

**GAMBARAN DAN PERSENTASE JUMLAH SEL EPITEL VAGINA
SELAMA SIKLUS ESTRUS PADA SAPI BALI**

SKRIPSI

JASTI RAHAYU
011 13 006



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2018**



Optimization Software:
www.balesio.com

**GAMBARAN DAN PERSENTASE JUMLAH SEL EPITEL VAGINA
SELAMA SIKLUS ESTRUS PADA SAPI BALI**

JASTI RAHAYU

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran Hewan pada
Program Studi Kedokteran Hewan
Fakultas Kedokteran

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2018**



HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Gambaran dan Persentase Jumlah Sel Epitel Vagina Selama Siklus Estrus pada Sapi Bali

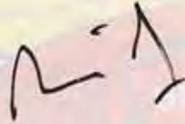
Nama : Jasti Rahayu

NIM : 0111 13 006

Disetujui Oleh,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



Dr. Drh. Dwi Kesuma Sari
NIP. 197302161999032001

Drh. Bone Ramadhan
NIP.197709082010011007

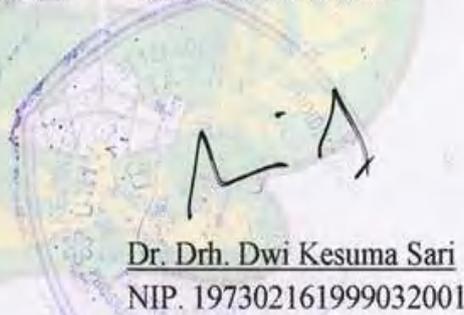
Diketahui Oleh,

An.Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik &
Pengembangan Fakultas Kedokteran

Ketua
Program Studi Kedokteran Hewan
Fakultas Kedokteran



Dr. dr. Irfan Idris, M. Kes
NIP. 196711031998021001



Dr. Drh. Dwi Kesuma Sari
NIP. 197302161999032001

Disetujui Lulus : 16 November 2018



PERNYATAAN KEASLIAN

1. Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Jasti Rahayu

NIM : 0111 13 006

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

- a. Karya skripsi yang saya tulis adalah asli.
 - b. Apabila sebagian atau seluruhnya dari karya skripsi, terutama dalam Bab Hasil dan Pembahasan tidak asli atau plagiasi maka bersedia dibatalkan atau dikenakan sanksi akademik yang berlaku.
2. Demikian pernyataan keaslian ini dibuat untuk dapat dipergunakan sepenuhnya.

Makassar, Oktober 2018

Jasti Rahayu



JASTI RAHAYU. O111 13 006. Gambaran dan Persentase Jumlah Sel Epitel Vagina Selama Siklus Estrus pada Sapi Bali. Dibimbing oleh **DWI KESUMA SARI** sebagai pembimbing utama dan **BONE RAMADHAN** sebagai pembimbing anggota.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengamati gambaran dan menghitung persentase jumlah serta mengukur diameter sel epitel vagina selama siklus estrus pada sapi Bali. Enam ekor sapi Bali betina digunakan pada penelitian ini. Pengambilan sampel dan deteksi estrus dilakukan pada pukul 06.00-07.00 WITA dan 17.00-18.00 WITA selama 28 hari. Metode yang digunakan adalah metode ulas vagina dengan pewarnaan giemsa kemudian diamati menggunakan mikroskop. *Image Raster 3.0* digunakan untuk mengukur diameter sel. Analisis data menggunakan Uji *Independent T-Test*. Berdasarkan hasil penelitian ini, bahwa gambaran sel epitel vagina sapi Bali selama siklus estrus ditemukan sel intermediet, sel parabasal, sel superficial dan sel kornifikasi. Persentase jumlah sel intermediet meningkat pada fase proestrus dan berkurang pada fase estrus. Persentase jumlah sel parabasal meningkat pada fase metestrus dan diestrus serta berkurang pada fase proestrus dan tidak ditemukan pada fase estrus. Persentase jumlah sel superficial dan sel kornifikasi meningkat pada fase estrus dan akhir proestrus serta berkurang jumlahnya pada fase metestrus dan tidak ditemukan pada fase diestrus. Pada pengukuran diameter sel epitel vagina, sel superficial memiliki diameter sitoplasma yang terbesar dan diameter sitoplasma yang terkecil adalah sel parabasal. Sedangkan pada pengukuran diameter nukleus dan ratio diameter nukleus sitoplasma, sel parabasal memiliki diameter yang terbesar dan sel kornifikasi memiliki diameter nukleus serta ratio diameter nukleus sitoplasma yang terkecil.

Kata Kunci : *gambaran, persentase, sel epitel vagina, siklus estrus, sapi Bali*



JASTI RAHAYU. O111 13 006. *The profile and Percentage of Vaginal Epithelial Cell Numbers During the Estrous Cycle in Bali Cattle. Supervised by DWI KESUMA SARI as the main supervisor and BONE RAMADHAN as a member supervisor.*

ABSTRACT

The aim of this study was to observe the percentage of the number and the diameter of vaginal epithelial cells during the estrus cycle in Bali cattle. Six female Bali cattle were used in this research. Sample collection and estrus detection were observed at 06.00-07.00 am and 17.00-18.00 pm for 28 days. The method of this research used vaginal smear with Giemsa staining and then observed by microscope. Image Raster 3.0 was used to measured cells diameter and data were analyzed using Independent T-Test. Based on the results of this study, the vaginal epithelial cells during the estrous cycle were intermediate cells, parabasal cells, superficial cells, and cornification cells. The percentage of intermediate cell numbers increased in the proestrus phase and decrease in the estrous phase. The percentage of parabasal cell numbers increased in metestrus and diestrus phase along with decreased in proestrus phase and not found in the estrous phase. The percentage of superficial and cornification cell numbers increased in the estrous phase and last stage of the proestrus phase along with decreased in the metestrus phase and not found in the diestrus phase. In measuring the diameter of the vaginal epithelial cells, superficial cells have a larger cytoplasmic diameter and the smallest diameter of the cytoplasm was parabasal cells. Whereas in measuring the nucleus diameter and diameter ratio of the nucleus cytoplasmic, parabasal cells have a larger diameter and cornification cells have smallest nucleus diameter and nucleus cytoplasmic diameter ratio.

Keywords : *profile, percentage, vaginal epithelial cell, estrous cycle, Bali cattle*



KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena atas Kehendak, Rahmat dan Hidayah-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Gambaran dan Persentase Jumlah Sel Epitel Vagina Selama Siklus Estrus pada Sapi Bali**” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Kedokteran Hewan pada fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, Makassar. Shalawat dan salam semoga tetap dicurahkan kepada nabi Muhammad SAW, keluarga dan para sahabat beliau hingga hari kiamat.

