

TERAPI ENDOMETRITIS MENGGUNAKAN OKSITETRASIKLIN PADA SAPI ACEH YANG DIDIAGNOSA DENGAN ALAT METRICHECK

Endometritis Therapy Using Oxytetracycline on Aceh Cattle Diagnosed with Metricheck Tools

Muhammad Anshar Mamas¹, Ginta Riady², Razali Daud³

¹Program Studi Pendidikan Dokter Hewan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala

²Laboratorium Reproduksi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala

³Laboratorium Klinik Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala

E-mail: ansharmamas@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui efektivitas antibiotik oksitetrasiklin terhadap penyembuhan endometritis pada sapi aceh. Penelitian ini menggunakan 10 ekor sapi aceh positif endometritis yang dibagi ke dalam dua kelompok yaitu kelompok I sebagai kontrol sebanyak 3 ekor sapi dan kelompok II sebagai perlakuan sebanyak 7 ekor sapi. Diagnosa endometritis dengan menggunakan *Metricheck*. Terapi endometritis dengan memberikan antibiotik oksitetrasiklin (*Vet-Oxy SB*[®]), dosis 5 ml secara intra uterin (i.u). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sapi aceh endometritis kelompok kontrol tidak adanya penurunan nilai skoring leleran uterus pasca 14 hari setelah diagnosa awal. Pada kelompok perlakuan tidak memperlihatkan kesembuhan secara total, tetapi adanya penurunan nilai skoring leleran uterus pasca 14 hari setelah diberikan antibiotik oksitetrasiklin (*Vet-Oxy SB*[®]). Terapi endometritis pada sapi aceh efektif menggunakan antibiotik oksitetrasiklin (*Vet-Oxy SB*[®]).

Kata kunci: Endometritis, oksitetrasiklin, sapi aceh, dan *metrichek*

Abstract

This study aims to know the effectiveness of antibiotic oxytetracycline against endometritis in aceh cattle. This study used 10 aceh cattles diagnosed positive endometritis which were divided into two groups. The control group consisted of 3 cattles and the treatment group were 7 cattles. Diagnosis of endometritis was carried out using Metricheck. Endometritis therapy was done by giving the oxytetracycline (Vet-Oxy SB[®]), with the dose of 5 mls intrauterine route (i.u). Data were analysed descriptively. The result showed that the cattle with endometritis in control group showed no signs of healing with no changes in the vaginal discharge score following 14 day treatment. The treatment groups were not completely cured but showed a decreased vaginal discharge score. It can be concluded that the administration of oxytetracycline (Vet-Oxy SB[®]) for cattle suffering from endometritis is effective.

Keyword : Endometritis, oxytetracycline, aceh cattle, and metrichek

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sapi aceh adalah sapi hasil persilangan antara sapi lokal (*Bos sondaicus*) dengan sapi keturunan zebu dari India (*Bos indicus*). Sapi aceh merupakan salah satu plasma nutfah sapi potong di Indonesia yang banyak dipelihara dan tersebar di Aceh (Basri, 2006). Sapi aceh memiliki nilai konsumsi yang tinggi bagi masyarakat, sehingga berpotensi untuk dikembangkan sebagai usaha ternak.

Dalam upaya mencapai efisiensi reproduksi ternak, maka dapat dilakukan dengan meminimalkan gangguan reproduksi yang merupakan masalah yang dihadapi oleh peternak. Salah satu jenis gangguan reproduksi pada ternak yang sering terjadi adalah endometritis. Endometritis adalah peradangan pada lapisan endometrium uterus (Ratnawati dkk., 2007).

Tingkat kejadian endometritis di Indonesia cukup tinggi yaitu sebanyak 20-40% (Dirjennak, 2008).

Penyakit ini dapat diketahui dengan melakukan diagnosa sedini mungkin menggunakan alat *Metricheck* (McDougall dkk., 2007), sebagai langkah awal sebelum dilakukannya terapi. Penanganan penyakit endometritis dapat dilakukan dengan memberikan terapi antibiotik, salah satu antibiotik yang sering digunakan adalah oksitetrasiklin. Sheldon dan Noakes (1998) menyatakan bahwa oksitetrasiklin efektif digunakan untuk terapi endometritis. Antibiotik ini bersifat bakteriostatik, bekerja dengan menghambat sintesis protein bakteri pada ribosom 30S, merupakan antibiotik berspektrum luas, efektif terhadap bakteri gram positif dan negatif (Plumb, 1999).

