

Infeksi Virus Parainfluenza Tipe 3 pada Kasus Pneumonia Kambing dan Domba

INDRAWATI SENDOW¹⁾, TATTY SYAFRIATI¹⁾, ENING WIEDOSARI¹⁾ dan PAUL SELLECK²⁾

¹⁾Balai Penelitian Veteriner, PO BOX 151, Bogor 16114, Indonesia

²⁾Australian Animal Health Laboratory, PO Box 30, Geelong Australia

(Diterima dewan redaksi 27 Agustus 2002)

ABSTRACT

INDRAWATI SENDOW, TATTY SYAFRIATI, ENING WIEDOSARI and PAUL SELLECK. 2002. Infection of Parainfluenza type 3 (PI-3) as one of the causative agent of pneumonia in sheep and goats. *JITV* 7(1): 62-68.

Serological survey was conducted to obtain the prevalence of Parainfluenza type 3 (PI-3) reactor as one of the causative agent of pneumonia in sheep and goats in abatoir at Jakarta and some small holder farms in Indonesia. Serological test using serum neutralization from 724 goat sera and 109 sheep sera indicated that only 1% of goats were serologically reactors and none of sheep sera had antibodies against PI-3 virus. Isolation of the virus from 56 bronchus and trachea swab and 345 lungs indicated that only one sampel from lung showed cythopathic effect (CPE) in Madin Darby Bovine Kidney (MDBK) cell lines identification of the virus using serum neutralization test indicated that the virus neutralized reference PI-3 antisera. The isolate came from one lung (7%) of 24 that showed histopathologically *pneumonia interstitialis* that usually caused by viral infection.

Key words: Parainfluenza type 3 (PI-3), virus isolation, sheep, goat, pneumonia interstitialis

ABSTRAK

INDRAWATI SENDOW, TATTY SYAFRIATI, ENING WIEDOSARI dan PAUL SELLECK. 2002. Infeksi virus parainfluenza tipe 3 pada kasus pneumonia kambing dan domba. *JITV* 7(1): 62-68.

Survei serologis untuk mengetahui prevalensi reaktor Parainfluenza tipe 3 (PI-3) sebagai salah satu penyebab pneumonia telah dilakukan dengan mengambil sampel di rumah potong hewan (RPH) kambing dan domba lokasi DKI Jaya dan beberapa peternakan kecil di Indonesia. Hasil uji serum netralisasi (SNT) terhadap 724 serum kambing dan 109 serum domba menunjukkan bahwa 1% serum kambing merupakan reaktor virus PI-3, sedangkan serum domba tidak ada yang mengandung antibodi terhadap virus PI-3. Dari 56 sampel ulas bronchus dan trachea, tidak diperoleh virus PI-3, sedangkan dari 345 sampel paru-paru kambing dan domba, hanya diperoleh satu isolat. Isolat tersebut ditemukan pada salah satu organ paru-paru dari 24 (7%) organ paru-paru yang secara histopatologi menunjukkan kelainan pneumonia interstitialis. Isolat tersebut mengakibatkan perubahan *cytopathic effects* (CPE) pada biakan jaringan lestari *Madin Darby Bovine Kidney* (MDBK) dan hasil identifikasi dengan uji SNT menunjukkan reaksi netralisasi dengan serum standar virus PI-3.

Kata kunci: Parainfluenza tipe 3 (PI-3), isolasi virus, domba, kambing, pneumonia interstitialis

PENDAHULUAN

Dalam menyasiasi krisis moneter yang berkepanjangan, peningkatan pendapatan peternak dapat dilakukan dengan mengembangkan agrobisnis peternakan di pedesaan. Ternak domba dan kambing merupakan plasma nuftah yang perlu dilestarikan dan ditingkatkan populasinya melalui budidaya yang efisien. Mengingat lebih dari 90% populasi ternak domba dan kambing di Indonesia dikelola oleh peternak kecil di daerah pedesaan, maka ternak ini merupakan komoditas yang strategis untuk dikembangkan di pedesaan, karena cara pemeliharaannya relatif mudah dan sumber pakan banyak terdapat disekitar pedesaan. Populasi ternak domba dan kambing terus meningkat setiap tahunnya, walaupun persentase peningkatannya masih relatif kecil. Hal ini antara lain disebabkan oleh

mortalitas anak kambing dan domba yang relatif tinggi sehingga mengganggu peningkatan produksi ternak (SETIADI dan SUTAMA, 1998). Dalam rangka pengembangan usaha ternak domba dan kambing, manajemen kesehatan perlu dioptimalkan (PRIYANTI dan DIWYANTO, 1998). Salah satu penyakit yang cukup signifikan mempengaruhi ternak domba dan kambing adalah infeksi saluran pernafasan.