Hadirnya skripsi ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak, maka dari itu penulis menghaturkan rasa syukur dan terima kasih dengan penuh rasa hormat kepada :

1. Prof.dr.Budu,Ph.D,Sp.M(K),M,Med.Ed selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.
2. Dr. Drh. Dwi Kesuma Sari, selaku Ymt. Ketua Program Studi Kedokteran Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin dan selaku pembimbing utama atas segala bantuan, arahan dan saran selama penelitian sampai selesainya skripsi ini.
3. Drh. Bone Ramadhan selaku pembimbing anggota atas segala bantuan, arahan dan saran selama penelitian sampai selesainya skripsi ini.
4. Prof.Dr.Muhammad Yusuf, S.Pt,Ph.D dan dr. Shelly Salmah, M.Kes selaku dosen pembahas yang telah memberikan arahan dan saran untuk perbaikan skripsi ini.
5. Bupati Bantaeng, Dinas Penanaman Modal dan PTSP Kab. Bantaeng, Dinas Pertanian dan Peternakan Kab.Bantaeng serta Lurah Bonto Manai atas perizinan penelitian kepada penulis.
6. Bidang Peternakan Dinas Pertanian dan Peternakan Kab.Bantaeng atas bantuan dan izin selama penelitian.
7. Seluruh staf dosen dan pegawai Program Studi Kedokteran Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin yang telah memberikan bantuan dan melimpahkan ilmunya kepada penulis.
8. Kak Dahlan beserta keluarga, Om Daud dan Tante Lia beserta keluarga, Selli, Hamda dan teman - teman yang telah memberikan fasilitas, bantuan dan arahan kepada penulis selama penelitian di Bantaeng.
9. Sahabat – sahabat penulis Hasmirah Ardiyanti, Mutmainnah, A.Ika H.A.Imran Baraniah, Stephanie Daturara, Natalia Irene Rumpaisum, Wadi Opsima, Iin Mutmainnah Muhadjir, dan Afnitasari yang memberikan bantuan, semangat dan motivasi selama penelitian dan penyelesaian skripsi.

Yahanda tercinta Jamaluddin, S.Pd, dan saudara tercinta Muhammad Rosadi, Rismawanti, S.Pd dan Nurjasmin Rosaliana atas segala doa, kasih sayang, bimbingan, dan motivasi serta materi yang diberikan kepada penulis.



11. Teman – teman seangkatan dan seperjuangan “OBREV” yang telah memberikan kebersamaan, kebaikan dan pembelajaran kepada penulis.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menyumbangkan inspirasi kebaikan kepada pembaca. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, penulis mohon saran dan koreksi dari pembaca demi perkembangan dan kemajuan untuk kedepannya.

Makassar, Oktober 2018

Jasti Rahayu



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	ii
HALAMAN JUDUL	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xii
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Keaslian Penelitian	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	
1.1 Sapi Bali	4
1.2 Siklus Estrus pada Sapi	5
1.3 Kontrol Hormonal Siklus Estrus pada Sapi	8
1.4 Sitologi Vagina	9
3. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	13
3.2 Materi Penelitian	13
3.2.1 Bahan	13
3.2.2 Alat	13
3.3 Metode Penelitian	13
3.3.1 Pengambilan Sampel	13
3.3.2 Pengamatan dan Pengumpulan Data	13
3.3.3 Analisis Data	14



4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4. 1 Gejala Klinis Estrus	15
4. 2 Gambaran Sel Epitel Vagina Sapi Bali	16
4. 3 Persentase Jumlah Sel Epitel Vagina Sapi Bali	18
4.4 Ukuran Diameter Sel Epitel Vagina Sapi Bali	23
5. PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	32



DAFTAR GAMBAR

1. Sapi bali jantan dan betina	5
2. Siklus estrus pada sapi	6
3. Kontrol hormonal siklus estrus pada sapi	9
4. Gambaran perubahan sel epitel ulas vagina anjing selama siklus estrus	11
5. Sitologi ulas vagina dengan pewarnaan giemsa selama siklus estrus pada sapi Bali	12
6. Gejala klinis estrus	15
7. Gambaran sel epitel vagina sapi bali selama siklus estrus	17
8. Diagram 1. Distribusi rata – rata persentase jumlah sel epitel vagina sapi Bali selama 28 hari pengamatan	18
9. Grafik 1. Hubungan persentase jumlah sel epitel vagina sapi Bali selama siklus estrus dengan kadar hormon estrogen dan progesteron	20
10. Perbandingan diameter sitoplasma sel kornifikasi dan sel intermediet	24
11. Perbandingan diameter nukleus sel superficial dan sel parabasal	25

DAFTAR TABEL

1. Gambaran sel epitel vagina selama siklus estrus	11
2. Hasil pengamatan gejala klinis estrus pada 6 ekor sampel sapi Bali	15
3. Distribusi rata – rata persentase jumlah sel epitel vagina sapi Bali selama 28 hari pengamatan	18
4. Hasil pengukuran diameter sitoplasma sel epitel vagina sapi Bali	23
5. Hasil pengukuran diameter nukleus sel epitel vagina sapi Bali	24
6. Hasil ratio diameter nukleus sitoplasma (N/C) sel epitel vagina sapi Bali	25



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Sapi Bali adalah salah satu ternak asli Indonesia dan sangat disukai oleh masyarakat. Nilai ekonomis yang tinggi membuat sapi ini memiliki arti penting karena dapat menghasilkan berbagai macam kebutuhan terutama sebagai sumberdaya penghasil daging, pupuk kandang, kulit, dan tulang. Sapi Bali cukup potensial untuk dikembangkan karena telah menyebar luas hampir ke seluruh wilayah Indonesia dan sangat mudah beradaptasi pada lingkungan tropis. Ditinjau dari karakteristik karkas dan bentuk badan yang kompak dan serasi, sapi Bali digolongkan sapi pedaging ideal, bahkan nilai mutu dagingnya lebih unggul daripada sapi pedaging Eropa seperti Hereford dan Shorthorn (Murtidjo, 1990). Sedangkan dari aspek reproduksi sapi Bali termasuk bangsa sapi yang mempunyai fertilitas tinggi dengan kisaran angka fertilitas sebesar 83-86% (Guntoro, 2002). Sumber bibit sapi Bali dapat ditemukan pada beberapa daerah di Indonesia yaitu Bali, Sulawesi Selatan, Nusa Tenggara Timur (NTT) dan Nusa Tenggara Barat (NTB). Selain di Indonesia sapi Bali juga terdapat di negara Asia Tenggara lainnya, Australia Utara dan sedikit di peternakan khusus di Texas serta dalam jumlah yang terbatas tersebar di 112 tempat penangkaran dan kebun binatang di seluruh dunia (Thalib *et al.*, 2003).

Kondisi peternakan sapi Bali saat ini masih mengalami kekurangan pasokan karena pertambahan populasi tidak seimbang dengan kebutuhan masyarakat yang terus meningkat. Hal ini terlihat jelas dengan harga daging sapi yang relatif mahal dan belum bisa dijangkau oleh sebagian masyarakat terutama pada saat hari raya Idul Fitri dan Idul Adha. Selain itu permasalahan lain yang sering dihadapi adalah gangguan reproduksi. Gangguan reproduksi memiliki kontribusi besar dalam meningkatkan penurunan populasi dan diketahui sebagai penyebab utama rendahnya status kesehatan hewan (Putro, 2009). Menurut Djojosedarmo (1983), gangguan atau hambatan proses reproduksi pada sapi dapat bermanifestasi dalam bentuk yaitu kegagalan memperlihatkan gejala berahi, kegagalan bunting, kegagalan memelihara proses kebuntingan dan kegagalan memelihara atau membesarkan anak.

