

GAMBARAN INVOLUSI UTERUS KAMBING KACANG (*Capra sp.*) BERDASARKAN PENGAMATAN DENGAN ULTRASONOGRAFI TRANSKUTANEUS

Descriptions of Uterine involution using Transcutaneous Ultrasonography in Goat

Ginta Riady¹, Tongku Nizwan Siregar¹, Juli Melia¹, Hamdan¹, dan Reni Ayunanda²

¹Laboratorium Reproduksi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

²Program Studi Pendidikan Dokter Hewan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

E-mail: gindi_2001@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui gambaran involusi uterus kambing kacang berdasarkan pengamatan dengan ultrasonografi (USG) transkutaneus. Hewan yang digunakan adalah 1 ekor kambing kacang betina pascapartus dengan status melahirkan normal dan melahirkan satu ekor anak. Kambing diperiksa dalam posisi berbaring (*lateral recumbency*). Pengamatan involusi uterus dilakukan setiap hari, dimulai dari hari pertama pascapartus sampai tidak ada lagi pengurangan diameter lumen kornua uterus. Pada hari pertama sampai hari ke-7, gambaran karunkula (*hypoechoic*), lokia (*anechoic*), lapisan miometrium, dan endometrium (*hypoechoic*) yang dipisahkan oleh lapisan pembuluh darah (*anechoic*) terlihat jelas dengan diameter lumen kornua uterus menurun dari 87,6 menjadi 52,8 mm. Pada hari ke-8 diameter lumen 45,4 mm menurun menjadi 38,4 mm pada hari ke-14. Lokia dan lapisan miometrium masih terlihat sedangkan lapisan pembuluh darah dan karunkula sudah tidak terlihat. Pada hari ke-15 diameter lumen 35,5 mm menurun menjadi 19,3 mm pada hari ke-20 dengan lapisan uterus, lokia, lapisan pembuluh darah, dan karunkula sudah tidak terlihat. Ukuran diameter lumen kornua uterus mengalami penurunan setiap hari dan berhenti mengalami penurunan pada hari ke-20 dengan diameter 19,3 mm. Penelitian ini memperlihatkan bahwa proses involusi uterus kambing dapat diamati dengan metode USG transkutaneus.

Kata kunci: involusi uterus, kambing kacang, ultrasonografi

ABSTRACT

This research was aimed to find out descriptions of uterus of kacang goat using transcutaneous ultrasonography examination. Animal used was a postpartum native goat with normal birth status and already gave birth once. The goat was examined on lateral recumbency. Uterine involution was observed daily, starting from the first day postpartum until reduction of lumen diameter of uterine cornua was no longer visible. On the first day to day 7, pictures of caruncles, lochia, miometrium and endometrial layers separated by blood vessel layer were visible with lumen diameter of uterine cornua was continuously decreasing from 87.6 mm to 52.8 mm. On day 8 lumen diameter was 45.4 mm and then decreased to 38.4 mm on day 14. Lochia and myometrium layers were still visible from day 8 to day 14, while blood vessel and caruncle were no longer visible. On day 15 decreased lumen diameter of 35.5 mm to 19.3 mm on day 20 with uterine layer, lochia, blood vessel layer, and caruncle could no longer be seen. The size of lumen diameter of uterine cornua was constantly decreasing daily and stopped on day 20. The conclusion of this study was that uterine involution in goat can be measured using transcutaneous ultrasonography.

Key words: uterine involution, kacang goat, ultrasonography

PENDAHULUAN

Proses melahirkan dianggap sebagai suatu keberhasilan dari proses reproduksi yang panjang dimulai dari estrus, ovulasi, dan bunting. Siklus reproduksi akan terus berlanjut apabila fertilitas seekor induk setelah melahirkan dimulai. Seekor kambing betina dapat menjadi fertil setelah melahirkan sangat ditentukan oleh dua faktor utama yaitu involusi uterus dan dimulainya siklus ovarium pascapartus. Di antara dua faktor tersebut, involusi uterus memiliki peranan sebagai suatu penghambat sementara yang akan memperlama kesuburan selama periode awal setelah melahirkan (Kiracofe, 1980).

