

KERBAU RAWA DI KALIMANTAN SELATAN: PERMASALAHAN, PENYAKIT DAN USAHA PENGENDALIAN

LILY NATALIA, SUHARDONO dan ADIN PRIADI

Balai Besar Penelitian Veteriner, Jl. R.E. Martadinata No 30, Bogor 16114

ABSTRAK

Dalam tahun-tahun terakhir, beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengevaluasi dan menyidik penyakit-penyakit penting yang menyerang kerbau rawa (*Bubalus carabanensis*) di Kalimantan. Peningkatan perhatian ditujukan pada kasus penyakit akut, infeksius dan kematian mendadak pada kerbau rawa. Fasciolosis, *Black disease*, enteritis akut, khususnya enterotoksemia yang fatal, *Septicaemia epizootica* dan trypanosomiasis (Surra) merupakan beberapa penyakit penting yang ditemukan pada kerbau. *Black disease* yang disebabkan *Clostridium novyi* dapat terjadi dengan adanya mikroorganisme penyebab di dalam hati dan juga adanya tingkat tertentu dari infestasi cacing hati *Fasciola gigantica*. Dalam daerah enzootic untuk *black disease*, *Cl. novyi* dapat diisolasi dari hati hewan sehat. Di Kabupaten Hulu Sungai Utara, Kalimantan Selatan, prevalensi fasciolosis yang disebabkan *F. gigantica* di kerbau rawa adalah sebesar 77% di tahun 1991. Perubahan besar secara mendadak dalam pakan kerbau karena pergantian musim (pasang/surut), dapat menginduksi rumen dan stasis dari usus yang menyebabkan lingkungan yang cocok bagi proliferasi cepat dari *Clostridium perfringens* yang hidup komensal dalam usus kecil. Absorpsi toksin melalui dinding usus yang kemudian menyebar akan mengakibatkan enterotoksemia yang fatal. *Haemorrhagic septicaemia* atau *Septicaemia epizootica* (SE) adalah penyakit akut, fatal yang menyerang kerbau rawa dan disebabkan oleh *P. multocida* B : 2. Kerbau sangat peka terhadap penyakit SE dan kematian tinggi pada kerbau rawa di Kalimantan akibat penyakit SE telah dilaporkan pada tahun 80an. Gejala klinis dari Surra pada kerbau rawa masih dapat ditemukan pada kerbau rawa di Kecamatan Danau Panggang, Kabupaten Hulu Sungai Utara. Metode pengendalian *Black disease*, *enterotoxaemia* dan SE adalah dengan vaksinasi. Saat ini, telah digunakan vaksin multi komponen beradjuvan alum, dan mengandung paling sedikit 5 tipe toksoid clostridia dan bakterin *P. multocida* B : 2. Vaksin tersebut telah memberikan proteksi yang baik pada hewan yang divaksinasi. Disarankan untuk melakukan pengendalian dan pengobatan infestasi cacing hati. Direkomendasikan untuk melaksanakan vaksinasi secara teratur dan harus dilaksanakan setiap tahun. Pada saat ini, peternak kerbau khawatir mengenai ketersediaan rumput pakan ternak di daerah Danau Panggang. Rumput utama (*Oryza sativa forma spontanea* L) yang dijadikan pakan ternak, sulit tumbuh dan jarang ditemukan lagi di daerah tersebut. Pertumbuhan populasi yang berlebih dari keong mas (*Pamocoea canaliculata*) diperkirakan merupakan penyebab keadaan tersebut. Menumbuhkan lagi rumput tersebut untuk penyediaan pakan yang cukup merupakan cara perbaikan performans kerbau rawa di daerah ini.

Kata kunci: Penyakit, kerbau rawa, pengendalian, Kalimantan Selatan

ABSTRACT

SWAMP BUFFALO IN SOUTH KALIMANTAN: PROBLEM, DISEASE AND CONTROL

In recent years, several studies have been carried out to evaluate and investigate the important diseases of swamp buffaloes (*Bubalus carabanensis*) in Kalimantan. More attention has been focused on the case of acute infectious diseases and sudden death in the buffaloes. Fasciolosis black disease, acute enteritis, especially fatal enterotoxaemia, haemorrhagic septicaemia, and trypanosomiasis (Surra), are some of the important diseases found in these animals. Black disease caused by toxigenic *Clostridium novyi* occurs in the presence of the organism in the liver and the degree of liver fluke *Fasciola gigantica* infestation. In regions where black disease is enzootic, *Cl. novyi* can be isolated from livers of normal healthy animals. In Hulu Sungai Utara district, South Kalimantan, the prevalence of fasciolosis caused by *Fasciola gigantica* in swamp buffalo was 77% in 1991. A gross sudden change in diet due to seasonal changes could induce rumen and intestinal stasis, which provide a favourable environment for the rapid proliferation of commensal toxigenic *Clostridium perfringens* in the small intestine. Subsequent absorption of the toxin produced through the gut wall and its generalized dissemination culminated in a fatal enterotoxaemia. *Haemorrhagic septicaemia* (HS) is an acute, fatal disease affecting swamp buffalo, and caused by *Pasteurella multocida* B : 2. The swamp buffalo is particularly susceptible for HS, and the reported greatest losses of swamp buffalo in Kalimantan due to HS is recorded in 1980s. The clinical signs of Surra in swamp buffalo were also found in certain areas in Danau Panggang area. Hulu Sungai Utara district. Vaccination is the accepted method for controlling Black disease, enterotoxaemia and HS. Multi component vaccine, alum adjuvant containing at least 5 types of clostridial toxoids and *P. multocida* B2 bacterin have been used and provide good protection to the animals. Control and treatment of liver fluke infestation is advisable. Vaccination is recommended annually and should be carried out regularly. In these days, the farmers concern about the availability of the grass in the Danau Panggang area. The primary feed grass (*Oryza sativa forma spontanea* L), of the swamp buffalo were not sufficient in the low-tide season. The over population of *Pamocoea canaliculata* (golden snail), a pest for lake vegetations, was thought to

be responsible for this phenomena. Growing forages as the source of animal feed may be an option to improve the current performance of the swamp buffalo in the area.

Key words: Diseases, swamp buffalo, control, South Kalimantan

PENDAHULUAN

Ternak kerbau di Indonesia pada umumnya dipelihara di daerah bersemak belukar, rawa pasang surut, pinggir hutan dan sebagainya. Hal ini erat kaitannya dengan kemampuan ternak tersebut dalam mencerna hijauan dan beradaptasi dengan baik pada lingkungan marjinal, sehingga secara umum keragaan produksinya tidak sebaik pada sapi. Ternak kerbau pada umumnya dibedakan menjadi dua tipe besar, yaitu kerbau rawa dengan posisi tanduk yang melengkung ke belakang dan kerbau sungai yang umumnya mempunyai tanduk melengkung ke bawah (PUTU *et al.*, 1994). Kerbau rawa dikenal sebagai tipe pedaging sedangkan kerbau sungai sebagai tipe susu. Kerbau rawa mempunyai 24 pasang kromosom dan kerbau sungai mempunyai 25 pasang kromosom (PUTU *et al.*, 1994).