Gejala klinis infeksi saluran pernafasan pada ternak, umumnya ditandai dengan ingusan, lakrimasi, batuk, respirasi cepat, tidak mau makan dan demam (DAFT dan WEIDENBACH, 1987). Penyakit pernafasan terutama pneumonia pada kambing dan domba merupakan salah satu faktor penghambat pertumbuhan populasi ternak kambing dan domba (SUDANA dan SYARWANI, 1986). Agen penyebab pneumonia pada ternak ruminansia antara lain disebabkan oleh bakteri seperti *Pasteurella*

spp. dan *Mycoplasma* spp. (BLOOD dan RADOSTITS, 1989), serta virus Parainfluenza tipe 3, Lentivirus, Maedi Visna, Ovine adenovirus atau respiratory syncytial virus (RSV) (THOMSON, 1988).

Infeksi virus parainfluenza tipe 3 (PI-3) merupakan salah satu penyakit pernafasan yang sering terjadi pada ternak ruminansia seperti sapi, kerbau, kambing dan domba (VAN VUUREN, 1994). Bahkan apabila disertai dengan infeksi bakteri atau mikoplasma dan diiringi dengan faktor stres, dapat menyebabkan pneumonia yang parah yang berakhir dengan kematian.

Beberapa infeksi virus yang dapat menyebabkan penyakit pernafasan pada kambing dan domba diantaranya adalah virus PI-3, RSV, Reovirus dan Maedi Visna. Infeksi virus PI-3 telah diketahui dapat menyebabkan kematian pada domba Syrian Awassi dewasa hingga 20% (GIANGASPERO *et al.*, 1997) dan secara serologis telah menyebar secara luas pada populasi kambing dan domba. Keterbatasan tersedianya antigen virus tersebut di Laboratorium Balitvet, menyebabkan pengujian serologis hanya dilakukan terhadap virus PI-3 sebagai salah satu penyebab pneumonia.

Kasus pneumonia di Indonesia banyak dijumpai pada ternak ruminansia. Penelitian ISKANDAR (1989), menunjukkan bahwa secara patologis, pneumonia pada kambing dapat mencapai 15% dan pada domba mencapai 12%, bahkan SUDANA dan SYARWANI (1986) melaporkan bahwa segala jenis pneumonia pada ruminansia kecil merupakan salah satu penyebab tingginya angka kematian ternak yang dapat mencapai 51%.

Di Indonesia, penyakit pernafasan yang disebabkan oleh infeksi bakteri dan mikoplasma telah dilaporkan (GINTING, 1989; SOERIPTO *et al.*, 1991), akan tetapi penyebab oleh virus masih belum banyak diteliti. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui peranan infeksi virus terhadap pneumonia pada kambing dan domba yang berasal dari Rumah Potong Hewan (RPH) di daerah DKI Jakarta dan mengetahui prevalensi infeksi virus PI-3 sebagai salah satu penyebab pneumonia pada kambing dan domba

MATERI DAN METODE

Serum

Serum diperoleh dari 724 ekor kambing dan 109 ekor domba dari survei yang dilakukan di RPH Pulo Gadung dan RPH Tanah Abang, Jakarta, yang ternaknya berasal dari beberapa daerah di Indonesia serta sampel serum yang diperoleh dari Bank Serum Balitvet, Bogor (Tabel 1).

Paru-paru

Organ paru-paru kambing dan domba diambil dari lobus yang menunjukkan lesi seperti lobus apikalis, lobus kardiakus dan lobus diaphragmatikus. Organ tersebut ditempatkan pada media transport *Eagle's Minimum Essential Media* (MEM) berantibiotik Gentamisin 200 µg per ml dalam keadaan dingin, untuk keperluan isolasi virus dan sebagian paru diperlukan untuk pemeriksaan histopatologi yang disimpan dalam buffer formalin.

