

EPIDEMIOLOGI, DIAGNOSIS DAN KONTROL PENYAKIT *INFECTIOUS LARYNGOTRACHEITIS (ILT) PADA AYAM*

MUHARAM SAEPULLOH dan DARMINTO

Balai Penelitian Veteriner
Jalan R.E. Martadinata No. 30, P.O. Box 151, Bogor 16114, Indonesia

ABSTRAK

Infectious laryngotracheitis (ILT) merupakan penyakit pernafasan akut dan sangat menular pada ayam ditandai dengan kesulitan bernafas dan batuk yang disertai pengeluaran eksudat berdarah. Penyakit ini disebabkan oleh virus Herpes yang masuk dalam famili *Herpesviridae*, subfamili *Alphaherpesvirinae* dan dikarakterisasi sebagai *Gallid herpesvirus-1*. ILT tersebar luas di seluruh dunia, termasuk Indonesia. Namun informasi tentang ILT di Indonesia masih sangat terbatas. Penularan ILT dari ayam sakit ke ayam sehat dapat terjadi melalui saluran pencernaan dan pernafasan. ILT tidak ditularkan secara vertikal dari induk kepada anaknya melalui telur. Penyebaran ILT di antara kelompok ayam sangat cepat, dengan tingkat morbiditas 90-100% dengan angka kematian (mortalitas) bervariasi antara 10-70%. Selain menimbulkan gangguan pernafasan, ILT juga menyebabkan terhambatnya pertumbuhan bobot badan dan penurunan produksi telur, sehingga penyakit ini merugikan pada peternakan ayam pedaging, petelur maupun pembibitan. Diagnosis terhadap penyakit ini dilakukan dengan isolasi dan identifikasi virus dengan menggunakan telur ayam berembrio. Karena penyakit ini tidak ada obatnya, maka pengendalian penyakit hanya dilakukan dengan vaksinasi. Untuk menjamin keberhasilan vaksinasi, perlu dilakukan dengan pemantauan titer antibodi secara reguler dengan uji *enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA)*.

Kata kunci : ILT, epidemiologi, diagnosis, kontrol, ayam

ABSTRACT

EPIDEMIOLOGY, DIAGNOSIS AND CONTROL OF INFECTIOUS LARYNGOTRACHEITIS IN CHICKENS

Infectious laryngotracheitis (ILT) is an acute, highly contagious respiratory disease of poultry characterized by respiratory disorder such as coughing with blood exudate from the trachea. The disease is caused by *Herpesvirus* of the family *Herpesviridae* and subfamily of *Alphaherpesvirinae*. The virus has been characterized as *Gallid herpesvirus-1*. ILT is worldwide distribution and has been reported to be present in Indonesia. However, the information on the disease in this country is limited. Spread of the ILT among chickens can be by inhalation or digestion, but ILT virus is not transmitted vertically by eggs. The morbidity rate of the disease is about 90-100% with mortality rate between 10-70%. ILT may reduce body weight gain and reduce egg production, so it causes lost in layers, broilers as well as breeders. Diagnosis of the disease can be based on the isolation and identification of the virus using embryonated chicken eggs. There is no treatment available for ILT, so the control of the disease is mainly by vaccination. To ensure the results of vaccination program, monitoring antibody titres following vaccination is essentially required. The most widely used serological test for antibody monitoring is *enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA)*.

Key words : ILT, epidemiology, diagnosis, control, chicken

PENDAHULUAN

Di Indonesia, peranan unggas terutama ayam, baik ayam ras maupun bukan ras dalam pemenuhan kebutuhan protein hewani (telur dan daging) bagi masyarakat sangat besar. Oleh sebab itu, industri peternakan unggas terutama ayam perlu senantiasa ditingkatkan kinerjanya, sehingga dapat memproduksi secara optimal.

Kesehatan ternak merupakan bagian tak terpisahkan dari usaha peningkatan produksi ternak,

karena produktivitas ternak hanya dapat dicapai secara optimal apabila ternak dalam keadaan sehat. Oleh karena itu kontrol kesehatan unggas merupakan prasyarat tercapainya target produksi yang optimal. Namun untuk mencapai tujuan tersebut tidaklah mudah. Hal ini disebabkan masih terdapat beberapa kendala berupa penyakit unggas, di antaranya adalah penyakit virus yang sangat menular, yaitu penyakit *Infectious Laryngotracheitis (ILT)*.

Penyakit ILT adalah penyakit saluran pernafasan yang sangat menular pada unggas, terutama ayam

(HANSON dan BAGUST, 1991). Penyakit ini bersifat akut dan menular yang disertai dengan gangguan pernafasan berat dan pendarahan pada trakhea (GUY *et al.*, 1990; BAGUST dan GUY, 1997). Penyebaran ILT sangat cepat dengan tingkat morbiditas mencapai 90-100%, umumnya menyerang ayam berumur di atas tiga minggu dengan angka kematian yang cukup tinggi yakni 10-70% (HANSON, 1984), meskipun pada beberapa kasus menunjukkan adanya kematian sampai 90% (TANENO *et al.*, 1988; HANSON dan BAGUST, 1991; COVER, 1996). ILT juga menyebabkan penurunan berat badan dan penurunan produksi telur, sehingga ILT sangat merugikan baik pada ayam petelur, pedaging maupun pembibitan (HUGHEST *et al.*, 1987; BAGUST, 1986). Kewaspadaan terhadap penyakit ini perlu senantiasa ditingkatkan untuk menghindari terjadinya wabah yang merugikan.

