



**BUKU AJAR**

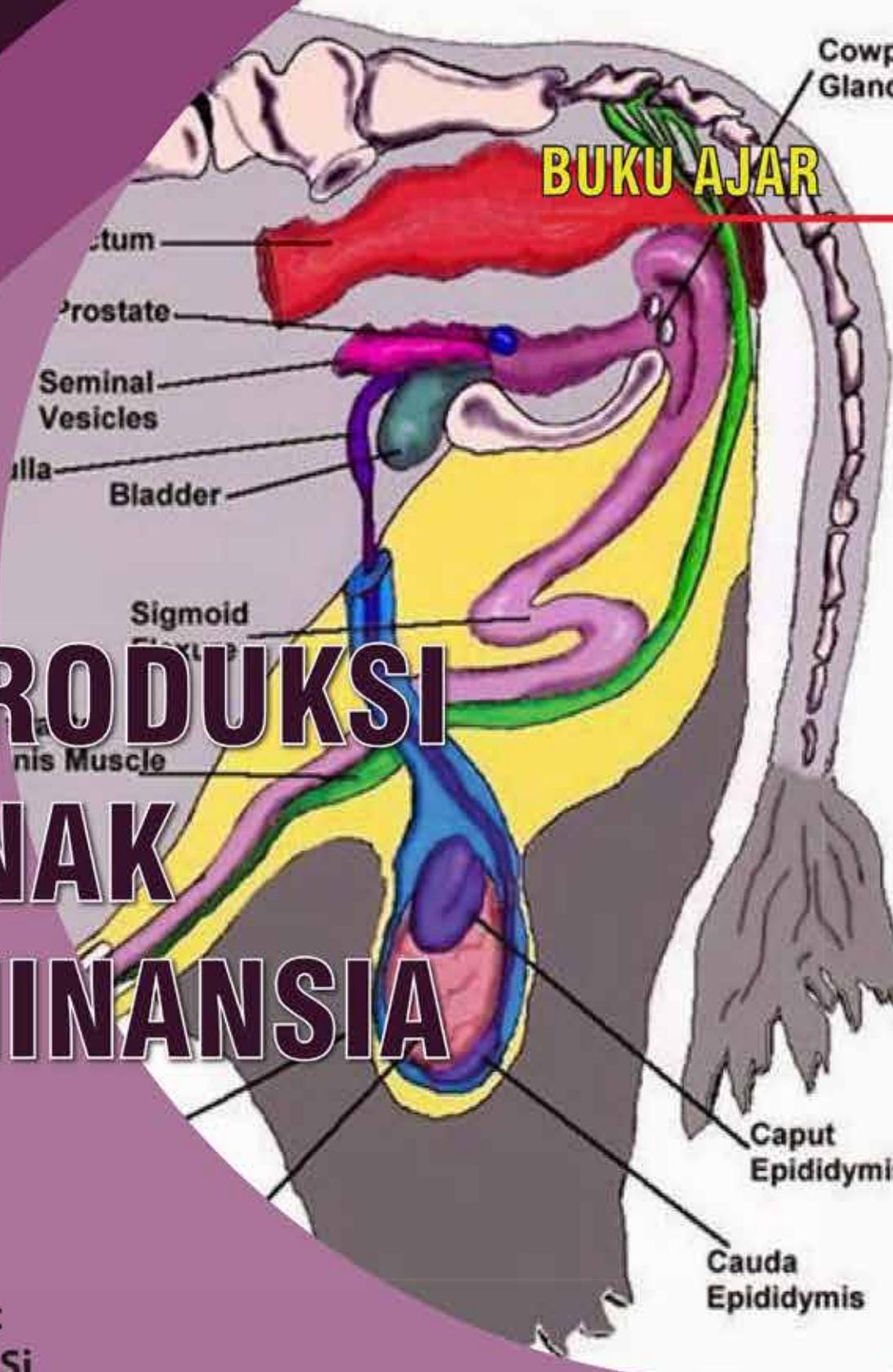
# REPRODUKSI TERNAK RUMINANSIA

- drh. Pramu, M.Sc
- Sucipto, S.Pt., M.Si

**PUSAT PENDIDIKAN PERTANIAN**

Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian  
KEMENTERIAN PERTANIAN

2019





# **REPRODUKSI TERNAK RUMINANSIA**

- drh. Pramu, M.Sc
- Sucipto, S.Pt., M.Si

**PUSAT PENDIDIKAN PERTANIAN**

Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian  
KEMENTERIAN PERTANIAN

2019

# **BUKU AJAR**

## **POLITEKNIK PEMBANGUNAN PERTANIAN**

**ISBN : 978-602- 6367-44-0**

### **PENANGGUNG JAWAB**

Kepala Pusat Pendidikan Pertanian

### **PENYUSUN**

#### **Reproduksi Ternak Ruminansia**

- drh. Pramu, M.Sc
- Sucipto, S.Pt.,M.Si

### **TIM REDAKSI**

Ketua : Dr. Ismaya Nita Rianti Parawansa, SP.,M.Si

Sekretaris : Yudi Astoni, S.TP.,M.Sc

---

Pusat Pendidikan Pertanian  
Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian,  
Kantor Pusat Kementerian Pertanian  
Gedung D, Lantai 5, Jl. Harsono RM, No. 3 Ragunan, Jakarta Selatan 12550  
Telp./Fax. : (021) 7827541, 78839234

---

## KATA PENGANTAR

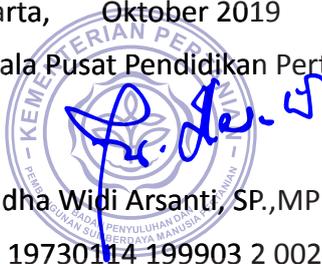
Puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga Buku Ajar Reproduksi Ternak Ruminansia dapat diselesaikan dengan baik. Buku ajar ini merupakan bahan pembelajaran bagi mahasiswa Pendidikan Tinggi Vokasi Pertanian lingkup Kementerian Pertanian dalam mengikuti proses perkuliahan untuk mendapatkan gambaran secara jelas dalam menerima materi pembelajaran.

Terima kasih kami sampaikan kepada tim penyusun yang telah menyusun buku ajar ini serta semua pihak yang telah ikut membantu dalam penyelesaiannya. Materi buku ajar ini merupakan teknik pemeriksaan reproduksi ternak ruminansia secara manual, konsep dan penanganan kebidanan pada ruminansia, teknik penanganan kelahiran normal dan perawatan pedet, teori perkembangan embriologi, embriogenesis, dan organogenesis.

Isi buku ajar ini mencakup materi tentang 1. Teknik Pemeriksaan Organ Reproduksi Ternak Ruminansia, 2. Teknik Pemeriksaan Kebidanan Ruminansia, 3. Teknik Penanganan Kelahiran Normal, 4. Spermatogenesis, Oogenesis, Embriogenesis, Dan Organogenesis, 5. Penanganan Pedet Pasca Kelahiran, dan 6. Pertolongan Dasar Penanggulangan Gangguan Reproduksi Ternak Ruminansia. Buku ajar dilengkapi dengan soal latihan sebagai bahan evaluasi mahasiswa terhadap materi yang telah diberikan.

Pada kesempatan ini kami menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penyusun dalam menyelesaikan buku ajar ini. Semoga buku ajar ini dapat memberikan manfaat bagi para mahasiswa pada Pendidikan Tinggi Vokasi Pertanian lingkup Kementerian Pertanian.

Jakarta, Oktober 2019  
Kepala Pusat Pendidikan Pertanian



Dr. Idha Widi Arsanti, SP.,MP  
NIP. 19730114 199903 2 002

## PRAKATA

Sebagai konsekuensi transformasi dari Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian (STPP) menjadi Politeknik Pembangunan Pertanian (Polbangtan) Pengembangan kurikulum yang telah berjalan harus menyesuaikan dari bertransformasi dari kurikulum pendidikan sekolah tinggi menjadi kurikulum pendidikan vokasi. Implementasi kurikulum vokasi ke dalam kegiatan pembelajaran tiap mata kuliah teruang di dalam bahan ajar mata kuliah.

Bahan ajar Reproduksi Ternak Ruminansia ini disusun bertujuan sebagai acuan dalam implementasi pelaksanaan pembelajaran dan titik poin pengembangan kurikulum, sehingga mampu menghasilkan capaian mahasiswa sesuai kompetensi bidang dan mengakselerasi perwujudan Peningkatan Mutu Pembelajaran di Polbangtan. Bahan kajian yang menjadi dasar mata kuliah Reproduksi Ternak ruminansia adalah; Ilmu Reproduksi, Ilmu Kebidanan Ternak, dan Embriologi Ternak.

Bahan ajar ini memuat poin pembelajaran yakni; (1) Pendahuluan, berisi tentang diskripsi, prasarat, manfaat pembelajaran, petunjuk pembelajaran dan capaian pembelajaran. (2) Pembelajaran, berisis tentang diskripsi pembelajaran, uraian, rangkuman, reverensi, dan latihan evaluasi. (3) Penutup, berisikan lampiran buku petunjuk praktikum dan reverensi. Bahan kajian yang menjadi dasar mata kuliah Reproduksi Ternak ruminansia adalah; Ilmu Reproduksi, Ilmu Kebidanan Ternak, dan Embriologi Ternak.

Bahan ajar ini digunakan untuk keperluan internal civitas akademika dan bagi mahasiswa, sebelum pelaksanaan kegiatan pembelajaran wajib mempelajari dahulu teori-teori yang menjadi landasan dari judul mata kuliah, sehingga diharapkan pelaksanaan praktikum akan berjalan dengan baik. Saran dan masukan terkait penyempurnaan bahan ajar ini sangat diharapkan dan akhirnya penyusun berdoa semoga buku petunjuk ini dapat bermanfaat dalam pelaksanaan pembelajaran dan praktikum.

Penyusun

**DAFTAR ISI**

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>PRAKATA</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>PETA KOMPETENSI</b> .....	ix
<b>GLOSARIUM</b> .....	x
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Deskripsi .....	1
B. Prasyarat .....	1
C. Manfaat Pembelajaran .....	1
D. Capaian Pembelajaran .....	1
E. Petunjuk Pembelajaran .....	2
F. Cek Kemampuan Awal ( <i>Pre Test</i> ) .....	3
<b>BAB II. PEMBELAJARAN</b> .....	5
<b>Kegiatan Pembelajaran 1 dan 2: Teknik Pemeriksaan Organ Reproduksi Ternak Ruminansia</b> .....	5
<b>A. Deskripsi</b> .....	5
<b>B. Kegiatan Pembelajaran</b> .....	5
1. Tujuan Pembelajaran .....	5
2. Uraian Materi .....	5
3. Rangkuman .....	8
4. Soal Latihan .....	8
5. Kunci Jawaban .....	8
6. Sumber Informasi dan Referensi .....	9
<b>C. Penilaian</b> .....	10
1. Sikap .....	10
2. Pengetahuan .....	10
3. Keterampilan .....	10

<b>Kegiatan Pembelajaran 3, 4, dan 5: Teknik Pemeriksaan Kebidanan Ruminansia .....</b>	<b>10</b>
<b>A. Deskripsi .....</b>	<b>10</b>
<b>B. Kegiatan Pembelajaran .....</b>	<b>11</b>
1. Tujuan Pembelajaran .....	11
2. Uraian Materi .....	11
3. Rangkuman .....	19
4. Soal Latihan .....	20
5. Kunci Jawaban .....	20
6. Sumber Informasi dan Referensi .....	21
<b>C. Penilaian .....</b>	<b>21</b>
1. Sikap .....	21
2. Pengetahuan .....	21
3. Keterampilan .....	21
<b>Kegiatan Pembelajaran 6, 7, dan 8: Teknik Penanganan Kelahiran Normal .....</b>	<b>22</b>
<b>A. Deskripsi .....</b>	<b>22</b>
<b>B. Kegiatan Pembelajaran .....</b>	<b>22</b>
1. Tujuan Pembelajaran .....	22
2. Uraian Materi .....	22
3. Rangkuman .....	32
4. Soal Latihan .....	33
5. Kunci Jawaban .....	33
6. Sumber Informasi dan Referensi .....	34
<b>C. Penilaian .....</b>	<b>35</b>
1. Sikap .....	35
2. Pengetahuan .....	35
3. Keterampilan .....	35
<b>Kegiatan Pembelajaran 9 dan 10: Spermatogenesis, Oogenesis, Embriogenesis, Dan Organogenesis .....</b>	<b>35</b>
<b>A. Deskripsi .....</b>	<b>35</b>

<b>B. Kegiatan Pembelajaran .....</b>	<b>35</b>
1. Tujuan Pembelajaran .....	35
2. Uraian Materi .....	35
3. Rangkuman .....	45
4. Soal Latihan .....	46
5. Kunci Jawaban .....	46
6. Sumber Informasi dan Referensi .....	47
<b>C. Penilaian .....</b>	<b>47</b>
1. Sikap .....	47
2. Pengetahuan .....	47
3. Keterampilan .....	47
<b>Kegiatan Pembelajaran 11 dan 12: Penanganan Pedet Pasca Kelahiran .....</b>	<b>48</b>
<b>A. Deskripsi .....</b>	<b>48</b>
<b>B. Kegiatan Pembelajaran .....</b>	<b>48</b>
1. Tujuan Pembelajaran .....	48
2. Uraian Materi .....	48
3. Rangkuman .....	53
4. Soal Latihan .....	54
5. Kunci Jawaban .....	54
6. Sumber Informasi dan Referensi .....	54
<b>C. Penilaian .....</b>	<b>55</b>
1. Sikap .....	55
2. Pengetahuan .....	55
3. Keterampilan .....	55
<b>Kegiatan Pembelajaran 13 dan 14: Pertolongan Dasar Penanggulangan Gangguan Reproduksi Ternak Ruminansia .....</b>	<b>55</b>
<b>A. Deskripsi .....</b>	<b>55</b>
<b>B. Kegiatan Pembelajaran .....</b>	<b>55</b>
1. Tujuan Pembelajaran .....	55
2. Uraian Materi .....	56

3. Rangkuman .....	68
4. Soal Latihan .....	68
5. Kunci Jawaban .....	68
6. Sumber Informasi dan Referensi .....	69
<b>C. Penilaian .....</b>	<b>69</b>
1. Sikap .....	69
2. Pengetahuan .....	69
3. Keterampilan .....	69
<b>BAB III. PENUTUP.....</b>	<b>70</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>70</b>

---

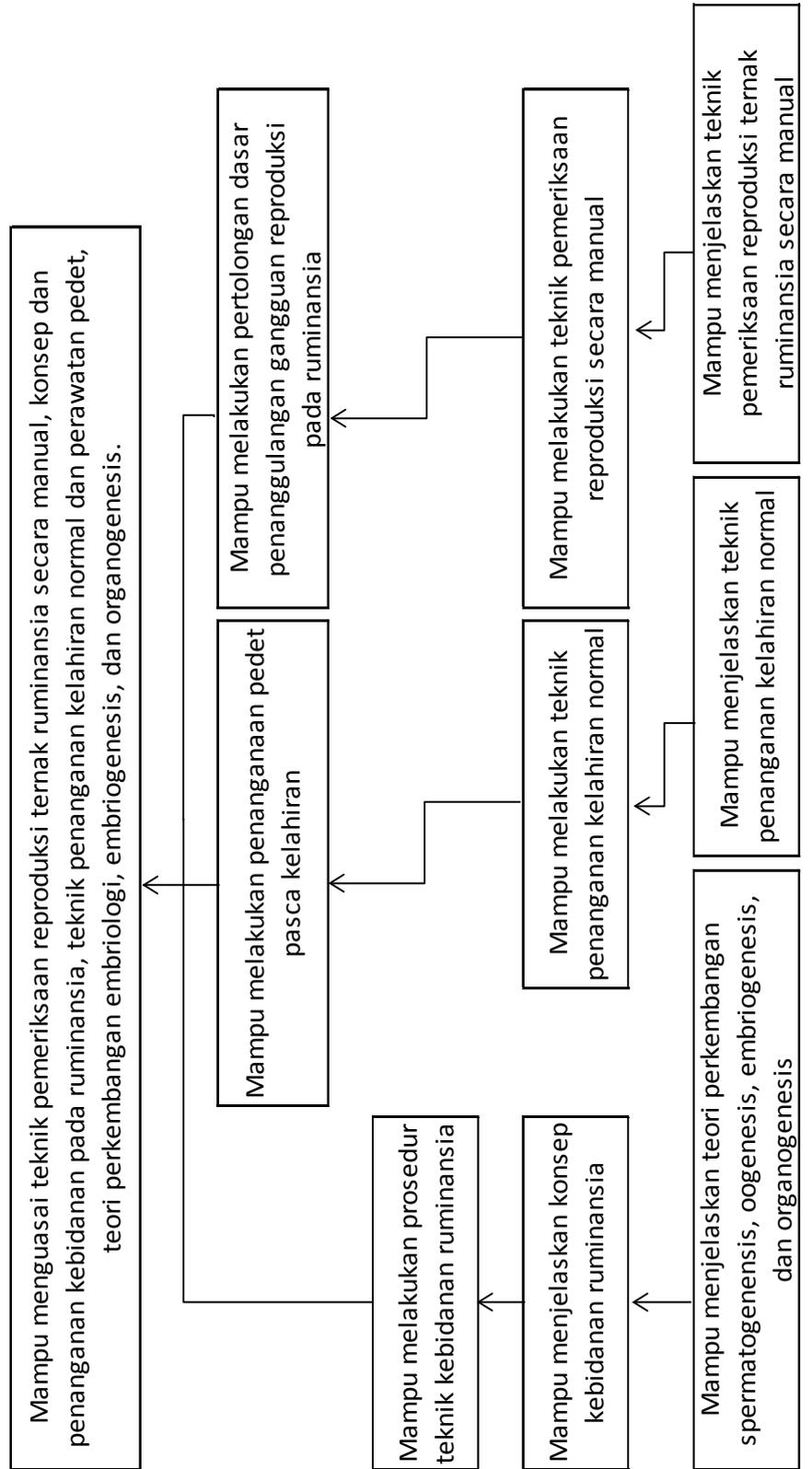
**DAFTAR TABEL**

<b>Tabel</b>		<b>Halaman</b>
1	Umur Ternak Mencapai Pubertas .....	8
2	Waktu Timbul signal ( <i>Maternal Recognition Of Pregnancy</i> ) .....	26
3	Perode Blastula .....	39
4	Berat Membran Fetus dan Plasenta .....	43

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1 Testis Pada Sapi .....	6
2 Organ Reproduk Ruminansia Betina .....	12
3 Uterus Ruminansia, Terdiri Dari Bagian Cornua Utheri, Corpus Utherus dan Cervix .....	15
4 Grafik Kadar Hormon di Dalam Darah Selama Siklus Estrus .....	17
5 Kegiatan Inseminasi Buatan .....	18
6 Retraksi Fetus Pada Kasus Distokia .....	31
7 Perkembangan Embriologi dari Zygote Menjadi Gastrula .....	38
8 Kalender Lingkar Reproduksi Ternak sapi .....	53
9 Prolaps Utherus .....	65
10 Posisi Abnormal Fetus Pada Sapi .....	66
11 Retensio Plasenta Pada Sapi Induk .....	67

### PETA KOMPETENSI



Anatomi Fisiologi Ternak, Ilmu Tilik Ternak, Pengantar Ilmu Peternakan.

## GLOSARIUM

Reproduksi: Proses terbentuknya individu baru baik secara kawin ataupun tidak kawin.

Fertilisasi: Pembuahan atau fertilisasi (singami) adalah peleburan dua gamet yang dapat berupa nukleus atau sel-sel bernukleus untuk membentuk sel tunggal (zigot) atau peleburan nukleus.

Fertilisasi Internal: Pembuahan yang terjadi dalam tubuh induk.

Fertilisasi External: Pembuahan yang terjadi di luar tubuh induk.

Gametogenesis: Proses pembentukan gamet.

Spermatogenesis: Proses pembentukan spermatozoa.

Oogenesis: Proses pembentukan Ovum.

Gamet: Sel-sel kelamin.

Sperma: Sel dari sistem reproduksi jantan.

Ovum: Sel telur yang dihasilkan dari ovarium, sel kelamin betina.

Zigot: Sel yang terbentuk sebagai hasil bersatunya dua sel kelamin yang telah masak.

