

APLIKASI VAKSIN ENTEROTOKSIGENIK *ESCHERICHIA COLI* (ETEC) K99, F41 POLIVALEN PADA INDUK SAPI PERAH BUNTING DALAM UPAYA PENGENDALIAN KOLIBASILOSIS DAN KEMATIAN PEDET NEONATAL

SUPAR, KUSMIYATI, dan M. B. POERWADIKARTA

*Balai Penelitian Veteriner
Jalan R.E. Martadinata 30, P.O. Box 151, Bogor 16114, Indonesia*

(Diterima dewan redaksi 24 Juli 1997)

ABSTRACT

SUPAR, KUSMIYATI, dan M.B. POERWADIKARTA. 1998. The application of enterotoxigenic *Escherichia coli* (ETEC) K99, F41 polyvalent vaccine in pregnant dairy cattle to control neonatal colibacillosis and mortality of calves. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 3 (1): 27-33.

Enterotoxigenic *Escherichia coli* (ETEC) strains possessing either K99, F41 or K99F41 are responsible for causing neonatal diarrhoea and mortality of calves and difficult to control using antimicrobial drugs. A whole cell ETEC vaccine containing fimbrial antigens of polyvalent strains based on field serotypes was produced. The efficacy of ETEC vaccine used to control neonatal colibacillosis of dairy calves was studied in experimental animals and field trials. Five pregnant dairy cow were used for experimental study. Three animals were injected subcutaneously with 5 ml vaccine at 6 weeks and again 2 weeks before expected date of calving, others were left unvaccinated as control. Two calves born from vaccinated cows were given colostrum and milk from their own mothers. A calf born from vaccinated cow was not given colostrum, but milk from other vaccinated cow at day 8. Three day old calves receiving colostrum of vaccinated cows were challenged with 2 ml either ETEC K99 or F41 suspension containing 10^8 colony forming units per ml did not show clinical signs of diarrhoea and their body weight increased progressively. Whereas, a calf born from unvaccinated group was challenged with ETEC K99 developed clinical sign of diarrhoea at 15 hours later and died at 8 days post-inoculation. A calf born from unvaccinated cow was challenged with ETEC F41 developed watery diarrhoea, it did not die, but its body weight relatively did not increase. The use of two doses of polyvalent ETEC vaccine at late gestation gave protection to the suckling offspring against challenged. Under farm conditions, dams vaccination with 2 doses of polyvalent ETEC vaccine 6 week and 2 weeks before expected date of calving reduced the calf mortality from average of 13% per months to 0.7%. It was concluded that dams vaccination with polyvalent ETEC containing K99 and F41 fimbrial antigens gave protection to their suckling offsprings or through consuming their colostrum or milk against homologous ETEC infection.

Keywords: Calf, colibacillosis, ETEC, dams vaccination

ABSTRAK

SUPAR, KUSMIYATI, dan M. B. POERWADIKARTA. 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(1): 27-33.

Escherichia coli enterotoksigenik (ETEC) yang mempunyai antigen perlekatan K99, F41 atau K99F41 merupakan penyebab utama diare neonatal dan kematian anak sapi. Vaksin ETEC polivalen inaktif dibuat berdasarkan serotipe lapangan. Efikasi vaksin ETEC untuk pengendalian kolibasilosis pada anak sapi perah diuji pada hewan target dengan kondisi laboratorium. Lima ekor induk sapi bunting tua kering kandang dipakai dalam percobaan vaksin. Tiga ekor diinjeksi vaksin ETEC secara subkutan 6 minggu dan 2 minggu sebelum perkiraan partus. Dua ekor lainnya tidak diberi vaksin sebagai kontrol. Setelah partus 4 ekor anak sapi diberi kolostrum dari masing-masing induknya. Satu ekor anak sapi dari kelompok vaksinasi tidak diberi kolostrum tetapi diberi susu dari induk lain yang divaksinasi. Umur 3 hari anak sapi ditantang dengan kuman hidup *E. coli* K99 atau F41. Sampel tinja diambil dari anak setiap selang waktu 2 jam dalam periode 72 jam pertama, dan setiap selang waktu 4 jam. Satu ekor dari induk yang divaksinasi dan satu ekor dari induk non-vaksinasi dan satu ekor yang tidak diberi kolostrum ditantang peroral dengan isolat lapangan *E. coli* K99 hidup 2 ml; satu ekor anak dari induk vaksinasi dan satu ekor dari yang tidak, ditantang dengan isolat lapangan *E. coli* F41 hidup 2 ml. Viabilitas masing-masing isolat untuk ujiantang 10^8 colony forming unit tiap mililiter. Pedet dari induk sapi yang tidak divaksin, ditantang dengan *E. coli* K99 divaksin mengalami diare profus setelah 15 jam pascainokulasi, bobot badan turun, diare terus-menerus, akhirnya mati setelah 8 hari pascainokulasi. Pedet lahir dari induk yang tidak divaksinasi dan ditantang dengan galur *E. coli* F41, terjadi diare dan tidak mati, tetapi bobot

