



**LAPORAN HIBAH PENGAJARAN
PROYEK DUE-Like BATCH III**



**PERBAIKAN METODE PEMBELAJARAN
MATA KULIAH FISILOGI DAN
TEKNOLOGI REPRODUKSI**

Oleh :

**Prof Dr Ismudiono, drh MS
Dr Pudji Srianto, drh M Kes
Sri Pantja Madyawati, drh M Si
Abdul Samik, drh M Si**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2004**

LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN
LAPORAN HIBAH PENGAJARAN PROYEK DUE-Like BATCH III
Periode Anggaran 2003/1004

1. Judul : PERBAIKAN METODA PEMBELAJARAN MATA KULIAH
FISIOLOGI DAN TEKNOLOGI REPRODUKSI
2. Ketua Pelaksana
 - a. Nama : Prof.Dr. Ismudiono,drh MS
 - b. NIP : 130 687 297
 - c. Pangkat/golongan : Pembina Tk I / IV-d
 - d. Jabatan sekarang : Guru Besar
 - e. PJMK : Fisiologi dan Teknologi Reproduksi
 - f. Bidang : Reproduksi Veteriner
 - g. Bidang Keahlian : Biologi Reproduksi
3. Anggota
 - a. Nama : Pudji Srianto, drh M.Kes
Bidang Keahlian : Kesehatan Reproduksi
Tugas dalam Tim : Membuat kontrak perkuliahan
 - b. Nama : Sri Pantja Madyawati, drh M.Si
Bidang Keahlian : Biologi Reproduksi
Tugas dalam Tim : Membuat bahan ajar
 - c. Nama : Abdul Samik,drh M.Si
Bidang Keahlian : Biologi reproduksi
Tugas dalam Tim : Membuat media pembelajaran
4. Jangka Waktu Kegiatan : 1 (satu) semester
5. Biaya Yang Diperlukan : Rp. 10.000.000,-

Mengetahui,
Pembantu Dekan I
Fak. Kedokteran Hewan Unair

Nunuk Dyah Retno L. drh MS
NIP. 130 687 546

Surabaya, 20 Oktober 2004

Ketua Pelaksana,

Prof Dr Ismudiono drh MS
NIP. 130 687 297

Menyetujui,
Direktur Eksekutif LPIU DUE-Like
Universitas Airlangga

Fitrik Sri Tjahjandarie, Ph.D.
NIP. 131 801 627

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN	i
RINGKASAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Kerangka Pemecahan Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sistem Pendidikan	5
2.2 Organisasi Mata Kuliah	6
2.2.1 Garis-garis besar program perkuliahan dan analisis instruksional	6
2.2.2 Kontrak perkuliahan dan satuan administrasi perkuliahan	6
2.3 Perkuliahan	7
2.3.1 Media perkuliahan	8
2.3.2 Evaluasi hasil perkuliahan	10
BAB III MATERI DAN METODA	11
3.1 Tahap Persiapan	11
3.2 Tahap Pelaksanaan	11
3.3 Tahap Evaluasi	11
3.3.1 Evaluasi terhadap mahasiswa	11
3.3.2 Evaluasi terhadap dosen	12
3.3.3 Evaluasi internal	12
3.4 Rincian Aktivitas dan Jadwal	12
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Hasil yang Dicapai dalam Proses Kegiatan	13
4.2 Hasil yang Dicapai Mahasiswa	14
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	17
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN	19

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Persentase Kehadiran Mahasiswa dalam Proses Belajar-Mengajar Fisiologi dan Teknologi Reproduksi	14
Tabel 4.2 Hasil Evaluasi Akhir Mahasiswa	15
Tabel 4.3 Indeks Kepuasan Mahasiswa terhadap Mata Kuliah Fisiologi Dan Teknologi Reproduksi	16

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1 Diagram Batang Nilai Fisiologi dan Teknologi Reproduksi Tahun 2003 – 2004.....	15

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Garis-garis Besar Program Perkuliahan	20
Lampiran 2. Analisis Instruksional	23
Lampiran 3. Kontrak Perkuliahan	24
Lampiran 4. Satuan Administrasi Perkuliahan	27
Lampiran 5. Daftar Nilai Akhir Fisiologi Reproduksi TH. 2003	28
Lampiran 6. Daftar Nilai Akhir Fisiologi & Teknologir Reproduksi Tahun 2004	32
Lampiran 7. Hasil rata-rata 100 responden kuisisioner untuk mahasiswa Fisiologi dan Teknologi Reproduksi	36
Lampiran 8. Moment Foto dalam video fisiologi Kelahiran	37
Lampiran 9. Contoh Transparansi Alat Kelamin	38
Lampiran 10. Contoh Satu Topik Bahan Ajar	39

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Mata kuliah Fisiologi dan Teknologi Reproduksi (KHR-022) dengan beban studi dua SKS diberikan pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Hewan Semester IV dengan jumlah mahasiswa sekitar 140 orang /tahun.. Mata kuliah Fisiologi dan Teknologi Reproduksi telah mempunyai diktat sebagai bahan acuan untuk mahasiswa.

Pengadaan Garis-garis Besar Program Pengajaran (GBPP), Analisis Instruksional Mata Kuliah Fisiologi dan Teknologi Reproduksi, Kontrak Perkuliahan dan satuan Acara Perkuliahan (SAP) telah dilaksanakan sesuai konsep pengembangan kemampuan intruksional atau kemampuan mengajar seperti pada program Pendekatan Terapan atau anjakan Acuan dan Program Pengembangan Ketrampilan Dasar dan Teknik Intruksional.

Metode pembelajaran mata kuliah Fisiologi dan Teknologi Reproduksi selama ini dilakukan dengan cara tatap muka,serta evaluasi dengan ujian tengah semester (UTS) dan ujian akhir semester (UAS) .

Teori yang diterima mahasiswa selama semester IV merupakan dasar pengetahuan yang selanjutnya akan dikembangkan dalam bentuk ketrampilan professional selama masa koassistensi di tingkat pendidikan Profesi Dokter Hewan (PPDH). Namun hasil pantauan terhadap kemampuan kognitif mahasiswa koassistensi di bagian reproduksi, ternyata

baru sampai pada jenis perilaku pengetahuan dan pemahaman, belum mencapai jenis perilaku penerapan, analisis, sintesis dan evaluasi yang dibutuhkan untuk memasuki ranah afektif dan psikomotorik.

Metoda pembelajaran mata kuliah Fisiologi dan Teknologi Reproduksi (KHR-022) yang selama ini dilakukan kurang variatif yaitu hanya melalui metoda tatap muka satu arah dengan menggunakan piranti OHP dan transparansi saja, sedangkan hasil evaluasi mata kuliah Fisiologi Reproduksi pada mahasiswa yang melaksanakan koasistensi di bagian Reproduksi belum mencerminkan bahwa mereka telah menguasai materi mata kuliah Fisiologi Reproduksi di semester IV.

