pemetaan dan Penyusunan Sistem Informasi Pengendalian Penyebaran Avian Influenza (AI) di Provinsi Banten Pemerintah Daerah Propinsi Banten dengan Fakultas Kedokteran Hewan IPB.
- Wibawan et al.** 2006b. Kajian terhadap karakter virus avian influenza (AI) pada unggas air sebagai dasar pengendalian AI. Kerjasama antara Departemen Pertanian dengan Fakultas Kedokteran Hewan IPB.
- Zainuddin **D dan Wibawan, IWT.** 2007. Biosekuriti dan manajemen penanganan penyakit ayam lokal. *In* Diwyanto, K. & Prijono, S.N, eds. *Keanekaragaman Sumberdaya Hayati Ayam Lokal Indonesia: Manfaat dan Potensi*, 159-182. Pusat Penelitian Biologi, LIPI Press, Jakarta.

Ucapan Terimakasih

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmatNYA kepada kita semua, sehingga pada pagi hingga siang hari ini kita dapat berkumpul dan bersilaturahmi dalam rangka Orasi Ilmiah Guru Besar IPB. Semoga Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Penyayang senantiasa member petunjuk dan bimbinganNYA kepada kita semua. Amin (3x) YRA.

Ucapan terimakasih dan penghargaan yang tinggi saya sampaikan kepada Bapak Menteri Pendidikan Nasional, Bapak Ketua dan anggota Senat Akademik IPB, Bapak Dekan Fakultas Kedokteran Hewan IPB Dr. drh. Srihadi Agungpriyono dan Senat Akademik FKH IPB, Tim Penilai Karya Ilmiah dan Tim Penilai Angka Kredit yang telah memberi masukan, koreksi, arahan dan memproses berkas usulan pengajuan Guru Besar saya hingga persetujuannya dan yang lancar tanpa hambatan apapun.

Ucapan terimakasih dan penghargaan yang tinggi secara khusus saya sampaikan kepada Bapak Rektor IPB, Prof. Dr. Ir. H. Herry Suhardiyanto, MSc dan para Wakil Rektor (Prof. Dr. Yonni Koesmaryono, MS., Prof. Dr. Hermanto Siregar, MEc.Dpl.Ag.Ec., Prof. Dr. Anas Miftah Fauzi, MEng., Dr. Arief Imam Suroso, MSc.) yang telah memberikan dukungan penuh dan keleluasaan kepada saya untuk berkisah di penelitian di samping kesibukan saya sebagai Dekan FKH IPB pada saat itu. Penghargaan dan terimakasih saya sampaikan pula kepada Prof. Dr. Ir. Achmad Ansori Mattjik, MSc., Rektor IPB sebelumnya yang memberi kepercayaan kepada saya sebagai Dekan FKH IPB periode 2007-2011 dan yang senantiasa memberikan nasihat dan arahan kepada saya dalam melaksanakan tugas sebagai dekan pada saat itu.

Ucapan terimakasih dan penghargaan secara khusus juga saya sampaikan kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Sudarsono yang bersedia memberi arahan, mengoreksi dan mencermati seluruh berkas usulan sehingga setiap tahapan dalam proses pengajuan berjalan lancar.

Saya berterimakasih kepada pemerintah, Departemen Pendidikan Nasional, kepada IPB, kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat (LPPM) IPB yang telah memfasilitasi berbagai jenis penelitian yang saya peroleh (Penelitian Dasar, Penelitian Hibah Bersaing, Riset Unggulan IPB, URGE, Riset Unggulan Terpadu, Program Sandwich) yang memungkinkan saya untuk melakukan riset, menulis dan mempublikasikannya. Publikasi adalah salah satu syarat utama bagi

seseorang untuk bisa meraih predikat Guru Besar di Perguruan Tinggi Indonesia. Kegiatan penelitian tersebut telah secara signifikan turut membantu dan memperlancar lahirnya puluhan doktor baru yang telah dan sedang saya bimbing.

Saya berhutang budi kepada guru-guru saya, Prof. drh. H. Masduki Partadiredja, MSc. Ph.D (Alm.), Prof. Dr. drh. H. Fachriyan H. Pasaribu dan Prof. Dr.drh. H. Gatut Ashadi (Alm.) saat saya dibimbing menyelesaikan S2 saya di Sekolah Pascasarjana IPB. Prof. Fachriyan H. Pasaribu, saya biasanya memanggilnya “bang yan”, menjerumuskan saya untuk mengenal birokrasi, menunjuk saya sebagai Pembantu Dekan I pada saat beliau menjabat Dekan FKH IPB dan di saat itu usia saya masih muda, yang kemudian mengantarkan saya menjadi Dekan FKH IPB pada suatu hari. Beliau pula yang memperkenalkan saya kepada Streptokokus grup B, sebagai bakteri yang sangat berperan dalam mastitis subklinis. Beliau sebagai guru dan “abang” memberikan saya kesempatan yang sangat luas tiada terbatas untuk berkiprah dan kadang-kadang beliau mengingatkan saya untuk “efisien menggunakan otak saya”. Saya tidak tahu persis, siapa sesungguhnya yang suka “ngintilin” di antara kami, karena dalam berbagai kegiatan kami sangat sering terlibat bersama-sama, kami karib tapi kadang-kadang bisa juga bertengkar kecil-kecilan.

Dua sosok dosen yang sangat mempengaruhi gaya saya sebagai guru adalah Dr, drh. Hardjosworo dan drh. Hartono. Pak Hardjo, kami memanggilnya demikian, adalah sosok guru yang mampu menyampaikan materi dengan menarik dan mudah dipahami. Saya masih ingat, saat ujian akhir mata ajaran virologi beliau hanya menanyakan 1 soal ujian saja. Soalnya satu tapi jawabannya satu buku. Pertanyaan beliau adalah: Tolong tuliskan apa yang sudah saya ajarkan kepada kalian dalam satu smester ini! Pak Hartono bagi saya adalah sosok dosen yang unik, beliau mengajar histologi sangat tertib sampai ke renik-renik, bahan ajarnya saya sukai, tapi bagi teman-teman saya yang “telat pintar” pelajaran beliau itu dikenal sebagai “epitel pipih banyak masalah”. Saya harus mengakui 2 sosok guru saya ini, sangat mempengaruhi saya, saya ingin menguasai detail sebagai guru tapi berusaha agar mudah dipahami oleh murid-murid.