Kecamatan Danau Panggang di Kabupaten Hulu Sungai Utara (HSU) terdiri atas 23 desa dengan luas area keseluruhan meliputi 13,74% luas keseluruhan Kabupaten HSU atau 380,62 km², dan mempunyai agroekosistem rawa terbesar di daerah Kalimantan Selatan. Pada kondisi yang selalu dikelilingi air danau sepanjang tahun, maka subsektor peternakan itik dan kerbau merupakan ternak utama di daerah rawa ini. Kerbau rawa (*Bubalus carabanensis*) merupakan ternak khas Propinsi Kalimantan Selatan dan mempunyai potensi yang dapat diharapkan untuk meningkatkan produksi peternakan yang berwawasan lingkungan dan sesuai dengan agroekosistem yang ada. Sebagian besar kerbau rawa berada di daerah Kecamatan Danau Panggang, Kabupaten HSU, Kalimantan Selatan. Populasi kerbau rawa di daerah ini menduduki posisi kedua setelah Kotabaru di Propinsi Kalimantan Selatan (DINAS PETERNAKAN DT I KALIMANTAN SELATAN, 1989).

Walaupun ternak kerbau rawa di daerah ini belum memberikan keragaan produksi yang maksimum, namun penampilan reproduksi cukup baik di mana induk dewasa setiap 2,5 tahun dapat melahirkan dua kali dengan berat anak umur setahun antara 176 – 194 kg (PUTU *et al.*, 1994), sehingga daerah ini ditetapkan oleh Pemerintah Daerah sebagai area pengembangan kerbau rawa (DIREKTORAT BINA PENYEBARAN DAN PENGEMBANGAN PETERNAKAN, 1996). Kerbau yang dipelihara di daerah Negara dan kerbau rawa (atau disebut juga kerbau kalang) yang dipelihara di Kecamatan Danau Panggang sebagian besar adalah kerbau liar. Peternakan kerbau rawa saat ini dilakukan di Desa Tampakang, Bararawa, Palbatu,

Sapala, Ambahai dan Paminggir. Pemeliharaan kerbau masih sederhana sekali dan dilakukan secara tradisional. Tujuan penulisan ini adalah untuk memberikan gambaran mengenai cara pemeliharaan, masalah penyakit yang sering ditemukan serta usaha pengendalian penyakit yang telah dilakukan sampai saat ini pada kerbau rawa di daerah Kalimantan Selatan. Hal ini penting untuk diketahui dan dipelajari agar potensi sumber ternak kerbau rawa di daerah itu dapat dikembangkan lebih baik lagi di masa yang akan datang.

MASALAH PADA PENINGKATAN POPULASI TERNAK KERBAU RAWA

Populasi kerbau di Indonesia yang jumlahnya tinggal sekitar 2,4 juta ekor, dari tahun ke tahun terus berkurang dan dalam 5 tahun terakhir ini terjadi penurunan populasi sekitar 2,3% per tahunnya. Tidak beda halnya dengan populasi kerbau di Propinsi Kalimantan Selatan juga semakin berkurang (DINAS PETERNAKAN DT I KALIMANTAN SELATAN, 1989; BALITVET, 1991; DINAS PETERNAKAN DT II KABUPATEN HULU SUNGAI UTARA, 1997; 1998; PUTU *et al.*, 1994). Pada tahun 1988, populasi kerbau rawa (Gambar 1) mencapai 11.091 ekor, tetapi kemudian terjadi penurunan populasi yang sangat tajam terutama pada tahun 1988 sampai 1991. Pada tahun 1990 populasi kerbau hanya tinggal 6.980 ekor. Pada tahun 1991 tercatat jumlah kerbau rawa kembali meningkat menjadi 7.208 ekor (PUTU *et al.*, 1994). Pada tahun 2004 tercatat populasi kerbau rawa adalah sebesar 7.636 ekor (DINAS PETERNAKAN KABUPATEN HULU SUNGAI UTARA, 2004).

Penurunan populasi kerbau ini diduga ada kaitannya dengan sistem usaha peternakan yang masih dilakukan secara ekstensif tradisional sehingga penampilan produksi tidak maksimal seperti dewasa kelamin yang lambat dan panjangnya jarak tidak berahi kembali setelah beranak. Sebagai contoh di Jawa Barat, SIREGAR dan DIWYANTO (1996) melaporkan tingkat kelahiran kerbau sekitar 22 – 33% diikuti dengan tingkat kematian yang tinggi hingga umur sapih (18 – 21%) setiap tahunnya sebagai akibat dari infeksi dan gizi yang buruk.

Peternakan kerbau rawa, pada umumnya dilakukan berdasarkan pengaturan area penggembalaan. Pakan penguat atau konsentrat tidak pernah diberikan pada ternak ini. Peternakan kerbau sangat ditunjang oleh potensi daerah Kecamatan Danau Panggang sebagai lahan peternakan karena adanya berbagai

macam jenis rumput yang dimanfaatkan sebagai pakan ternak kerbau. Dengan kondisi tersedianya rumput yang tumbuh dengan baik, daya tampung ternak kerbau adalah 3,9 satuan ternak per hektar (PUTU *et al.*, 1994).

Berbagai kendala tercatat sebagai penghambat peningkatan populasi kerbau rawa. Kekurangan pakan karena sudah sulitnya ditemukan rumput merupakan salah satu penyebab kurang pesatnya peningkatan populasi kerbau. Rumput-rumputan yang dijadikan pakan kerbau rawa di Kecamatan Danau Panggang Kabupaten HSU dapat dilihat pada Tabel 1. Rumput yang paling disukai kerbau adalah Padihiang (*Oryza*

sativa forma spontanea L.), dan saat ini rumput tersebut sulit ditemui. Rumput ini diduga habis karena adanya serangan keong mas (*Pamocera canaliculata*) yang populasinya sangat meningkat. Hal kontradiktif terjadi di masyarakat Kecamatan Danau Panggang tentang peningkatan populasi keong mas ini. Peternak itik yang banyak ditemui di daerah rawa tersebut membutuhkan keong mas untuk digunakan sebagai pakan ternak itiknya, sedangkan peternak kerbau mengkhawatirkan pertumbuhan keong mas karena akan menghabiskan rumput pakan ternak kerbaunya.



