

Peranan Pedagang Unggas dalam Penyebaran Virus Avian Influenza

(THE ROLE OF POULTRY TRADER'S IN TRANSMITTING AVIAN INFLUENZA VIRUS)

**I Nyoman Suartha¹, I Made Suma Antara¹, I Kadek Saka Wiryana¹,
I Made Sukada², I Wayan Wirata¹, Ni Made Ritha Krisna Dewi¹,
I Gusti Ngurah Kade Mahardika¹**

¹Lab Biomedika

²Lab Kesehatan Masyarakat Veteriner

Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana Denpasar Bali

Jl Raya Sesetan Gg Markisa No 6 Denpasar. Telp 08164739357

Email : suarthafkhunud@yahoo.co.id

ABSTRACT

A questionnaire surveillance have been carried out in three different traditional markets (ie. Beringkit in badung district, Kumbasari in Denpasar, Kediri in Tabanan district) in order to understand the role of poultry traders behavior in transmitting of avian influenza virus. Of 150 questionnaires collected most of traders (66.7%) kept the animals for 1-3 days before it was marketed. Traders bin Beringkit and Kediri (76.3%) used to mix different species of birds in their cages, whereas none of the traders from Kumbasari doing that. When hygienec and sanitation aspects were considered (ie. Washing and desinfectan spraying for cages) it was found that the behavior of traders varied markedly between the 3 different market. In conclusion the traders awareness to especially bird flue infection and implementation of biosecurity is very low.

Key word : Contribution, Poultry trader, traditional market, avian influenza

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kontribusi pedagang unggas di pasar tradisional dalam penularan flu burung. Kontribusi pedagang dapat dilihat dari waktu pedagang mengumpulkan unggas, mengandangkan, dan penyemprotan desinfektan pada keranjang untuk berjualan. Penelitian dilaksanakan di tiga pasar tradisional di Bali yaitu Pasar Beringkit di Kabupaten Badung, Pasar Kumbasari di Kota Denpasar, dan Pasar Kediri di Kabupaten Tabanan. Metode yang digunakan adalah wawancara dengan panduan daftar pertanyaan/kuisisioner. Waktu Pedagang mengumpulkan unggas di ketiga pasar sebagian besar (66,7%) dalam waktu 1-3 hari, Pedagang di Pasar Beringkit dan Kediri mencampur berbagai jenis unggas dalam satu kandang (76,3%) sedangkan Pedagang di Pasar Kumbasari tidak ada yang mencampur jenis unggas yang berbeda dalam satu kandang. Pedagang di Pasar Beringkit sedikit yang mencuci dan menyemprot keranjang dengan desinfektan. Pedagang di Pasar Kumbasari sedikit yang mencuci keranjang tetapi banyak yang melakukan penyemprotan dengan desinfektan, sedangkan pedagang di Pasar Kediri sebagian besar mencuci keranjang tetapi sedikit yang menyemprot dengan desinfektan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah perilaku pedagang unggas di ketiga pasar itu belum menunjukkan tindakan aman flu burung secara menyeluruh dan berkontribusi dalam penyebaran flu burung.

Kata Kunci: Kontribusi, Pedagang unggas, pasar becek, avian influenza

PENDAHULUAN

Pasar unggas yang ada di Bali sebagian besar merupakan pasar unggas tradisional dan sering bercampur dengan pasar untuk kebutuhan sehari-hari seperti beras, sayur-sayuran, bumbu masakan, buah-buahan dan jajanan dan makanan yang telah matang. Unggas yang diperjualbelikan berasal dari peternakan intensif maupun peternakan rakyat. Tujuan masyarakat membeli unggas di pasar untuk berbagai keperluan, misalnya untuk konsumsi, upacara adat maupun sebagai bibit yang akan diternakkan kembali (Badiwangsa, 2007; Antara *et al.* 2009).