badan relatif tidak bertambah sampai umur 40 hari. Sementara itu, pedet dari induk yang divaksinasi ditantang dengan *E. coli* K99 atau F41 tidak terjadi diare dan bobot badan naik secara progresif. Pedet lahir dari induk divaksinasi tetapi tidak mendapat kolostrum ditantang dengan *E. coli* K99 terjadi diare, tidak mati, namun demikian pertambahan bobot badan relatif sangat lambat. Aplikasi vaksin ETEC di lapangan dilakukan di sebuah peternakan sapi perah di daerah Sukabumi. Penggunaan vaksin ETEC terhadap induk sapi pada tingkat akhir kebuntingan dapat menurunkan kematian dari rata-rata 13% per bulan menjadi 0,7%. Dari percobaan ini disimpulkan bahwa aplikasi vaksin ETEC K99, F41 polivalen pada induk sapi pada tingkat akhir kebuntingan memberikan proteksi anak sapi melalui kolostrum induknya terhadap infeksi ETEC.

Kata kunci: Anak sapi, kolibasilosis, ETEC, vaksinasi induk

PENDAHULUAN

Ternak sapi perah merupakan sumber penghasil susu yang sangat potensial. Sumber ini dapat diupayakan dan ditingkatkan populasinya untuk meningkatkan produksi susu dalam negeri. Sejak PJPT I yang lalu sudah diupayakan meningkatkan populasi sapi perah melalui impor ternak dari luar negeri, namun demikian populasi sapi perah hingga saat ini baru mencapai 325.000 ekor (DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN, 1992). Berbagai kendala dalam pengembangan populasi sapi perah, antara lain penyakit kolibasilosis pada anak sapi atau diare profus, dehidrasi akibat infeksi ETEC yang diakhiri dengan kematian. Kolibasilosis merupakan salah satu penyakit penting pada ternak neonatal, disebabkan oleh infeksi ETEC (ORSKOV *et al.*, 1975; SUPAR, 1990).

Escherichia coli yang mempunyai antigen perlekatan K99 atau F41 merupakan penyebab utama diare neonatal pada anak sapi perah dan infeksi terjadi pada umur 1-3 hari setelah lahir. Di samping memiliki antigen perlekatan K99, atau F41 galur tersebut memproduksi enterotoksin tahan panas (*heat stable toksin* = ST). Toksin tersebut menginduksi sekresi cairan tubuh dan garam elektrolit secara berlebihan. Anak sapi yang terinfeksi ETEC akan menderita diare terus-menerus atau profus dan tinja encer berwarna kuning. Anak sapi penderita diare akan mengalami dehidrasi dan kehilangan cairan tubuh dan garam elektrolit secara berlebihan sehingga menimbulkan kematian secara cepat (MOON, 1978; HAMILTON *et al.*, 1985). Kematian anak sapi akibat infeksi *E. coli* K99 cukup tinggi, yaitu mencapai 50% (TZIPORI, 1985a,b).

Penelitian kasus diare neonatal pada anak sapi perah pada peternakan tradisional dan intensif di daerah Sukabumi dan Bandung berkisar antara 19,5-36% (SUPAR dan HIRST, 1985). Kematian anak sapi pada kedua peternakan intensif di daerah Sukabumi dan Bandung yang dimonitor selama 17 bulan adalah 19,9%. Kematian anak sapi penderita diare yang paling dominan terjadi pada umur minggu pertama. *E. coli* K99 dapat diasingkan dari kasus diare pada anak sapi umur 2-5 hari (SUPAR, 1986), dan isolat tersebut bersifat enterotoksigenik. Di kedua peternakan intensif tersebut, kasus diare dapat ditemukan setiap waktu dengan prevalensi

antara 19,5-28% (SUPAR *et al.*, 1989a). Di samping itu, *E. coli* F41 dapat diisolasi dari anak sapi penderita diare di Jawa Tengah (SUPAR, 1990). Dalam penelitian lapangan 1992/1993 pada peternakan sapi perah di Kabupaten Bogor, Sukabumi dan Bandung, kasus diare mencapai 15,8-19,6%, sedangkan kematian anak sapi perah sampai umur 2 bulan pada peternakan responden di daerah tersebut berkisar antara 7-16% dan pada peternakan intensif di Sukabumi Selatan mencapai 56,2% (SUPAR, 1996).