Contoh ulas (swab) bronkhus dan trakhea

"Cotton Bud" steril diusapkan pada daerah bronkhus dan atau trakhea yang mengalami perdarahan dan mengandung exudat, kemudian disimpan dalam media transport berantibiotik dalam keadaan dingin.

Virus dan anti serum standar PI-3

Virus standar PI-3 (Patzel strain, PI-3 PZL 8012-05-0001) diperoleh dari Australian Animal Health Laboratory (AAHL), Geelong, Australia, Virus PI-3 kemudian dikembangkan biakan pada biakan jaringan *Madin Darby Bovine Kidney* (MDBK) bermedia *Eagle's Minimum Essential Media* (EMEM) berantibiotik Gentamisin 50 µg per ml dan 5% *Fetal Bovine Serum* (FBS). Standar antiserum PI-3 PZL yang berasal dari kelinci (anti PI-3 PZL -S-7900V30), juga diperoleh dari AAHL, Australia.

Uji skrining serum

Uji skrining serum dilakukan terhadap serum yang diperoleh dengan menggunakan uji serum netralisasi terhadap virus PI-3. Metoda yang digunakan sesuai dengan yang dilakukan SENDOW *et al.* (1991). Biakan jaringan yang digunakan pada uji ini adalah biakan jaringan MDBK. Serum yang akan diuji, dipanaskan pada suhu 56⁰ C selama 30 menit.

Uji titrasi serum

Serum yang merupakan reaktor PI-3 dititrasi untuk mengetahui titer antibodi PI-3. Serum tersebut diencerkan 2 kali secara serial dengan pengenceran awal 1:2 hingga 1 : 128. Prosedur uji ini sama dengan prosedur uji serum netralisasi.

Isolasi virus

Organ paru yang mengalami lesi seperti yang telah diuraikan, digunakan untuk keperluan isolasi virus.

Organ tersebut dibuat suspensi dalam PBS berantibiotik gentamisin 200 µg per ml untuk kemudian diinokulasikan pada biakan jaringan lestari MDBK pada lempeng mikrotiter berlubang 24 sebanyak 50 µl per lubang. Perlakuan dilakukan secara duplo. Uji penyaringan ini dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya virus dalam sampel yang diuji, dengan mengamati ada tidaknya CPE dan dilanjutkan dengan menggunakan uji aglutinasi dari cairan biakan jaringan yang telah terinfeksi tersebut dengan darah marmot 5%. Uji hemaglutinasi (HA) dilakukan sebagai indikator untuk mengetahui ada tidaknya isolat virus yang dapat mengaglutinasi butir darah merah dalam suspensi tersebut. Prosedur uji HA sesuai dengan metode HANSON (1980). Pasase buta sebanyak 3 kali dilakukan sebelum inokulum tersebut dibuang dan dinyatakan negatif mengandung virus. Hasil positif pada uji penyaringan ini dilanjutkan dengan identifikasi isolat terhadap virus parainfluenza tipe 3.

Identifikasi isolat dengan uji serum netralisasi

Isolat virus yang diperoleh dikembangkan dalam biakan jaringan MDBK untuk identifikasi. Identifikasi awal dilakukan dengan uji serum netralisasi.

Prosedur uji ini sama dengan uji SN pada uji serologis, hanya virus PI3 diganti dengan isolat virus yang diperoleh.