Lama jarak waktu melahirkan sampai bunting kembali turut menentukan efisiensi reproduksi pada usaha peternakan. Jarak waktu melahirkan yang baik adalah disesuaikan dengan masa *puerperium* induk kambing yang baru melahirkan. Pada masa *puerperium* terjadi proses involusi uterus, regenerasi endometrium, dan kembali siklus secara normal, sehingga apabila

perkawinan dilaksanakan setelah masa *puerperium* maka akan dihasilkan angka kebuntingan yang tinggi dan endometrium telah siap memelihara kebuntingan yang akan terjadi (Arthur *et al.*, 1996).

Involusi uterus adalah peristiwa pengecilan uterus dari volume pada waktu bunting menjadi ukuran normal sebelum bunting. Dalam pengecilan ini termasuk regenerasi epitel endometrium, pengecilan serat-serat urat daging miometrium, dan pembuluh-pembuluh darah uterus. Pengecilan uterus terutama disebabkan oleh kurangnya suplai darah disertai pemendekan serat-serat urat daging uterus (Kiracofe, 1980). Plasenta maternalis berinvolusi melalui nekrosa batang karunkula karena vasokonstriksi, infiltrasi leukositik dan penghilangan karunkula karena infiltrasi lemak, pelarutan, pengurasan dan pelepasan seluruh permukaan karunkula yang menjadi bagian lokia uterus (O'Shea dan Wright, 1984).

Waktu involusi uterus pada kambing sulit untuk dinilai karena uterus tidak dapat diperiksa melalui palpasi rektal (Zdunczyk *et al.*, 2004). Kebanyakan

penelitian involusi uterus diteliti dengan cara pembedahan yang diamati secara makroskopik. Involusi uterus pada domba selesai antara 17-30 hari dengan pengamatan makroskopik (Call *et al.*, 1976) sedangkan dengan laparotomi involusi uterus domba selesai antara 17-30 hari dan tidak ada pengaruh menyusui terhadap waktu involusi uterus (Rubianes *et al.*, 1996).

Ultrasonografi (USG) merupakan teknik non-invasif yang memberikan gambaran langsung saluran reproduksi (Griffin dan Ginther, 1992). Pada kambing, USG secara rutin digunakan untuk diagnosis kebuntingan (Buckrell, 1988). Kahn (2004) melaporkan bahwa pemeriksaan kebuntingan dengan USG dapat dilakukan dalam dua metode yang berbeda yaitu transrektal dan transkutaneus, tergantung metode diagnosis yang dilakukan, tipe *probe* USG yang tersedia, dan kondisi di lapangan saat pemeriksaan. Hauser dan Bostedt (2002) menyatakan USG transrektal adalah metode yang berguna dan dapat diandalkan untuk mengamati involusi uterus pada domba. Zdunczyk *et al.* (2004) melaporkan involusi uterus pada domba selesai 35 hari pascapartus yang diamati dengan menggunakan USG transrektal.

Sampai saat ini, belum ada informasi tentang gambaran involusi uterus pada kambing kacang dengan metode ultrasonografi transkutaneus. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk meneliti gambaran involusi uterus kambing kacang berdasarkan pengamatan dengan ultrasonografi transkutaneus. Penelitian ini bertujuan mengetahui gambaran dan lama involusi uterus kambing kacang berdasarkan pengamatan dengan USG transkutaneus. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi gambaran dan lama involusi uterus kambing kacang berdasarkan pengamatan dengan USG transkutaneus.

MATERI DAN METODE

Pengamatan involusi uterus menggunakan USG (MINDRAY DP3300 Human, Shenzhen Mindray Bio-Medical Electronic Co.Ltd, China dengan *probe abdominal* 3,5 Mhz 35C50EB, Shenzhen Mindray Bio-Medical Electronic Co.Ltd, China) transkutaneus dimulai pada hari pertama pascapartus. Induk kambing diobservasi dengan USG setiap hari pada jam 07.00 WIB dan dilanjutkan dengan pengukuran diameter lumen kornua uterus. Gambaran ultrasonik dibekukan dengan fungsi *freeze* dan diameter lumen kornua uterus diukur dengan menggunakan *meassure* dari mesin USG. Pengamatan involusi dihentikan setelah tidak ada lagi pengurangan diameter lumen uterus. Hal ini merujuk pada laporan Ababneh dan Degefa (2005) bahwa involusi uterus dianggap selesai setelah tidak ada lagi pengurangan diameter kornua uterus pada hari selanjutnya.