Tulisan ini dimaksudkan untuk memberikan gambaran tentang epidemiologi, perkembangan diagnosis dan kontrol terhadap ILT pada ayam.

ETIOLOGI

Penyakit ILT disebabkan oleh virus yang ada di dalam famili *Herpesviridae*, sub-famili *Alphaherpesvirinae* dan dikarakterisasi sebagai *Gallid herpesvirus-1* (ROIZMAN, 1982; HANSON dan BAGUST, 1991; BAGUST dan GUY, 1997). Partikel virus ILT utuh berukuran 195-250 nm dan memiliki *envelope* (selaput luar), mengandung asam deoksiribonukleat (DNA) yang berutas ganda (*double stranded*) dan hanya mempunyai satu serotipe (KOTIW *et al.*, 1982; HANSON dan BAGUST, 1991; BAGUST dan GUY, 1997).

Berdasarkan sifat kimia dan fisiknya, partikel virus ILT sangat sensitif terhadap bahan-bahan yang bersifat lipolitik seperti kloroform dan ether, panas dan berbagai bahan desinfektan (MEULEMANS dan HALEN, 1982; HANSON dan BAGUST, 1991). Virus ILT dapat bertahan untuk beberapa bulan bila disimpan pada pelarut glyserol atau *nutrient broth* pada suhu 4°C dan akan cepat menjadi inaktif bila disimpan pada suhu 55°C selama 15 menit atau 38°C selama 48 jam (BAGUST dan GUY, 1997). Beberapa isolat virus ILT akan lebih tahan bila disimpan pada suhu 56°C selama 60 menit (MEULEMANS dan HALEN, 1978). Virus ILT yang berada pada trakhea karkas ayam akan rusak setelah 44 jam pada suhu 37°C, sedangkan virus yang berada pada membran korio alantoik (*chorio allantoic membrane*, CAM) rusak dalam waktu 5 jam pada suhu 25°C (BAGUST dan GUY, 1997).

Sifat biologik virus ILT ini sangat penting untuk dipahami dalam kaitannya dengan usaha diagnosis dan pengendalian penyakit.

PENYEBARAN PENYAKIT

Penyakit ILT dijumpai pertama kali di Amerika Serikat pada tahun 1923 oleh MAY dan TITSLER. Menurut COVER (1996) penyakit ini dapat menyerang unggas pada semua tingkatan umur dan ditemukan hampir di seluruh dunia. Di negara-negara dengan empat musim, penyakit menjadi lebih parah di saat musim dingin atau basah.

Penularan penyakit ILT terjadi melalui kontak langsung antara ayam sakit dan sehat. Penularan dapat terjadi melalui alat respirasi bagian atas dan mata (BAGUST dan GUY, 1997). Penularan melalui saluran pencernaan (mulut) dapat terjadi dari ayam yang terinfeksi secara akut (MANGUNWIRYO, 1995). Penularan melalui telur belum dapat dibuktikan, tetapi infeksi dapat terjadi pada anak ayam baru menetas atau pada saat diangkut dari satu tempat ke tempat lain, jika desinfeksi dilakukan tidak sempurna (HANSON dan BAGUST, 1991; MANGUNWIRYO, 1995). Penularan secara tidak langsung dapat terjadi melalui peralatan kandang, bahan pakan, air, kotoran ayam, pakaian yang tercemar atau orang/karyawan peternakan (BAGUST dan GUY, 1997).

KASUS DI INDONESIA

Kasus ILT di Indonesia dilaporkan pertama kali oleh PARTADIREDDJA *et al.* (1982) terjadi pada ayam ras petelur berumur 20 minggu pada sebuah peternakan ayam di wilayah Bogor dengan angka kematian mencapai 3% dari populasi, yaitu sebanyak 3.060 ekor. Sementara itu, kasus ILT pada ayam buras di Kabupaten Bekasi, Jawa Barat, pernah dilaporkan oleh GILCHRIST (1992). Hasil studi serologik yang dilakukan oleh MANGUNWIRYO *et al.* (1995) menemukan bahwa antibodi terhadap virus ILT tersebar pada ayam ras maupun buras. Selanjutnya, WIYONO *et al.* (1996) melaporkan bahwa di Kabupaten Cianjur, Tangerang dan Karawang antibodi terhadap virus ILT telah terdeteksi baik pada ayam ras petelur maupun buras, tapi tidak pada ras pedaging. Dari ketiga temuan di atas menunjukkan bahwa ILT sudah tersebar baik pada ayam ras maupun buras di Jawa Barat. Sementara itu, kasus penyakit ILT yang terdapat di luar Jawa pernah dilaporkan oleh AKOSO (1993) yaitu di daerah Riau.

