

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Rusa Timor (*Rusa timorensis*)

Rusa Timor (*Rusa timorensis*) merupakan spesies bendera (*flag species*) bagi Provinsi Nusa Tenggara Barat, bahkan telah menjadi lambang bagi provinsi tersebut (Utomo dan Hasan, 2014). Rusa Timor kini menjadi satwa harapan yang mulai didomestikasi di Indonesia karena berpotensi sebagai penghasil daging dan mendatangkan keuntungan apabila dikembangkan (Samsudewa dan Capitan, 2011). Rusa Timor juga memiliki prospek ekonomi cukup tinggi serta manfaat sebagai sumber pangan, obyek wisata, edukasi dan estetika (Wirdatei *et al.*, 2005).

2.2. Siklus Estrus

Siklus estrus adalah siklus dalam kehidupan ternak betina yang sudah dewasa dan setiap siklus akan diakhiri dengan proses ovulasi (Najamudin dan Ismail, 2006). Siklus estrus umumnya terdiri dari empat fase, yaitu proestrus, estrus, metestrus, dan diestrus. Namun ada juga yang membagi siklus estrus hanya menjadi dua fase, yaitu fase folikuler yang meliputi proestrus-estrus, dan fase luteal yang terdiri dari metestrus-diestrus (Toelihere, 1981).

2.2.1. Proestrus

Proestrus adalah fase sebelum estrus yaitu periode dimana folikel ovarium tumbuh menjadi folikel de graaf di bawah pengaruh FSH. Selain folikel, organ reproduksi yang juga berkembang pada fase ini adalah *oviduct*, uterus, dan vagina (Frandsen, 1992). Fase ini berlangsung 12 jam. Setiap folikel mengalami pertumbuhan yang cepat selama 2-3 hari sebelum estrus sistem reproduksi memulai persiapan-persiapan untuk pelepasan ovum dari ovarium. Akibatnya sekresi estrogen dalam darah semakin meningkat sehingga akan menimbulkan perubahan-perubahan fisiologis dan saraf, disertai kelakuan birahi pada hewan-hewan betina peliharaan. Perubahan fisiologis tersebut meliputi pertumbuhan folikel, meningkatnya pertumbuhan endometrium, uteri dan serviks serta peningkatan vaskularisasi dan keratinisasi epitel vagina pada beberapa spesies. Preparat apus vagina pada fase proestrus ditandai akan tampak jumlah sel epitel berinti dan sel darah putih berkurang, digantikan dengan sel epitel bertanduk, dan terdapat lendir yang banyak (Akbar, 2010).

2.2.2. Estrus

Estrus adalah fase yang ditandai oleh penerimaan pejantan oleh hewan betina untuk berkopulasi, fase ini berlangsung selama 12 jam. Folikel de graaf membesar dan menjadi matang serta ovum mengalami perubahan-perubahan kearah pematangan (Frandsen, 1992). Pada fase ini pengaruh kadar estrogen meningkat sehingga aktivitas hewan menjadi tinggi, telinganya selalu bergerak-gerak dan punggung lordosis. Ovulasi hanya terjadi pada fase ini dan terjadi

menjelang akhir siklus estrus. Pada preparat apus vagina ditandai dengan menghilangnya leukosit dan epitel berinti, yang ada hanya epitel bertanduk dengan bentuk tidak beraturan dan berukuran besar (Akbar, 2010).

2.2.3. Metestrus

Metestrus adalah periode segera sesudah estrus dimana *corpus luteum* bertumbuh cepat dari sel granulosa folikel yang telah pecah di bawah pengaruh LH dan adenohipofisa. Metestrus sebagian besar berada di bawah pengaruh progesteron yang dihasilkan oleh *corpus luteum*. Progesteron menghambat sekresi FSH oleh adenohipofisa sehingga menghambat pembentukan folikel de Graaf yang lain dan mencegah terjadinya estrus. Selama metestrus uterus mengadakan persiapan-persiapan seperlunya untuk menerima dan memberi makan pada embrio. Menjelang pertengahan sampai akhir metestrus, uterus menjadi agak lunak karena pengendoran otot uterus. Fase ini berlangsung selama 21 jam. Pada preparat apus vagina ciri yang tampak yaitu epitel berinti dan leukosit terlihat lagi dan jumlah epitel menanduk makin lama makin sedikit (Akbar, 2010).