Belum pernah dilakukannya evaluasi terhadap dosen pemberi mata kuliah oleh mahasiswa, variasi metoda pembelajaran, standarisasi kualitas dan tipe soal, pengamatan stimulus dan respon mahasiswa saat perkuliahan serta jumlah evaluasi untuk mahasiswa dalam bentuk tentamen.kuis/responsi, UTS dan UAS menyebabkan kesulitan dalam menilai keberhasilan mata kuliah Fisiologi Reproduksi

1.2. Kerangka Pemecahan Masalah

Untuk mengatasi masalah diatas, perlu dilakukan perbaikan metoda pembelajaran secara komprehensif yang bertujuan untuk meningkatkan penguasaan ranah kognitif untuk memudahkan pengembangan ketrampilan pada masa koasistensi mahasiswa. Tujuan tersebut hendak dicapai dengan cara pembuatan buku ajar terbagi pada masing-masing topik perkuliahan, sistem perkuliahan dengan menambahkan jumlah

penayangan lebih banyak slide/ foto/ gambar sebagai visualisasi materi, pemberian tugas terstruktur untuk merangsang munculnya jenis perilaku penerapan, analisis, sintesis dan evaluasi,diskusi/ tutorial agar proses belajar mengajar tidak bersifat satu arah, serta diadakannya evaluasi terhadap cara mengajar.

1.3. Rumusan Masalah

Apakah penerapan pembelajaran dengan cara pemakaian buku ajar,visualisasi materi mata kuliah dengan slide/gambar/foto dapat meningkatkan pencapaian ranah kognitif dan afektif pada mahasiswa yang diukur dari perbaikan nilai akhir.

1.4. Tujuan

Tujuan dilakukannya perbaikan metoda pembelajaran pada mata kuliah Fisiologi dan Teknologi Reproduksi adalah :

1. Meningkatkan minat mahasiswa terhadap mata kuliah Fisiologi dan Teknologi Reproduksi
2. Meningkatkan kualitas mahasiswa di dalam mempelajari mata kuliah Fisiologi dan Teknologi Reproduksi
3. Meningkatkan kualitas dosen pemberi topik mata kuliah di dalam mata kuliah Fisiologi dan Teknologi Reproduksi
4. Perbaikan prasarana dan sarana perkuliahan
5. Meningkatkan kualitas mahasiswa koasistensi di bagian reproduksi melalui peningkatan kemampuan internal dalam mata kuliah Fisiologi dan Teknologi Reproduksi di semester IV

1.5. Manfaat

Manfaat dilakukannya perbaikan metoda pembelajaran pada mata kuliah Fisiologi dan Teknologi Reproduksi

1. Optimalisasi daya serap mahasiswa terhadap mata kuliah Fisiologi dan Teknologi Reproduksi
2. Sebagai sarana evaluasi diri bagi dosen pemberi mata kuliah
3. Sebagai sarana untuk mencapai ranah kognitif dan afektif dalam mempersiapkan koasistensi di bagian Reproduksi.
4. Standarisasi metoda pembelajaran yang baku untuk mata kuliah lain

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pendidikan

Visi dari pendidikan Unesco pada abad ke 21 adalah *learning how to learn* (belajar tentang bagaimana cara belajar), *Learning how to think* (belajar bagaimana cara mengerti sesuatu dengan benar), *Learning how to do* (belajar bagaimana menjadi diri sendiri), *Learning how to life together* (belajar bagaimana hidup dalam lingkungan masyarakat global). Oleh karena itu dalam upaya memperbaiki proses perkuliahan di Fakultas Kedokteran hewan Universitas Airlangga, khususnya mata kuliah Fisiologi dan Teknologi Reproduksi perlu mengacu pada kelima visi tersebut meski bukan merupakan acuan utama.

Mahasiswa pada dasarnya adalah orang dewasa oleh karena itu proses pendidikan pada mahasiswa termasuk pendidikan orang dewasa, yang harus dibedakan dengan anak-anak. Dalam menjalankan proses belajarnya orang dewasa menyukai kondisi belajar yang bebas, tidak menyukai hafalan dan lebih mengutamakan pemecahan masalah dan hal-hal praktis. Faktor-faktor yang mempengaruhi pendidikan orang dewasa adalah kebebasan, tanggung jawab, pengambilan keputusan, pengarahan diri sendiri, secara psikologis dan fisik. Dalam pendidikan orang dewasa, dosen berfungsi sebagai organisator yang mengorganisasikan pengalaman-pengalaman dari kehidupan mahasiswa

sebenarnya dan pengetahuan baru yang memberi arti baru bagi mahasiswa (Pannen dan Malati,1997).

Sistem pengajaran akan efektif apabila terlebih dahulu dipersiapkan pengorganisasian mata kuliah dengan sebaik-baiknya,diupayakan proses perkuliahan sejelas-jelasnya, dan komonikasikan tiap topik mata kuliah dengan antusias (Woolfolk,2001).

2.2 Organisasi Mata Kuliah

2.2.1 Garis-Garis Besar Program perkuliahan dan analisis

Intruksional

Garis-garis Besar Program Perkuliahan dan analisis Intruksional mata kuliah Fisiologi dan Teknologi Reproduksi sudah dipersiapkan secara matang dalam beberapa kali lokakarya kurikulum. Dengan demikian materi perkuliahan dan keterkaitannya dengan mata kuliah lain telah dianggap mapan. Bagaimana pelaksanaan proses belajar mengajar untuk mendapatkan hasil yang optimum ditinjau dari indeks prestasi dan indeks kepuasan mahasiswa.

2.2.2 Kontrak Perkuliahan dan Satuan Administrasi Perkuliahan

Mata kuliah Fisiologi dan Teknologi Reproduksi telah memaparkan kontrak perkuliahan pada tatap muka perkuliahan pertama dengan mahasiswa.Demikian pula Satuan Administrasi Perkuliahan (SAP), selain disampaikan pada perkuliahan pertama juga dipasang pada papan pengumuman di lokasi kuliah, papan pengumuman di Sub Bagian Administrasi Kependidikan (SBAK)

dan papan pengumuman di Laboratorium Fisiologi Reproduksi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Kontrak perkuliahan merupakan kesepakatan dosen dengan mahasiswa mengenai berbagai aspek perkuliahan. Kesepakatan ini dilakukan pada awal perkuliahan dan digunakan sebagai pedoman perkuliahan. Kontrak perkuliahan dapat menjadikan mahasiswa lebih kritis mengenai tujuan, strategi dan hasil belajarnya, dan membuat mereka lebih mandiri (Suciati, 1997).