Unggas-unggas yang dijual tidak dapat dijamin bebas dari penyakit misalnya penyakit flu burung. Penelitian yang pernah dilakukan di pasar unggas di Hongkong dari tahun 2000 sampai 2006 didapatkan prevalensi virus *Avian Influenza* (VAI) subtipe H5N1 pada itik berkisar antara 1,3% sampai 2,7% (Shortridge, 1997; Liu *et al.*, 2003; Xue *et al.*, 2007). Virus H5N1 juga dilaporkan dapat diisolasi dari unggas lain seperti burung merpati, angsa, dan ayam. TIM AI FKH UNUD, (2006) melaporkan bahwa unggas dari peternakan rakyat yang terlihat sehat, positif dapat diisolasi virus H5N1. Hal yang sama juga dilaporkan oleh Susanti *et al.*, (2008) pada itik dari peternakan rakyat. Itik diyakini sebagai penyimpan (*reservoir*) dan pembawa (*vehicles*) virus influenza A (Sturm-Remires *et al.*, 2005). Itik mengeluarkan lebih banyak virus dalam waktu yang lebih panjang tanpa menunjukkan gejala klinis (WHO, 2004).

Di pasar tersebut, unggas-unggas ditempatkan dalam kandang yang sangat berdekatan, bahkan kadangkala berbagai spesies unggas ditempatkan dalam satu kandang. Mencampur unggas berbagai umur dan berbagai jenis di, dalam suatu tempat akan meningkatkan laju penyebaran VAI dan dapat menyebabkan VAI lestari di tempat tersebut (Swayne dan Halvorson, 2003). Leung *et al.* (2007) menyebutkan bahwa pasar unggas hidup memainkan peran yang sangat penting dalam pelestarian, perbanyakan, dan penyebaran virus AI. Pasar unggas juga merupakan faktor risiko penyebaran virus AI (H5N1) dari unggas ke manusia (Mount *et al.* 1999; Shortridge, 1997; Badiwangsa 2007; Dinh *et al.* 2007). Hal ini dimungkinkan karena mobilitas manusia yang membeli kebutuhan unggas hidup dan produk asal unggas di pasar.

Risiko penularan VAI dari pasar unggas tradisional dapat ditekan dengan tindakan dari pedagang yang menerapkan manajemen tanggap flu burung seperti tidak mencampur berbagai jenis unggas dalam satu kandang, dan melakukan desinfeksi rutin pada kandang yang digunakan. Jacob *et al.* (2003) menyebutkan bahwa tingginya risiko penyebaran VAI melalui pasar unggas karena penerapan sanitasi yang kurang baik. Sehubungan dengan itu maka dalam penelitian ini ingin diketahui kontribusi pedagang unggas yang berjualan di Pasar unggas Beringkit, Kumbasari dan Pasar Kediri dalam penularan flu burung.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di tiga pasar unggas tradisional yaitu Pasar Beringkit di Badung, Pasar Kumbasari di Denpasar dan Pasar Kediri di Tabanan. Waktu penelitian mulai minggu pertama bulan Juni sampai minggu ke empat bulan Juni 2008. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara dengan panduan daftar pertanyaan/kuisisioner yang diajukan terhadap pedagang unggas di tiga pasar. Pengambilan sampel (pengisian kuisisioner) dilakukan sebanyak 4 kali pada masing-masing pasar dengan rentang waktu pengambilan sampel 1 minggu.

Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan antara lain jadwal pengumpulan unggas untuk dijual dilakukan setiap berapa hari, Kondisi kandang penampungan unggas diletakkan terpisah setiap jenis unggas, Dilakukan pencucian keranjang untuk berjualan, dan dilakukan desinfeksi dengan bahan desinfektan terhadap keranjang. Jawaban responden dari pertanyaan yang diajukan ditabulasikan, kemudian dianalisis secara non parametrik menggunakan piranti lunak SPSS 13 For Windows.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik pedagang unggas di Pasar Beringkit, Kumbasari, dan Kediri berumur antara 30 sampai 49 tahun. Jenis kelamin berimbang antara laki-laki dan perempuan serta mayoritas tingkat pendidikan pedagang (81,2%) lulusan SD. Pedagang di tiga pasar tersebut umumnya berasal dari berbagai Kabupaten di