Saya mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Prof. Dr. Dr (habil). Christoph Laemmler yang membimbing saya dalam menyelesaikan program Doktor saya di Justus Liebig Universitaet Deutschland, Jerman. Saat saya menjadi doktoran, saya diberi keleluasaan penuh memanfaatkan

laboratoriumnya, tidak kurang dari 12 publikasi internasional kami publikasikan dalam waktu 4 tahun. Pada kesempatan ini pula, perkenankan saya mengucapkan terimakasih kepada Deutsche Akademische Austauschdienst (DAAD), yang telah memberikan beasiswa kepada saya untuk menyelesaikan program Doktor di Justus Liebig Universitaet Jerman. Undangan kembali (Wiedereinladung) berlaku bagi alumni Jerman, alumni Jerman diberi kesempatan untuk mengunjungi universitas di Jerman setiap 2-4 tahun dengan beasiswa DAAD, kami alumni Jerman mengucapkan terimakasih atas jalinan silaturahmi yang terus-menerus ini. Teman-teman seperjuangan pada saat itu, Prof. Dr. drh. Isrina O. Salasia, Dr. drh. Indar Yulianto, Dr. drh. Soelih Estupangesti dan Prof. Dr. drh. I Gusti Ngurah Kade Mahardika, terimakasih atas kerjasama dan canda ria penghilang stress di kala itu.

Kepada semua guru-guru saya di SDN 1 Baluk , SMPN 1 Negara, SMAN 1 Singaraja, Casuarina High School dan Fakultas Kedokteran Hewan IPB saya mengucapkan terimakasih atas bimbingan dan suri tauladan yang telah ditunjukkan, sehingga saya bisa seperti saat ini. Khusus kepada guru SD saya, I Nyoman Teken, yang menempe saya untuk mencintai ilmu pengetahuan, saya menghaturkan penghargaan setinggi-tingginya.

Ungkapan rasa hormat dan terimakasih saya sampaikan kepada “murid-murid” sekaligus “guru” saya juga, yang pernah saya bimbing langsung dalam penyelesaian studi program doktor di IPB, antara lain yaitu: Prof. Dr. drh. Iwan H. Utama (FKH UNUD), Prof. Dr. drh. Agatha Winny Sanjaya, MS (FKH IPB), Dr. drh. Mahdi Abrar (FKH UNSYIAH), Dr. drh. Sri Estuningsih (FKH IPB), Dr. drh. IAETH Wahyuni, MS (FKH UGM), Dr.drh. Titiek Djannatun (FK YARSI), Dr. drh. H. T. Fadrial Karmil, MS (FKH UNSYIAH), Dr. dr. Zinatul Hayati, MS (FK UNSYIAH), Dr. drh. Ening Wiedosari (Bbalitvet), Dr. drh. Eko Soegeng Pribadi, MS (FKH IPB), Dr. drh. Anita Esfandiari, MS (FKH IPB), Dr. drh. Susdherti Widhiyari, MS (FKH IPB), Dr. drh. Wiwin Winarsih, MS (FKH IPB), Dr. drh. I Nyoman Suartha, MS (FKH UNUD), Dr. drh. Sayu Putu Yuni Paryati, MS, Dr. drh. Hardiman (Kepala Balai BBalitvet) , Dr. drh. Anniek Kusumaningsih (Bbalitvet), Dr. Muharram Saepulloh (BBalitvet) Dr. Fitrah Ernawati dan Dr.drh. H. Trioso Purnawarman, MS (FKH IPB), Dr.drh. Anne Tuasikal, MS (BATAN), yang selalu mengingatkan saya dan mendesak saya untuk segera mengajukan Guru Besar dan sebagian dari mereka secara aktif turut sibuk mencari dan mengirimkan data yang dibutuhkan untuk kelengkapan berkas usulan.

Pada kesempatan ini saya menyampaikan ucapan terimakasih kepada Dr. Dra. Nastiti Kusumorini atas bantuan, dukungan dan kerja-kerasnya semasa beliau mendampingi saya sebagai Wakil Dekan. Beliau telah bekerja keras dengan disiplin dan dedikasi yang tinggi. Saat ini beliau dipercaya kembali untuk menjabat sebagai Wakil Dekan Sekolah Pasca Sarjana IPB. Selamat bertugas dan sukses selalu menyertai mu ibu Rini.

Secara teknis saya berterimakasih kepada Eri Hermawan, SE yang telah puluhan tahun terus menerus saya sibukkan dengan berbagai urusan dan atas responnya yang cepat dan akurat, selalu mencoba untuk membuat saya nyaman dan tenang dalam menyelesaikan pekerjaan, saya mengucapkan terimakasih atas pengabdian dan kasih sayangnya yang tulus. Tidak sedikit bantuan dari bapak Idrus dan bapak Dedy yang dengan sungguh-sungguh menuliskan dan menyusun berkas-berkas usulan saya. Terimakasih saya sampaikan pula kepada Drs. Agus Somantri yang selalu membantu pelaksanaan penelitian dan bimbingan teknis laboratorium kepada para mahasiswa yang melakukan penelitian di Laboratorium Mikrobiologi FKH IPB.

Kepada senior Prof. Dr. Mirnawati Soedarwanto, drh. R. Kurnia Achjadi, Prof. Dr. Tuty L. Yusuf, Prof. Dr. Iman Supriatna, Dr. drh. Bambang Poerwantara, drh. Hernomoadi Huminto, MVSc, Prof. Dr. Wasmen Manalu, drh. Dudung Abdullah dan dosen-dosen saya yang namanya tidak mungkin saya sebut satu per satu, saya mengucapkan terimakasih atas saran, nasihat dan arahan selama ini, baik di saat saya sebagai pejabat di FKH IPB maupun sebagai kolega.

