

## **GAMBARAN HISTOPATOLOGI BEBERAPA TIPE BRONCHOPNEUMONIA PADA PULMO BABI HASIL PEMOTONGAN DI RPH OEBA**

*(Histopathological Study of Bronchopneumonia Types of Pulmo in Slaughtered Pig  
of Oeba Slaughterhouse)*

**Hermilinda Parera, Aven B. Oematan, Victor Lenda**

Program Studi Kesehatan Hewan, Politeknik Pertanian Negeri Kupang,  
Jalan Prof Dr Herman Yohanes Lasiana Kupang, E-mail: milindaparera81@gmail.com

### **ABSTRACT**

The aim of this study was to determine the histopathologic changes of bronchopneumonia type in pigs of slaughtered pig from Oeba slaughterhouse associated with *P. multocida* infection. Samples of pulmo were found from pigs showing respiratoric symptoms, characterized as dyspnoea and presence of nasal exudates that are serous to mucopurulent, obtained from slaughtered pigs in RPH Oeba Kota Kupang. Samples showed pathognomonic lesions of gray hepatized than processed for histopathological studies. The result showed that varied macroscopic changes noted in pulmo samples from suspected infected pigs showed various types of lesions. Lesions observed then classified into two main lesions were acute and chronic. Acute lesions were characterized by edema and hyperemia which then confirmed with congestion and multifocal haemorrhages. Serous to seromucous exudates were observed intrabronchial and bronchioles. In chronic cases, the lesions showed cranioventral consolidation and gray hepatized with demarcated area between consolidated and normal pulmonary area. Histologically, the types of bronchopneumonia categorized into bronchopneumonia suppurativa characterized by coagulative necrosis surrounded by cell infiltration and accumulation of fibrin intraalveolar. The fibrous connective tissue were also observed in the interstitial space of alveolar around the necrotic area. Other samples showed non-suppurativa fibrinous bronchopneumonia with alveolar exudates dominated by mononuclear cells and accumulation of fibrin intra alveolar. Chronic bronchiolitis also seen with a mixture of mononuclear cells, neutrophils and macrophages that infiltrated into the lumen of the alveoli. A high number of goblet cells were observed in the bronchiolus epithelium, with the thickening of the fibrous tissue around the bronchioles. It can be concluded that there are two major types of lesions which are acute and chronic, with three types of bronchopneumonia namely bronchopneumonia suppurativa, non suppurativa bronchopneumonia and chronic bronchiolitis.

*Keywords: pig, bronchopneumonia types, Pasteurella multocida, histopathology*

### **PENDAHULUAN**

Populasi babi di Provinsi NTT saat ini merupakan yang tertinggi di Indonesia dengan peningkatan populasi

yang cukup tinggi dari 1.739.481 ekor pada tahun 2013 menjadi 1.812.449 pada tahun 2015 (BPS NTT, 2016). Peternakan

babi yang sekarang terlihat di beberapa negara tropis menunjukkan tingkat produksi dan populasi yang tinggi dan keuntungan yang relatif lebih cepat (Williamson dan Payne, 1978). Peternakan babi komersil di Provinsi NTT juga sedang berkembang dengan cukup baik dan terdapat peluang bagi peternak babi skala kecil untuk juga mulai berperan dalam pasokan daging, seperti yang telah terlihat di beberapa daerah lainnya di Indonesia, seperti Bali (ACIAR, 2010).

Salah satu penyebab utama kegagalan produksi ternak babi adalah masalah penyakit, yang mengakibatkan kerugian ekonomis dalam hal mortalitas dan morbiditas, laju pertumbuhan dan konversi pakan buruk serta peningkatan biaya produksi (Blakely and Bade, 1994). Menurut Kyriazakis dan Whitemore (2006), kondisi yang berkaitan dengan keadaan lingkungan yang berdebu dan kepadatan populasi yang sangat tinggi merupakan kondisi yang dapat meningkatkan angka kejadian penyakit. Hewan terinfeksi akan menunjukkan adanya leleran hidung, kesulitan respirasi, penurunan nafsu makan, kehilangan efisiensi konversi pakan dan penurunan angka pertumbuhan.