Deteksi estrus yang lambat dilakukan oleh peternak dapat pula menjadi salah satu penyebab terhambatnya reproduksi sapi Bali. Hal ini dikarenakan deteksi estrus yang lambat dapat memperpanjang interval *calving to calving* dan interval *calving to conception* serta menurunnya nilai ekonomis. Pengamatan secara visual yang sering digunakan peternak untuk mendeteksi estrus secara umum dapat terekam dengan baik tapi pada penggunaan dan efisiensi masih kontroversial (Fahey *et al.*, 2002). Teknik lain seperti *tail paint*, *tail head markers*, monitor profil hormon dan *chin-ball markers* terkendala pada harga yang relatif mahal dan memerlukan keterampilan khusus. Oleh karena itu dibutuhkan metode yang dapat digunakan untuk mendeteksi estrus dalam meneguhkan waktu kawin pada sapi Bali.

Sehubungan dengan masalah tersebut hal yang dapat dilakukan yaitu dengan pemeriksaan sitologi vagina menggunakan metode ulas vagina. Metode ulas vagina



atau *vaginal smear* ini sangat penting dan diperlukan dalam observasi perbandingan yang membutuhkan pemahaman lebih mendalam khususnya masalah organ reproduksi (Megawati *et al.*, 2005). Metode ini dilakukan dengan cara kualitatif yaitu memantau siklus estrus dengan mengambil dan mengidentifikasi sel epitel dan leukosit yang berasal dari vagina hewan. Pengamatan sitologi ulas vagina selama siklus estrus pernah dilakukan pada domba (Ola *et al.*, 2006), kambing (Mayor *et al.*, 2005) dan babi, namun pengamatan sitologi vagina pada sapi hanya sedikit diketahui (Mingoas and Ngayam, 2009). Berdasarkan hal tersebut, peneliti ingin melakukan penelitian dengan melihat gambaran dan persentase jumlah sel epitel vagina selama siklus estrus pada sapi Bali. Hal ini diharapkan dapat memberikan informasi dalam mendeteksi estrus dan menentukan waktu kawin yang optimal pada sapi Bali.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana gambaran dan persentase jumlah sel epitel vagina selama siklus estrus pada sapi Bali?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah mengamati gambaran dan menghitung persentase jumlah serta mengukur diameter ukuran sel epitel vagina selama siklus estrus pada sapi Bali.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah mengevaluasi status reproduksi sapi Bali berdasarkan pengamatan sel epitel vagina selama siklus estrus untuk membantu dalam mendeteksi estrus dan menentukan waktu optimal kawin.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Pengembangan Ilmu

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi dalam pengembangan penelitian terutama dalam menambah dan memperkaya ilmu kedokteran hewan tentang Ilmu Reproduksi ternak besar dan Ilmu Histologi.

1.4.2 Manfaat Pengembangan Aplikatif

Manfaat penelitian ini dapat digunakan oleh peternak dan inseminator informasi dalam penentuan mendeteksi estrus dan menentukan waktu kawin pada sapi Bali.



1.5 Keaslian Penelitian

Penelitian serupa pernah dilakukan oleh Indira PN., Kustono, dan Ismaya pada tahun 2014 dengan judul yaitu *The profile of vaginal temperature and cytology of vaginal smear in Bali cattle during estrus cycle phase* namun penelitian ini bertujuan memberikan gambaran dan persentase sel epitel secara detail.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sapi Bali

Sapi Bali adalah sapi berdarah murni karena merupakan hasil domestikasi langsung dari banteng liar (*Bos sondaicus*) selama bertahun-tahun. Banteng liar tersebut kini masih dapat ditemui di hutan Ujung Kulon, Ujung Wetan, dan Taman Nasional Bali Barat (Guntoro, 2002).

Williamson dan Payne (1993) mengklasifikasikan sapi Bali sebagai berikut :

Phylum	: Chordata
Sub-phylum	: Vertebrata
Class	: Mamalia
Ordo	: Artiodactyla
Sub-ordo	: Ruminantia
Family	: Bovidae
Genus	: <i>Bos</i>
Species	: <i>Bos sondaicus</i>

Karakteristik khas yang dimiliki sapi Bali yaitu terdapat warna putih pada bagian pantat dan paha bagian dalam (*white mirror*), pinggiran bibir atas, kaki bawah mulai dari *tarsus* dan *carpus* sampai batas pinggir atas kuku (*white stocking*) (Handiwirawan dan Subandriyo, 2004).

Bulu pada ujung ekor berwarna hitam, bulu pada bagian dalam telinga putih, terdapat garis hitam yang jelas pada bagian atas punggung, bentuk tanduk pada jantan yang paling ideal disebut bentuk tanduk *silak congklok* yaitu jalannya pertumbuhan tanduk mula-mula dari dasar sedikit keluar lalu membengkok ke atas, kemudian pada ujungnya membengkok sedikit keluar. Warna badan pada sapi Bali jantan dewasa adalah hitam dengan bentuk kepala lebar, dan leher kompak serta kuat. Sedangkan pada sapi Bali betina warna badan kemerahan, bentuk kepala panjang dan leher ramping. Bentuk tanduk yang ideal untuk sapi Bali betina disebut *manggul gangsa* yaitu jalannya pertumbuhan tanduk satu garis dengan dahi arah ke belakang sedikit melengkung ke bawah dan pada ujungnya sedikit mengarah ke bawah dan ke dalam, tanduk ini berwarna hitam (Hardjosubroto, 1994).

Sapi Bali memiliki keunggulan dibandingkan dengan sapi lainnya antara lain: mempunyai angka pertumbuhan yang cepat, adaptasi dengan lingkungan yang baik, dan penampilan reproduksi yang baik. Sapi Bali paling banyak dipelihara pada peternakan kecil karena fertilitasnya baik dan angka kematian yang rendah (Purwantara *et al.*, 2012). Selain keunggulannya sapi Bali juga memiliki beberapa kelemahan yaitu amat peka terhadap beberapa jenis penyakit misalnya penyakit Jembrana dan Baliziekte yang hanya menyerang sapi Bali. Sapi Bali juga peka terhadap penyakit *Coryza* yang dapat ditularkan melalui domba. Interval beranak pada sapi Bali relatif panjang (340–550 hari), lebih panjang daripada sapi-sapi Eropa atau Amerika. Penggunaan pola pemeliharaan tradisional menyebabkan pertumbuhan sapi Bali cukup lambat, yakni rata-rata hanya 200–300 gram per ekor per hari. Berbeda dengan daging sapi Eropa, sapi Bali mempunyai kandungan lemak yang rendah dan tanpa marbling. Daging sapi Bali ditambah dengan tekstur yang alot dan warna yang gelap menjadi



kelemahan jika daging sapi Bali dipergunakan sebagai bahan untuk steak, *slice-beef*, sate dan daging asap (Guntoro, 2002).