Antibiotika banyak digunakan di lapangan untuk pengobatan kasus diare pada anak sapi atau anak babi, tetapi hasil pengobatannya tidak menggembirakan karena kasus diare dan kematian anak tetap tinggi. *E. coli* K99 dari anak sapi sudah menunjukkan tingkat resistensi yang tinggi terhadap antibiotika yang digunakan di lapangan, bahkan resistensi multipel terhadap 2-9 jenis antibiotika (SUPAR *et al.*, 1989a). Berdasarkan pola resistensi terhadap antibiotika tersebut merupakan indikasi bahwa antibiotika tidak efektif untuk pengobatan dan pengendalian kolibasilosis di lapangan. Oleh sebab itu, perlu diteliti teknik pengendalian dengan menggunakan vaksin ETEC polivalen.

Anak sapi dilahirkan tidak mempunyai antibodi maternal yang cukup dan tergantung kepada antibodi maternal yang terdapat pada kolostrum (STOTT *et al.*, 1979a,b,c). Pada sapi tidak terjadi pemindahan antibodi (IgG) dari induk kepada fetus melalui plasenta (TIZARD, 1982). Oleh karena itu, antibodi dalam kolostrum merupakan zat protektif bagi anak sapi yang dilahirkan terhadap patogen enterik. Penelitian pencegahan dan kontrol kolibasilosis atau diare neonatal dapat dilakukan dengan meningkatkan kekebalan induk yang sedang bunting dengan vaksin ETEC serotipe spesifik, 6 dan 3 minggu sebelum partus (ACRES *et al.*, 1979) disertai dengan manajemen anak sapi yang baik.

Isolat lapangan *E. coli* K99, F41 dan K99F41 dari penelitian sebelumnya (SUPAR, 1986, 1990, 1996) dimanfaatkan untuk pembuatan vaksin. Keefektifan vaksin ETEC polivalen berdasar serotipe lapangan perlu diuji. Pada kesempatan ini dikemukakan hasil penelitian uji tantang anak sapi yang lahir dari induk yang diinjeksi dengan vaksin ETEC dan aplikasi vaksin ETEC untuk pengendalian kematian anak sapi perah pada kondisi lapangan di daerah Sukabumi.

MATERI DAN METODE

Isolat ETEC untuk pembuatan vaksin

Isolat bakteri untuk pembuatan vaksin adalah *E. coli* enterotoksigenik (ETEC) yang mempunyai antigen perlekatan K99 dan F41, yakni *E. coli* K99 dan F41 (TDF1a, O9 K99; TS28c, O9K99; NY2, O101K99F41; Y1153, O101 F41 dan B117 O8,K99), dari penelitian sebelumnya (SUPAR, 1986; 1990; 1996). Isolat *E. coli* tersebut berasal dari anak sapi penderita diare di daerah Sukabumi, Bandung dan Jawa Tengah.

Pembuatan komponen antigen ETEC dipersyaratkan mempunyai sifat antigenisitas dan antigen pili immuno-protektif atau fimbria K99 dan F41. Antigen tersebut dapat terbentuk pada sel ETEC yang ditumbuhkan pada medium spesifik Minca yang diperkaya dengan Vitox (Iso-Vitalex, Oxoid) pada suhu inkubasi 37°C (SUPAR, 1990). Setelah sel diproduksi kemudian dimatikan dengan formalin, sel dicuci dengan larutan garam fisiologis, lalu suspensi sel disimpan sampai diproses menjadi vaksin. Antigen whole cell diemulsikan dalam gel aluminium hidroksida pada konsentrasi akhir 1,5% menurut prosedur SUPAR dan HIRST (1990). Kepekatan sel dibuat setara dengan kekeruhan standar tabung McFarland No 10. Setelah uji sterilisasi, emulsi dipakai untuk diinjeksikan pada sapi perah bunting tua (kering kandang).