*Pasteurella multocida* merupakan organisme penting yang menyebabkan bronchopneumonia pada sapi, kambing dan babi (Frank, 1989), dan haemorrhagic septicaemia pada sapi dan kerbau di daerah Asia dan Afrika (Carter dan de Alwis, 1989). Serotipe dan patotipe spesifik dari *P. multocida* memiliki peran penting dalam banyak penyakit respirasi pada ternak babi yang berkaitan dengan pneumonia, atropic rhinitis, dan atau infeksi mikoplasma (Backstrom *et al.*, 1998; Davies *et al.*, 2003; Pijoan *et al.*,

1983), juga dikaitkan dengan pasteurellosis septikemia akut pada babi (Gamage *et al.*, 1995; Townsend *et al.*, 1998).

Kejadian penyakit menular yang cukup sering ditemukan pada peternakan babi di NTT merupakan salah satu kendala utama yang sering mengakibatkan kerugian besar dalam tata laksana. Meskipun penentuan jenis *P. multocida* yang berasal dari kasus bronchopneumonia pada babi telah banyak dilakukan dengan berbagai metode, akan tetapi hubungan antara isolat dan proses patologik pada kasus tersebut belum banyak dilaporkan (Jamaludin *et al.*, 2005). Salah satu diantara penyakit menular tersebut adalah pasteurellosis yang disebabkan oleh infeksi bakteri *P. multocida* (Cameron, 2000). Selanjutnya, Ross (2007) menyatakan bahwa walaupun lesi akibat infeksi *P. multocida* tidak patognomonik, akan tetapi sejarah penyakit, analisis histopatologi dan isolasi mikroorganisme dapat dijadikan pendukung untuk peneguhan diagnosis dan penentuan patogenesis dan lama infeksi.

Kajian pasteurellosis babi penyebab bronchopneumonia yang disebabkan oleh serotipe B2, di beberapa negara telah menunjukkan bahwa babi tidak hanya berfungsi sebagai reservoir untuk *P. multocida* namun juga dapat menularkan penyakit ke sapi dan kerbau (Verma, 1988).

Provinsi Nusa Tenggara Timur memiliki populasi ternak babi, sapi serta kerbau yang sangat besar potensinya. Namun model beternak sebagian besar masyarakat yang sebagian besar masih tradisional serta memelihara ternak multi spesies, dimana sapi/kerbau dan babi serta unggas dipelihara secara bersama-sama dalam suatu area pemeliharaan (*mixed*

*farming*) berpotensi menyebabkan terjadinya transmisi penularan bakteri *P. multocida*. Hal ini sangat menarik untuk dijadikan bahan kajian terhadap kemungkinan transmisi *P. multocida* sebagai penyebab pasteurellosis babi di NTT khususnya kota Kupang dan kejadian hemoragik septicemia (SE) pada sapi dan kerbau atau pasteurellosis pada unggas.

Proses karantina di RPH yang dilakukan sebelum pemotongan patut diduga menjadi predisposisi terjadinya infeksi akibat kepadatan yang cukup tinggi dan hygiene lingkungan yang kurang baik (Kyriazakis dan Whitemore, 2006). Beberapa penelitian telah membuktikan kejadian bronchopneumonia yang berkaitan dengan *P. multocida* telah teridentifikasi hingga 25% pada ternak babi yang dipotong di Rumah Pemotongan Hewan (Maes *et al.*, 2001). Prevalensi bronchopneumonia pasteurellosis pada babi hasil pemotongan berkisar antara 30-80% (Taylor, 1991).

Rumah Potong Hewan Oeba Kota Kupang merupakan lokasi akhir dari proses produksi, dimana pemotongan ternak babi dilakukan untuk memenuhi kebutuhan daging bagi masyarakat. Hal

tersebut menjadikan RPH Oeba sebagai objek penelitian dan sumber sampel (pulmo) potensial yang nantinya dapat memberikan informasi ilmiah yang cukup akurat berkaitan kejadian infeksi *P. multocida* pada babi.