Pemeriksaan patologis anatomis dan histopatologis

Selain pemeriksaan secara virologik sampel paru-paru diperiksa secara patologis anatomis (PA) dan jaringan yang mengalami lesi yang diduga karena pneumonia diambil. Kelainan tersebut antara lain paru-paru terlihat sedikit membesar, oedema dan ada pembendungan. Warnanya bervariasi dari merah, merah gelap sampai kelabu, konsistensinya padat, bidang sayatannya licin dan bila ditekan keluar cairan serokataral atau bahkan serohemoragik. Organ paru-paru yang mengalami lesi pada lobus-lobus tersebut dipotong kecil-kecil dan dimasukkan kedalam larutan formalin buffer netral 10%, untuk pemeriksaan histopatologis (KIERNAN, 1990). Organ diambil pada daerah yang termasuk batas antara bagian yang normal dan bagian yang abnormal. Pemeriksaan dilakukan setelah organ tersebut diwarnai dengan pewarna Hematoksilin dan Eosin (HE).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini telah diproses sebanyak 1525 sampel yang terdiri dari 724 serum kambing, 109 serum domba, 307 paru-paru kambing, 38 paru-paru domba, 56 sampel ulas bronkhus dan trakhea yang berasal dari

RPH, serta 291 serum kambing dan domba dari Bank serum Balitvet yang berasal dari beberapa peternakan rakyat di beberapa daerah di Indonesia

Uji serologis menunjukkan bahwa dari 109 sampel serum domba yang diuji, tidak ada yang menunjukkan reaktor PI-3, sedangkan 5 dari 490 serum kambing asal RPH, dan satu dari 234 serum kambing asal Bank serum Balitvet positif mempunyai antibodi terhadap virus PI-3 (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa infeksi virus PI-3 dalam kelompok ternak tersebut sangat rendah. Titrasi antibodi terhadap serum reaktor PI-3, menunjukkan bahwa titer yang diperoleh berkisar antara 8 hingga 16. Titer antibodi terhadap virus PI-3 tertinggi, hanya ditemukan pada satu hewan yaitu ternak kambing kacang yang berasal dari Jogjakarta, Jawa Tengah. Uji serologis terhadap kelompok kambing dan domba asal Jogjakarta dan sekitarnya menunjukkan bahwa antibodi tidak ditemukan.

Pada penelitian ini paru-paru yang mengalami lesi yang diduga pneumonia digunakan untuk keperluan isolasi virus. HORE dan STEVENSON (1969), membuktikan bahwa lesi yang ditimbulkan oleh virus PI-3 dapat ditemukan di paru-paru dan saluran pernafasan menuju paru-paru, serta virus dapat terdeteksi pada tempat tersebut untuk waktu yang relatif lebih lama dibandingkan di limphoglandula retropharyngeal dan bronkhial.

Hasil isolasi virus menunjukkan bahwa hanya 1 isolat menyebabkan CPE pada biakan jaringan MDBK pada pasase ke 3, yaitu sampel No. 628 yang berasal dari RPH Tanah Abang Jakarta, yang mana sampel paru-paru tersebut berasal dari kambing PE (Peranakan Etawa) asal Jawa Timur, dengan umur berkisar 2 tahun, jenis kelamin jantan, kondisi ternak cukup baik, namun lesi paru-paru menunjukkan kelainan pneumonia interstitialis. Hasil uji HA cepat, terlihat dengan adanya daya aglutinasi pada darah marmot. Identifikasi dari isolat yang diperoleh, menggunakan uji serum netralisasi terhadap serum standar PI-3, menunjukkan bahwa isolat tersebut menetralsir serum standar PI-3 hingga pengenceran 1 : 128. Ini berarti isolat No. 628 mengandung isolat virus PI-3. Pengambilan sampel ulas dari trakhea dan bronkhus juga dilakukan pada penelitian ini untuk mendapatkan isolat, tetapi hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa dari 56 ulas trakhea dan bronkhus, tidak diperoleh isolat virus PI-3.

Hasil histopatologis menunjukkan bahwa kasus pneumonia pada kambing dan domba berkisar 27 %. Hal ini sejalan dengan penelitian ISKANDAR (1989) yang melaporkan bahwa pneumonia pada kambing dan domba sebesar 26%.