Teman-teman sejawat saya yang luar biasa, yang selalu berusaha untuk selalu menyayangi saya, meskipun saya tahu mereka sering saya buat kesal karena ketidak-sabaran saya dalam beberapa hal, Prof. Dr. drh. Retno Soejoedono, MS, Dr. drh. Sri Murtini, MS, Dr. drh. Surachmi Setyaningsih, drh. Titek Soenatie, MS dan Dr. drh. Agustin Indrawati, MBiomed, 5 wanita tangguh di laboratorium kami, tanpa mereka ini, tidak mungkin saya dapat menyelesaikan aktivitas penelitian seorang diri. Kelompok "*think tank*", Prof. drh. Bambang Ponco Priyosoerjanto, MS, PhD., Dr. drh. Denny Widaya Lukman, Dr. drh. Fadjar satrija, MSc., drh. H. Zahid Ilyas, MS, banyak ide yang mereka lontarkan dan dapat dikristalkan menjadi aktivitas kerjasama, penelitian atau pengabdian kepada masyarakat. Sampai sekarang, kehangatan persahabatan selalu saya peroleh dari mereka. Secara khusus kepada "Denny Ndut" panggilan akrab saya kepada Dr. Denny Widaya Lukman, yang selalu

menjawab telepon saya setelah salam dengan kalimat: *Was kann ich fuer Dich tun Sir?* Kalimat yang enak untuk dimanfaatkan, sungguh dan memang sungguh, banyak masukan yang saya peroleh dari beliau sebelum saya mengambil keputusan terhadap suatu hal.

Saya berterimakasih dan menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada sahabat yang saya kasihi, Dr.drh. Heru Setijanto, Mas Heru saya memanggilnya. Sosok pribadi yang selalu memberi perhatian dan kasih sayangnya bukan hanya kepada saya pribadi, tetapi juga kepada anak-anak saya. Saya teringat saat anak-anak saya masih kecil di Giessen Jerman menangis kalau ditinggal Om Herunya pulang ke Muenchen, karena beliau begitu sabar melayani kemauan anak saya bermanja-manja pada saat itu. Saat saya sebagai wakil dekan waktu beliau menjabat dekan FKH IPB periode 2003-2007, saya banyak belajar tentang kepemimpinan kepada beliau. Sebagai pribadi beliau selalu menasehati dan menyemangati saya di saat saya menghadapi hal-hal yang sulit dalam hidup saya.

Saya senang punya seorang sahabat, sejak kami masih menjadi mahasiswa di FKH IPB, drh. Kamaluddin Zarkasie, Ph.D, yang selalu saya tunggu lontaran ide-idenya yang segar yang kadang-kadang tampak “nyeleneh”, kadang-kadang saya merasa di lempar keluar dari orbit saya yang biasa. Ide-ide beliau saya respon dengan sungguh-sungguh dan saya realisasikan menjadi payung penelitian, di antaranya imunoglobulin Y dan prinsip-prinsip rapid test.

Seorang sahabat saya yang hangat dengan humor-humornya yang segar Dr. drh. Widiyanto Dwi Surya, MSc., yang kehadirannya selalu membawa suasana segar penuh optimisme. Beliau mampu dalam sekejap menangkap inti sari pembicaraan tentang ilmu rumit yang saya miliki dan dengan lugas dan jernih menyampaikannya kepada orang lain seolah-olah beliau jauh lebih ahli dari saya. Itulah kelebihan beliau, karena beliau memang ahli komunikasi. Saya berterimakasih atas perhatian, kasih sayang dan kerjasamanya selama ini.

Saya mengucapkan terimakasih kepada sahabat saya Dr. drh. Setyo Widodo, Sang Pujangga, yang tanpa tedeng-aling-aling selalu menegur saya di kala saya mabuk kepayang dalam kesuksesan dan dalam posisi lainnya selalu menyemangati saya, di saat saya terpuruk terseok-seok. Demikian juga sebaliknya, saya pernah menyarankan kepada beliau untuk “diruwat”, karena idenya sering mental kalau disampaikannya sendiri, tetapi kalau ditiptikan lewat mulut saya bisa diterima orang. Dua orang abang abang dan sahabat saya, drh. Abdul Gani Siregar, MS dan Dr. drh.

Idwan soedirman, *sparing partner* saya dalam beragitasi dan berdiskusi, saya berterimakasih kepada bang Gani dan bang Idwan yang menunjukkan kelembutannya di antara gelegarnya yang garang dan “tampak” sangar tapi sesungguhnya sangat lembut hatinya. Teman-teman sejawat yang muda-muda dan energik (Dr. drh. Deni Noviana, Dr. drh. Hadry Latief, Dr.drh. Yusuf Ridwan, MS, drh. Okti Nadya Poetri, MSc, dan yang lainnya, yang namanya tidak mungkin saya sebut satu persatu, kalian adalah harapan saya, penyemangat dan membuat suasana selalu hangat dan menebarkan semangat baru yang segar bagi saya yang mulai renta ini. Kalian adalah generasi penerus kami.

Saya berterimakasih kepada Negara lewat departemennya, instansi swasta dalam dan luar negeri atas kepercayaan dan berkaitan dengan jabatan dan tugas yang saya emban, baik saat saya sebagai dekan atau sebagai Ketua Komisi Ahli Kesehatan Hewan , saya berkesempatan untuk berinteraksi dengan orang-orang terhormat di berbagai penjuru dunia a.l. Singapura, Malaysia, Vietnam, Thailand, Hongkong, Korea, Jepang, Jerman, Belgia, Perancis, Belanda, Italia, Canada, Amerika Serikat, Brazilia, Argentina, Paraguay, Uruguay, Australia dan Negara-negara lain di dunia dalam rangka penelitian, kerjasama, hubungan antar-institusi yang berkaitan dengan bidang kedokteran hewan.