Pengamatan involusi uterus menggunakan USG transkutaneus dilakukan ketika kambing berbaring (*lateral recumbency*). Pada tahap awal, dilakukan penyiapan perangkat USG, lalu perangkat USG ditempatkan di sebelah kiri lengan operator dan

operator berada di sebelah kiri kambing. Sebagian rambut di daerah abdomen harus dicukur sebelum evaluasi dilakukan agar memperlihatkan visualisasi gambar yang terbaik pada daerah ini. Tahap berikutnya dilakukan pengolesan *KY jelly* di sekitar abdomen di depan *mammae*, lalu diarahkan ke kranial *mammae* sampai ke sebum yang mengisi glandula inguinal, kemudian diarahkan ke dorsal dan sedikit *caudomedial*. *Probe* sedikit ditekan pada abdomen ke arah vesika urinaria.

Pada monitor USG, gambaran serviks uterus dapat berupa suatu gambaran yang *hypoechoic* (abu-abu) dengan suatu garis putih di tengah diantara celah *anechoic* (hitam) yang berarti adanya lumen di antara bagian dinding serviks. Korpus uterus biasanya terlihat dalam *axis* yang panjang dengan gambaran lumen yang *anechoic* yang sejajar dengan gambaran endometrium, tetapi tidak berbeda jelas antara lapisan-lapisan muskulusnya. Secara *cross-sectional*, kornua uterus akan terlihat dengan gambaran lapisan luarnya yang *hypoechoic*, dikelilingi oleh cincin yang hitam, berisikan pelindung vaskular, dan lapisan longitudinal, sirkular, dan obligat pada miometrium, dan secara longitudinal pada kornua terlihat gambaran lumen yang *anechoic* yang sejajar dengan gambaran endometrium dan lapisan-lapisan muskulus.

Gambaran USG terdiri atas tiga bagian yaitu putih (*hyperechoic*), abu-abu (*hypoechoic*), dan hitam (*anechoic*) (Ali dan Hayder, 2007). Parameter untuk evaluasi involusi uterus adalah diameter maksimal lumen kornua uterus dan keberadaan karunkula, lokia, lapisan pembuluh darah (vaskularisasi) dan lapisan miometrium.