Sapi percobaan

Lima ekor sapi perah bunting dibeli dari daerah Cisarua Kabupaten Bandung pada akhir Agustus 1996. Sapi tersebut dibawa ke Bogor dan dipelihara dalam kandang percobaan di Cimanglid, Kabupaten Bogor. Sapi tersebut dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok vaksinasi 3 ekor dan kelompok non-vaksinasi 2 ekor.

Vaksinasi

Vaksin yang telah disiapkan di atas diinjeksikan pada kelompok vaksinasi masing-masing sebanyak 5 ml pada 6-4 minggu sebelum perkiraan partus. Injeksi secara subkutan dilakukan di daerah leher di belakang telinga. Sebelum disuntik vaksin, semua sapi percobaan diambil darahnya. Selanjutnya, tiap 2 minggu sapi tersebut diambil darahnya untuk pemeriksaan respon imunologiknya. Injeksi vaksin kedua (*booster*) dilakukan dengan dosis dan aplikasi vaksin yang sama dengan yang pertama pada 2-3 minggu sebelum perkiraan partus.

Setelah partus, kolostrum diberikan kepada anaknya dan ditantang dengan galur vaksin sejenis yang hidup. Anak sapi dikandangkan secara individual.

Uji tantang

Pedet dari sapi non-vaksinasi (nomor telinga No 9) dengan bobot lahir 29 kg, pada hari ke-3 ditantang dengan 2 ml kuman *E. coli* K99 hidup (10^8 colony forming unit = CFU per ml) peroral. Sampel ulas rektum dari anak sapi tersebut diambil sebelum diinokulasi dan selanjutnya setiap 4 jam sampel ulas rektum diambil untuk memantau eksresi bakteri *E. coli* K99 atau F41, sampai diketahui lama waktu anak sapi tahan terhadap diare. Penimbangan bobot badan anak sapi dilakukan dari pascapartus, prauji tantang dan selanjutnya setiap 4 hari untuk mengetahui pertambahan bobot badan.

Pedet dari sapi vaksinasi (1 kali), beranak prematur dengan pedet berbobot lahir 17 kg, diberi kolostrum induk segera setelah dilahirkan. Setelah dapat berdiri umur 3 hari ditantang dengan 2 ml *E. coli* K99. Konsentrasi kuman dan pengamatan pasca-inokulasi seperti yang telah disebutkan di atas.

Pedet lahir dari induk non-vaksinasi (No 4) dan pedet dari induk vaksinasi (No 7), umur 3 hari masing-masing ditantang dengan 2 ml kuman hidup *E. coli* F41 dengan konsentrasi 10^8 CFU per ml. Pengamatan pasca uji tantang dilakukan seperti tersebut di atas.

Pedet dari induk vaksinasi (No 10) tidak diberi kolostrum induknya, tetapi diberi susu sapi induk No 7 pada hari ke-8 pascapartus. Pada umur 3 hari pedet tersebut ditantang dengan kuman hidup *E. coli* K99, sedangkan perlakuan pasca-inokulasi seperti telah disebutkan di atas.

Reisolasi bakteri *E. coli* dan identifikasi antigen fimbria

Reisolasi kuman ETEC K99, F41 dari sampel tinja anak sapi yang ditantang dengan galur vaksin hidup dilakukan menurut prosedur yang ditulis oleh SUPAR *et al.* (1989b).

Vaksinasi induk sapi bunting untuk pengendalian kematian pedet yang dilahirkan

Sejalan dengan penelitian efikasi vaksin ETEC di bawah kondisi laboratorium, percobaan penggunaan vaksin di lapangan dilakukan pada peternakan TS di daerah Sukabumi. Masalah kematian pedet pada peternakan tersebut sudah terjadi pada tahun 1993, kematian mencapai 56%. Diketahui dari pengamatan sebelumnya bahwa ETEC K99, F41 atau K99F41 dapat diasingkan dari anak sapi penderita diare (SUPAR, 1996). Vaksin ETEC sudah dikenalkan kepada peternak ini, namun aplikasinya belum secara konsisten dilakukan secara kontinyu.

