

Penelitian

Kinerja Kesehatan Sapi Neonatus yang Diberi Kolostrum dari Induk Sapi yang Divaksin *Escherichia coli*

(The Health Performance of Neonatal Calves Received Colostrum from Cows Vaccinated by *Escherichia coli*)

Retno Wulansari^{1*}, Anita Esfandiari¹, I Wayan Teguh Wibawan², Sri Murtini²

¹Divisi Penyakit Dalam, Departemen Klinik, Reproduksi, dan Patologi,

²Departemen Ilmu Penyakit Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner,

Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor

Jl. Agatis Kampus IPB Darmaga Bogor,

*Penulis untuk korespondensi: rtiwul@gmail.com

Diterima 27 April 2015, Disetujui 10 November 2015

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari status kesehatan anak sapi baru lahir yang diberi kolostrum berasal dari induk yang telah divaksinasi dengan vaksin *E.coli* in-aktif. Sebelas ekor anak sapi baru lahir digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok kolostrum (diberi kolostrum sapi) dan non-kolostrum (diberi susu sapi). Kolostrum atau susu sapi diberikan sebanyak 10% berat badan secara langsung setelah dilahirkan dan selanjutnya tiap 12 jam selama 3 hari. Uji tantang dilakukan dengan pemberian *E. Coli* K99 hidup peroral saat anak sapi berumur 14 jam. Pemeriksaan status kesehatan termasuk suhu tubuh, frekuensi pulsus dan napas serta kualitas defikasi pada 0,12, 24, 48, 72 dan 168 jam setelah uji tantang. Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa diarrhea timbul pada 12 sampai 26 jam setelah uji tantang pada semua anak sapi kelompok non-kolostrum dan beberapa anak sapi kelompok kolostrum. Kelompok non-kolostrum memperlihatkan tanda klinis dengan diarrhea parah sebagai diarrhe profus yang berwarna pucat kekuningan. Bahkan 1 ekor mati pada 3 hari setelah uji tantang. Sebaliknya pada kelompok kolostrum hanya memperlihatkan diarrhe sedang pada 5 dari 8 ekor. Kesimpulan dalam penelitian ini adalah konsumsi kolostrum yang berasal dari induk yang telah divaksinasi dengan *E. Coli* memperlihatkan sifat protektif terhadap infeksi *E.coli* K99.

Kata kunci: *Escherichia coli*, kolostrum, anak sapi baru lahir.

ABSTRACT

This experiment was conducted to study the health status of neonatal calves received colostrum from cows vaccinated by in-active *E. coli*. Eleven healthy newborn calves were used in this experiment and divided into two groups, i.e colostrum (received bovine colostrum) and non-colostrum group (received bovine milk). Colostrum or milk were given to the calves at 10% of body weight directly after birth and followed every 12 h, for three days. Challenges were done orally to all newborn calves when they were 14 hours of ages, used live *E. coli* K-99. Examination of health status included body temperature, pulses and respiration rates, and defecations quality at 0, 12, 24, 48, 72 and 168 hours after challenges. Results of the experiment showed that diarrhea appeared at 12-26 hours after challenges in all calves of non-colostrum group and part of calves in colostrum group. The non-colostrum group showed a severe clinical signs of diarrhea as watery profuse diarrhea with pale yellowish color. One calf even death at three days after challenges. In contrast, the colostrum group showed only a mild diarrhea in 5 out of 8 calves. In conclusion, the consumption of colostrum originated from cows vaccinated by *E. coli* showed protective properties against *E. coli* K-99 infection.

Keywords: *Escherichia coli*, colostrum, neonatal calves

PENDAHULUAN

Kolibasilosis merupakan salah satu penyebab penting kematian pada anak sapi, kebanyakan kasus terjadi pada umur kurang dari satu minggu (Radostis et al., 2006). Tanda khusus penyakit ini berupa diare profus dengan feses berwarna putih kekuning-kuningan cair seperti pasta, berbau busuk sehingga penyakit ini dikenal dengan nama *white scours* (Syarief & Sumoprastowo 1985; Supar et al., 1998). Agen penyebab utama diare neonatal dan penyebab kematian anak sapi yang sering ditemukan di lapang adalah *E. coli* Enterotoksigenik (ETEC) yang mempunyai antigen perlekatan K99, F41 atau K99F41 sebagai faktor virulensinya (Supar, 1996; Priyadi & Natalia 2005).