Embrio: Anakan hasil pengembangan lanjutan zigot setelah proses diferensiasi dan spesialisasi.

Embriologi: Ilmu yang mempelajari perkembangan tingkat awal individu sejak zigot (sel telur yang telah dibuahi spermatozoon).

Fetus: Perkembangan mamalia yang berkembang setelah fase embrio dan sebelum kelahiran.

Ejakulasi: Proses pemancaran/ pengeluaran sperma.

Oviduk: Saluran reproduksi ayam betina yang terdiri dari infundibulum, magnum, istmus, uterus, dan vagina.

Ovarium: Alat reproduksi ayam betina yang menghasilkan ovum.

Ovulasi: peristiwa keluarnya ovum (yolk) dari folikel setelah robek pada bagian stigma oleh pengaruh hormone LH, ovum yang terlepas kemudian akan ditangkap oleh infundibulum.



## **BAB I.**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Deskripsi**

Mata kuliah ini berisikan tentang teknik pemeriksaan reproduksi ternak ruminansia secara manual, konsep dan penanganan kebidanan pada ruminansia, teknik penanganan kelahiran normal dan perawatan pedet, teori perkembangan embriologi, embriogenesis, dan organogenesis.

#### **B. Prasyarat**

Sebelum Mengikuti mata kuliah Reproduksi Ternak Ruminansia mahasiswa wajib telah lulus dalam mata kuliah; Anatomi Fisiologi Ternak, Ilmu Tilik Ternak, dan Pengantar Ilmu Peternakan.

#### **C. Manfaat Pembelajaran**

Manfaat pembelajaran mata kuliah Reproduksi Ternak Ruminansia adalah mahasiswa memiliki bekal yang cukup untuk mampu menguasai teknik pemeriksaan reproduksi ternak ruminansia secara manual, konsep dan penanganan kebidanan pada ruminansia, teknik penanganan kelahiran normal dan perawatan pedet, teori perkembangan embriologi, embriogenesis, dan organogenesis.

#### **D. Capaian Pembelajaran**

Setelah mengikuti mata kuliah Reproduksi Ternak Ruminansia mahasiswa:

- Mampu menjelaskan teknik pemeriksaan reproduksi ternak ruminansia secara manual.
- Mampu menjelaskan konsep kebidanan ruminansia
- Mampu menjelaskan teknik penanganan kelahiran normal
- Mampu menjelaskan teori perkembangan spermatogenesis, oogenesis, embriogenesis, dan organogenesis.
- Mampu melakukan prosedur teknik kebidanan ruminansia

- Mampu melakukan teknik penanganan kelahiran normal
- Mampu melakukan penanganan pedet pasca kelahiran.
- Mampu melakukan teknik pemeriksaan reproduksi secara manual.
- Mampu melakukan pertolongan dasar penanggulangan gangguan reproduksi pada ruminansia.

#### **E. Petunjuk Pembelajaran**

Bahan ajar ini dirancang sebagai bahan pembelajaran dengan pendekatan *teaching factory* dan saintifik terapan. Penggunaan bahan ajar ini perlu dikombinasikan dengan sumber belajar yang lainnya. Pembelajaran untuk pembentukan sikap spiritual dan sosial dilakukan secara terintegrasi dengan pembelajaran kognitif dan keterampilan terapan. Buku teks bahan ajar ini disusun secara berurutan dari Kata Pengantar sampai Petunjuk Praktikum dalam Penguasaan Kompetensi pada masing masing babnya. Teks bahan ajar ini memuat prinsip-prinsip teknik pemeriksaan reproduksi ternak ruminansia secara manual, konsep dan penanganan kebidanan pada ruminansia, teknik penanganan kelahiran normal dan perawatan pedet, teori perkembangan embriologi, embriogenesis, dan organogenesis.

Untuk memudahkan dalam belajar, baca secara seksama teks bahan ajar secara komprehensif beserta prosedur pembelajaran sampai memahami materi pembelajaran. Bila ada yang kurang jelas dapat ditanyakan pada dosen dan tim pengajar. Buat ringkasan dari keseluruhan materi buku teks bahan ajar ini. Gunakan bahan pendukung lain serta buku-buku yang direferensikan dalam daftar pustaka agar dapat lebih memahami konsep setiap kegiatan belajar dalam buku teks bahan ajar ini.

Teks bahan ajar ini juga dilengkapi dengan perintah tugas dan pertanyaan-pertanyaan agar kompetensi mahasiswa berkembang dan menguatkan dalam pemahaman konsep teori dan pengalaman praktek empirik sesuai standar. Perlu dilakukan diskusi kelompok baik dengan sesama mahasiswa sekelompok atau sekelas atau dengan pihak-pihak yang dapat membantu dalam memahami isi buku teks bahan ajar ini.

Setelah menguasai keseluruhan materi buku teks bahan ajar ini, hendaknya mengerjakan tugas dengan baik dan membuat laporan sementara dalam format hardcopy dan laporan hasil praktikum dan pembahasannya dan kirim via *e-mail* atau web dosen dalam laman *e-learning*.

#### **F. Identifikasi Kemampuan Awal (*Pre Test*)**

Petunjuk: Jawablah pertanyaan di bawah ini pada lembar jawab yang tersedia !

1. Jelaskan secara singkat dari pernyataan di bawah ini (nilai 30)
  - a. Proses perkembangan embryo berlangsung sejak terjadinya fertilisasi sampai pada terbentuknya *fetus*. Penjelasan meliputi; tahapan, waktu yang diperlukan, dan perkembangan yang terjadi.
  - b. Kelahiran pada ternak sapi merupakan akhir dari suatu proses kebuntingan. Penjelasan meliputi; tahapan, waktu yang diperlukan dan proses yang terjadi.
  - c. Faktor penyebab gangguan reproduksi pada sapi, penjelasan meliputi macam dan tanda tandanya.
2. Beri uraian dan penjelasan dari pernyataan di bawah ini (nilai 20).
  - a. Penanganan kelahiran pada kasus distokia dengan cara; a) mutasi, b) tarik paksa dan c) fetotomy.
  - b. Terdapat beberapa pengelompokkan jenis jenis plasenta, uraian dan penjelasan disertai dengan penyebutan pada jenis ternaknya.
3. Jelaskan perihal pertanyaan hormon di bawah ini (nilai 20)
  - a. Apa yang di maksud hormon reproduksi: a) primer dan b) sekunder.
  - b. Hormon apa saja yang diproduksi oleh hipofisa anterior dan hipofisa posterior, penjelasan meliputi target organ dan fungsinya masing masing.

- c. Bagaimana mekanisme kerja hormon yang bersifat umpan balik negatif (*feedback negative*), penjelasan disertai masing masing contoh hormon dan efeknya.
  - d. Hormon apa saja yang diproduksi oleh testis dan ovarium, penjelasan disertai fungsi masing-masing.
4. Jelaskan arti istilah di bawah ini (nilai 15)
- a. Fertilisasi
  - b. Zigot
  - c. *Descensus testiculorum*
  - d. Placentasi
  - e. Endometritis
5. Gambarkan secara skematis terhadap keadaan fetus menjelang kelahiran, yang meliputi: presentasi, posisi dan posture !
- a. *Posterior Presentation*
  - b. *Transverse Presentation*
  - c. *Carpal Flexion*
  - d. *Shoulder Flexion*

## BAB II.

### PEMBELAJARAN

#### Kegiatan Pembelajaran 1 dan 2:

##### 1. Teknik Pemeriksaan Organ Reproduksi Ternak Ruminansia

###### A. Deskripsi

Pembelajaran kali ini membahas tentang teknik pemeriksaan reproduksi ternak ruminansia terutama untuk ternak jantan. Teknik Pemeriksaan meliputi pemeriksaan fisik organ reproduksi, anatomi reproduksi, dan fisiologi reproduksi ternak jantan.

###### B. Kegiatan Pembelajaran

###### 1. Tujuan Pembelajaran

Mahasiswa mampu melakukan teknik pemeriksaan reproduksi ternak ruminansia jantan. Teknik Pemeriksaan meliputi pemeriksaan fisik organ reproduksi, anatomi reproduksi, dan fisiologi reproduksi ternak jantan. Mahasiswa mampu melakukan teknik pemeriksaan reproduksi ruminansia jantan.

###### 2. Uraian Materi

Sistem reproduksi ternak ruminansia jantan terdiri dari organ kelamin primer, sekunder dan asesori. Organ kelamin primer ruminansia adalah testis yang berada di dalam skrotum yang menggantung secara eksternal di daerah inguinal. Sedangkan organ kelamin sekunder ruminansia terdiri dari jaringan-jaringan dan saluran sebagai transportasi spermatozoa dari testis ke luar tubuh, dan termasuk saluran (ductus) di dalamnya adalah; *ductus efferent*, *epididimis*, *ductus deferens*, *penis* dan *urethra*. Sedangkan organ asesori terdiri dari kelenjar prostat, kelenjar vesikularis dan kelenjar bulbouretralis.

Organ reproduksi ternak jantan terdiri atas tiga komponen; (a) organ kelamin primer, yaitu organ gonad jantan (jamak: testes atau testiculae), disebut juga orchis didymis, (b) kelenjar-kelenjar kelamin asesori; kelenjar-kelenjar vesikularis,

prostata dan *cowper*, dan saluran-saluran yang terdiri dari *epididimis* dan *vas deferens*, dan (c) alat kelamin luar atau organ kopulasi yaitu organ penis (Toelihere, 1985 dan Marawali, 2001).



Gambar 1. Testis Pada Sapi

Testis mempunyai fungsi yaitu; 1) menghasilkan spermatozoa atau sel-sel kelamin jantan, dan 2) mensekresikan hormon kelamin jantan, (testosteron). Spermatozoa dihasilkan dalam tubuli seminiferi dipengaruhi FSH (*Follicle Stimulating Hormone*), sedangkan testosteron diproduksi oleh sel-sel interstitial dari *Leydig* atas pengaruh ICSH (*Interstitial Cell Stimulating Hormone*) (Toelihere, 1985).

Struktur-struktur anatomi testis terdiri dari; a) *Tunica albuginea*, merupakan pembungkus langsung testis. Banyak mengandung pembuluh syaraf dan darah. b) *Tubulus seminiferus*, merupakan saluran kecil panjang berkelok-kelok dan merupakan isi dari Lobulus; c) *Ductus efferent*; d) *Caput Epididimis*, suatu tonjolan pada dasar dan berbentuk cekung yang dimulai pada ujung proximal testis (Toelihere, 1985); e) *Corpus Epididimis* terletak pada bagian bawah, sejajar dengan vasdeferens tersampung terus hampir melewati testis, dibagian bawah

*epididimis* berbalik ke atas; f) *Cauda epididimis*, merupakan bagian *epididimis* yang terletak pada bagian bawah testis yang membelok ke atas (Toelihere, 1985); g) *Vasdeferens*, terentang dari ekor *epididimis* sampai urethra (Toelihere 1979, Marawali 2001).

*Epididimis*, suatu saluran yang berasal dari bagian dorsal testis dari duktus *epididimis* terdiri dari 3 bagian: kepala, badan dan ekor. Bagian kepala (*caput epididymis*) membentuk suatu tonjolan dan dimulai pada ujung proximal testis. Umumnya berbentuk 'U' dan menutupi seluas satu pertiga dari bagian-bagian testis (Toelihere, 1985). *Corpus epididimis* bagian badan terentang lurus ke bawah, sejajar dengan jalannya *vas deferens*. *Cauda epididimis* merupakan bagian *epididimis* yang terletak pada bagian bawah testis (Marawali, 2001).

*Vas deferens* atau *ductus deferens* mengangkut sperma dari ekor *epididimis* ke urethra. Dindingnya mengandung otot-otot licin yang penting dalam mekanisme pengangkutan semen waktu ejakulasi. Diameternya mencapai 2 mm dan konsistensinya seperti tali (Toelihere, 1985. Marawali, 2001).

Sperma diangkut dari bagian ekor *epididimis* ke ampula di bantu dengan gerakan peristaltik *vas deferens*. Mengandung sel epitel yang berjajar hampir lurus, memiliki dua lapisan urat daging yang membujur dan melingkar, dan dibungkus oleh selaput peritoneum. Dekat kepala *epididimis*, *vas deferens* menjadi lurus dan bersama-sama buluh-buluh darah dan lymphe dan serabut-serabut syaraf, membentuk *funiculus spermaticus* yang berjalan melalui *canalis inguinalis* ke dalam *cavum abdominalis* (Toelihere, 1985). Ampula pada sapi panjangnya 10 - 14 cm, diameter 1,0 – 1,5 cm dan pada kuda panjangnya 15 - 24 cm dan diameternya 2 – 2,5 cm, sedangkan pada anjing dan kucing tidak terdapat ampula dan pada babi kecil (Marawali, 2001; Soeroso dan Duma, 2006)

Pemeriksaan terhadap alat kelamin yang ada di luar tubuh diperiksa dengan menggunakan metoda inspeksi dan palpasi, sedang alat kelamin yang ada di dalam tubuh dapat diperiksa dengan metode palpasi rektal atau abdominal, ultrasonografi, dan histologik (biopsi). Pada hewan jantan, untuk keperluan evaluasi reproduksi perlu dilakukan pemeriksaan semen/sperma (fisik, kimia, mikroskopik dan mikrobiologik)

### 3. Rangkuman

Alat kelamin hewan jantan meliputi testis, skrotum, *epididimis*, saluran semen, vesikula seminalis, prostata, kelenjar bulbourethralis, penis, dan preputium dan daerah di lobangnya. Sistem reproduksi ruminansia jantan terdiri dari organ kelamin primer, sekunder dan asesori. Organ kelamin primer ruminansia adalah testis yang berada di dalam skrotum yang menggantung secara eksternal di daerah inguinal. Sedangkan organ kelamin sekunder ruminansia terdiri dari jaringan-jaringan dan saluran sebagai transportasi spermatozoa dari testis ke luar tubuh, dan termasuk saluran (ductus) di dalamnya adalah; *ductus efferent*, *epididimis*, *ductus deferens*, *penis* dan *urethra*. Sedangkan organ asesori terdiri dari kelenjar prostat, kelenjar vesikularis dan kelenjar bulbourethralis.

Tabel 1. Umur Ternak Mencapai Pubertas

Jenis Hewan	Umur Pubertas	Variasi	Betina	Jantan
Sapi	12 bulan	6 - 24 bulan	8-11 bulan	10-12 bulan
Domba	8 bulan	4 - 12 bulan	7-10 bulan	4-6 bulan
Kambing	8 bulan	4 - 12 bulan	7-10 bulan	4-6 bulan
Kuda	18 bulan	10 - 24 bulan	15-18 bulan	13-18 bulan

### 4. Soal Latihan

- a. Sebutkan komponen organ reproduksi dan saluran reproduksi jantan pada ruminansia!
- b. Terangkan bagaimana teknik pemeriksaan reproduksi ternak ruminansia!

### 5. Kunci Jawaban

- a. Organ kelamin primer yaitu gonad jantan dinamakan testis yaitu penghasil sel jantan / spermatozoa. Organ kelamin sekunder yaitu saluran saluran organ kelamin terdiri dari *epididimis*, vas deferent, ampula, urethra dan kelenjar-kelenjar kelamin vesikular, prostata dan cowper. Alat kelamin luar atau organ kapulatoris yaitu penis.

- b. Organ reproduksi sapi jantan diamati untuk kemudian diketahui fungsi dari masing-masing organ reproduksi sapi jantan tersebut. Masing-masing bagian organ reproduksi dibedakan, lalu dilakukan pengukuran dengan seksama menggunakan pita ukur atau mistar ukur pada masing-masing bagiannya. Beberapa organ reproduksi dilakukan pengukuran, organ reproduksi yang berukuran besar ditimbang analitik. Semua hasil pengukuran dicatat pada kertas kerja.

## **6. Sumber Informasi dan Referensi**

Feradis. 2010. Reproduksi Ternak. Alfabeta. Bandung.

Franson, R.D. 1992. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Edisi Keempat. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Hafez, E.S.E. 1993. Reproduction in Farm Animal 5th Ed. Lea and Febiger, Philadelphia.

Isnaeni, W. 2006. Fisiologi Hewan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Marawali, A., M. T. Hine, Burhanuddin, H.L.L. Belli. 2001. Dasar-Dasar Ilmu Reproduksi Ternak. Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Pendidikan Tinggi Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Timur, Jakarta.

Menezes, E.B., Claudia RdA, Jose H.D.C.J., Glaycione C.R., Raimundo M.F., Airton AdA., Arlindo A.A.M. 2014. Testis Size, Peripheral Concentrations of Testosterone, Semen Criteria and Sertoli and Germ Cell Number in Nelore Bulls. Ciencias Agrarias. Londrina. V. 35, N. 5,

Peters, A.R., and P.J.H Ball. 1995. Reproduction in Cattle. Blackwell Science Ltd. United Kingdom.

Soeroso, dan Y. Duma. 2006. Hubungan Antar Lingkar Skrotum dengan Karakteristik Cairan dan Spermatozoa dalam Cauda Epididimis pada Sapi Bali. Fakultas Pertanian Universitas Tadulako. Palu.

Toelihere, M.R. 1985. Fisiologi Reproduksi pada Ternak. Angkasa. Bandung

Wahyuni, S., Srihadi A., Muhammad A., Tuty L.Y. 2012. Histologi dan Histomofetri Testis dan Epididimis Muncak (*Muntiacus muntjak muntjak*) pada Periode Ranggah Keras. *Jurnal Veteriner*. Bogor. Vol 13 No 3 : 211-219. ISSN : 1411-8327.

Widayati, D.T, Kustono., Ismaya., S. Bintara. 2008. Ilmu Reproduksi Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

### **C. Penilaian**

#### **1. Sikap**

Penilaian meliputi sikap mahasiswa pada waktu mengikuti pembelajaran. Persiapan mahasiswa sebelum melakukan kegiatan pembelajaran. Pengakhiran kegiatan pembelajaran setelah kegiatan pembelajaran berakhir atau ditutup. Penilaian dilakukan dengan menggunakan penilaian diri, penialaian petugas laboratorium dan penilaian antar mahasiswa.

#### **2. Pengetahuan**

Penilaian dilakukan dengan menggunakan tes tertulis, observasi, tes praktik, penugasan, tes lisan.

#### **3. Keterampilan**

Penilaian keterampilan meliputi keterampilan melaksanakan praktikum. Penilaian dilakukan dengan memberikan penugasan, post test, responsi praktikum.

### **Kegiatan Pembelajaran 3, 4, dan 5:**

#### **2. Teknik Pemeriksaan Kebidanan Ruminansia**

##### **A. Deskripsi**

Pembelajaran kali ini membahas tentang teknik pemeriksaan reproduksi ternak ruminansia khususnya ternak betina. Teknik Pemeriksaan meliputi pemeriksaan fisik organ reproduksi, anatomi reproduksi, dan fisiologi reproduksi ternak betina dan siklus estrus.

## **B. Kegiatan Pembelajaran**

### **1. Tujuan Pembelajaran**

Mahasiswa mampu melakukan teknik pemeriksaan reproduksi ternak ruminansia terutama untuk ternak betina. Teknik Pemeriksaan meliputi pemeriksaan fisik organ reproduksi, anatomi reproduksi, dan fisiologi reproduksi ternak betina. Mahasiswa mampu melakukan teknik pemeriksaan reproduksi ruminansia betina.

### **2. Uraian Materi**

Organ reproduksi ruminansia betina:

Organ reproduksi primer pada ternak ruminansia adalah ovarium. Fungsi ovarium adalah menghasilkan ovum dan hormon hormon kelamin betina. Organ organ reproduksi sekunder adalah berupa saluran reproduksi yang terdiri dari : *Tuba Fallopii (Oviduct)* , *Utherus* , *Cervix* , *Vagina* , *Vestibulum* , dan *Vulva*. Organ kelamin asesori adalah berupa kelenjar air susu.

Fungsi organ reproduksi sekunder adalah:

- Menerima dan menyalurkan sel sel gonad
- Memberi makan pada sel gonad dan
- Tempat proses kelahiran individu baru.

Alat-alat kelamin dalam internal tubuh di fiksasi oleh penggantung/ ligamentum yaitu:

- Mesovarium, penggantung ovarium
- Mesosalping, penggantung tuba *fallopii/Oviduct*
- Mesomentrium, penggantung uterus

### **Aspek Perkembangan Embriologik**

Masa Indiferen Struktur, yakni organ genitalia terdiri dari dua gonad yang belum berdeferensiasi (dua pasang saluran *wolff* dan *Muller* dan satu sinus urogenetal).