Hal inilah yang mendorong perlunya dilakukan penelitian sebagai sumber informasi ilmiah awal dengan melihat gambaran histopatologi bronchopneumonia yang telah terbukti berkaitan erat dengan proses peradangan kronis dan akut. Gambaran histopatologi pulmo tersebut nantinya dapat dijadikan dasar untuk mengidentifikasi adanya bronchopneumonia kronis yang terjadi di tingkat peternakan (*housefarming*), atau bronchopneumonia akut akibat proses transportasi dan atau karantina di Rumah Potong Hewan.

Prospek kajian lanjutan berdasarkan penelitian ini juga dapat dilakukan untuk mengkaji kemungkinan adanya transmisi *P. multocida* sebagai mikroorganisme utama penyebab bronchopneumonia babi, septicaemia epizootica pada sapi dan kerbau, serta avian pasteurellosis pada unggas, serta pengaruhnya terhadap model peternakan campuran (*mix farming*) di daerah Kota Kupang khususnya, dan NTT umumnya.

## METODE PENELITIAN

### Materi Penelitian

Sampel pulmo diperoleh dari babi hasil pemotongan di RPH Oeba Kota Kupang. Perangkat peralatan nekropsis yang diperlukan adalah pisau, scalpel, gunting, pot specimen, masker. Bahan dan alat yang akan digunakan untuk pembuatan preparat histopatologi antara lain formalin 10%, alkohol 95%, alkohol

80%, alkohol 70%, xylol, akuades, parafin, *cassette*, mikrotom, *objek glass*, *deck glass*, larutan *Mayers-Hematoksin*, larutan *Eosin*, dan mikroskop *stereo/inverted*.

## Metode Penelitian

### Pengambilan Sampel Pulmo

Sampel pulmo babi dalam penelitian ini diperoleh dari RPH Oeba Kota Kupang. Sampel pulmo yang diambil berasal dari babi hasil pembedahan yang menunjukkan gejala klinis gangguan respirasi menciri (eksudat nasal bersifat serous-mukopurulent, dispnoe) dan hepatitis kelabu pada pulmo. Selanjutnya bagian pulmo yang menunjukkan lesi menciri disayat, diambil dan difiksasi dengan formalin 10% untuk pemeriksaan histopatologi.

### Pembuatan Preparat Histopatologi

Sampel pulmo yang telah difiksasi dalam larutan formalin 10% diiris dengan ketebalan 1 cm, kemudian irisan dimasukkan ke dalam *tissue cassette*. Selanjutnya dilakukan proses dehidrasi di dalam larutan etanol bertingkat 70%, 80%, 90%, dan alkohol absolut. Proses *clearing* dilakukan menggunakan larutan xylol. *Blocking* jaringan dilakukan di dalam parafin cair pada suhu kamar. Blok parafin yang berisi jaringan disayat setebal 5  $\mu$ m dengan menggunakan *rotary microtome*, dilanjutkan *embedding* pada gelas obyek yang telah dilapisi gelatin. Preparat dikeringkan pada suhu kamar hingga menempel pada gelas objek. Selanjutnya dilakukan pewarnaan jaringan.

### Proses Pewarnaan

Pewarnaan dilakukan dengan metode Hematoksilin dan Eosin seperti yang dideskripsikan oleh Allen (1992).

## Analisis Hasil

Hasil pengamatan mikroskopis dideskripsikan secara kualitatif seperti yang dimodifikasi dari Hansen *et al.* (2010) serta Stevens dan Wilson (1996). Lesi pada pulmo dideskripsikan seperti yang dimodifikasi dari Hansen *et al.* (2010), sebagai berikut : (a) Kasus akut : pulmo yang terinfeksi mengalami edema dan hiperemia pada lobus pulmo yang menunjukkan lesi; (b) kasus kronis : ditandai dengan dilatasi fokal pada bronchus dan bronchioles. Area dilatasi dikelilingi oleh daerah yang mengalami hepatitis (pengerasan) berwarna merah gelap. Daerah tersebut juga mengalami atelectasis; (c) kasus sub akut : dilatasi multi fokal daerah bronchioles.