DIAGNOSIS

Secara klinis penyakit ILT dapat diketahui berdasarkan gejala yang menciri terutama kesulitan bernafas dan batuk darah. Peneguhan diagnosis dilakukan dengan mengirimkan trakhea, paru dan

getah radang dari trakhea dalam keadaan segar untuk diuji secara *Fluorescent Antibody Technique* (FAT) dan isolasi virus. Pengiriman trakhea untuk pemeriksaan histopatologi harus disertakan pula getah radang yang ada, dan yang tidak dibersihkan atau dicuci terlebih dahulu (AKOSO, 1993).

Selain cara di atas, MANGUNWIRYO (1995) menyarankan bahwa selain dari gejala klinis, patologik, dan histopatologik juga akan lebih meyakinkan bila ditambah dengan sejarah penyakit, pemeriksaan serologik, uji tular dan isolasi virus yang didukung dengan uji virus netralisasi, dan bila memungkinkan dilakukan secara elektron mikroskopik.

Pemeriksaan serologik terhadap ILT dapat dilakukan dengan uji serum netralisasi (SN) (YORK *et al.*, 1983; WILLIAMS *et al.*, 1992; ABBAS *et al.*, 1996); enzyme linked-immunosorbent assay (ELISA) (MEULEMANS dan HALEN, 1982; YORK dan FAHEY, 1988); indirect fluorescent antibody (IFA) (HITCHNER *et al.*, 1977; YORK dan FAHEY, 1988; ABBAS *et al.*, 1996; BAGUST dan GUY, 1997); dan agar-gel immunodiffusion (AGID) (YORK *et al.*, 1983; BAGUST dan GUY, 1997). Akan tetapi menurut BAGUST dan GUY (1997) uji serologik dengan AGID kurang sensitif bila dibandingkan terhadap uji serologik dengan VN, IFA dan ELISA. ELISA merupakan uji yang paling sensitif, selain itu dapat menguji serum dalam jumlah banyak.

Untuk mengisolasi virus ILT dilakukan dengan cara menginokulasikan bahan pemeriksaan berupa eksudat trakhea, larynx dan suspensi paru ke dalam telur ayam berembrio (sebaiknya telur *Specific Pathogen Free*, SPF) yang berumur 9-12 hari ke bagian membran korio alantoik (CAM). Bahan pemeriksaan eksudat dapat diambil dengan menggunakan kapas bertangkai yang diulaskan pada bagian eksudat trakhea. Pengambilan harus sedini mungkin setelah hewan terinfeksi oleh virus ILT dan juga harus dalam keadaan segar, karena virus ILT tidak dapat terdeteksi bila pengambilan spesimen melebihi waktu 6 hari dari munculnya gejala klinis penyakit (BAGUST, 1986).

Adanya virus ILT pada CAM dicirikan dengan munculnya benjolan berupa poks atau proliferasi focal pada CAM setelah 3-6 hari sesudah inokulasi. Bentuk poks atau benjolan bervariasi, mulai dari beberapa benjolan kecil hingga bentuk menyebar dan menebal. *Intranuclear inclusion bodies* dapat terlihat pada CAM tersebut secara histopatologik (MANGUNWIRYO, 1995).

Selain menggunakan telur ayam berembrio, isolasi virus ILT dapat pula menggunakan biakan jaringan yaitu biakan jaringan hati embrio ayam (CELi), ginjal ayam (CK) (WILLIAMS *et al.*, 1992; BAGUST dan GUY, 1997), dan ginjal embrio ayam

(CEK) (CLARKE *et al.*, 1980). HUGHEST dan JONES (1988) telah membandingkan antara isolasi menggunakan CAM, CEL dan CK, ternyata isolasi dengan biakan jaringan CELi lebih sensitif bila dibandingkan dengan menggunakan CAM dan CK. Karena itu, pemakaian biakan jaringan CELi merupakan alternatif yang baik dalam upaya pengisolasian virus ILT.

Setelah virus ILT berhasil diisolasi, kemudian diidentifikasi dengan serum positif standar anti virus ILT dengan menggunakan uji AGID atau SN.

Sedangkan diagnosis cepat untuk mendeteksi virus ILT dengan sampel eksudat trakhea dapat digunakan uji *Fluorescent Antibody Technique* (FAT) (BRAUNE dan GENTRY, 1965); *Immunoperoxidase* (IP) (GUY *et al.*, 1991); mikroskop elektron (MCNULTY *et al.*, 1985); dan ELISA yang menggunakan antibodi monoklonal (VAN KAMMEN dan SPADBROW, 1976; YORK dan FAHEY, 1988).

Diagnosis ILT dengan cara yang lebih canggih lagi dapat dilakukan dengan teknologi biologi molekuler seperti teknik hybridisasi DNA (KEAM *et al.*, 1991; KEY *et al.*, 1994); dan teknik *polymerase chain reaction* (PCR) (SHIRLEY *et al.*, 1990; WILLIAMS *et al.*, 1992).