2.3. Perkuliahan

Perkuliahan pada dasarnya adalah proses pendidikan yang bertujuan untuk menghasilkan perubahan pada diri mahasiswa. Penelitian mengenai otak dan kaitannya dengan perkuliahan mengungkapkan fakta yang mengejutkan, bila sesuatu dipelajari dengan sungguh-sungguh, maka struktur internal (kimiawi dan elektrik) dalam sistem saraf berubah, yaitu terjadinya jaringan elektrik baru. Dalam proses perkuliahan, para pembelajar harus diberi waktu agar hal-hal baru tersebut betul-betul mengalami internalisasi dalam otak. Perkuliahan adalah proses menuju perubahan. Bila tidak ada waktu untuk berubah, berarti tidak ada perkuliahan sesungguhnya. (Meier D, *Accelerated Learning Handbook*, seperti yang dikutip Hernowo, 2001).

Dalam melaksanakan perkuliahan, menurut Woolfolk (2001) seorang dosen yang baik hendaknya ahli dalam bidang: (1). Materi akademis yang diajarkannya, (2) strategi umum mengajar dengan

memanfaatkan semua aspek kepengajaran (prinsip manajemen kelas, mengajar secara efektif, dan selalu mengevaluasi diri dalam memberikan perkuliahan, (4) Pengetahuan tentang metode kepengajaran secara spesifik, misalnya metode-metode khusus yang menjelaskan topik-topik yang rumit, (5) Karakteristik dan latar belakang kultural mahasiswa, (6) Pengaturan kelompok mahasiswa (berpasangan, grup kecil, tim kelas, dsb), dan (7) Tujuan serta manfaat mata kuliah yang diasuh.

Dalam kaitannya dengan uraian diatas, semua dosen pengasuh mata kuliah Fisiologi dan Teknologi Reproduksi telah mengikuti Lokakarya Pekerti maupun Ancangan Aplikasi (AA). Dengan demikian diharapkan dalam melaksanakan perkuliahan para dosen mata kuliah Fisiologi dan Teknologi Reproduksi memenuhi kriteria tersebut diatas.

2.3.1. Media Perkuliahan

Media intruksional yang umum digunakan adalah Overhead Proyektor, slide, papan tulis dan buku. Sedangkan media lain seperti video film, kaset audio, atau film bingkai relatif jarang digunakan, meskipun benda-benda ini sudah tidak asing lagi bagi kebanyakan dosen (Irawan dan Prastati, 1997). Mata kuliah Fisiologi dan Teknologi Reproduksi telah memiliki diktat yang dibuat pada tahun 1996 dan telah diperbarui. Sedangkan buku Ajar baru diadakan setelah beberapa dosen mengikuti lokakarya Pekerti atau Ancangan Aplikasi (AA).

Bahan ajar berbeda dengan buku teks. Bahan ajar yang baik ditulis dan dirancang sesuai dengan prinsip-prinsip intruksional yang baik. Ada tiga cara yang dapat ditempuh dosen untuk menghasilkan bahan ajar, yaitu menulis sendiri, mengemas kembali informasi yang sudah ada di lapangan, dan menata informasi yang sudah ada di lapangan sesuai dengan tujuan instruksional yang akan dicapai dalam mata kuliah tersebut. Bahan ajar juga dilengkapi dengan pedoman untuk mahasiswa dan pedoman untuk pengajar. Bahan ajar terdiri dari komponen-komponen dan sub-sub komponen yang disusun sama dengan susunan strategi perkuliahan yang lazim digunakan dosen dalam perkuliahan.

Dengan menggunakan bahan ajar, dosen dapat mengurangi bebannya untuk menyajikan materi, dan memanfaatkan lebih banyak waktu perkuliahannya untuk membimbing dan membantu mahasiswa dalam proses belajar. Mahasiswa juga dapat menggunakan Bahan Ajar yang ada untuk belajar mandiri.

Komponen utama yang ada dalam bahan ajar adalah tinjauan setiap mata kuliah, pendahuluan, penyajian, penutup untuk setiap bab, daftar pertanyaan serta daftar pustaka. Bahan Ajar dapat dibuat lebih menarik dengan menggunakan ilustrasi dan gambar-gambar untuk memperjelas penyampaian materi. Dosen dapat membuat dan menggunakan ilustrasi yang baik dan tepat untuk bahan ajarnya (Pannen dan Purwanto, 1997).

2.3.2. Evaluasi Hasil Perkuliahan

Evaluasi menempati posisi yang sangat strategis dalam proses belajar mengajar . ada tiga manfaat evaluasi yaitu : a. memahami sesuatu, b. membuat keputusan, c. meningkatkan kualitas proses belajar mengajar (Irawan, 1977). Evaluasi tidak selalu berupa pemberian nilai atas pencapaian akademis mahasiswa, tetapi termasuk juga memberi umpan balik positif atas keberhasilan sekecil apapun pencapaian proses perkuliahan tersebut

BAB III

MATERI DAN METODA

3.1 Tahap Persiapan

Dalam tahap persiapan ini, PJMK dan dosen pemberi topik mata kuliah melakukan koordinasi dalam pembuatan kontrak perkuliahan/pedoman perkuliahan, GBPP, analisis instruksional, SAP, bobot soal dan transparansi serta bahan ajar untuk media pembelajaran pada masing-masing topik serta pembuatan format kuisisioner evaluasi dosen.

Parameter yang diamati adalah adanya kontrak perkuliahan, GBPP, analisis instruksional, SAP, transparansi dan bahan ajar.

3.2 Tahap Pelaksanaan

Penyampaian materi perkuliahan diberikan sesuai dengan topik yang sudah terjadwal dalam SAP. Perkuliahan didahului dengan kontrak perkuliahan pada kuliah yang pertama kemudian disusul topik-topik berikutnya dengan cara tatap muka. Dalam setiap tatap muka selalu diakhiri dengan diskusi dan kuisisioner.

Parameter yang diamati adalah jumlah respon mahasiswa dalam diskusi dan hasil kuisisioner evaluasi dosen dari mahasiswa.

3.3 Tahap Evaluasi

3.3.1 Evaluasi terhadap mahasiswa

Nilai akhir mahasiswa ditentukan berdasarkan Buku Pedoman Pelaksanaan Pendidikan FKH Unair tahun 2000 yaitu Nilai Tentamen I

: Tentamen II : UTS : UAS dengan bobot 1 : 1 : 2 : 3. selanjutnya nilai diolah menjadi nilai huruf tujuh peringkat dengan menggunakan Penilaian Acuan Patokan (PAP) apabila nilai rata-rata mahasiswa diatas 60 atau menggunakan Penilaian Acuan Normal (PAN) bila nilai rata-rata mahasiswa dibawah 60.