Pada bulan Agustus 1996, injeksi vaksin ETEC pada calon induk (*heifer*) bunting dan induk lainnya yang bunting tua kering kandang. Tahap awal injeksi vaksin pada induk sapi bunting dilakukan 2 minggu

sebelum perkiraan partus dengan dosis 5 ml tiap ekor. Kemudian, induk yang lain diinjeksi vaksin pada 6 minggu sebelum perkiraan partus dengan dosis 5 ml, 4 minggu berikutnya dilakukan vaksinasi *booster* dengan dosis yang sama. Pedet yang lahir diusahakan mendapat kolostrum induknya sendiri segera setelah lahir. Perlakuan dan pengamatan aplikasi vaksin pada tingkat peternak ini dikerjakan oleh petugas kesehatan ternak. Data kematian pedet dikoleksi pada pertengahan bulan Maret 1997.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil percobaan uji tantang

Penggunaan vaksin ETEC *whole cell* yang mengandung antigen fimbria atau antigen pili K99 dan F41 pada induk sapi perah bunting tua tidak menimbulkan abortus atau efek negatif lainnya. Hasil percobaan pada hewan target menunjukkan bahwa anak sapi yang lahir dari induk yang diinjeksi dengan vaksin ETEC K99, F41 polivalen dan diberi kolostrum induknya sendiri, lalu ditantang dengan vaksin ETEC K99 atau ETEC F41 tidak terjadi diare dan tetap hidup sampai saat tulisan ini dibuat. Sementara itu, anak sapi yang lahir dari induk yang tidak divaksinasi dan diberi kolostrum induknya sendiri, setelah ditantang dengan ETEC K99 10 jam pascainokulasi terjadi diare profus. Anak sapi yang diberi susu induk seperti yang dilakukan di lapangan, 8 hari pasca-inokulasi (uji tantang) mati. Anak sapi dari kelompok non-vaksinasi yang ditantang dengan ETEC F41 terjadi diare profus 26 jam pascainokulasi. Pedet tersebut tidak mati, namun waktu diare berkepanjangan sampai umur 40 hari. Pedet yang lahir yang tidak diberi kolostrum induknya, tetapi diberi susu induk sapi yang divaksinasi (susu hari ke-8), umur 3 hari ditantang dengan ETEC K99, terjadi diare ringan selama 2 hari (konsistensi feses lunak), pedet tetap hidup sampai tulisan ini dibuat. Secara singkat hasil uji tantang tertera pada Tabel 1.

Pengamatan pasca-uji tantang reisolasi kuman

Pengamatan gejala klinis dan reisolasi bakteri dari pedet yang lahir dari induk No 9 menunjukkan bahwa 6 jam pasca-inokulasi dapat diisolasi *E. coli* K99. Pada saat itu cairan lendir keluar dari anus, 4 jam berikutnya (10 jam) pasca-inokulasi sudah terjadi gejala klinis diare, 15 jam pasca-inokulasi anak sapi ini sudah menunjukkan diare profus, feses berwarna putih kekuning-kuningan. Hewan percobaan ini tidak diobati dengan maksud untuk melihat dampak diare terhadap pertumbuhan anak sapi. *E. coli* K99 masih dapat diisolasi dari sampel ulas rektum sampai anak sapi percobaan ini mati 8 hari sesudah inokulasi.

Anak sapi No 5 yang lahir prematur dengan bobot lahir 17 kg setelah anak sapi dapat berdiri pada hari ke-3 diinokulasi peroral dengan suspensi *E. coli* K99. Anak sapi ini tidak mengalami diare yang profus, namun pada 50 jam pasca-inokulasi sekresi dari anus berupa lendir, kemudian diikuti dengan feses yang lunak atau agak encer, seterusnya konsistensi feses makin mengental. Sampai tulisan ini dibuat anak sapi dari induk No 5 ini masih hidup dan berumur 3 bulan.

Pemantauan bobot badan anak sapi dari induk non-vaksinasi menunjukkan bahwa bobot badan pedet No 9 turun karena diare (kehilangan cairan tubuh) yang relatif banyak walaupun banyak minum susu. Akibat diare terus-menerus (profus), bobot badan terus menurun dan tidak lama kemudian mati (umur 12 hari atau 8 hari pasca-inokulasi). Pedet dari induk sapi non-vaksinasi yang ditantang dengan galur *E. coli* F41, terjadi diare profus, tidak mati, tetapi bobot badannya relatif tidak bertambah sampai umur 40 hari pada saat laporan ini dibuat. Sementara itu, pedet yang lahir dari induk sapi yang divaksinasi, setelah ditantang dengan *E. coli* K99 atau F41, tidak diare dan bobot badan bertambah secara progresif. Pedet yang lahir dari induk vaksinasi, tetapi tidak mendapat kolostrum ditantang dengan *E. coli* K99, terjadi diare, tidak mati, tetapi bobot badannya relatif tidak bertambah sampai umur 42 hari pada saat laporan ini dibuat.