Diare yang timbul akibat aktivitas enterotoksin dari ETEC pada prinsipnya bekerja sebagai antiabsorbtif dengan menghalangi transpor Na⁺ dan Cl⁻ dari lumen ke dalam sel epitel usus sehingga terjadi peningkatan sekresi cairan isotonis. Enterotoksin yang juga merusak motilitas usus merupakan faktor untuk memfasilitasi keberadaan ETEC di dalam lumen usus. Faktor penting yang berpengaruh pada inang dalam infeksi ETEC adalah umur, pH lambung, dan kehadiran antibodi spesifik terhadap permukaan antigen ETEC (Todar, 2008).

Dampak kerugian ekonomi akibat kematian pada anak sapi sangat besar dan sangat berarti bagi peternak kecil. Supar (2001) melaporkan bahwa prevalensi diare pada anak sapi perah antara 20 sampai 31% dengan mortalitas 65 sampai 85%. Tingginya tingkat mortalitas diare pada anak sapi tersebut sangat merugikan peternak. Kerugian yang timbul tidak hanya berupa kematian, namun juga biaya pengobatan, penurunan berat badan dan terganggunya pertumbuhan.

Infeksi *E. coli* dapat dikurangi diantaranya melalui penggunaan antibiotika. Penggunaan antibiotika dalam pengobatan terhadap ETEC seringkali menimbulkan masalah resistensi. Antibiotika sering digunakan di lapang untuk pengobatan kasus diare pada anak sapi. Namun demikian hasilnya belum memuaskan, karena kasus diare dan kematian anak sapi masih tetap tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa antibiotika kurang efektif untuk pengobatan dan pengendalian kolibasilosis di lapang. *E. coli* K-99 pada anak sapi sudah menunjukkan tingkat resistensi yang tinggi terhadap antibiotika yang digunakan di lapang (Supar, 1996).

Adanya multipel resistensi terhadap antibiotika yang sering dipakai di peternakan telah dilaporkan oleh Supar et al. (1990). Oleh karena itu, pendekatan melalui imunisasi pasif dengan pemberian kolostrum yang berasal dari induk yang sudah divaksin

kepada anak sapi neonatus bisa dijadikan alternatif jalan keluar yang cukup menjanjikan dalam upaya penanggulangan kasus diare akibat enterotoksigenic *E. coli* K-99. Penelitian yang dilakukan Supar et al. (1998) menunjukkan bahwa penggunaan vaksin ETEC terhadap induk sapi pada tingkat akhir kebuntingan dapat menurunkan kematian anak sapi dari rata-rata 13% per bulan menjadi 0,7% per bulan pada sebuah peternakan intensif di Sukabumi.

Kolostrum merupakan hasil sekresi kelenjar ambing induk yang terkumpul selama beberapa minggu terakhir masa kebuntingan hingga beberapa saat setelah melahirkan, dan disekresikan segera sesudah melahirkan (Waterman 2002; Lazzaro 2000). Imunoglobulin G yang terdapat di dalam kolostrum sangat diperlukan untuk kepentingan transfer kekebalan pasif pada anak ruminansia neonatus (Larson 1992; Humphrey et al., 1992; Elfstrand et al., 2002). Kekebalan dari induk yang diperoleh anak neonatus dikenal sebagai kekebalan pasif. Induk sapi bunting yang divaksin dengan *E. coli* polivalen diharapkan dapat membentuk antibodi yang dapat dipindahkan melalui kolostrum kepada anaknya sebagai kekebalan pasif.

BAHAN DAN METODE

Penyiapan Hewan Percobaan

Beberapa ekor Induk sapi Frisian Holstein (FH) bunting trimester akhir (kering kandang), sehat secara klinis, berada pada laktasi ke 2 sampai dengan ke-3, digunakan sebagai sumber kolostrum hipermun yang akan diberikan kepada anak sapi neonatus yang digunakan pada penelitian ini.

Hiperimunisasi Induk Sapi Bunting

Immunomodulator (Inmunair®) diberikan kepada induk sapi bunting per-oral dengan dosis 1 mg/kgBB/hari selama 3 hari berturut-turut sebelum dilakukan vaksinasi. Vaksinasi diberikan secara intramuskular dengan dosis 5 ml/ekor, menggunakan vaksin *E. coli* polivalen yang berisi antigen O157 dan O9, 101, enterotoksigenik *E. coli* K99 & F41 dengan K99 & F41 inaktif yang diemulsikan dalam alhidrogel. Vaksinasi dilakukan terhadap induk sapi sebanyak tiga kali, pada 8, 4, dan 2 minggu sebelum induk sapi diperkirakan akan melahirkan.