Mengingat oksitetrasiklin adalah salah satu antibiotik yang digunakan untuk terapi penyakit radang pada saat di lapangan dan belum adanya informasi ilmiah mengenai terapi endometritis yang merupakan salah satu penyakit radang uterus pada sapi aceh, maka perlu dilakukannya penelitian untuk melihat efektivitas antibiotik ini terhadap penyembuhannya.

MATERIAL DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di UPT. Hewan Coba, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh dan di Desa Cot Cut, Kec. Kuta Baro, Aceh Besar. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan September sampai November 2017.

Penelitian ini menggunakan 10 ekor sapi aceh positif endometritis yang diperoleh dari hasil diagnosa pada 17 ekor sapi aceh *post partum* dengan menggunakan alat *Metricheck*. Penelitian dibagi ke dalam dua kelompok yaitu kelompok I sebagai kontrol sebanyak 3 ekor dan kelompok II sebagai perlakuan sebanyak 7 ekor sapi Aceh. Sapi Aceh diperoleh dari UPT. Hewan coba, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh dan peternakan rakyat di Desa Cot Cut, Kec. Kuta Baro, Kab. Aceh Besar. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental.

Diagnosa Endometritis

Dilakukan pemeriksaan leleran uterus sapi betina 21 hari setelah melahirkan dengan menggunakan alat *Metricheck* (*Simcro*, New Zealand). Sapi betina yang akan diperiksa di restrain terlebih dahulu. Vulva dibersihkan dengan air bersih. Setelah itu, *Metricheck* disterilkan dengan alkohol 70% dan dilumuri dengan Pelicin Ultrasound Gel (*Cosmo Med*[®]). Kemudian, alat dimasukkan ke dalam vagina sampai terasa tertahan di mulut cervik dan dikeluarkan. Hasil leleran uterus dimasukkan terlebih dahulu ke dalam cawan petri untuk dilakukan pengamatan. Penetapan sapi endometritis dengan melihat nilai skoring leleran uterus dengan kriteria (0= tidak ada leleran, 1= leleran transparan, 2= leleran kental dengan bercak nanah, 3= leleran kental bernanah dengan kondisi nanah dibawah 50%, 4= leleran bernanah dengan kondisi nanah diatas 50%, 5= leleran yang berbau). Leleran uterus skoring 0-1 dinyatakan normal atau negatif endometritis dan skoring 2-5 dinyatakan tidak normal atau positif endometritis (McDougall dkk., 2007).

Penyuntikan PGF2 α dan Oksitetrasiklin

Sebelum dilakukannya terapi, 7 ekor sapi aceh kelompok perlakuan dilakukan pemeriksaan *corpus luteum* pada ovarium melalui eksplorasi rektal. Jika sapi aceh terdeteksi adanya *corpus luteum*, maka terlebih dahulu dilakukan penyuntikan hormon PGF2 α untuk melisiskan *corpus luteum*, dosis 5-10 ml secara intramuskuler. Pada hari ketiga setelah penyuntikan hormon PGF2 α , dilakukan penyuntikan oksitetrasiklin (*Vet-Oxy SB*[®]) dengan dosis 5 ml secara intra uterin (i.u). Sapi aceh yang tidak terdeteksi adanya *corpus luteum*, maka dapat langsung dilakukan penyuntikan oksitetrasiklin (*Vet-Oxy SB*[®]).