Bali seperti Jembrana, Tabanan, Badung, Denpasar, Gianyar, dan Klungkung. Mayoritas pedagang tidak hanya berjualan di Beringkit, Kumbasari, dan Kediri, namun juga berjualan di pasar lain di berbagai daerah. Pedagang yang menjual itik (42%), ayam kampung (27,5%), ayam ras (26,8%), dan berbagai jenis unggas lain (3,6%). Unggas yang dijual tersebut sebagian didatangkan dari desa asal pedagang sendiri dan sebagian besar didatangkan dari luar desa, bahkan dari berbagai kabupaten di Bali.

Waktu yang diperlukan pedagang untuk mengumpulkan atau mendatangkan unggas di ketiga pasar berbeda-beda, sejumlah 66,7% dalam waktu 1-3 hari, 27,5% dalam waktu 4-7 hari dan 5,8% dalam waktu 2 minggu (Tabel 1). Data setiap pasar memperlihatkan, Pedagang unggas di Pasar Beringkit mendatangkan unggas dalam 1-3 hari sejumlah 59,1%, dalam 4-7 hari 34,1% dan dalam 2 minggu 6,8%. Pedagang di Pasar Kumbasari mendatangkan unggas dalam 1-3 hari sejumlah 83,3%, dalam 4-7 hari 16,7%. Pedagang di Pasar Kediri mendatangkan unggas dalam 1-3 hari sejumlah 78,9%, dalam 4-7 hari 15,8% dan dalam 2 minggu 5,3%. Secara statistik waktu pedagang dalam mengumpulkan unggas di tiga pasar ini tidak menunjukkan perbedaan nyata ($P > 0,05$).

Waktu mengumpulkan unggas sangat berpengaruh terhadap penyebaran VAI, karena semakin pendek waktunya maka waktu kosong kandang tidak ada dan virus akan semakin lestari (Swayne dan Halvorson, 2003). Jika waktu untuk mendatangkan unggas semakin panjang maka pencampuran virus yang terbawa unggas dari berbagai daerah berkurang dan ada waktu jeda untuk melakukan pembersihan dan pengeluaran kotoran dari kandang. Menurut Kung *et al.* (2003) adanya hari libur di pasar unggas hidup dan pengosongan kandang secara

total serta pembersihan pasar terbukti efektif menurunkan tingkat isolasi VAI. Hari libur pasar telah dilakukan di tiga pasar tersebut akan tetapi pembersihan belum dilakukan sehingga perlu dipikirkan oleh pengelola pasar untuk melakukan pembersihan di pasar unggas untuk menurunkan penyebaran VAI.

Semakin sering pedagang mendatangkan unggas untuk dijual, maka risiko penularan VAI semakin tinggi. Hal itu sangat terkait dengan ekologi VAI. Masa inkubasi virus avian influenza antara dua sampai 10 hari setelah terpapar virus, namun kebanyakan kasus menunjukkan gejala klinis tiga sampai lima hari setelah terpapar virus (WHO, 2008). Apabila kedatangan unggas dalam waktu singkat maka masa karantina yang minimal selama 14 hari tidak terpenuhi. Sehingga sulit menyatakan unggas tersebut bebas VAI secara klinis, walaupun untuk memastikannya harus dilakukan dengan uji serologi.

Pedagang di Pasar Kumbasari tidak ada mendatangkan unggas sesuai dengan masa karantina (14 hari) paling lama dalam kurun waktu empat sampai tujuh hari, sedangkan di Pasar Beringkit dan Kediri masih ada pedagang yang mendatangkan unggas dalam kurun waktu masa karantina walaupun dalam jumlah yang sedikit (6%). Kontribusi pedagang dalam penyebaran flu burung dari rata-rata waktu pengumpulan unggas masih tinggi (66,7%), dan tertinggi dari pedagang di Pasar Kumbasari (83,3%), kemudian Pasar Kediri (78,9%) dan disusul Pasar Beringkit (59,1%). Hal ini harus mendapat perhatian yang serius dalam usaha menekan penyebaran VAI.