Klasifikasi lesi dan tipe pneumonia menurut Stevens dan Wilson (1996), lesi pada pulmo dikelompokkan menjadi 2 (dua), yaitu lesi eksudatif (akut), dengan karakterisasi eksudat mukopurulen hingga purulen pada saluran udara; dan lesi nekrotik (kronik), yang ditandai dengan foci terbatas dengan eksudasi mukopurulen hingga purulen pada pulmo. Selanjutnya tipe pneumonia yang terjadi berdasarkan tipe eksudatnya dikelompokkan menjadi 3 (tiga), yaitu pneumonia supuratif (infiltrasi sel radang neutrofil pada alveoli dan bronchioli), *mixed pneumonia* (infiltrasi neutrofil, makrofag dan sel radang lainnya pada daerah radang) dan pneumonia non-supuratif (infiltrasi sel radang berupa sel-sel mononuclear).

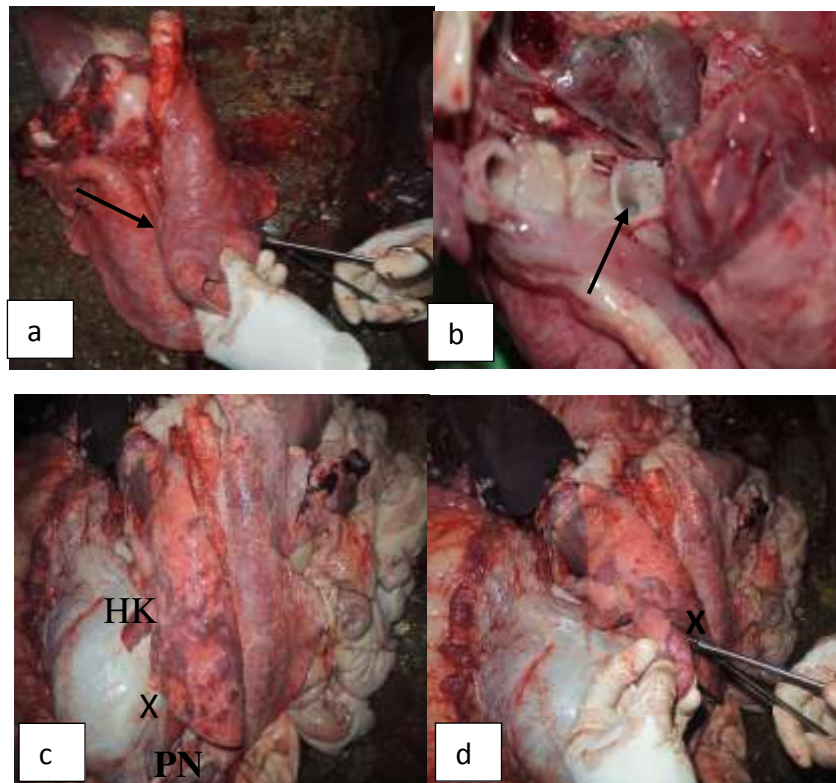
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pemeriksaan Gejala Klinis, Pemeriksaan Makroskopis Pulmo dan Klasifikasi Lesi

Pemeriksaan ante mortem dilakukan terhadap babi di RPH Oeba memperlihatkan gejala klinis gangguan respirasi yang diduga akibat infeksi bakteri. Sebagian besar babi yang diduga terinfeksi, umumnya menunjukkan anoreksia ringan, batuk dan *dyspnoea*. Sedangkan beberapa diantara babi tersangka menunjukkan eksudasi seromukus hingga mukopurulen yang berasal dari hidung dan mulut. Peningkatan frekuensi respirasi juga teramati meningkat dengan tipe respirasi abdominal. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Radostits *et al.* (2006), bahwa babi yang terinfeksi Pasteurellosis menunjukkan demam hingga mencapai suhu 41- 42,2°C, anoreksia, *lethargia*, dan frekuensi pernapasan meningkat. Pada bentuk akut menunjukkan *dyspnoea*, pernapasan abdominal, dan demam tinggi.