Gambar 1. Kerbau rawa di Kecamatan Danau Panggang Kabupaten HSU Kalimantan Selatan

Tabel 1. Beberapa jenis rumput di lokasi padang rumput rawa yang dijadikan pakan kerbau rawa di Kecamatan Danau Panggang Kabupaten HSU

Nama lokal	Genus	Family
Padihiang	<i>Oryza sativa forma spontanea</i> L.	Poaceae
Sempilang	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers	Poaceae
Purun minyak	<i>Hymenachne amplexicaulis</i> Nees	Poaceae
Banta	<i>Isachne indica</i> Nees	Poaceae
Purun Batu	<i>Paspalum</i> sp.	Poaceae
Miyang	<i>Panicum</i> sp.	Poaceae
Hadangan	<i>Paspalum</i> sp.	Poaceae
Bura-bura	-	Poaceae
Jajugungan	<i>Brachiaria plantaginea</i>	Poaceae
Purun tikus	<i>Heleocharis dulcis</i> (Burm. F)	Cyperaceae
Purun mining	-	Poaceae
Parupuk	<i>Sacharum spontaneum</i>	Poaceae
Tetuding	<i>Cyperus digitatus</i> Roxb.	Cyperaceae
Binderang	<i>Scirpus grossus</i> L.F.	Cyperaceae
Bundong	<i>Scelria pterota</i> Presl.	Cyperaceae
Mesuangan	<i>Kylinga brevifolia</i>	Cyperaceae
Bebarusan	<i>Polygonum barbatum</i> L.	Polygonaceae
Kesisap	<i>Alternanthera sessilis</i> R.BR	Amarantaceae
Babalungan	<i>Heliptropium indicum</i>	Boragenaceae
Ilung	<i>Sichornis crassipes</i> Solms	Pontaderiaceae
Belaran	<i>Merremia</i> sp.	Convolvulaceae
Sikejut	<i>Mimosa</i> sp.	Mimosae

Pada tahun 2005, musim kering yang terjadi ternyata cukup panjang, dan kerbau cukup lama berada di hutan. Rumput-rumputan yang biasa tumbuh di rawa juga sulit tumbuh karena kemarau panjang. Selain itu, berbagai penyakit baik penyakit parasiter maupun penyakit infeksius dengan morbiditas tinggi kerap kali ditemukan menyerang ternak kerbau (SJAMSUDIN dan KALSID, 1975; BPPH BUKITTINGGI, 1983/1984; SUHIRJAN *et al.*, 1989). Untuk mengatasi masalah ini, manajemen pemeliharaan ternak kerbau rawa perlu mendapat perhatian serius. Usaha untuk dapat memelihara kelangsungan pertumbuhan rumput pakan utama kerbau perlu dilakukan. Cara pemeliharaan yang masih tradisional dan penanganan penyakit kerbau yang belum terencana dengan baik akan mengakibatkan rendahnya angka kelahiran, dan penurunan populasi ternak kerbau di daerah tersebut.

PENYAKIT YANG DITEMUKAN PADA KERBAU RAWA

Pemantauan kejadian penyakit pada kerbau rawa sulit diketahui dengan pasti karena lokasi peternakan kerbau rawa yang sulit dijangkau, disamping itu kerbau dilepas pada siang hari di rawa dan baru kembali ke kalang pada sore – malam hari. Pada musim kemarau, kerbau banyak berada di hutan, sehingga akan sulit untuk mengetahui keadaan kerbau dan juga sulit memperoleh sampel secara langsung dari hewan untuk keperluan analisis di laboratorium. Untuk monitoring penyakit pada kerbau rawa biasanya diambil sampel pada kerbau rawa yang dipotong di RPH (berupa darah, organ, cairan tubuh dan feses) dan di kalang (feses dan sesekali darah). Sekitar tahun 1974 di wilayah Kecamatan Danau Panggang menurut laporan para peternak kerbau setempat telah terjadi wabah penyakit yang menghabiskan hampir seluruh kerbau di daerah itu. Diduga penyakit tersebut adalah *Septicaemia epizootica* (SE) atau ngorok. Namun sekitar awal tahun 1990-an laporan dari Banjarmasin Pos menyatakan bahwa selama setahun terjadi kematian kerbau hampir mencapai seribu ekor di Kalimantan Selatan. Peternak di daerah itu mengistilahkan ‘hatinya hancur atau terbakar’. PUTU *et al.* (1994) melaporkan bahwa pada tahun 1988 terjadi wabah kematian mendadak pada kerbau. Dari hasil pemantauannya di lapangan ditemukan kematian induk berkisar antara 4,1 – 9,5% dan anak antara 14,3 – 18,2%.

Tingginya kematian kerbau rawa ditindaklanjuti dengan serangkaian penyidikan yang dilakukan secara terpadu oleh beberapa instansi pemerintah dengan hasil ditemukannya beberapa jenis parasit (*Fasciola*, *Theileria*, *Anaplasma* dan *Babesia*), bakteri seperti *Pseudomonas* namun tidak ditemukan kuman patogen seperti *Pasteurella multocida* penyebab *Septicaemia epizootica* (DINAS PETERNAKAN DT II KABUPATEN HULU SUNGAI UTARA, 1990; TARMUDJI *et al.*, 1990; BALITVET, 1991; ISTIANA *et al.*, 1993; TARMUDJI *et al.*, 1995; TARMUDJI, 1998).

Penyakit parasitik

Di antara hasil-hasil penelitian penyakit parasitik pada kerbau rawa yang agak menonjol adalah fasciolosis yang mencapai 77% (BALIVET, 1991b). Penelitian lebih intensif dilakukan terhadap penyakit Surra, walau SISWANSYAH dan TARMUDJI (1989) tidak menemukan Surra namun pada tahun berikutnya ditemukan Surra pada kerbau rawa (SISWANSYAH, 1990; TARMUDJI *et al.*, 1990). Hasil ini menunjukkan adanya infeksi parasit darah yang bersifat ringan pada kerbau-kerbau tersebut yang ditunjukkan dari fluktuasi

penemuan parasit dari sampel yang diperiksa. Penemuan Surra pada sapi yang ada di 'darat' di Kalimantan Selatan dan kejadiannya cenderung tinggi di Kabupaten HSU yaitu 10% dibandingkan Kabupaten Tapin sebesar 1,6% (SISWANSYAH dan TARMUDJI, 1989). Sangat rendahnya penyakit Surra pada kerbau rawa ini diduga berkaitan dengan rendahnya populasi lalat vektor (misal *Tabanus* spp.) di habitat rawa, disamping itu tubuh kerbau terendam air pada saat merumput sehingga memperkecil serangan lalat penghisap darah tersebut. Lalat *Tabanus* dalam daur hidupnya memerlukan air mengalir yang jernih dan perlu waktu lama (> 6 bulan) sehingga pasang-surutnya rawa mengganggu perkembangan larva lalat. Sehingga diyakini penyakit Surra bukan penyebab kematian yang tinggi di daerah ini. Trypanosidal seperti suramin dan *isometamidium chloride* dapat digunakan untuk pengobatan Surra.

Laporan lain oleh TARMUDJI *et al.* (1988) pada ternak sapi di Kalimantan Selatan terinfeksi cacing nematoda gastro-intestinal 88% dan cacing hati mencapai 22%. Mulai tahun 1998 dilakukan penelitian lebih intensif terhadap fasciolosis pada kerbau rawa ini. Hasil pengamatan oleh SUHARDONO *et al.* (1999) menunjukkan adanya kematian kerbau yang cenderung naik mulai bulan Nopember hingga Pebruari (Tabel 2).