Secara khusus kepada teman-teman, khususnya di Industri Perunggasan, PT. Punggur Alam Lestari, PT. Wonokoyo Corp, PT. Charoon Pokpahnd, PT. Multibreeder, PT. Agrinusa Jaya Sentosa, PT. Medion, PT. Malindo, PT. Sehat cerah Indonesia, PT. Global, PT. Semeru Perkasa Permai, PT. Satwa Borneo Jaya, PT. Univetama Dinamika (UTD), PT Tekad Mandiri, PT. Capri, PT. Vaksindo, PT. Romindo, PT. CEVA, PT. Megan Gallus, PT. Mensana, PT. Agro Makmur, PT. Boehringer dan PT IPB Shigeta yang selama ini telah memberi kesempatan kepada saya untuk dapat sedikit mengamalkan ilmu di lapangan, melakukan seminar, pelatihan, *capacity building*, berinteraksi langsung dengan para peternak, khususnya industri ayam layer dan broiler di seluruh Indonesia. Secara khusus saya sampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Bapak The Kiang Khun (Komisaris Utama PT Punggur Alam Lestari) yang memberi perhatian khusus kepada bidang peternakan, pertanian, perkebunan dan perikanan serta memberi kepercayaan untuk merealisasikan cita-cita menjadikan Kalimantan Barat sebagai kawasan *food estate*. Semoga pertanian, perkebunan, perikanan dan peternakan tetap sebagai

bidang usaha yang menarik dan menjanjikan untuk ditekuni dan menarik generasi muda untuk menekuninya.

Yang saya cintai, sayangi dan hormati ibu dan ayah saya, Ni Nyoman Werem dan I Wayan Saterem (Alm) yang telah membimbing dan membesarkan saya dengan penuh limpahan kasih sayang yang tetap mengalir hingga kini. Pesan beliau selalu saya ingat, untuk “tahu diri”, bisa menempatkan diri, yang disampaikannya dalam tembang **Sinom** berbahasa Bali:

Dabdabang dewa dabdabang (cermat anakku cermatlah)

Mumpung dewa kari alit (*Semasih engkau muda*)

Melajah ningkahang awak (Belajarlah berperilaku)

Dharma patute gugonin (Kebenaranlah yang senantiasa engkau cari)

Da mamokak iri hati (Jangan memelihara iri hati)

Duleg teken anak lacur (Memperhatikan orang miskin)

.....*dst*

Saya teringat pada saat beliau memecah batu untuk pembuatan jalan, pada suatu malam (kerjanya sampai malam hari), saya lihat ibu saya masih dengan semangat mengayunkan palu godam di tangannya dan saya ingin membantu, tapi beliau melarang karena tangan anaknya terlalu halus untuk godam itu sambil berpesan singkat: Belajar yang rajin nak..... Saya sering melihat ibu saya terkantuk-kantuk di depan mesin jahit dan tertidur memeluk mesin, guna mengumpulkan biaya untuk anak-anaknya, termasuk saya Saya yakin hari ini beliau pasti sangat bangga, jerih payahnya tidaklah sia-sia karena saat ini anaknya dan keponakannya dua profesor di kampung kecil Desa Banyubiru di Jemberana itu. Kepada adik-adik saya, I Kade Wiryawan, Ni Nyoman Wiantari, dra. Ni Ketut Wirelawati, MPD., I Ketut Wikaryawan, Ni Luh Wirawati dan I Gede Wisuta Negara, bli menyampaikan penghargaan yang tinggi atas limpahan cinta dan kasih sayang kalian selama ini. Secara khusus, kepada ramanda I Wayan Welun (kakak sulung ibu saya dan ayah dari Prof. Dr. I Gede Mahardika, MS) yang selalu dengan sabar mendidik dan membimbing saya di saat saya masih anak-anak dengan ceritera wayang pengantar tidurnya. Paman saya inilah yang memberi saya nama dengan kata Wibawan. Adik sepupu, yang saya kasihi dan kagumi Prof. Dr. Ir. I Gede Mahardika, MS yang senantiasa memberi tauladan kepada kami di keluarga besar tentang kebersahajaan, pengorbanan, pelayanan sekaligus ketegasan dan kedisiplinan.

Secara khusus saya ingin menyampaikan ungkapan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada isteri tercinta Sielvia Andreas yang memberikan cinta dan kasih sayang kepada saya dan anak-anak selama ini. Bli minta maaf karena sering membuat hati bunda kesal karena ketidak-sabaran bli dalam banyak hal, segala sesuatu harus segera dilakukan atau diselesaikan. Kepada anak-anak: drh. Bawanta Widya Suta, SKH, Narendra Wisnu Cakti, S.Pi, Bayu Bhisma Giessnawan, Christoph Waisnavam, M. Robyyansyah, Saffana Nadhira dan Ni Luh Anom Sonada, anak mantu Yashinta Ira Widyanti, ST dan Cucu tersayang Diaz Regawa Adnyasuta, yang juga saya sering panggil dengan Diaz Geringsing, pada kesempatan ini papa dan pekak Bogor mohon maaf yang sebesar-besarnya karena sering tidak bisa memenuhi harapan kalian sebagai ayah dan kakek yang baik. Kepada Nita Widyanti saya mengucapkan terimakasih atas dukungan dan doanya selama ini.

Saya juga berterimakasih kepada ibu dan bapak ibu mertua, Imas Lediasari dan Golden Suganda, adik-adik ipar Trie Yuliantina, Ivan Apliantoni, Putri Pegy Kristian dan Dede Helena Megawati atas doa yang senantiasa diberikan untuk kebahagiaan kami.

Mereka yang selalu ada dalam keseharian kehidupan saya di rumah, di Desa Cinangka, yaitu: Abah Atu, Umi, Ali Hadi Gunawan, Mak, Suri, Asti dan Tia yang dengan sabar melayani, meladeni dan mendamaikan hati saya. *Dina dinten nu sae iyeu, abdi ngahaturkeun nuhun ka sadayana kangge ka sabaran, pangabdian sareng palayanan ka abdi. Nyuhunkeun dihapunten bilih nyondong kalepatan anu di sangaja atanapi henteu, anu ageung atanapi anu alit .*

Saya tidak lupa berterimakasih kepada Khaelani dan “Apong” yang dengan sabar dan penuh kasih sayang memfasilitasi saya untuk mudah bergerak dari satu tempat ke tempat lain, tidak jarang mereka harus bangun jauh sebelum subuh dan masih terjaga sampai jauh malam.

Kepada panitia Orasi Ilmiah di tingkat fakultas dan IPB saya mengucapkan terimakasih mulai dari persiapan hingga pelaksanaan acara Orasi Ilmiah yang berlangsung dengan sangat baik ini atas nama pribadi saya mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang stingi-tingginya. Secara khusus kepada drh Fachrudin, PhD yang mempersiapkan makalah presentasi dengan sangat menarik saya sampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya.