Keseluruhan pulmo dari babi yang diduga terinfeksi kemudian diperiksa secara makroskopis, dan menunjukkan adanya variasi berbagai bentuk lesi pada pulmo yang sangat mungkin terkait dengan adanya bronchopneumonia akibat infeksi *P. multocida*. Selanjutnya lesi yang

teridentifikasi dapat dikelompokkan menjadi dua tipe lesi, yaitu tipe lesi akut dan tipe kronik. Sampel yang menunjukkan lesi akut menunjukkan variasi warna merah muda hingga merah gelap pada lobus pulmo posterior yang dikonfirmasi dengan adanya kongesti dan hemoragimultifokal (**Gambar 1a**). Edema dan hiperemia, serta eksudat serous hingga seromukus terlihat intra bronchial dan bronchioles (**Gambar 1b**). Hal ini sesuai dengan pendapat Kumar (2007) menyatakan bahwa edema pulmonum, kongesti dan hemoragi dengan eksudasi yang menutup *bronchus* dan *bronchiolus* seringkali terjadi pada penderita pasteurellosis. Lesi kronik menciri bronchopneumonia teramati adanya konsolidasi cranioventral dan hepatitis kelabu dengan batas jelas antara daerah konsolidasi dan area pulmo normal (**Gambar 1c dan 1d**). Sejalan dengan pendapat Caswell dan Williams (2007), bahwa lesi yang khas dari bronchopneumonia adalah pembengkakan pada daerah cranioventral pulmo, konsolidasi/hepatisasi kelabu, dan warna kemerahan yang berbatas jelas dengan bagian pulmo normal. Pleuritis fibrinosa juga seringkali teramati, yang membedakannya dengan eksudat serofibrinosa pada infeksi *Actinobacillus pleuropneumoniae*.

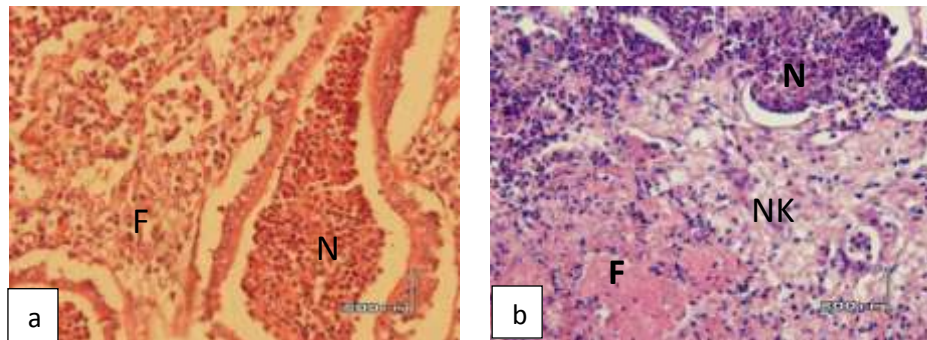


Gambar 1. Lesi *bronchopneumonia* berupa: (a) hepatisasi berwarna merah gelap, memperlihatkan hemoragi multifokal dan kongesti lobus pulmo; (b) akumulasi eksudat serous di dalam lumen bronchus (↑); (c dan d) batas jelas (tanda X) antara hepatisasi kelabu (HK) antara daerah lesi dan pulmo normal (PN)

Selanjutnya (Lopez, 2001) menyatakan manajemen pemeliharaan yang jelek, seperti ventilasi yang buruk, tingginya kadar amoniak dalam udara dan stress merupakan predisposisi penting kejadian pneumonia oleh *P. multocida* pada babi, yang menciri dengan *bronchopneumonia* fibrinosa (pleuropneumonia) daerah *cranioventral* pulmo.