Tabel 2. Jumlah kerbau yang dipotong paksa dan mati dalam periode Agustus 1998 s/d Pebruari 1999 di Desa Bararawa Kecamatan Danau Panggang Kabupaten HSU

Bulan	Potong paksa (ekor)	Mati (ekor)	Jumlah kematian kerbau (ekor)
Agustus 1998	0	0	0
September 1998	3	0	3
Oktober 1998	4	0	4
Nopember 1998	5	7	12
Desember 1998	6	3	9
Januari 1999	13	7	20
Pebruari 1999	11	7	18
Jumlah	42	24	66

Sumber: SUHARDONO *et al.* (1999)

Pada pemeriksaan sampel hati, disamping ditemukan infeksi cacing hati *F. gigantica*, juga ada infeksi bakterial. Lebih lanjut diketahui bahwa insiden infeksi terjadi pada bulan April dan Mei sehingga cacing menjadi dewasa dan mulai memproduksi telur pada awal musim penghujan (SUHARDONO dan KOSASIH, 2000; SUHARDONO *et al.*, 2000).

Penyakit bakterial

Septicaemia epizootica (SE)

Penyakit SE atau HS dan juga disebut sebagai penyakit ngorok merupakan penyakit yang terutama menyerang hewan kerbau dan sapi, bersifat akut, dan fatal yang disebabkan oleh *Pasteurella multocida* B : 2.

Dengan sistem pemeliharaan kerbau rawa yang dilakukan di Kabupaten HSU, hewan terlihat mengalami stres akibat perubahan musim kemarau dan musim hujan (rawa yang pasang surut), karena tidak adanya sistem perkandangan (*shelter*) seperti pemeliharaan ternak pada umumnya. Kejadian penyakit SE terutama pada musim hujan atau pada saat hewan mengalami stres. Kekurangan pakan hijauan merupakan salah satu bentuk stres yang dapat muncul di awal musim hujan yang mengakibatkan penurunan status kekebalan. Naiknya air secara cepat akan menutupi sejumlah padang gembalaan kerbau di rawa dan sekaligus membawa eceng gondok dari sungai Barito masuk ke rawa-rawa sehingga akan menutupi padang gembalaan yang semula daratan. Bila tiba-tiba air surut maka eceng gondok tertinggal di padang gembalaan dan membusuk. Akibatnya, hewan akan rentan terhadap penyakit pernafasan seperti SE yang sering terjadi di musim hujan atau di waktu pergantian musim. Kasus SE pada kerbau masih sering terjadi di daerah lain selain Kalimantan Selatan. Kematian pada kerbau rawa yang terjadi sekitar tahun 1974 diduga disebabkan oleh SE atau juga disebut penyakit ngorok. Telah dibuktikan oleh PRIADI dan NATALIA (2000) bahwa secara klinis dan biologis ternak kerbau lebih peka daripada sapi.

Diagnosa klinis di lapangan biasanya didasarkan pada sejarah, gejala dan kelainan yang dijumpai saat pemeriksaan pascamati. Konfirmasi diagnosis dilakukan dengan cara melakukan *serotyping* terhadap agen penyakit. Uji haemaglutinasi tidak langsung (*Carter's typing*) dan uji agar gel presipitasi, ELISA dan *Polymerase Chain Reaction* (PCR) merupakan teknik-teknik diagnosis yang sangat berguna. Teknik ELISA telah pula digunakan untuk mengevaluasi hasil vaksinasi.

Black disease (Necrotic hepatitis), Bacillary haemoglobinuria

Kematian kerbau masih berlangsung terus dari 1988 (PUTU *et al.*, 1994) hingga 1990 dengan jumlah yang banyak namun tidak menunjukkan pola yang jelas kecuali mati secara mendadak satu demi satu dalam satu kalang dan terjadi di sebagian besar kalang. Hasil pemeriksaan kerbau rawa yang mati mendadak yang

sempat dilakukan nekropsi oleh SUHARDONO *et al.* (1999) disamping ditemukan cacing hati juga infeksi bakteri yang berat pada hatinya. Lebih lanjut bakteri dalam sampel hati kerbau yang mati ini diidentifikasi oleh NATALIA (1999) sebagai *Clostridium novyi* (*Cl. novyi*).

Cl. novyi merupakan bakteri anaerob dan mampu menghasilkan toksin. *Cl. novyi* tipe A menghasilkan toksin alpha, gamma hemolisin, delta hemolisin dan toksin epsilon yang bersifat *lipolytic*. Toksin alpha yang lethal dan beta *lecithinase* dihasilkan *Cl. novyi* tipe B menyebabkan *Black disease* atau disebut juga *necrotic hepatitis*. Sedangkan *Cl. novyi* tipe D disebut juga *Cl. hemolyticum* terutama menghasilkan toksin beta *lecithinase* menyebabkan penyakit yang disebut *bacillary hemoglobinuria*. Kelainan yang biasa ditemukan pada hewan yang mati akibat penyakit ini adalah adanya nekrose pada hati, yang merupakan tempat berkembangnya *Cl. novyi* dan menimbulkan kematian mendadak pada hewan.

Penyakit ini sering menyerang hewan umur kurang dari 4 tahun yang kondisi umumnya sangat baik yang secara fisik terlihat gemuk. Spora *Clostridium* merupakan sumber penularan dari penyakit. Spora dari *Cl. novyi* toksigenik dapat ditemukan dalam hati hewan yang sehat. Spora tersebut bersifat laten, tidak berkembang biak atau tumbuh dalam hati yang sehat. Laporan WORRALL *et al.* (1987b) menunjukkan bahwa spora *Cl. novyi* tipe A dapat ditemukan dalam hati hewan ruminansia yang sehat di Jawa. Toksisitas toksinnya bervariasi dari 10 sampai 10.000 mouse MLD/ml (WORRALL *et al.*, 1987b). Kesulitan diagnosa di laboratorium, kelainan patologik anatomik yang tidak menciri karena kematian hewan yang cepat merupakan salah satu faktor yang menyebabkan jaranganya laporan kasus *Black disease* di Indonesia sampai saat ini.

Sudah banyak diketahui, bahwa fasciolosis merupakan faktor pemicu bagi terjadinya penyakit *Black disease* yang disebabkan *Cl. novyi* (STERNE, 1981). Kejadian fasciolosis pada kerbau rawa mempunyai tingkat prevalensi yang tinggi dan prevalensinya mencapai 77% pada kerbau kalang. Cacing fasciola muda biasanya membuat terowongan dalam jaringan parenkhim hati, yang kemudian menjadi daerah nekrose di jaringan hati. Daerah nekrose pada hati merupakan lingkungan yang cocok bagi berkembangnya *Cl. novyi* untuk kemudian memproduksi toksin. Toksin ini secara cepat diserap oleh tubuh dan mematikan hewan dalam beberapa jam setelah gejala awal. Selanjutnya, kuman menghasilkan toksin yang sangat mematikan dan dengan sangat cepat diserap oleh tubuh hewan, sehingga hewan mati dalam beberapa jam (BAGADI, 1974).