Tabel 1. Uji tantang pedet lahir dari induk yang diinjeksi vaksin ETEC polivalen terhadap galur lapangan

Perlakuan induk	Pedet diberi kolostrum/susu		ETEC untuk Uji tantang	Muncul tanda klinis diare ringan, profus	Reisolasi kuman ETEC	Akhir percobaan Mati/hidup
Non vaksin	Ya	Ya	<i>E. coli</i> K99	10 jam, 15 jam profus	+	mati umur 12 hari
Non vaksin	Ya	Ya	<i>E. coli</i> F41	18 jam, 26 jam profus	+	diare terus-menerus, masih hidup
Divaksin	Ya	Ya	<i>E. coli</i> K99	tidak diare	-	tidak diare, hidup
Divaksin	Ya	Ya	<i>E. coli</i> F41	tidak diare	-	tidak diare, hidup
Divaksin	tidak	Ya	<i>E. coli</i> K99	diare ringan	-	tidak diare, hidup

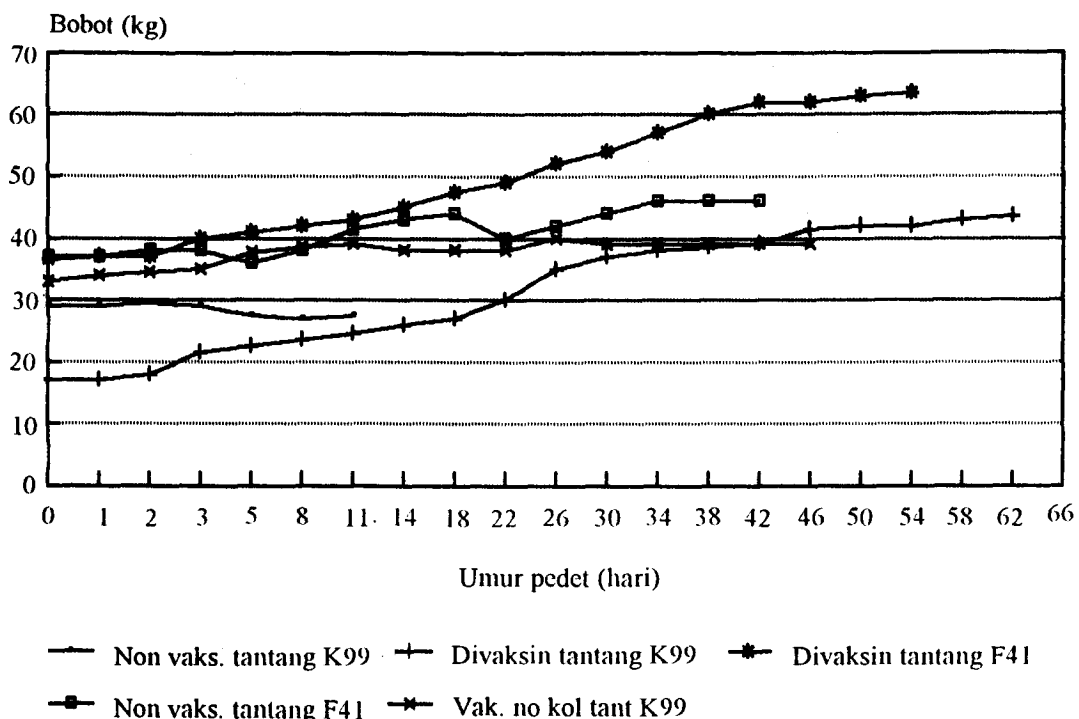
Keterangan: + ditemukan ETEC - tidak ditemukan ETEC

Pemantauan perbedaan bobot badan dari anak sapi vaksinasi dan non-vaksinasi secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 1. Dari pengamatan ini terdapat pengaruh positif penggunaan vaksin ETEC pada induk bunting pada anak yang diberi kolostrum dan susu induknya, yaitu kenaikan daya tahan anak terhadap infeksi galur ETEC, dan karena tidak diare, pertambahan bobot badan lebih cepat dan lebih tinggi dibandingkan dengan yang mengalami diare berkepanjangan. Pedet yang tidak diberi kolostrum induk yang divaksinasi tidak memperoleh perlindungan terhadap infeksi ETEC K99 atau F41.