Koleksi Kolostrum Sapi

Kolostrum dari masing-masing induk sapi yang telah divaksin dikoleksi sesegera mungkin setelah

melahirkan. Kolostrum yang diberikan kepada anak sapi neonatus adalah kolostrum yang berasal dari pemerahan hari ke-1 s/d ke-6. Kolostrum dari masing-masing pool tersebut kemudian dibagi menjadi beberapa kemasan kantung plastik, dan diberi label, untuk selanjutnya diberikan kepada anak sapi neonatus percobaan.

Pemeriksaan Klinis Anak Sapi Neonatus

Sebelas ekor anak sapi neonatus dengan bobot badan pada saat lahir berkisar antara 27,2-33 kg dan sehat secara klinis digunakan dalam penelitian ini. Anak sapi neonatus tersebut dipelihara di Kandang Hewan Laboratorium Ruminansia Besar FKH-IPB. Satu jam pertama setelah kelahiran, dilakukan pemeriksaan klinis secara menyeluruh. Selanjutnya dilakukan pengukuran terhadap suhu tubuh (rektal), frekuensi pulsus, dan frekuensi nafas. Kemudian anak sapi dipisahkan dari induknya.

Pengamatan terhadap suhu tubuh dilakukan dengan menggunakan termometer per-rektum selama sekitar 2 sampai 3 menit. Frekuensi respirasi diamati dengan cara menghitung frekuensi nafas per-menit. Pulsus diamati dengan menghitung frekuensi denyut nadi pada arteri coccygealis per menit. Pengamatan status klinis anak sapi dilakukan sebelum uji tantang (0 jam), dilanjutkan pada 12, 24, 48, 72, dan 168 jam setelah uji tantang.

Pemberian Kolostrum atau Susu Sapi kepada Anak Sapi Neonatus

Anak sapi neonatus dibagi kedalam dua kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 3 ekor untuk kelompok non-kolostrum (kelompok yang diberi susu sapi), dan 8 ekor untuk kelompok kolostrum (kelompok yang diberi kolostrum dari induk sapi yang sudah divaksin).

Kolostrum diberikan dalam keadaan segar atau beku. Kolostrum dalam keadaan beku dithawing terlebih dahulu di dalam air hangat pada suhu sekitar 38 °C (Zaremba *et al.*, 1993) beberapa saat sebelum diberikan. Baik kolostrum maupun susu sapi diberikan dengan menggunakan dot botol (Besser

et al., 1991) sebanyak 10% dari bobot badan. Susu sapi atau kolostrum diberikan pertama kali kepada masing-masing kelompok dalam 1 sampai 2 jam pertama setelah lahir. Pemberian kolostrum maupun susu sapi selanjutnya dilakukan dengan interval waktu 12 jam.

Uji Tantang terhadap Anak Sapi Neonatus

Uji tantang agen patogen terhadap anak sapi neonatus dilakukan per-oral, menggunakan bakteri *E. coli* K-99 hidup sebanyak 5×10^{10} colony forming unit (CFU), terhadap semua kelompok perlakuan anak sapi neonatus. Uji tantang dilakukan pada saat anak sapi pada semua kelompok percobaan berumur sekitar 14 jam.

Pengamatan Klinis Anak Sapi Neonatus

Pengamatan klinis terhadap anak sapi neonatus dilakukan pada beberapa saat sebelum diberi kolostrum atau susu sapi dalam 1 sampai 2 jam pertama setelah lahir. Pengamatan selanjutnya dilakukan pada 0 jam (sebelum uji tantang atau 12 jam setelah pemberian kolostrum/susu pertama kali), kemudian dilanjutkan pada 12, 24, 48, 72, dan 168 jam setelah uji tantang. Pengamatan meliputi pengukuran suhu tubuh, frekuensi respirasi, frekuensi pulsus, selaput lendir, dan kualitas defekasi.

Analisis Data

Data hasil penelitian yang diperoleh dihimpun dan ditabulasi, untuk dilakukan analisis secara statistik menggunakan prosedur analisis sidik ragam (ANOVA).

Tabel 1 Suhu tubuh (°C) anak sapi neonatus kelompok non-kolostrum dan kolostrum sebelum dan sesudah uji tantang dengan *E. coli* K-99.

