

## Studi Patogenitas Isolat Lokal Virus *Bluetongue* pada Domba Lokal dan Impor

INDRAWATI SENDOW

Balai Penelitian Veteriner, PO Box 151, Bogor 16114  
Email: i.sendow@balivet.org

(Diterima dewan redaksi 4 Nopember 2004)

### ABSTRACT

SENDOW, I. 2005. Pathogenicity study of local bluetongue virus isolates in local and imported sheep. *JITV* 10(1): 51-62.

Bluetongue is one of arboviruses that caused economical impact to sheep farmers. Six local bluetongue virus (BT) serotypes isolates were obtained from sentinel cattle blood in West Java and Irian Jaya (Papua), but its pathogenicity has not been identified. Propagation of viraemic blood inoculum from 3 local BT serotypes such as serotypes 1,9 and 21, that had been conducted in Merino sheep, will be used for pathogenicity study. The study was divided into 3 groups, each group contained local and imported sheep as control and infected sheep. All sheep had been tested as negative BT antibodies. Observation on clinical signs had been conducted twice daily for 28 days. Heparinised blood and sera were collected everyday to obtain the viraemia period by Ag-C-ELISA test and antibody respons by C-ELISA test. The clinical signs produced were varied from normal to very mild in local sheep and very mild to mild-moderate in Merino sheep. The lowest severe degree of clinical signs was BT 9 followed by BT 1 and BT 21. No dead, neither local and Merino sheep occurred. Viraemia in Merino sheep occurred between 3-5 days and in local sheep between 4-7 days post inoculation (DPI). Antibody respons occurred as quick as 10 DPI in Merino sheep and 9 DPI in local sheep, and stayed until the end of experiment. This study showed that local BT isolates were not pathogen and not producing clascal BT infection.

**Key Words:** Bluetongue Virus, Antibody Respons, Viraemia, Serology, Sheep

### ABSTRAK

SENDOW, I. 2005. Studi patogenitas isolat lokal virus *bluetongue* pada domba lokal dan impor. *JITV* 10(1): 51-62.

*Bluetongue* merupakan salah satu penyakit arbovirus yang menimbulkan kerugian pada peternak domba. Enam isolat lokal virus *bluetongue* (BT), telah diperoleh dari darah sapi yang diamati secara berkala (sentinel) di Jawa Barat dan Irian Jaya (Papua), namun patogenitasnya masih belum diketahui. Propagasi inokulum 3 serotipe BT telah dilakukan pada domba impor Merino (1, 9 dan 21), yang akan digunakan untuk uji patogenitas. Uji ini terdiri dari 3 kelompok, yaitu kelompok BT 1, BT 9 dan BT 21. Masing-masing kelompok terdiri dari domba lokal dan impor kontrol serta domba lokal dan impor terinfeksi, yang sebelumnya telah diuji tidak mengandung antibodi terhadap virus BT. Pengamatan terhadap gejala klinis dilakukan 2 kali sehari selama 28 hari pengamatan. Darah dalam heparin dan serum diambil setiap hari untuk mengetahui waktu viremia dengan uji Ag-C-ELISA dan respon antibodi dengan uji C-ELISA. Hasil penelitian menunjukkan gejala klinis yang ditimbulkan adalah ringan pada domba impor dan sangat ringan pada domba lokal. Gejala klinis paling ringan tampak pada kelompok BT 9, disusul dengan kelompok BT 1 dan BT 21. Kematian domba tidak ditemukan pada semua domba pada uji ini. Viremia pada domba impor umumnya terjadi antara 3-5 hari pasca infeksi (PI), sedangkan viremia pada domba lokal terjadi antara 4-7 hari PI. Respon antibodi mulai terbentuk paling cepat pada hari ke-9 PI pada domba impor dan hari ke 10 PI pada domba lokal serta bertahan sampai masa percobaan berakhir. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa isolat BT lokal tidak patogen dan tidak menimbulkan gejala klinis yang klasik, baik pada domba lokal dan impor.

**Kata Kunci:** Virus *Bluetongue*, Respon Antibodi, Viremia, Serologis, Domba

### PENDAHULUAN

Penyakit *bluetongue* (BT) pertama kali ditemukan pada awal tahun 1876 di Afrika Selatan pada domba Merino impor. Di Indonesia, gejala klinis pada domba lokal tidak pernah ditemukan sampai terjadinya wabah *bluetongue* pada domba impor Suffolk pada tahun 1981 (SUDANA dan MALOLE, 1982).

Saat ini di Indonesia telah diisolasi dan diidentifikasi 7 dari 24 serotipe virus *bluetongue* (BTV)

yaitu serotipe 1, 6, 7, 9, 12, 21 dan 23, yang berasal dari sentinel sapi di Jawa Barat dan Irian Jaya yang secara klinis sehat (SENDOW *et al.*, 1992; 1993a,b). Selain pada sapi, isolat BTV serotipe 1, 6 dan 21 juga berhasil diisolasi dari serangga Agas *Culicoides* spp. di daerah Jawa Barat (SENDOW, 2003). Banyaknya vektor BTV di Indonesia, menyebabkan antibodi terhadap BTV dapat terdeteksi di semua Propinsi di Indonesia baik pada ternak ruminansia besar maupun ruminansia kecil (SENDOW *et al.*, 1991).