Pada hewan mati akibat *Black disease* ditemukan adanya nekrose pada hati, adanya cairan oedem

(subkutaneus atau intramuskular), adanya perdarahan subkutan. *Cl. novyi* dapat diidentifikasi cepat secara langsung dengan menggunakan *Fluorescent antibody technique* (FAT). Diagnosa harus dilakukan dengan mengisolasi dan identifikasi agen penyebab disertai penentuan tipe atau jenis toksin yang ditemukan dalam tubuh hewan yang mati. Dari jenis toksin yang ditemukan pada hewan yang mati dapat ditentukan tipe *Cl. novyi* penyebab penyakit. Deteksi toksin dari hewan yang mati dapat dilakukan dengan *mouse protection test* menggunakan antiserum spesifik atau dengan ELISA (NATALIA, 1997). Deteksi toksin *Clostridium* dari tubuh hewan harus dilakukan dalam kurang 18 jam setelah kematian hewan. Hal ini untuk mencegah kekeliruan akibat toksin yang dihasilkan bakteri *Clostridium* setelah kematian hewan. Untuk mendeteksi antibodi terhadap *Clostridium* dalam rangka monitoring untuk mengevaluasi hasil vaksinasi dilakukan dengan ELISA (NATALIA *et al.*, 1988).

Enterotoxaemia, Necrotic enteritis

Kejadian enterotoxaemia pada kerbau di Indonesia juga telah sering dilaporkan (WORRALL *et al.*, 1987a; NATALIA *et al.*, 1989; NATALIA, 1992). Hasil penelitian NATALIA *et al.* (1989) pada sapi impor asal Australia yang ada di Banjarmasin sebagian mati disebabkan oleh *C. perfringens* tipe A, demikian pula pada sebagian besar kematian kerbau-kerbau impor asal Australia di Jawa Barat ternyata disebabkan oleh *C. perfringens* tipe A (WORRALL *et al.*, 1987a; NATALIA dan SYAFARUDIN, 1988). Penyakit ini dengan kelainan yang disebut peternak sebagai penyakit usus merah juga sering ditemukan pada kerbau rawa di Kecamatan Danau Panggang.

Penyakit ini disebabkan oleh *Cl. perfringens* suatu bakteri anaerob, Gram positif yang berspora. Toksin utama yang dihasilkan bakteri ini adalah toksin alpha, beta dan epsilon. Tipe A *Cl. perfringens* menghasilkan toksin alpha, tipe B menghasilkan toksin alpha, beta dan epsilon. *Cl. perfringens* tipe C menghasilkan toksin alpha dan beta, sedangkan tipe D menghasilkan toksin alpha dan epsilon. Bakteri ini menimbulkan penyakit dengan gejala klinis yang akut dan sering disebut sebagai mati mendadak. Gejala klinis umum hewan penderita: demam mendadak, tertinggal dari kelompoknya, dan terkadang terlihat hematuria. Bakteri *Clostridium* secara normal dapat ditemukan di dalam organ usus hewan sehat (WORRALL *et al.*, 1987a; FRASER *et al.*, 1991). Bakteri ini bersifat oportunistis, dalam keadaan lingkungan yang cocok bakteri ini dapat berkembang dan menghasilkan toksin dan menimbulkan enterotoksemia.

Cl. perfringens dapat mulai menimbulkan gangguan penyakit yang disebut enterotoksemia dengan faktor pemicu seperti keadaan stres karena pergantian

musim, perubahan pakan dapat menyebabkan gangguan pada enzim protease dalam saluran pencernaan hewan dan menyebabkan intestinal stasis. Perkembangan *Cl. perfringens* dalam usus akan menghasilkan toksin yang menyebar ke seluruh tubuh hewan dan menimbulkan kematian.

Perubahan jelas pada nekropsis adalah usus yang haemorrhagis, oedema dan darah yang agak sulit membeku karena adanya hemolysin yang dihasilkan *Cl. perfringens*. Dari usus dan cairan tubuh hewan mati akan dapat ditemukan dalam jumlah besar *Cl. perfringens* dan toksinnya. Toksin penyebab kematian harus dapat ditemukan dan diidentifikasi untuk menentukan diagnosa penyakit penyebab kematian. Identifikasi *Cl. perfringens* dilakukan dengan teknik FAT. Deteksi toksin atau penentuan tipe *Cl. perfringens* dilakukan dengan *mouse protection test* atau dengan *latex agglutination test* (NATALIA dan PRIADI, 2005). Deteksi antibodi untuk pemantauan pascavaksinasi telah dapat dilakukan dengan ELISA (NATALIA, 1996).

USAHA PENGENDALIAN PENYAKIT

Sebagian besar (92%) masyarakat yang tinggal di rawa Kecamatan Danau Panggang, tempat pemeliharaan kerbau rawa adalah nelayan (PUTU *et al.*, 1994) dan dukungan hijauan pakan ternak berupa rumput Padihiang sangat berlimpah, dan sebanyak 58,9% pakan kerbau dipenuhi rumput ini (FATURROHMAN, 1988) sehingga penataan kawasan melalui peningkatan kegiatan usaha agribisnis yang sudah ada merupakan salah satu cara pemerintah dalam membantu mempercepat peningkatan kesejahteraan masyarakat di daerah itu. Penetapan Kabupaten Hulu Sungai Utara sebagai pusat pengembangan kerbau rawa dan salah satu obyek wisata (lomba renang kerbau) di Propinsi Kalimantan Selatan (DINAS PETERNAKAN DT I KALIMANTAN SELATAN, 1996) ini merupakan *social capital* yang akan merangsang dan menyemangati usaha pengembangbiakan kerbau rawa.

Penyakit yang masih ditemukan pada kerbau rawa adalah penyakit Surra dengan gejala kerbau berputar, kelemahan, terutama setelah kerbau melahirkan dan kelemahan pada anak kerbau. Pada saat ini dirasakan kerbau mengalami kekurangan rumput sebagai pakan utamanya karena adanya serangan keong mas. Rendahnya infeksi parasit darah pada kerbau rawa diduga dipengaruhi oleh alam dan kebiasaan kerbau rawa di daerah ini. Walaupun hewan peka seperti: kerbau, rusa dan babi (ADAM *et al.*, 1971) saling berdekatan khususnya pada musim kemarau untuk mendapatkan air minum diduga kuat tidak terjadi penularan karena rendahnya populasi serangga vektor. Hasil uji biologik di laboratorium diketahui rusa dan babi memiliki kekebalan yang berbeda (HUSEIN,

Komunikasi pribadi), dimana rusa tidak memperlihatkan kelainan walau tingkat parasitemianya berat, sedangkan pada babi, *Trypanosoma evansi* tidak dapat berkembang dengan baik. Oleh karena itu, rusa merupakan hewan *reservoir* potensial untuk Surra sedangkan babi tidak demikian. Pada musim penghujan sebagian besar waktunya, kerbau terendam air sewaktu merumput sehingga vektor parasit (lalat dan caplak) sulit kontak. Sementara itu, pada musim kemarau ternak ini menghabiskan waktu siang harinya untuk berkubang dan baru merumput pada petang dan malam hari. Hal ini juga memperkecil kontak serangga vektor dengan kerbau. Apabila tidak ada stres (misal kekurangan pakan) maka penyakit Surra di Kalimantan Selatan tidak mengakibatkan masalah yang serius pada peternakan kerbau rawa ini.