Kelompok	Umur anak sapi				
	0 jam*	24 jam	48 jam	72 jam	168 jam
Kolostrum	38,7± 0.07	39,1 ± 0.28	39,2 ± 0.28	38,9 ± 0.49	37,9 ± 1,27
Non-kolostrum	38,4± 0.35	39 ± 0,07	39,4 ± 0,64	39,3 ± 0,28	39,1± 0,49

* sebelum uji tantang (12-14 jam setelah anak sapi diberi kolostrum/susu sapi)

HASIL

Respons Klinis Anak Sapi Neonatus Sebelum Uji Tantang

Suhu tubuh rata-rata anak sapi pada saat lahir bervariasi diantara kelompok perlakuan. Tabel 1 menyajikan suhu tubuh anak sapi pada kelompok non-kolostrum dan kolostrum sebelum dan setelah uji tantang.

Suhu tubuh anak sapi percobaan pada semua kelompok perlakuan pada saat lahir (sebelum diberikan kolostrum/susu pertama kali), berkisar antara 38,1- 39,2 °C, frekuensi denyut nadi (pulsus) berkisar antara 100-132 kali/menit, dan frekuensi nafas berkisar antara 52-80 kali/menit. Pemeriksaan yang dilakukan terhadap selaput lendir yang meliputi selaput lendir mata, hidung, dan mulut menunjukkan keadaan yang normal, yang ditandai dengan permukaan selaput lendir warna merah muda, licin, mengkilat, lembab, dan tidak ada perlukaan. Bobot badan pada saat lahir berkisar antara 27,2 sampai 31 kg.

Respon Klinis Anak Sapi Neonatus Setelah Uji Tantang

Setelah dilakukan uji tantang dengan ETEC K-99, hasil pengamatan terhadap anak sapi neonatus ke-

lompok non-kolostrum menunjukkan munculnya penyakit enterik yang ditandai dengan diare, berupa *watery profus*, berwarna kuning pucat. Munculnya diare bervariasi diantara anak sapi neonatus kelompok non-kolostrum, berkisar antara 12 sampai 26 jam sesudah uji tantang (Tabel 2).

Satu ekor anak sapi dari kelompok non-kolostrum (kode ASp4) bahkan mati pada 3 hari sesudah uji tantang, dengan tanda-tanda klinis yang muncul berupa bagian perineum kotor oleh feses yang encer, lesu, lemah, dan tidak mau minum, selaput lendir pucat dan kering, dan turgor kulit buruk yang mengindikasikan anak sapi tersebut mengalami dehidrasi berat. Anak sapi terlalu lemah untuk berdiri (berbaring, tidak mampu berdiri), suhu tubuh berfluktuasi dengan kisaran antara 37,7 °C sampai 39,9 °C, intensitas nafas sangat dalam, denyut jantung lemah dan tidak teratur,. Berat badan anak sapi mengalami penurunan, dari 30 kg pada saat lahir menjadi 27,8 kg pada beberapa saat menjelang kematian.

Hasil nekropsi (pemeriksaan patologi anatomi) menunjukkan keadaan umum anemis, pneumonia pada organ respirasi, kardiomiopatia dan endokarditis valvularis pada organ sirkulasi, dan abomasitis, enteritis catarrhal et hemorhagic, serta degenerasi hati pada organ digesti.

Tabel 2 Respon Anak sapi neonatus kelompok non-kolostrum dan kelompok kolostrum setelah uji tantang dengan *E. coli* K-99

Kelompok	Diare Setelah Uji Tantang			Kematian pada Umur (Jam)
	Onset (Jam)	Tingkat Keparahan	Identifikasi ETEC K-99	
Non-kolostrum				
Asp 4 †	12	+++	+	72
ASpKn3	26	++	+	-
ASpKi3	14	++	+	-
Kolostrum				
ASp2	21	+/-	+	-
ASp5	17	+/-	+	-
ASpH2	24	+/-	+	-
ASpH3	-	-	-	-
ASpKn1	-	-	-	-
ASpKi2	-	-	-	-
ASpKi4	12	+/-	+	-
ASpKn5	19	+/-	+	-

† mati pada 3 hari sesudah uji tantang

PEMBAHASAN

Secara umum hasil pemeriksaan klinis terhadap status presens kelompok kolostrum menunjukkan perubahan suhu tubuh. Suhu tubuh anak sapi neonatus cenderung meningkat pada 24 jam sampai dengan 48 jam sesudah ujiantang, menjadi $39,1 \pm 0,28$ °C untuk kelompok non-kolostrum dan $39 \pm 0,07$ °C untuk kolostrum. Namun demikian, peningkatan suhu tubuh pada kelompok kolostrum ini masih berada dalam kisaran normal suhu tubuh untuk anak sapi neonatus. Sampai dengan 168 jam setelah ujiantang, suhu tubuh pada kelompok kolostrum secara bertahap terus mengalami penurunan menjadi $37,9 \pm 1,27$.