Gambar 1. Sapi Bali jantan dan sapi Bali betina (Ma'ruf, 2015)

2.2 Siklus Estrus pada Sapi

Interval antara timbulnya satu fase estrus ke permulaan fase berikutnya disebut sebagai suatu siklus estrus. Siklus estrus merupakan siklus reproduksi dari hewan mamalia betina dewasa, untuk primata dan manusia siklus ini lebih dikenal dengan siklus menstruasi. Pada siklus estrus dan menstruasi, ovulasi terjadi setelah endometrium mulai menebal dan dialiri banyak darah karena menyiapkan uterus untuk kemungkinan implantasi embrio. Siklus estrus ini juga merupakan cerminan dari berbagai aktivitas yang saling berkaitan antara hipotalamus, hipofisa, dan ovarium. Selama siklus estrus, terjadi berbagai perubahan baik pada organ reproduksi maupun pada perubahan tingkah laku seksual (Akbar, 2010), namun pada siklus menstruasi perubahan perilaku tidak terlalu terlihat.

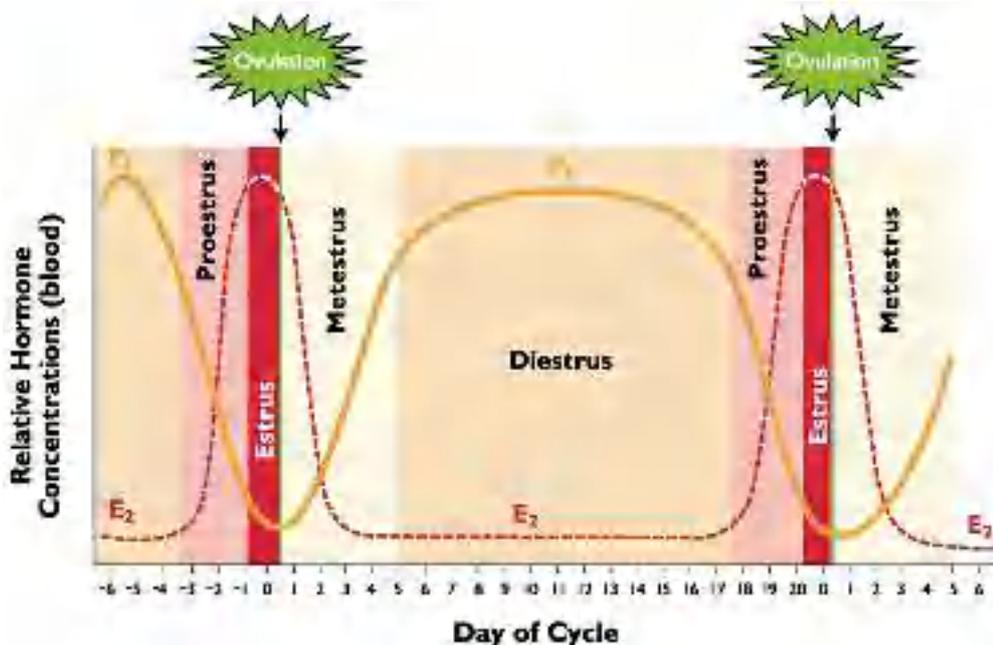
Hewan dengan siklus estrus umumnya tidak mengalami menstruasi, endometrium diresorpsi jika pembuahan tidak terjadi. Pada waktu tertentu dari siklus tersebut, hewan betina berada dalam keadaan berahi atau estrus. Selama waktu yang singkat ini, keinginan hewan betina menjadi lebih terbuka secara seksual terhadap tawaran kawin hewan jantan. Pada hari permulaan penerimaan seksual demikian ditentukan sebagai hari ke-0 siklus estrus (Li, 2018). Pada primata yang mengalami siklus menstruasi, endometrium yang menebal dihilangkan melalui menstruasi dan terjadi *external bleeding* disebabkan adanya arteri spiral yang mengalami konstiksi bersamaan dengan luruhnya endometrium bagian (pars) fungsionalis. Pars basalis tidak meluruh dan permukaannya yang berbatasan pars fungsionalis akan diperbaiki pada fase reparasi, sehingga pars fungsionalis beserta arteri spiral akan utuh kembali (Sonatan, 2016). Tidak ada variasi yang jelas dalam estrus atau penerimaan seksual pada hewan-hewan ini. Dengan demikian, awal menstruasi ditetapkan sebagai Hari 1 dari siklus menstruasi. Waktu ovulasi pada hewan dengan siklus estrus terjadi di awal siklus, karena kadar estrogen yang tinggi merangsang perilaku seksual serta akan umpan balik positif untuk menginduksi ovulasi melalui aksis hipotalamus-pituitari-ovarium. Pada ovulasi primata terjadi pada pertengahan menstruasi untuk memungkinkan folikel primer mencapai tahap ovulasi. Waktu siklus estrus dan siklus menstruasi berbeda. Hal ini terutama



disebabkan karena sekresi hormon dari corpus luteum primata berbeda dari hewan non-primata. Terdapat pula perbedaan dalam penuaan reproduksi. Pada wanita dan beberapa primata, dikenal istilah menopause sedangkan hewan lain dengan siklus estrus, penuaan reproduksi belum dikenali (Li, 2018).

Siklus estrus dapat terjadi apabila hewan betina telah mencapai umur pubertas. Pubertas pada hewan betina ditandai oleh permulaan (onset) aktivitas siklik teratur pada ovarium yang mempengaruhi perilaku dan sistem genital secara keseluruhan. Definisi pubertas pada betina adalah saat ketika konsepsi (kebuntingan) kemungkinan dapat terjadi, baik secara fisik maupun fisiologik. Pubertas sering dikelirukan dengan kematangan seksual (*sexual maturity*). Kedua hal tersebut memiliki perbedaan, pubertas adalah waktu kemampuan kawin yang pertama, sedangkan kematangan seksual adalah saat potensi kawin yang maksimum. Pubertas dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor meliputi umur, berat badan, bangsa, nutrisi, penyakit, dan pada beberapa spesies musim dalam setahun, dan keberadaannya dekat dengan hewan jantan (Arman, 2014).

Siklus estrus pada sapi terjadi selama 18-24 hari. Satu siklus estrus pada sapi terdiri dari fase folikuler dan luteal. Fase folikuler ditandai dengan kehancuran *corpus luteum* (*luteolysis*) yang diikuti pertumbuhan dan perkembangan folikel yang berlangsung selama 4-6 hari. Fase luteal berlangsung 14-18 hari dan ditandai dengan pembentukan pematangan *corpus luteum* (CL) (Crowe and Mullen, 2013). Menurut Marawali (2001), siklus estrus pada dasarnya dibagi menjadi 4 fase yaitu proestrus, estrus, metestrus, dan diestrus.



Gambar 2. Siklus estrus pada sapi (Senger, 2003)

Proestrus



Proestrus merupakan fase sebelum estrus, dimana folikel de graaf tumbuh dan dimulainya persiapan ovum dari ovarium (Toelihere, 1985). Kehancuran *corpus luteum* terjadi pada fase ini karena menurunnya kadar progesteron, yang berlanjut sampai dimulainya estrus. Ciri utama dari proestrus adalah pertumbuhan folikel yang cepat dan ukurannya meningkat. Produk

yang dihasilkan dari proses tersebut berupa estrogen. Estrogen dari folikel akan diserap ke aliran darah sehingga merangsang peningkatan vaskularisasi dan perkembangan sel genital dalam persiapan untuk ovulasi dan kebuntingan (Frandsen *et al.*, 2003).