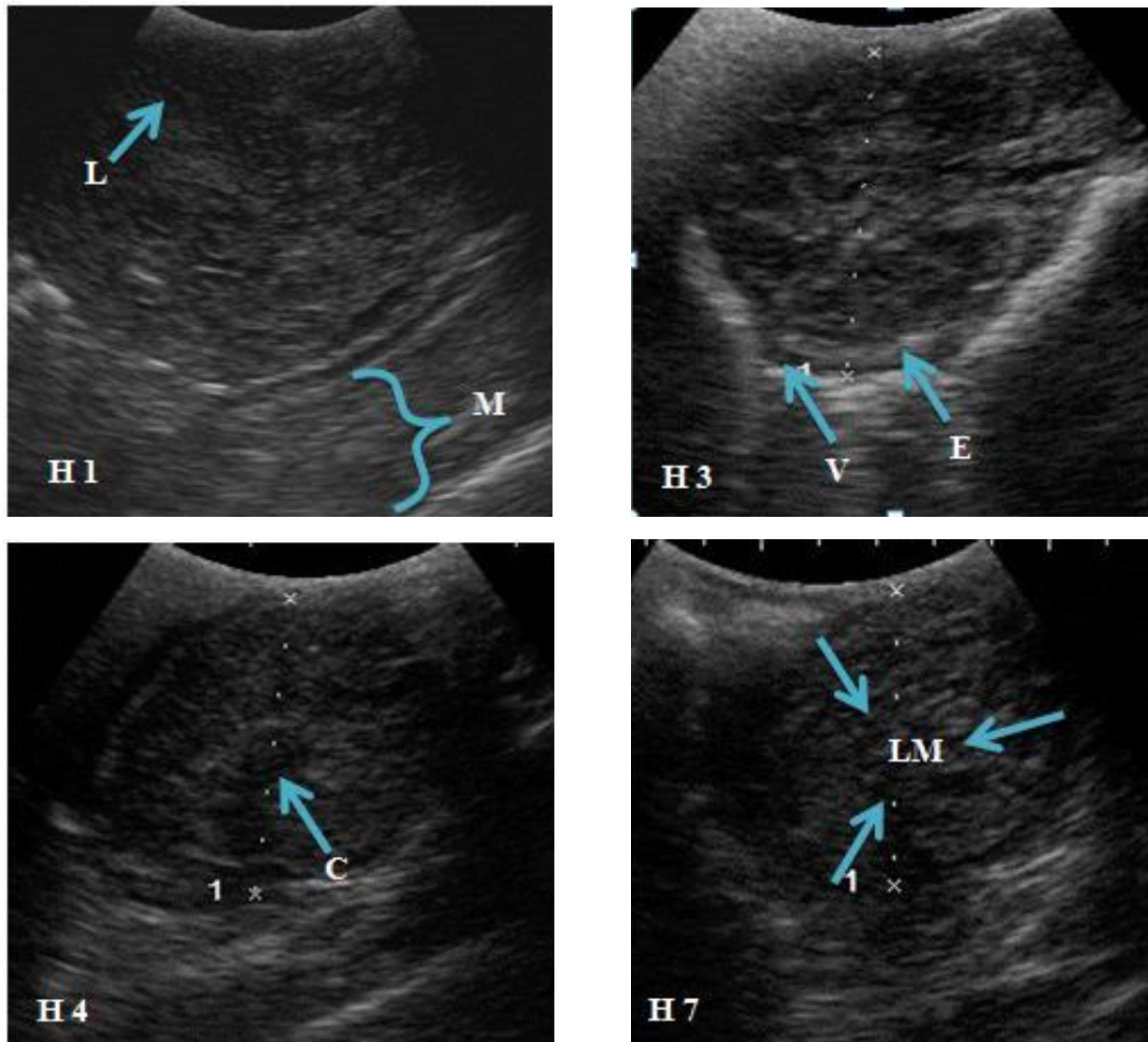
Analisis Data

Hasil pengamatan involusi uterus dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk gambar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan involusi uterus pada 1 ekor kambing kacang (*Capra* sp.) dilakukan dari hari pertama sampai selesai involusi yang ditandai dengan tidak ada lagi pengurangan diameter lumen kornua uterus. Pada hari pertama sampai hari ke-7 pascapartus terlihat gambaran kornua uterus yang hampir sama, dengan ukuran diameter lumen kornua uterus yang mengalami penurunan setiap harinya dari 87,6 menjadi 52,8 mm.

Pada hari ke-5 pascapartus kondisi karunkula cekung. Cekungan tersebut merupakan bekas dari penempelan kotiledon dan dipenuhi oleh cairan lokia, selanjutnya karunkula tersebut akan berubah menjadi cembung (Tielgy *et al.*, 1982). Oleh karena itu, pada awal pascapartus dengan menggunakan USG memperlihatkan gambaran karunkula seperti cincin yang *hypoechoic* (abu-abu) dan di tengahnya *anechoic* (hitam). Namun ketika karunkula sudah berubah menjadi cembung sulit untuk dibedakan dengan jaringan endometrium karena memiliki *echoic*