OSBURN (1994) melaporkan bahwa gejala klinis BT hanya terjadi pada *breed* tertentu seperti domba *breed* Inggris. Lebih lanjut, MOENNIG (2000) melaporkan bahwa umumnya infeksi BT pada domba bersifat subklinis. Akhir-akhir ini *bluetongue* kembali mencuat di daratan Eropa (MOENNIG, 2000). Domba Merino diketahui sensitif terhadap infeksi virus BT (ERASMUS, 1975).

Akhir-akhir ini pemerintah telah merencanakan peningkatan mutu dan populasi ternak domba dan kambing dengan melakukan persilangan dengan domba impor. Dalam rangka pemasukan ternak impor, terutama dari daerah dimana kasus *bluetongue* tidak ada, maka pemberian vaksinasi pada ternak impor perlu dilakukan mengingat virus dan vektor BT telah ada di Indonesia. Pemberian vaksinasi BT serotipe tertentu yang dianggap patogen di Indonesia, perlu dilakukan untuk menghindari terjadinya wabah BT seperti yang terjadi pada tahun 1981 (SUDANA dan MALOLE, 1982).

Untuk mengetahui serotipe apa yang patogen, maka studi patogenitas infeksi *bluetongue* harus dilakukan, sehinggaantisipasi dapat dilakukan dengan tepat dan sedini mungkin terhadap ternak dari luar negeri. Di Afrika, ERASMUS (1975), melaporkan bahwa virus BT serotipe 1 dan 9 sangat patogen dan menimbulkan gejala klinis pada domba lokal. Tulisan ini membahas patogenitas 3 serotipe isolat lokal BT.

## MATERI DAN METODE

### Inokulum

#### *Inokulum kontrol*

Darah domba yang akan digunakan sebagai inokulum darah kontrol, diuji dengan menggunakan uji Ag-C-ELISA untuk mengetahui apakah mengandung antigen virus BT. Darah domba diambil melalui *V. jugularis*, kemudian diinokulasikan pada 5 butir telur embrio tertunas (TET) umur 10-11 hari secara *intra venous* sebelum dilakukan pasase buta sebanyak 3 kali pada biakan jaringan *Baby Hamster Kidney* (BHK-21) dan *Aedes albopictus* (*Aa*) (SENDOW *et al.*, 1993b). Suspensi embrio tersebut beserta biakan jaringan *Aedes albopictus* dan BHK-21 yang telah diinfeksi, diuji untuk mengetahui ada tidaknya antigen virus BT dengan uji Ag C-ELISA seperti diuraikan oleh BLACKSELL *et al.* (1994).

Selain darah, serum juga diambil dari domba tersebut dan diuji dengan uji C-ELISA (LUNT *et al.*, 1988). Serum dinyatakan positif apabila mempunyai nilai inhibisi lebih dari 40% dan negatif bila mempunyai nilai inhibisi kurang dari 41%. Hasil pengujian pada darah dan serum domba lokal dan impor yang tidak mengandung antigen virus BT dan tidak mengandung antibodi, akan digunakan sebagai

inokulum darah domba kontrol lokal dan impor. Referens antigen, antisera dan monoklonal terhadap virus BT diperoleh dari *Australian Animal Health Laboratory*.

### *Inokulum darah domba yang terinfeksi*

Isolat yang diuji berasal dari duplikat darah viremia sapi yang telah diidentifikasi mengandung virus BT serotipe 1 (RIVS 92/1163 of 16.1.90/1244) yang berasal dari Irian Jaya/Papua, serotipe 9 (RIVS2/D15 of 9.4.88/BP08) yang berasal dari Jawa Barat dan serotipe 21 (RIVS 113/ 1164 of 13.2.91/BP1) yang berasal dari Irian Jaya/Papua (SENDOW *et al.*, 1992; 1993 b), dan hanya menjalani pasase pada domba Merino sebanyak satu kali seperti telah dilakukan dan diuraikan secara rinci oleh SENDOW *et al.* (1997).

Inokulum tersebut dititrasi untuk mengetahui titernya dalam telur embrio tertunas, dan dilanjutkan dengan uji *antigen capture ELISA* (Ag-C-ELISA), sebelum digunakan untuk uji patogenitas.

### Domba

Domba yang akan digunakan pada uji patogenitas ini adalah domba lokal, dengan umur antara 2-3 tahun, jenis kelamin jantan dan betina, dan domba Merino impor dengan umur lebih dari 3 tahun, jenis kelamin jantan dan betina. Pemilihan domba yang digunakan untuk penelitian ini antara lain: semua domba harus tidak mempunyai antibodi terhadap kelompok virus BT dengan uji C-ELISA. Kuku domba dipilih yang berwarna putih, untuk memudahkan pengamatan gejala klinis koronitis, dan selaput lendir domba tersebut normal berwarna merah muda, tidak ada perdarahan ataupun ulkus. Dua hari sebelum inokulasi, domba-domba tersebut ditempatkan pada kandang yang memiliki fasilitas tahan serangga (*Insect proof*), untuk menghindari adanya kontaminasi infeksi alam dan diamati suhu tubuhnya sebanyak dua kali sehari. Semua domba Merino dan Lokal yang akan digunakan untuk penelitian ini diberi obat cacing Valbazen sesuai dengan aturan.