Pemeriksaan leleran uterus

Pemeriksaan leleran uterus dilakukan pada sapi aceh kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Pada kelompok kontrol, pemeriksaan dilakukan pada hari ke 14 setelah terdiagnosa endometritis dengan menggunakan alat *Metrichcek*. Sedangkan kelompok perlakuan, sapi aceh yang terdeteksi adanya *corpus luteum* maupun yang tidak, pemeriksaan dilakukan pada hari ke 14 setelah penyuntikan oksitetrasiklin dengan menggunakan alat *Metrichcek*. Leleran uterus yang diperoleh diletakkan pada cawan petri dan dilakukan skoring dengan kriteria 0-5.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk gambar dan tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Diagnosa Endometritis Pada Sapi Aceh

Berdasarkan hasil pemeriksaan leleran uterus terhadap 17 ekor sapi aceh post partus dengan alat *Metrichcek* menunjukkan bahwa 10 ekor sapi aceh positif endometritis dan 7 ekor sapi aceh negatif endometritis. Leleran uterus menunjukkan adanya lendir keruh, ataupun nanah dengan tingkat skoring yang berbeda-beda. Dari 10 ekor sapi aceh yang menderita endometritis, sebanyak 3 ekor sapi kriteria skoring 3; 6 ekor sapi kriteria skoring 4; 1 ekor kriteria skoring 5 (Tabel 2).

Tabel 2. Data skoring leleran uterus sapi aceh di UPT. Hewan coba Unsyiah dan Peternakan rakyat

Nilai Skoring Leleran Uterus	Asal Sapi	
	Sapi UPT. Hewan Coba FKH Unsyiah (ekor)	Sapi Peternakan Rakyat (ekor)
0	1	2
1	2	2
2	-	-
3	-	3
4	1	5
5	1	0
Jumlah Total	5	12
		17

Kejadian endometritis dari penelitian ini lebih banyak ditemukan pada sapi aceh di Peternakan rakyat dibandingkan dengan sapi aceh di UPT. Hewan coba FKH Unsyiah. Dari hasil penelitian sebanyak 2 ekor sapi aceh terdiagnosa endometritis di UPT. Hewan coba FKH Unsyiah dan sebanyak 8 ekor sapi aceh terdiagnosa endometritis di Peternakan rakyat. Banyaknya jumlah kejadian endometritis pada sapi aceh di peternakan rakyat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain kurangnya pengetahuan peternak akan manajemen reproduksi yang baik, mulai dari penanganan *prepartus*, *partus*, hingga *post partus*. Menurut Dohmen (1995) pemeriksaan kesehatan reproduksi yang meliputi penanganan *prepartus*, *partus*, dan *post partus* sangat bermanfaat untuk pencegahan kejadian endometritis.

Kejadian endometritis pada umumnya terjadi setelah 20 hari *post partum*, khususnya *partus* yang abnormal (Achjadi, 2013), seperti abortus, *retensio sekundinae*, kelahiran prematur, kelahiran kembar, distokia, perlukaan yang disebabkan alat-alat yang digunakan

pada saat pertolongan kelahiran yang kurang bersih (Toelihere, 1985), kematian fetus, penanganan petugas yang tidak baik (Nuralam, 2015), faktor musim, infeksi bakteri (Ratnawati dkk., 2007). Retensio sekundinae memiliki pengaruh yang besar terhadap kejadian infeksi pada uterus (endometritis) (Subronto dan Tjahajati, 2001; Santoso, 2002).

Penanganan endometritis diperlukan untuk mencegah terjadinya infeksi dengan memperbaiki keadaan uterus. Kemudian membunuh infeksi bakteri penyebab penyakit dengan antibiotik berspektrum luas untuk mempercepat proses penyembuhan, sehingga proses kematangan folikel dan ovulasi dapat terulang kembali secara teratur, dan pada akhirnya dapat memberikan angka konsepsi yang tinggi (Santoso, 2002).

Pemeriksaan Corpus Luteum

Pemeriksaan keberadaan *corpus luteum* penting dilakukan sebelum diberikannya terapi pada sapi yang menderita endometritis agar siklus birahi dapat kembali dengan normal. Berdasarkan hasil pemeriksaan *corpus luteum* secara palpasi rektal menunjukkan bahwa dari 10 ekor sapi aceh yang menderita endometritis, sebanyak 1 ekor sapi aceh terdiagnosa memiliki *corpus luteum* pada ovarium (Tabel 3).