Masa Deferensiasi, yakni gonad mengandung unsur sel yang akan berkembang individu jantan atau betina, deferensiasi tergantung pada genotip dan pengaruh

lingkungan luar dan dalam. Saluran *Muller* kemudian tumbuh dan berkembang menjadi saluran kelamin betina sedangkan *Wolf* menetap sebagai *rudiment*, kearah kaudal saluran *Muller* bersatu dan membentuk korpus uteri, cervik dan bagian kranial vagina. Sinus urogenetalia membentuk vestibulum, labia vulva, dan klitoris.



Gambar 2. Organ Reproduk Ruminansia Betina

### Ovarium

Ovarium terdiri dari medulla dan korteks dikelilingi oleh ephitel, korteks merupakan tempat pembentukan ovum dan hormon yang mempengaruhi perkembangan folikel. Ovarium adalah organ eksokrin yang berfungsi sebagai penghasil sel telur (ovum). Sedangkan organ endokrin penghasil hormon hormon kelamin betina, estrogen dan progesteron.

Folikel berkembang mencapai kematangannya melalui perkembangan folikel primer (f1), sekunder (f2), tersier (f3) yang sedang tumbuh dan folikel degraf (fg/ matang). Folikel primer terdiri dari satu bakat sel telur pada fase ini disebut "Oogonium". Folikel sekunder berkembang ke arah pusat korteks. Folikuler tersier timbul pada lapisan folikuler yang dikenal sebagai membran granulosa dan diisi oleh cairan jernih (*liquor folliculi*) yang kaya akan protein dan estrogen. Diameter folikel de graaf adalah bagian akhir perkembangan pertumbuhan folikel. Ukuran

folikel berbeda beda menurut species hewan, karena ukurannya yang selalu bertambah maka folikel de graaf yang matang menonjol keluar melalui korteks permukaan ovarium. Pertumbuhannya meliputi dua lapis sel stroma yang mengelilingi sel sel folikuler. Lapisan jaringan tersebut membentuk *theca folliculi* yang di bagi atas *theca interna* dan *theca externa*. Estrogen disekresikan langsung dari sel sel theca interna. Menjelang ovulasi folikel yang terbentuk menghasilkan ovum dalam ukurannya maksimal. Cairan folikuler disekresikan dan pembuluh darah yang ada di sekitar menjadi berkontraksi dan kemudian ovum lisis. Setiap estrus hanya satu ovum yang dilepaskan.

### **Ovulasi**

Adalah peristiwa pemecahan folikel de graaf kemudian ovum dilepaskan dari ovarium. Pada ternak sapi ovulasi diikuti oleh pendarahan/haemorrhagi yang cukup meluas di dalam rongga folikel, pada domba jarang.

### **Corpus Luteum**

Setelah ovulasi rongga folikel diisi oleh darah dan *lymphe* dan kemudian membentuk *corpus haemorrhagicum*. Periode pertumbuhan korpus luteum berlangsung cukup lama. Pada sapi ukuran terbesar korpus luteum dicapai kira kira 8 hari sesudah ovulasi dan tetap tidak berubah sampai hari ke-18. Diameter korpus luteum saat tersebut lebih besar dari pada folikel de graaf. Apabila terjadi fertilisasi dan berlanjut kebuntingan korpus luteum bertahan ukuran besarnya, ia berfungsi menjaga selama siklus kebuntingan pada semua ternak kecuali kuda. Korpus luteum kebuntingan dikenal sebagai korpus luteum verum dan lebih besar dari pada korpus luteum siklus birahi. Saat tidak terjadi fertilisasi oleh sel sperma, korpus luteum beregresi dan memungkinkan folikel folikel yang lain menjadi matang. Saat sel luteal lisis, seluruh jaringan mengecil menjadi berwarna putih atau coklat pucat dan disebut *corpus albican*. Regresi corpus luteum pada sapi betina yang tidak bunting dimulai 14-15 hari sesudah estrus, Regresi berlangsung secara cepat dan ukuran besarnya mungkin tinggal separoh ukuran normal dalam waktu 36 jam.

**Tuba Fallopi**

Tuba fallopi atau oviduk adalah merupakan saluran kelamin paling anterior. Tuba fallopii tergantung di dalam mesosalping. Tuba fallopii dibagi menjadi infundibulum (*fimbriae*), *ampula* dan *isthmus*. Infundibulum adalah ujung oviduk di dekat ovarium membentuk suatu struktur berupa corong, Muara infundibulum dikelilingi oleh penonjolan penonjolan ireguler pada tepi ujung oviduk disebut fimbriae. Ampula tuba fallopii merupakan bagian dari panjang tuba dan bersambung dengan daerah tuba yang sempit disebut Isthmus. Isthmus dihubungkan secara langsung kepada cornua uteri. Fertilisasi dan pembelahan embrio terjadi di dalam tuba fallopii. Pengangkutan sperma ke tempat fertilisasi dan pengangkutan ovum ke uterus untuk perkembangan selanjutnya diatur oleh kerja jaringan silier dan kontraksi muskuler yang diatur oleh hormon estrogen dan progesterone.

**Utherus**

Suatu struktur saluran jaringan muskuler yang diperlukan untuk; penerimaan ovum yang telah dibuahi, pemberian nutrisi dan perlindungan foetus. Uterus terdiri dari bagian *cornua utheri*, *corpus utherus* dan *cervix*. Pada ruminansia cornua uteri berkembang baik karena untuk pertumbuhan foetus, sedang pada kuda perkembangan foetus terjadi di dalam korpus uteri, sehingga kornua tidak berkembang baik. Fungsi Utherus mempermudah pengangkutan sperma ke dalam Tuba Fallopi, sebelum implantasi/perlekatan fetus uterus mengandung cairan uterus yang menjadi medium bersifat suspensi bagi *blastocyt* atau calon fetus. Uterus dan ovarium mempunyai hubungan kerja timbal balik di mana korpus luteum merangsang uterus untuk menghasilkan suatu substansi yang mampu melisisikan (luteolitik) korpus luteum. Subtansi luteolitik ini yang dibentuk oleh dinding endometrium yaitu Prostaglandin ( $PGF_2\alpha$ ) yang berdifusi dari vena uterus langsung ke dalam arteri ovarium.



Gambar 3. Uterus Ruminansia, Terdiri Dari Bagian *Cornua Utheri*, *Corpus Utherus* dan *Cervix*

### Serviks

Serviks atau leher uterus merupakan suatu jaringan otot *sphincter tubuler* yang sangat kuat yang terdapat antara vagina dan uterus. Dindingnya lebih keras lebih tebal dan kaku daripada dinding uterus atau vagina. Serviks terletak caudal dari corpus uteri didalam rongga pelvis pada tepi pelvis. Serviks memiliki dinding yang tebal dan lumen yang rapat. Struktur serviks berbeda diantara ternak mamalia. Pada ruminansia penonjolan penonjolan ini saling menyilang disebut cincin anuler. Cincin-cincin ini sangat nyata pada sapi dan pada domba (biasanya 4 buah) yang dapat menutup serviks secara sempurna. Dinding serviks terdiri dari lapisan mucosa, lapisan muskularis dan lapiran serosa. Fungsi serviks adalah mencegah benda benda asing dan mikroorganisme memasuki ke lumen estrus. Serviks dalam kondisi tertutup rapat. Mucus dilepaskan dari serviks dan dikeluarkan melalui vulva. Selama kebuntingan sejumlah besar mucus tebal disekresikan oleh sel goblet yang menutup atau menyumbat mati *canalis servikalis* sehingga menghambat pemasukan materi infeksius.

**Vagina**

Vagina adalah organ kelamin betina dengan struktur selubung muskuler yang terletak di dalam rongga pelvis dorsal dari vesica urinaria dan berfungsi sebagai alat kopulasi. Vagina adalah jalan foetus saat partus.

**Organ reproduksi tambahan (kelenjar mammae/ susu)**

Pada ternak laktasi, pemeriksaan susu baik secara fisik, kimia dan mikrobiologik bermakna besar dalam evaluasi status kelenjar mammae. Kelenjar susu merupakan kelenjar *tubuloalveolar* yang dapat dibagi menjadi a) jaringan kelenjar parenkim dengan jaringan ikat interstitial dan b) sistem rongga yang terdiri atas sisterna kelenjar, sisterna puting dan kanal puting. Pada kuda kelenjar susu terbagi menjadi 2 bagian, sedang pada sapi kelenjar susu terbagi menjadi 4 kuartir dan pada kambing dan domba terbagi menjadi 2 bagian, yakni bagian kanan dan kiri. Pemeriksaan kelenjar ini dapat dilakukan dengan metoda palpasi dan pemeriksaan sekret (mikrobiologis, sitologis dan kimia). Perlu dilakukan pemeriksaan fisik (inspeksi dan palpasi) dan juga dilakukan pemeriksaan sampel susu. Inspeksi kelenjar susu pada sapi dilakukan dari sisi belakang, kanan dan kiri guna mengamati simetrisnya dan perubahan-perubahan yang mungkin terjadi pada setiap kuartir. Selain itu juga perlu diperhatikan akan adanya cacat fisik (putting tambahan), lecet, fistula dan lain-lain. Setelah itu dilakukan pemeriksaan lanjutan pada setiap kuartir yang diawali dengan pengamatan pada lobang kanal puting dan dilanjutkan palpasi pada kanal puting (dengan dua tangan). Parenkim kelenjar susu sapi yang normal teraba elastis dan lembut. Pada sapi yang sedang kering kantung alveolar kelenjar susu mengecil sehingga yang teraba hanya saluran-saluran susu yang besar.

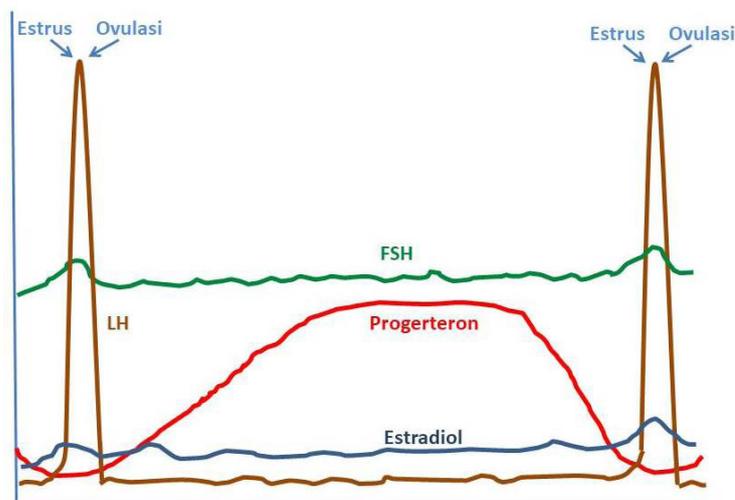
Ternak Ruminansia dewasa memiliki siklus reproduksi. Siklus reproduksi pada hewan khususnya hewan ruminansia merupakan periode antara proses reproduksi yang dimulai dari masa dewasa kelamin, siklus berahi, perkawinan, kebuntingan, kelahiran, laktasi, kondisi anestrus, kembali bersiklus, dan seterusnya siklus akan kembali terjadi secara berulang. Ternak ruminansia dewasa ditandai dengan kondisi dewasa kelamin. Dewasa kelamin pada ternak adalah masa saat umur ternak pertama kali mengalami estrus/ berahi. Fase ini

yang kemudian diikuti dengan fase ovulasi. Dewasa kelamin terjadi ketika hormon gonadotropin (FSH dan LH) diproduksi pada level yang tinggi untuk mampu memulai fase pertumbuhan folikel, pematangan oosit, sampai terjadinya ovulasi.

Usia dewasa kelamin dipengaruhi baik faktor genetik dan lingkungan. Berat badan pada saat dewasa kelamin dipengaruhi oleh faktor genetik. Faktor genetik dapat dilihat dengan membandingkan spesies atau bangsa di dalam spesies. Faktor yang dapat menghambat munculnya pubertas; penyakit, defisiensi nutrisi, suhu lingkungan ekstrim, sanitasi yang kurang baik.

**Siklus Berahi (estrus)**

Siklus adalah siklus waktu diantara periode berahi ternak betina. Periode siklus berahi terdiri dari; estrus, metestrus, diestrus, dan proestrus. Periode ini terjadi dan berurutan di dalam satu siklus kecuali untuk periode anestrus (tidak bersiklus) pada ternak yang mempunyai musim kawin (domba, kambing dan kuda) dan anestrus selama kebuntingan dan periode postpartum dini pada semua spesies.



Gambar 4. Grafik Kadar Hormon di Dalam Darah Selama Siklus Estrus

**Estrus**

Estrus adalah siklus periode waktu ketika ternak betina menerima jantan untuk tujuan perkawinan. Panjang periode estrus bervariasi di antara spesies ternak. Lama waktu estrus pada sapi adalah 12 sampai 18 jam (Frandsen, 1996). Namun

demikian, pada lingkungan panas lama estrus pada sapi akan lebih pendek sekitar 10 sampai 12 jam dibandingkan dengan rata-rata 18 jam pada iklim sub tropis. Tanda ternak dalam periode estrus yakni mukosa vagina memerah, membengkak, terasa hangat dan keluarnya leleran bening pada lubang vagina. Sering juga ditandai dengan gelisah dan perubahan suara yang khas. Saat inilah yang kemudian sering diikuti dengan kegiatan inseminasi buatan. Yakni memasukkan spermatozoa yang tersimpan dalam straw kedalam saluran reproduksi betina menggunakan alat inseminasi. Lebih lanjut tentang mekanisme hormonal pada siklus estrus akan dibahas pada bab selanjutnya yakni pada bagian hormon reproduksi dan teknik penanganan kelahiran normal.



Gambar 5. Kegiatan Inseminasi Buatan

### **Metestrus**

Periode metestrus dimulai pada saat berhentinya estrus dan berlangsung dalam waktu tiga hari. Periode ini adalah merupakan periode pembentukan korpus luteum (CL). Ovulasi terjadi selama periode ini pada sapi dan kambing. Juga sebuah fenomena yang dikenal sebagai "*metesrous bleeding*" yang terjadi pada sapi, dan hal ini terjadi pada sekitar 90% pada sapi dara dan 45% pada induk sapi. Selama periode akhir proestrus dan estrus, konsentrasi estrogen yang tinggi meningkatkan vaskularitas endometrium, dan vaskularitas ini mencapai puncak

dalam satu hari setelah berakhirnya estrus. Dengan menurunnya level estrogen, beberapa kerusakan kapiler mungkin terjadi mengakibatkan pendarahan. Darah yang keluar ini biasanya dapat dilihat pada ekor sekitar 35 sampai 45 jam setelah akhir estrus.

### **Diestrus**

Diestrus mencirikan periode di dalam satu siklus ketika korpus luteum berfungsi secara penuh. Pada sapi dimulai sekitar hari ke-5, terdeteksi adanya peningkatan konsentrasi hormon progesteron, dan berakhir dengan regresi korpus luteum pada hari ke-16 atau 17. Periode ini dikenal sebagai periode persiapan uterus untuk kebuntingan. Hormon progesteron mempunyai peranan dominan dalam mengatur siklus berahi. Selama siklus ini progesteron mengatur fungsi corpus luteum, konsentrasi hormon progesteron yang tinggi menghambat pelepasan FSH dan LH melalui kontrol umpan balik negatif (*feedback negative*) terhadap hipotalamus dan pituitari anterior. Hormon progesteron menghambat tingkah laku estrus.

### **Proestrus**

Proestrus dimulai dengan regresinya korpus luteum dan penurunan konsentrasi hormon progesteron untuk memulai siklus estrus. Dalam proestrus terjadi pertumbuhan folikel yang cepat yang dipicu oleh hormon FSH. Selama akhir periode proestrus pengaruh estrogen pada sistem saluran dan tanda-tanda tingkah laku mendekati estrus dapat teramati. Pengaturan siklus berahi melibatkan interaksi timbal balik antara hormon-hormon reproduksi pada hipotalamus, pituitari anterior, dan ovarium.

## **3. Rangkuman**

Pada hewan betina mencakup ovarium, oviduct, uterus, cervix uteri, vagina, vulva, klitoris, labia vulva beserta daerah disekitarnya dan kelenjar mama. Serangkaian penyakit pada organ ini juga sering mempunyai keterkaitan dengan penyakit pada organ dalam yang lain.

Pemeriksaan organ reproduksi ruminansia betina juga meliputi pemeriksaan

organ ambing. Pemeriksaan bakteriologis terhadap susu perlu dilakukan terutama bila anak hewan sakit saat induknya laktasi.

#### **4. Soal Latihan**

- a. Jelaskan secara singkat organ reproduksi betina!
- b. Jelaskan siklus birahi pada ternak ruminansia!

#### **5. Kunci Jawaban**

- a. Organ reproduksi ruminansia betina: Organ reproduksi primer adalah ovarium menghasilkan ovum dan hormon hormon kelamin betina. Organ organ reproduksi sekunder adalah saluran reproduksi yang terdiri dari: Tuba Fallopii (Oviduct), Uterus, Cervik, Vagina, Vestibulum, Clitoris, Vulva. Organ kelamin Pelengkap adalah kelenjar air susu.
- b. Siklus birahi pada ternak ruminansia:

#### **Estrus**

Estrus didefinisikan sebagai periode waktu ketika ternak betina menerima jantan untuk perkawinan. Panjang periode estrus bervariasi diantara spesies.

#### **Metestrus**

Periode metestrus dimulai pada saat berhentinya estrus dan berlangsung sekitar tiga hari. Keutamaan periode ini adalah merupakan periode pembentukan corpus luteum (CL) (corpora lutea pada multiovulasi). Ovulasi terjadi selama periode ini pada sapi dan kambing.

#### **Diestrus**

Diestrus dikarakterisasi sebagai periode di dalam siklus ketika corpus luteum berfungsi secara penuh. Pada sapi dimulai sekitar hari kelima, dimana pertama kali dideteksi terjadinya peningkatan konsentrasi hormon progesteron, dan berakhir dengan regresi corpus luteum pada hari ke-16 atau 17. Periode ini dikenal sebagai periode persiapan uterus untuk kebuntingan.

### **Proestrus**

Proestrus dimulai dengan regresi corpus luteum dan penurunan konsentrasi hormon progesteron untuk memulai periode estrus. Ciri periode proestrus adalah terjadinya pertumbuhan folikel yang cepat. Selama akhir periode ini pengaruh estrogen pada sistem saluran dan tanda-tanda tingkah laku mendekati estrus dapat diamati.

### **6. Sumber Informasi dan Referensi**

- Frandsom, R.D. 1996. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Edisi Keempat. Penerjemah B. Srigandono dan K. Praseno. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Hafez, E.S.E. 1993. Reproduction in Farm Animals. Sixth Ed. Lea and Febiger. Philadelphia
- Toliehere, M.R., 1985. Fisiologi Reproduksi Pada Ternak. Penerbit Angkasa, Bandung.

### **C. Penilaian**

#### **1. Sikap**

Penilaian meliputi sikap mahasiswa pada waktu mengikuti pembelajaran. Persiapan mahasiswa sebelum melakukan kegiatan pembelajaran. Pengakhiran kegiatan pembelajaran setelah kegiatan pembelajaran berakhir atau ditutup. Penilaian dilakukan dengan menggunakan penilaian diri, penilaian petugas laboratorium dan penilaian antar mahasiswa.

#### **2. Pengetahuan**

Penilaian dilakukan dengan menggunakan tes tertulis, observasi, tes praktik, penugasan, tes lisan, portofolio, jurnal, inventori.

#### **3. Keterampilan**

Penilaian keterampilan meliputi keterampilan melaksanakan praktikum. Penilaian dilakukan dengan memberikan penugasan, post test, responsi praktikum.

## **Kegiatan Pembelajaran 6, 7, dan 8:**

### **3. Teknik Penanganan Kelahiran Normal**

#### **A. Deskripsi**

Pembelajaran kali ini membahas tentang hormon reproduksi dan teknik penanganan kelahiran normal.

#### **B. Kegiatan Pembelajaran**

##### **1. Tujuan Pembelajaran**

Mahasiswa mampu menjelaskan mekanisme hormon reproduksi dan mampu melakukan penanganan kelahiran normal.