### Uji patogenitas

Penelitian ini meliputi 3 kelompok domba terinfeksi yaitu kelompok virus BT 1, virus BT 9 dan virus BT 21, dan kelompok domba kontrol. Masing-masing kelompok domba terinfeksi terdiri dari minimal 4 ekor domba lokal, kecuali kelompok BT 9 yang terdiri dari 3 ekor domba lokal, dan 4 ekor domba Merino impor. Domba tersebut diinokulasikan dengan 5 ml inokulum darah dari salah satu serotipe virus BT secara *Intra vena* dengan titer  $10^{3,25}$  per ml BT serotipe 1, 10 ml inokulum darah yang mengandung  $10^{2,4}$  per ml BT serotipe 9 dan 7 ml inokulum darah yang mengandung BT serotipe 21

dengan titer  $10^{3,5}$  per ml. Kelompok domba kontrol masing-masing terdiri dari 3 ekor domba lokal dan 3 ekor domba Merino kecuali kelompok BT 1 yang hanya terdiri dari masing-masing 2 ekor domba kontrol yang diinokulasikan dengan inokulum darah kontrol dengan volume yang sama seperti darah terinfeksi secara *intra vena*. Domba-domba tersebut diamati gejala klinisnya setiap hari selama 28 hari, dan pengambilan suhu tubuh dilakukan 2 kali sehari yaitu pada jam 8.00 dan 13.30. Gejala klinis meliputi demam, perdarahan pada selaput lendir mulut, bibir, mata dan hidung, kelemahan, penurunan nafsu makan, cairan pada mata, dan hidung; peradangan pada batas kuku kaki dan kematian. Darah berheparin dan serum diambil setiap hari mulai dari 2 hari sebelum percobaan hingga 28 hari setelah diinfeksi. Serum yang diperoleh diuji dengan uji C-ELISA untuk mengetahui adanya respon antibodi terhadap virus BT yang diinfeksi. Serum yang diambil pada hari terakhir percobaan diuji dengan uji SN terhadap serotipe virus BT yang diinfeksi. Sedangkan darah berheparin yang diperoleh akan diinokulasikan pada TET secara intravenous yang kemudian dibuat suspensi 10% dan dilanjutkan dengan sentrifugasi seperti telah diuraikan oleh SENDOW *et al.* (1993a). Supernatan diuji dengan uji Ag-C-ELISA untuk mengetahui waktu viremia yang dihasilkan. Sampel darah yang telah terbukti positif terhadap Ag-C-ELISA diinokulasikan kembali pada biakan jaringan *Aa* dan BHK-21 seperti telah diuraikan di atas, untuk konfirmasi diperolehnya isolat BTV pada biakan jaringan BHK-21 dan dilanjutkan dengan uji Ag-C-ELISA. Patogenitas isolat yang diuji ditentukan dengan melihat adanya kematian pada domba yang terinfeksi.

## HASIL

### BTV serotipe 1

Gejala klinis yang ditimbulkan umumnya berupa demam. Hal ini terjadi pada semua domba yang terinfeksi dengan virus BT tipe 1. Demam terjadi antara hari ke-8 hingga 10 PI (pasca infeksi), kecuali domba Merino # 733 (Tabel 4). Gejala lainnya dapat berupa adanya hiperemia pada selaput lendir mulut, konjungtivitis, pembengkakan pada mata, dan ingusan baik pada domba lokal maupun impor. Akan tetapi derajat keparahannya lebih ringan pada domba lokal dibandingkan dengan domba impor. Gejala tersebut tidak tampak pada hewan lokal No. 943. Koronitis tidak terlihat pada semua domba lokal. Pada domba impor derajat koronitis ringan tampak. Secara umum, gejala klinis yang ditimbulkan akibat infeksi virus BT tipe 1 tergolong ringan pada domba impor dan sangat ringan pada domba lokal. Kelemahan domba yang terinfeksi dan kontrol tidak tampak, nafsu makan masih baik,

kematian pada domba lokal dan impor pada penelitian ini tidak ditemukan

Serokonversi terjadi pada semua domba lokal dan domba impor yang diinfeksi dengan virus BT serotipe 1, dimana antibodi terhadap virus BT mulai terdeteksi seperti tertuang pada Tabel 1. Serokonversi dimulai pada hari ke-11 setelah inokulasi pada domba lokal dan hari ke-9 hingga ke-10 pada domba impor dan bertahan hingga akhir percobaan yaitu pada hari ke-28. Pada kelompok domba kontrol antibodi terhadap virus BT tidak terdeteksi baik pada domba lokal maupun domba Merino impor.

Virus BT terdeteksi paling cepat pada domba lokal 5 hari pasca infeksi (PI), dengan uji Ag-C-ELISA dan viremia terdeteksi selama 10-12 hari (Tabel 1). Pada domba impor, antigen virus BT dapat terdeteksi paling cepat pada hari ke-3 PI dan bertahan selama 9-11 hari.