#### **Pemeriksaan Mikroskopis dan Klasifikasi Tipe Pneumonia**

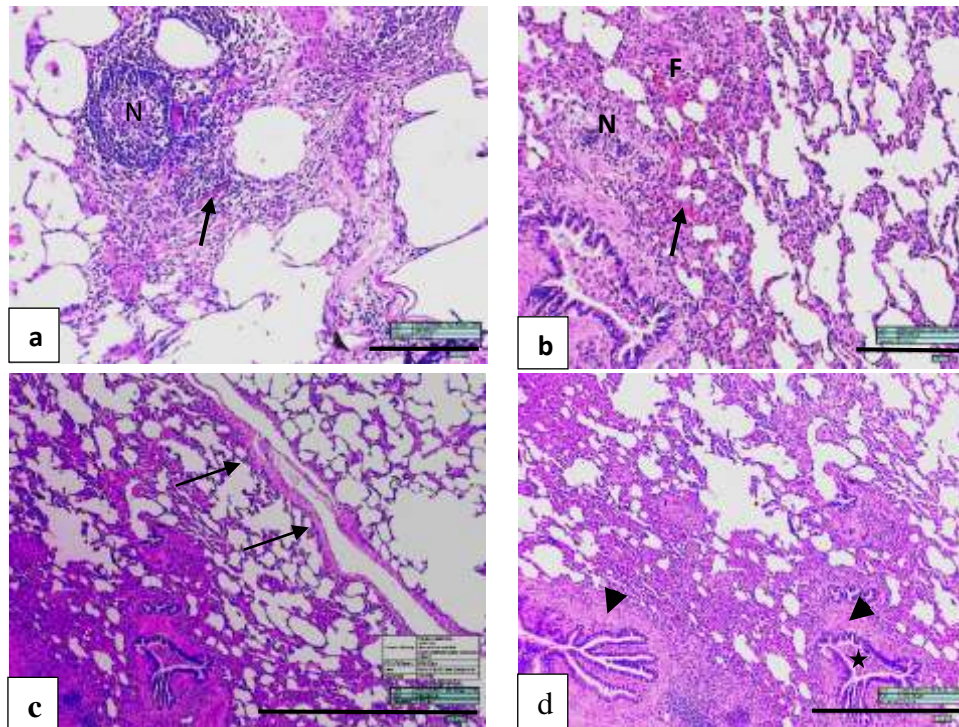
Analisis terhadap perubahan mikroskopis menunjukkan adanya nekrosis di daerah bronchus dan alveoli. Teramati juga adanya infiltrasi sel neutrophil, dan akumulasi sejumlah fibrin dalam alveoli pulmo (**Gambar 2a dan 2b**).



Gambar 2. (a) Nekrosis di daerah bronchus dan alveoli, serta infiltrasi sel neutrophil (N), dan akumulasi sejumlah fibrin (F) dalam alveoli pulmo; (b) infiltrasi neutrofil intra alveolaris (N), nekrosis koagulasi (NK), dan akumulasi fibrin intra alveolar (F) (HE, skala 600 $\mu$ m)

Konsolidasi craniodorsal juga terlihat dengan batas jelas antara daerah hepatisasi dengan bagian pulmo normal, yang ditunjukkan dengan terbentuknya jaringan ikat fibrous pada batas tersebut (Gambar 3c). Tipe bronchopneumonia yang teramati dapat dikelompokkan menjadi *Bronchopneumonia suppurativa* dengan karakteristik nekrosis koagulasi di daerah alveoli yang dikelilingi infiltrasi sel neutrophil, serta akumulasi sejumlah fibrin dalam alveoli pulmo. Jaringan ikat fibrous juga teramati mengisi ruang inter alveolaris di sekitar daerah nekrotik (Gambar 3a). Sampel yang lain menunjukkan *Bronchopneumonia*

*fibrinosa non suppurativa* ditandai infiltrasi neutrofil, nekrosis koagulasi, dengan sejumlah akumulasi fibrin intra alveolar (Gambar 3b). Harish *et al.* (2005) menyatakan bahwa hemoragi multifocal interstitialis yang teramati Bronchiolitis kronis dengan infiltrasi neutrofil ke dalam lumen alveoli teramati dengan adanya sel goblet pada epitel bronchiolus, serta penebalan jaringan ikat fibrous di sekitar bronchioles (Gambar 3d). Infiltrasi macrofag bersama dengan neutrofil bertujuan meningkatkan proses fagositosis dan produksi sitokin (Thacker, 2006).