##### **2. Uraian Materi**

#### **Hormon pada Ruminansia**

Hormon berasal dari kata Yunani *hormaein*. Hormon adalah senyawa organik yang dihasilkan oleh kelenjar endokrin di dalam tubuh yang didistribusikan ke dalam sirkulasi darah yang mampu merangsang organ target dan sel-sel tertentu dalam tubuh untuk bereaksi sesuai efek kerja hormon. Kelenjar endokrin sedikit atau banyak mempunyai keterlibatan hubungan yang langsung dengan proses-proses reproduksi, karena sistem endokrin bekerja secara bersama-sama atau saling terkait.

Pada ternak paling tidak ada sepuluh jenis kelenjar endokrin, yaitu : 1) *Hypothalamus*, 2) *Hypophyse*, 3) *Thyroid*, 4) *Parathyroid*, 5) *Pancreas*, 6) Adrenal, 7) Gonad (Testis dan Ovarium), 8) Plasenta, 9) *Thymus*, 10) Membran mukosa usus. Secara garis besarnya hormon dibagi menjadi hormon pertumbuhan dan hormon reproduksi. Bagian ini fokus pembahasan pada kelenjar yang memproduksi hormon reproduksi. Reproduksi dapat berjalan secara efisien jika semua hormon berfungsi secara baik. Demikian tubuh disebut berada dalam keadaan homeostatis.

### **Mekanisme Fungsi Hormon**

Kerja hormon spesifik yakni membuat suatu reaksi tetapi tidak menjadi bagian integral dari reaksi tersebut. Dalam suatu rantai fisiologis hormonal sebuah kelenjar dapat menghasilkan langsung hormon yang bekerja pada organ target atau secara tidak langsung menstimulir kelenjar lain untuk menghasilkan hormon kedua, bahkan dapat menstimulir kelenjar ketiga untuk menghasilkan hormon sebelum target organ akhir terstimulir. Selain menstimulir (*feedback positive*) organ target terjadi juga interaksi antara hormon yang bersifat (*feedback negative*) pada produk akhirnya berefek menekan produksi.

### **Klasifikasi Hormon**

Hormon dapat diklasifikasikan berdasarkan struktur kimianya dibagi dalam tiga kelas, yaitu :

1) Hormon protein atau polipeptida.

Hormon ini terbentuk dengan mengikat sejumlah asam amino. Berat molokul kurang lebih 70.000 Da. Hormon protein larut dalam air, terdegradasi oleh enzim, sifat asam kuat dan basa kuat atau pada kondisi panas dapat mengaktifkan fungsi fisiologisnya.

2) Hormon steroid

Steroid adalah kelas khusus lipida yang memiliki konfigurasi tetrasiklik. Berat molekulnya antara 300 – 400 Da. Semua hormon steroid memiliki kolesterol sebagai prekursor. Hormon steroid tidak larut dalam air akan tetapi larut dalam ether dan pelarut lain yang mengekstraksi lemak. Golongan steroid yakni estrogen, progesteron atau androgen.

3) Hormon derivat phenol

Hormon ini mempunyai berat molekul 400 Da, contohnya *epynephrine* yang disekresi oleh modula adrenal dan *thyroxine* dari kelenjar thyroid. Hormon ini dikenal sebagai hormon kelas tiga pada organ reproduksi sekunder. Pada umumnya kelompok hormon ini mempengaruhi pertumbuhan dan

perkembangan tubuh. Metabolisme hormon bersifat permisif dalam kerjanya pada organ reproduksi, artinya hormon-hormon ini mempertahankan keadaan metabolik individual dan memberi pengaruh penuh pada hormon-hormon reproduksi primer. Sehingga boleh dikatakan bahwa reproduksi adalah hasil kerjasama berbagai kerja endokrin terhadap organ sasaran dan reaksi-reaksi khusus di dalam tubuh. Hormon juga dapat dikelompokkan menurut tempat diproduksinya; yaitu pada *hypothalamus*, *hypophyse*, gonad (organ testes dan ovarium). Serta beberapa lainnya seperti prostaglandin yang berasal dari dari uterus dan hormon-hormon dari plasenta induk atau yang dihasilkan oleh plasenta fetus selama kebuntingan.

Reproduksi adalah suatu sistem yang kompleks yang di dalamnya sistem syaraf dan endokrin berinteraksi di antara komponen-komponen gonad dan bagian-bagian lain di dalam sistem reproduksi. Hipotalamus merupakan bagian otak yang terletak di atas kelenjar hipofisa. Neuron dari kelenjar tersebut mensintesis hormon yang merangsang atau menekan dikeluarnya hormon-hormon hipofisa. Hormon-hormon ini dikeluarkan dari terminal syaraf dan berdifusi masuk ke dalam kapiler dari *hypophyseal portal system*. Hormon-hormon hipotalamus diketahui sebagai hormon/faktor pelepas atau penghambat.

Hormon yang langsung berhubungan dengan reproduksi adalah *Gonadotrophin Releasing Hormone* (GnRH). Faktor Hormon *Gonadotrophin Releasing Factor* (GnRF) yang menyebabkan dilepaskannya *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) dan *Luteinizing Hormone* (LH). Jadi dalam hal ini ada satu hormon pelepas untuk FSH dan LH. Untuk hormon prolaktin atau PRL dan Luteotrophic Hormone/LTH terdapat satu hormon penghambat yakni *prolaktine inhibition hormone* (PIH/PIF). GnRH merupakan peptida kecil (dibentuk oleh 10 macam asam amino) dan telah dapat disintesis secara buatan. PIH belum dapat diisolasi, tetapi telah diyakini merupakan dopamina. Diperkirakan semua hormon hipotalamus adalah peptida kecil. Hormon dari hipofisa anterior yang berhubungan spesifik dengan reproduksi diketahui sebagai (*gonade loving*). Hormon-hormon yang dihasilkan adalah FSH dan LH. Semua hormon hipofisa anterior adalah glikoprotein dan mempunyai struktur yang rumit. Hormon tersebut belum dapat disintesis secara buatan. Hipofisa posterior menyimpan dan mengeluarkan 2 jenis hormon yang

dihasilkan oleh neuron tertentu dalam hipotalamus. Oksitosin releasing hormon merupakan salah satu yang berhubungan dengan reproduksi. Hormon utama yang dihasilkan oleh testes adalah androgen termasuk (testosteron dan estrogen) ditambah sejumlah besar protein termasuk faktor inhibin. Sel interstitial dan sel *leydig* testes menghasilkan hormon steroid, sedangkan inhibinnya dibuat oleh sel sertoli (steroid berasal dari asetat dan kolesterol).

Hormon utama dari ovarium yaitu estrogen dan androgen disintesis oleh sel-sel dari folikel ovarium. Hormon progesteron yang dihasilkan oleh *corpus luteum* (CL). Selain itu CL juga menghasilkan dua hormon polipeptida yaitu relaksin (terutama selama masa kebuntingan) dan oksitosin. Hormon prostaglandin (PGF2 $\alpha$ ) merupakan hormon kelompok bermolekul lipida yang larut dalam asam yang banyak terdapat pada hampir diseluruh bagian dari tubuh. PGF2 $\alpha$  dihasilkan oleh uterus dan ditransportasikan oleh suatu mekanisme umpan balik (*counter-current mechanism*) ke ovarium. PGE2 $\alpha$  juga dihasilkan oleh folikel-folikel ovarium sebelum ovulasi. Prostaglandin mencari sebagai hormon lokal yang sangat kuat dan efektif pada lokasi pembentukannya. Secara sistemik konsentrasinya dalam darah rendah dibandingkan dengan hormon lain karena cepat dinetralsisir di hati.

### **Penanganan Kelahiran**

Selama keadaan ternak tidak bunting siklus estrus sapi normal terjadi setiap 21 hari. Siklus estrus teratur karena adanya pertumbuhan, perkembangan dan regresinya baik korpus luteum maupun folikel akibat pengaruh hormon. Pada sapi yang tidak bunting korpus luteum akan mengalami regresi akibat aktifitas hormon PGF2 $\alpha$  dan kemudian siklus estrus normal berikutnya akan terjadi. Pada sapi yang berahi dan kemudian dikawinkan dan terjadi fertilisasi yang diikuti dengan implantasi dan konsepsi serta pertumbuhan fetus. Pada kondisi ini induk akan merespon dengan mempertahankan sampai akhir masa kebuntingan. Signal dari induk tersebut dinamakan *maternal recognition of pregnancy*. Adanya signal dari induk tersebut berupa penghambatan aktifitas PGF2 $\alpha$  sehingga korpus luteum (CL) dipertahankan. CL memproduksi hormon progesteron dan mendukung perkembangan endometrium untuk memberikan lingkungan uterus menjadi nyaman bagi fetus guna pertumbuhan dan perkembangan pada

masa kebuntingan. Waktu timbulnya signal pada setiap hewan berbeda.

Tabel 2. Waktu Timbul signal (*Maternal Recognition Of Pragnancy*)

No	Ternak	Signal (hari kebuntingan)
1	Sapi	16 – 17
2	Kambing/ Domba	12 – 13
3	Babi	12
4	Kuda	14 – 15

Proses melahirkan bagi sapi merupakan bagian penting dari proses reproduksi yang dimulai dari perkawinan/inseminasi, kebuntingan dan kelahiran. Tahapan-tahapan penting ini memberikan tanda-tanda khusus yang dapat diamati oleh petugas reproduksi dan para peternak sapi. Keberhasilan pemeliharaan sapi betina ditentukan oleh keberhasilan reproduksi yang dialami oleh sapi induk. Karena periode masa kebuntingan sapi lama dan sapi beranak setiap setahun atau semusim maka kelahiran anak yang lancar tanpa mengalami penundaan dan kesulitan akan sangat menguntungkan peternakan. Oleh karena itu kelahiran anak dari induk yang sehat tanpa mengalami kesulitan melahirkan akan juga berpengaruh terhadap perkembangan pedet yang dilahirkan, juga akan berpengaruh terhadap kesehatan induk sapi tersebut dalam rangka mempersiapkan diri menghadapi tahapan-tahapan reproduksi atau kebuntingan berikutnya. Prinsip alami ternak dapat melahirkan secara normal tanpa bantuan peternak. Namun demikian pada beberapa kasus di lapangan induk kesulitan melahirkan sehingga perlu bantuan petugas reproduksi. Bantuan diberikan untuk menolong induk dan anak bertujuan untuk mengurangi kemungkinan kerugian peternak. Sejumlah 80% sapi melahirkan secara normal. Beberapa pedet mati karena cedera dan karena terlambat keluar dari uterus induk.

Faktor penyebab gangguan kelahiran ada tiga yaitu faktor dari pedet, induk, dan posisi fetus sapi. Pengaruh pedet apabila pedet ukurannya terlalu besar yang menyebabkan kesulitan kelahiran. Ukuran fetus tergantung dari jenis sapi,

tipe pejantan, jenis kelamin, umur induk, genetik, dan pakan induk. Faktor dari induk adalah umur dan ukuran pelvis (saluran kelahiran). Sapi dara perlu lebih banyak bantuan dari pada sapi dewasa, hal ini dikarenakan ukuran sapi dara lebih kecil. Ukuran pelvis makin besar seiring dengan usia induk. Sapi pada umur 2-3 tahun memiliki pelvis yang kecil, sehingga memiliki tingkat kesulitan tinggi sehingga perlu bantuan pada saat melahirkan. Untuk mengurangi resiko bisa dipilih dengan seleksi pejantan untuk mengurangi berat pedet, dan dengan memilih sapi dara dengan pelvis yang lebar. Selain dari faktor sapi, faktor peternak juga harus berperan aktif dalam membantu kelancaran reproduksi. Menjelang beranak petugas reproduksi harus rajin mengamati tanda-tanda sapi yang akan segera melahirkan.

Tanda-tanda sapi yang akan melahirkan atau beranak :

- 1) Ambing membesar dan terdapat tonjolan vena di sekitarnya. Dari puting keluar kolostrum apabila dipencet. Otot sekitar vulva tampak mengendor sehingga sebelah kanan dan kiri pangkal ekor kelihatan cekung, dan diperkirakan kelahiran akan terjadi kurang dari 24 jam. Bila otot yang menghubungkan pangkal ekor dengan tuber ischii ini telah sedemikian kendornya, maka dapat diramalkan bahwa kelahiran sudah tinggal 24-48 jam lagi. Hal ini diikuti dengan pengendoran *ligementum sacropenosum tuberosum*.
- 2) Induk sapi menjadi gelisah dan berjalan jalan, edema pada vulva, lendir yang menyumbat serviks mencair, sebentar-sebentar tidur, sebentar berdiri, mengejang dan kadang-kadang mengeluarkan feses sedikit.
- 3) Vulva kelihatan memerah, bengkak dan keluar lendir. Terjadi relaksasi pada bagian pelvis. Relaksasi ini menyebabkan otot di atas pelvis mengendor. Sekali-sekali disertai dengan kenaikan pangkal ekor (agak menjadi tegak seperti pada waktu sapi sedang birahi/estrus). Jika dipalpasi otot di sebelah kiri dan kanan pangkal ekor terasa kendor dan lunak jika dibandingkan dengan pada waktu kebuntingan masih berumur 6 atau 7 bulan. Menjelang kelahiran, lendir yang kental berwarna kuning jernih mencair dan meleleh dan volumenya menjadi lebih banyak serta lebih cair. Teknik jari umum digunakan untuk memprediksi waktu kelahiran. Jika dimasukkan jari ke dalam serviks

maka teraba serviks sudah mulai terbuka. Pembukaan serviks dapat diikuti dengan cara memasukkan jari ke dalam lumennya. Jika satu jari dapat masuk maka diramalkan bahwa kelahiran masih kurang 3 hari; jika terbuka selebar 2 jari maka kelahiran diramalkan akan terjadi 1 – 2 hari kemudian, dan jika terbuka selebar 3 jari, kelahiran dapat berlangsung beberapa jam sampai 1 hari kemudian.

- 4) Vulva menjadi bengkak besarnya menjadi 2 sampai 4 kali dari sebelumnya, dan jika dipegang terasa sangat lembek. Perubahan lain yang sangat menonjol menjelang kelahiran adalah lendir serviks dan pembukaan serviks. Lendir serviks pada kebuntingan tua berubah dari kental sekali menjadi agak cair. Apabila sapi sudah memperlihatkan gejala-gejala akan melahirkan maka harus dipersiapkan segala peralatan yang diperlukan terutama untuk pedet yang baru lahir.

#### **Beberapa persiapan kelahiran**

- 1) Induk sapi yang akan melahirkan perlu ditempatkan pada kandang beranak atau padangan yang kering dan bersih. Kegunaan kandang beranak yaitu untuk memudahkan pergerakan induk sapi sebelum melahirkan atau ketika proses kelahiran berlangsung. Perbaikan posisi fetus dalam uterus akan lebih mudah jika induk sapi dalam keadaan bergerak/berjalan.
- 2) Lakukan pengamatan pada perubahan tiap jam/sekali. Amati terhadap gejala partus dan siap memberikan bantuan bila diperlukan.
- 3) Induk sapi yang tampak sehat maka proses melahirkan (partus) akan berjalan normal maka pertolongan kelahiran tidak diperlukan. Pertimbangan bahwa partus akan berjalan normal ialah 1) mengenal tanda-tanda partus dengan baik, 2) memperhitungkan waktu dan tahap kelahiran serta stadium perejanan. Jika waktu dan stadium tahap kelahiran tidak menyimpang dari kebiasaannya, maka proses partus pada umumnya akan berlangsung normal.

## **Tahapan Kelahiran Normal**

### **Tahap 1. (Tahap Pra Kelahiran)**

Tahap pra kelahiran (2 - 6 jam). Dalam uterus induk selama kebuntingan posisi pedet terlentang. Menjelang kelahiran posisi berubah telungkup dengan posisi kaki dan kepala ke depan saluran kelahiran. Posisi ini memudahkan saat melahirkan dan sedikit hambatan dalam proses melahirkan. Serviks akan melebar dan uterus mulai kontraksi. Pada awalnya kontraksi setiap 15 menit sekali dan kemudian frekuensinya meningkat. Pada akhir pra kelahiran serviks melebar dan vagina menjadi saluran kelahiran. Plasenta didorong ke pelvis dan membantu pembesaran serviks. Proses melahirkan sapi berlangsung selama 2 jam setelah keluarnya air ketuban. Jika lebih lama maka pedet yang akan lahir bisa mati atau lemah. Karena waktu untuk membantu sangat penting maka harus dilakukan pengamatan sesering mungkin. Persiapan melahirkan peralatan dan fasilitas harus tersedia dengan baik. Alat, kandang, dan tali penarik harus bersih untuk mengurangi kontaminasi. Peralatan yang diperlukan antara lain ember bersih 2 buah, sabun, desinfektan, pelumas, handuk, tali penarik dan sarung plastik. Isi kedua ember dengan air, pada satu ember diisi dengan desinfektan. Rendam tali pada larutan desinfektan. Kendalikan kepala induk dengan tali keluh, ikat ekor sapi dengan tali kecil ke badan atau leher. Bersihkan sekitar anus, vulva dan ekor dengan air sabun, bilas dengan air pembersih. Jangan merendam handuk kotor ke dalam ember. Jika sudah bersih keringkan dengan handuk. Cucilah tangan dan lengan dengan air sabun. Gunakan sarung tangan plastik untuk memeriksa pedet jika memungkinkan. Beri pelumas pada sarung tangan karet. Jika bantuan proses melahirkan berat maka sarung tangan bisa dilepas karena mudah sobek.

### **Tahap 2. (Tahap Melahirkan)**

Melahirkan normal pada sapi dewasa membutuhkan waktu sekitar 1-2 jam, sedangkan pada sapi dara lebih lama. Tahap ini dimulai saat pedet memasuki saluran kelahiran, biasanya terjadi pada saat induk berbaring. Proses melahirkan kurang lebih selama 1 jam pada sapi dewasa, jika prosesnya lebih dari 2-3 jam maka perlu bantuan. Setelah pengamatan terdapat gejala kelahiran tertunda maka kemudian dilakukan pengujian untuk mengetahui proses pembukaan

serviks. Serviks harus membuka agar pedet sapi dapat lewat. Dapat dilakukan eksplorasi untuk mengetahui posisi fetus. Jika posisi abnormal harus dianalisa apakah posisi dapat dikembalikan normal atau tidak sehingga memerlukan bantuan penanganan dokter hewan. Kemudian dilakukan tindakan menguji ukuran pedet dan saluran kelahiran. Pedet besar yang dipaksa melewati pelvis akan menyebabkan pedet mati dan induk cedera. Jika pengujian ini dilakukan kepala dan kaki pedet masih di dalam saluran kelahiran maka peluang untuk melakukan operasi cesar akan berhasil. Jika pengujian menunjukkan bahwa fetus dan saluran peranakan kering maka harus ditambahkan pelumas, menggunakan *methyl-cellulose* atau (Vaseline®). Dilarang menggunakan sabun karena akan menyebabkan dinding vagina iritasi dan dapat kesuburan induk. Tindakan penarikan pedet dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut: Pasang tali pada kaki depan pedet pada bagian pergelangannya. Ikat masing-masing kaki dengan posisi pemasangan di atas kuku. Pasang pegangan dan tarik tali pelan-pelan. Pastikan tali tidak selip. Penarikan dapat dilakukan dengan alat ekstraktor. Walaupun pada beberapa pedet dapat ditarik kedua kakinya bersamaan, namun disarankan untuk menarik satu kaki dan diikuti kaki lainnya dengan jarak beberapa cm dibelakang kaki pertama. Setelah kaki keluar maka diikuti bahu keluar melewati pelvis. Kerusakan pada uterus akan menyebabkan infeksi dan masalah siklus reproduksi di masa yang akan datang. Kerusakan disebabkan karena tekanan besar saluran kelahiran. Teknik untuk menghindari kerusakan yakni dengan menarik pelan pelan dan disesuaikan dengan ritme kontraksinya induk. Cara menarik yang baik akan mencegah induk cedera. Jika kaki dan bahu sudah keluar, putar posisi pedet seperempat putaran untuk membantu pinggul melewati saluran kelahiran. Jika pemutaran tidak membantu proses kelahiran, tarik pedet ke bawah dengan sudut penarikan 45° atau hampir sejajar dengan kaki belakang induk. Pinggul yang menyumbat dapat menyebabkan masalah serius yang mengakibatkan pedet mati. Pada induk yang rebah dorong balik fetus ke belakang sedikit dan putar pedet seperempat putaran, kemudian tarik kaki depan kearah pinggul atau pada sisi induk. Jika tidak dapat memutar pedet tempatkan kaki pedet diantara kaki belakang induk dan tariklah. Setelah pedet keluar hai ini darurat karena tali pusat terjepit diantara

pedet dan saluran pelvis. Hal ini berarti aliran darah diperlambat dan bayi dapat mati atau otak rusak, untuk itu proses kelahiran harus cepat. Jika kelahiran tertunda pastikan pedet bernafas secara normal setelah tali pusar diikat. Jika proses kelahiran sangat sulit maka diambil tindakan operasi cesar dan tindakan jangan sampai terlambat. Proses menarik pedet boleh dilakukan oleh peternak yang berpengalaman atau dokter hewan. Jika tindakan tidak benar dapat merusak induk dan pedetnya.