3.3.2 Evaluasi terhadap dosen

Hasil kuisisioner penilaian mahasiswa terhadap dosen pemberi mata kuliah pada setiap topik mata kuliah. Kuisisioner untuk mahasiswa diberikan untuk mengumpulkan informasi tentang cara mengajar dosen dalam perkuliahan. Aspek-aspek tersebut meliputi : 1. Minat saudara dalam mata kuliah, 2. cara penyampaian materi perkuliahan dari dosen ke mahasiswa, 3. Penguasaan dosen terhadap materi perkuliahan, 4. penggunaan media belajar : slide, transparansi, 5. Relevansi soal ujian terhadap materi perkuliahan yang diberikan, 6. Kepuasan saudara terhadap nilai yang diberikan.

3.3.3 Evaluasi internal

Dilakukan oleh PJMK meliputi kelengkapan materi perkuliahan, absensi mahasiswa dan dosen serta ketepatan kedatangan dosen waktu mengajar

3.4. Rincian Aktivitas dan Jadwal

Kegiatan perbaikan metoda pembelajaran mata kuliah Fisiologi dan Teknologi Reproduksi telah diselenggarakan pada semester IV (genap) tahun akademik 2003/2004 (pada bulan Maret sampai Juli 2004).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil yang Dicapai dalam Proses Kegiatan

Kegiatan pembelajaran dan perkuliahan mata kuliah Fisiologi dan Teknologi Reproduksi dilakukan dengan memperbaiki metode pembelajaran, dengan melibatkan mahasiswa Fakultas Kedokteran Hewan pada semester IV yang mengambil mata kuliah Fisiologi dan Teknologi Reproduksi. Pelaksanaan kegiatan berlangsung selama kurang lebih lima bulan yaitu mulai bulan Maret sampai bulan Juli 2004.

Pelaksanaan perkuliahan dilakukan secara baik oleh dosen pemberi topik mata kuliah Fisiologi dan Teknologi Reproduksi dengan cara tatap muka di depan kelas. Materi yang diberikan berbeda dengan perkuliahan sebelumnya maka disamping memberikan perkuliahan dengan over head transparansi, juga diberikan slide dengan harapan mahasiswa dapat lebih memahami materi topik perkuliahan.

Bahan ajar tentang topik perkuliahan telah disusun yang merupakan materi perkuliahan dari dosen yang bertugas yang terbagi-bagi dalam Bab-bab pokok bahasan perkuliahan. Dengan kegiatan ini dosen dituntut untuk menyusun bahan ajar sebagai pendamping perkuliahan.

Pembuatan foto/gambar pada transparansi sebagai penunjang pada saat memberikan materi perkuliahan. Pembuatan video tentang fisiologi kelahiran pada sapi yang diharapkan dapat memudahkan

mahasiswa dalam memahami materi perkuliahan Fisiologi dan Teknologi Reproduksi

Tugas dosen pemberi mata kuliah semakin bertambah karena harus menyiapkan materi bahan ajar sesuai dengan topik yang akan diberikan. Mempersiapkan soal-soal untuk tentamen, UTS dan UAS serta mengoreksi nilai untuk mengevaluasi prestasi mahasiswa.

Respon mahasiswa semester IV dalam mengikuti perkuliahan Fisiologi dan Teknologi Reproduksi dapat dilihat dari persentase kehadiran mahasiswa pada setiap kegiatan belajar mengajar (perkuliahan, tentamen, UTS dan UAS). Dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 4.1 Persentase Kehadiran mahasiswa dalam Prose Belajar Mengajar Fisiologi dan Teknologi Reproduksi

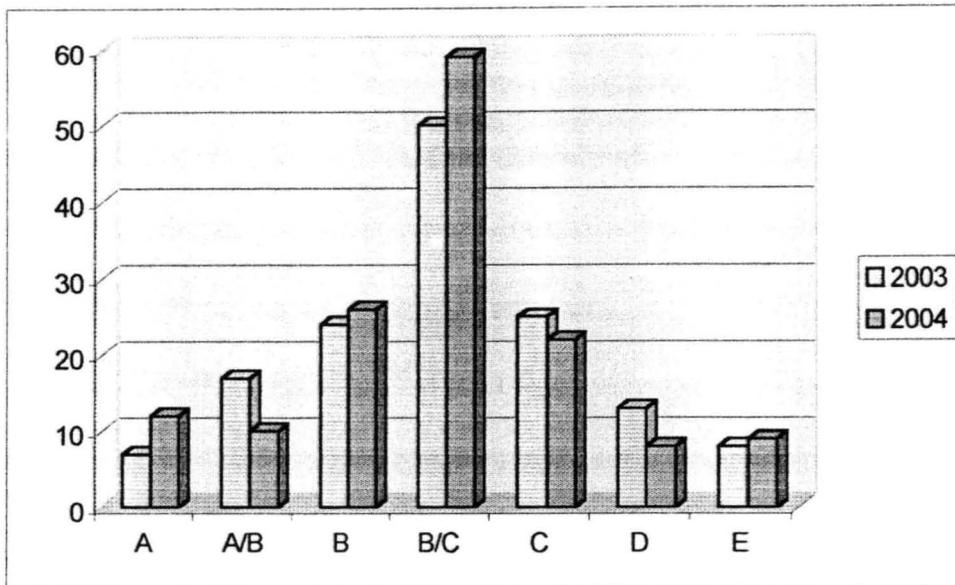
Kegiatan	Hadir (%)	Tidak Hadir (%)	Jumlah (%)
Perkuliahan	122 (83,56)	24 (16,43)	146 (100)
Tentamen	142 (97,26)	4 (2,73)	146 (100)
Ujian Tengah Semester	142 (97,26)	4 (2,73)	146 (100)
Ujian Akhir Semester	144(98,63)	2 (1,36)	146 (100)

4.2 Hasil yang Dicapai Mahasiswa

Hasil yang telah dicapai dari kegiatan belajar mengajar pada mata kuliah Fisiologi dan Teknologi Reproduksi dapat dilihat evaluasi nilai akhir mahasiswa pada tahun 2003 (sebelum dilakukan perbaikan metode pembelajaran) dan evaluasi nilai akhir mahasiswa pada tahun 2004 (setelah mendapat perbaikan metode pembelajaran). Hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil Evaluasi Akhir Mahasiswa

TAHUN	NILAI AKHIR						
	A	A/B	B	B/C	C	D	E
2003*	7 (4,86%)	17 (11,8%)	24 (16,67%)	50 (34,72%)	25 (17,36%)	13 (9,03%)	8 (5,56%)
2004**	12 (8,22%)	10 (6,85%)	26 (17,81%)	59 (40,41%)	22 (15,07%)	8 (5,48%)	9 (6,16%)



Gambar 4.1. Diagram Batang Nilai Fisiologi dan Teknologi Reproduksi Tahun 2003 dan 2004

Pada Tabel 4.2 terlihat bahwa terjadi peningkatan jumlah nilai A (8,22%), B (6,85%), B/C (40,41%) dan E (6,16%) pada tahun 2004 dibandingkan pada tahun sebelumnya sedangkan nilai A/B (6,85%) dan D (5,48%) menurun pada tahun 2004. Bila nilai akhir mahasiswa dikelompokkan berdasarkan perolehan nilai A sampai nilai E maka dapat digambarkan dalam diagram batang seperti pada gambar 4.1.