Frekuensi nadi dan frekuensi respirasi pada anak sapi neonatus kelompok kolostrum setelah ujiantang dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4. Frekuensi nadi anak sapi neonatus kelompok non-kolostrum berkisar antara 152-160 kali/menit dan kelompok kolostrum 160-180 kali/menit sebelum ujiantang. Sedangkan Frekuensi respirasi anak sapi neonatus kelompok non-kolostrum berkisar antara 56-64 kali/menit dan kelompok kolostrum 48-56 kali/menit sebelum ujiantang. Secara umum, pada 12 jam setelah dilakukan ujiantang, frekuensi nadi dan frekuensi respirasi pada anak sapi kedua kelompok mengalami peningkatan, mengikuti perubahan pada suhu tubuh.

Semua anak sapi kelompok percobaan menunjukkan sikap yang responsif terhadap pemberian kolostrum atau susu sapi. Pengamatan terhadap respons klinis pada anak sapi neonatus kelompok

kolostrum sesudah ujiantang berupa timbulnya diare ringan (konsistensi feses lunak) yang tidak disertai dengan gangguan sistemik pada 12 sampai 24 jam sesudah ujiantang, pada 5 dari 8 ekor anak sapi neonatus. Gejala klinis lain yang muncul berupa gelisah, lesu dan penurunan nafsu minum. Namun, tidak ditemukan kematian pada anak sapi neonatus kelompok kolostrum setelah ujiantang (Tabel 1).

Hasil pemeriksaan feses terhadap adanya bakteri, teridentifikasi sebagai ETEC K-99 pada semua anak sapi neonatus baik kelompok non-kolostrum maupun kelompok kolostrum. Kematian pada anak sapi kelompok non-kolostrum disebabkan oleh *enterotoxigenic colibacillosis* dari strain yang digunakan pada ujiantang. Hal ini diperkuat oleh hasil pemeriksaan feses terhadap adanya bakteri, dimana teridentifikasi strain yang digunakan pada ujiantang yaitu enterotoxigenic *E. coli* K-99.

Perbedaan yang muncul diantara kelompok non-kolostrum dan kelompok kolostrum adalah kejadian kematian dan diare. Kejadian diare lebih sedikit dan lebih ringan pada kelompok kolostrum dibandingkan dengan kelompok non-kolostrum. Kematian hanya terjadi pada anak-anak sapi neonatus kelompok non-kolostrum. Laporan Esfandiari *et al.* (2008) menunjukkan bahwa anak sapi kelompok kolostrum memiliki nilai absorbansi antibodi anti *E. coli* K-99 di dalam serum cukup tinggi dibandingkan dengan kelompok non-kolostrum. Menurut Humphrey *et al.* (1992), antibodi di dalam kolostrum merupakan zat protektif bagi anak sapi yang baru

Tabel 3 Frekuensi nadi (kali/menit) anak sapi neonatus kelompok non-kolostrum dan kolostrum sebelum dan sesudah ujiantang dengan *E. coli* K-99.

Kelompok	Umur anak sapi				
	0 jam*	24 jam	48 jam	72 jam	168 jam
Kolostrum	148±5,66	150±8,49	146±2,83	132±5,66	120±11,31
Non-kolostrum	154±2,83	158±14,14	138±2,83	144±5,66	108±22,62

* sebelum ujiantang (12-14 jam setelah anak sapi diberi kolostrum/susu sapi)

Tabel 4 Frekuensi respirasi (kali/menit) anak sapi neonatus kelompok non-kolostrum dan kolostrum sebelum dan sesudah ujiantang dengan *E. coli* K-99.

Kelompok	Umur anak sapi				
	0 jam*	24 jam	48 jam	72 jam	168 jam
Kolostrum	52±5,66	68±5,66	84±5,66	82±14,14	76±0
Non-kolostrum	58±2,83	68±11,31	74±2,83	52±5,66	60±5,66

* sebelum ujiantang (12-14 jam setelah anak sapi diberi kolostrum/susu sapi)

dilahirkan (neonatus) terhadap agen patogen enterik.