Gambar 6. Retraksi Fetus Pada Kasus Distokia

### **Tahap 3. (Tahap Pasca Kelahiran)**

Placenta akan dikeluarkan dengan kontraksi uterus. Secara normal sapi akan mengeluarkan placenta dalam waktu 2 sampai 8 jam.

Setelah pedet lahir, bersihkan lendir dari mulut dan kerongkongan pedet dengan tangan kita. Jika diperlukan maka dapat ditimulasi agar pedet bernafas dengan cara menggosok dengan berulang-ulang, membersihkan dan menyedot lubang hidung atau menepuk dengan telapak tangan. Nafas buatan dapat diberikan dengan cara menekan dada berulang-ulang. Uterus induk dapat turun akibat terjadi kevakuman pada uterus. Kadang-kadang disebabkan oleh cara menarik pedet yang terlalu cepat. Kasus ini dapat menyebabkan induk mati jika tidak diberi perlakuan dengan cara yang benar sesegera mungkin. Induk harus dilatih berdiri segera setelah melahirkan untuk mencegah turunnya uterus. Plasenta akan dikeluarkan dalam waktu 2-8 jam setelah melahirkan. Kadang-kadang

plasenta gagal memisahkan diri dari uterus. Hal ini dapat menyebabkan gangguan kesehatan reproduksi. Tertinggalnya plasenta dipengaruhi oleh beberapa penyakit. Kasus ini biasanya dikuti dengan kesulitan melahirkan, kelahiran ganda dan jarak melahirkan yang terlalu pendek. Jika menggunakan perlakuan antibiotik maka pemberian pada uterus harus dijaga kebersihan peralatan agar tidak menyebabkan infeksi. Aplikasi antibiotik dengan suntikan atau intra uterus harus mendapat perhatian agar tidak memberikan residu produk ternak dan resistensi pada ternak.

### **3. Rangkuman**

Sel-sel tubuh yang memproduksi hormon disebut dengan kelenjar endokrin. Kelenjar-kelenjar endokrin tersebut, sedikit atau banyak mempunyai hubungan/keterlibatan langsung dengan proses-proses reproduksi, karena sistem endokrin bekerja secara konser (bersama-sama) atau saling menunjang dan terkait.

Hormon membuat suatu reaksi tetapi tidak menjadi bagian integral dari reaksi tersebut. Dalam suatu rantai kegiatan, sebuah kelenjar dapat menghasilkan hormon yang menstimulir kelenjar lain untuk menghasilkan hormon kedua, bahkan dapat menstimulir kelenjar ketiga untuk menghasilkan hormon sebelum target organ akhir terstimulir. Selain itu, juga terjadi interaksi antara hormon yang merupaka produk akhir yang menekan produksi kelenjar produsen.

Proses beranak atau melahirkan bagi sapi betina merupakan bagian penting dari proses reproduksi yang dimulai dari perkawinan/inseminasi, kebuntingan dan akhirnya beranak. Tahapan-tahapan penting ini memberikan tanda-tanda khusus yang dapat diamati oleh pengelola peternakan atau para peternak sapi. Keberhasilan pemeliharaan sapi betina sangat ditentukan oleh baiknya proses reproduksi yang dilalui oleh sapi induk. Kerena sapi beranak satu kali dalam setahun/semusim maka kelahiran anak yang lancar tanpa mengalami kesulitan akan sangat menguntungkan.

**4. Soal Latihan**

- a. Sebutkan klasifikasi jenis jenis hormon pada ruminansia
- b. Jelaskan secara singkat penanganan kelahiran normal pada ruminansia

**5. Kunci Jawaban**

- a. Hormon dapat diklasifikasikan dalam beberapa cara. Berdasarkan struktur kimianya, hormon dapat dibagi dalam tiga kelas, yaitu :

- 1) Hormon protein atau polypeptida.

Hormon ini terbentuk dengan mengikat sejumlah asam amino dan berat molekulnya 70.000 Da. Hormon ini larut dalam air, terdenaturasi oleh enzim, asam kuat, basa kuat atau panas yang dapat menginaktifkan fisiologinya. Agar aktif secara fisiologis, maka hormon ini sebaiknya diberikan secara sistemik (intra vena, intra muskuler atau sub kutan) dibandingkan secara oral.

- 2) Hormon steroid

Steroid adalah kelas khusus lipida yang memiliki konfigurasi tetrasiklik. Berat molekulnya antara 300 – 400 Da. Semua hormon steroid memiliki kholesterol sebagai prekursor. Hormon steroid tidak larut dalam air tetapi larut dalam eter dan pelarut lain yang dapat mengekstraksi lipida dari jaringan atau darah. Beberapa steroid dapat diserap melalui saluran gastrointestinal, tetapi efektifitasnya biasanya agak berkurang jika dibandingkan bila diberikan secara parenteral. Estrogen natural biasanya lebih efektif daripada progesteron natural atau androgen jika diberikan secara oral.

- 3) Hormon derivat phenol

Hormon ini mempunyai berat molekul 400 Da, contohnya epinephrine yang disekresi oleh modula adrenal dan thyroxine yang disekresikan oleh kelenjar thyroid. Hormon kelas tiga ini adalah hormon reproduksi sekunder.

- b. Apabila sapi sudah memperlihatkan gejala-gejala akan melahirkan maka harus dipersiapkan segala peralatan yang diperlukan terutama untuk pedet yang

baru lahir. Di samping itu beberapa persiapan yang perlu dilakukan antara lain adalah :

- 1) Untuk induk sapi yang akan melahirkan perlu ditempatkan pada kandang beranak atau padangan yang kering dan bersih. Kegunaan kandang beranak tersebut yaitu memudahkan pergerakan induk sapi sebelum melahirkan atau ketika proses kelahiran berlangsung, karena perbaikan fetus dalam kandungan akan lebih mudah jika induk sapi dalam keadaan bergerak/berjalan.
- 2) Amati perubahan tiap jam/sekali. Amati terhadap gejala partus dan siap memberikan bantuan bila diperlukan.
- 3) Jika induk sapi tampak sehat dan proses melahirkan (partus) akan berjalan normal maka pertolongan dari luar tidak diperlukan. Pertimbangan bahwa partus akan berjalan normal ialah mengenal tanda-tanda partus dengan baik, memperhitungkan waktu dan tahap kelahiran serta stadium-stadium perejanan. Jika waktu dan stadium maupun tahap kelahiran tidak menyimpang terlalu banyak dari kebiasaannya, maka proses partus pada umumnya akan berlangsung normal.

## **6. Sumber Informasi dan Referensi**

- Bearden, J. dan Fuquay John W. 1997. Applied Reproductoin Fourth Edition. Hall, Inc. USA.
- Blakely, J. dan D. H. Bade. 1998. Ilmu Peternakan Edisi ke-4. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Frandsod, R.D. 1996. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Edisi Keempat. Penerjemah B. Srigandono dan K. Praseno. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Hafez, E.S.E. 1993. Reproduction in Farm Animals. Sixth Ed. Lea and Febiger. Philadelphia
- Hardjopranjoto, S. 1993. Ilmu Kemajiran pada Ternak. Airlangga University Press, Surabaya.
- Toliehere, M.R., 1981. Fisiologi Reproduksi Pada Ternak. Penerbit Angkasa, Bandung.

## **C. Penilaian**

### **1. Sikap**

Penilaian meliputi sikap mahasiswa pada waktu mengikuti pembelajaran. Persiapan mahasiswa sebelum melakukan kegiatan pembelajaran. Pengakhiran kegiatan pembelajaran setelah kegiatan pembelajaran berakhir atau ditutup. Penilaian dilakukan dengan menggunakan penilaian diri, penilaian petugas laboratorium dan penilaian antar mahasiswa.

### **2. Pengetahuan**

Penilaian dilakukan dengan menggunakan tes tertulis, observasi, tes praktik, penugasan, tes lisan.

### **3. Keterampilan**

Penilaian keterampilan meliputi keterampilan melaksanakan praktikum. Penilaian dilakukan dengan memberikan penugasan, post test, responsi praktikum.

#### **Kegiatan Pembelajaran 9 dan 10:**

### **4. Spermatogenesis, Oogenesis, Embriogenesis, Dan Organogenesis**

#### **A. Deskripsi**

Pembelajaran kali ini membahas tentang mekanisme perkembangan gametogenesis, embriogenesis, dan organogenesis.

#### **B. Kegiatan Pembelajaran**

##### **1. Tujuan Pembelajaran**

Mahasiswa mampu menjelaskan perkembangan embriologi yang diawali dengan; gametogenesis, embriogenesis, sampai dengan organogenesis.

##### **2. Uraian Materi**

#### ***Oogenesis***

Oogenesis adalah proses pembentukan sel telur (ovum) di dalam ovarium. Oogenesis dimulai dengan pembentukan bakal sel telur yang disebut oogonia

(tunggal: oogonium). Pembentukan sel telur sejak di dalam kandungan, yaitu di dalam ovarium fetus. Semula oogonia membelah mitosis menghasilkan oosit primer. Pada perkembangan selanjutnya semua oosit primer membelah secara meiosis, tetapi hanya sampai fase profase. Pembelahan meiosis tersebut berhenti hingga dilahirkan, ovariumnya mampu menghasilkan sekitar 2 juta oosit primer mengalami kematian setiap hari sampai masa pubertas. Memasuki masa pubertas oosit melanjutkan pembelahan meiosis I. Hasil pembelahan tersebut berupa dua buah sel haploid, satu sel yang besar disebut oosit sekunder dan satu sel berukuran lebih kecil disebut badan kutub primer. Tahap selanjutnya oosit sekunder dan badan kutub primer mengalami pembelahan meiosis II. Saat itu oosit sekunder akan membelah menjadi dua sel, yaitu satu sel berukuran normal disebut ootid dan satu lagi berukuran lebih kecil disebut badan polar sekunder. Badan kutub tersebut bergabung dengan dua badan kutub sekunder lainnya yang berasal dari pembelahan badan kutub primer sehingga diperoleh tiga badan kutub sekunder. Ootid mengalami perkembangan lebih lanjut menjadi ovum matang, sedangkan ketiga badan kutub mengalami degenerasi (regresi). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pada oogenesis hanya menghasilkan satu ovum.

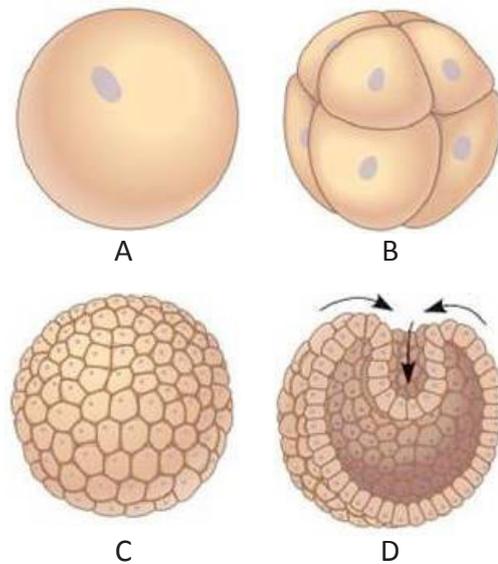
### **Spermatogenesis**

Spermatogenesis berlangsung pada dinding tubulus seminiferus pada organ testis. Proses pembentukan sperma mempunyai 3 periode :

- 1) Periode perbanyakan sel. Calon sel kelamin jantan memperbanyak diri secara mitosis dan menghasilkan spermatogonium yang bersifat diploid ( $2n$ ).
- 2) Periode sel tumbuh. Di dalam testis spermatogonium akan tumbuh bertambah besar. Dan dinamakan spermatosit primer atau spermatosit I ( $2n$ ).
- 3) Periode pematangan sel. Di dalam Tubulus seminiferus di dalam testis spermatosit primer ( $2n$ ) mengalami pembelahan meiosis I dan menghasilkan spermatosit sekunder yang bersifat haploid ( $n$ ). Spermatosit sekunder akan mengalami pembelahan meiosis II dan menghasilkan spermatid ( $n$ ). Kemudian spermatid akan terdiferensiasi dan berubah menjadi spermatozoid.

## Fertilisasi

Pada saat kopulasi antara ternak jantan dan betina terjadi ejakulasi sperma dari saluran reproduksi ternak jantan di dalam vagina betina dan dilepaskan cairan semen berisis sel-sel sperma ke dalam saluran reproduksi. Jika coitus terjadi di dalam sekitar fase ovulasi maka ada kemungkinan sel sperma dalam saluran reproduksi betina akan bertemu dengan sel telur yang baru dikeluarkan pada saat ovulasi. Pertemuan atau penyatuan sel sperma dengan sel telur inilah yang disebut fertilisasi. Dalam keadaan normal pembuahan terjadi pada tuba Falopii yaitu di daerah ampulla/ infundibulum. Sperma bergerak cepat dari vagina ke dalam uterus dan masuk ke dalam tuba falopii. Ovum atau oosit skunder mengeluarkan enzim fertilizing untuk menarik sperma agar mendekatinya. Sperma harus menembus lapisan-lapisan yang mengelilingi oosit skunder dengan cara mengeluarkan enzim hialuronidase untuk melarutkan senyawa hialuronid pada corona radiata kemudian mengeluarkan akrosin untuk menghancurkan glikoprotein pada zona pellusida. Sel-sel granulosit di bagian korteks oosit skunder mengeluarkan senyawa agar zona pelusida tidak dapat ditembus oleh sperma lainnya. Penetrasi sperma akan merangsang sel telur untuk menyelesaikan proses meiosis II yang menghasilkan *polar body* dan ovum (inti oositskunder). Setelah sperma memasuki oosit skunder maka inti pada kepala spermatozoa akan membesar dan ekor sperma akan berdegenerasi. Terjadi penggabungan inti sperma yang mengandung 23 kromosom haploid dengan inti ovum yang mengandung 23 kromosom haploid sehingga menghasilkan zigot.



Gambar 7. Perkembangan Embriologi dari Zygot Menjadi Gastrula. A. Zygot, B. Stadium 8 sel, C. Morulla, D. Balstula (gastrulasi).

### Embriogenesis

Masa kebuntingan adalah masa dari fertilisasi atau saat konsepsi sampai saat partus atau kelahiran individu muda. Selama masa ini sel-sel tunggal membelah dan berkembang menjadi organisasi fisiologis yang lebih tinggi yaitu individu. Tingkat kematian periode ini yaitu embrio maupun fetus lebih tinggi dibanding setelah individu lahir. Peristiwa keluarnya fetus atau embrio yang mati yang ukurannya anatominya dapat dikenali disebut abortus. Keluarnya fetus yang hidup dan pada waktunya disebut lahir. Keluarnya fetus yang mati pada saat partus pada hewan disebut *stillbirth*. Lahirnya individu baru sebelum waktunya disebut prematur. Berdasarkan ukuran individu dan perkembangan jaringan serta organ, periode kebuntingan dibedakan atas tiga bagian yaitu:

- a. **Periode ovum atau blastula.** Adalah periode yang dimulai dari fertilisasi sampai terjadinya implantasi. Setelah terjadi fertilisasi ovum yang dibuahi akan mengalami pembelahan di *ampullary - isthnic junction* menjadi morula.

Tabel 3. Perode Blastula

No	Ternak	Blastula ke uterus (hari)	Blastosit (hari)
1	Sapi	3 – 4	12
2	Kambing/ Domba	5 – 8	10
3	Babi	3	6
4	Kuda	14 – 15	12

#### b. Periode embrio / Organogenesis.

Adalah dimulai dari implantasi sampai saat dimulainya pembentukan organ tubuh bagian dalam. Pada sapi berkisar pada hari ke 12 - 45, domba 11 - 34, anjing dan kucing 6 - 24, dan kuda 12 - 50 atau 60 setelah fertilisasi. Selama periode ini terjadi pembentukan; a) lamina germinativa, b) selaput ekstraembrionik, c) organ-organ tubuh. Terjadi pembentukan amnion dan allantochorion dan berfungsi sampai akhir kebuntingan. Pembentukan kantong kuning telur (yolk sac), yang terlihat pada awal differensiasi. Terbentuknya organ-organ dalam seperti jantung, liver, pankreas, paru-paru dan sistim digesti. *Ductus mullen* berkembang menjadi organ betina. *Ductus woifli* berkembang menjadi sistim organ jantan. Periode ini terjadi penentuan jenis kelamin calon individu terjadi pada periode ini.

#### c. Periode Fetus/ pertumbuhan fetus.

Periode dimana terjadi terbentuknya alat-alat tubuh bagian dalam, terbentuknya alat gerak/ ekstremitas. Periode ini dimulai kira-kira hari ke 34 kebuntingan pada domba dan anjing, 45 pada sapi dan 55 pada kuda. Selama periode ini terjadi perubahan dan defferensiasi organ, jaringan, organ dan sistem tubuh. Pada fetus jantan, testis akan mengalami *descensus testiculorum* melewati *canalis inguinalis* ke dalam *scrotum*. *Descensus testiculorum* ini akan berakhir menjelang pertengahan kebuntingan pada sapi sedang pada kuda menjelang akhir kebuntingan. Embriologi penting di dalam sistem reproduksi jantan dan betina. Pada ternak betina meliputi : sistem syaraf, sirkulasi darah sistem urinasi dan sistim reproduksi.

Perubahan yang terjadi setelah kelahiran atau partus;

- vena umbilikal is menutup (karena kontraksi otot polos)
- ductus venosus menutup karena pengaruh spin4ter otot polos
- hepar menerima seluruh volume darah porta
- foramen ovale menutup (5 —20 menit post partus)
- ductus arteriosus atropi dan arteri umbilikal is mengkerut (masuk abdomen).

### **Membrana Fetus**

Fetus dibungkus oleh membrana Fetus dan Plasenta yang berfungsi:

- a. Melindungi fetus
- b. Sarana transport nutrisi dan induk ke fetus
- c. Sarana penampung sisa hasil metabolisme
- d. Tempat sintesa enzim dan hormon

Membran atau selaput fetus terdiri dar

- a. Kantong kuning telur primitif
- b. Amnion
- c. Alantois
- d. Korion atau tropoblas

Kantong kuning telur primitif asal nya dan entoderm

- Suatu struktur primitif yang berkembang pada awal embrio dan menghilang beberapa saat, sehingga peranannya hanya pada awal kebuntingan.
- Berperan sebagai plasenta yang terbatas dalam menyediakan makanan dan bahanbahan sisa untuk embrio muda (awal).
- Amnion
- Kantong amnion terbentuk pada han ke 13 - 16 setelah konsepsi pada kambing

---

domba dan sapi.

- Kantong amnion ini berisi cairan amnion sehingga berfungsi sebagai pelindung mekanik fetus dan mencegah adhesi
- Cairan amnion bersifat jernih, tidak berwarna dan mukoid dan mengandung pepsin, protein, fruktosa, lemak dan garam.
- Volume cairan amnion
- Sapi : 2000-8000 ml Kuda: 3000-7000 ml
- Kambing : 350-700 ml Domba: 400-1200 ml
- Sumber cairan amnion : epitel amnion dan urine fetus, air ludah dan sekresi nasofaring.
- Cairan ini membantu kelahiran karena licin seperti lendir
- Allantois
- Terbentuk pada minggu kedua dan ketiga masa kebuntingan
- Lapisan luar allantois kaya pembuluh darah yang berhubungan dengan aorta fetus melalui a. umbilicalis dan dengan vena cava posterior oleh vena umbilicalis
- Kantong allantois berisi cairan allantois yang jernih seperti air, kekuningan dan mengandung albumin, fruktosa dan urea
- Kantong allantois : menyimpan zat buangan dan ginjal fetus
- Volume cairan allantois akhir masa kebuntingan pada:  
sapi : 4000-15000 ml kuda: 8000-18000 ml  
kambing dan domba: 500-1500 ml babi: 100-200 ml
- Cairan allantois berasal dari epitel allantois.