Fase proestrus hanya berlangsung selama 3 hari yaitu hari ke-18 sampai hari ke-20. Gejala yang terlihat berupa perubahan pada tingkah laku dan alat kelamin bagian luar. Tingkah laku betina menjadi sedikit gelisah, mengeluarkan suara-suara yang tidak biasa terdengar atau hanya diam. Alat kelamin betina pada bagian luar mulai memperlihatkan tanda-tanda terjadinya peningkatan jumlah peredaran darah. Pada fase ini, hewan betina masih menolak pejantan yang tertarik oleh perubahan tingkah laku tersebut (Partodihardjo, 1992). Epitel yang melapisi dinding di dalam vagina juga mulai berkornifikasi dengan membentuk lapisan keratin yang keras pada permukaannya untuk membantu melindungi vagina dari gesekan fisik perkawinan yang akan segera terjadi (Arman, 2014).

Estrus

Estrus ditetapkan sebagai fase penerimaan hewan betina terhadap pejantan untuk berkopulasi. Hal ini terjadi ketika kadar estrogen yang dihasilkan oleh folikel- folikel yang telah matang mencapai puncaknya pada fase ini. Kadar estrogen yang tinggi menyebabkan perubahan fisik dan tingkah laku. Sentakan FSH dan LH yang terjadi, memicu ovulasi menjelang akhir atau segera setelah estrus (Arman, 2014).

Estrus pada sapi berlangsung selama 12-18 jam dan waktu ovulasi sekitar 12-15 jam setelah akhir estrus (Putro, 2009). Sebagaimana halnya siklus estrus, lama estrus bervariasi antar individu. Pada lingkungan yang panas, sapi mempunyai lama estrus lebih pendek sekitar 10-12 jam dibandingkan dengan sapi dalam lingkungan yang dingin yaitu sekitar 18 jam (Nuryadi, 2013).

Perubahan yang terjadi pada saat estrus dapat dilihat dari keluarnya lendir jernih dari servix mengalir melalui vagina dan vulva. Lendir tersebut berfungsi untuk mengontrol dan mempercepat proses migrasi sperma dan akan berubah menjadi semakin kental serta berwarna putih menjelang akhir estrus (Fatet *et al.*, 2010). Selain itu, sapi terlihat gelisah, sering menguak, mencoba menunggangi sapi lain, pangkal ekor terangkat sedikit, nafsu makan dan minum berkurang, diam apabila dinaiki dan vulva menjadi bengkak, hangat serta berubah warna menjadi sedikit kemerah-merahan (Partodihardjo, 1992).

Metestrus

Metestrus adalah fase pembentukan *corpus luteum* yang berlangsung selama 2-4 hari. Pada sapi, ovulasi terjadi pada fase ini kira – kira sebanyak 90% untuk sapi dara dan 45% untuk sapi dewasa (Nuryadi, 2013). Fase ini dimulai saat berhentinya estrus, menurunnya kadar estrogen dalam darah, folikel mengalami pengecilan dan pengeluaran lendir berhenti (Salisbury dan Vandemark, 1985).

Selama fase metestrus, rongga yang ditinggalkan oleh pemecahan folikel diisi dengan darah. Darah tersebut membentuk struktur yang disebut hemoragikum. Setelah sekitar 5 hari, korpus hemoragikum mulai berubah jaringan luteal dan menghasilkan *corpus luteum*. *Corpus luteum* yang menghasilkan hormon progesteron. Hormon ini memiliki fungsi untuk



menghambat perkembangan folikel di dalam ovarium sehingga menyebabkan lapisan yang melindungi uterus menjadi sangat tebal dan *juicy* (seperti jus) dalam rangka menyiapkan implantasi ovum yang telah dibuahi dan menyebabkan hilangnya lapisan epitel keratin yang berkembang dalam vagina selama proestrus dan estrus (Arman, 2014).

Diestrus

Diestrus merupakan fase terpanjang selama siklus estrus. Pada sapi fase ini dimulai kira-kira hari ke-5 siklus saat terjadi peningkatan konsentrasi progesteron dalam darah dan dapat dideteksi pertama kali, dan berakhir dengan regresi *corpus luteum* pada hari 16 dan 17 (Bearden dan Fuquay, 2000).

Kelenjar endometrium pada saat awal diestrus masih terus tumbuh tetapi pada pertengahan diestrus apabila tidak terjadi kebuntingan maka kelenjar tersebut akan mengalami degenerasi menjadi seperti keadaan semula. *Corpus luteum* telah matang dan berfungsi penuh pada fase ini. Saat keadaan kebuntingan tidak terjadi, *corpus luteum* akan mengalami degenerasi sehingga mengakibatkan hormon progesteron turun yang selanjutnya terjadi pertumbuhan kembali sel-sel folikel ovarium dan akhirnya kembali ke fase proestrus (Marawali, 2001).

2.3 Kontrol Hormonal Siklus Estrus pada Sapi

Siklus estrus pada dasarnya dipengaruhi oleh sistem hormonal tubuh ternak. Sistem hormonal yang mempengaruhi estrus berpusat pada hipotalamus, hipofisa anterior atau *anterior pituitary*, ovarium dan endometrium (Crowe and Mullen, 2013). Hipotalamus memiliki tanggung jawab dalam mengontrol pelepasan gonadotropin dari hipofisa anterior dengan menghasilkan faktor pelepas (*Releasing Factor*) yaitu GnRH (*Gonadotrophin Releasing Hormone*). Faktor – faktor pelepas ini disekresikan oleh saraf hipotalamus yang berjalan melalui *hypophyseal portal system* (sistem gerbang hipofisa) menuju hipofisa anterior. Hormon gonadotropik yang dilepaskan GnRH di hipofisa anterior adalah *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) dan *Luteinizing Hormone* (LH) (Arman, 2014).

FSH dan LH berperan dalam mengendalikan siklus estrus. Kedua hormon ini bersifat protein dan larut dalam air. Hormon FSH merangsang pertumbuhan folikel ovarium dan dianggap sebagai substansi yang mengawali siklus estrus karena secara normal siklus estrus tidak akan terjadi sebelum folikel yang bertumbuh dan masak terlihat di dalam ovarium. Hormon LH bekerjasama dengan FSH menyebabkan pematangan folikel, di mana folikel diameter besar dengan *antrum* akan banyak menyekresikan hormon estrogen (Sonjaya, 2013) dan inhibin (Ginther *et al.*, 2003).