Sebagai penutup ungkapan terimakasih saya, kepada segenap hadirin bapak dan ibu yang saya muliakan, yang dengan sabar memenuhi undangan dan

mengikuti acara ini dengan khidmat saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya. Semoga peristiwa hari ini membawa manfaat bagi kita semua dan mohaon maaf bila ada kesalahan dan kekurangan dalam pelaksanaan orasi saya ini.

Wabillahitaufikwalhidayah, wassalamalaikum warahmatullahi wabarakatuh

Bogor, 22 Desember 2012.

Foto Keluarga



Prof. Dr. drh I Wayan Teguh Wibawan beserta Keluarga

Riwayat Hidup

Nama	Prof. Dr. drh.I Wayan Teguh Wibawan, MS
Tempat dan Tanggal lahir	Jemberana, Bali 04 Agustus 1957
Jenis Kelamin	Laki-laki
Departemen	Ilmu Penyakit Hewan dan Kesmavet
Fakultas	Kedokteran Hewan
Perguruan Tinggi	Institut Pertanian Bogor
Alamat Kantor	Jl. Agatis Kampus Dermaga Bogor
Alamat Rumah	BTN Tanah Baru Blok B 32 Bogor Grya Salak Asri, Blok D7 No 17-19 Desa Cinangka, Ciampea Bogor
E-mail	teguhwibawan@yahoo.co.id:

1. Riwayat Pendidikan

Universitas	Kota/Negara	Th.lulus	Bidang studi
FKH-IPB (SKH)	Bogor, Indonesia	1981	Kedokteran Hewan
FKH-IPB (DRH)	Bogor, Indonesia	1982	Profesi Dokter Hewan
IPB (MS)	Bogor, Indonesia	1987	Sains Veteriner (Imunopatologi)
Justus Liebig University	Giessen, Jerman	1993	Bakteriologi dan Imunologi (DOKTOR)

2. Pengalaman Kerja

Periode	Jabatan	Institusi
2007-2011	Dekan	FKH IPB
2004-2007	Wakil Dekan	FKH IPB
2000-2004	Pembantu Dekan 1	FKH IPB
1999-2000	Ketua Departemen	FKH IPB
2006-sekarang	Ketua Komisi Ahli	Kementerian Pertanian
2010-sekarang	Ketua Komite Kesehatan Kesehatan Unggas nasional	Kementerian Pertanian

3. Pengalamam Pembimbingan

- A. Mahasiswa yang telah lulus
Program sarjana : 62 orang
Program Pascasarjana :
Master : 3 orang
S3 : 8 orang
- B. Mahasiswa yang masih dibimbing

4. Mata Kuliah yang diajarkan

- Imunologi Medik (S1)
- Imunologi Lanjut (S2 dan S3)
- Teknik Laboratorium (S2 dan S3)
- Penghayatan Profesi (S1)

5. Penghargaan

- 103 Inovasi Indonesia Paking Prospektif 2011 tentang Rapid Test Koaglutinasi Tidak Langsung untuk deteksi penyakit Flu Burung
- Satya Lencana Karya Satya
- Dosen Teladan IPB

6. Riset 5 tahun terakhir

No	Judul Riset	Sumber Dana Riset	Tahun
	I Wayan Teguh Wibawan , Retno D. Soejoedono, Sri Murtini. Uji Kemampuan Filter K-AVF Dari Pendingin Udara LG Neo Plasma Plus Ion Dalam Menginaktivitas Virus Avian Influenza H5N1 Laporan Hasil Penelitian Bogor	LG	2007
	I Wayan Teguh Wibawan , Retno Damayanti, Sri Murtini, IGK Marhadika. Prospek Pemanfaatan Telur Ayam Berkhasiat Anti Virus Avian Influenza Dalam Usaha Pengendalian Infeksi Virus Flu Burung dengan Pendekatan Pengebalaan Pasif. Laporan Akhir Program Insentif Riset Terapan Bidang Kesehatan Hal.1-39 Bogor Tahun 2008	RU K Ristek	2008
	I Wayan Teguh Wibawan , Titiek Sunartatie. Pembuatan Rapid Test Menggunakan Teknik Koaglutinasi tidak langsung untuk deteksi Antibodi Flu Burung. Laporan Akhir Penelitian Strategis Unggulan IPB.	RU IPB Dikti	2009
	I Wayan Teguh Wibawan dan I Ketut Karuni Natih. Preparasi dan Aplikasi Vaksin Polivalen Avian Influenza H5N1 pada Unggas Menggunakan Prinsip Antibodi-Anti-Idiotipe: <i>Efikasi Vaksin terhadap Berbagai Strain Virus AI H5N1 Indonesia</i>	RU IPB Dikti	2010

	Tim Peneliti FKH IPB. 2012. Live Bird Market Surveillance and Environmental Sample Study in West Java and Banten Provinces . Dr. Drh. Denny Widaya Lukman (Ketua). Kerjasama SAFE dengan Fakultas Kedokteran Hewan IPB. Project catcher: IWT Wibawan	SAFE	2012