Sebagian besar pedagang (69,6%) masih menempatkan berbagai jenis unggas dalam satu kandang dan hanya 30,4% yang memisahkan antar jenis unggas. Manajemen dalam

Tabel 1. Perilaku pedagang unggas di Pasar Beringkit, Kumbasari dan Kediri (%).

	Perilaku	Beringkit	Kumbasari	Kediri	Total
Pengumpulan Unggas	1-3 Hari	59,1	83,3	78,9	66,7
	4-7 Hari	34,1	16,7	15,8	27,5
	2 Minggu	6,8	0	5,3	5,8
Penempatan Unggas	Satu Kandang	76,1	0	76,3	69,6
	Pisah	23,9	100,0	23,7	30,4
Cuci Keranjang	Ya	25,0	33,3	65,8	37,0
	Tidak	75,0	66,7	34,2	63,0
Desinfeksi Keranjang	Ya	33,0	75,0	52,6	42,0
	Tidak	67	25,0	47,4	58,0

menempatkan unggas merupakan faktor risiko penularan VAI yang lebih luas. Berbagai jenis unggas yang penempatannya terpisah mempunyai risiko lebih kecil tertular VAI dibandingkan dengan unggas yang dikandangkan bersama. Jika melihat kasus infeksi VAI pertama yang terjadi di Hong Kong tahun 1997, ternyata berkunjung ke pasar unggas hidup merupakan faktor risiko terjadinya kasus pada manusia (Mounts *et al.* 1999). Unggas air dan darat yang ditempatkan secara bersamaan di pasar unggas hidup di Hong Kong, menyediakan lingkungan yang ideal terjadinya pencampuran (*reassortment*) virus influenza yang berpotensi dapat menginfeksi manusia (Nguyen *et al.* 2005).

Pemisahan unggas sebaiknya dilakukan berdasarkan umur unggas. Unggas yang masih kecil atau muda tidak boleh digabung dengan unggas yang sudah tua. Hal ini disebabkan adanya perbedaan tingkat kekebalan dari masing-masing kelompok umur unggas (Lavoie *et al.* 2006). Unggas yang baru datang juga tidak boleh digabung dengan unggas yang lama. Unggas yang baru datang harus ditempatkan di kandang khusus untuk dapat dipantau perkembangan penyakitnya (masa karantina). Hal ini bertujuan agar unggas yang baru datang tidak menularkan penyakit ke unggas yang lebih awal didatangkan, begitu juga sebaliknya.

Pedagang unggas di Pasar Beringkit, Kumbasari, dan Kediri sangat berbeda dalam penempatan unggas ($P < 0,01$). Pedagang unggas di Pasar Beringkit (76,1%) dan Pasar Kediri (76,3%) menempatkan berbagai spesies unggas pada kandang yang sama. Sedangkan Pedagang di Pasar Kumbasari melakukan pemisahan penempatan unggas. Berdasarkan atas hal tersebut, Pedagang di Pasar Beringkit dan Kediri masih belum menerapkan manajemen yang tanggap flu burung dan berkontribusi tinggi dalam penyebaran flu burung.

Sebagian besar pedagang unggas dari ketiga pasar yaitu sebanyak 63% tidak melakukan pencucian terhadap keranjang unggas yang dipakai untuk berjualan. Jika ditinjau dari masing-masing pasar, di Pasar Beringkit, Pasar Kumbasari dan Pasar Kediri masing-masing 25%, 33,3% dan 65,8% pedagang melakukan pencucian terhadap keranjang unggas secara rutin. Hal ini menunjukkan bahwa pedagang unggas di Pasar Kediri, berkontribusi lebih rendah dalam penyebaran flu burung ditinjau dari pencucian keranjang unggas yang dipakai berjualan, dibandingkan dengan pedagang di Pasar Beringkit maupun Kumbasari. Secara

statistik, perilaku pedagang di Pasar Beringkit, Kumbasari dan Kediri dalam hal melakukan pencucian keranjang yang dipakai untuk berjualan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

Perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) juga terlihat pada tindakan pedagang dalam melakukan penyemprotan desinfektan terhadap keranjang yang dipakai berjualan. Para pedagang di Pasar Beringkit, Kediri, dan Kumbasari masing-masing 33%, 47,4%, dan 75% melakukan desinfeksi keranjang. Dalam hal ini, pedagang di Pasar Kumbasari menerapkan manajemen yang lebih baik dibandingkan pedagang di Pasar Beringkit dan Kediri.