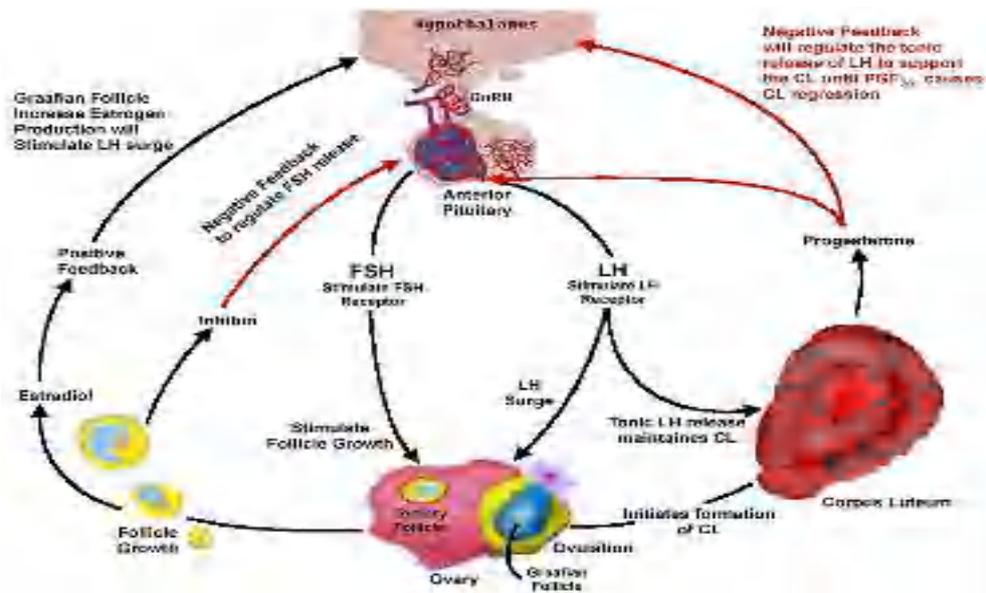
Hormon estrogen menimbulkan gejala klinis berahi dan bertanggung jawab atas timbulnya sifat-sifat kelamin sekunder pada hewan betina. Pada hewan betina dewasa estrogen menyebabkan sel-sel dalam vagina berkembang dan *cervix* membuka. Menjelang waktu ovulasi konsentrasi hormon estrogen meningkat jam sehingga memberikan umpan balik positif pada hipotalamus dan menjakan LH sedangkan inhibin memberikan umpan balik negatif pada anterior menyebabkan penekanan sekresi FSH (Martin *et al.*, 1988).



Dalam hal ini terjadi pergeseran keseimbangan hormon hipofisa semula dari FSH menuju ke LH (Salisbury dan Vandemark, 1985).

Peningkatan LH terlihat pada masa setelah estrus, dimana LH membantu terjadinya ovulasi dan pembentukan *corpus luteum* pada setiap bekas tempat terjadinya ovulasi. Pembentukan *corpus luteum* berlangsung cepat dan pada hari ke 4 dan 5 dari siklus estrus. Dibawah pengaruh LH, *corpus luteum* mengeluarkan estrogen dan progesteron, dengan jumlah progesteron jauh lebih besar. Kadar progesteron meningkat dan mendominasi dalam fase luteal, sedangkan estrogen mendominasi fase folikel. Progesteron sangat penting dalam menjaga kebuntingan. Sumber progesteron selama kebuntingan bervariasi sesuai dengan spesies. Konsentrasi progesteron yang meningkat dapat mendorong terjadinya umpan balik negatif pada hipotalamus, menghambat pelepasan GnRH, dan dengan demikian terjadi perekrutan baru oosit – oosit untuk ovulasi (Arman, 2014).

Corpus luteum akan mengalami regresi apabila tidak terjadi kebuntingan. Hal ini disertai penurunan tajam dari progesteron. PGF2 α yang dilepaskan oleh endometrium adalah hormon yang bertanggung jawab dalam regresi *corpus luteum*. Siklus estrus hewan betina kemudian kembali menjalani tahap proestrus (Nuryadi, 2013).



Gambar 3. Kontrol hormonal siklus estrus pada sapi (Hafizuddin *et al.*, 2012)

2.4 Sitologi Vagina

Vagina merupakan sarung fibromuskular berbatas membran mukosa dipermukaannya. Pada keadaan biasa vagina mengempis dengan dinding depan yang saling sentuh. Dinding vagina terdiri atas lapisan mukosa, lapisan lapisan adventisia (Leeson *et al.*, 2012). Mukosa vagina memiliki epitel banyak lapis yang meningkat tebalnya selama proestrus dan estrus. Pada internal vagina sapi betina, lapis permukaan dengan sel – sel silinder dan kok terdapat pada epitel pipih banyak lapis. Kelenjar intra epitel terdapat



pada anjing betina selama berahi. Pada kuda betina, sel – sel epitel berbentuk polyhedral dengan sedikit lapis sel-sel pipih pada permukaan (Dellmann and Brown,1992). Di bawah sel epitel terdapat lamina propria yang merupakan jaringan ikat padat dengan banyak serat elastin, leukosit polimorfonuklir, limfosit dan kadang nodulus limfatikus. Pada saat menstruasi pada primata dan manusia leukosit polimorfonuklir dan limfosit menyebuk epitel (Leeson *et al.*, 2012). Lapisan otot vagina terdiri atas berkas – berkas otot polos yang tersusun berjalanan. Lapis dalam melingkar tebal terdiri dari otot polos dan dipisah menjadi dua berkas oleh jaringan ikat. Lapis luar memanjang terdiri atas otot polos. Lapisan adventisia terdiri dari jaringan ikat longgar dan mengandung pembuluh darah, saraf dan ganglia (Dellmann and Brown,1992). Pembuluh dan limfe banyak terdapat pada dinding vagina. Vena – vena istimewa banyaknya, sehingga adventisiannya tampak seperti jaringan erektil. Vagina dipersarafi oleh serat saraf bermielin dan tak bermielin. Serat saraf bermielin berakhir sebagai ujung sensoris khusus di dalam mukosa (Leeson *et al.*, 2012).

Gambaran sel vagina atau sitologi vagina dapat dilihat dengan metode ulas vagina. Metode ulas vagina merupakan cara yang sampai sekarang dianggap relatif paling mudah dan murah untuk mempelajari kegiatan fungsional ovarium. Melalui ulas vagina dapat dipelajari berbagai tingkat diferensiasi sel epitel vagina (Nadjamudin *et al.*, 2010).

Sel epitel vagina jika dikelompokkan menurut lokasi keberadaannya di mukosa terbagi atas: sel parabasal, intermediet, superficial dan keratin atau kornifikasi. Setiap jenis sel memiliki ukuran yang berbeda pada setiap fase siklus estrus. Variasi ini berhubungan dengan status fisiologis dan aktivitas hormonal hewan (Hussin, 2006). Hormon estrogen tepatnya *estradiol 17-β* memiliki peranan terhadap perubahan sel epitel vagina, karena reseptor dari hormon tersebut ditemukan pada jaringan vagina (Bologna, 2001). Selain itu, hormon progesteron memiliki peran dalam meregenerasi sel epitel vagina (Nuryadi, 2013).

Preparat ulas vagina pada fase proestrus ditandai akan tampak jumlah sel epitel berinti dan sel darah putih berkurang, digantikan dengan sel epitel bertanduk atau kornifikasi. Pada saat proestrus, estrogen diproduksi seiring dengan perkembangan folikel di ovarium. Karena aktivitas estrogen menyebabkan proliferasi sel-sel epitel vagina, maka gambaran ulasan vagina pada fase ini ditandai dengan keberadaan sel-sel epitel berinti (Kusdiantoro *et al.*, 2005).