Kepuasan mahasiswa atas terlaksananya proses kegiatan belajar mengajar melalui perbaikan metode pembelajaran mata kuliah Fisiologi dan Teknologi Reproduksi, dievaluasi melalui pengisian kuisisioner yang

diedarkan ke mahasiswa yang mengambil mata kuliah tersebut setelah pelaksanaan Ujian Akhir semester. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Indeks Kepuasan Mahasiswa terhadap Mata Kuliah Fisiologi dan Teknologi Reproduksi

No.	Aspek yang diamati	Indek kepuasan
1.	Minat mahasiswa terhadap mata kuliah	3,31
2.	Cara penyampaian materi perkuliahan	2,82
3.	Penguasaan dosen terhadap materi kuliah	3,23
4.	Penggunaan media belajar slide, transparansi	2,58
5.	Relevansi soal ujian terhadap materi kuliah	3,21
6.	Kepuasan mahasiswa terhadap nilai akhir	2,17

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Hasil dari kegiatan metode mata kuliah Fisiologi dan Teknologi Reproduksi ini bermanfaat untuk proses belajar mengajar dan peningkatan ranah kognitif mahasiswa yang dapat dilihat dari perolehan nilai mahasiswa berupa :

- Jumlah nilai A, B, B/C dan E pada tahun 2003 masing-masing sebesar 4,86%, 16,67%, 34,72% dan 5,56% sedang pada tahun 2004 masing-masing meningkat sebesar 8,22%, 17,81%, 40,41% dan 6,16%.
- Jumlah Nilai A/B dan D pada tahun 2003 masing-masing sebesar 11,8% dan 9,03% sedang pada tahun 2004 menurun menjadi 6,85% dan 5,48%.

5.2 Saran

Metode yang diterapkan pada mata kuliah Fisiologi dan Teknologi Reproduksi sudah dapat memperbaiki perolehan nilai mahasiswa sesuai dengan harapan. Maka metode ini dapat digunakan dalam proses belajar mengajar .

DAFTAR PUSTAKA

- Asmawi Z dan N. Nasoetion. 1987. Penilaian Hasil Belajar. Program Pengembangan Ketrampilan Teknik Instruksional (Pekerti) untuk Dosen Muda. Pusat Antar Universitas untuk Peningkatan dan Pengembangan Aktivitas Instruksional. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Marshall and Rowland. 1981. A Guide to Learning Independently. Longman Cheshire
- Irawan P.1997. Mengajar di Perguruan Tinggi.. Evaluasi Belajar Mengajar.Bagian satu. . Program Applied Approach Bagian dua. Pusat Antar Universitas untuk Peningkatan dan Pengembangan Aktivitas Instruksional. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan
- Paulina P., I.Malati, M.Sekarwinahyu dan L.Budiardjo.1997. Mengajar di Perguruan Tinggi. Program Applied Approach Bagian dua. Pusat Antar Universitas untuk Peningkatan dan Pengembangan Aktivitas Instruksional. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Paulina P.dan Purwanto.2001. Mengajar di Perguruan Tinggi. Penulisan Bahan Ajar. Bagian empat. Unit Pelaksana Teknis Pusat Peningkatan dan Pengembangan Pendidikan Universitas Airlangga.

LAMPIRAN

GARIS-GARIS BESAR PROGRAM PENGAJARAN

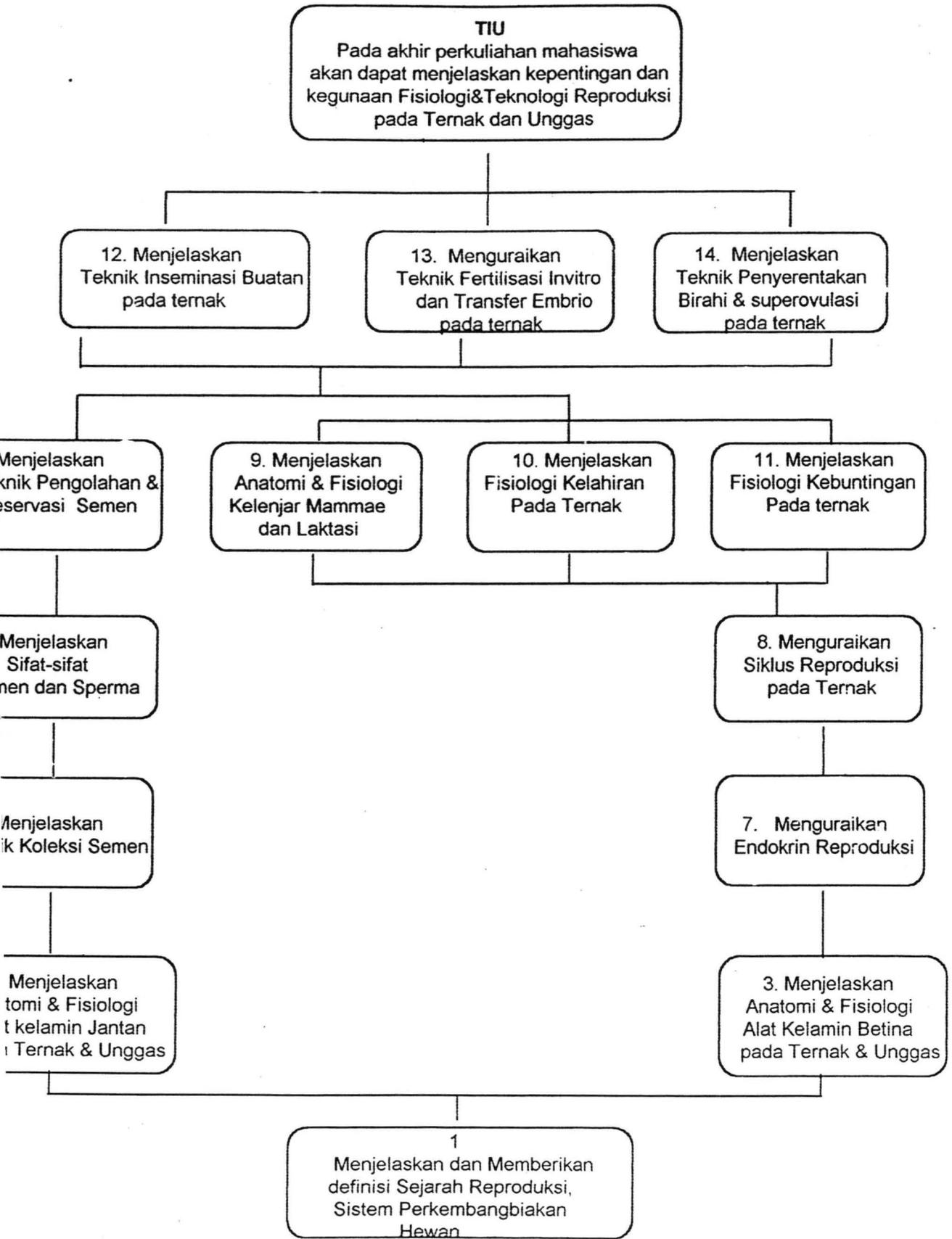
MATA KULIAH	: FISILOGI DAN TEKNOLOGI REPRODUKSI
SEMESTER/KODE/SKS	: IV/KHR-022/3 SKS
DESKRIPSI SINGKAT	: Mata kuliah Fisiologi dan Teknologi Reproduksi diselenggarakan dengan cara tatap muka dan praktikum selama satu semester. Dalam tatap muka dibahas tentang sejarah reproduksi dan cara perkembang-biakan hewan, anatomi dan fisiologi alat kelamin ternak dan unggas, teknik koleksi semen, sifat-sifat semen dan sperma, teknik pengolahan dan preservasi semen, endokrin reproduksi, siklus reproduksi pada ternak, anatomi dan fisiologi kelenjar ambing, Fisiologi kelahiran pada ternak, fisiologi kebuntingan pada ternak, teknik inseminasi buatan, teknik fertilisasi in vitro dan transfer embrio serta teknik penyerentakan birahi & superovulasi. Pada akhir perkuliahan, penguasaan materi di evaluasi dengan ujian pilihan berganda serta uraian.
TUJUAN INSTRUKSIONAL UMUM	: Pada akhir perkuliahan, mahasiswa akan dapat menjelaskan kepentingan dan kegunaan Fisiologi reproduksi pada ternak dan unggas serta teknik inseminasi buatan, transfer embrio pada ternak.