### BTV serotipe 9

Pada domba lokal, infeksi virus BT tipe 9 tidak menimbulkan gejala klinis. Demam hanya terjadi pada 1 dari 3 ekor domba lokal yang terinfeksi. Kenaikan suhu tubuh tampak jelas pada domba Merino dibandingkan dengan domba lokal. Pada domba Merino, suhu tertinggi mencapai  $40,6^{\circ}\text{C}$  terjadi pada domba Merino mulai hari ke-3 hingga ke-5 PI dan terjadi dua kali kenaikan suhu (Tabel 5). Selain kenaikan suhu, hiperemia pada selaput lendir mulut, mata, bibir, kaki dan pembengkakan mata dan kaki serta ingusan dapat ditemukan pada domba Merino dengan derajat sangat ringan (*very mild*). Koronitis yang sangat ringan dapat ditemukan pada 3 dari 4 ekor domba Merino yang terinfeksi dan terjadi pada hari ke-9 hingga ke-12. Hewan No. 919, tidak menunjukkan demam, tetapi secara serologis, antibodi dapat terdeteksi pada hari ke-15 PI dan antigen virus BT terdeteksi pada hari ke-7 hingga 12. Dari data tersebut tampak bahwa infeksi virus BT tipe 9 tidak menyebabkan gejala klinis pada domba lokal, sedangkan pada domba impor Merino memberikan gejala klinis yang sangat ringan, sehingga kematian baik pada domba lokal dan impor tidak ditemukan.

Serokonversi terjadi pada semua domba lokal dan domba impor yang diinfeksi dengan virus BT serotipe 9, seperti tertuang pada Tabel 2. Serokonversi terjadi antara hari ke-9 hingga ke-15 setelah inokulasi pada domba lokal dan hari ke 9-10 pada domba impor, dan bertahan hingga akhir percobaan.

Viremia terdeteksi paling cepat pada domba lokal dengan uji Ag-C-ELISA, 5-7 hari pasca infeksi (PI), dan viremia terdeteksi selama 4-8 hari. Pada domba impor, antigen virus BT dapat terdeteksi paling cepat pada hari ke-5 PI dan bertahan selama 4-9 hari.

SENDOW: Uji patogenitas isolat lokal virus bluetongue pada domba lokal dan impor

**Tabel 1.** Deteksi antigen BTV dan serokonversi antibodi pada domba yang diinokulasikan dengan virus BTV serotipe 1

No Hewan		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Lokal:																												
943	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Ag	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
937	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Ag	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
935	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Ag	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
933	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Ag	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
945	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Ag	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Merino:																												
726	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Ag	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BP12	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Ag	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BP7	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Ag	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
733	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Ag	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Tabel 1.** Deteksi antigen BTV dan serokonversi antibodi pada domba yang diinokulasikan dengan virus BTV serotipe 1 (lanjutan)

No Hewan		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
C. Merino:																													
BP5	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Ag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
BP17	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Ag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
C. Lokal:																													
940	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Ag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
934	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Ag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

C = Domba kontrol (-) = Negatif  
 Ab = Deteksi antibodi dengan uji C-ELISA (+) = Positif  
 Ag = Deteksi antigen dengan uji Ag-C-ELISA

**Tabel 2.** Deteksi antigen BTV dan serokonversi antibodi pada domba yang diinokulasikan dengan virus BTV serotipe 9

No Hewan		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Lokal:																													
950	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Ag	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
932	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Ag	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
919	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
	Ag	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
915	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Ag	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

SENDOW: Uji patogenitas isolat lokal virus bluetongue pada domba lokal dan impor

**Tabel 2.** Deteksi antigen BTV dan serokonversi antibodi pada domba yang diinokulasikan dengan virus BTV serotipe 9 (lanjutan)

No Hewan		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Merino:																													
68	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					dibunuh*)
	Ag	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					dibunuh*)
735	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Ag	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
731	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Ag	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BP6	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Ag	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C. Merino:																													
BP13	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				dibunuh*)
	Ag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				dibunuh*)
BP5	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
914	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C. Lokal:																													
920	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
916	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
949	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			dibunuh*)
	Ag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			dibunuh*)

Ab = Deteksi antibodi dengan uji C-ELISA  
 Ag = Deteksi antigen dengan uji Ag-C-ELISA  
 \*) = Dibunuh untuk keperluan patologi  
 C = Domba kontrol

(-) = Negatif  
 (+) = Positif

**Tabel 3.** Deteksi antigen BTV dan serokonversi antibodi pada domba yang diinokulasikan dengan virus BTV serotipe 21

No Hewan		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
Lokal:																															
941	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Ag	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
939	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Ag	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
936	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±	±	+	±	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Ag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
942	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	±	+	+	+	+	+	±	±	±	±	±	±	+	-	-	-	-	+	+
	Ag	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	±	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Merino:																															
948	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Ag	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
BP16	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Ag	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
863	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Ag	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
41	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Ag	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
C. Lokal:																															
946	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Ag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
938	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Ag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

**Tabel 3.** Deteksi antigen BTV dan serokonversi pada domba yang diinokulasikan dengan virus BTV serotipe 21 (lanjutan)

No Hewan		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
C. Merino:																														
3	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
947	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BP18	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C. Lokal:																														
944	Ab	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