Tabel 3. Pemeriksaan *corpus luteum* pada sapi aceh endometritis

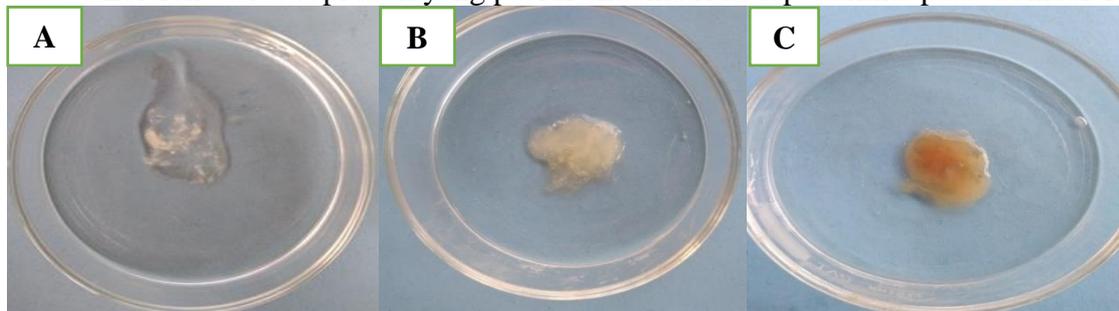
Jumlah Sapi Aceh (Ekor)	<i>Corpus Luteum</i>	
	Ada	Tidak Ada
10	1 ekor	9 ekor

Corpus luteum yang terdapat pada ovarium sapi betina yang menderita endometritis menyebabkan progesteron akan terus dihasilkan dalam jumlah tinggi dalam waktu yang lama, sehingga mengakibatkan mekanisme umpan balik negatif terhadap hipofisa anterior untuk menghambat sekresi FSH dan LH, folikel tidak tumbuh, serta sekresi estrogen terhambat dan mengakibatkan terjadinya anestrus (Magata dkk., 2012).

Sapi aceh yang terdeteksi adanya *corpus luteum* diterapi dengan memberikan PGF2 α (*LutalyseTM*) yang bertujuan untuk mempercepat proses regresi *corpus luteum* (Partodihardjo, 1992; Noakes dkk., 2008). Blackeley dan Bade (1992) menyatakan bahwa lisisnya *corpus luteum* disebabkan oleh kerja prostaglandin sebagai vasokonstriksi yang menyebabkan hambatan pengaliran darah menuju ovarium. Lisisnya *corpus luteum* akan diikuti dengan penurunan kadar progesteron di dalam serum darah secara cepat yang mengakibatkan birahi dan ovulasi.

Hasil Terapi Endometritis Pada Sapi Aceh

Leleran uterus sapi aceh yang positif endometritis dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Leleran uterus sapi aceh yang menderita endometritis (A= Leleran uterus skoring 3; B= Leleran uterus skoring 4; C= Leleran uterus skoring 5).

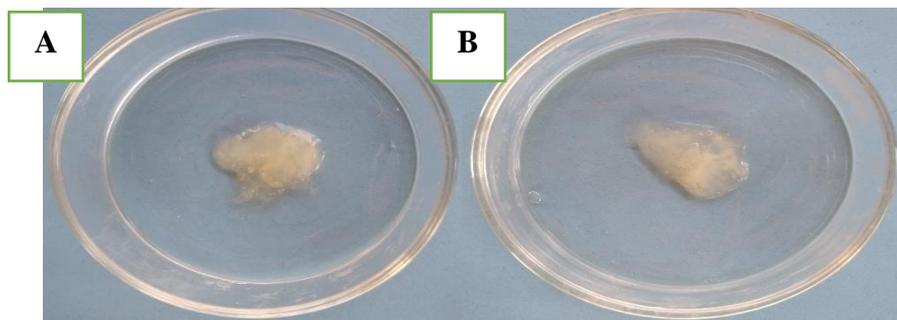
Sebanyak 10 ekor sapi aceh yang positif endometritis, 7 ekor diantaranya diberikan penanganan berupa pemberian antibiotik oksitetrasiklin dan 3 ekor lainnya digunakan sebagai kontrol. Sapi aceh yang positif endometritis dengan kriteria skoring 3 terlihat adanya leleran kental bernanah dengan kondisi nanah kurang dari 50%, kriteria skoring 4 terlihat adanya leleran kental bernanah dengan kondisi nanah lebih dari 50%, dan kriteria skoring 5 terlihat adanya leleran nanah yang berbau.