Secara mikroskopik, dari 345 sampel paru-paru kambing dan domba, 10,15% termasuk dalam kategori bronchopneumonia, fibrinopneumonia (8,41%), pneumonia interstitialis atau hiperplasia limfoid (7%) dan granulomatous pneumonia (1,74%), sedangkan

sisanya tidak menunjukkan kelainan spesifik pneumoni seperti tertuang pada Tabel 2. Menurut JUBB *et al.* (1985), umumnya lesi bronchopneumonia dan fibrinopneumonia disebabkan akibat infeksi bakteri. Pada penelitian ini bakteri diantaranya *Pasteurella spp.* telah berhasil diisolasi dari sampel paru-paru yang menyebabkan lesi tersebut (POELOENGAN *et al.*, 2001), Sedangkan lesi pneumonia interstitialis atau hyperplasia

lymphosit umumnya disebabkan oleh infeksi virus atau mikoplasma (JUBB *et al.*, 1985), yang pada kasus tersebut, hanya satu isolat virus PI-3 telah berhasil diisolasi. Dari data tersebut terlihat bahwa pneumonia pada ternak ruminansia dapat pula disebabkan oleh infeksi bakteri dan virus. Pada pemeriksaan histopatologi, infeksi jamur tampak pada kelainan granulomatous pneumonia.

Tabel 1. Prevalensi Reaktor virus PI – 3 pada kambing dan domba di beberapa daerah di Indonesia

Lokasi asal serum	Spesies	Σ Contoh	Reaktor (%)
Bank Serum Balitvet dari Peternakan Rakyat			
Jabar	Kambing	40	0
	Domba	37	0
Kupang	Kambing	72	1 (1%)
	Domba	20	0
Atambua	Kambing	21	0
Wamena	Kambing	19	0
Jayapura	Kambing	16	0
Merauke	Kambing	66	0
RPH Tanah Abang			
Jabar	Kambing	37	0
	Domba	23	0
Jateng	Kambing	207	0
	Domba	6	0
Jatim	Kambing	5	0
Lampung	Kambing	15	0
RPH Pulo Gadung			
Jabar	Kambing	30	0
	Domba	13	0
Jateng	Kambing	147	3 (2%)
	Domba	7	0
Jatim	Kambing	4	0
	Domba		
Lampung	Kambing	45	2 (4%)
	Domba	3	0

Tabel 2. Hasil pemeriksaan histopatologi paru-paru kambing dan domba berdasarkan jenis lesi

Jenis Lesi	Jumlah Lesi	Persentase
Bronchopneumoni	35	10.15
Fibrinopneumonia	29	8.41
Pneumoni interstitialis	24	7.00
Granulomatous Pneumoni	6	1.74
Tidak spesifik	251	72.75
<i>Jumlah contoh</i>	<i>345</i>	<i>100</i>

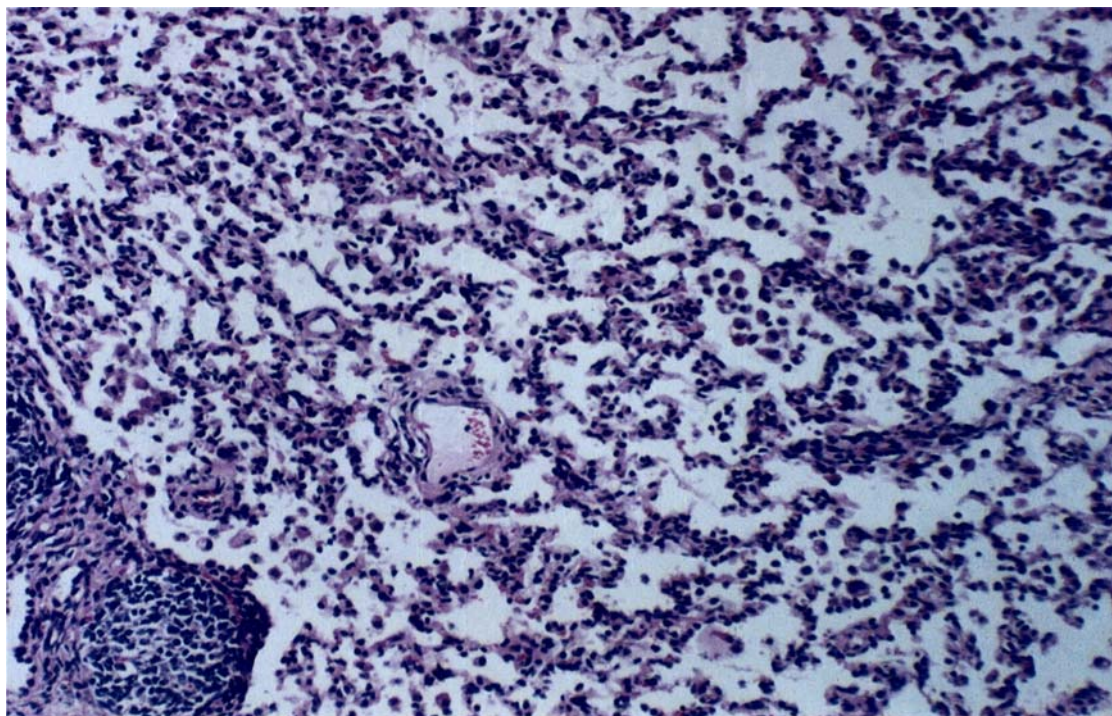
Isolasi virus PI-3 telah berhasil diperoleh dari paru-paru yang mengalami kelainan pneumonia interstitialis, meskipun secara makroskopik paru-paru tidak memperlihatkan perubahan yang jelas. Warna paru-paru terlihat berwarna merah coklat menyerupai daging. Secara mikroskopik, sel radang yang didominasi oleh limfosit, makrofag dan beberapa sel plasma telah ditemukan di dalam septa alveoli. Selain itu juga ditemukan hiperplasi limfoid peribronchial atau perivaskuler (Gambar 1). Gambaran ini hampir sama dengan gambaran infeksi virus PI-3 pada domba yang dijabarkan oleh HORE dan STEVENSON (1969) dan CUTLIP and LEHMKUHLN (1982), yaitu ditemukannya penebalan septa interalveolar, hiperplasia epitel bronchiolar, infiltrasi makrofag pada septa alveoli dan alveolar, serta nekrosis pada epitel alveolar.