2.2.4. Diestrus

Diestrus adalah periode terakhir dan terlama siklus birahi pada ternak-ternak dan mamalia. Fase ini berlangsung selama 48 jam. *Corpus luteum* menjadi matang dan pengaruh progesteron terhadap saluran reproduksi menjadi nyata. Endometrium lebih menebal dan kelenjar-kelenjar berhipertrofi. Serviks menutup dan lendir vagina mulai kabur dan lengket (Toelihere, 1981). Selaput mukosa

vagina pucat dan otot uterus mengendor. Pada akhir periode ini *corpus luteum* memperlihatkan perubahan-perubahan retrogresif dan vakualisasi secara gradual. Endometrium dan kelenjar-kelenjarnya beratrofi atau beregresi ke ukuran semula. Mulai terjadi perkembangan folikel-folikel primer dan sekunder dan akhirnya kembali ke proestrus. Pada preparat apus vagina dijumpai banyak sel darah putih dan epitel berinti yang letaknya tersebar dan homogen (Akbar, 2010).

2.3. Tanda-Tanda Berahi

Tanda-tanda berahi yang tampak pada ternak betina yaitu ternak betina menjadi tidak tenang, kurang nafsu makan, menguak, berkelana mencari pejantan, mencoba menaiki betina lain dan diam jika dinaiki sapi lain, selain itu vulva ternak betina tersebut terlihat membengkak, memerah, hangat dan penuh dengan lendir (Toelihere, 1981). Ternak berahi akan menunjukkan perubahan warna mukosa vagina yang awalnya putih pucat menjadi merah ataupun merah muda. Perubahan warna mukosa vagina disebabkan oleh peningkatan hormon estrogen dalam darah (Iskandar *et al.*, 2015).

2.4. Sinkronisasi Berahi

Sinkronisasi bertujuan untuk mengatur waktu IB sesuai ketersediaan waktu dan tenaga, menyerentakkan berahi pada waktu yang bersamaan dan dapat diprediksi pada sekelompok ternak (Kune dan Solihati, 2007). Aktivitas sinkronisasi estrus dan ovulasi dalam dunia peternakan sering dimanfaatkan sebagai alat bantu dalam program *breeding* dalam rangka pelaksanaan program

peningkatan produktivitas ternak (Popalayah *et al.*, 2013). Sinkronisasi dapat dilakukan dengan memasukkan senyawa progesteron ke dalam spons dan dimasukkan dalam vagina yang kemudian akan diserap oleh aliran darah dari epitel vagina dan menghambat ovulasi (Toelihere, 1981). Sinkronisasi dengan preparat progesteron secara optimum dapat dilakukan selama 18 hari, namun ada beberapa penelitian yang menganjurkan dilakukan selama 10 sampai 14 hari (Toelihere, 1981).

2.5. Mineral

2.5.1. Magnesium (Mg)

Magnesium (Mg) berfungsi sebagai koenzim dalam sintesis protein dalam sel ribosom dan sebagai aktivator enzim dalam metabolisme karbohidrat sehingga berperan penting dalam proses pertumbuhan sel dan pemeliharaan jaringan (Indrasari, 2006). Magnesium (Mg) berfungsi sebagai komponen struktural (tulang dan gigi), juga sebagai komponen enzim yang terlibat dalam transfer fosfat dari bentuk ATP ke bentuk ADP (Muhtarudin dan Liman, 2006).

2.5.2. Zinc (Zn)

Zinc (Zn) ditemukan hampir dalam seluruh jaringan hewan. Zinc lebih banyak terakumulasi dalam tulang dibanding dalam hati yang merupakan organ utama penyimpan mineral mikro. Jumlah terbanyak terdapat dalam jaringan epidermal (kulit, rambut, dan bulu), dan sedikit dalam tulang, otot, darah, dan enzim (Arifin, 2008). Beberapa fungsi Zn yaitu mampu mempertahankan integrasi

sel urogenital dan mengendalikan aktivitas estrogen endogen pada vagina (Cakman *et al.*, 1997). Kebutuhan Zn dalam tubuh ternak ruminansia yaitu 30 - 60 mg/kg pakan (Adawiah *et al.*, 2007). Kejadian kekurangan mineral Zn dapat menyebabkan gangguan reproduksi, infertilitas, dan kepekaan pada penyakit (Widhyari *et al.*, 2011).