### **Korioallantois**

Terbentuk karena fusi lapisan luar allantois dengan trofoblas (korion),

- Sangat kaya pembuluh darah yang menghubungkan fetus dengan endometrium, sehingga berperan dalam pengangkutan/ pertukaran

metabolit, zat-zat makanan, gas dan bahan sisa.

### **Plasenta**

Pada permulaan periode embrio, kantong kuning telur dan korion-amniotik berfungsi sebagai plasenta primitif, dimana zat-zat makanan diabsorpsi dan sekresi uterus.

Selama bulan pertama/ lebih kebuntingan:

- Blastosit bertaut dengan endometrium
- Selaput fetus berkembang
- Terjadi penonjolan villi formis dan kripta endometrium

Pada akhir bulan ketiga kebuntingan:

- Terjadi pertautan anatomik plasenta induk dengan fetus secara kompleks

Plasenta terdiri dari 2 bagian, yaitu:

- Plasenta fetus (korio-alantois) disebut juga kotiledon
- Plasenta induk (endometrium) disebut juga karunkula

Penggabungan karunkula dengan kotiledon disebut plasentom

Peranan / fungsi plasenta:

- a. Mensintesis zat-zat yang diperlukan fetus
- b. Menghasilkan enzim dan hormon (P4 dan E)
- c. Menyimpan dan mengkatabolisir zat-zat lain

Menurut bentuknya, secara anatomik plasenta digolongkan:

- a. Tipe Difusa

Pada hewan kuda dan babi. Seluruh permukaan korio-allantois dipenuhi baik mikro kotiledon, villi, dan mikro villi masuk ke dalam kripta endometrium (plasentasi) kecuali muara kelenjar uterin

b. Tipe kotiledonaria

Pada hewan ruminansia. Hanya sebagian karunkula dan kotiledon yang membentuk plasentom. Lebih kompleks dibanding tipe difusa. Plasentom tersusun empat bans, dua ventral dan dua dorsal sepanjang kornu. Pada sapi, mempunyai 75-120 plasentom sedang kambing 80-90. Bentuk plasentom sapi cembung, kambing cekung. Diantara karunkula disebut interkarunkula. Diantara kotiledon disebut interkotiledonaria.

Secara mikroskopik plasenta dibedakan atas 4 tipe

- a. Tipe epiteliokorialis. Pada kuda, sapi, babi dan kambing. Tersusun atas enam strutur yaitu endotelium, jaringan ikat, epitelium endometrium dan korion, mesencim dan endotelium fetus.
- b. Tipe sindesmokorialis
- c. Tipe endoteliokorialis, pada anjing dan kucing
- d. Tipe hemokorialis, pada manusia dan rodensia

Berdasarkan erat tidaknya hubungan, plasenta dibedakan atas 2 tipe,

- a. Tipe desiduata. Pada primata dan rodensia. Mengalami perdarahan saat pantus dan sebagian endometnium mengelupas.
- b. Tipe non desiduata. Pada hewan domestik seperti babi, kuda, dan ruminan. Plasenta dikeluarkan segera setelah pantus.

Tabel 4. Berat Membran Fetus dan Plasenta

No	Ternak	berat	(%) berat fetus
1	Sapi	2,7 – 8,1 kg	14
2	Kambing/ Domba	0,9 – 1,4 kg	13
3	Kuda	4,5 - 6,3 kg	11

Kekebalan induk maternal antibodi ditrasfer pasif ke tubuh fetus yang dipenlukan untuk mencegah dan agar fetus dapat bertahan terhadap penyakit. Transfer antibodi dan induk dapat lewat in utero atau lewat kolostrum. Pada hewan

domestik kemampuan usus menyerap antibodi hanya dalam waktu 24-36 jam setelah partus.

Tali pusat menghubungkan fetus dengan plasenta. Tali pusat terdiri dari 2 arteri umbilikalis, 1 vena, uracus dan sisa tangkai kuning telur disatukan oleh wharton dan dibungkus selubung tali pusat. Panjang tali pusat pada:

Sapi : 30 - 40 cm, kuda : 45 - 60 cm atau bisa mencapai 90 cm. Pada sapi kambing dan babi biasanya tali pusat putus pada saat melewati saluran peranakan. Sedangkan pada anjing, kucing dan kuda biasanya tali pusat putus oleh aksi induknya atau fetus setelah lahir. Untuk lebih amannya agar tidak terjadi perdarahan dan infeksi maka tali pusat yang telah putus sebaiknya diikat. Akibat panjang tali pusat, kadang-kadang tali pusat selama kebuntingan melingkari kepala, leher dan badan fetus sehingga menyebabkan kematian fetus akibat suplai darah ke fetus terganggu.

Posisi Fetus Dalam Uterus. Pada pertengahan kebuntingan posisi fetus terletak pada sembarangan arah. Pada kebuntingan yang lanjut, posisi fetus adalah longitudinal terhadap sumbu panjang induk dalam presentasi anterior dengan kepala dan kedua kaki depannya mengarah ke servik.

Jumlah Fetus Dalam Uterus. Pada hewan monotokosa/unipara secara normal ovarium melepaskan satu ovum sewaktu ovulasi. Hewan Poliotokosa/muitipara biasanya melepaskan ovum lebih dari satu. Ada beberapa istilah lainnya untuk menyebut kondisi induk seperti:

Nullipara : yaitu hewan betina yang belum pernah beranak

Primipara : yaitu hewan betina yang telah bunting satu kali

Pluripara : yaitu hewan betina yang telah bunting lebih dari satu kali

Faktor Yang Mempengaruhi Perkembangan Fetus. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi perkembangan fetus seperti:

- a. Genetik : Spesies, bangsa, litter size dan genotipe
- b. Lingkungan: Induk (nutrisi, size)
- c. Hormon Fetus seperti thyroid, insulin dan hormon pertumbuhan

Kebuntingan kembar kadang-kadang banyak terjadi pada hewan unipara. Lebih sering pada domba daripada sapi. Pada kuda:

- kejadiannya 0,5 - 1,5 %
- karena dobel ovulasi pathan yang sama: 4 - 40 %
- atau karena kawin pada han yang berbeda
- tipenya dizigotik (fraternal)
- biasanya diabortuskan pada usia kebuntingan 7 - 9 bulan
- tingkat kematian dalam uterus cukup tinggi karena ada kompetisi fetus dalam plasenta.

Pada kambing dan domba:

- kejadian : 60 — 70 %
- kejadian kembar sebagian besar karena status nutrisi pada saat ovulasi selain karena keturunan

Pada sapi:

- Kejadian 0,5 — 4 %
- kejadian kembar identik (monozigotik) atau fraternal (dizigotik) adalah 4 - 6 % dan 93 - 95%
- Tingginya kejadian fertilitas biasanya dikaitkan dengan dobel ovulasi
- Dari hasil studi ternyata 90 % kejadian kembar adalah bikornu, sedangkan unikornu hanya 10 %

### **3. Rangkuman**

Oogenesis adalah proses pembentukan sel telur (ovum) di dalam ovarium. Oogenesis dimulai dengan pembentukan bakal sel-sel telur yang disebut oogonia (tunggal: oogonium). Spermatogenesis berlangsung pada dinding Tubulus seminiferus pada testis. Proses pembentukan sperma mempunyai 3 periode :

- a. Periode perbanyak sel :

Bakal sel kelamin jantan memperbanyak diri secara mitosis dan menghasilkan spermatogonium yang bersifat diploid ( $2n$ ).

b. Periode tumbuh :

Di dalam testis spermatogonium akan tumbuh menjadi bertambah besar. Dan dinamakan spermatosit primer atau spermatosit I ( $2n$ ).

c. Perode pematangan:

Di dalam Tubulus seminiferus dari testis, spermatosit primer ( $2n$ ) mengalami pembelahan meiosis I dan menghasilkan spermatosit sekunder yang bersifat haploid ( $n$ ).

#### 4. Soal Latihan

- a. Bagaimanan proses spermatogenesis dan oogenesis terjadi?
- b. Gambarkan secara skematis proses oogenesis terjadi!

#### 5. Kunci Jawaban

a. Oogenesis adalah proses pembentukan sel telur (ovum) di dalam ovarium. Oogenesis dimulai dengan pembentukan bakal sel-sel telur yang disebut oogonia (tunggal: oogonium). Spermatogenesis berlangsung pada dinding Tubulus seminiferus pada testis. Proses pembentukan sperma mempunyai 3 periode :

1) Periode perbanyak sel :

Bakal sel kelamin jantan memperbanyak diri secara mitosis dan menghasilkan spermatogonium yang bersifat diploid ( $2n$ ).

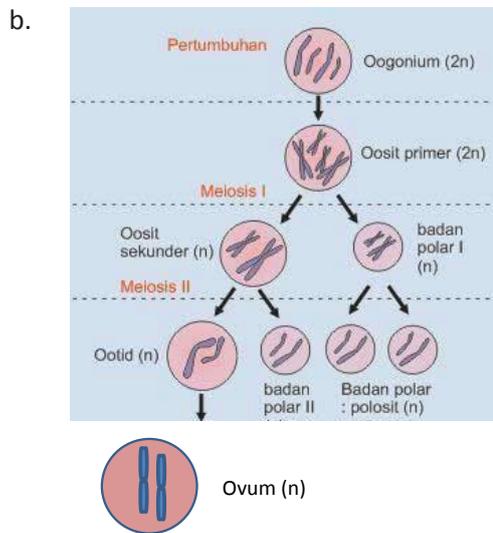
2) Periode tumbuh :

Di dalam testis spermatogonium akan tumbuh menjadi bertambah besar. Dan dinamakan spermatosit primer atau spermatosit I ( $2n$ ).

3) Perode pematangan

Di dalam Tubulus seminiferus dari testis, spermatosit primer ( $2n$ ) mengalami pembelahan meiosis I dan menghasilkan spermatosit sekunder yang bersifat haploid ( $n$ ). Spermatosit sekunder akan mengalami pembelahan meiosis II

dan menghasilkan spermatid (n). Kemudian spermatid akan berdiferensiasi dan berubah bentuk menjadi spermatozoid.



## 6. Sumber Informasi dan Referensi

Frandsen, R.D. 1992. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Edisi Keempat. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Hafez, E.S.E. 1993. Reproduction in Farm Animals. 6th Ed. Lea & Febiger, Philadelphia.

## C. Penilaian

### 1. Sikap

Penilaian meliputi sikap mahasiswa pada waktu mengikuti pembelajaran. Persiapan mahasiswa sebelum melakukan kegiatan pembelajaran. Pengakhiran kegiatan pembelajaran setelah kegiatan pembelajaran berakhir atau ditutup. Penilaian dilakukan dengan menggunakan penilaian diri, penialaian petugas laboratorium dan penilaian antar mahasiswa.

### 2. Pengetahuan

Penilaian dilakukan dengan menggunakan tes tertulis, observasi, tes praktik, penugasan, tes lisan, portofolio, jurnal, inventori.

### 3. Keterampilan

Penilaian keterampilan meliputi keterampilan melaksanakan praktikum. Penilaian dilakukan dengan memberikan penugasan, post test, responsi praktikum.

## **Kegiatan Pembelajaran 11 dan 12:**

### **5. Penanganan Pedet Pasca Kelahiran**

#### **A. Deskripsi**

Pembelajaran kali ini membahas tentang teknik penanganan pada pedet pasca kelahiran.

#### **B. Kegiatan Pembelajaran**

##### **1. Tujuan Pembelajaran**

Mahasiswa mampu melakukan teknik penanganan pada pedet pasca kelahiran.

##### **2. Uraian Materi**

Pemeliharaan pedet harus memerlukan perhatian yang khusus, berbeda dengan pemeliharaan sapi ternak dewasa, terutama dalam penanganan mulai kelahiran sampai pemberian pakan dan penanganan penyakit selama masa pertumbuhannya.

- a. Manajemen Pemberian Kolostrum 1 – 4 hari Pasca Kelahiran. Segera bersihkan ambing dan puting induk pasca beranak dengan menggunakan air hangat. Diusahakan pedet segera dapat menyusui pada induknya atau induk dan pedet jangan dipisah terlebih dahulu, agar pedet dapat langsung menyusui pada induknya. Selain itu dengan menyusui, akan merangsang sekresi oksitosin yang menggertak pergerakan uterus, sehingga kotoran yang ada dalam uterus induk setelah melahirkan dapat dibersihkan. Bila pedet tidak dapat menyusui pada induknya, sebaiknya dilakukan pemerahan susu kolostrum dari induk sebanyak mungkin; selanjutnya dapat diberikan pada pedetnya. Pemberian kembali susu kolostrum selama 24 jam dengan interval pemberian antara dua sampai tiga kali sehari dengan jumlah sekitar 1 liter per pemberian yang diambil dari susu kolostrum induknya; yang warna susunya putih kekuningan. Kapasitas normal pedet yang baru lahir adalah 1 liter, dengan demikian kolostrum tidak dapat diberikan secara sekaligus, perlu dilakukan beberapa kali dalam sehari. Untuk hari-hari berikutnya, selama tiga hari berikutnya, diberikan kolostrum 4 – 6 liter/hari dalam tiga kali pemberian (1.5 – 2 liter /pemberian). Kualitas

kolostrum menentukan konsumsi antibodi pedet dalam darahnya, bila kurang memadai peluang hidup 30 % dan bila baik dapat menjadi 95 %.

- b. Manajemen Pemberian Susu 1 – 12 minggu. Pemberian susu pasca kolostrum dapat dimulai sejak pedet berumur tiga sampai dengan empat hari. Pemberiannya perlu dibatasi berkisar 8 – 10 % bobot badan pedet; sebagai contoh pada pedet yang memiliki bobot badan 50 kg, dapat diberikan air susu dengan jumlah pemberian 4 – 5 liter/ekor/hari. Pemberian susu diberikan secara bertahap, dengan interval pemberian dua hingga tiga kali per hari. Jumlah air susu yang diberikan akan terus meningkat sampai umur pedet berumur 28 minggu; dengan disesuaikan bobot badan sapinya. Selanjutnya secara beransur interval pemberian susu dikurangi, yaitu mulai dua kali, sejali hingga dilakukan penyapihan pedet. Hindarkan pemberian susu secara berlebihan dan berganti-ganti waktu secara mendadak. Over feeding akan memperlambat penyapihan dan akan mengurangi konsumsi bahan kering dan akan mengakibatkan diare. Menghindari pemberian air susu yang mengandung darah dari induk, karena pedet bisa terkena infeksi; yang bisa menyebabkan menaikkan suhu tubuh pedet.
- c. Manajemen Pemberian Pakan Awal/Pemula. Pemberian pakan dapat dimulai sejak pedet dua hingga tiga, yaitu fase pengenalan. Pemberian pakan ini bermaksud untuk membiasakan pedet dapat mengkonsumsi pakan padat dan dapat mempercepat proses penyapihan hingga usia empat minggu; namun untuk sapi – sapi calon bibit dan donor penyapihan dini kurang diharapkan. Penyapihan (penghentian pemberian air susu) dapat dilakukan apabila pedet telah mampu mengkonsumsi konsentrat calf starter 0.5 – 0.7 kg kg/ekor/hari atau pada bobot pedet 60 kg atau sekitar umur 30-60 hari. Tolak ukur kualitas calf starter yang baik adalah dapat memberikan pertambahan bobot badan 0.5 kg/hari dalam kurun waktu delapan minggu. Kualitas calf starter yang dipersyaratkan : Protein Kasar 18 – 20%, TDN 75-80%, Ca dan P, 2 banding 1, kondisi segar, palatable, craked.

- d. Manajemen Pemberian Pakan Hijauan. Pemberian hijauan kepada pedet yang masih menyusu, hanya untuk diperkenalkan saja guna merangsang pertumbuhan rumen. Hijauan tersebut sebenarnya belum dapat dicerna secara sempurna dan belum memberi andil dalam menambah zat makanan. Perkenalkan pemberian hay/rumput sejak pedet berumur dua hingga tiga minggu. Berikan rumput yang berkualitas baik dan bertekstur halus. Jangan memberikan silase pada pedet (sering berjamur), selain itu pedet belum bisa memanfaatkan asam yang banyak terdapat dalam silase. Konsumsi hijauan harus mulai banyak setelah memasuki fase penyapihan. Sebelum pedet lahir terlebih dahulu dilakukan membersihkan kandang induk kemudian kandang dilengkapi dengan alas dari jerami padi. sesuai dengan kebutuhan atau kapasitasnya. Ukuran kandang individual untuk pedet umur 0-4 minggu adalah 0,75m x 1,5 m dan umur 4-8 minggu 1,0 x 1,8m. Kapasitas kandang pedet umur 4-8 minggu adalah 1 m<sup>2</sup>/ekor, dan umur 8-12 minggu adalah 1,5 m<sup>2</sup>/ekor. Induk bunting yang mau melahirkan hendaknya di pisahkan dari sapi yang lain dan ditempatkan dikandang khusus beranak yang bersih dan telah didisinfeksi sehingga pada saat beranak, induk dapat melahirkan dengan tenang tanpa terganggu oleh induk bunting lain.

#### **Langkah-langkah setelah pedet lahir :**

Segera membersihkan lendir yang ada dihidung dan di mulut pedet. Memeriksa apakah pedet sudah dapat bernafas. Jika pedet mengalami kesulitan bernafas segera lakukan pernafasan buatan dengan cara mengangkat kedua kaki belakang pedet, sehingga posisi kepala dibawah, selanjutnya angkat dan turunkan pedet berulang-ulang (3-5 kali), sehingga lendir yang masih menyumbat rongga hidung dan rongga mulut akan keluar dan pedet dapat segera bernafas. Cara lain dengan menelentangkan pedet sedemikian rupa, sehingga kaki-kakinya menghadap ke atas. Kemudian ke dua kaki depannya dipegang dan digerak-gerakan dengan serentak ke atas dan kebawah berulang kali, sampai terlihat tanda-tanda bernafas. Atau dapat dilakukan dengan menekan dada berulang-ulang sampai terjadi pernafasan. Adakalanya pernafasan itu terganggu karena adanya lendir yang terdapat didalam mulut dan tenggorokan, maka lidah ditarik keluar dan

lendir dikeluarkan dari mulut dan tenggorokan dengan menggunakan jari telunjuk. Sebelum pedet lahir terlebih dahulu dilakukan membersihkan kandang induk kemudian kandang dilengkapi dengan alas dari jerami padi. sesuai dengan kebutuhan atau kapasitasnya. Ukuran kandang individual untuk pedet umur 0-4 minggu adalah 0,75m x 1,5 m dan umur 4-8 minggu 1,0 x 1,8m. Kapasitas kandang pedet umur 4-8 minggu adalah 1 mZ/ekor, dan umur 8-12 minggu adalah 1,5 m/ekor. Induk bunting yang mau melahirkan hendaknya di pisahkan dari sapi yang lain dan ditempatkan dikandang khusus beranak yang bersih dan telah didisinfeksi sehingga pada saat beranak, induk dapat melahirkan dengan tenang tanpa terganggu oleh induk bunting lain.

#### **Prosedur Penanganan Pedet.**

Setelah pedet dapat berdiri, ikat tali pusar (funiculus umbilicalis) kurang lebih 2,5 cm dari perut kemudian dipotong kurang lebih 1 cm di bawah ikatan tali. Tali pusar dapat disterilkan (disucihamakan) dengan 3 cara :

- a. Tali pusar dicelupkan pada yodium tinctur 10% atau betadine.
- b. Tali pusar disemprot dengan yodium tinctur 10%.
- c. Memasukkan 5 ml yodium tinctur 10% atau betadine ke dalam tali pusar dengan alat suntik atau langsung dari botol betadine, hingga larutan masuk sampai ke pangkal tali pusar.
- d. Induk dibiarkan menjilati anaknya, agar jilatannya lebih kuat maka di taburkan garam dapur di tubuh pedet. Jilatan induk ini akan membantu melancarkan pernafasan dan merangsang sirkulasi darah. Apabila induk tidak mau menjilati anaknya, lendir pada tubuh pedet dibersihkan oleh peternak dengan kain lap bersih dan kering dengan digosokkan sampai seluruh permukaan tubuh pedet kering.
- e. Usahakan peternak mengarahkan pedet pada puting induknya untuk menyusu supaya segera mendapatkan kolostrum, Apabila pedet lahir sehat dan kuat biasanya 30 sampai dengan 60 menit setelah lahir sudah dapat berdiri. Pedet waktu lahir tidak memiliki kekebalan untuk melawan penyakit. Oleh karena itu 30 sampai dengan 60 menit setelah lahir pedet segera diberi

minum kolustrum. Kolostrum adalah susu yang dihasilkan oleh sapi setelah melahirkan sampai sekitar 5 sampai dengan 6 hari. Kolostrum sangat penting untuk pedet setelah lahir karena kolustrum mengandung zat pelindung atau antibodi yang dapat menjaga ketahanan tubuh pedet dari penyakit.