Pada kelompok kontrol yang tidak diberikan terapi antibiotik oksitetrasiklin digunakan sebanyak 3 ekor sapi aceh yang positif endometritis, dengan kriteria skoring yang berbeda-beda yaitu 1 ekor sapi aceh dengan kriteria skoring 3; dan 2 ekor sapi aceh dengan kriteria skoring 4. Berdasarkan hasil penelitian pada sapi kelompok kontrol tidak memperlihatkan kesembuhan. Leleran uterus tidak memperlihatkan perubahan penurunan nilai skoring setelah 14 hari sejak penegakan diagnosa endometritis dengan alat *Metricheck* (Tabel 4).

Tabel 4. Data skoring leleran uterus pada sapi aceh endometritis kelompok kontrol sebelum dan 14 hari sesudah diagnosa dengan *Metricheck*

Jumlah Ternak	Skoring Endometritis											
	Pemeriksaan Awal					Sesudah 14 Hari						
	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
1 ekor				√						√		
2 ekor					√						√	

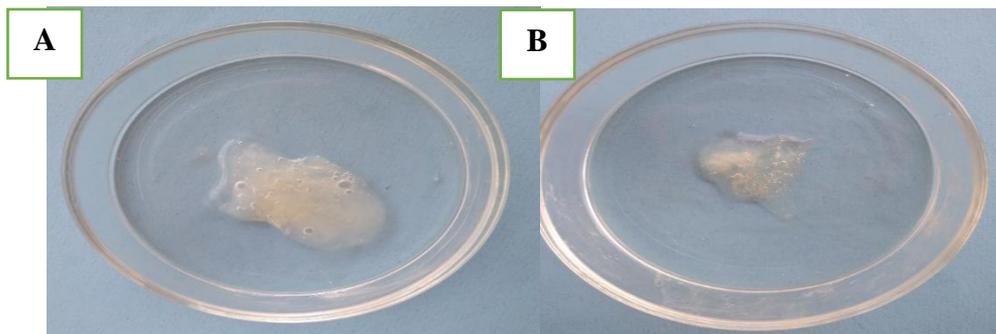
Dari 3 ekor sapi aceh yang dijadikan sebagai kelompok kontrol pada penelitian ini, sebanyak 1 ekor sapiaceh dengan kriteria skoring endometritis 3, tidak memperlihatkan kesembuhan karena masih berada pada nilai skor leleran uterus yang sama seperti pemeriksaan awal diagnosa. Hal yang sama juga diperlihatkan pada 2 ekor sapi aceh dengan skoring endometritis 4, dengan tidak terlihatnya perubahan tampilan leleran uterus (Gambar 2).



Gambar 2. Leleran uterus sapi aceh yang menderita endometritis kelompok Kontrol (A= Pemeriksaan awal; B= 14 hari setelah pemeriksaan awal diagnosa).

Pada gambar (A) leleran uterus dengan skoring 4 terlihat dengan persentase nanah di atas 50%, tetapi nanah tidak berbau. Pada gambar (B), setelah 14 hari pasca pemeriksaan awal leleran uterus yang diperoleh tidak memperlihatkan perubahan komposisi dengan persentase nanah 50% dan tidak berbau.

Pada kelompok perlakuan yang diberikan terapi antibiotik oksitetrasiklin, digunakan sebanyak 7 ekor sapi aceh yang positif endometritis, dengan kriteria skoring yang berbeda-beda, 2 ekor dengan kriteria skoring 3; 4 ekor dengan kriteria skoring 4; dan 1 ekor dengan kriteria skoring 5. Berdasarkan hasil penelitian pada kelompok perlakuan memperlihatkan kesembuhan dalam waktu 14 hari setelah terapi. Hal ini ditandai dengan adanya penurunan nilai skoring leleran uterus sapi aceh endometritis (Gambar 3).