Gambar 3. (a) Bronchopneumonia supuratif dengan nekrosis koagulasi di daerah alveoli dikelilingi sel neutrophil (N), dan akumulasi fibrin (↑)serta jaringan ikat fibrous interalveolar (HE. Skala 200 $\mu$ m); (b) Bronchopneumonia fibrinosa non supuratif dengan infiltrasi sel radang mononuklear pada daerah nekrotik (N), dan akumulasi fibrin intra alveolar (HE. Skala 200 $\mu$ m); (c) Batas konsolidasi daerah pulmo normal dan daerah lesi dengan jaringan ikat fibrous (↑) (HE. Skala 500 $\mu$ m); (d) bronchiolitis kronis dengan akumulasi neutrofil (\*) dan sel goblet pada epitel bronchiolus (➤) dalam lumen alveoli, serta penebalan jaringan ikat fibrous di sekitar bronchioles (HE. Skala 500 $\mu$ m).

### SIMPULAN

Analisis hasil pemeriksaan patologi anatomi dan perubahan mikroskopis histopatologi pulmo terhadap ternak babi hasil pembedahan di RPH Oeba menunjukkan bukti yang cukup kuat terkait dengan Pasteurellosis menciri dengan lesi utama yang bersifat

akut dan kronik. Ditemukan berbagai tipe bronchopneumonia, yaitu bronchopneumonia fibrinosa, bronchopneumonia supuratif dan atau bronchopneumonia kataralis, bersifat yang kronis maupun akut merupakan indikasi adanya infeksi *P. multocida*.

### SARAN

Perlu dilakukan isolasi *P. multocida* untuk menentukan strain pasteurella spesifik penyebab pasteurellosis pada ternak babi di RPH

Oeba. Isolasi dan kajian molekuler dari isolat Pasteurella asal berbagai hewan peka untuk melihat hubungan kekerabatan serta kemungkinan transmisi



strain *P. multocida* sebagai penyebab swine pasteurellosis pada babi, septicaemia epizootika (SE) pada sapi

dan kerbau dan fowl pasteurellosis pada unggas di NTT, khususnya kota Kupang.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Rumah Potong Hewan Oeba dan Drh.

Vitri Ayu Kusumadewi, Ary Edison Benu dan Benediktus Siku.

### DAFTAR PUSTAKA

- ACIAR, 2010. Smallholder commercial pig production in East Nusa Tenggara - opportunities for better market integration. Final Report. Canberra Australia.
- Backstrom, L. R., Brim, T. A., and Collins, M. T. 1988. Development of turbinate lesions and nasal colonization of *Bordetella bronchi septic*a and *Pasteurella multocida* during long term exposure of healthy pigs affected by atrophic rhinitis. *Can. J. Vet. Res.* 52:23–29.
- Biro Pusat Statistik Nusa Tenggara Timur, 2016. Populasi ternak kecil menurut jenis ternak menurut kabupaten/kota, 2013. Available on [<http://www.BPS NTT/PDF/Technical%20no.41.pdf>]. [diunduh 28 Maret 2016].
- Cameron, R. D. A., 2000. A Review of the industrialization of pig production worldwide with particular reference to the asian region. Animal health and Area-wide Integration. Brisbane, Australia. Pp.22-37.
- Cameron, R.D., O'Boyle, D., Frost A.J., Gordon A.N., and Fegan, N., 1996. An outbreak of haemorrhagic septicaemia associated with *Pasteurella multocida* subsp gallicida in large pig herd. *Aust. Vet. J.*,73:27–29.
- Carter, G.R. dan Wise, D.J., 2004. Essentials of Veterinary Bacteriology and Mycology. 6<sup>th</sup> Ed. Iowa State Press. Ames, Iowa, Pp. 149-151.
- Carter, G. R. & de Alwis, M. C. L. 1989. Haemorrhagic septicaemia. In *Pasteurella and Pasteurellosis*. C. F. Adlam & J. M. Rutter. (Ed.) Academic Press London. Pp. 131–160.
- Caswell, J.L. and Williams, K.J., 2007. Respiratory system. In: Jubb, Kennedy, and Palmer's Pathology of Domestic Animals, Elsevier Saunders, Chicago. Pp. 589-593; 1406.
- Davies, R. L., MacCorquodale, R., Baillie, S. and Caffrey B., 2003. Characterization and comparison of *Pasteurella multocida* strains associated with porcine pneumonia and atrophic rhinitis. *J. Med. Microbiol.* 52:59–67.
- Gamage, L.N.A., Wijewardana, T.G., Bastiansz, H.L.G., Vipulasiri, A.A., 1995. An outbreak of acute pasteurellosis in swine caused by