2.5.3. Selenium (Se)

Selenium dan vitamin E merupakan suplemen nutrisi yang memiliki peran penting untuk perbaikan reproduksi sapi perah dan sangat baik diberikan saat bunting (Sattar *et al.*, 2007). Kebutuhan mineral selenium dalam tubuh ternak ruminansia yaitu 0,1 - 0,2 mg/kg pakan dalam bentuk (BK) (Adawiah *et al.*, 2007). Selenium (Se) dapat memperbaiki kerja hipotalamus, sehingga sekresi hormon estrogen termasuk LH mencapai kadar yang optimal. Kadar LH yang optimal dalam tubuh dapat meningkatkan performa reproduksi sapi postpartum (Prasertiani *et al.*, 2015). Kecukupan nutrisi seperti kalsium, selenium, dan vitamin E berhubungan dengan performans reproduksi khususnya selama periode *post partus* (Rukkwamsuk, 2011). Selenium dan vitamin E juga mempengaruhi kecepatan waktu timbulnya estrus dan meningkatkan kejadian konsepsi, karena selenium dan vitamin E merupakan antioksidan yang menstimulasi proses steroidogenesis dan merangsang kelenjar pituitari anterior untuk mensekresikan hormon steroid serta menginisiasi kejadian folikulogenesis pada ovarium (El-Shahat dan Monem, 2011).

2.6. Sel Epitel Vagina

Sel epitel merupakan sel yang terletak di permukaan vagina, sehingga apabila terjadi perubahan kadar estrogen maka sel epitel yang paling awal terkena akibat dari perubahan tersebut. Morfologi sel epitel vagina menunjukkan fase siklus proestrus, estrus, metestrus dan diestrus pada ternak. Ada 3 macam sel epitel vagina yang berperan dalam penentuan siklus estrus ternak yaitu sel parabasal, sel superfisial dan sel intermediet (Mangivera, 2016).

2.6.1. Sel parabasal

Sel parabasal merupakan sel penanda bahwa seekor hewan berada dalam fase luteal. Bentuk sel tersebut bulat dan mempunyai inti yang relatif besar dibandingkan dengan sitoplasmanya. Sel parabasal umumnya ditemukan pada saat diestrus dan anestrus, dan tidak ditemukan pada awal proestrus serta tidak terdapat selama masa estrus (Najamudin *et al.*, 2010). Sel parabasal pada fase luteal ditemukan dalam lima titik puncak yang terdapat pada hari ke 4 (79%); 22 (83%); 42 (86%); 58 (72%) dan 76 (78%) dengan rata-rata jarak sekitar 18,4 hari. Hal tersebut menunjukkan bahwa lama siklus estrus apabila dilihat dari sel epitel parabasal adalah 18,4 hari atau dengan kisaran 18 - 20 hari (Nalley *et al.*, 2011).

2.6.2. Sel superfisial

Sel superfisial adalah sel besar yang terdapat pada sel epitel vagina, bentuknya poligonal dan pipih, kadang-kadang tidak memiliki inti atau memiliki inti yang sangat kecil dan gelap. Sel superfisial yang tidak berinti sering disebut sel tanduk. Sel superfisial tidak umum ditemukan pada saat anestrus, tetapi

ditemukan secara bertahap pada saat proestrus. Jika sel superfisial ini ditemukan dalam jumlah banyak, menandakan ternak berada dalam kondisi estrus (Feldman dan Nelson, 2004). Pada fase estrus, hormon estrogen akan meningkatkan keaktifan dinding uterus, menyebabkan hipersekresi dan keratinisasi sel-sel epitel uterus dan vagina sehingga sel yang terdapat dalam ulasan vagina adalah sel-sel superfisial (Najamudin *et al.*, 2010).

2.6.3. Sel intermediet

Sel epitel intermediet berbentuk bundar dan persegi yang tidak beraturan. Sel tersebut memiliki sitoplasma yang luas dengan inti sel yang jelas, berbentuk oval, dan terletak di tengah sel. Sel ini ditemukan pada semua fase siklus estrus dalam jumlah banyak kecuali pada fase anestrus (Nalley *et al.*, 2011). Pada fase proestrus, sel-sel epitel vagina yang teramati adalah sel-sel parabasal dan sel-sel intermediet. Sel-sel intermediet mempunyai bentuk dan ukuran yang bervariasi dan mempunyai diameter dua atau tiga kali lebih besar daripada sel parabasal. Oleh karena itu banyak peneliti yang mensubklasifikasikan sel intermediet menjadi dua golongan, yaitu sel intermediet kecil dan sel intermediet besar (Najamudin *et al.*, 2010).