Hasil aplikasi vaksin ETEC polivalen untuk pengendalian kematian pedet pada peternakan sapi perah PT TS

Aplikasi beberapa ratus dosis vaksin ETEC pada kondisi lapangan yang dilakukan oleh peternak TS untuk pengendalian kolibasilosis neonatal tidak dilaporkan adanya kasus abortus akibat vaksinasi. Dampak aplikasi vaksin ETEC di lapangan dapat menurunkan kasus diare dan kematian akibat infeksi ETEC di lapangan (peternakan). Pengamatan kematian pedet neonatal yang didahului gejala diare pada peternakan tersebut selama satu tahun pada peternakan tersebut dapat mencapai 56% (SUPAR, 1996). Pada peternakan tersebut *E. coli* yang mempunyai antigen

pili K99, F41 atau K99F41 dapat diisolasi sejak tahun 1992. Masalah kematian pedet pada peternakan tersebut berlanjut sampai beberapa tahun dan masalah tersebut dikonsultasikan oleh manajer peternakan kepada penulis di Balai Penelitian Veteriner akhir Juli 1996. Peternakan TS tergolong besar sehingga anak sapi lahir yang rentan terhadap infeksi ETEC dapat terjadi setiap saat dan kasus diare terjadi setiap saat juga. Metode untuk mengatasi masalah ini ialah dengan menaikkan tingkat kekebalan anak sapi. Anak sapi tidak mempunyai kekebalan maternal pada saat dilahirkan (TIZARD, 1982), dan kekebalan maternal hanya dapat diturunkan dari induk kepada anaknya melalui kolostrum atau susu. Atas dasar ini, pemilik peternakan menginginkan agar induk sapi bunting diinjeksi vaksin ETEC polivalen. Dengan demikian vaksinasi induk baru dapat dilaksanakan mulai pertengahan Agustus 1996 dan seterusnya. Hasil percobaan ini baru dapat diperoleh mulai bulan Oktober 1996. Keseluruhan hasil percobaan lapangan dapat dilihat pada Tabel 2. Rata-rata kematian pedet per bulan sebelum aplikasi vaksin sebesar 13,1% (28/213) dalam periode 9 bulan. Setelah aplikasi vaksin, kematian turun secara drastis menjadi 0,7% (1/138) dalam periode 5 bulan. Dengan demikian, dampak ekonomi aplikasi vaksin ETEC polivalen cukup baik.



Gambar 1. Pertambahan bobot badan pedet lahir dari induk vaksinasi dan non-vaksinasi ditantang dengan *E. coli* K99 atau F41

Tabel 2 Aplikasi vaksin ETEC polivalen pada induk sapi bunting untuk pengendalian kematian pedet pada peternakan sapi perah PT TS

Perlakuan	Waktu	Anak sapi lahir hidup	Anak sapi mati	
			Banyaknya	(%)
Non-vaksinasi	Januari 1996	22	3	(13,6)
	Februari 1996	13	1	(7,6)
	Maret 1996	23	3	(13,0)
	April 1996	20	1	(5,0)
	Mei 1996	27	5	(18,5)
	Juni 1996	32	8	(25,0)
	Juli 1996	31	3	(9,7)
	Agustus 1996	20	2	(10,0)
	September 1996	25	2	(8,0)
Sub-jumlah		213	28	(13,1)
Vaksinasi	Oktober 1996	21	0	0
	November 1996	31	0	0
	Desember 1996	32	0	0
	Januari 1997	28	1	(3,6)
	Februari 1997	26	0	0
Sub-jumlah		138	1	(0,7)

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Mr. Satoru Sakata, General Manager Tsukishima Food Industry, Co. Ltd. Overseas Operation atas kerja sama penelitian penggunaan vaksin ETEC polivalen untuk pengendalian kolibasilosis dan kematian pedet pada peternakan TS. Tak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada staf teknisi kesehatan ternak PT TS Saudara Jaliusman, Wanharudin, Otang Aling, Fuji Rohmat, France Leo P. dan R. Rahmat Hendrawan atas bantuan teknis dalam pelaksanaan uji vaksin.