7. Artikel 5 tahun terakhir

No	Judul Artikel	Nama Jurnal	Tahun
	Zinatul Hayati,Wendy Setiyadi P.,Teuku Fadrial K. I Wayan Teguh Wibawan , Sri Budiarti P. : Aktivitas Hialuronidase Bakteri StreptokokusGrup B pada Substrat Asam Hialuronat.	Jurnal Veteriner Jurnal Kedokteran HewanIndonesia.ISSN 1411-8327 Vol.8 No.2 hal.47-53 bali	Juni 2007.,
	I Nyoman Suartha, I Wayan Teguh Wibawan ,Retno Damajanti, Bibiana W. Lay.: Potensi Netralisasi dan Immunoglobulin Y Antitetanusyang Diisolasi Telur Ayam	Jurnal Veteriner Jurnal Kedokteran HewanIndonesia.ISSN 1411-8327 Vol.8 No.2 hal.63-70, Bali	Juni 2007
	R. Susanti, Roso Soejoedono, I.G.N.K Mahardika, I Wayan Teguh Wibawan , M.T. Suhartono. : Potensi Unggas Air Sebagai Reservoir Virus HighPathogenic Avian Influenza Subtipe H5NI	Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner PuslitbangPeternakan Balitbangtan, Deptan. ISSN 0853-7380Vol.12 No.3 hal. 160-166 Bogor	2007
	Wiwin Winarsih, Bambang Pontjo P., Bibiana Widiyati S. I Wayan Teguh Wibawan , I Putu Kompiang : Pengaruh Probiotik Terhadap FagositosisSel Polimorfonuklear Ayam Broiler	Jurnal Medis Veteriner Indonesia FKH IPB, ISSN 1858-4489 Vol.11 No.2 hal.37-43, Bogor	Juli 2007
	Iwan Harjono Utama, Aisjah Girindra,Fachriyan Hasmi Pasaribu, I W T Wibawan ,Aida L. Tenden Ropmis, Endhie D. Setiawan. : Deteksi Asam Hialuronat Kapsul Streptococcus equisubsp zooepidemicus sebagai Faktor Perlekatanpada Epitel Mukosa Buccalis Babi	Jurnal Veteriner FKH Univ. Udayana Bekerjasamadengan Perhimpunan Dokter Hewan IndonesiaISSN 1411-8327 Vol.8 No.3 Hal.132-138 Denpasar, Bali,	September 2007
	I G. Ayu Agung Suartini, I Wayan Teguh Wibawan ,Maggy T. Suhartono, Supar,I Nyoman Suarta.: Aktivitas IgY dan IgG Antitetanus SetelahPerlakuan	Jurnal Veteriner FKH Univ. Udayana Bekerjasamadengan Perhimpunan Dokter Hewan IndonesiaISSN	, Desember 2007

	pada Berbagai pH, Suhu dan EnzimProteolitik	1411-8327 Vol.8 No.4 Hal.160-166 Denpasar, Bali	
	Esfandiari A, Wibawan IWT , Murtini S, Widhyari SD dan Febram B. 2008. Produksi kolostrum antivirus avian influenza dalam rangka pengendalian infeksi virus flu burung.	JUPI :69-79	2008
	Okti Nadia Poetri, Retno Damajanti Soejoedono,Agustin Indrawati, I Wayan Teguh Wibawan : Peran Antibodi Kuning Telur (Igy) sebagai OpsoninUntuk Pencegahan Serangan Mutan Streptococcusserotipe D (Streptococcus Sobrinus)	Berkala Penelitian Hayati ISSN 0852-6834Vol.13 No.2 hal.129-134 Surabaya,	Juni 2008
	Muharam Saepulloh, R.M.A. Adjid, I Wayan Teguh Wibawan , Darminto. : Pengembangan Nested PCR untuk Deteksi Bovineherpesvirus-1 (BHV-1) Pada Sediaan Usap MukosaHidung semen asal Sapi.	Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner Badan Penelitiandan Pengembangan Peternakan, ISSN 0853-7380 Vol.13 No.2 hal.155-164	2008
	R. Susanti, Retno Damayanti, I.G.K. Mahardika, I W T Wibawan , Maggy T. Suhartono.: Filogenetik dan Struktur Antigenik Virus AvianInfluenza Subtipe H5N1 Isolat Unggas Air	Jurnal Veteriner FKH Univ. Udayana Bekerjasamadengan Perhimpunan Dokter Hewan IndonesiaISSN 1411-8327 Vol.9 No.3 Hal.99-1-6 Denpasar, Bali,	September 2008
	R. Susanti, Retno D. Soejoedono, I G N K. Mahardika, I Wayan Teguh Wibawan ,M.T. Suhartono. : Analisis Molekuler Gen Penyandi HemaglutininVirus Highly Pathogenic Avian Influenza SubtipeH5N1 Isolat Unggas Air	Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner Pusat danPengembangan Peternakan BPPP.Dept.PertanianISSN 0853-7380 Vol.13 No.3 Hal.229-239	Maret 2008
	Susanti R, Soejoedono RD, Mahardika IGN, Wibawan IWT and Suhartono MT. 2008b. Prevalence of avian influenza virus subtype H5N1 in waterfowl in West Java Province of Indonesia. 13th International Congress on Infectious Diseases.	<i>Int J Infect Dis</i> 12: e127.	2008
	Muharam Saepulloh, I Wayan	Jurnal Ilmu Ternak dan	Maret 2009

	Teguh Wibawan , Dondin Sajuthi, Surachmi Setyaningsih. : Karakterisasi Molekuler Bovine Herpesvirus Type 1 Isolat Indonesia	Veteriner ISSN 0853-7380 Vo.14 No.1 hal.66-74	
	I Wayan Teguh Wibawan , Agatha Winny K. Yusnani. : Manfaat Homeopathy Bagi Pertahanan Tubuh Sapi Perah	Jurnal Veteriner FKH Univ. Udayana ISSN 1411-8327 Vol.10 No.2 hal.97-103, Denpasar Bali	Juni 2009
	Wiwin Winarsih, Bambang Pontjo Priosoeryanto, Bibiana Widiyati S. I Wayan Teguh Wibawan , I Putu Kompiang. : Gambaran Mikroskopis Hati Ayam Broiler yang diberi Probiotik dan Infeksi Salmonella Subklinis	Jurnal Patologi Veteriner Indonesia (JPVI)(APVI) Dept. Klinik Reproduksi & Patologi ISSN 1979-7265 Vol.1 No.1 Hal.33-40	Agustus 2008
	I Wayan Teguh Wibawan . : Pemanfaatan Telur Ayam sebagai Pabrik Biologis (Kajian Pustaka)	Majalah Ilmiah Peternakan Vol.11 No.1, ISSN 0853-8999 hal.36-41	2008
	Andrijanto HA, I Wayan Teguh Wibawan , Sri Murtini : Kemampuan Netralisasi Antibodi Spesifik Avian Influenza H5 Terhadap Beberapa Virus H5N1 Isolat Lapangan	Forum Pascasarjana IPB ISSN 0126-1886 vol.32 No.1 hal.55-56 Bogor,	Januari 2009
	I G Ngurah Kade Mahardika, I Nyoman Suartha, Ida Bagus Kade Suardana, I G A Yuniati Kencana, I Wayan Teguh Wibawan . : Perbandingan Sekuens Konsensus Gen Hemagglutinin Virus Avian Influenza Subtipe H5N1 Asal Unggas Indonesia dengan Subtipe H5N2 dan H5N9	Jurnal Veteriner (Jurnal Kedokteran Hewan) Indonesia ISSN 1411-8327 Vol.10 No.1 hal.12-16, Bali	Maret 2009
	I Wayan Teguh Wibawan , Lia Siti Halimah, Titiek Djannatun, Kamaludin Zarkasie. : Test to Detect Chicken Marek Antibody Development of Rapid Agglutination	Microbiology Indonesia ISSN 1978-3477 Vol.3 No.2 hal.72-76	Agustus 2009
	I Wayan Teguh Wibawan , Sri Murtini, Retno Damajanti Soejoedono, IG NK Mahardika. : Produksi IgY Antivirus Avian Influenza H5N1 dan Prospek Pemanfaatannya dalam Pengebalan Pasif	Jurnal Veteriner FKH Univ. Udayana ISSN 1411-8327 Vol.10 No.3 hal.118-124, Denpasar Bali	September 2009
	Fitrah Ernawati, Rimbawan, Hadi	Journal of the Indonesia	2009