NO.	TUJUAN INSTRUKSIONAL KHUSUS	POKOK BAHASAN	SUB POKOK BAHASAN	WAKTU	SUMBER PUSTAKA
1	2	3	4	5	6
1.	Mahasiswa akan dapat menjelaskan dan memberikan definisi sejarah reproduksi dan cara-cara perkembang-biakan hewan	Sejarah reproduksi dan cara perkembang-biakan hewan	Berbagai teori tentang asal mula kehidupan, macam-macam cara perkembang-biakan hewan dan embriologi alat kelamin	120 menit	Ismudiono,1996. Fisiologi Reproduksi pada Ternak. Hal 1-10
2.	Mahasiswa akan dapat menguraikan anatomi dan fisiologi alat kelamin jantan pada ternak dan unggas	Anatomi dan fisiologi alat kelamin jantan	Gonad, saluran alat kelamin, alat kelamin luar, histologis, vaskularisasi dan inervasi, spermatogenesis, steroidogenesis serta fungsi alat kelamin jantan	120 menit	Ismudiono,1996. Fisiologi Reproduksi pada Ternak. Hafez,E.S.E., Reproction in Farm 1993. Animals.
3.	Mahasiswa akan dapat menguraikan anatomi dan fisiologi alat kelamin betina pada ternak dan unggas	Anatomi dan fisiologi alat kelamin betina	Gonad, saluran alat kelamin, alat kelamin luar, histologis, vaskularisasi dan inervasi, foligenesis, steroidogenesis serta fungsi alat kelamin betina, Pembentukan telur pada unggas	120 menit	Ismudiono,1996. Fisiologi Reproduksi pada Ternak. Hafez,E.S.E.,1993. Reproction in FarmAnimals.

1	2	3	4	5	6
4.	Mahasiswa akan dapat menjelaskan teknik koleksi semen	Teknik koleksi semen	Menggunakan vagina buatan, elektro ejakulator, massage ampula	60 menit	Hafez,E.S.E.,1993. Reproction in Farm Animals. Hardijanto & Hardjopranjoto,1994. Ilmu Inseminasi Buatan
5.	Mahasiswa akan dapat menjelaskan sifat - sifat semen dan spermatozoa	Sifat - sifat semen dan spermatozoa	Pemeriksaan makroskopis: warna, volume, pH, kekentalan. Pemeriksaan mirkroskopis : gelombang massa & individu, konsentrasi, persentase hidup, motilitas. Morfologi spermatozoa dan fungsi masing-masing bagian spermatozoa	60 menit	Hardijanto & Hardjopranjoto,1994. Ilmu Inseminasi Buatan., Partodihardjo,S.,1992. Fisiologi Reproduksi.
6.	Mahasiswa akan dapat menjelaskan pengolahan dan preservasi semen	Pengolahan dan preservasi semen	Macam-macam bahan pengencer, cara pembuatan bahan pengencer, cara pembekuan semen	60 menit	Hardijanto & Hardjopranjoto,1994. Ilmu Inseminasi Buatan Hafez,E.S.E.,1993. Reproduction in Farm Animals Study Guide
7.	Mahasiswa akan dapat menjelaskan tentang endokrin reproduksi	endokrin reproduksi	sejarah hormon, definisi hormon & kelenjar endokrin, mekanisme kerja hormon, poros hipotalamus, hipofisa dan gonad, pembagian hormon, hormon-hormon hipotalamus, hipofisis dan gonad beserta fungsinya.	120 menit	Hafez,E.S.E.,1993. Reproduction in Farm Animals Ismudiono,1996. Fisiologi Reproduksi pada Ternak.
8.	Mahasiswa akan dapat menjelaskan siklus reproduksi pada ternak	Siklus reproduksi pada ternak	ovigenesis, pubertas, siklus birahi, musim kelamin, fertilisasi	120 menit	Hafez,E.S.E.,1993. Reproduction in Farm Animals Ismudiono,1996. Fisiologi Reproduksi pada Ternak. Partodihardjo,S.,1992. Fisiologi Reproduksi