CUTLIP dan LEHMKUHLN (1982) juga membuktikan bahwa infeksi PI-3 pada domba yang masih muda ditandai dengan bronkiolitis dan pneumonia interstitialis. Badan inklusi intrasitoplasmik (BII) tidak selalu dijumpai akibat infeksi virus PI-3. Umumnya BII dapat terlihat pada awal infeksi, dan tidak tampak setelah hari ke 7 pasca infeksi. Data mikroskopik yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan bahwa BII tidak dapat ditemukan meskipun isolat virus PI-3 berhasil diperoleh.

Isolat yang diperoleh ini merupakan isolat PI-3 pertama di Indonesia yang berhasil diisolasi dari kambing. Adanya isolat PI-3 pada pneumonia

interstitialis menunjukkan indikasi keterlibatan agen virus PI-3 pada pneumonia pada ternak ruminansia kecil. Akan tetapi, hal ini tidak memberikan gambaran yang signifikan akan peranannya atas kejadian pneumonia pada kambing dan domba di Indonesia, karena isolat yang diperoleh sangat sedikit (1 isolat), dan prevalensi reaktor PI-3 yang sangat rendah.

Data yang diperoleh pada penelitian ini juga tidak menunjukkan korelasi positif antara prevalensi kasus pneumonia pada kambing dan domba (yaitu 27%), dengan isolat virus yang diperoleh dan prevalensi reaktor infeksi virus. Hal ini dapat diasumsikan bahwa infeksi virus PI-3 di Indonesia pada kambing dan domba bukan merupakan faktor penentu terjadinya kasus pneumonia, tetapi infeksi lainnya seperti bakteri dan mikoplasma dapat memacu peningkatan kasus pneumonia pada kambing dan domba. Dugaan ini terlihat dari pemeriksaan HP, yang memperlihatkan hanya 7% dari sampel yang diuji menunjukkan kelainan pneumoni interstitial yang menurut JUBB *et al.* (1985) disebabkan oleh virus dan mikoplasma. Sementara itu, hasil isolasi virus menunjukkan hanya satu isolat yang berhasil diisolasi dari sampel tersebut. Hal ini mungkin dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya infeksi PI-3 telah lama terjadi atau mungkin infeksi mikoplasma telah terjadi. Secara HP menunjukkan bahwa dengan tidak ditemukan badan inklusi pada semua contoh yang diuji, membuktikan bahwa infeksi virus telah lama terjadi.