Gambar 3. Leleran uterus sapi aceh yang menderita endometritis kelompok Perlakuan (A= Sebelum diberikan terapi; B= Setelah diberikan terapi).

Pada gambar (A) leleran uterus dengan skoring 4 terlihat dengan persentase nanah penuh di atas 50 % dan tidak berbau. Pada gambar (B) leleran uterus yang tadinya dipenuhi nanah dan tidak berbau, terlihat terjadi penurunan skoring leleran uterus menjadi 3 dengan persentase nanah di bawah 50% pasca 14 hari setelah pemberian antibiotik oksitetrasiklin.

Dari 7 ekor sapi aceh pada kelompok perlakuan, sebanyak 2 ekor sapi aceh dengan kriteria skoring 3, setelah diberikan terapi turun menjadi kriteria skoring 2. Kemudian sebanyak 4 ekor sapi aceh dengan kriteria skoring 4, setelah diberikan terapi turun menjadi kriteria skoring 3. Hal yang sama juga ditunjukkan pada 1 ekor sapi aceh dengan kriteria skoring 5, setelah diberikan terapi turun menjadi kriteria skoring 4 (Tabel 5).

Tabel 5. Data skoring leleran uterus pada sapi aceh endometritis kelompok perlakuan sebelum dan sesudah terapi

Jumlah Ternak	Skoring Endometritis											
	Sebelum Terapi					Sesudah Terapi						
	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
2 ekor				√					√			
4 ekor					√					√		
1 ekor						√						√

Pengobatan endometritis dengan oksitetrasiklin pada penelitian ini tidak menunjukkan efektivitas yang sempurna karena tidak menghasilkan kesembuhan total bila dihubungkan dengan nilai skoring leleran uterusnya. Hal ini berbeda dengan laporan penelitian Sheldon dan Noakes (1998) yang menyatakan bahwa oksitetrasiklin efektif digunakan untuk terapi endometritis. Adanya perbedaan efektivitas ini disebabkan berbedanya produk oksitetrasiklin yang digunakan. Pada penelitian ini digunakan produk *Vet-Oxy SB*[®] dengan kandungan oksitetrasiklin 50 mg, sedangkan Sheldon dan Noakes (1998) menggunakan produk *Metrijet* dengan kandungan oksitetrasiklin hydrochloride solution 1500 mg. Menurut Malinowski dkk. (2011) tetrasiklin paling sering digunakan dalam pengobatan endometritis, tapi khasiat antibiotik ini sulit untuk dievaluasi karena menggunakan dosis dan produk yang berbeda. Oksitetrasiklin bekerja melalui berikatan dengan subunit ribosom 30S bakteri patogen. Setelah antibiotik ini berikatan dengan ribosom dari bakteri patogen, maka antibiotik ini kemudian mengganggu terbentuknya ikatan antara aminoacyl-tRNA dengan kompleks ribosom atau molekul mRNA sehingga menghambat sintesis protein bakteri tersebut (Dowling dkk., 2017).

Waktu pemeriksaan pasca diberikannya terapi mempengaruhi tingkat penyembuhannya. Pada penelitian ini, sapi yang menderita endometritis diberikan antibiotik oksitetrasiklin dan dilakukan pemeriksaan leleran uterus 14 hari setelah pemberian antibiotik dan tidak memperlihatkan kesembuhan secara total, leleran uterus menunjukkan penurunan nilai skoring. Hasil ini berbeda dengan yang dilaporkan Sheldon dan Noakes (1998), dimana pasca 14 hari pemberian antibiotik oksitetrasiklin pada sapi yang menderita endometritis efektif terhadap penyembuhannya. Pada penelitian Melia (2010) dan Melia dkk. (2014) pemeriksaan pasca terapi dilakukan pada hari ke 26, menunjukkan efektivitas yang lebih baik dengan terapi kombinasi antibiotik (gentamicyn, flumequine) dan PGF_{2α} dibandingkan dengan antibiotik tanpa PGF_{2α}.