Pemberian kolostrum dari induk yang sudah divaksin pada saat bunting kepada anak baru lahir sesegera mungkin setelah lahir, akan melindungi anak baru lahir tersebut dari infeksi oleh enteric colibacillosis. Angka kematian ternak baru lahir akibat enteric colibacillosis lebih tinggi pada anak neonatus dengan kadar imunoglobulin yang rendah di dalam darahnya, dibandingkan dengan anak neonatus dengan imunoglobulin tinggi di dalam darahnya (Radostits *et al.*, 2006; Radostits, 1991).

Suhu tubuh anak sapi kelompok non-kolostrum cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan suhu tubuh pada anak-anak sapi kelompok kolostrum, mencapai suhu tertinggi pada 48 jam setelah ujiantang yaitu $39,4 \pm 0,64$ °C. Peningkatan suhu tubuh biasanya terjadi pada saat pertama kali timbulnya diare (akut), sedangkan pada perjalanan selanjutnya biasanya suhu tubuh menunjukkan kisaran normal bahkan sub-normal (Aiello, 1998).

Demam terjadi apabila suhu tubuh berada di atas kisaran normal (Kelly, 1984). Demam merupakan mekanisme protektif fisiologis dalam respons terhadap sepsis, toksemia, pirogen. Adanya demam menunjukkan terangsangnya sistem pertahanan tubuh karena masuknya agens infeksius atau benda asing yang membahayakan tubuh, misalnya adanya bakteri, virus, jamur, parasit, dan lain-lain (Divers & Peek 2008). Di dalam tubuh, benda-benda asing tersebut akan mengeluarkan senyawa-senyawa yang tergolong pirogen, yaitu senyawa penyebab demam. Menurut Cunningham (2002), pirogen eksogen akan merangsang neutrofil, monosit, dan eosinofil untuk melepaskan zat yang disebut pirogen endogen yang akan mempengaruhi set point termoregulator dalam hipotalamus melalui kerja monoamin, prostaglandin, dan siklik AMP. Pusat pengatur suhu tubuh di hipotalamus peka terhadap senyawa-senyawa pirogen ini Toksin yang dihasilkan oleh pirogen eksogen akan bekerja sebagai antigen yang mempengaruhi sistem imun sehingga tubuh akan memproduksi sel darah putih lebih banyak untuk meningkatkan kekebalan tubuh melawan antigen. Tubuh akan merespons dengan melakukan peningkatan produksi panas melalui peningkatan metabolisme pada hati dan sel-sel tubuh dan penghematan panas melalui vasokonstriksi pembuluh darah. Kepekaannya terhadap senyawa-senyawa pirogen ini berakibat seolah-olah termostat di hipotalamus di-set pada suhu lebih tinggi dari normal. Akibatnya tubuh berusaha menyesuaikan dengan keadaan termostat baru yang lebih tinggi.

Suhu tubuh anak-anak sapi neonatus kelompok kolostrum dan kelompok non-kolostrum mulai mengalami penurunan pada 72 jam setelah ujiantang sampai dengan pengamatan selesai, berturut-turut menjadi $37,9 \pm 1,27$ °C dan $39,1 \pm 0,49$ °C. Menurut Tizard (2000), antigen akan dieliminasi dan difagositosis oleh sel-sel pertahanan tubuh. Hal ini mengakibatkan berkurangnya atau hilangnya pirogen eksogen sehingga terjadi penurunan pelepasan pirogen endogen pula. Menurut Cunningham (2002), bila pirogen eksogen telah mampu dihilangkan, maka termostat hipotalamus akan mengatur kembali menjadi temperatur normal dan temperatur tubuh akan diturunkan melalui vasodilatasi pembuluh darah, penurunan metabolisme, dan peningkatan pengeluaran panas.

Pulsus dipengaruhi oleh beberapa faktor fisiologis. Menurut Kelly (1984), beberapa faktor fisiologis yang mempengaruhi pulsus diantaranya spesies, ukuran tubuh, umur, kondisi fisik, jenis kelamin, kebuntingan, partus, laktasi, excitement, aktivitas makan, suhu lingkungan dan latihan. Frekuensi denyut nadi pada hewan yang masih sangat muda lebih tinggi dibandingkan dengan individu yang sedang tumbuh dan individu dewasa.