PENGENDALIAN

Dalam upaya pengendalian penyakit ILT tidak terlepas dari tiga faktor penting yang perlu diperhatikan, yaitu immunitas, vaksinasi dan monitoring terhadap kekebalan ayam, sehingga ayam akan terhindar dari bahaya penyakit ILT yang sangat merugikan.

Imunitas

Infeksi alami dan vaksinasi dapat menyebabkan unggas akan tahan (resisten) terhadap penyakit ILT. Resistensi unggas terhadap infeksi virus ILT akan timbul setelah satu tahun atau lebih bila terjadi infeksi alami (HANSON dan BAGUST, 1991). Selama terjadinya infeksi alami, virus ILT pada unggas akan bersifat laten, sehingga ditemukan unggas pembawa virus (karier) tapi tanpa adanya gejala klinik (infeksi sub-klinik) (TURNER, 1972).

Imunitas yang ditimbulkan melalui vaksinasi dapat terdeteksi lebih awal karena imunitas yang ditimbulkan oleh adanya infeksi alami, yaitu berkisar antara 8-15 hari pasca vaksinasi (HANSON dan BAGUST, 1991).

Antibodi-netralisasi sebagai produk tanggap kebal merupakan akibat adanya infeksi virus ILT. Antibodi ini dapat terdeteksi dalam serum darah ayam setelah 5-7 hari pasca infeksi dan akan mencapai puncaknya

sekitar 21 hari pasca infeksi, kemudian titer antibodi akan turun dengan tajam setelah beberapa bulan (BAGUST dan GUY, 1997).

Antibodi maternal (*maternal antibody*) terhadap virus ILT dapat diturunkan dari induk kepada anak melalui telur (HANSON dan BAGUST, 1991). Antibodi maternal pada anak ayam masih dapat terdeteksi hingga ayam berumur tiga minggu (RUSSELL dan EDINGTON, 1985). Akan tetapi antibodi yang terdapat pada anak ayam tersebut tidak dapat melindungi dari infeksi virus ILT (SINKOVIC, 1974). Hal ini didukung oleh penelitian SETO (1981) yang melaporkan bahwa anak ayam berumur kurang dari dua hari tidak memberikan respon kekebalan sebaik vaksinasi yang dilakukan pada ayam dewasa. Selanjutnya HITCHNER (1975) menyatakan bahwa timbulnya imunitas pada anak ayam berumur lebih dua minggu sangat cepat dan dapat menimbulkan proteksi parsial sekitar 3-4 hari dan proteksi penuh setelah 6-8 hari pasca vaksinasi.

SINKOVIC (1974) dan FAHEY *et al.* (1983) melaporkan bahwa kecenderungan unggas terinfeksi virus ILT dan kematian akibat infeksi, akan menurun tergantung pada umur ayam. Kasus kematian tertinggi pada ayam jantan daripada ayam betina pada tipe ayam pedaging. Selain itu, temperatur lingkungan (35°C) dan kepadatan populasi ternak akan memicu infeksi virus ILT, sehingga dapat menyebabkan tingkat kematian yang lebih tinggi.

Vaksinasi

Tindakan vaksinasi merupakan salah satu cara yang sangat efektif untuk meningkatkan daya tahan unggas terhadap infeksi virus ILT. Akan tetapi perlakuan vaksinasi dapat menimbulkan karier pada unggas (MUTALIB, 1992), sehingga disarankan program vaksinasi hanya untuk peternakan yang sudah tertular oleh penyakit ILT saja. Selain itu, tatacara pemakaian vaksin harus benar-benar diikuti sesuai petunjuk dari produsen vaksin.

Untuk memperoleh daya imunitas yang tinggi serta mencegah terjadinya penularan baru, maka dalam pemakaian vaksin ILT sebaiknya digunakan vaksin yang telah dilemahkan (*attenuated vaccine*) (HANSON dan BAGUST, 1991). Adapun cara pemberian vaksin dapat dilakukan melalui intra kloaka; tetes hidung; tetes mata; dan melalui air minum (BAGUST dan GUY, 1997). Menurut COVER (1996) timbulnya kekebalan setelah dilakukan vaksinasi bervariasi, melalui tetes hidung dicapai pada 3-4 hari pasca vaksinasi, tetes mata dicapai pada 4-5 hari pasca vaksinasi dan lama proteksinya sekitar 20-25 minggu. Sementara itu, BAGUST (1982) melaporkan bahwa vaksinasi dengan cara tetes mata merupakan cara yang relatif lebih aman

untuk ayam yang berumur lebih dari 1 minggu dan vaksinasi ulang dapat dilakukan setiap tiga bulan.

Vaksin yang virulen sebaiknya tidak digunakan karena ayam yang divaksin dapat menjadi sumber penularan dengan periode penyebaran selama 15 bulan (HANSON, 1984; MUTALIB, 1992).