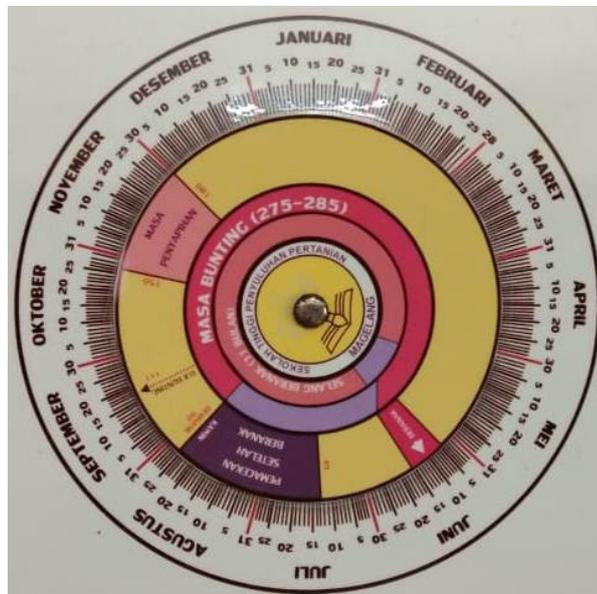
- f. Pemeliharaan pedet memerlukan perhatian dan ketelitian yang tinggi dibanding dengan pemeliharaan sapi dewasa. Hal ini disebabkan karena kondisi pedet yang masih lemah sehingga bisa menimbulkan angka kematian yang tinggi. Kesalahan dalam pemeliharaan pedet bisa menyebabkan pertumbuhan pedet terhambat dan tidak maksimal.

### **Penyapihan pada Pedet**

Waktu penyapihan biasanya didasarkan pada umur, bobot badan, pertambahan bobot badan dan banyaknya konsumsi pakan. Peternak biasanya berpatatokan pada kelender lingkaran reproduksi ternak sapi untuk menentukan siklus reproduksi selanjutnya. Berdasarkan beberapa parameter tersebut di atas, maka dikenal beberapa pola penyapihan pada sapi pedet. Penyapihan umur 8-12 minggu (2-3 bulan). Penyapihan bebas, biasanya dilakukan dengan cara menyapih pedet pada umur antara 2-3 bulan pasca beranak dengan interval waktu menyusui ke induknya secara bebas selama 24 jam tanpa dibatasi.

Penyapihan Terbatas (*Restricted Suckling*), teknologi pembatasan penyusuan pedet biasanya dilakukan di usaha sapi potong milik rakyat, antara lain di beberapa wilayah pedesaan. Pedet setelah dilahirkan akan dikumpulkan dengan induknya selama 24 jam hingga umur pedet mencapai 12 minggu (84 hari); selanjutnya dilakukan pembatasan menyusui pedet hingga umur 24 minggu (168 hari) dengan interval menyusui terhadap induknya sebanyak 3 – 4 kali sehari. Setelah 168 hari dilakukan penyapihan pedet pada umur lebih dari 168 hari. Pedet yang digunakan berasal dari induk yang baru beranak (maksimal 10 hari post partus). Pemberian pakan induk sesuai dengan yang biasa dilakukan oleh peternak ditambah dengan pakan tambahan berupa mineral dan vitamin selama 84 hari; dengan harapan induk memiliki kondisi badan cukup (skor kondisi tubuh 5-7). Pedet diberikan pakan tambahan dari bimas lokal selama pembatasan susu hingga disapih (84 - 168 hari). Penyapihan Pedet Model Grati (Penyapihan

Standar). Penyapihan pedet Model Grati merupakan penghentian pemberian air susu induk yang distandarisasikan pada umur 205 hari (sekitar 7 bulan). Pada saat pedet berumur 205 hari, produksi susu induk sapi sudah sangat terbatas sehingga pada kisaran waktu tersebut pedet disapih oleh induknya secara alami.



Gambar 8. Kalender Lingkari Reproduksi Ternak sapi

### 3. Rangkuman

Penanganan pedet terutama dalam penanganan mulai kelahiran sampai pemberian pakan dan penanganan penyakit selama masa pertumbuhannya.

#### Prosedur Penanganan Pedet

Setelah pedet dapat berdiri, ikat tali pusar (*funiculus umbilicalis*) kurang lebih 2,5 cm dari perut kemudian dipotong kurang lebih 1 cm di bawah ikatan tali. Tali pusar dapat disterilkan (disucihamakan) dengan 3 cara. Usahakan peternak mengarahkan pedet pada puting induknya untuk menyusu supaya segera mendapatkan kolostrum.

#### Penyapihan Pedet

Waktu penyapihan biasanya didasarkan pada umur, bobot badan, pertambahan bobot badan dan banyaknya konsumsi pakan. Berdasarkan beberapa parameter tersebut di atas, maka dikenal beberapa pola penyapihan pada sapi pedet.

#### **4. Soal Latihan**

- a. Manfaat Kolostrum adalah?
- b. Bagaimana manajemen pemberian kolostrum?

#### **5. Kunci Jawaban**

- a. Kolostrum sangat penting untuk pedet setelah lahir karena kolostrum mengandung zat pelindung atau antibodi yang dapat menjaga ketahanan tubuh pedet dari penyakit.
- b. Manajemen pemberian kolostrum:
  - Segera bersihkan ambing dan puting induk pasca beranak.
  - Diusahakan pedet segera dapat menyusu pada induknya.
  - Sebaiknya dilakukan pemerahan susu kolostrum dari induk
  - Pemberian kembali susu kolostrum jam dengan interval pemberian antara dua sampai tiga kali sehari.
  - Kolostrum tidak dapat diberikan secara sekaligus, perlu dilakukan beberapa kali dalam sehari.
  - Untuk hari-hari berikutnya, selama tiga hari berikutnya, berikan kolostrum 4 – 6 liter/hari dalam tiga kali pemberian (1.5 – 2 liter /pemberian).

#### **6. Sumber Informasi dan Referensi**

Frandsen, R.D. 1992. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Edisi Keempat. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Hafez, E.S.E. 1993. Reproduction in Farm Animals. 6th Ed. Lea & Febiger, Philadelphia.

## **C. Penilaian**

### **1. Sikap**

Penilaian meliputi sikap mahasiswa pada waktu mengikuti pembelajaran. Persiapan mahasiswa sebelum melakukan kegiatan pembelajaran. Pengakhiran kegiatan pembelajaran setelah kegiatan pembelajaran berakhir atau ditutup. Penilaian dilakukan dengan menggunakan penilaian diri, penilaian petugas laboratorium dan penilaian antar mahasiswa.

### **2. Pengetahuan**

Penilaian dilakukan dengan menggunakan tes tertulis, observasi, tes praktik, penugasan, tes lisan, portofolio, jurnal, inventori.

### **3. Keterampilan**

Penilaian keterampilan meliputi keterampilan melaksanakan praktikum. Penilaian dilakukan dengan memberikan penugasan, post test, responsi praktikum.

## **Kegiatan Pembelajaran 13 dan 14:**

### **6. Pertolongan Dasar Penanggulangan Gangguan Reproduksi Ternak Ruminansia**

#### **A. Deskripsi**

Pembelajaran kali ini membahas tentang teknik identifikasi gangguan reproduksi pada ternak ruminansia terutama pada ternak betina. Dan teknik dasar dasar pada kegiatan penanggulangan gangguan reproduksi.

#### **B. Kegiatan Pembelajaran**

##### **1. Tujuan Pembelajaran**

Mahasiswa mampu mengidentifikasi gangguan reproduksi pada ternak ruminansia. Mahasiswa mampu melakukan pertolongan dasar pada kegiatan penanggulangan gangguan reproduksi.

## 2. Uraian Materi

Gangguan reproduksi yang umum terjadi pada ternak ruminansia adalah: 1) Distokia (kesulitan melahirkan), 2) *Abortus* (keguguran), 3) *Retensio sekundinarium* (ari-ari tidak keluar), dan 4) Kelahiran prematur /sebelum waktunya. Gangguan reproduksi dapat menyebabkan kerugian ekonomi yang besar bagi petani yang berdampak terhadap penurunan pendapatan peternak; gangguan reproduksi umumnya disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya: 1). penyakit infeksi reproduksi, 2) sistem pemeliharaan yang buruk, dan 3) faktor genetik.

### Penyebab Gangguan Reproduksi

Gangguan reproduksi pada sapi potong disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya: 1) Infeksi organ reproduksi, 2) Gangguan fungsional, 3) Cacat anatomi saluran reproduksi (kongenital), 4) Kesalahan manajemen.

### Macam Gangguan Reproduksi dan Penanggulangannya

- a. Cacat Kongenital. Kongenital (bawaan) adalah gangguan karena cacat bawaan lahir dapat terjadi pada ovarium (indung telur) dan pada saluran reproduksinya. Gangguan pada ovarium meliputi: Hipoplasia ovaria (indung telur mengecil) dan agensis ovaria (indung telur tidak terbentuk). Hipoplasia ovaria merupakan suatu keadaan indung telur tidak berkembang karena keturunan. Hal ini dapat terjadi secara unilateral maupun bilateral. Apabila terjadi pada salah satu indung telur maka sapi akan menunjukkan gejala anestrus (tidak pernah birahi) dan apabila terjadi pada kedua indung telur maka sapi akan steril (majir). Secara perrektal indung telur akan teraba kecil, pipih dengan permukaan berkerut. Agensis merupakan suatu keadaan sapi tidak mempunyai indung telur karena keturunan. Dapat terjadi secara unilateral (salah satu indung telur) ataupun bilateral (kedua indung telur). Cacat keturunan juga dapat terjadi pada saluran alat reproduksi, diantaranya : Freemartin (abnormalitas kembar jantan dan betina) dan atresia vulva (pengecilan vulva). Kelahiran kembar pedet jantan dan betina pada umumnya mengalami abnormalitas yang disebut dengan freemartin. Abnormalitas

ini terjadi pada fase organogenesis (pembentukan organ dari embrio di dalam kandungan), kemungkinan hal ini disebabkan oleh adanya migrasi hormon jantan melalui anastomosis vascular (hubungan pembuluh darah) ke pedet betina dan karena adanya intersexuality (kelainan kromosom). Organ betina sapi freemartin tidak berkembang (ovaria hipoplastik) dan ditemukan juga organ jantan (glandula vesikularis). Sapi betina nampak kejantanan seperti tumbuh rambut kasar di sekitar vulva, pinggul ramping dengan hymen persisten. Sedangkan Atresia Vulva merupakan suatu kondisi pada sapi induk dengan vulva kecil dan ini membawa resiko pada kelahiran sehingga sangat mungkin terjadi distokia (kesulitan melahirkan). Penanganannya dengan pemilihan sapi induk dengan skor kondisi tubuh (SKT) yang baik (tidak terlalu kurus atau gemuk serta manajemen pakan yang baik).

- b. Cacat perolehan. Cacat perolehan dapat terjadi pada indung telur maupun pada alat reproduksinya. Cacat perolehan yang terjadi pada indung telur, diantaranya: *Ovarian Hemorrhagie* (perdarahan pada indung telur) dan *Oophoritis* (radang pada indung telur). Perdarahan indung telur biasanya terjadi karena efek sekunder dari manipulasi traumatik pada indung telur. Bekuan darah yang terjadi dapat menimbulkan adhesi (perlekatan) antara indung telur dan bursa ovaria. Gejalanya sapi mengalami kawin berulang. Sedangkan Oophoritis merupakan peradangan pada indung telur yang disebabkan oleh manipulasi yang traumatik/ pengaruh infeksi dari tempat yang lain misalnya infeksi pada oviduk (saluran telur) atau infeksi uterus (rahim). Gejala yang terjadi adalah sapi anestrus. Cacat perolehan pada saluran reproduksi, diantaranya: Salpingitis, trauma akibat kelahiran dan tumor. Salpingitis merupakan radang pada oviduk. Peradangan ini biasanya merupakan proses ikutan dari peradangan pada uterus dan indung telur. Cacat perolehan ini dapat terjadi secara unilateral maupun bilateral. Sedangkan akibat kelahiran dapat terjadi pada kejadian distokia dengan penanganan yang tidak benar (ditarik paksa), menimbulkan trauma/ pada saluran kelahiran dan dapat berakibat sapi menjadi steril/majir. Tumor ovarium yang umum terjadi adalah tumor sel granulosa. Pada tahap awal sel-sel tumor mensekresikan estrogen sehingga timbul birahi terus menerus (*nympomania*) namun akhirnya menjadi anestrus.

Penanganan cacat perolehan disesuaikan dengan penyebab primernya. Jika penyebab primernya adalah infeksi maka ditangani dengan pemberian antibiotika. Perlu hindari trauma fisik penanganan reproduksi yang tidak tepat.

- c. Gangguan fungsional. Salah satu penyebab gangguan reproduksi adalah adanya gangguan fungsional (organ reproduksi tidak berfungsi dengan baik). Infertilitas bentuk fungsional ini disebabkan oleh adanya abnormalitas hormonal. Berikut adalah contoh kasus gangguan fungsional, diantaranya 1) Sista ovarium, 2) Subestrus dan birahi tenang, 3) Anestrus, 4) Ovulasi tertunda.

Sista ovarium (ovaria, folikuler dan luteal). Status ovarium dikatakan sistik apabila mengandung satu atau lebih struktur berisi cairan dan lebih besar dibanding dengan folikel masak. Penyebab terjadinya sista ovarium adalah gangguan ovulasi dan endokrin (rendahnya hormon LH). Sedangkan faktor predisposisi adalah herediter, problem sosial dan diet protein. Ada sista tersebut menjadikan folikel de graf (folikel masak) tidak berovulasi (a-novulasi) tetapi mengalami regresi (melebur) atau mengalami luteinisasi sehingga ukuran folikel meningkat, adanya degenerasi lapisan sel granulososa dan menetap paling sedikit 10 hari. Akibatnya sapi menjadi anestrus atau malah menjadi nymphomania (kawin terus). Penanganan yang dilakukan yaitu dengan:

- Sista ovaria: prostaglandin (jika hewan tidak bunting)
- Sista folikel : Suntik HCG/LH secara intramuskuler sebanyak 200 IU.
- Sista luteal: PGH 7,5 mg secara intra uterina atau 2,5 ml secara intramuskuler. Selain itu juga dapat diterapi dengan PRID/CIDR intra uterina (12 hari). Dua sampai lima hari setelah pengobatan sapi akan birahi.

Subestrus dan birahi tenang. Subestrus merupakan suatu keadaan yakni gejala birahi yang berlangsung singkat/ pendek (hanya 3- 4 jam) dan disertai ovulasi (pelepasan telur). Birahi tenang merupakan suatu keadaan sapi dengan aktifitas ovarium dan adanya ovulasi namun tidak disertai dengan gejala estrus yang jelas. Penyebab kejadian ini diantaranya: rendahnya estrogen karena defisiensi nutrisi, karotin, P, Co, Kobalt. Penanganan perbaikan nutrisi

dan apabila terdapat corpus luteum maka dapat diterapi dengan PGF2 $\alpha$  (prostaglandin) dan diikuti dengan pemberian GnRH (Gonadotropin Releasing Hormon).

Gejala sapi anestrus. Anestrus merupakan suatu keadaan pada hewan betina yang tidak menunjukkan gejala estrus dalam jangka waktu yang lama. Tidak tampaknya gejala estrus tersebut dapat disebabkan oleh tidak adanya aktifitas ovaria atau akibat aktifitas ovaria yang tidak teramati. Keadaan anestrus dapat diklasifikasikan berdasarkan penyebabnya yaitu; 1) True anestrus (anestrus normal). Abnormalitas ini ditandai dengan tidak adanya aktivitas siklik dari Ovaria, penyebabnya karena tidak cukupnya produksi gonadotropin atau karena ovaria tidak respon terhadap hormon gonadotropin. Secara perrektal pada sapi dara akan teraba kecil, rata dan halus, sedangkan kalau pada sapi tua ovaria akan teraba irreguler (tidak teratur) karena adanya korpus luteum yang regresi (melebur). 2) Anestrus karena gangguan hormon. Biasanya terjadi karena tingginya kadar progesteron (hormon kebuntingan) dalam darah atau akibat kekurangan hormon gonadotropin. 3) Anestrus karena kekurangan nutrisi. 4) Anestrus karena genetik. Anestrus karena faktor genetik yang sering terjadi adalah hipoplasia ovarium dan agenesis ovaria.

Ovulasi yang tertunda. Ovulasi tertunda (delayed ovulation) merupakan suatu kondisi ovulasi yang tertunda/ tidak tepat waktu. Hal ini dapat menyebabkan perkawinan/ IB tidak tepat waktu, sehingga fertilisasi (pembuahan) tidak terjadi dan akhirnya gagal untuk bunting. Penyebab utama ovulasi tertunda adalah rendahnya kadar LH dalam darah. Gejala yang nampak pada kasus ini adalah adanya kawin berulang(repeat breeding. Terapi yang dapat dilakukan diantaranya dengan injeksi GnRH saat IB.

- a. Kesalahan Manajemen. Faktor manajemen sangat erat hubungannya dengan faktor pakan atau nutrisi dan pemeliharaan. Jika tubuh kekurangan nutrisi terutama untuk jangka waktu yang lama maka akan mempengaruhi fungsi reproduksi, efisiensi reproduksi menjadi rendah dan akhirnya produktifitasnya rendah. Kekurangan nutrisi akan mempengaruhi fungsi hipofisis anterior sehingga produksi dan sekresi hormon FSH dan LH rendah

akibatnya ovarium tidak berkembang (hipofungsi). Pengaruh lainnya pada saat ovulasi, transport sperma, fertilisasi, pembelahan sel, perkembangan embrio dan fetus. Kekurangan nutrisi yang terjadi pada masa pubertas sampai beranak pertama maka dampak buruknya adalah birahi tenang, *defect ovulatory* (kelainan ovulasi), gagal konsepsi, kematian embrio/ fetus. Nutrisi yang sangat menunjang untuk saluran reproduksi diantaranya protein, asam amino, vitamin, mineral (P, koper, kobalt, mangan, Iodin, selenium). Selain nutrisi yang perlu diperhatikan adalah adanya pakan yang harus dihindari selama masa kebuntingan karena dapat menyebabkan abortus diantaranya; racun daun cemara, nitrat, ergotamin, naftalen, khlor dan arsenik.

b. Infeksi Organ Reproduksi

Infeksi yang bersifat non spesifik.

**Endometritis (radang uterus).** Merupakan radang pada endometrium (dinding rahim). Penyebabnya adalah uterus sapi yang terkontaminasi dengan berbagai mikroorganisme (bakteri) selama masa puerpurium. Gejalanya meliputi; leleran berwarna jernih keputihan sampai purulen kekuningan, uterus mengalami pembesaran (kebengkakan ukuran). Sapi tidak tampak sakit walaupun dengan terdapat leleran vulva purulen pada uterusnya. Pengaruh endometritis terhadap fertilitas adalah menurunkan kesuburan, Calving Interval dan S/C naik, sterilitas (kemajiran) karena terjadi perubahan saluran reproduksi. Faktor pendukung terjadinya endometritis adalah distokia, retensi plasenta, kelahiran kembar, infeksi bakteri serta penyakit metabolit. Penanganannya dengan injeksi antibiotik, hormon (PGF $2\alpha$ ) dan irigasi/ pemasukan antiseptik intra uterina.