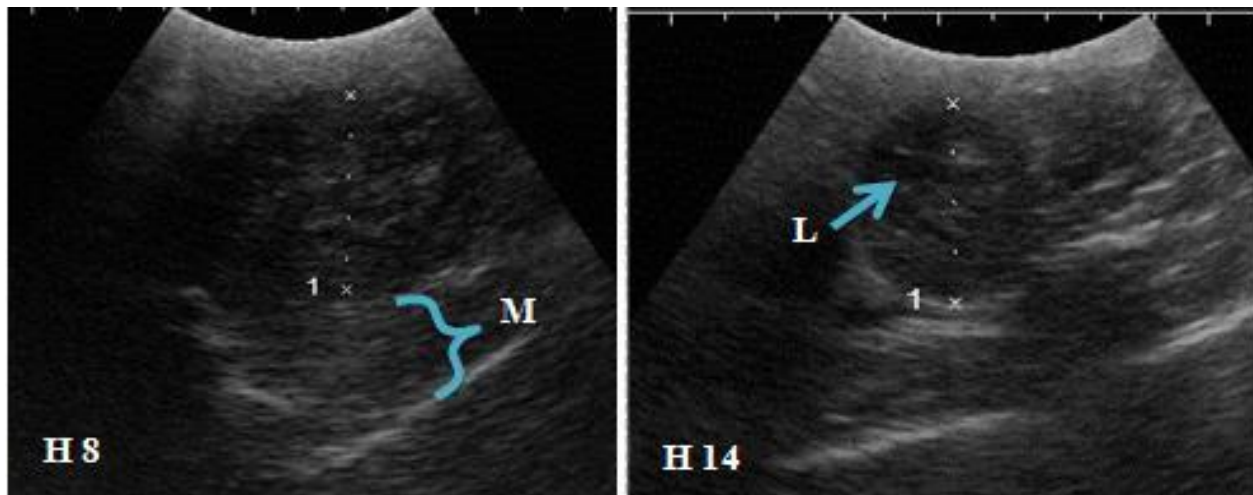
Gambar 1. Gambaran USG transkutaneus involusi uterus kambing kacang pada hari pertama sampai hari ke-7 pascapartus (H= hari, L= lokia, M= miometrium, E= endometrium, V= vaskularisasi, C= karunkula, LM= lumen)

(gambaran) yang sama yaitu *hypoechoic*. Ababneh dan Degefa (2005) melaporkan bahwa pengamatan involusi uterus pada kambing Balady dengan menggunakan USG memperlihatkan karunkula pada kambing yang melahirkan normal dapat diidentifikasi sampai hari ke-8 sedangkan kambing yang mengalami retensi plasenta karunkula dapat dibedakan sampai hari ke-11 karena regresi uterus yang tertunda sebelumnya.

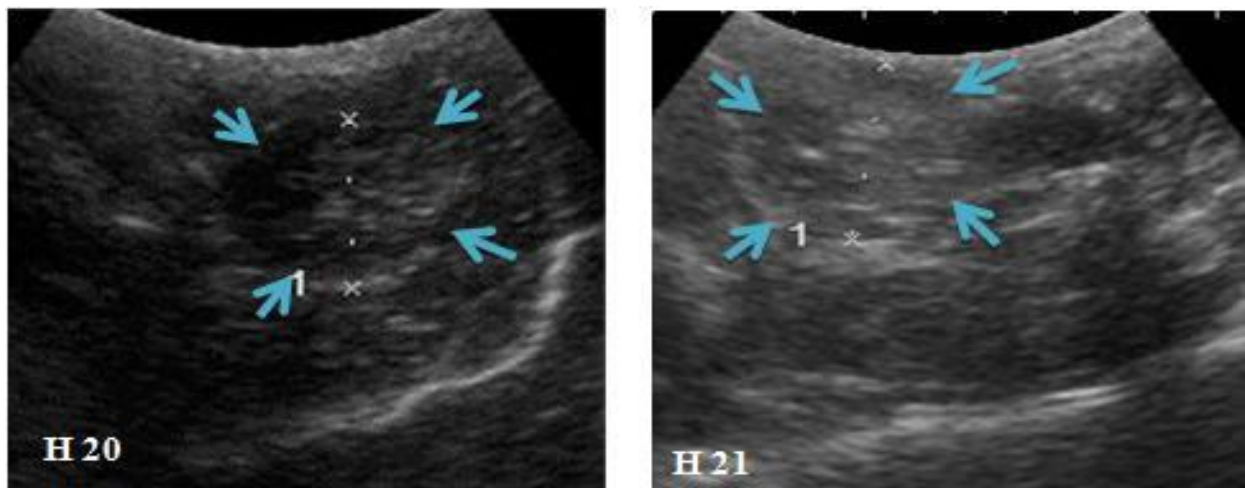
Pengamatan involusi uterus pada kambing lokal Bulgaria oleh Fasulkov (2012) menggunakan USG transkutaneus pada hari pertama pascapartus menunjukkan gambaran karunkula, lumen uterus, dan dinding uterus dengan jelas. Karunkula dan dinding uterus *hypoechoic*, sedangkan lumen uterus dipenuhi dengan cairan *anechoic*. Hal ini diperkuat oleh Ababneh dan Degefa (2005), pengamatan involusi uterus dengan menggunakan USG transkutaneus pada hari pertama dan ke-2 pascapartus memperlihatkan karunkula, lapisan miometrium dan endometrium dipisahkan oleh garis *anechoic*, dan lokia *anechoic* dalam lumen uterus dengan jelas.