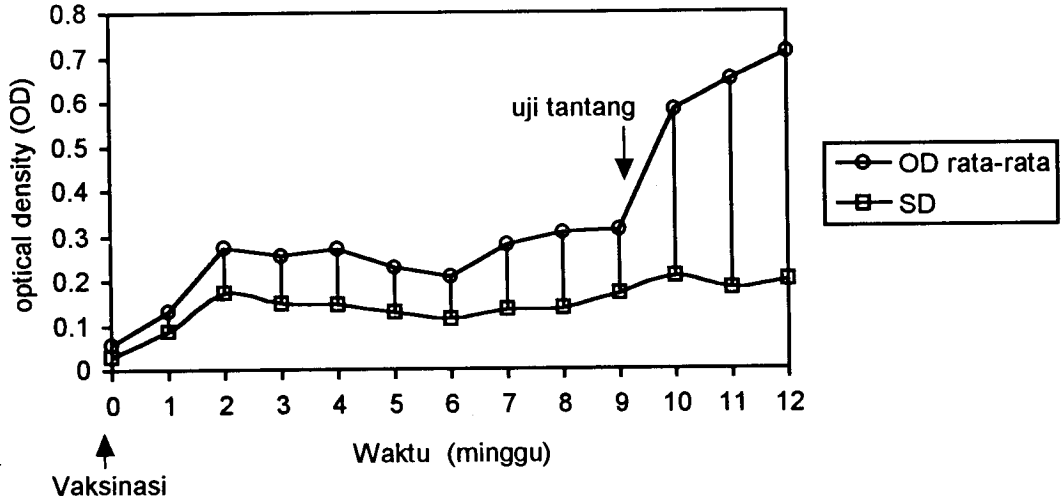
Vaksinasi sebaiknya tidak dilakukan pada ayam yang masih muda, karena ayam muda kurang memiliki kemampuan dalam pembentukan antibodi terhadap vaksinasi. Oleh karena itu, vaksinasi sebaiknya menunggu sampai ayam berumur sekurang-kurangnya enam bulan, sedangkan pengobatan untuk penyakit ILT hingga sekarang belum ada (BAGUST dan GUY, 1997).

Monitoring kekebalan

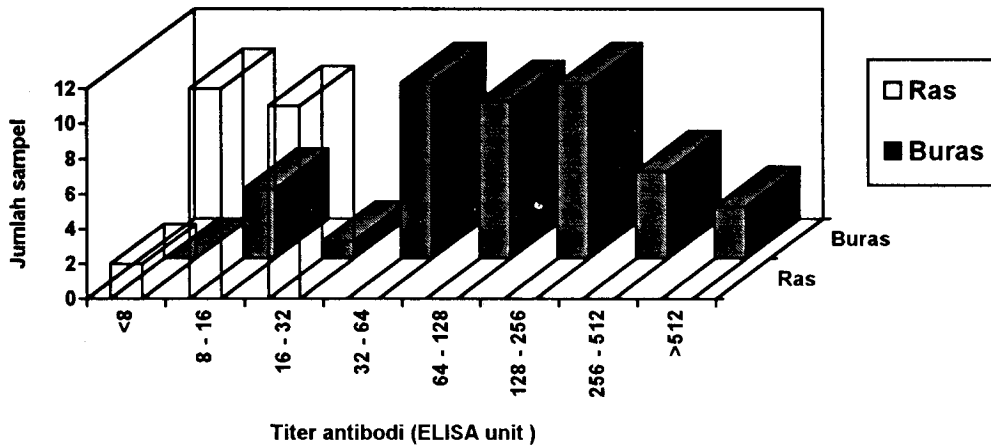
Untuk mendukung keberhasilan dalam pengendalian penyakit ILT dan untuk memberikan jaminan akan kekebalan suatu peternakan ayam maka perlu dilakukan monitoring kekebalan terhadap ILT melalui pemeriksaan serum untuk deteksi titer antibodi setelah melakukan vaksinasi.

Monitoring kekebalan terhadap ILT baik pada ayam yang telah divaksinasi maupun yang belum divaksinasi, banyak dilaporkan oleh para peneliti. MEULEMANS dan HALEN (1982) melaporkan monitoring kekebalan terhadap ayam *Spesific fatogenic free* (SPF) umur 25 minggu yang divaksinasi dengan vaksin ILT (Laryngo-Vac, Intervet) dengan dosis $10^{2.5}$ *Egg infected dose* 50 (EID₅₀) melalui tetes mata. Setelah 9 minggu ditantang dengan virus ILT galur U 76/1035 dengan dosis $10^{2.4}$ *Tissue culture infected dose* 50 (TCID₅₀), dan deteksi antibodi yang dilakukan dengan ELISA menunjukkan bahwa titer antibodi pada minggu ke-2 hingga minggu ke-9 pasca vaksinasi melebihi nilai *cut-off* nya (0,151). Nilai rata-rata *Optical density* (OD) di atas 0,151 dianggap positif antibodi (reaktor), sedangkan $\leq 0,151$ dinyatakan negatif antibodi (non reaktor). Kemudian setelah dilakukan uji tantang ternyata titer antibodi lebih meningkat lagi (Gambar 1).