1	2	3	4	5	6
9.	Mahasiswa akan dapat menjelaskan anatomi dan fisiologi kelenjar ambing	Anatomi dan fisiologi kelenjar ambing	Anatomi kelenjar ambing, mammogenesis, laktogenesis	60 menit	Hafez, E.S.E., 1993. <i>Reproduction in Farm Animals</i> Ismudiono, 1996. <i>Fisiologi Reproduksi pada Ternak.</i>
10.	Mahasiswa dapat menjelaskan tentang fisiologi kebuntingan pada ternak	Fisiologi kebuntingan pada ternak	fisiologi kebuntingan, hormon-hormon kebuntingan	60 menit	Hafez, E.S.E., 1993. <i>Reproduction in Farm Animals</i> Partodihardjo, S., 1992. <i>Fisiologi Reproduksi</i>
11.	Mahasiswa akan dapat menjelaskan tentang fisiologi kelahiran pada ternak	Fisiologi kelahiran pada ternak	tahapan kelahiran, hormon kelahiran, fisiologi kelahiran	60 menit	Hafez, E.S.E., 1993. <i>Reproduction in Farm Animals</i> Partodihardjo, S., 1992. <i>Fisiologi Reproduksi</i>
12.	Mahasiswa akan dapat menjelaskan teknik inseminasi buatan pada ternak	Teknik inseminasi buatan pada ternak	definisi birahi dan ovulasi, mekanisme hormonal dalam menimbulkan birahi dan ovulasi	60 menit	Hafez, E.S.E., 1993. <i>Reproduction in Farm Animals</i> Hardijanto & Hardjoprano, 1994. <i>Ilmu Inseminasi Buatan.</i>
13.	Mahasiswa akan dapat menguraikan teknik fertilisasi in vitro dan transfer embrio pada ternak	Teknik fertilisasi in vitro dan transfer embrio	macam media kultur, syarat-syarat media kultur, fertilisasi in vitro, perkembangan embrio in vitro, persiapan induk donor & resipien, teknik pemanenan embrio, transfer embrio	120 menit	Hafez, E.S.E., 1993. <i>Reproduction in Farm Animals</i> Hunter, 1995. <i>Fisiologi & teknologi Reproduksi Hewan Betina Domestik.</i>
14.	Mahasiswa akan dapat menjelaskan teknik penyerentakan birahi & superovulasi pada ternak	Teknik penyerentakan birahi dan superovulasi	definisi penyerentakan birahi, macam hormon gertak birahi, aplikasi . Definisi superovulasi, macam hormon superovulasi, aplikasi	60 menit	Hafez, E.S.E., 1993. <i>Reproduction in Farm Animals</i> Hunter, 1995. <i>Fisiologi & teknologi Reproduksi Hewan Betina Domestik</i>

MATA KULIAH : FISIOLOGI DAN TEKNOLOGI REPRODUKSI



EB : Anatomi (Semester II)

KONTRAK PERKULIAHAN

NAMA MATA KULIAH	: FISIOLOGI DAN TEKNOLOGI REPRODUKSI
KODE MATA KULIAH	:
BEBAN STUDI	: 3 SKS
DOSEN	: Dr. Ismudiono,MS.,Drh.; Dr.Hardijanto,MS.,Drh.; Pudji Srianto,M.Kes.,Drh.
SEMESTER	: IV
HARI/JAM PERTEMUAN	: Selasa, 07.30 - 10.30

1. MANFAAT MATA KULIAH

- a. Dengan mengikuti mata kuliah Fisiologi dan Teknologi Reproduksi, mahasiswa diharapkan mengerti dasar-dasar Fisiologi alat reproduksi termasuk regulasi hormon serta hubungan timbal balik hormon yang merupakan pijakan/dasar untuk menerangkan aplikasi teknologi reproduksi serta keadaan patofisiologis reproduksi
- b. Mata Kuliah ini merupakan dasar dari mata kuliah kebidanan dan kemajiran. Tanpa mengikuti kuliah Fisiologi dan teknologi reproduksi, mahasiswa tidak akan mengerti dan memahami kejadian-kejadian patologi sistim reproduksi pada ternak.

2. DESKRIPSI PERKULIAHAN

Mata kuliah Fisiologi dan Teknologi Reproduksi diselenggarakan dengan metoda tatap muka dengan media OHP selama satu semester Dalam tatap muka dibahas tentang Sejarah perkembangan ilmu reproduksi, sistem perkembangan alat reproduksi, anatomi dan fisiologi alat keiamin jantan dan betina pada ternak dan unggas, teknik koleksi semen, Sifat-sifat semen dan sperma, teknik pengolahan dan preservasi semen, Endokrin reproduksi, siklus birahi, anatomi dan fisiologi kelenjar mammae dan laktasi, fisiologi kelahiran dan kebuntingan, teknik IB, Fertilisasi In vitro dan transfer embrio, teknik penyerentakan birahi dan superovulasi pada ternak.

3. TUJUAN MATA KULIAH

Pada akhir perkuliahan mahasiswa akan dapat menjelaskan kepentingan dan kegunaan Fisiologi dan Teknologi Reproduksi pada ternak dan unggas.

4. ORGANISASI MATERI

Sejarah perkembangan ilmu reproduksi dan definisi perkembangan alat kelamin, Anatomi dan Fisiologi alat kelamin jantan pada ternak dan unggas, Teknik koleksi semen, sifat-sifat semen dan sperma, teknik pengolahan dan preservasi semen, Anatomi dan Fisiologi alat kelamin betina dan unggas, Endokrin reproduksi, siklus birahi pada ternak, fisiologi dan anatomi kelenjar mammae dan laktasi, Fisiologi kelahiran, fisiologi kebuntingan, Teknik Inseminasi Buatan, Teknik Fertilisasi Invitro dan Transfer embrio, Teknik Penyerentakan birahi dan superovulasi.

5. STRATEGI PERKULIAHAN

Penyelenggaraan mata kuliah ini melalui Ceramah, diskusi

6. BACAAN/DAFTAR ACUAN

- wajib : - Hafez, E.S.E. 1993. *Reproduction in Farm Animals*. Lea Febiger, Philadeiphia
- Hardijanto dan Harjopranto, 1994. *Ilmu Inseminasi Buatan*. Diklat FKH,
- Ismudiono, 1998. *Fisiologi Reproduksi pada Ternak*. Diklat. FKH Unair
- Tambahan : - Hunter, R.H.S. 1995. *Fisiologi dan Teknologi Reproduksi Hewan*
- Gordon.I. 1994 . *Laboratory Reproduction of Cattle Embryo*
- Nalbandov.A.V. 1990. *Fisiologi Reproduksi pada Mamalia dan Unggas*
- Frandson. 1992. *Anatomi dan Fisiologi Ternak*.