\* Dibunuh untuk keperluan patologi  
 Ab = Deteksi antibodi dengan uji C-ELISA  
 Ag = Deteksi antigen dengan uji Ag-C-ELISA  
 C = Domba kontrol  
 (-) = Negatif  
 (+) = Positif  
 (±) = Trace

**Tabel 4.** Gejala klinis akibat infeksi BTV serotipe 1 pada domba Merino dan Lokal

No. Hewan	Demam ≥ 39,9°C (dpi)	Hiperemia				Ulkus	Oedema				Koronitis	Leleran			Penampilan umum		Mati
		Mulut	Mata	Bibir	Kaki		Muka	Mata	Bibir	Kaki		Hidung	Mata	Salivasi	Turun nafsu makan	Kelemahan	
Lokal:																	
943	+ (9)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
937	+ (8-12)	+	+	+	+	+	(gusi)	-	+	+	+	±	+	+	±	-	-
935	+ (9-12)	+	+	+	-	+	(gusi)	-	+	+	-	-	+	-	±	-	-
933	+ (10-12)	+	+	+	±	+	(gusi)	-	+	±	-	-	+	-	+	-	-
945	+ (10)	+	-	-	-	+	(gusi)	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-
Merino:																	
733	+ (25-27)	+	+	+	±	-	-	-	+	+	±	+	+	-	-	+	-
BP7	+ (9-10)	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-
726	+ (8)	+	+	+	±	-	-	-	+	+	±	+	+	+	+	+	-
BP12	+ (10-11)	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-

\* = Titer BTV serotipe 1 adalah 10<sup>3.25</sup> per ml;  
 dpi = Hari pasca inokulasi  
 (-) = Tidak ditemukan  
 (+) = Ditemukan  
 (±) = Ditemukan dengan derajat sangat ringan

### BTV serotipe 21

Demam dengan suhu 40,6°C terjadi hari ke-8 PI pada domba Merino dan suhu tertinggi pada domba lokal mencapai 39,8°C di hari ke-8. Gejala klinis yang nampak pada kelompok BT 21 diantaranya demam, hiperemia pada mata, mulut, bibir, kaki dan hidung, serta oedema pada domba Merino, seperti tertuang pada Tabel 6. Gejala klinis tersebut juga tampak pada domba lokal, hanya derajat keparahannya lebih ringan dibandingkan dengan domba impor. Hiperemia dan koronitis tampak lebih jelas pada kelompok domba Merino dengan derajat keparahan ringan-sedang (*mild-moderate*). Koronitis tidak terjadi pada domba lokal. Secara umum, gejala klinis yang ditimbulkan akibat infeksi virus BT tipe 21 pada kedua kelompok domba tersebut masih tergolong ringan. Kelemahan dan kematian kedua kelompok domba terinfeksi tidak ditemukan.

Serokonversi terjadi pada semua domba lokal dan impor yang diinfeksi dengan virus BT serotipe 21 (Tabel 3). Serokonversi terjadi antara hari ke-10 hingga ke-13 setelah inokulasi pada domba lokal dan hari ke-9–10 pada domba impor, dan bertahan hingga akhir percobaan. Viremia terdeteksi paling cepat pada domba lokal dengan uji Ag–C–ELISA, 4–9 hari pasca infeksi (PI) dan bertahan selama 11 hari. Pada domba impor, antigen virus BT dapat terdeteksi paling cepat pada hari ke-4 PI dan bertahan selama 9 hari (Tabel 3).

Hewan No. 942, viremia terjadi pada hari ke-9 dan berlangsung selama 5 hari, sedangkan serokonversi terjadi 2 kali yaitu pada hari ke-11 PI selama 12 hari dan serokonversi ke dua terjadi pada hari ke-28. Pada hewan No. 936, yaitu domba lokal, deteksi antigen tidak terjadi sampai saat akan dilakukan pemotongan yaitu hari ke-17, tetapi antibodi dengan titer rendah terdeteksi pada hari ke-13. Kelompok domba kontrol, serokonversi dan deteksi antigen tidak terjadi. Waktu viremia pada domba lokal tidak konsisten yaitu antara 4 hingga 9 hari, sedangkan pada domba impor waktu viremia berlangsung selama 7–9 hari.

### PEMBAHASAN

Domba yang digunakan pada penelitian ini, berumur lebih dari 2 tahun karena berdasarkan penelitian terdahulu menunjukkan bahwa gejala klinis akibat infeksi virus BT pada domba terjadi pada domba berumur lebih dari 1 tahun (NADAGOUDA *et al.*, 1998; SREENIVASULU, 1999). Selanjutnya SREENIVASULU (1999) melaporkan gejala klinis BT tidak ditemukan pada domba berumur 3 bulan.