**Piometra (radang uterus bernanah).** Merupakan pengumpulan sejumlah eksudat purulen dalam lumen uterus dan adanya korpus luteum persisten pada salah satu ovariumnya. Gejala yang tampak adanya leleran vagina purulen (kekuningan), berbau, disertai peningkatan suhu tubuh. Penanganan medisnya yaitu dengan kombinasi pemberian antibiotik dan hormon prostaglandin.

**Vaginitis.** Merupakan peradangan pada vagina, biasanya sebagai penjalaran dari metritis dan pneumovagina atau dapat disebabkan oleh tindakan penanganan masalah reproduksi yang tidak tepat seperti tarikan paksa/ fetotomi.

Penyebab vaginitis diantaranya virus IBR-IPV dan penyakit–penyakit kelamin. Tanda-tanda vaginitis bervariasi, mulai dari leleran lendir keruh dan hiperemia mukosa (mukosa kemerahan) vagina sampai nekrosis mukosa (kematian jaringan mukosa) vagina disertai pengejanan terus –menerus dan septikemia. Penanganan kasus vaginitis ini ditujukan untuk menghilangkan iritasi, menghentikan pengejanan dengan anastesi epidural, koreksi operatif dari sistemik. defek vulva dan urovagina serta pengobatan antibiotik.

Infeksi yang bersifat spesifik diantaranya infeksi bakterial.

#### **a. Brucellosis**

Penyebab brucellosis pada sapi adalah bakteri *Brucella abortus* sedangkan pada kambing/ domba adalah *Brucella melitensis*. Brucellosis bersifat zoonosis dan menyebabkan gejala demam undulan pada manusia bila mengkonsumsi susu yang tercemar *B. abortus*. Brucellosis dapat menular melalui eksudat (lendir) alat kelamin, selaput lendir mata, makanan dan air yang tercemar bakteri atau melalui IB dari semen yang terinfeksi. Gejala yang tampak biasanya sapi mengalami abortus pada usia 6 - 9 bulan kebuntingan; selaput fetus yang diaborsikan terlihat oedema, hemorhagi, nekrotik dan adanya eksudat kental serta adanya retensi plasenta, metritis dan keluar kotoran dari vagina.

Penanggulangan dan pencegahan brucellosis diataranya dengan :

- Sanitasi dan kebersihan harus terpelihara
- Vaksinasi strain 19 usia 3 – 7 bulan
- Pemberian antiseptik dan antibiotika pada hewan yang sakit
- Penyingkiran reaktor (sapi terinfeksi sebagai sumber infeksi)
- Sapi yang terinfeksi diisolasi/ dijual/ dipotong.
- Fetus dan plasenta yang digugurkan dibakar kemudian dikubur.
- Hewan baru dikarantina, diperiksa dan diuji.

**b. Leptospirosis**

Penyebabnya yaitu bakteri *Leptospira pomona*, *Leptospira gripothyposa*, *Leptospira conicola*. Cara penularannya melalui kulit terbuka/ selaput lendir (mulut, *pharynx*, hidung, mata) karena kontak dengan makanan dan minuman yang tercemar. Gejala yang tampak diantaranya; anoreksia (tidak mau makan), produksi susu turun, abortus pada pertengahan usia kebuntingan dan biasanya terjadi retensi plasenta, infeksi metritis dan gejala infertilitas. Pengendalian kejadian leptospirosis meliputi sanitasi, karantina hewan yang sakit, serta menghindari pakan dan minuman dari pencemaran, vaksinasi dengan serotipe leptospira yang ada di daerah tersebut. Pengobatan dengan antibiotika dosis tinggi (penicillin dan streptomycin).

**c. Vibriosis**

Penyebabnya adalah *Vibrio fetus veneralis* atau *Campylobacter foetus veneralis*. Dapat menular melalui perkawinan dengan pejantan yang terinfeksi. Gejala yang tampak diantaranya; endometritis dan salpingitis dengan leleran mukopurulen, siklus estrus tertunda 32 hari, kematian embrio, abortus pada trisemester 2 kebuntingan dan terjadinya infertilitas. Pengendaliannya yaitu dengan cara IB dengan semen sehat, istirahat kelamin selama 3 bulan pada hewan yang terinfeksi, vaksinasi dengan bakterin 30 - 90 hari sebelum dikawinkan atau setiap tahun. Pengobatan dengan infusi (pemasukan) antibiotika spektrum luas secara intra uterin, injeksi pejantan dengan streptomisin.

**d. Tuberkulosis**

Penyebabnya adalah *Mycobacterium bovis*. Dapat menular melalui ekskresi, sputum (ludah), feses, air susu, semen, urin, traktus genitalis (saluran kelamin), pernafasan, ingesti dan perkawinan dengan hewan yang sakit. Gejala yang nampak diantaranya : abortus, retensi plasenta, lesi uterus bilateral, salpingitis dan adhesi (perlekatan) antara uterus. Penanganan dan pencegahan diantaranya dengan sanitasi lingkungan, pengobatan dengan antibiotika, isolasi hewan yang terinfeksi dan vaksinasi.

**e. Virus IBR- IPV**

Penyebabnya adalah virus herpes dengan tingkat kematian prenatal dan neonatal cukup tinggi. Penularan dapat melalui air, pakan, kontak langsung maupun tidak langsung. Gejala yang nampak dalam berbagai bentuk, yaitu; Respiratorik (demam, anorexia, depresi, leleran hidung, nodula/ bengkak-bengkak pada hidung, *pharynx*, trachea, batuk, penurunan produksi susu). Konjungtiva (hiperlakrimasi dengan eksudat mukopurulen, konjungtiva merah dan bengkak, adanya pustula pada konjungtiva dan ulcer nekrotik. Digestif neonatal (*pharynx*). septikemia, lesi pada mulut, dan Larynx. Meningoencephalitis (kelesuan, inkoordinasi, tremor, mati dalam 3- 4 hari). Vulvovagina (septikemia, pustula dan ulcer pada vagina dan vulva disertai leleran purulen). Preputial (pustula dan ulcer pada penis dan preputium). Abortus dan prenatal (abortus pada trisemester kebuntingan). Pengendalian dan pengobatan: Pemberian antibiotik, karantina hewan dan istirahat kelamin selama 3-4 minggu, vaksinasi kombinasi (IBR, IPV dan BVD-MD).

**f. Virus BVD-MD**

Virus BVD-MD menyerang sapi dengan gejala: demam tinggi, depresi, anorexia, diare, lesi pada mukosa mulut dan sistem pencernaan, abortus pada 2-9 bulan kebuntingan serta terjadinya kawin berulang. Pengobatan dengan pemberian antibiotika, pencegahan dengan vaksinasi umur 9-10 bulan. Sanitasi dan desinfeksi kandang dan lingkungan penting untuk diperhatikan.

**g. EBA (*Epizootik Bovine Abortion*)**

Penyebabnya Chlamydia atau Megawanella. Gejala yang nampak: abortus pada 4-9 bulan kebuntingan, stillbirth (lahir kemudian mati), jika fetus lahir maka lemah, retensi plasenta. Pengobatan dapat dilakukan dengan pemberian antibiotika. Sedangkan pengendaliannya dapat dilakukan dengan isolasi/ karantina hewan yang sakit, vaksinasi, sanitasi dan desinfeksi kandang.

**h. Protozoa *Trikomoniiasis***

Penyebabnya *Trichomonas fetus*, merupakan penyakit kelamin menular pada sapi yang ditandai dengan penurunan kesuburan (S/C tinggi), abortus

dini (4 bulan kebuntingan/ trisemester pertama kebuntingan). Penularan dengan kawin alam maupun dengan IB. Pengendaliannya dengan; IB dengan pejantan sehat, istirahat kelamin, pemberian antibiotik intra uterin pada betina terinfeksi, pemberian estrogen/ PGF2 $\alpha$ , pejantan kronis diberi bovoflavin/ metronidazole atau liminasi.

**i. Protozoa Toxoplasmosis**

Penyebabnya *Toxoplasma gondii*, bersifat zoonosis sehingga dapat menyerang manusia. Gejala yang nampak diantaranya: demam, gangguan nafas dan syaraf, abortus, prematur maupun lahir lemah. Penularan melalui pakan/ minum yang tercemar dengan ookista. Pengobatan dengan antibiotika, kombinasi antara preparat sulfa (sulfadiazin) dan pyrimethamine. Pencegahan dengan melakukan sanitasi dan desinfeksi kandang serta lingkungannya.

**j. Jamur Aspergillosis**

Penyebab utama abortus adalah *Aspergillus fumigatus*. Selain itu juga bisa disebabkan oleh *Mucorales*. Terdapat dua jalur utama penularan, 1). melalui inhalasi, masuk paru dan mengikuti aliran darah sampai ke plasenta dan menyebabkan abortus. 2). Melalui ingesti, menyebabkan radang pada rumen, mengikuti aliran darah menuju plasenta dan menimbulkan peradangan sehingga terjadilah abortus.

Gejala yang nampak diantaranya : abortus pada 5-7 bulan kebuntingan, fetus mengalami autolisis/ lahir lemah, membran fetus (bengkak, nekrotik, lesi plasentoma, kotiledon dan karuncula bengkak, oedem dan nekrotik). Penanganan dapat dilakukan yaitu dengan menggunakan preparat antijamur dan perbaikan manajemen secara keseluruhan.

**k. Masalah reproduksi Lainnya Prolaps Uterus**

Merupakan kejadian keluarnya uterus yang menggantung keluar melalui vulva. Penyebabnya adalah hewan selalu dikandangkan, tingginya estrogen, tekanan intra abdominal saat berbaring maupun genetik. Pada keadaan prolaps partial, organ masuk ke saluran reproduksi seperti semula saat berdiri namun bila terjadi secara total maka organ akan tetap menggantung keluar meskipun dalam keadaan berdiri.



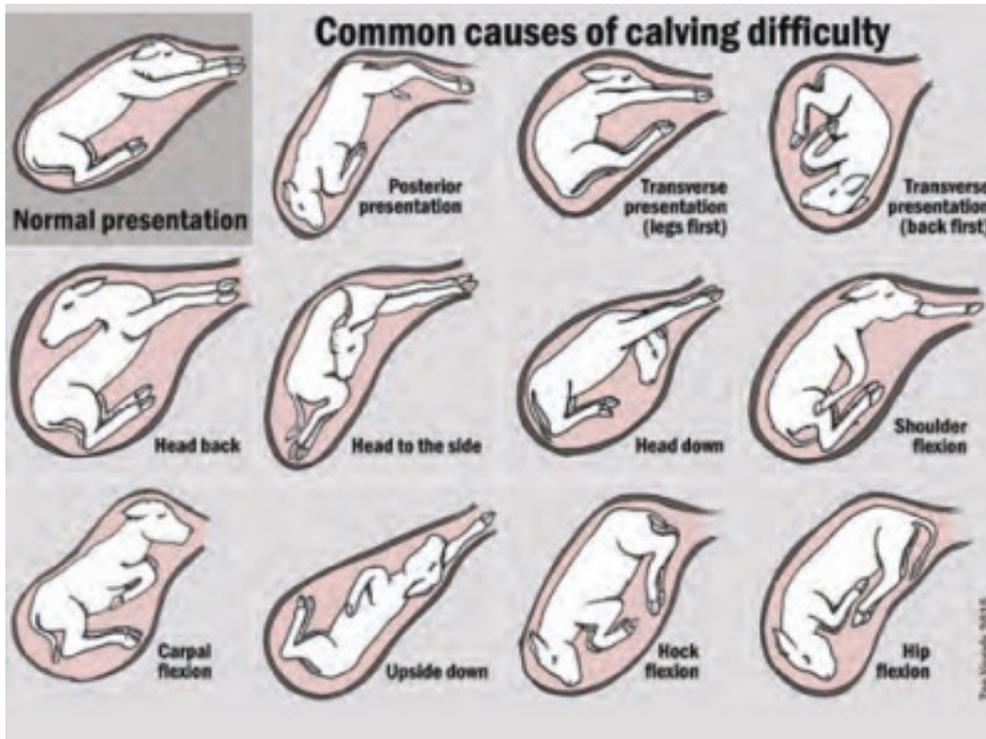
Gambar 9. Prolaps Uterus

Penanggulangan prolaps uteri yaitu dengan ditempatkan kandang dengan kemiringan 5 –15 cm lebih tinggi di bagian belakang. Secara medis dapat dilakukan dengan reposisi ke posisi semula dilanjutkan dengan irigasi antiseptik iodium dan injeksi dengan antibiotika spektrum luas *oxytetracycline*. Jika diperlukan dijahit pada bagian vulva untuk mencegah uterus keluar lagi.

#### I. Distokia

Merupakan suatu keadaan stadium pertama kelahiran (dilatasi cerviks) dan kedua (pengeluaran fetus) lebih lama dan menjadi sulit dan tidak mungkin lagi bagi induk untuk mengeluarkan fetus. Sebab terjadinya distokia diantaranya genetik, gizi, manajemen pemeliharaan, infeksi, traumatik dan berbagai sebab lain. Kejadian kesulitan kelahiran pada sapi dapat terjadi disebabkan oleh induk atau oleh sebab anak. Distokia faktor induk (maternal) diantaranya; kelemahan fisik, gangguan hormonal, kegemukan, disfungsi anatomi saluran peranakan. Distokia faktor anak (fetal) diantaranya; Penanganan kesulitan kelahiran merupakan wewenang dokter hewan dan paramedis yang berada di bawah tanggung jawab dokter hewan. Penanganan yang dapat dilakukan diantaranya; 1) Mutasi, mengembalikan presentasi, posisi dan postur fetus agar normal dengan cara di dorong (ekspulsi), diputar (rotasi) dan ditarik (retraksi). 2) Penarikan paksa, apabila uterus lemah dan janin tidakut menstimulir perejanan. 3) Pematangan janin (Fetotomi), apabila presentasi, posisi dan postur janin yang

abnormal tidak bisa diatasi dengan m penarikan paksa dan keselamatan induk yang diutamakan. 4) Operasi Secar (*Sectio Caesaria*), merupakan alternatif terakhir apabila semua cara tidak berhasil. Operasi ini dilakukan dengan pembedahan perut (*laparotomy*) dengan alat dan kondisi yang steril.



Gambar 10. Posisi Abnormal Fetus Pada Sapi  
 Sumber: (Zoe Volgels, 2016)

**m. Retensi Plasenta**

Merupakan suatu kondisi selaput fetus menetap lebih lama dari 8 – 12 jam di dalam uterus setelah kelahiran. Pada dasarnya retensi plasenta adalah kegagalan pelepasan plasenta anak (*villi kotiledon*) dan plasenta induk (*krypta caruncula*). Penyebabnya adalah infeksi (yang menyebabkan uterus lemah untuk berkontraksi), pakan (kekurangan karotin, vitamin A) dan kurangnya exercise (sapi diumbar) sehingga otot uterus tidak kuat untuk berkontraksi. Penanganan manual dapat dilakukan dengan pelepasan selaput fetus secara manual, pemberian preparat antibiotika spektrum luas (*oxytetracyclin*, *Chlortetracyclin* atau *Tetracyclin*). Pengobatan secara tradisional dapat dilakukan

untuk mengurangi beban retensi yaitu dengan pemberian daun waru dan bambu dengan cara diberikan langsung lewat pakan.



Gambar 11. Retensio Plasenta Pada Sapi Induk

**n. Torsi Uterus (uterus melintir)**

Merupakan kejadian terputarnya uterus pada porosnya disebabkan oleh gerakan sapi yang mendadak saat berbaring atau berdiri, kekurangan cairan fetus, ternak jatuh, dan ternak yang selalu dikandangkan, tonus uterus menurun, gerakan fetus yang berlebihan dan karena struktur anatomi (faktor predisposisi). Gejala yang nampak adalah hewan terlihat tidak tenang, mengejang, menendang-nendang perut, pulsus dan frekuensi nafas meningkat, terjadi suplai darah ke uterus yang berujung pada kematian fetus.

**o. Mummifikasi fetus (janin mengeras)**

Suatu kondisi dimana fetus dalam uterus mati tanpa disertai infeksi mikroorganisme. Terjadi penyerapan oleh uterus sehingga fetus menjadi kering dan keras. Mummifikasi fetus dapat disebabkan oleh lilitan tali pusat, penyempitan tali pusat, torsi uteri maupun karena kelainan genetik. Gejala yang dapat diidentifikasi adalah adanya fetus yang mengeras membatu, sapi tampak anestrus, mengejang terus menerus, dan sulit defekasi. Terapi yang dapat dilakukan yaitu dengan injeksi stilbestrol secara intramuscular dengan dosis 50-80 mg atau dengan injeksi PGF $2\alpha$ .

### 3. Rangkuman

Gangguan reproduksi yang umum terjadi pada sapi diantaranya: (1) *retensio sekundarium* (ari-ari tidak keluar), (2) Distokia (kesulitan melahirkan) (3) Abortus (keguguran), dan (4) kelahiran prematur /sebelum waktunya.

Penyebab Gangguan Reproduksi

Gangguan reproduksi pada sapi potong disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya:

- a. Cacat anatomi saluran reproduksi (kongenital).
- b. Gangguan fungsional.
- c. Kesalahan manajemen.
- d. Infeksi organ reproduksi.
- e. Penyebab spesifik lain

### 4. Soal Latihan

Sebutkan contoh gangguan fungsi hormonal reproduksi!

### 5. Kunci Jawaban

Salah satu penyebab gangguan reproduksi adalah adanya gangguan fungsional (organ reproduksi tidak berfungsi dengan baik). Infertilitas bentuk fungsional ini disebabkan oleh adanya abnormalitas hormonal. Berikut adalah contoh kasus gangguan fungsional, diantaranya :

- a. Sista ovarium
- b. Subestrus dan birahi tenang
- c. Anestrus
- d. Ovulasi tertunda

## **6. Sumber Informasi dan Referensi**

Frandsen, R.D. 1992. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Edisi Keempat. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Hafez, E.S.E. 1993. Reproduction in Farm Animals. 6th Ed. Lea & Febiger, Philadelphia.

Toliehere, M.R., 1981. Fisiologi Reproduksi Pada Ternak. Penerbit Angkasa, Bandung.

## **C. Penilaian**

### **1. Sikap**

Penilaian meliputi sikap mahasiswa pada waktu mengikuti pembelajaran. Persiapan mahasiswa sebelum melakukan kegiatan pembelajaran. Pengakhiran kegiatan pembelajaran setelah kegiatan pembelajaran berakhir atau ditutup. Penilaian dilakukan dengan menggunakan penilaian diri, penilaian petugas laboratorium dan penilaian antar mahasiswa.

### **2. Pengetahuan**

Penilaian dilakukan dengan menggunakan tes tertulis, observasi, tes praktik, penugasan, tes lisan, portofolio, jurnal, inventori.

### **3. Keterampilan**

Penilaian keterampilan meliputi keterampilan melaksanakan praktikum. Penilaian dilakukan dengan memberikan penugasan, post test, responsi praktikum.

### **BAB III.**

### **PENUTUP**

Demikian bahan ajar Reproduksi Ternak Ruminansia ini disusun untuk dapat digunakan dalam keperluan civitas akademika Polbangtan dan bagi mahasiswa. Tentu saja dalam materi bahan ajar ini masih banyak keterbatasan dan kekurangannya sehingga diharapkan saran dan masukan terkait penyempurnaan bahan ajar ini sangat diharapkan dan akhirnya penyusun berdoa semoga buku bahan ajar ini dapat bermanfaat dalam pelaksanaan pembelajaran dan praktikum.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Affandhy, L., Pratiwi, WC., Ratnawati, D., 2007. Loka Penelitian sapi Potong. Puslitbangnak.
- Effendy, J., Luthfi, M., Affandi, L., 2013. Petunjuk Teknis Pemeliharaan dan Penyapihan Pedet Sapi Potong, Loka Penelitian Sapi Potong.
- Feradis. 2010. Reproduksi Ternak. Alfabeta. Bandung.
- Franson, R.D. 1992. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Edisi Keempat. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Peters, A.R., and P.J.H Ball. 1995. Reproduction in Cattle. Blackwell Science Ltd. United Kingdom.
- Hafez, E.S.E. 1993. Reproduction in Farm Animals. 6th Ed. Lea & Febiger, Philadelphia.
- Isnaeni, W. 2006. Fisiologi Hewan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Tolihere, M.R., 1981. Fisiologi Reproduksi Pada Ternak. Penerbit Angkasa, Bandung.
- Toelihere, M.R. 1997. Fisiologi Reproduksi pada Ternak. Angkasa, Bandung.