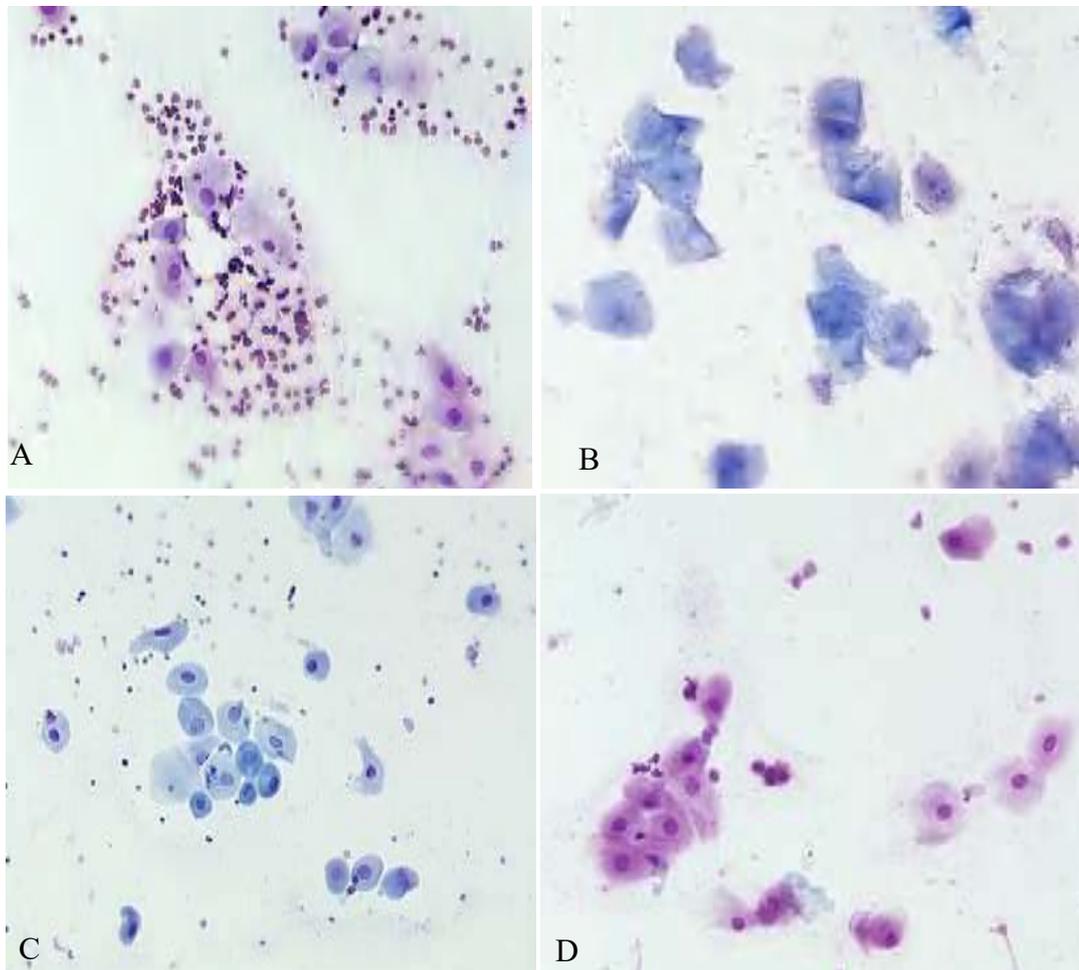
Sel epitel vagina yang keberadaannya mendominasi saat estrus adalah sel superficial. Hal tersebut sesuai dengan beberapa penelitian yang dilakukan pada berbagai ternak sebelumnya seperti pada sapi zebu (Mingoas and Ngayam, 2009), babi dengan persentase sel superficial 51,67% (Vidal *et al.*, 2013), dan pada kambing dengan persentase sel superficial 77,4% (Leigh *et al.*, 2010). Sel superficial tidak normal jika terlihat selama fase anestrus. Pada fase metestrus ciri yang tampak yaitu epitel berinti dan leukosit terlihat dan jumlah epitel bertanduk semakin lama menjadi sedikit, sedangkan fase diestrus pada preparat dijumpai banyak sel darah putih dan epitel berinti yang letaknya tersebar dan homogen (Nadjamudin *et al.*, 2010). Perubahan yang terjadi pada saluran reproduksi betina selama estrus dapat terlihat pada perubahan sel epitel vagina seperti yang disajikan tabel 1) berikut (Nadjamuddin *et al.*, 2010).



Tabel 1. Gambaran sel epitel vagina selama siklus estrus

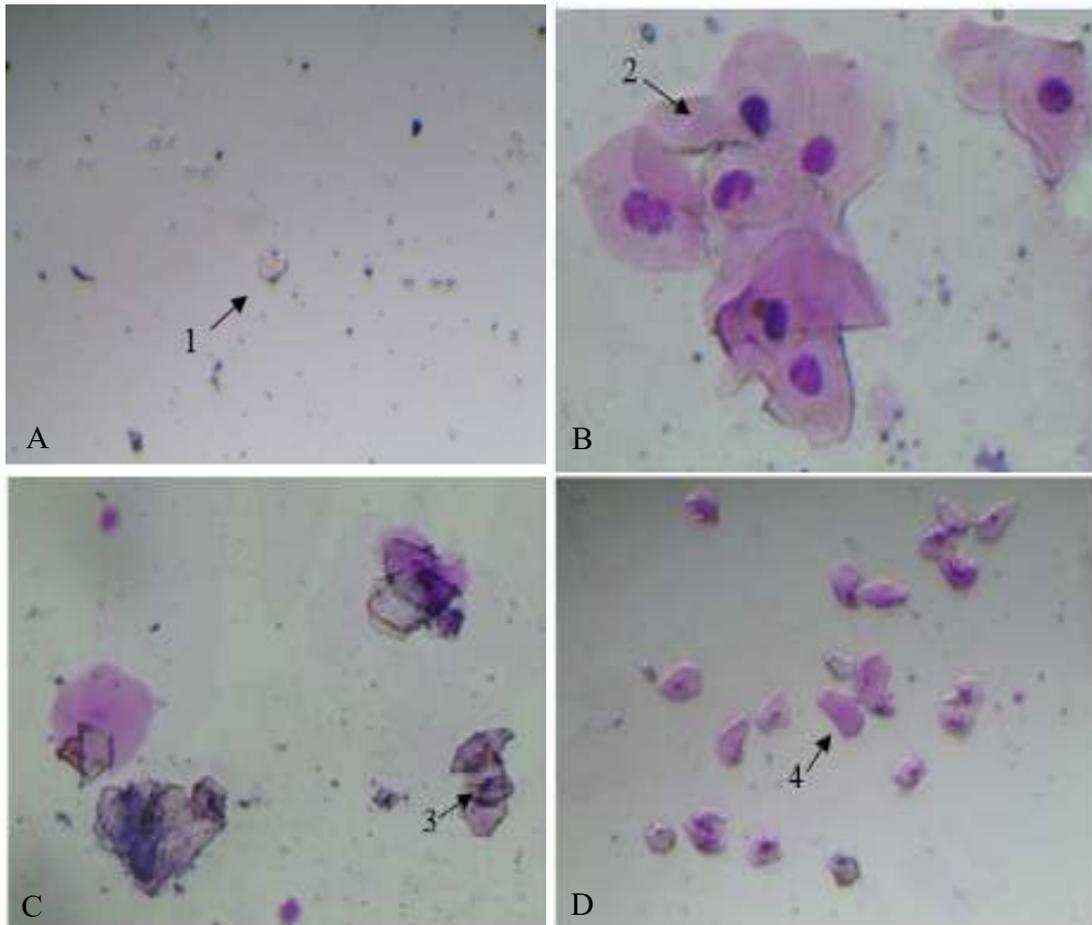
No.	Fase	Sel Epitel	Bentuk Sel	Leukosit
1	Proestrus	Sel Intermediet	Bulat, terdapat inti dan berbentuk oval dan berada di tengah sel.	Tidak ada
2	Estrus	Sel Superficial	Poligonal, pipih, sitoplasma luas, tidak berinti, pinggir sel melipat.	Tidak ada
3	Metestrus	Sel Parabasal	Bulat, berinti	Ada
4	Diestrus	Sel Parabasal	Sel kecil, berinti	Ada