Dari pengamatan ketiga kelompok domba yang diinfeksi BT, demam merupakan gejala yang paling sering muncul. Pada penelitian ini demam yang dihasilkan paling tinggi adalah 40,6°C, dengan gejala klinis yang ringan. Hal ini berlainan dengan

pengamatan yang dilakukan oleh ERASMUS (1975), yang menunjukkan bahwa demam dapat mencapai 42°C pada stadium akut. Pada saat suhu meningkat, gejala klinis yang ditimbulkan sangat parah. Derajat keparahan gejala klinis yang ditimbulkan berbeda pada masing-masing serotipe dan *breed* domba. Gejala klinis yang dihasilkan pada domba lokal untuk semua serotipe tergolong sangat ringan hingga ringan. Bahkan, infeksi virus BT tipe 9 tidak menimbulkan gejala klinis pada domba lokal, meskipun pada domba Merino menyebabkan gejala yang sangat ringan. Demikian pula gejala klinis yang ditimbulkan akibat infeksi BT serotipe 1 pada domba lokal lebih ringan dibandingkan dengan domba Merino, walaupun gejala yang ditimbulkan pada kedua *breed* tersebut tergolong ringan. Pada kelompok BT 21, gejala klinis lebih menonjol pada domba Merino. Dari data tersebut terlihat bahwa kepekaan *breed* domba turut berperan terhadap terjadinya suatu penyakit.

Derajat keparahan gejala klinis yang ditimbulkan berdasarkan serotipe, menunjukkan bahwa kelompok BT 21 menunjukkan gejala klinis yang lebih parah dibandingkan 2 kelompok lainnya yaitu BT 1 dan BT 9. Adanya perbedaan derajat keparahan dapat disebabkan oleh ketidakseragaman titer virus yang diinokulasikan. Pada domba kelompok BT 21, titer virus mencapai 10<sup>3,5</sup> per ml, sesuai dengan titer yang digunakan oleh GARD (1987) dan JOHNSON *et al.* (1992). Sulitnya menyamakan titer inokulum disebabkan oleh turunnya virulensi inokulum tersebut akibat pasase berulang, sehingga pada penelitian ini pasase hanya dilakukan satu kali pada domba Merino.

Berdasarkan hasil penelitian JOHNSON *et al.* (1992) yang membuktikan bahwa infeksi isolat virus BT strain Australia yang berasal dari darah sapi yang telah dipasase pada biakan jaringan dan TET akan menurunkan virulensi virus BT itu sendiri, walaupun titer virus BT dapat meningkat. Berlainan dengan penelitian GARD (1987) yang membuktikan bahwa isolat BT strain Afrika yang telah dipasase pada TET dan biakan jaringan *Aa* masih menghasilkan gejala klinis yang parah dan hampir semua domba yang terinfeksi mati.

ARUNI *et al.* (2001), mengemukakan bahwa infeksi BT menimbulkan demam yang tinggi, mukosa mulut mengalami oedema yang disertai dengan ulkus dan peradangan, koronitis dan kelemahan pada domba. Pada uji ini, gejala yang sering muncul diantaranya oedema pada bibir dan mata, hiperemia dan oedema pada selaput lendir bibir, hidung dan mulut yang kadang-kadang disertai ulkus, sehingga domba agak malas untuk makan. Selain itu, konjungtivitis dan koronitis yang ringan juga terlihat terutama pada domba Merino (Tabel 4, 5 dan 6). Menurut penelitian MELLOR dan BOORMAN (1995), gejala tersebut juga merupakan gejala yang sering ditemukan pada domba yang terinfeksi BT.

**Tabel 5.** Gejala klinis akibat infeksi BTV serotipe 9 pada domba Merino dan Lokal

No. Hewan	Demam $\geq 39,9^{\circ}\text{C}$ (dpi)	Hiperemia				Ulkus	Oedema				Koronitis	Leleran			Penampilan umum		Mati	
		Mulut	Mata	Bibir	Kaki		Muka	Mata	Bibir	Kaki		Hidung	Mata	Salivasi	Turun nafsu makan	Kelemahan		
Lokal:																		
919	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
932	+ (8-9)	±	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
950	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Merino:																		
68	+ (5-7, 9-10)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-
BP6	+ (4-8, 10)	+	+	+	+	-	-	+	±	+	±	+	-	-	-	-	-	-
731	+ (3-4, 6-8)	+	+	+	+	-	-	+	±	+	±	+	-	-	+	-	-	-
735	+ (4-10)	+	+	+	+	-	-	+	±	+	±	+	-	-	-	-	-	-

\* = Titer BTV serotipe 9 adalah  $10^{2.4}$  per ml  
dpi = Hari pasca inokulasi

(-) = Tidak ditemukan      (±) = Ditemukan dengan derajat sangat ringan  
(+) = Ditemukan

**Tabel 6.** Gejala klinis akibat infeksi BTV serotipe 21 pada domba Merino dan Lokal

No. Hewan	Demam $\geq 39,9^{\circ}\text{C}$ (dpi)	Hiperemia					Ulkus	Oedema				Koronitis	Leleran			Penampilan umum		Mati
		Mulut	Mata	Bibir	Kaki	Hidung		Muka	Mata	Bibir	Kaki		Hidung	Mata	Salivasi	Turun nafsu makan	Kelemahan	
Lokal:																		
0936	-	++	-	+	±	+	+	-	-	±	-	-	+	±	-	+	-	-
939	+ (8-9)	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	-	-
941	+ (8-9)	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-
942	+ (4-6)	+	-	+	±	-	+	-	±	±	-	±	+	-	-	+	-	-
Merino:																		
BP16	+ (4-9)	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
O41	+ (7-10)	++	+	+	+	+	-	+	+	+	+	++	+	+	+	+	-	-
863	+ (6-10)	++	+	+	+	+	-	+	+	+	+	++	+	+	+	-	-	-
948	+ (4-9)	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	++	+	-	+	-	-	-