Pada ruminansia kecil, involusi uterus ditandai dengan pengurangan ukuran dan adanya kontraksi uterus secara cepat antara hari ke-3 dan hari ke-10 pascapartus, yang dibuktikan dengan dilakukan pengukuran berat dan panjang uterus, diameter lumen, dan diameter kornua uterus bunting (Noakes, 2009). Akumulasi cairan dan debris dalam rongga uterus dieliminasi sejak hari ke-4 sampai ke-7 pascapartus (Ababneh dan Degefa, 2005). Sesuai dengan hasil penelitian histologis oleh van Wyk *et al.* (1972a), yang menemukan sebuah penurunan besar massa uterus pada domba selama 12 hari pertama pascapartus.

Berdasarkan hasil pengamatan dengan USG oleh Fasulkov (2012), terjadi pengurangan ukuran yang jelas dari semua parameter yang diukur (diameter luar uterus, diameter dalam uterus, diameter lumen uterus dan ketebalan dinding uterus) selama minggu pertama pascapartus. Penurunan cepat dalam volume uterus diduga disebabkan oleh kontraksi miometrium disertai dengan vasokonstriksi dan hilangnya cairan (Botha, 1976).



Gambar 2. Gambaran USG transkutaneus involusi uterus kambing kacang pada hari ke-8 dan hari ke-14 pascapartus. (L= lokia, dan M= miometrium)



Gambar 3. Gambaran USG transkutaneus involusi uterus kambing kacang pada hari ke-20 dan hari ke-21 pascapartus

Penelitian ini hanya memperlihatkan dua lapisan uterus yaitu endometrium dan miometrium sedangkan lapisan perimetrium tidak terlihat. Hauser dan Bostedt (2002) melaporkan bahwa perimetrium dan miometrium memperlihatkan struktur *echoic* yang sama sehingga tidak mungkin dapat dibedakan dengan pengamatan menggunakan USG.

Pengamatan involusi uterus pada hari ke-8 sampai hari ke-14 pascapartus, lokia yang terdapat di dalam lumen kornua uterus dan lapisan uterusnya masih terlihat, sedangkan pembuluh darah dan karunkulanya sudah tidak terlihat seperti yang disajikan pada Gambar 2. Ukuran diameter lumen kornua uterus pada hari ke-8 adalah 45,4 mm mengalami penurunan setiap hari hingga menjadi 38,4 mm pada hari ke-14 pascapartus. Fasulkov (2012) menyatakan pada hari ke-9 pascapartus dengan menggunakan USG transkutaneus, hanya ketebalan dinding uterus yang dapat diukur. Hauser dan Bostedt (2002) juga menyatakan bahwa dengan USG dapat membedakan dan mengukur karunkula yang akurat hanya sampai hari ke-8 pascapartus.

Selama minggu pertama pascapartus, pembuluh darah plasentom yang bertanggung jawab untuk gizi

haematotrophik bagi fetus mengalami degenerasi. Akibatnya, lumen uterus diisi dengan lokia yang merupakan cairan yang kental dihasilkan oleh autolisis sel darah merah. Periode ini juga ditandai dengan pembubaran lapisan plasentom fetal dan maternal serta pengeluaran sisa kotiledon. Selama minggu ke-2 pascapartus, plak nekrotik yang berwarna coklat dilepaskan dari karunkula yang berinvolusi dan mengisi lumen uterus (van Wyk *et al.*, 1972a). Re-epitelisasi karunkula terjadi selama minggu ke-3 dan ke-4 pascapartus (O'Shea dan Wright, 1984) bersamaan dengan penurunan ukuran uterus, massa, dan panjang tanduk (van Wyk *et al.*, 1972b).