Gambar 1: Pneumonia interstitialis dengan sel plasma dan makrofag terutama ditemukan di septa dan di dalam alveoli dan ada limfoid hiperplasia, HE X 120

Keadaan ini sejalan dengan laporan penelitian LEHMKUHL dan CUTLIP (1982) yang menyatakan bahwa meskipun infeksi PI-3 pada kambing dan domba sering terjadi di Amerika dan telah menyebar di kelompok populasi domba, tetapi peranannya dalam menimbulkan kasus pneumonia dan infeksi pernafasan masih belum jelas sehingga perlu dipelajari lebih lanjut. Meskipun demikian, penelitian SHARP (1991) telah membuktikan bahwa infeksi virus PI-3 dapat bertindak sinergis dengan bakteri *Pasteurella haemolytica* yang dapat menyebabkan pneumonia yang sangat parah bahkan dapat menimbulkan kematian. Infeksi gabungan antara virus PI-3 dan *Pasteurella* pada domba *Spesific Pathogen Free (SPF)* dapat menyebabkan pneumoni nekrotis yang akut. Selanjutnya, pemberian vaksinasi dengan virus PI-3 pada domba dapat menekan terjadinya super infeksi bakteri (WELLS *et al.*, 1978).

KESIMPULAN DAN SARAN

Prevalensi reaktor terhadap infeksi virus PI-3 pada ternak kambing dan domba di Indonesia sangat rendah. Isolat virus PI-3 telah diperoleh dari paru-paru yang mengalami kelainan pneumonia interstitialis. Diduga infeksi virus PI-3 pada kambing dan domba di Indonesia tidak berperan aktif dalam menyebabkan pneumonia. Hal ini tidak menutup kemungkinan infeksi lainnya, seperti bakteri dan mikoplasma atau infeksi gabungan antara virus dan bakteri memainkan peranan penting dalam menyebabkan pneumonia pada ternak. Untuk itu penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk mengetahui sampai seberapa jauh peranan infeksi virus dalam menyebabkan pneumonia pada ternak ruminansia kecil, sehingga dapat dicarikan cara-cara penanggulangan serta pengobatan kasus pneumonia pada kambing dan domba di Indonesia

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh Dana APBN tahun 1999. Terima kasih yang sebesar-besarnya kami tujukan kepada Kepala Dinas Peternakan Propinsi DKI Jaya, Kabupaten Cianjur, Sukabumi, Suku Dinas Jakarta Timur dan Suku Dinas Jakarta Pusat, serta seluruh Staf RPH Tanah Abang, Pulo Gadung, Sukabumi dan Cianjur yang telah membantu penelitian ini di lapang. Terimakasih juga ditujukan untuk Sdr. Heri Nasution dan para teknisi unit Virologi dan Patologi Balitvet yang telah banyak membantu baik di lapang maupun di laboratorium sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

BLOOD, D. C. and O. M., RADOSTITS. (1989). Disease caused by *Mycoplasma spp.* In: "Veterinary Medicine". A text book of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and

horses. Eds Blood, D.C., Radostits, O.M., Arundel, J.H., and Gay, C.c. 7th Edition. Bailliere Tindall. London. Pp: 775 – 791.

CUTLIP, R. C. and H. D. LEHMKUHL. (1982). Experimentally induced parainfluenza type 3 virus infection in young lambs-Pathologic response. *Am. J.Vet. Res.* 43(12): 2101 – 2107.

DAFT, B. M., and S., WEIDENBACH. (1987). Isolation of Parainfluenza type 3 virus associated with a respiratory epizootic in goats in California. *Agri. Practice.* January 1987: 35 – 36.

GIANGASPERO, M., E., VANOPDENBOSCH, H., NISHIKAWA, and D.,TABBAA. (1997). Prevalence of antibodies against respiratory viruses (Parainfluenza type 3, Respiratory Syncytial Virus, Reovirus, and Adenovirus) in relation to reproductivity in Syrian Awassi sheep. *Trop. Anim. Hlth. Prod.* 29 : 83 – 91.