\* = Titer BTV serotipe 21 adalah  $10^{3.5}$  per ml  
dpi = Hari pasca inokulasi

(-) = Tidak ditemukan      (±) = Ditemukan dengan derajat sangat ringan  
(+) = Ditemukan      (++) = Terdeteksi lebih parah

Membandingkan situasi wabah BT pada tahun 1982, pada domba impor Suffolk yang baru tiba di Indonesia (SUDANA dan MALOLE, 1982) dengan hasil patogenitas pada penelitian ini, terlihat bahwa virus BT yang menyerang domba Suffolk saat terjadi wabah sangat patogen. Hal ini terlihat dari gejala klinis yang khas BT yang menyebabkan banyaknya kematian domba dan keguguran. Hal ini mungkin disebabkan oleh tidak adanya imunitas terhadap BT pada domba impor, dan faktor cekaman akibat perjalanan serta iklim yang berbeda dengan negara asal. Pada penelitian ini, meskipun digunakan domba Merino impor, tetapi telah berada di Indonesia lebih dari 1 tahun sebelum digunakan, sehingga domba tersebut telah beradaptasi dengan baik terhadap lingkungan sekitar.

Penelitian SENDOW *et al.* (1997) menunjukkan bahwa gejala klinis yang dihasilkan dari pasase pertama pada domba Merino yang diinokulasikan dengan kurang dari satu ml darah sapi yang mengandung virus BT, menyebabkan gejala klinis dengan derajat keparahan sedang (*moderate*). Dibandingkan dengan hasil penelitian ini, gejala klinis yang dihasilkan lebih ringan, meskipun pasase virus BTV hanya dilakukan pada domba Merino saja dan pasase tidak dilakukan pada biakan jaringan atau TET. Dari data tersebut terlihat bahwa faktor cekaman dan adaptasi terhadap lingkungan mempunyai kontribusi sebagai salah satu pemicu terjadinya klinis.

Virus BT serotipe 1,3,6,8, dan 9 di Afrika Selatan, merupakan serotipe paling patogen yang dapat menyebabkan gejala klinis yang sangat parah pada domba (ERASMUS, 1975). Selanjutnya, wabah BT di Greek, Eropa, BT serotipe 9 teridentifikasi sebagai penyebab utama wabah BT pada domba. Bahkan BT serotipe 9 dilaporkan pertama kali di Bulgaria dan menyebar ke beberapa negara di Eropa (MOENNIG *et al.*, 2000).

Dari hasil penelitian ini, terlihat bahwa isolat lokal virus BT serotipe 9 menimbulkan gejala klinis yang paling ringan dibandingkan isolat virus BT serotipe 1 dan 21, meskipun semua isolat lokal yang diuji tergolong tidak patogen. Virus BT serotipe 9 juga terlihat unik. Serokonversi dan viremia virus BT tipe 9 tampak lebih lambat dan tidak teratur dibandingkan isolat virus BT serotipe 1 dan 21, tetapi lamanya viremia tampak lebih singkat. Singkat dan tidak konsistennya waktu viremia tersebut, merupakan indikasi sulitnya memperoleh isolat virus BT tipe 9 pada ternak. Data ini mungkin dapat mendukung hasil penelitian di lapang, dimana hanya 1 isolat virus BT tipe 9 yang telah berhasil diisolasi dari lebih dari 100 sampel darah sapi yang diamati secara berkala (sentinel) yang diproses (SENDOW *et al.*, 1992). Meskipun hasil survei serologis dari ternak ruminansia yang berasal dari beberapa daerah di Indonesia

menunjukkan adanya antibodi terhadap virus BT serotipe 9 dengan uji SN.

Berlainan dengan virus BT serotipe 9, virus BT serotipe 1 dan 21 merupakan serotipe yang paling sering diisolasi baik yang berasal dari Jawa Barat maupun dari Irian Jaya atau Papua (SENDOW *et al.*, 1993 a,b). Hal ini sesuai dengan data yang diperoleh pada penelitian ini dimana waktu viremia BT serotipe 1 dan 21 lebih panjang. Apabila keadaan ini sama dengan waktu viremia pada sapi, maka kemungkinan dapat diisolasinya virus BT tipe 9 merupakan suatu kebetulan, sehingga untuk mendapatkan isolat virus BT maka pengambilan sampel darah sentinel sebaiknya dilakukan dengan interval waktu lebih singkat, sehingga diharapkan dapat menjaring isolat virus BT lebih besar.