Involusi uterus sangat bergantung pada kontraksi miometrium, eliminasi bakteri, dan regenerasi dari endometrium. Miometrium merupakan kumpulan sel otot polos dan serabut kolagen yang mengalami kontraksi ritmik dan berada di bawah pengaruh hormon. Proses ini mengakibatkan pemendekan serabut miometrium longitudinal dan sirkuler yang diikuti dengan involusi karunkula dan regenerasi endometrium. Kontraksi miometrium juga sangat diperlukan untuk mengeluarkan cairan lokia dari uterus (Arthur *et al.*, 1996).

Pada hari ke-15 sampai hari ke-20, gambaran USG kornua uterus hanya terlihat lumen kornua uterus, sedangkan karunkula, lapisan dinding uterus, lapisan pembuluh darah, dan lokia sudah tidak terlihat. Ukuran diameter kornua uterus pada hari ke-15 adalah 35,5 mm menurun menjadi 19,3 mm pada hari ke-20. Hari ke-20 dan hari ke-21 pascapartus, ukuran diameter lumen kornua uterus telah tetap yaitu 19,3 mm dan pengamatan involusi dihentikan. Gambaran USG involusi uterus kambing kacang pada hari ke-20 sampai ke-21 disajikan pada Gambar 3.

Menurut sebagian besar penelitian yang mengamati proses involusi uterus dengan menggunakan USG yaitu proses tersebut selesai sekitar 17-19 hari pascapartus (Hauser dan Bostedt, 2002; Ababneh dan Degefa, 2005; Takayama *et al.*, 2010). Pengamatan mengenai involusi uterus dengan menggunakan metode nekropsis pada kambing melaporkan lama waktu selesainya involusi uterus adalah 16 hari (Sanchez *et al.*, 2002); 19 hari (Baru *et al.*, 1983), dan 28 hari (Tielgy *et al.*, 1982). Teknik lain yang digunakan untuk mengamati proses involusi uterus pada ruminansia kecil adalah uji hormon dan metabolitnya (Degefa, 2003), radiografi (Kene, 1991; Tian dan Noakes, 1991), dan laparotomi (Ishwar, 1995).

Kesimpulan mengenai waktu yang diperlukan untuk involusi uterus bervariasi sesuai dengan jenis hewan, status reproduksi, dan waktu dilakukan pengamatan. Haydar dan Ali (2008) melaporkan bahwa domba yang melahirkan pada akhir musim memiliki waktu selesainya proses involusi uterus lebih cepat dibandingkan dengan yang melahirkan pada awal musim panas, sedangkan faktor manajemen reproduksi seperti penyapihan atau menyusui (Takayama *et al.*, 2010) dan kehadiran pejantan tidak memengaruhi lama waktu selesainya proses involusi uterus (Godfrey *et al.*, 1998).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa involusi uterus pada kambing kacang (*Capra sp.*) dapat diamati dengan metode USG transkutaneus. Penggunaan alat USG transkutaneus untuk mengamati proses involusi uterus kambing dapat dilakukan melalui perubahan ukuran diameter terluas lumen kornua uterus.