DAFTAR PUSTAKA

- ACRES S. D., R. E. ISAACSON, L. A. BABIUK, AND R. A. KAPITANY. 1979. Immunization of calves against enterotoxigenic colibacillosis by vaccinating dams with purified K99 antigen and whole cell bacterins. *Infect. Immun.* 25:121-126.
- DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN. 1992. *Buku Statistik Peternakan Indonesia*. Direktorat Jenderal Peternakan, Departemen Pertanian, Jakarta.
- HAMILTON N., J. MAC LEOD, AND D. BUTLER. 1985. Functional and structural responses of intestine to enteric infection. In Tzipori, S. (Ed). *Infectious Diarrhoea in the Young. Strategies for control in Humans and Animals*. Proceedings of an International Diarrhoea in South East Asia and Western Pacific Region, Geelong, Australia : 165-171.
- MOON, H.W. 1978. Mechanisms in the pathogenesis of diarrhoea. A review. *J. Am. Vet. Med. Ass.* 172:443-448.
- ORSKOV I., F. ORSKOV, H. W. SMITH, AND W. J. SOJKA. 1975. The Establishment of K99 termolabile, transmissible Escherichia coli K antigen previously called "Kco" possessed by calf and lamb enteropathogenic stains. *Acta Pathol. Microbiol. Scand. B*:31-36.
- STOTT G. H., D. B. MARX, B. E. MENEFFEE, AND G. T. NIGHTINGALE. 1979a. Colostral immunoglobulin transfer in calves: I. Period of absorption. *J. Dairy Sci.* 62:1632-1638.
- STOTT G. H., D. B. MARX, B. E. MENEFFEE, AND G. T. NIGHTINGALE. 1979b. Colostral immunoglobulin transfer in calves: II. The rate of absorption. *J. Dairy Sci.* 62:1766-1773.
- STOTT G. H., D. B. MARX, B. E. MENEFFEE, AND G. T. NIGHTINGALE. 1979c. Colostral immunoglobulin transfer in calves. III. Amount of absorption. *J. Dairy Sci.* 62:1902-1907.
- SUPAR AND R.G. HIRST. 1985. Detection of enteropathogenic Escherichia coli in calves and pigs. Proceedings of the Fourth National Congress of Indonesian Society for Microbiology and the First Meeting of Asean Microbiologist, 2-4 December 1985, Jakarta, Indonesia.
- SUPAR. 1986. Penggunaan metode enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) untuk deteksi antigen pili K99, K88 pada Escherichia coli dari anak sapi dan anak babi diare. *Penyakit Hewan* 17(32):159-168.
- SUPAR. 1990. Enteric Colibacillosis in Pigs (and Calves) in Indonesia. PhD Thesis, James Cook University of North Queensland, Townsville, Australia.

- SUPAR. 1996. Studi kolibasilosis pada anak sapi perah dan deteksi *Escherichia coli* K99, F41 dan K99F41. Prosiding Temu Ilmiah Nasional Bidang Veteriner, Maret 1996:148-155.
- SUPAR, R.G. HIRST, and B.E. PATTEN. 1989a. Studies on the epidemiology of neonatal colibacillosis in food-producing animals in Indonesia. Proceedings of the First National Seminar on Veterinary Epidemiology. 6 December 1989, Yogyakarta, Indonesia:103-132.
- SUPAR, R.G. HIRST, and B. E. PATTEN. 1989b. The detection of enterotoxigenic *Escherichia coli* with F41 fimbrial antigen from pigs in Indonesia. *Penyakit Hewan* 21(37):13-17.
- SUPAR, R.G and. HIRST. 1990. Development of a whole cell vaccine from *Escherichia coli* bearing K88, K99, F41 and 987P fimbrial antigens: Vaccine field trials to control piglets neonatal colibacillosis. *Penyakit Hewan* 22(40):69-73.
- TIZARD, I. 1982. *An Introduction to the Veterinary Immunology*. W.B. Saunder Company. Philadelphia:154-177.
- TZIPORI, S. 1985a. A comparative study on importance pathogens causing diarrhoea in calves and piglets. In Tzipori, S. (Ed). *Infectious Diarrhoea in the Young. Strategies for control in Humans and Animals. Proceeding of an International Seminar on Diarrhoeal Disease in South East Asia and Western Pacific Region*, Geelong, Australia:371-379.
- TZIPORI, S. 1985b. The relative importance of enteric pathogens affecting neonate of domestic animals. *Ad. Vet. Sci. Prevent. Med.* 29:108-206.