Pencucian dan desinfeksi keranjang merupakan hal yang sangat penting dalam penerapan biosekuriti untuk pencegahan penularan VAI. Diketahui bahwa inaktivasi VAI dapat dilakukan dengan memanfaatkan bahan kimia seperti formaldehid, beta propilakton, binaria etilenium, fenol, ion amonium, sodium hipoklorit, asam encer dan hidrosilamin (Swayne dan Halvorson, 2003). Detergen seperti sodium dioksikolat dan sodium dodesilsulfat dapat juga digunakan untuk inaktivasi virus mengingat amplop virus tersusun atas lemak. Di samping itu, VAI juga mati dengan pemanasan pada suhu 55°C selama satu jam atau 60°C selama 10 menit (Buxton dan Fraser, 1977), dan 56°C selama 30 menit (Fenner *et al.*, 1993) dan juga dengan sinar matahari. Pencucian dan desinfeksi yang dilakukan terhadap kandang atau keranjang yang dipakai untuk berjualan dan tempat untuk mengkandangkan unggas diharapkan dapat membunuh virus maupun mikro organisme yang menempel dalam keranjang sehingga tidak menularkan virus ke unggas lain. Keranjang yang dipakai pedagang untuk berjualan unggas biasanya jarang diganti. Jika tidak dilakukan pencucian serta desinfeksi secara rutin, risiko menularkan VAI semakin besar.

Pedagang di pasar unggas atau pasar hewan sebaiknya mengembangkan prosedur yang aman terhadap virus influenza. Pemisahan unggas dan hewan berdasarkan jenis dan asal, desinfeksi rutin dan mengosongkan kandang secara periodik akan memotong penyebaran virus influenza secara signifikan (Mahardika *et al.* 2005). Prosedur serupa telah diterapkan di pasar burung di Hong Kong dan dilaporkan berhasil menekan peluang pencampuran virus secara signifikan (Webster dan Hulse, 2004; Webster *et al.* 2002).

Secara umum pedagang unggas yang diamati di Pasar Beringkit, Kumbasari, dan Kediri berkontribusi tinggi dalam penyebaran flu burung karena belum menunjukkan tindakan aman flu burung secara menyeluruh. Hal ini perlu mendapat perhatian dari pengelola pasar unggas untuk menekan risiko penyebaran VAI di masyarakat yang bersumber dari pasar. Pengelola pasar hendaknya melakukan pembersihan dan penyemprotan desinfektan pada lantai lokasi penjualan unggas pada hari kosong jualan, lokasi berjualan unggas terpisah dari tempat berjualan keperluan kebutuhan sandang dan pangan, menyediakan tempat untuk mencuci atau desinfeksi kaki para pembeli atau pengunjung, menyediakan tempat untuk desinfeksi keranjang para pedagang. Hal itu sangat penting karena penelusuran tentang kasus infeksi VAI H5N1 pada manusia yang terjadi di Hong Kong tahun 1997 didapatkan bahwa dari 18 kasus yang terjadi pada manusia, 17 kasus diantaranya mempunyai sejarah kontak dengan unggas yang terdapat di pasar unggas hidup. Enam dari 18 kasus ini berakibat fatal (WHO, 2004), dan kasus AI pada manusia tertinggi di Indonesia (WHO, 2008). Penyakit AI dapat menyebar dengan mudah melalui orang dan peralatan yang terkontami-nasi VAI seperti sepatu, pakaian, telur tercemar, alat angkut dan peralatan peternakan lainnya (Tumpey *et al.* 2002; Jacob *et al.* 2003). Badiwangsa, (2007) melaporkan meningkatnya kejadian AI di daerah Klungkung terjadi setelah perayaan upacara adat dan unggas yang digunakan berasal dari pasar unggas tradisional.