Peningkatan frekuensi jantung terjadi bersamaan dengan terjadinya peningkatan temperatur tubuh. Menurut Divers & Peek (2008), proses metabolisme memiliki hubungan positif dengan panas tubuh, dimana saat produksi panas akibat proses metabolisme meningkat, maka temperatur tubuh juga akan ikut meningkat. Peningkatan temperatur tubuh ini akan merangsang neuron-neuron khusus dalam hipotalamus anterior, dan impuls kemudian dikirimkan melalui sistem syaraf simpatis. Impuls syaraf simpatis ini memberikan efek peningkatan frekuensi kontraksi jantung. Menurut Cunningham (2002), syaraf-syaraf simpatis akan merangsang kerja jantung dengan melepaskan transmitter norepinefrin. Chiyanga (1991) melaporkan bahwa peningkatan temperatur tubuh disebabkan karena adanya peningkatan kecepatan metabolisme basal sebagai proses reaksi kimia di dalam sel. Peningkatan kecepatan metabolisme ini menyebabkan terjadinya peningkatan kebutuhan oksigen, sehingga tubuh akan merespons melalui peningkatan denyut jantung agar mampu menyediakan oksigen lebih banyak.

Saat terjadi peningkatan temperatur tubuh, selain terjadi peningkatan frekuensi jantung akan disertai pula peningkatan frekuensi nafas. Peningkatan frekuensi nafas akan terjadi bersamaan dengan peningkatan temperatur tubuh, karena terjadinya peningkatan kebutuhan oksigen. Beberapa faktor

yang mempengaruhi frekuensi nafas adalah ukuran tubuh, umur hewan, aktifitas fisik, kegelisahan, suhu lingkungan, dan kondisi kesehatan hewan (Kelly, 1984).

Dalam upaya pengendalian penyakit diare neonatal yang disebabkan oleh ETEC, pengobatan dini terhadap penyakit ini sangat penting. Salah satu bentuk pengendaliannya adalah pemberian imunisasi pasif pada anak sapi melalui kolostrum induk sapi. Hal itu dapat terwujud bila tersedia antibodi yang spesifik terhadap faktor-faktor virulensi yang dimiliki ETEC.

Pada penelitian ini vaksin *E. coli* polivalen inaktif yang diberikan kepada induk sapi pada periode kering kandang dapat menginduksi terbentuknya respon antibodi anti-*E. coli* K99 di dalam serum induk sapi tersebut (Esfandiari *et al.*, 2007; Esfandiari *et al.*, 2008). Terdapatnya antibodi dalam serum dengan jumlah yang tinggi dapat menjadi sumber antibodi maternal yang diperlukan dalam pembentukan kolostrum pada masa akhir kebuntingan (Barrington *et al.*, 2001).

Hasil pemeriksaan histopatologi menunjukkan adanya pneumonia interstitialis pada organ respirasi, kardiomiopati pada sistim sirkulasi, enteritis haemorrhagi pada traktus digesti, deplesi folikel limfoid pada limforetikuler, degenerasi tubuli pada traktus urinari, serta adanya ensefalitis dan haemorrhagi multifokus pada susunan syaraf pusat (SSP). Diagnosa berdasarkan hasil pemeriksaan patologi anatomi menyatakan bahwa kematian anak sapi adalah akibat immunosupresi dan septikemia.

Pemberian kolostrum yang berasal dari induk sapi yang telah divaksin dengan vaksin *E. coli* polivalen mampu memberikan proteksi pada anak sapi neonatus terhadap infeksi *E. coli* K-99. Pada kelompok anak sapi neonatus yang diberi susu non kolostrum memperlihatkan gejala klinis yang nyata menunjukkan timbulnya penyakit enterik yang ditandai dengan diare berupa watery profus, berwarna kuning pucat bahkan berakibat kematian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional melalui Hibah Bersaing XI Tahun 2007-2008.

"Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dengan pihak-pihak terkait dalam penelitian ini"