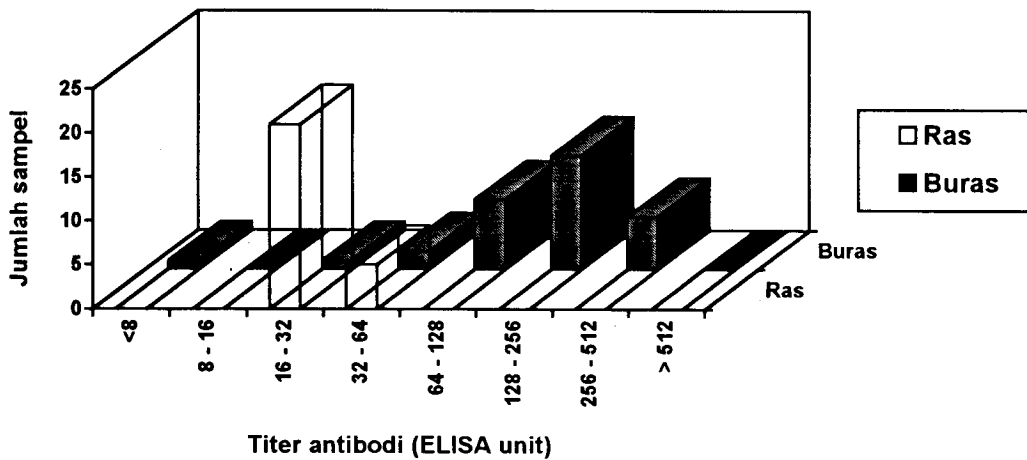
Sementara itu monitoring kekebalan terhadap ayam ras maupun buras yang belum pernah divaksinasi dilaporkan oleh MANGUNWIRYO *et al.* (1995), yang menyatakan bahwa dari hasil studi lapangan di Kabupaten Ciamis, Kabupaten Tasikmalaya, dan Kabupaten Karawang, terdapat sebaran titer antibodi dari serum pada ayam buras lebih besar dari ayam ras (Gambar 2a, 2b dan 2c), sehingga besar kemungkinan ayam buras dapat bertindak sebagai reservoir atau karier yang potensial perlu diteliti lebih lanjut. Selanjutnya, melalui kegiatan penelitian yang melibatkan uji tantang, akan dapat diketahui titer antibodi protektif terhadap ILT.



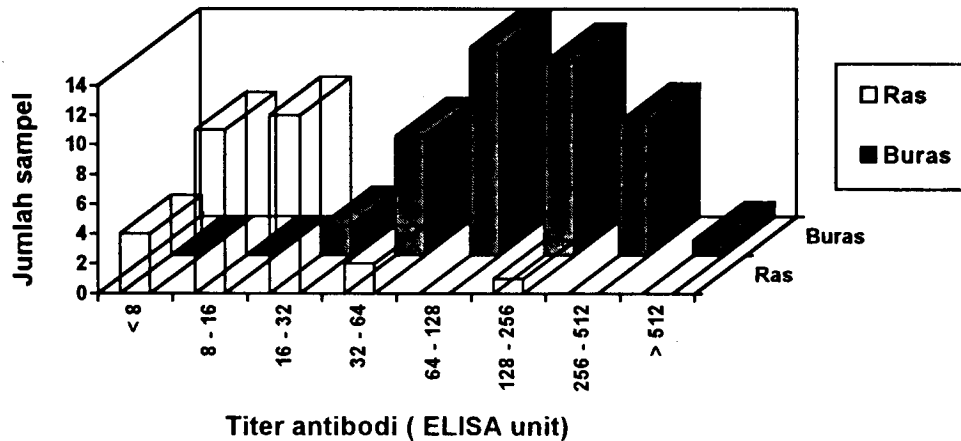
Gambar 1. Respon tanggap kebal pada ayam SPF umur 25 minggu setelah mengalami vaksinasi ILT (Laryngo-Vac, Intervet) melalui tetes mata dengan dosis $10^{2.5}$ EID₅₀ dan diuji tantang melalui intratrakhea dengan virus galur U76/1.035 dosis $10^{2.4}$ TCID₅₀ (MEULEMANS dan HALEN, 1982)



Gambar 2a. Sebaran titer antibodi terhadap ILT asal ayam ras dan buras yang belum pernah divaksinasi di Kabupaten Ciamis, Jawa Barat (MANGUNWIRYO *et al.*, 1995)



Gambar 2b. Sebaran titer antibodi terhadap ILT asal ayam ras dan buras yang belum pernah divaksinasi di Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat (MANGUNWIRYO *et al.*, 1995)



Gambar 2c. Sebaran titer antibodi terhadap ILT asal ayam ras dan buras yang belum pernah divaksinasi di Kabupaten Karawang, Jawa Barat (MANGUNWIRYO *et al.*, 1995)

Keterangan :

- Titer < 8 : dinyatakan negatif (non reaktor)
 Titer 8-45 : dinyatakan non-spesifik
 Titer >45 : dinyatakan positif (reaktor)

Untuk keberhasilan kontrol penyakit, selain ketiga cara pengendalian di atas, maka tidak kalah pentingnya tatalaksana (manajemen) peternakan, di antaranya kebersihan kandang (sanitasi), mencegah keluar masuknya penyebab sumber kontaminan (pekerja kandang, kendaraan, makanan, peralatan, hewan) ke areal peternakan, mencegah bercampurnya hewan yang telah divaksinasi atau telah sembuh dengan hewan yang rentan.