- serotype B:2 in Sri Lanka. *S.L. Vet. J.*, 42:15-19.
- Hansen, M.S., Pors, S.E., Jensen, H.E., V.B. Hansen, Bisgaard, M., Flachs, E.M. and Nielsen, O.L., 2010., An investigation of the pathology and pathogens associated with porcine respiratory disease complex in Denmark. *J. Comp. Pathol.*, 143:120–131.
- Harish, B.R., Chandranaik, B.M., Venkatesh, M.D., Renukaprasad, C., Jayakumar, S.R. and Krishnapp, G. (2005) An outbreak of swine Pasteurellosis and its pathology. *Indian J. Vet. Pathol.*,29(2): 129-130.
- Jamaludin, R., Blackall, P.J., Hansen, M.F., Humphrey, S., Styles, M., 2005. Phenotypic and genotypic characterisation of *Pasteurella multocida* isolated from pigs at slaughter in New Zealand. *N. Z. Vet. J.* 53:203-20.
- Kyriazakis, I., and Whittemore, C. T., 2006. Whittemore's Science and practice of pig production, 3<sup>rd</sup> Ed., Blackwell Publishing, Victoria, Pp.291-303.
- Kumar, H., Mahajan, V., Sharma, S., Alka, Singh R., Arora, A. K., Banga, H. S., Verma, S., Kaur, K., Kaur, P., Meenakshi, Sandhu, K. S., 2007. Concurrent pasteurellosis and classical swine fever in Indian pigs. *Journal of Swine Health and Production.* 15(5):279-283.
- Lopez, A. 2001. Respiratory System, Thoracic Cavity and Pleura. In: Thomson's Special Veterinary Pathology, 3rd Ed. McGavin, M. D., Carlton W. W. & Zachary, J., (Eds.), Mosby-Year Book Inc., Pp. 125-195.
- Pijoan, C., Morrison, R. B., and Hillely, H. D.. 1983. Serotyping of *Pasteurella multocida* isolated from swine lungs collected at slaughter. *J. Clin. Microbiol.* 17:1074–1076.
- Pijoan, C., 2006. Pneumonic pasteurellosis. In: *Diseases of Swine*, 9<sup>th</sup> ed. (Eds.) Straw B. et al. Ames, IA: Iowa State University Press. Blackwell Publishing Australia. Pp. 719-725.
- Pors, S. E., Hansen M. S. , Bisgaard, M., , Jensen, H. E. , 2011. Occurrence and associated lesions of *Pasteurella multocida* in porcine bronchopneumonia. *Vet. Microbiol.* 150 (1-2):160-166.
- Radostits, M., Gay, C.C., Hinchcliff K. W., P. D. Constable. 2006. *Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs and Goats.* 10<sup>th</sup> ed. Saunders-Elsevier. London. Pp. 950-952.
- Radostits, O. M., Gay, C. C., Blood, D. C., and Hinchcliff, K. W. 2000. *Veterinary Medicine: A Textbook of Diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horses.* 9<sup>th</sup> ed., W.B. Saunders. Pp. 921-945.
- Straw, B.E, Zimmerman, J.J, D'allaire S., Taylor, D.J., 2006. *Disease of Swine.* Blackwell publishing. Iowa, Pp.577-602.
- Thacker, E.L. 2006. *Mycoplasmal Disease, Diseases of Swine.* 9th ed. Iowa State University Press, Ames. Pp 701-717.
- Townsend, K.M., O'Boyle, D., Phan, T.T., Hanh, T.X., Wijewardana,

T.G., Wilkie, I., Trung, N.T., Frost,  
A.J., 1998. Acute septicaemic

pasteurellosis in Vietnamese pigs.  
*Vet. Microbiol.* 63:205-215.