GINTING, N. (1989). Patologi dan etiologi dari pneumonia pada ruminansia kecil. Laporan intern Balai Penelitian Veteriner. Bogor. Pp. 1 – 7.

HANSON, R. P. (1980), Newcastle Disease. In: "Isolation and identification of avian pathogens". 2nd Ed. S.B. Hitchner, C.H., C.H. Domermuth, H.G., Purchase and J. E. Williams Eds. American Association of Avian Pathologist, College Station, Texas. Pp.: 63-66.

HORE, D. E. and R. G. STEVENSON (1969). Respiratory infection of lambs with an ovine strain of parainfluenza virus type 3. *Res. Vet. Sci.* 10: 342 – 350.

ISKANDAR, T. (1989). Penelitian penyakit (tinjauan patologi) pada domba dan kambing di rumah potong hewan Klender, Tanah Abang dan Bogor. Proc. Pertemuan Ilmiah Ruminansia Jilid 2:135-139.

JUBB K. V. F., P. C. KENNEDY and N. PALMER (1985). The Respiratory System Chapter 6 in Pathology of Domestic Animals. Vol. 2. Third Edition. Academic Press, Inc. (LONDON) LTD. 24-28 Oval Road, London NW1 7DX.

KIERNAN, J. A. (1990). Histological and Histochemical Methods : theory and practice. 2nd Ed. Pergamon Press. 432 pp.

LEHMKUHL, H. D. and R. C., CUTLIP. (1982). Characterization of Parainfluenza type 3 virus isolated from lung of a lamb with pneumonia. *Am. J. Vet. Res.* 43 : 626 – 628.

POELOENGAN, M., S. M., NOOR, and S., CHOTIAH. (2001). Isolasi, karakterisasi dan identifikasi bakteri penyebab pneumonia. Laporan intern Balai Penelitian Veteriner. Pp.: 1 – 4.

PRYANTI, A., and K., DIWYANTO. (1998). Butir-butir pemikiran strategi pembangunan sub sektor peternakan. In : " Possition paper : Pemikiran strategi pembangunan sub sektor peternakan." Chapter I. Pp. 1 – 12.

SENDOW, I., DANIELS, P. W., CYBINSKI, D. H., YOUNG, P. L., and RONO HARDJO, P. (1991). Antibodies against certain bluetongue and epizootic haemorrhagic disease viral

- serotypes in Indonesian ruminants. *Vet. Microbiol.* 28 : 111-118.
- SETIADI, B., and I. K., SUTAMA. (1998). Peluang pengembangan ternak kambing di Indonesia. *In*: "Possition paper : Pemikiran strategi pembangunan sub sektor peternakan." Chapter III. Pp. 32 – 41.
- SHARP, J. M. (1991). Acute respiratory virus infections. *In* : "Disease of sheep". Eds. Martin, W.B. and Aitken, I.D. 2nd Edition. Blackwell Scientific Publication. Pp: 139 – 141.
- SUDANA, I. G and SYARWANI, I (1986). Pengamatan perkembangan peternakan kambing di desa Salam Balaris, Kabupaten Tapin Kalimantan Selatan. Dit.Kes.Wan. Dit. Jend.Nak.
- SOERIPTO, E., WIEDOSARI. and N., GINTING. (1991). Penyakit radang paru-paru pada kambing. Laporan intern sementara Balai Penelitian Veteriner. Pp : 1- 4.
- THOMSON, R. G (1988). Pneumonia of sheep and goats. *In* "Special Veterinary Pathology". Becker.B.C Inc. Toronto, Philadelphia. Pp. 103 – 106.
- VAN VUUREN, M. (1994). Parainfluenza type 3. *In* : "Infectious Diseases of livestock". Vol. II. Eds. Coetzer, J. A.W., Thomson, G.R., and Tustin, R.C. Capetown, Oxford University Press. Ch. 76. Pp: 766 – 768.
- WELLS, P. W., SHARP, J. M., RUSHTON, B., GILLMOUR, N. J. L., dan THOMPSON, D. A (1978). The effect of vaccination with a parainfluenza type 3 virus on pneumonia resulting from infection with parainfluenza type 3 and *Pasteurella haemolytica*. *J. Comp. Path.* 88: 253 – 259.