DAFTAR PUSTAKA

- Aiello SE. 1998. The Merck Veterinary manual. 8th Ed. Merck & CO., INC. Whitehouse Station, N.J., U.S.A.
- Barrington GM, McFadden TB, Huyler MT, Besser TE. 2001. Regulation of colostrogenesis in cattle. *Livestock Production Science* 70: 95-104.
- Besser TE, Gay CC, Pritchett L. 1991. Comparison of three methods of feeding colostrum to dairy calves. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 198: 419-422.
- Chiyanga MH. 1991. Temperature regulation and anesthesia. In : SchOnbaum E and Peter L, editor. *Thermoregulation: Pathology, Pharmacology and Therapy*. New York: Pergamon Pr Inc.
- Cunningham JG. 2002. *Veterinary Physiology*. Philadelphia London : Saunders Company.
- Divers TJ, Peek SF. 2008. *Rebhun's Diseases of Dairy Cattle*. 2nd Ed, Saunders, Elsevier.
- Elfstrand L, Mansson HL, Paulsson M, Nyberg L, Akesson B. 2002. Immunoglobulins, growth factors, and growth hormone in bovine colostrums and the effects of processing. *International Dairy Journal* 12: 879-887.
- Esfandiari A, Wibawan IWT, Wulansari R, Murtini S. 2007. Produksi Kolostrum Anti Enteropatogen Spesifik dalam Rangka Imunoterapi Pasif Guna Mencegah Kematian Neonatal Akibat Diare. Laporan Penelitian Hibah Bersaing XIV/1. Lembaga Penelitian dan Pemberdayaan Masyarakat, Institut Pertanian Bogor.
- Esfandiari A, Wibawan IWT, Wulansari R, Murtini S. 2008. Produksi Kolostrum Anti Enteropatogen Spesifik dalam Rangka Imunoterapi Pasif Guna Mencegah Kematian Neonatal Akibat Diare. Laporan Penelitian Hibah Bersaing XIV/2. Lembaga Penelitian dan Pemberdayaan Masyarakat, Institut Pertanian Bogor.
- Humphrey RS, Otter DE, Schollum LM. 1992. Milk Immunoglobulins. *New Zealand Dairy Research Institute Report*. Pp 30-33.
- Kelly WR. 1984. *Veterinary Clinical Diagnosis*. Ed ke-2. London: Bailliere Tindall.
- Larson BL. 1992. Immunoglobulin of the Mammary Secretions. Di dalam: Fox PF, editor. *Advanced Dairy Chemistry: Advanced Dairy Chemistry-1: Proteins*. Great Britain: Elsevier Science Publishers LTD. p231.
- Lazzaro J. 2000. Colostrum/Supplementing Colostrum. Wichway@saanen-doah.com. Februari, 7.

- Priyadi A, Natalia L. 2005. Bakteri Penyebab Diare pada Sapi dan Kerbau di Indonesia. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2005. <http://peternakan.litbang.deptan.go.id> Download: 16 Juli 2009.
- Radostits M. 1991. The control of infectious diseases of the respiratory and digestive tracts of cattle. *The Canadian Veterinary Journal* 32: 85-89.
- Radostits OM, Gay CC, Hinchcliff KW, Constable PD. 2006. Diseases of the Newborn. In: Arundel JH, Gay CC, editor. *Veterinary Medicine. A Textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horses*. 10th Ed. London: Bailliere Tindall.
- Supar, Hirst RG, Patten BE. 1990. Antimicrobial drug resistance in enterotoxigenic *Escherichia coli* K88, K99, F41, and 987P isolated from piglets in Indonesia. *Penyakit Hewan* 22: 13-19.
- Supar. 1996. Studi Kolibasilosis Pada Anak Sapi Perah dan Deteksi *Escherichia coli* K99, F 41 dan K-99F41 dalam Prosiding Temu Ilmiah Nasional Bidang Veteriner. Maret 1996. p148-155.
- Supar, Kusmiyati, Poerwadikarta MB. 1998. Aplikasi vaksin Enterotoksigenik *Escherichia coli* (ETEC) K99, F41, polivalen pada induk sapi perah bunting dalam upaya pengendalian kolibasilosis dan kematian pedet neonatal. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 3: 27-33.
- Supar. 2001. Pemberdayaan Plasma Nutfah Mikroba Veteriner Dalam Pengembangan Peternakan: Harapan Vaksin *Escherichia coli* Enterotoksigenik, Enteropatogenik dan Verotoksigenik Isolate Local Untuk Pengendalian Kolibasilosis Neonatal pada Anak Sapi dan Babi. *Wartazoa* 11: 36-43.
- Syarief MZ, Sumoprastowo RM. 1985. *Ternak Perah*. Jakarta: CV Yasaguna.
- Tizard IR. 2000. *Veteriner Immunology an Introduction*. Canada: W.B. saunders Company.
- Todar. 2008. Classification of *Escherichia coli*. <http://www.microbiologimedia.com> Download: 12 Juni 2009.
- Waterman D. 2002. Colostrum. The beginning of a successful calf raising program. [Http://www.moormans.com/dairy/DairyFF/dairymar98/colostrum.htm](http://www.moormans.com/dairy/DairyFF/dairymar98/colostrum.htm). download: 28 February, 2009.
- Zaremba W, Guterbock WM, Holmberg CA. 1993. Efficacy of a dried colostrum powder in the prevention of disease in neonatal Holstein calves. *Journal of Dairy Science* 76: 831-836.