DAFTAR PUSTAKA

- Ababneh, M.M. and T. Degefa. 2005. Ultrasonic assessment of puerperal uterine involution in balady goats. **J. Vet. Med.** 52:244-248.
- Ali, A. and M. Haydar. 2007. Ultrasonographic assessment of embryonic, fetal and placental development in ossimi sheep. **Small Ruminant Research.** 73:227-282.
- Arthur, G.H., R.J. Noakes, and H.W. Pierson. 1996. **Veterinary Reproduction and Obstetrics.** W.B. Saunders Co, Philadelphia.
- Baru, P., S.K. Khar, R.C. Gupta, and R.A. Luthra. 1983. Uterine involution in goats, agricultural practice. **Vet. Med. Small Anim.** 11:1773-1776.
- Botha, K. 1976. The micromorphological development of the postpartum corpus luteum in the ewe. **J. S. Afr. Vet. Assoc.** 51:173-177.
- Buckrell, B.C. 1988. Applications of ultrasonography in reproduction in sheep and goats. **Theriogenology.** 29:71-84.
- Call, J.W., W.C. Foote, C.D. Eckre, dan C.V. Hulet. 1976. Postpartum uterine and ovarian changes and estrous behaviour from lactation effects in normal and hormone treated ewes. **Theriogenology.** 6(5):495-521
- Degefa, T. 2003. Postpartum uterine involution in goat in Jordan. **Master's Thesis.** Jordan University of Science and Technology, Irbid, Jordan.
- Fasulkov, I. 2012. Ultrasonography of uterine involution in goats. **J. Fac. Vet. Med.** 40(1):63-69.
- Godfrey, R.W., M.L. Gray, and J.R. Collins. 1998. The effect of ram exposure on uterine involution and luteal function during the postpartum period of hair sheep ewes in the tropics. **J. Anim. Sci.** 76:3090-3094.
- Griffin P.G. and O.J. Ginther. 1992. Research applications of ultrasonic imaging in reproductive biology. **J. Anim. Sci.** 70:953-972.
- Hauser, B. and H. Bostedt. 2002. Ultrasonographic observation of the uterine regression in the ewe under different obstetrical conditions. **J. Vet. Med. A.** 49:511-516.
- Haydar, M. and A. Ali. 2008. Factors affecting the postpartum uterine involution and luteal function of sheep in the subtropics. **Small Ruminant Research.** 79:174-178.
- Ishwar, A.K. 1995. Pregnancy diagnosis in sheep and goats: A review. **Small Ruminant Research.** 17:37-44.
- Kahn, W. 2004. **Veterinary Reproductive Ultrasonography.** Schlutersche Verlagsgesellschaft MbH & Co., Hannover.
- Kene, R.O.C. 1991. Radiographic investigation of dystocia in the West Africa Dwarf Goat. **British Vet. J.** 147:283-289.
- Kiracofe, G.H. 1980. Uterine involution: its role in regulating postpartum intervals. **J. Anim. Sci.** 51(Suppl. 1):1682.
- Noakes, D. 2009. The puerperium. In **Veterinary Reproduction and Obstetrics** Noakes, D.E., T.J. Parkinson, and G.C.W. England (Eds.). 9th ed., W.B. Saunders, Philadelphia.
- O'Shea, P.D. and P.J. Wright. 1984. Involution and regeneration of the endometrium following parturition in the ewe. **Cell. Tiss. Res.** 236:477-485.
- Rubianes, E., R. Ungerfeld, C. Vinales, B. Carbajal, T. de-Castro, and D. Ibarra. 1996. Uterine involution time and ovarian activity in weaned and suckling ewes. **Can. J. Anim. Sci.** 76:153-155.
- Sanchez, M.A., P. Garcia, S. Menendez, B. Sanchez, M. Gonzalez, and J.M. Flores. 2002. Fibroblastic growth factor receptor (FGF-R) expression during uterine involution in goat. **Anim. Reprod. Sci.** 69:25-35.
- Takayama, H., T. Tanaka, and H. Kamomae. 2010. Postpartum ovarian activity and uterine involution in non-seasonal shiba goats, with or without nursing. **Small Ruminant Research.** 88:62-66.
- Tian, W. and D.E. Noakes. 1991. A radiographic method for measuring the effect of exogenous hormone therapy on uterine involution in ewes. **Vet. Record.** 129:463-466.
- Tielgy, A.H., M. Fathalla, M.A. Omar, and S. Al-Dahash. 1982. The clinical and morphological characteristics of the uterus of the goat during the period of involution. **Can. Vet. J.** 23:138-140.
- van Wyk L.C., C.H. van Niekerk, and P.C. Bolonje. 1972a. Involution of the post partum uterus of the ewe. **J. South African Vet. Association.** 43:19-26.
- van Wyk L.C., C.H. van Niekerk, and P.C. Bolonje. 1972b. Further observations on the involution of the post partum uterus of the ewe. **J. South African Vet. Association.** 43:29-33.
- Zdunczyk, S., S. Milewski, W. Baranski, T. Janowski, W. Szczepanski, A. Jurczak, A. Ras, and M. Lesnik. 2004. Postpartum uterine involution in primiparous and pluriparous polish longwool sheep monitored by ultrasonography. **Bull. Vet. Inst. Pulawy.** 48:255-257.