SIMPULAN

Pedagang unggas di Pasar Beringkit, Kumbasari, dan Kediri berkontribusi tinggi dalam penyebaran flu burung karena belum melakukan tindakan aman flu burung secara menyeluruh ditinjau dari pengumpulan unggas sebelum dijual, pencampuran jenis unggas, pencucian keranjang unggas dan desinfeksi keranjang unggas.

SARAN

Dalam upaya menekan risiko penularan virus avian influenza pengelola pasar tradisional hendaknya menata kembali pasar menjadi pasar bersih dan sehat. Pedagang di Pasar Tradisional harus menerapkan biosekuriti yang ketat baik terhadap unggas yang dijual, alat angkut, dan kandang unggas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Kepala Pasar Hewan Beringkit, Kediri, dan Kumbasari atas ijin dan bantuannya dalam pengumpulan data penelitian. Penelitian ini didanai FAO Regional Monitoring Unit, Unit Pengendali Penyakit Avian Influenza.

DAFTAR PUSTAKA

- Antara IMS, Suartha IN, Wiryana IMS, Sukada IM, Wirata IW, Prasetya IGND, Dewi NMRK, Komalasari T, Mahardika IGNK. 2009. Pola distribusi perdagangan unggas di pasar tradisional berpotensi terhadap penyebaran virus avian influenza. *Jurnal Veteriner*. Vol 12 (2) : 104-110.
- Badiwangsa IGN. 2007. *Penyidikan Faktor-Faktor Risiko Tertular Flu Burung Desa-Desa Di Kabupaten Klungkung, Bali*. Dinas Peternakan, Perikanan dan Kelautan Kabupaten Klungkung.
- Buxton A and Fraser G. 1977. *Animal Microbiology*. 2nd ed. Edinburgh. Blackwell Scientific Publications.
- Dinh PN, Long HT, Tien NTK, Hien NT, Mai LTQ, Phong LH, Tuan LV, Tan HV, Nguyen NB, Tu PV, Phuong NTM. 2007. Risk Factor for Human Infection with Avian Influenza A H5N1, Vietnam. *Emerging Infect Dis* 13 (9).
- Fenner FJ, Gibbs EPJ, Murphy FA, Rott R, Studert MJ, White DO. 1993. *Virologi Veteriner*. Edisi Kedua. Penerjemah D.K. Harya Putra. Semarang. IKIP Semarang Press.
- Jacob JP, Butcher GD, Mather FB, Miles RD. 2003. Avian Influenza in Poultry. University of Florida. <http://edis.ifas.ufl.edu>.