KESIMPULAN

Penyakit ILT merupakan penyakit pernafasan yang sangat infeksius dan dapat menyebabkan kematian. Penyakit ini menyerang ayam ras maupun ayam buras pada segala umur. Pencegahan dapat dilakukan dengan vaksinasi pada ayam umur 6 bulan atau lebih, terutama di daerah yang pernah terkena wabah. Pemakaian vaksin sebaiknya dari jenis vaksin yang telah dilemahkan dan bukan galur yang ganas. Vaksinasi pada ayam berumur kurang dari 6 bulan kurang memberikan respon tanggap kebal. Untuk mengetahui status kekebalan peternakan ayam setelah vaksinasi, perlu dilakukan monitoring kekebalan dengan menguji titer antibodi ILT pada serum darah ayam.

DAFTAR PUSTAKA

ABBAS, F., J. R. ANDERSEN, B. J. JR. BAKER, D. E. MATTSON, and J. S. GUY. 1996. Characterization of monoclonal antibodies against infectious laryngotracheitis virus. *Avian Dis.* 40:49-55.

AKOSO, B.T. 1993. *Manual Kesehatan Unggas : Panduan bagi Petugas Teknis, Penyuluh dan Peternak*. Cetakan pertama. Kanisius, Yogyakarta. pp. 87-89

BAGUST, T. J. 1982. Herpesviruses in poultry. Infectious Laryngotracheitis (ILT) herpesvirus. Refresher course on advances. *Dalam : Virology. Proceedings No.60.* The University of Sydney, Australia. pp.461-469.

BAGUST, T. J. 1986. Laryngotracheitis (Gallid-1) herpesvirus infection in chicken. 4. Latency established by wild and vaccine strains of ILT virus. *Avian Pathol.* 15:581-595.

BAGUST, T. J. dan J.S. GUY. 1997. Laryngotracheitis. *Dalam : B.W CALNEK, H. J. BARNES, C. W. BEARD, L. R. McDOUGALD, dan Y. M. SAIF (ed.). Diseases of Poultry.* 10th edition. Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA. pp. 527-539.

BRAUNE, M. O. dan R. F. GENTRY. 1965. Standardization of the fluorescent antibody technique for the detection of avian respiratory viruses. *Avian Dis.* 9:535-545.

CLARKE, J. K., G. M. ROBERTSON, dan D. A. PURCELL. 1980. Spray vaccination of chickens using infectious laryngotracheitis virus. *Aust. Vet.* 56:424-428.

COVER, M. S. 1996. The early history of infectious laryngotracheitis. *Avian Dis.* 40:494-500.

FAHEY, K. T., T. J. BAGUST, dan J. J. YORK. 1983. Laryngotracheitis herpesvirus infection in the chicken: The role of humoral antibody in immunity to a graded challenges infection. *Avian Pathol.* 12: 505-514.

GILCHRIST, P. 1992. *Report of suspected ocular form of infectious laryngotracheitis (ILT) in Bekasi.* Report for Balai Penelitian Veteriner. Bogor.