Laporan penelitian Galvao (2009) bahwa *ceftiofur hydrochloride* dan PGF_{2α} efektif digunakan pada terapi endometritis disamping penggunaan oksitetrasiklin secara intra uterina (i.u). Menurut Kasimanickam dkk. (2005), pengobatan menggunakan cephalosporin secara intra uterina (i.u) atau PGF_{2α} dapat meningkatkan angka kebuntingan pada sapi yang mengalami endometritis subklinis. Pengobatan endometritis klinis 4 minggu setelah melahirkan dengan 500 mg cephalosporin secara intra uterina (i.u) dapat mempercepat terjadinya kebuntingan dibandingkan sapi yang tidak diobati (LeBlanc dkk., 2002).

Tidak dilakukannya pemeriksaan penunjang lainnya juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi hasil diagnosa setelah terapi pada penelitian ini. Hal ini berbeda dengan beberapa penelitian lainnya, dimana pemeriksaan pasca diberikannya terapi antibiotik pada sapi endometritis menggunakan ultrasonografi (USG) dan pengambilan darah untuk pemeriksaan diferensial leukosit (Melia, 2010; Melia dkk., 2014), sitologi uterus (Gilbert dkk., 1998; Kasimanickam dkk., 2004) dan biakan bakteri (William dkk., 2004; Dolezel dkk., 2010).

PENUTUP

Kesimpulan

Terapi endometritis menggunakan antibiotik oksitetrasiklin (*Vet-Oxy SB*[®]) pada sapi aceh efektif, tetapi belum menghasilkan kesembuhan total. Leleran uterus sapi yang menderita endometritis memperlihatkan penurunan nilai skoring 14 hari setelah pemberian antibiotik oksitetrasiklin (*Vet-Oxy SB*[®]).

DAFTAR PUSTAKA

- Achjadi, K. 2013. *Manajemen Kesehatan Reproduksi dan Biosekuriti*. Makalah Pertemuan Swasembada Persusuan di Indonesia. Yogyakarta.
- Basri, H. 2006. *Penelusuran Arah Pembibitan Sapi Aceh*. Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Darussalam, Banda Aceh.
- Blackeley, J. dan D. H. Bade. 1992. *Ilmu Peternakan*. Ed. 4. Gajah Mada University. Yogyakarta.
- [Dirjennak] Direktorat Jendral Peternakan. 2008. *Statistika Peternakan*. Departemen Pertanian Republik Indonesia, Jakarta.
- Dohmen, M. J. W., J. A. C. M. Lohuis, G. Huszenicza, P. Nagy, and M. Bacs. 1995. The relationships between bacteriological and clinical finding in cow with subacute and chronic endometritis. *Theriogenology*. 43: 1374- 1388.
- Dolezel, R., T. Palenik, S. Cech, L. Kouhotova, and M. Vyskocil. 2010. Bacterial contamination of the uterus in cows with various clinical types of metritis and endometritis and use of hydrogen peroxide for intrauterine treatment. *J. Veterinary medicina*. 55 (10): 504-511.