Gambaran sitologi ulas vagina anjing sering digunakan sebagai contoh pada beberapa penelitian. Hal ini dikarenakan anjing mempunyai gambaran sitologi ulas vagina yang jelas dan khas pada masing-masing fase siklus estrus (Gambar 2.4). Sedangkan untuk sitologi ulas vagina pada sapi Bali disajikan pada (Gambar 2.5) berikut.



Gambar 4. Gambaran perubahan sel epitel ulas vagina anjing selama siklus estrus. (A) proestrus, (B) estrus, (C) diestrus dan (D) anestrus (Bowen 2006)





Gambar 5. Sitologi ulas vagina dengan pewarnaan Giemsa selama siklus estrus pada sapi Bali (A) Diestrus, (B) Proestrus, (C) Estrus (D) Metestrus. 1: Leukosit, 2: Sel superficial, 3: Sel intermediet, 4: Sel parabasal (PN *et al.*, 2014)

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai bulan Mei 2018. Untuk pengambilan sampel ulas vagina pada ternak sapi Bali dilakukan di Kelurahan Bonto Manai Kec. Bissappu Kab. Bantaeng, sedangkan untuk pengamatan dan pengumpulan data dilakukan di Laboratorium Klinik Hewan Pendidikan Universitas Hasanuddin.

3.2 Materi Penelitian

3.2.1 Bahan

Bahan dalam penelitian ini adalah 6 ekor sapi Bali betina berumur di atas 2 tahun, secara klinis sehat, memiliki siklus estrus normal dan tidak sedang bunting. Selain itu bahan lain yang digunakan dalam penelitian ini adalah pewarna Giemsa, aquadest dan methanol absolut.

3.2.2 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu termometer digital, tali, *gloves*, *cotton swab*, pipet tetes, gelas objek, mikroskop Olympus binokuler, optilab, kotak slide, tisu, spidol, label, dan alat penghitung.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dan deteksi estrus dilakukan 2 kali sehari pada pukul 06.00-07.00 WITA dan 17.00-18.00 WITA selama 28 hari. Sebelum dilakukan pengambilan sampel, terlebih dahulu dilakukan *handling* dan *restrain*. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode yaitu: *Cotton swab* dibasahi ujungnya dengan aquadest dan setelah itu dimasukkan secara perlahan-lahan ke dalam vagina sapi Bali dengan gerakan melingkar searah jarum jam. Hal ini dilakukan sebanyak dua hingga tiga kali melalui vulva masuk ke bagian anterior vagina. Setelah dilakukan pengambilan sampel, dilakukan pembuatan preparat ulas dengan cara mengoleskan ujung *cotton swab* secara melingkar pada gelas objek yang sebelumnya difiksasi terlebih dahulu menggunakan methanol absolut. Preparat tersebut kemudian diwarnai sesuai metode Romanowski (Agarwal, 2005) dengan pewarnaan Giemsa selama 10-15 menit dan setelah preparat diwarnai, preparat kemudian dibilas dengan air mengalir lalu dikeringkan. Setelah itu dilakukan pengamatan.

3.3.2 Pengamatan dan Pengumpulan Data

Pengamatan dan pengumpulan data untuk identifikasi sel epitel pada ulas vagina dilakukan dengan menggunakan mikroskop perbesaran yang disambungkan dengan Optilab. Pengumpulan data untuk menghitung



persentase jumlah sel epitel vagina, dilakukan dengan mengamati 100 sel epitel untuk setiap sampel di beberapa titik berbeda. Dari 100 sel yang teramati tersebut, kemudian dihitung jumlah tipe sel parabasal, sel intermediet, sel superficial, dan sel kornifikasi lalu kemudian masing- masing tipe sel epitel dikalikan 100%. Pengukuran diameter sitoplasma dan diameter nukleus sel dihitung menggunakan *Image raster 3.0* dengan 4 lapangan pandang pada masing-masing sel.

3.3.3 Analisis Data

Gambaran sel epitel vagina ditentukan dari hasil pemeriksaan terhadap morfologi sel epitel selama siklus estrus. Data hasil analisis jumlah sel epitel dikelompokkan berdasarkan fase siklus estrus dan ditabulasi dalam persentase (0-100%) kemudian dianalisis secara deksriptif. Sedangkan data hasil pengukuran diameter sitoplasma dan nukleus sel dihitung berdasarkan dengan formula diameter nucleus dibagi dengan diameter sitoplasma (N/C). Uji *Independent T-Test* digunakan untuk melihat perbedaan persentase jumlah sel epitel, diameter nukleus, diameter sitoplasma dan ratio diameter sel selama siklus estrus pada sapi Bali. Perbedaan dinyatakan signifikan bilamana $P < 0,05$.



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian mengenai gambaran dan persentase jumlah sel epitel vagina selama siklus estrus pada sapi Bali telah dilaksanakan pada bulan Maret sampai bulan Mei 2018. Sebanyak 6 ekor sapi Bali betina digunakan sebagai sampel. Sapi Bali yang digunakan berusia 2 tahun ke atas dan dipelihara dalam satu kandang yang sama dan diberikan perlakuan makan dan minum yang sama selama penelitian berlangsung.

4.1 Gejala Klinis Estrus

Gejala klinis estrus merupakan faktor penentu bagi keberhasilan perkembangbiakan suatu jenis hewan. Dari 6 ekor sampel sapi Bali yang digunakan dalam penelitian ini, gejala klinis estrus yang teramati dapat dilihat pada gambar 6 dan tabel 2 berikut :



Gambar 6. Gejala klinis estrus yang teramati berupa lendir dari vagina (A) dan lendir yang menggantung pada vulva (B)

Tabel 2. Hasil pengamatan gejala klinis estrus pada 6 ekor sampel sapi Bali

Kode Sapi	Gejala Klinis Estrus				
	Lendir pada Vagina	Pembengkakan Vulva	Menggosok-Gosok Badan	Gelisah	Suara Melenguh
1.	+	+	-	+	+
2.	-	-	+	+	-
3.	-	-	+	+	-
4.	+	+	-	+	+
5.	-	-	-	-	-
6.	-	-	-	-	-

Keterangan :

(+) = gejala estrus tampak (-) = gejala estrus tidak tampak

Gejala klinis saat estrus berdasarkan gambar 6 dapat dilihat adanya lendir vagina dan lendir yang menggantung di vulva yang terlihat berwarna jernih dan lunak mengental menjelang akhir estrus. Menurut Fatet *et al.*, (2010) lendir tersebut memiliki fungsi untuk mengontrol dan mempercepat proses