Rendahnya populasi siput *Lymnaea rubiginosa* yang merupakan inang antara cacing hati *F. gigantica* dan luasnya habitat rawa dimana kerbau digembalakan secara alami membatasi kontak antara siput inang antara cacing hati dengan larva cacing yang baru menetas dari telur. Hal ini mengisyaratkan bahwa insiden infeksi cacing hati pada kerbau rawa tidak mungkin terjadi sepanjang tahun. Diduga insiden infeksi terjadi pada saat air surut namun belum mencapai titik paling rendah, pada saat siput yang terinfeksi mengeluarkan serkaria dan selanjutnya mencemari hijauan yang relatif sempit dan termakan oleh kerbau. Sehingga kejadian fasciolosis pada kerbau rawa secara umum tidak akan tinggi, kecuali pada kalang-kalang tertentu saja.

Keterbatasan dalam penyediaan rumput utama pakan ternak kerbau akan berakibat pada performans kerbau rawa dan juga berbagai masalah penyakit yang timbul akibat keadaan stres karena kemarau panjang dan kurangnya pakan. Karena lokasi yang cukup sulit dan juga sulitnya mendapatkan sampel untuk identifikasi penyakit pada waktu dan lokasi yang tepat, maka monitoring kejadian penyakit yang terjadi pada kerbau masih sulit dilakukan. Penanggulangan dan pengendalian penyakit pada kerbau rawa masih minim karena daerah yang sulit terjangkau. Kematian dengan kelainan seperti hati yang berlubang/rapuh, merah kehitaman, dan usus merah sering ditemui pada kerbau di daerah tersebut. Kejadian penyakit kerap kali ditemukan pada kerbau rawa, dan sangat mengkhawatirkan peternak kerbau rawa. Masyarakat setempat sering menemukan kerbau yang sakit yang disebut dengan istilah-istilah hati terbakar atau hati hangus, usus merah, kelemahan dan sebagainya.

Keterkaitan antara fasciolosis, babi dan lingkungan rawa merupakan satu kesatuan yang melestarikan keberadaan penyakit clostridial di daerah itu. Habitat rawa dapat memperpanjang daya hidup spora dalam jangka waktu yang lama. Babi hutan yang ada di daerah itu menjadi reservoir penyakit clostridial.

Fasciolosis pada kerbau membuka peluang berkembang-biaknya kuman *Clostridium* dalam tubuh kerbau mengingat kuman ini bersifat komensal. Namun dengan vaksinasi yang teratur maka penyakit clostridial akan lebih terkendali dan kematian kerbau dapat ditekan.

Berdasarkan pengamatan Dinas Peternakan Kabupaten Hulu Sungai Utara sampai tahun 2005, sering terjadi penyakit dan kematian pada kerbau rawa dengan kerugian ekonomi yang cukup besar. Dengan tingginya kejadian fasciolosis pada kerbau kalang di lahan pasang surut, dan adanya perubahan lingkungan karena pergantian musim, kemungkinan besar banyak penyakit tidak terdeteksi dan tidak terisolasi penyebabnya. Karena kejadian *Black disease*, *enterotoxaemia* dan SE ini selalu mendadak serta tidak ada pengobatan yang dapat dilakukan, maka usaha pencegahan satu-satunya terhadap penyakit ini adalah dengan vaksinasi. Untuk pengendalian penyakit pada kerbau rawa, maka perlu dibuat program imunisasi yang sesuai dengan kondisi lingkungan setempat. Beberapa kegiatan penelitian, termasuk penelitian kemitraan antara Dinas Peternakan Kabupaten HSU, Kalimantan Selatan dengan Balai Penelitian Veteriner, Bogor telah dilakukan untuk uji coba vaksin dan pengendalian penyakit pada kerbau rawa.

Pada tahun 2000, vaksinasi terhadap *Black disease* (*Cl. novyi*) telah dapat menekan angka penyakit dan kematian (PRIADI dan NATALIA, 2003). Pada tahun 2005, vaksinasi telah dilakukan dengan menggunakan vaksin multivalen *Black disease-enterotoxaemia* yang berisi toksoid dari *Cl. novyi* tipe A, B, *Cl. perfringens* tipe A, C, D dan bakterin *P. multocida* B : 2. Untuk mencegah terulangnya wabah penyakit SE, maka ke dalam vaksin multivalen juga dimasukkan antigen *P. multocida* B : 2. Dengan demikian, diharapkan vaksin multivalen ini dapat melindungi kerbau terhadap penyakit SE yang sering terjadi pada musim hujan.

Usaha vaksinasi SE terhadap kerbau rawa pernah dilakukan tetapi sulit pada pelaksanaannya di lapangan. Vaksin SE beradjuvan minyak ditolak pemakaiannya oleh peternak kerbau rawa karena setelah vaksinasi kerbau tidak mau pulang ke kalang dan menghilang ke dalam hutan untuk waktu lebih dari 4 bulan. Peternak menyatakan kemungkinan vaksin tersebut menimbulkan rasa sakit pada hewan.

Dalam pembuatan vaksin oleh Balitvet, komponen vaksin SE yang dibuat adalah berupa bakterin yang digabungkan dengan toksoid yang diberi adjuvan alum. Dalam pelaksanaan vaksinasi di lapangan, petugas peternakan setempat dapat melakukannya sendiri tanpa kesulitan yang berarti. Juga tidak ditemukan reaksi pascavaksinasi seperti yang terjadi pada saat vaksinasi dengan vaksin SE beradjuvan minyak. Vaksinasi dilakukan dengan penyuntikan vaksin secara subkutan untuk hewan kerbau yang berumur 6 bulan ke atas.

Vaksinasi *booster* akan dilakukan dengan selang waktu 1 bulan setelah vaksinasi pertama dengan dosis vaksin yang sama (4 ml).

Pada tahun 2005, Balitvet telah memproduksi sebanyak 21 liter ($\pm$ 5000 dosis) vaksin multivalen. Sebelum vaksin diaplikasikan pada kerbau rawa, vaksin telah diuji keamanan dan kemurniannya. Vaksin multivalen sebanyak 4.975 dosis telah dikirim ke Dinas Peternakan Hulu Sungai Utara, Kalimantan Selatan pada akhir Mei dan awal Juli 2005 (dalam 2 kali pengiriman).