Riyadi, I Wayan Teguh Wibawan , Muhilal.: Pengaruh Suplementasi Vitamin C Dibandingkan Dengan Multi Vitamin mineral terhadap status Zat Gizi Antioksidan pada Wanita Pekerja. Gizi Indonesia	nutrition association ISSN 0436-026 Vol.32 No.1 hal.10-21	
Natih IKN, Soejoedono RD, Wibawan IWT dan Pasaribu FH. 2010. Preparasi Immunoglobulin G kelinci sebagai antigen penginduksi antibodi spesifik terhadap virus <i>Avian Influenza</i> H5N1 strain Legok.	J.Vet. 11 (2):99-106.	2010
Wibawan IWT , Pasaribu FH dan Rawendra R. 2010. Produksi antibody (IgY) terhadap <i>Enteropathogenic Escherichia coli</i> (EPEC) dalam kuning telur.	J. Kedokteran Hewan 4 (1): 23-27	2010
Wibawan IWT , Darmono IBP dan Suartha IN. 2010. Variasi respon pembentukan IgY terhadap toxoid tetanus dalam serum dan kuning telur pada individu ayam petelur	. J. Vet.l. 11(3): 152-157	2011
Suartha IN, Wibawan IWT , Putra IGN, Dewi NMRK dan Mahardika IGNK. 2011. Pemilihan adjuvant pada vaksin influenza	. J.Kedokteran Hewan 5 (2): 49-52	2011

8. Seminar 5 tahun terakhir

No	Judul Presentasi Oral/Poster	Lokasi Seminar	Tahun
	Desmayati Zainuddin., I Wayan Teguh Wibawan . Biosekuriti dan Manajemen Penanganan Penyakit Ayam Lokal Keanekaragaman Sumber Daya Hayati Ayam Lokal Indonesia: Manfaat dan Potensi Puslit Biologi LIPI ISBN 978-979-799-183-8 hal.159-182	Bogor	November 2007
	I Wayan Teguh Wibawan , Surachmi Setyaningsih, Retno Damajanti Soejoedono, Sri Murtini.: Subclinical Manifestation of Avian Influenza Among Chicken and Duck in Indonesia and Its Role as Source of Infection. International Joint Symposium On Zoonosis, Food Safety and Animal Protection and 2nd C.L.Davis Korean Symposium. Vol.48 No.1 hal.45-46	Korea	April 2008
	A.E.T Wahyuni, I Wayan Teguh Wibawan . Characteristic of	Jakarta	2009

<p>Protein Antigen of <i>Streptococcus agalactiae</i> in Subclinical Mastitis of Dairy Cattle as a Vaccine Candidate Proceedings of The International Conference on Animal & Health Human & Safety ISBN 978-976-344-122-8 hal, 51-54 Th. 2009</p>		
<p>Susanti R, Soejoedono RD, Mahardika IGN, Wibawan IWT and Suhartono MT. 2008b. Prevalence of avian influenza virus subtype H5N1 in waterfowl in West Java Province of Indonesia. 13th International Congress on Infectious Diseases. <i>Int J Infect Dis</i> 12: e127.</p>		
<p>I Wayan Teguh Wibawan, R. Kurnia Achjadi : Challenges of Dairy Cattle Development in Indonesia Proceeding of International Conference on Animal & Health Human & Safety</p>	Malaysia	2009
<p>Okti Nadia Poetri, A. Bouma, I Claassen, G.Koch, Retno Damajanti Soejoedono, Sri Murtini, I Wayan Teguh Wibawan. : The Efficacy of H5N2 Vaccination of Indonesian Native Chicken Against Avian Influenza on the Course of Infection With A Highly Pathogenic H5N1 Strain. Proceeding Joint Meeting for the 3rd International Meeting on Asian Zoo/Wildlife Medicine and Conservation (AZWMC 2008) & 10th National Veterinary Scientific Conference of Indonesia Veterinary Medical Association (KIVNAS XPDHI 2008 ISBN 978-979-18479-0-2 hal.275-276</p>	IPB ICC	2008
<p>I Wayan Teguh Wibawan, R. Kurnia Achjadi. Konsep Pengendalian Penyakit Strategis pada Ternak Sapi di alam Mendukung Percepatan Peningkatan Populasi Ternak Sapi di Indonesia Seminar Nasional</p>	Bogor	2009
<p>I Wayan Teguh Wibawan. Penyakit penting pada ayam kampung. INDOLIVESOCK</p>	Jakarta	2012
<p>I Wayan Teguh Wibawan. Strategi Pembebasan AI di Indonesia: Sumbang Pemikiran dan Saran. Rapat koordinasi Dittjenak-Keswan</p>	BPPV Subang	2012
<p>I Wayan Teguh Wibawan, Retno D Soejoedono, Sri Murtini, Surachmi Setyaningsih, R. Susanti, I Gusti Ngurah Kade Mahardika, Ekowati Handayani, Abdul Zahid Ilyas dan Denny W Lukman. Dinamika Virus Avian Influenza. Rapat Koordinasi Dinas Peternakan Propinsi Jawa Barat.</p>	Bandung	2012
<p>I Wayan Teguh Wibawan, Retno D Soejoedono, Sri Murtini, Surachmi Setyaningsih, R. Susanti, I Gusti Ngurah Kade Mahardika, Ekowati Handayani, Abdul Zahid Ilyas dan Denny W Lukman. Avian Influenza in Indonesia. General Lecture for young veterinarian in Asian Country.</p>	Chulalongkorn Uni, Thailand	2012