- Dowling, A., J. O'Dwyer, and C. C. Adley. 2017. Antibiotics: Mode of action and Mechanism of resistance. Diakses tanggal 10 Maret 2018 pada [https:// www.researchgate.net/publication/131381477](https://www.researchgate.net/publication/131381477).
- Galvao, K. N., L. F. Greco, J. M. Vilela, M. F. Safilho, and J. E. P. Santos. 2009. Effect of intrauterine infusion of ceftiofur on uterine health and fertility in dairy cows. *J. Dairy. Sci.* 92:1532-1542.
- Gilbert, R. O., S. T. Shin, C. L. Guard, and H. N. Erb. 1998. Incidence of endometritis and effects on reproductive performance of dairy cows. *Theriogenology*. 49: 251-254.
- Hardjopranto, S. 1995. *Ilmu Kemajiran pada Ternak*. Airlangga University Press. Surabaya.
- Kasimanickam, R., T. F. Duffield, R. A Foster, C. J. Gartley, K. E Leslie, J. S. Walton, and W. A. Johnson. 2004. Endometrial cytology and ultrasonography for the detection of sub clinical endometritis in postpartum dairy cows. *Theriogenology*. 62:9-23.
- Kasimanickam, R., T. F. Duffield, R. A. Foster, C. J. Gartley, K. E. Leslie, J. S. Walton, and W. H. Johnson. 2005. The effect of a single administration of cephalosporin or cloprostenol on the reproductive performance of dairy cows with subclinical endometritis. *Theriogenology*. 63:818-830.
- LeBlanc, S. J., T. F. Duffield, K. E. Leslie, K. G. Bateman, G. P. Keefe, J. S. Walton, and W. H. Johnson. 2002. Defining and diagnosis postpartum clinical endometritis and its impact on reproductive performance in dairy cows. *J. Dairy. Sci.* 85:2223–2236.
- Magata, F., K. Shirasuna, K. Struve, K. Herzog, T. Shimizu, H. Bollwein, and A. Miyamoto. 2012. Gene Expressions in The Persistent Corpus Luteum on Dairy Cattle: Distinct Profile From The Corpora Lutea of The Estrous Cycle and Pregnancy. *J. Reprod and Develop.* 58(4): 4450452.
- Malinowski, E., L. Henryka, M. Hanna, K. Maciej, N. Marek, N. Wieslaw, and Z. Jacek. 2011. Sensitivity to antibiotics of *Arcanobacterium pyogenes* and *Escherichia coli* from the uteri of cows with metritis endometritis. *The Veterinary Journal*. 187: 234-238.
- McDougall, S., R. Macaulay, and C. Compoton. 2007. Association between endometritis diagnosis using a novel intravaginal device and reproductive performance in dairy cattle. *Anim. Reprod. Sci.* 99:9-23.
- Melia, J. 2010. Gambaran Ultrasonografi Organ Reproduksi Sapi Aceh Endometritis Yang Diterapi Dengan Kombinasi Gentamicyn, Flumequine, dan Analog Prostaglandin F2 Alpha (PGF_{2α}) Secara Intra Uteri. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Melia, J., Amrozi, dan L. I. Tumbelaka. 2014. Dinamika Ovarium Sapi Endometritis yang Diterapi Dengan Gentamicyn, Flumequine, dan Analog Prostaglandin F2 Alpha (PGF_{2α}) Secara Intra Uterus. *Jurnal Kedokteran Hewan*. 8:2. 1978-225X.
- Noakes, D. E., H. Pearson, and T. J. Parkinson. 2008. *Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetric*. Saunders, Philadelphia (US).
- Nuralam, F. T. 2015. Hubungan Retensio Sekundinae dan Endometritis Pada Sapi Perah: Studi Kasus di Koperasi Peternakan Bandung Selatang (KPBS) Pagalengan, Jawa Barat. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Partodihardjo, S. 1982. *Ilmu Reproduksi Hewan*. Cetakan Kedua. Mutiara. Jakarta.
- Plumb, D. C. 1999. *Veterinary Drug Handbook*. Iowa State University Press, Ames.
- Ratnawati, D., W. C. Pratiwi, dan L. Affandhi. 2007. *Petunjuk Teknis Penanganan Gangguan Reproduksi Pada Sapi Potong*. Penerbit pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. DEPTAN, Jakarta.

- Santoso, B. 2002. Hubungan Kejadian Endometritis dan Mastitis Klinis Pada Sapi Perah: Studi Kasus di PT. Taurus Dairy Farm, Cicurug, Sukabumi. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sheldon, I. M. and D. E. Noakes. 1998. Comparison of three treatments for bovine endometritis. *Vet. Rec.* 142: 575-579.
- Subronto dan Tjahajati . 2001. *Ilmu Penyakit Ternak II*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Toelihere, M. R. 1985. *Fisiologi Reproduksi pada Ternak*. Angkasa. Bandung.
- William, E. J., P. Deborah, Fischer, U. P. Dirk, C. W. E. Garry, D. E. Noakes, H. Dobson, and I. M. Sheldon. 2004. Clinical evaluation of postpartum vaginal mucus reflect uterine bacterial infection and the immune response response cattle. *Theriogenology*. 63 (1): 102-117.