## KESIMPULAN

Gejala klinis yang ditimbulkan akibat infeksi isolat virus BT secara umum ringan dan kematian domba tidak ditemukan. Demam, oedema, hiperemia pada mukosa mulut merupakan gejala yang paling sering tampak akibat infeksi BT. Derajat keparahan gejala klinis dipengaruhi oleh *breed* domba yang peka, serotipe dan titer virus yang menginfeksi serta faktor cekaman. Viremia dan antibodi terdeteksi lebih awal pada domba impor dibandingkan pada domba lokal. Masa viremia infeksi virus BT serotipe 9 sangat singkat dan tidak konsisten. Tidak ditemukannya kematian domba serta ringannya gejala klinis yang dihasilkan, menunjukkan bahwa isolat lokal virus BT yang diuji tergolong tidak patogen. Meskipun isolat BT tergolong tidak patogen, namun vaksinasi BT perlu dilakukan pada domba impor, terutama yang berasal dari daerah bebas BT, serta adanya perpanjangan masa karantina sebagai implikasi terhadap pengurangan faktor cekaman dan adaptasi lingkungan sebelum disebar ke daerah yang dituju.

## DAFTAR PUSTAKA

- ARUNI, A.W., G. JAYAPAL and M. KATHICHELVAN. 2001. Report on combined outbreak of bluetongue and sheep pox in Sivagangai District. *Indian Vet. J.* 78(1): 1-3.
- BLACKSELL, S.D., R.A. LUNT and J.R. WHITE. 1994. A rapid indirect ELISA for serogrouping of Australian orbiviruses. *J. Virol. Methods* 49: 67-78.
- ERASMUS, B.J. 1975. Bluetongue in sheep and goats. *Aust. Vet. J.* 51: 165-170.
- GARD, G.P. 1987. Studies of bluetongue virulence and pathogenesis in sheep. Department of Industries and Development. Darwin. *Technical Bull. No. 103.*

- JOHNSON, S.J., D. HOFFMAN, M. FLANAGAN, I.G. POLKINGHORNE and G.A. BELLIS. 1992. Clinico-pathology of Australian bluetongue virus serotypes for sheep. Proc. of 2<sup>nd</sup> International Symposium on Bluetongue, African Horse Sickness and Related Orbiviruses. T.E. WALTON and B.I. OSBURN (Eds.). Boca Raton, CRC Press. pp. 737-743.
- LUNT, R.A., J.R. WHITE and S.D. BLACKSELL. 1988. Evaluation of monoclonal antibody blocking ELISA for the detection of group specific antibodies to bluetongue virus in experimental and field sera. *J. Gen. Virol.* 69: 2729-2740.
- MELLOR, P.S. and J. BOORMAN. 1995. The transmission and geographical spread of African Horse Sickness and bluetongue viruses. *Ann. Trop. Med. Parasitol.* 89: 1-15.
- MOENNIG, V., J. ANDERSON, PAPADOPOULOS, P. ROY, P.S. MELLOR, J. PEARSON and J.T. PAWESKA. 2000. Possible use of vaccination against bluetongue in Europe. In: Scientific Committee Report on Animal Health and Animal Welfare. 27 June 2000. p. 26.
- NADAGOUDA, S., G.L. PANDARANGA, K.N.V. SASTRY and G. KRISHNAPPA. 1998. Certain aspects of epidemiology of bluetongue in migratory sheep population in Karnataka. *Indian Vet. J.* 75: 683-686.
- OSBURN, B.I. 1994. The impact of bluetongue virus on reproduction. *Comp. Immunol. Microbiol. Inf. Dis.* 17: 189-196.
- SENDOW, I. 2003. Isolasi virus BT dari serangga nyamuk di Indonesia. *JITV* 7: 272-278.
- SENDOW, I., E. SOLEHA, P.W. DANIELS, D. SEBAYANG, J. ACHDIYATI, K. KARMA and B.J. ERASMUS. 1993a. Isolation of bluetongue viral serotypes 1, 21 and 23 from healthy sentinel cattle in Irian Jaya, Indonesia. *Aust. Vet. J.* 70: 229-230.
- SENDOW, I., H. HAMID, SUKARSIH and P.W. DANIELS. 1997. Clinical and pathological changes associated with propagation of Indonesian bluetongue viral isolates in Merino sheep. *Hemerazoa* 79: 124-134.
- SENDOW, I., P.W. DANIELS, D.H. CYBINSKI, P.L. YOUNG and P. RONOARDJO. 1991. Antibodies against certain bluetongue and epizootic haemorrhagic disease viral serotypes in Indonesian ruminants. *Vet. Microbiol.* 28: 111-118.
- SENDOW, I., P.W. DANIELS, E. SOLEHA, B. ERASMUS, SUKARSIH and P. RONOARDJO. 1993b. Isolation of bluetongue virus serotypes new to Indonesia from sentinel cattle in West Java. *Vet. Rec.* 133: 166-168.
- SENDOW, I., P.W. DANIELS, E. SOLEHA, N. HUNT and P. RONOARDJO. 1992. Isolation of Bluetongue viral serotypes 7 and 9 from healthy sentinel cattle in West Java, Indonesia. *Aust. Vet. J.* 68: 405.
- SREENIVASULU, D.R. 1999. Occurrence of bluetongue in Andhra Pradesh. *Indian Vet. J.* 76: 461-462.
- SUDANA, I.G. dan M. MALOLE, 1982. Penyidikan penyakit hewan bluetongue di Desa Caringin, Kabupaten Bogor. In: Annual Report of Disease Investigation in Indonesia during the Period of 1975-1981, Direktorat Kesehatan Hewan, Direktorat Jenderal Peternakan, Jakarta. pp. 110-121.