- GUY, J. S., H. J. BARNES, dan L. M. MORGAN. 1990. Virulence of infectious laryngotracheitis viruses: Comparison of modified-live vaccine viruses and North Caroline field isolates. *Avian Dis.* 34:106-113.
- GUY, J. S., H. J. BARNES, dan L.G. SMITH. 1991. Increased virulence of modified-live infectious laryngotracheitis vaccine virus following bird-to-bird passage. *Avian Dis.* 35:384-355.
- HANSON, L. E. 1984. Laryngotracheitis. Dalam: M. S. HODFSTAD *et al.*, (Eds.). *Disease of Poultry*, 8th edition. Iowa State University Press., Ames, Iowa, USA. p.444-451.
- HANSON, L. E. dan T. J. BAGUST. 1991. Laryngotracheitis. Dalam: B. W. CALNEK *et al.* (Eds). *Diseases of Poultry*. 9th editions. Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA. p. 485-495.
- HITCHNER, S. B. 1975. Infectious laryngotracheitis: The virus and the immune response. *Am. J. Vet. Res.* 36:518-519.
- HITCHNER, S.B., J. FABRICANT, dan T.J. BAGUST. 1977. A fluorescent-antibody study of the pathogenesis of infectious laryngotracheitis. *Avian Dis.* 21:185-269.
- HUGHES, C. S., R. C. JONES, R. M. GASKELL, F. T. W. JORDAN, dan J. M. BRADBURY, 1987. Demonstration in live chickens of the carrier state in infectious laryngotracheitis virus from latency infected carrier birds. *Res. Vet. Sci.* 42:407-410.
- HUGHES, C. S. dan R. C. JONES. 1988. Comparison of cultural methods for primery isolation of infectious laryngotracheitis virus from field materials. *Avian Pathol.* 17:295-303.
- KEAM, L., J. J. YORK, M. SHEPARD, dan K. J. FAHEY. 1991. Detection of infectious laryngotracheitis virus in chicken using a non-radioactive DNA probe. *Avian Dis.* 35:257-262.
- KEY, D. W., B. C. GOUGH, J. B. DERBYSHIRE, dan E. NAGY. 1994. Development and evaluation of a non-isotopically labeled DNA probe for the diagnosis of infectious laryngotracheitis. *Avian Dis.* 38:467-474.
- KOTIW, M., C. R. WILKS, dan J. T. MAY. 1982. Differentiation of infectious laryngotracheitis virus strains using restriction endonucleases. *Avian Dis.* 26:718-731.
- MANGUNWIRYO, H. 1995. Infectious Laryngotracheitis (ILT). Dalam: *Petunjuk Teknis Penyakit Hewan*, Balai Penelitian Veteriner, Bogor. 102-106.
- MANGUNWIRYO, H., DARMINTO dan ZULKIFLI. 1995. Survei serologik terhadap infectious laryngotracheitis (ILT) pada ayam buras dan ras di Jawa Barat. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Veteriner untuk Meningkatkan Kesehatan Hewan dan Pengamanan Bahan Pangan Asal Ternak. Cisarua, Bogor 22-24 Maret 1994. Balai Penelitian Veteriner, Bogor. pp.140-147.
- MC. NULTY, M. S., G. M. ALLAN, dan R. M. MC CRACKEN. 1985. Infectious laryngotracheitis in Ireland. *Irish Vet. J.* 39:124-125.
- MEULEMANS, G. dan P. HALEN. 1978. Some physico-chemical and biological properties of a Belgian strain *U 76/1035) of infectious laryngotracheitis in Ireland. *Ir. Vet. J.* 39: 124-125.
- MEULEMANS, G. dan P. HALEN. 1982. Enzyme linked immunosorbent assay (ELISA) for detection infectious laryngotracheitis viral antibodies in chicken serum. *Avian Pathol.* 11:361-368
- MUTALIB, A. 1992. Studies on transmissibility of a tissue-culture-modified laryngotracheitis virus. *J. Vet. Diagn. Invest.* 4:412-415.
- PARTADIREJA, M., R. D. SOEDJOEDONO, dan S. HARDJOSWORO. 1982. Kasus infectious laryngotracheitis di daerah Bogor (Isolasi dan identifikasi virus denga cara pewarnaan). Proceedings Seminar Penelitian Peternakan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. pp. 522-525.
- ROIZMAN, B. 1982. The family Herpesviridae: General description, taxonomy and classification. Dalam : B. ROIZMAN (ed.). *The Herpesviruses, vol. 1.* Plenum Press, New York. pp. 1-23.
- RUSSELL, P.H. dan N. EDINGTON. 1985. *Veterinary viruses.* 1st edition. The Burlington Press (Cambridge) Ltd., Foxton, Cambridge. pp. 247-249.
- SETO, F. 1981. Early development of the avian immun system. *Poultry Sci.* 60:1981-1985.
- SHIRLEY, M. W., D. J. KEMP, M. SHEPPARD, dan K. J. FAHEY, 1990. Detection of DNA from infectious laryngotracheitis virus by colourimetric analysis of polymerase chain reactions. *J. Virol. Methods* 30:251-260.
- SINKOVIC, B. S. 1974. Studies on the Control of ILT in Australia. Ph.D. disertation. Univ. of Sidney, Aust.
- TANENO, A., T. HONDA, E. SAKAI, Y. TOKUYAMA, T. HANAKI, dan M. ETO. 1988. Studies on a live ILT virus cell-associated vaccine. Proceedings of the Sixth Congress Federation of Asian Vet. Association (FAVA), Denpasar, Bali. pp. 333-337.
- TURNER, A.J. 1972. Persistence of virus in respiratory infections of chickens. *Aust. Vet. J.* 48:361-363.
- VAN KAMEN, A. dan P. B. SPADBROW. 1976. Rapid diagnosis of some avian virus disease. *Avian Dis.* 20:748-751.
- WILLIAMS, R. A., M. BENNETT, J. M. BRADBURY, R. M. GASKELL, R. C. JONES, dan F. T. W. JORDAN. 1992. Demonstration of sites of latency of infectious laryngotracheitis virus using the polymerase chain reaction. *J. Gen. Virol.* 73: 2415-2430.

- WIYONO, A., MUHARAM S., ANTONIUS S., dan DARMINTO, 1996. Sebaran titer antibodi infectious laryngotracheitis (ILT) pada ayam ras dan buras di Kabupaten Cianjur, Tangerang dan Karawang. Prosiding Temu Ilmiah Nasional Bidang Veteriner, Bogor 12-13 Maret 1996. Balai Penelitian Veteriner, Bogor. pp 88-95.
- YORK, J. J. dan K. J. FAHEY. 1988. Diagnosis of infectious laryngotracheitis using a monoclonal antibody ELISA. *Avian Pathol.* 17: 173-182.
- YORK, J. J., K. J. FAHEY, dan T. J. BAGUST. 1983. Development and evaluation of an ELISA for the detection of antibody to infectious laryngotracheitis virus in chicken. *Avian Dis.* 27:409-421.