	I Wayan Teguh Wibawan , Retno D Soejoedono, Sri Murtini, Surachmi Setyaningsih, R. Susanti, I Gusti Ngurah Kade Mahardika, Ekowati Handayani, Abdul Zahid Ilyas dan Denny W Lukman. The Possibility of Subclinical Manifestation of Avian Influenza as Source of Infection to Human. Influenza symposium in conjunction with 11th. Lustrum of Medical Faculty. Academic and Hospital Responsibility on Influenza.	UNPAD -RSHS Bandung	2012
	I Wayan Teguh Wibawan and I Ketut Diarmita. Contagious and strategic animal diseases in Indonesia..Workshop on Diagnosis of Animal Diseases for Asian County	Korea	2012

9. Mahasiswa Program Doktor 5 tahun terakhir

No	Nama Mahasiswa	Tema Disertasi	PT Asal	Tahun Masuk	Tahun Lulus	Predikat Lulus
1	I G. Ayu Agung Suartini	Penggunaan IgY anti parvo virus sebagai imunoterapi	FKH UNUD	2009		
2	Adjii	Emerging Disease: Paratuberculosis pada Sapi	BBalitvet			

10. Doktor yang telah dihasilkan 5 tahun terakhir

No	Nama Mahasiswa	Tema Disertasi	Peran dalam Tim	Artikel	Seminar	Paten
1	Trioso Purnawarman	Sensitivitas dan Spesifikasi Nested Polymerase Chain Retion untuk Mendeteksi DNA Coxiella burnetti	Pembimbing Utama			
2	Boky Jeanne Tuasikal	Kandidat Vaksin Radiasi	Anggota Pembimbing			

		Streptococcus agalactiae untuk Pencegahan Mastitis Subklinis Pada Ruminansia				
3	Muharam Saepulloh	Isolasi dan Karakterisasi Molekuler Bovine Herpesvirus-1 (BHV-1) Isolat Indonesia)	Pembimbing Utama			
4	Ketut Karuni N. Natih	Preparasi Kandidat Vaksin Avian Influenza H5N1 Menggunakan Prinsip Antibodi Anti-idiotipe	Anggota Pembimbing			
5	Budiman	Kajian Peranan Lingkungan Sebagai Faktor Risiko Kejadian Luar Biasa (KLB) Penyakit Flu Burung pada Manusia	Anggota Pembimbing			
6	Fitrah Ernawati	Pengaruh Suplementasi Multi Vitamin-Mineral terhadap Imunitas Humoral, Seluler dan Status Zat Gizi Antioksidan	Anggota Pembimbing			
7	R. Susanti	Analisis Molekuler Fragmen Gen Penyandi Hemglutinin Virus Avian Influenza Subtipe H5N1 dari Unggas Air	Anggota Pembimbing			
8	Anni Kusumaningsih	Profil dan Gen Resistensi	Anggota Pembimbing			

		Antimikroba Salmonella Enteridis Asal Ayam, Telur, dan Manusia				
--	--	--	--	--	--	--

11. Penulisan Buku

1. **Zainuddin, D. & Wibawan, I.W.** 2007. Biosekuriti dan manajemen penanganan penyakit ayam lokal. *In* Diwyanto, K. & Prijono, S.N, eds. *Keanekaragaman Sumberdaya Hayati Ayam Lokal Indonesia: Manfaat dan Potensi*, pp. 159-182. Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Jakarta, Indonesia, LIPI Press.
2. **Retno D Soejoedono dan I Wayan Teguh Wibawan.** Memahami Imunologi secara Mudah dan Utuh. IPB Press

TIM PENELITI AI FKH IPB

Departemen Anatomi Fisiologi dan Farmakologi

Dr. drh. H. Heru Setijanto, Prof. Dr. drh. Agiek Suprayogi, M.Sc., Dr. drh. Adi Winarto, Dr. dra. Itje Wientarsih, drh. Supratikno, MS., drh. Andrijanto, MS., drh. Isdoni, M.Biomed., Dr. drh. Aryani Sismin Satyaningtjas, MS., Dr. drh. I Ketut Mudite Adnyane, MS., Dr. drh. Huda Darusman

Departemen Ilmu Penyakit Hewan dan Kesmavet

Prof. Dr. drh. I Wayan Teguh Wibawan, MS., Prof. Dr. drh. Retno D. Soejoedono, Prof. Dr. drh. Fachriyan H. Pasaribu, Dr. drh. Sri Murtini, MS, Dr. drh. Surachmi Setyaningsih, Dr. drh. Denny Widaya Lukman, MS, drh. A. Zahid Ilyas, MS., drh. Titiek Sunartati, MS., drh. Abdul Gani Amri Siregar, MS., Dr. drh. Trioso Purnawarman, MSi., Dr. drh. Yusuf Ridwan, M.Sc., drh. Rachmat Hidayat, MSi., Dr. drh. Hadri Latief, MSi., drh. Chaerul Basri, MSi., drh. Okti Nadia Poetri, MSi., Dr. drh. Ni Luh Putu Ika, Dr. drh. Fadjar Satrija, Dr. Ir. Etih Sudarnika, MSi., Dr. drh. Sri Utami Handayani

Departemen Klinik, Reproduksi dan Patologi

Prof. Dr. drh. Bambang Ponco Priosoerjanto, MS, Dr. drh. Ekowati Handaryani, MS

Instansi Lain

Efrizal, SP., MSi., Dr. drh. R. Susanti