- Kung NY, Guan Y, Perkins NR, Bissett L, Ellis T, Sims L, Morris R, Shortridge KF, dan Peiris JSM. 2003. The impact of a monthly rest day on avian influenza virus isolation rates in retail live poultry markets in Hong Kong. *Avian Dis.* 47:1037-1041
- Lavoie ET, Sorrell EM, Perez DR, Ottinger MA. 2006. Immunosenescence and age-related susceptibility to influenza virus in Japanese quail. *Developmental & Comparative Immunology.* 31 (4) : 407-414.
- Leung YHC, Zhang LJ, Chow CK, Tsang CL, Chi-Fung NG, Wong CK, Guan Y, Peiris JSM. 2007. Poultry Drinking Water Used For Avian Influenza Surveillance. *Emerging Infectious Diseases.* 13 (9) :
- Liu M, Guan Y, Peiris M, He S, Webby RJ, Perez D, Webster RG. 2003. The Quest of Influenza A Virus for New Host. *Avian Dis* 47:849-856.
- Mahardika IG NK, Kencana GAY, Sibang M, Suardana IB, Winaya IBO. 2005. Aspek Epidemiologi Virus Avian Influenza: Sifat Virus dan Peran Berbagai Spesies Hewan dalam Genesis Pandemi. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana.
- Mounts AW, Kwong H, Izurieta HS, Ho Y, Au T, Lee M. 1999. Case Control Study of Risk Factor for Avian Influenza A (H5N1) Disease. Hong Kong, 1997. *J Infec Dis.* 180:505-508.
- Nguyen DC, Uyeki TM, Jadhao S, Maines T, Shaw M, Matsuoka Y, Smith C, Rowe T, Lu X, Hall H, Xu H, Balish A, Klimov A, Tumpey TM, Swayne DE, Huynh LPT, Nghiem HK, Nguyen HHT, Hoang LT, Cox NJ, Katz JM. 2005. Isolation and Characterization of Avian Influenza Viruses, Including Highly Pathogenic H5N1, from Poultry in Live Bird Markets in Hanoi, Vietnam, in 2001. *J Virol.* 79(7): 4201–4212.
- Shortridge KF. 1997. Avian Influenza Outbreak in Hong Kong 1997: Chronology and Virus Isolation. *Vaccine* 17:826-829.
- Susanti R, Soejoedono RD, Mahardika IG NK, Wibawan IWT, Suhartono MT. 2008. Filogenetik dan struktur antigenik virus avian influenza Subtipe H5N1 isolat unggas air. *Jurnal Veteriner* 9 (3) : 99-1-6.
- Swayne D dan Halvorson D. (2003). Terjemahan Artikel “Diseases of Poultry” Edisi ke-11. Paeco Agung. Surabaya.
- Sturm_Remirez KM, Hulse-Post DJ, Govorkova EA, Humberd J, Seiler P, Puthavathana P, Buranathai C, Nguyen TD, Chaisingh A, Long HT, Naipospos TS, Chen H, Elis TM, Guan Y, Peiris JS, Webster RG. (2005) Are Ducks Contributing to the Endemicity of Highly Pathogenic H5N1 Influenza Virus in Asia?. *J Virol.*(17):11269-79.
- Tim AI FKH UNUD. (2006). Kajian Epidemiologi Avian Influenza pada Babi dan Monyet serta Produksi Protein Rekombinan NS-1 Untuk Pengembangan Reagensia Diva. *Laporan Penelitian.* Kerjasama Swakelola Fakultas Kedokteran Hewan Unud dengan Direktorat Kesehatan Hewan Departemen Pertanian. Jakarta.
- Tumpey TM, Suarez DL, Perkins LEL, Senne DA, Lee J, Lee YJ, Mo IP, Sung HW, Swayne DE. (2002). Characterization of Highly Pathogenic Avian Influenza H5N1 Avian Influenza A Virus Isolated From Duck Meat. *J Virol* 76 (12) 6344 – 6355.
- Webster RG, Guan Y, Peiris M, Walker D, Krauss S, Zhou NN, Govorkova EA, Ellis TM, Dyrting KC, Sit T, Perez DR, Shortridge KF. (2002). Characterization of H5N1 Influenza Viruses That Continue to Circulate in Geese in Southeastern China. *Journal of Virology.* 76 (1) : 118-126.
- Webster, R.G dan Hulse, D.J. (2004). Microbial Adaptation and Change: Avian Influenza. *Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz.* 23 (2): 453-465.
- [WHO] World Health Organization. (2004). Avian Influenza H5n1 Infection In Humans: Urgent Need To Eliminate The Animal Reservoir - Update 5. www.who.int
- [WHO] World Health Organization. (2008). Cumulative Number of Confirmed Human Cases of Avian Influenza A/(H5N1) Reported to WHO 19 Juni 2008. www.who.int
- Xue F, Peng D, Peng Y, Gu M, Qian Z, Zhang X, Liu X. (2007). Latent Infection of Avian Influenza Viruses in Domestic Ducks in Eastern China and the Molecular Genetic evolution of H5N1 Viruses. Di dalam: Zhou J dan Yan H, editor. The 15th World Veterinary Poultry Congress Abstract Book. Beijing 11-14 September 2007: 124.