Hasil wawancara dengan Kepala Dinas Peternakan Hulu Sungai Utara, para Kepala Desa di Kecamatan Danau Panggang, peternak kerbau rawa, petugas kesehatan setempat diperoleh informasi bahwa kejadian kematian kerbau karena hati hangus, usus merah dan sebagainya yang mengarah pada *Black disease*, *enterotoxaemia* dan SE tidak ditemukan lagi pada kerbau yang telah divaksinasi. Sedangkan kasus seperti yang disebut di atas masih ada/ditemukan pada kerbau yang tidak divaksinasi. Pada umumnya, peternak kerbau telah merasa aman terhadap penyakit mati mendadak setelah kerbaunya divaksinasi.

KESIMPULAN

Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan terhadap kasus penyakit pada kerbau rawa di Kalimantan Selatan, dapat disimpulkan bahwa:

- Kejadian penyakit parasitik pada kerbau rawa yang agak menonjol adalah fasciolosis yang mencapai 77%, sedangkan Surra pada kerbau rawa bersifat ringan.
- Hasil pemeriksaan kerbau rawa yang mati mendadak disamping ditemukan cacing hati juga infeksi bakteri *Cl. novyi* toksigenik pada hatinya.
- Pada kerbau rawa ditemukan juga kasus enterotoksemia akibat infeksi dan toksin *Cl. perfringens* dan penyakit SE yang sangat menurunkan populasi kerbau rawa.
- Pengendalian penyakit telah dilakukan dengan pemberian vaksin multivalen yang mengandung toksoid dari *Cl. novyi* tipe A, B, *Cl. perfringens* tipe A, C, D, dan bakterin *P. multocida* B : 2 beradjuvan alum. Setelah vaksinasi, kejadian mati mendadak pada kerbau rawa tidak ditemukan lagi pada kerbau yang telah divaksinasi.
- Kesulitan pakan rumput yang terjadi akibat kemarau panjang dan serangan keong mas perlu mendapat perhatian karena sangat menentukan kondisi kerbau rawa. Usaha penanaman rumput perlu dilakukan untuk dapat tercukupinya pakan rumput untuk kerbau rawa.

DAFTAR PUSTAKA

- ADAM, K.M.G, J. PAUL and V. ZAMAN. 1971. Medical and Veterinary Protozoology. Longman Group Ltd., Curchill, Livingstone, Edinburgh and London pp. 60 – 78.
- BAGADI, H.O. 1974. Infectious necrotic hepatitis (black disease) of sheep. Vet. Bull. 44: 385 – 388.
- BALITVET. 1991. Penelitian Penyakit pada Kerbau Rawa di Kecamatan Danau Panggang, Kabupaten Hulu Sungai Utara, Kalimantan Selatan. Penelitian bersama antara Sub Balitvet Banjarbaru, BPPH wilayah V dan Dinas Peternakan DT II Kabupaten Hulu Sungai Utara.
- BPPH BUKITTINGGI. 1983/1984. Wabah SE kembali melanda Sumatera Barat. Bulletin Informasi Kesehatan Hewan BPPH - II Bukittinggi (01): 2 – 4.
- DINAS PETERNAKAN DT I KALIMANTAN SELATAN. 1989. Rencana Pembinaan dan Pengembangan Ternak Kerbau Rawa di Kalimantan Selatan. Dinas Peternakan Daerah Tingkat I Kalimantan Selatan.
- DINAS PETERNAKAN DT I KALIMANTAN SELATAN. 1996. Keterkaitan tata ruang wilayah dan sumber biaya dalam menunjang keterpaduan pengembangan agrowisata potensi alam rawa jalur hulu sungai (Negara-Mentaas-Danau Panggang). Bappeda Propinsi Dati I Kalimantan Selatan, Banjarmasin. Disampaikan dalam Diskusi Agrowisata Kerbau Rawa yang diadakan oleh Dinas Peternakan DT I Kalimantan Selatan. Banjarbaru, 26 Februari 1996.
- DINAS PETERNAKAN DT II KABUPATEN HULU SUNGAI UTARA. 1990. Penelitian Pendahuluan Tentang Kerbau Rawa dan Penyidikan Penyakitnya di Kecamatan Danau Panggang, Kabupaten Hulu Sungai Utara, Kalimantan Selatan. Penelitian bersama antara Sub Balitvet Banjarbaru, BPPH wilayah V dan Dinas Peternakan DT II Kabupaten Hulu Sungai Utara.
- DINAS PETERNAKAN DT II KABUPATEN HULU SUNGAI UTARA. 1997. Laporan tahunan Dinas Peternakan Kabupaten HSU. 1996/1997 Dinas Peternakan Daerah Tingkat II Kabupaten Hulu Sungai Utara.
- DINAS PETERNAKAN DT II KABUPATEN HULU SUNGAI UTARA. 1998. Laporan Tahunan Dinas Peternakan Kabupaten HSU 1997/1998. Dinas Peternakan Daerah Tingkat II Kabupaten Hulu Sungai Utara.
- DINAS PETERNAKAN KABUPATEN HULU SUNGAI UTARA. 2004. Buku Saku Peternakan Tahun 2004. Dinas Peternakan Kabupaten Hulu Sungai Utara.
- DIREKTORAT BINA PENYEBARAN DAN PENGEMBANGAN PETERNAKAN. 1996. Penyusunan Kesesuaian Lahan untuk Peternakan Propinsi Kalimantan Selatan. Proyek Kerjasama Direktorat Bina Penyebaran dan Pengembangan Peternakan, Direktorat Jenderal Peternakan dengan Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Badan Litbang Pertanian Departemen Pertanian. Laporan Puslit Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- FATURROHMAN. 1988. Analisis Vegetasi dan Produktivitas Rumput Rawa di Kecamatan Danau Panggang. Skripsi S1. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- FRASER, C.M., J.A. BARGERON, A. MAYS and S. AIELLO. 1991. The Merck Veterinary Manual. A Hand Book of Diagnosis, Therapy and Disease Prevention and Control for the Veterinarian. 7th edition. Merck & Co., Inc. Rahway, N.J. USA 81: 322 – 327.
- ISTIANA, B.N. UTOMO, SURYANA dan TARMUDJI. 1993. Studi bakteriologi pada kerbau rawa dan lingkungannya di Kecamatan Danau Panggang, Kabupaten Hulu Sungai Utara Kalimantan Selatan. Penyakit Hewan 25(45): 11 – 19.
- NATALIA L. 1999. Laporan Pemeriksaan Bakteriologi Anaerob Periode 1994 – 1999. Balai Penelitian Veteriner, Bogor.
- NATALIA, L. 1992. Teknik immunoabsorben untuk pemurnian antitoksin *Clostridium perfringens*. Penyakit Hewan 24(43): 36 – 39.
- NATALIA, L. 1996. Evaluasi respon antibodi sapi dan kerbau terhadap vaksin *Clostridium perfringens* tipe A dengan menggunakan ELISA. JITV 1(3): 190 – 193.
- NATALIA, L. 1997. Pengembangan teknik ELISA untuk mendeteksi toksin alfa *Clostridium novyi*. JITV 2(3): 188 – 193.
- NATALIA, L. dan A. PRIADI. 2005. Penggunaan probiotik untuk pengendalian Clostridial necrotic enteritis pada ayam pedaging. JITV 10(1): 71 – 78.
- NATALIA, L. dan M. SYAFARUDIN. 1988. Pengamatan terhadap penyebab terjadinya enterotoksaemia pada kerbau di Sukabumi, Jawa Barat. Penyakit Hewan. 20(35): 13 – 15.
- NATALIA, L., E.E. WORRALL and M. SYAFARUDIN. 1988. Antibodies to *Clostridium novyi* alpha toxin in imported cattle and buffalo in Java. Proc. of the 6th Congress of FAVA. Denpasar – Bali, Oct 16 – 19, 1988. The Federation of Asian Veterinary Associations, Denpasar - Bali. pp. 429 – 434.
- NATALIA, L., M. SYAFARUDIN, E.E. WORRALL dan S. HARDJOUTOMO. 1989. Enterotoksemia pada sapi impor di Banjarmasin, Kalimantan Selatan. Penyakit Hewan 21(38): 107 – 110.
- PRIADI, A. dan L. NATALIA. 2000. Patogenesis *Septicaemia epizootica* (SE) pada sapi/kerbau: Gejala klinis, perubahan patologis, reisolasi deteksi *Pasteurella multocida* dengan media kultur dan polymerase chain reaction (PCR). JITV 5(1): 65 – 71.
- PRIADI, A. dan L. NATALIA. 2003. Evaluasi vaksin *Black Disease* pada kerbau rawa dan sapi. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 29 – 30 September 2003. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 172 – 178.

- PUTU, I.G., M. SABRANI, M. WINUGROHO, T. CHANIAGO, SANTOSO, TARMUDJI, A.A. SUPRIADI dan P. OKTAPIANA. 1994. Peningkatan Produksi dan Reproduksi Kerbau Kalang pada Agroekosistem Rawa di Kalimantan. Laporan Hasil Penelitian Balai Penelitian Ternak bekerjasama dengan Proyek Pembangunan Penelitian Pertanian Nasional Badan Litbang Pertanian Departemen Pertanian.
- SIREGAR, A.R. dan K. DIWYANTO. 1996. Ternak kerbau sumberdaya ternak lokal sebagai penghasil daging. Pros. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Bogor, 12 – 13 Maret 1996. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 371 – 384.
- SISWANSYAH, D.D. 1990. Prevalensi theileriosis, babesiosis, dan anaplasmosis pada sapi dan kerbau di Kalimantan Selatan. Penyakit Hewan 22(39): 50 – 54.
- SISWANSYAH, D.D. dan TARMUDJI. 1989. Prevalensi trypanosomiasis pada pemeriksaan darah sapi dan kerbau di Kalimantan Selatan dengan metode mikrohematokrit. Penyakit Hewan 21(38): 118 – 122.
- SIAMSUDIN, A. dan E. KALSID. 1975. Kasus penyakit Ngorok (*Septicaemia epizootica*) di Banten. Bull. LPPH. 4(8 – 9): 1 – 10.
- STERNE, M. 1981. Clostridial infections. British Vet. J. 137(5): 443 – 454.
- SUHARDONO dan Z. KOSASIH. 2000. Infeksi baru *Fasciola gigantica* sebagai alat untuk menetapkan strategi pengendalian fasciolosis melalui pemberian flukisida pada kerbau rawa di Propinsi Kalimantan Selatan. Pros. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Cisarua – Bogor, 18 – 19 September 2000. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 488 – 491.
- SUHARDONO, S.E. ESTUNINGSIH dan S. WIDJAJANTI. 1999. Penetapan Kejadian Infeksi dan Sumber-Sumber Infeksi Fasciolosis pada Sapi dan Kerbau di Daerah Lahan Rawa/Pasang Surut serta Ketahanan Metaserkariae *Fasciola gigantica*. Laporan Hasil Penelitian Balai Penelitian Veteriner, Bogor.
- SUHARDONO, S.E. ESTUNINGSIH, S. WIDJAJANTI, L. NATALIA dan J.S. KALIANDA. 2000. Fasciolosis pada kerbau yang dipelihara pada lahan rawa di Propinsi Kalimantan Selatan. Pros. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Cisarua – Bogor, 18 – 19 September 2000. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 571 – 578.
- SUHIRJAN, M.A. GANI dan M. GUNAWAN. 1989. Aspek epidemiologi penyakit Ngorok/SE di D.I. Aceh tahun 1988. Bull. Vet. BPPH I Medan 4: 1 – 8.
- TARMUDJI, B.N. UTOMO dan A. HAMDAN. 1998. Situasi penyakit parasiter pada sapi Bali di daerah pasang surut Barito Kuala Kalimantan Selatan. Pros. Seminar Hasil-Hasil Penelitian Veteriner. Bogor, 18 – 19 Pebruari 1998. Balai Penelitian Veteriner, Bogor. hlm. 191 – 198.
- TARMUDJI, D.D. SISWANSYAH dan ACHMAD. 1995. Infeksi parasit saluran pencernaan pada kerbau rawa di Kalimantan Selatan. Pros. Seminar Nasional Teknologi Veteriner untuk Meningkatkan Kesehatan Hewan dan Pengamanan Bahan Asal Ternak. Cisarua – Bogor, 22 – 24 Maret 1994. Balai Penelitian Veteriner, Bogor. hlm. 274 – 277.
- TARMUDJI, D.D. SISWANSYAH dan G. ADIWINATA. 1988. Parasit-parasit cacing gastrointestinal pada sapi-sapi di Kabupaten Tapin dan Tabalong, Kalimantan Selatan. Penyakit Hewan 20(35): 23 – 26.
- TARMUDJI, K. KETAREN, D.D. SISWANSYAH dan ACHMAD. 1990. Studi pendahuluan peternakan kerbau rawa dan identifikasi parasit darahnya di Kalimantan Selatan. Penyakit Hewan 22(40): 106 – 111.
- TARMUDJI. 1998. Status penyakit kerbau rawa di Kalimantan Selatan suatu tinjauan patologik. Pros. Seminar Hasil-Hasil Penelitian Veteriner. Bogor, 18 – 19 Pebruari 1998. Balai Penelitian Veteriner, Bogor. hlm. 147 – 153.
- WORRALL, E.E., L. NATALIA, P. RONOARDJO, S. PARTOUTOMO and TARMUDJI. 1987a. Enterotoxaemia in water buffaloes caused by *Clostridium perfringens* type A. Vet. Rec. 121: 278 – 279.
- WORRALL, E.E., G. MOEKTI dan D.A. LUBIS. 1987b. *Clostridium novyi* isolated from the livers of healthy sheep and goats in Java. Penyakit Hewan 19(13): 14 – 16.