7. TUGAS PERKULIAHAN

- Setiap kelompok mahasiswa (1 kelompok terdiri dari 5 orang) membuat makalah dengan topik dari sub pokok bahasan kuliah yang harus diserahkan dalam satu bulan

- Makalah diketik sebanyak 5 halaman kuarto dengan 1,5 spasi dengan urutan sebagai berikut : Pendahuluan

Telaah pustaka

Kesimpulan

8. KRITERIA PENILAIAN

Tata cara penilaian sesuai dengan pedoman pendidikan FKH Unair Evaluasi dilakukan dalam bentuk tentamen I.II dan III, UTS dan UAS dengan pembobotan Tugas/Tentamen : UTS : UAS adalah 1 : 2 : 3

Pengolahan nilai dilakukan dengan PAP atau PAN dengan kriteria apabila nilai rata-rata kelas > 60 menggunakan PAP dan apabila < 60 menggunakan PAN

JADWAL PERKULIAHAN

MATA KULIAH : FISILOGI DAN TEKNOLOGI REPRODUKSI

SEMESTER/BEBAN STUDI : IV / 3 SKS

HARI : SELASA , JAM : 07.30 - 10.30

NO.	WAKTU	TOPIK	PENYAJI
1.	Kuliah I	Pendahuluan, definisi perkembangan sistem reproduksi	Dr. Ismudiono,MS.,Drh.
2.	Kuliah II	Anatomi dan fisiologi alat reproduksi hewan jantan dan unggas jantan	Dr.Hardijanto,M.S.,Drh.
3.	Kuliah III	Anatomi dan fisiologi alat reproduksi hewan betina dan unggas betina	Pudji Sianto,M.Kes.,Drh.
4.		TENTAMEN I	Staf Pengajar
5.	Kuliah IV	Teknik koleksi semen dan sifat-sifat semen	Dr. Hardijanto,M.S.,Drh.
6.	Kuliah V	Teknik pengolahan dan preservasi semen	Dr. Hardijanto,M.S.,Drh.
7.	Kuliah VI	Endokrin reproduksi	Dr. Ismudiono.M.S.,Drh.
8.		TENTAMEN II	Staf Pengajar
9.	Kuliah VII	Siklus reproduksi I Foligenesis, ovulasi, transport gamet, fertilisasi	Pudji Sianto,M.Kes.,Drh.
10.	Kuliah VIII	Siklus reproduksi II Musim kelamin, pubertas, siklus birahi	Pudji Sianto,M.Kes.,Drh.
11.	Kuliah IX	Anatomi dan fisiologi kelenjar mammae dan laktasi	Pudji Sianto,M.Kes.,Drh.
12.		TENTAMEN III	Staf Pengajar
13.	Kuliah X	Fisiologi kebuntingan dan kelahiran	Dr. Ismudiono.M.S.,Drh.
14.	Kuliah XI	Teknik Inseminasi buatan	Dr.Hardijanto.M.S.,Drh.
15.	Kuliah XII	Teknik sinkronisasi birahi dan superovulasi	Pudji Sianto,M.Kes.,Drh.
16.	Kuliah XIII	Teknik fertilisasi in vitro dan transfer embrio	Dr. Ismudiono,M.S.,Drh.

**DAFTAR NILAI MK. FISILOGI REPRODUKSI (KHR-022)
SEMESTER GENAP TH. 2003**

NO.	NIM	NAMA MAHASISWA	NILAI
1.	060012754	Tambar Slamet	D
2.	060012745	IGN Resa Christanto P.	C
3.	060012749	Mei Rio	C
4.	060012761	Khoirun Niswati	C
5.	060012790	Masrifah F.	BC
6.	060012795	Puji Hertina Ika W.	BC
7.	060012796	Indra Sukma Putra	D
8.	060012800	Jito	BC
9.	060112555	Amanatus S.	D
10.	060112850	Meita Maharani	C
11.	060112851	Fita Sari Octa VT.	AB
12.	060112852	Debora Natalia	A
13.	060112853	Yunindya P.	BC
14.	060112854	Dwi Rahmawati	BC
15.	060112855	Nuryo Sekarnoto	BC
16.	060112856	Meista Adiwena	B
17.	060112857	Lila Widiyanti	AB
18.	060112858	Meyga Cahyaningtyas	B
19.	060112859	Woro Wulandari K.	D
20.	060112860	Ardiet	D
21.	060112861	Mia Hermawati	BC
22.	060112862	Handaya Surya Dwi P.	E
23.	060112863	Suci Khusniawati	D
24.	060112864	Yoyon Mis Winarso	C
25.	060112865	Dita Khrisnamurti	AB
26.	060112866	Fajrianti Q.	C
27.	060112867	Rizky Fajar Meirawan	BC
28.	060112868	Hardany Primarizky	C
29.	060112869	Nuning D.A.	C
30.	060112870	Rudy Alfian Noor M.	BC
31.	060112871	Ika Dewi Cahyani	C
32.	060112873	Surya Wijanarko	BC
33.	060112875	Candra Arika K.	BC
34.	060112876	Diyah Ayu L.	B
35.	060112877	Muhammad Fajrin	BC
36.	060112878	Hartono Citra S.	BC
37.	060112879	Nichlah Rifqiyah	BC
38.	060112880	Izzah Rakhmawati	A
39.	060112881	Lilis Indriani	D
40.	060112882	Dinda Fitriah S.	C
41.	060112883	Pienta Hasana Falah	C
42.	060112884	Donny Indrawan	AB

43.	060112886	Maria Ivana M.	B
44.	060112887	Dian Ayu Kartika S.	D
45.	060112888	Asri Prihandini	BC
46.	060112889	Dessi Kurniandri	BC
47.	060112890	Nia Dwi Wahyuni	BC
48.	060112891	Rofiqul Ala	D
49.	060112892	Ulva Dewi M.	C
50.	060112893	Sawitrin	BC
51.	060112895	Handrian Pratama	BC
52.	060112896	Maria Sariningsih	A
53.	060112897	Mohammad Zakaria	D
54.	060112898	Heny Susanti	B
55.	060112899	Danang Aryo Kuncoro	C
56.	060112900	Gangga Anindito W.	BC
57.	060112901	Anjarini D.P.	B
58.	060112902	Nur Zahroh	BC
59.	060112903	Mulia Amalia	C
60.	060112904	Dwi Nur Syarfriyanti	BC
61.	060112905	Anang Dwi Rahadianto	BC
62.	060112906	Andriani	AB
63.	060112907	Ardian Hadinata	AB
64.	060112908	Sofi Maratus S.	B
65.	060112909	Khrisna Murti H.	AB
66.	060112910	Alitha Bellamoya	E
67.	060112911	Dyah Mei Anggraini	D
68.	060112912	Siti Istiana	A
69.	060112913	Astri Kristina	C
70.	060112915	Retno Anggraini	BC
71.	060112916	Andi Mahakista	B
72.	060112917	Yosaliah Fristian S.	BC
73.	060112918	Mamik Wahyu A.	B
74.	060112919	Nurul Hidayah	AB
75.	060112920	Benny Aprissa SP.	BC
76.	060112921	Hanik Aslihah R.	B
77.	060112924	Nurhansah Dewantoro	B
78.	060112925	Nita Frisdi Kusuma	B
79.	060112926	Noor Nadira M.	E
80.	060112927	Syihabuddin	B
81.	060112928	Nuryanti	BC
82.	060112929	Diana Widiyastuti	BC
83.	060112930	Yolanda	C
84.	060112931	Fariha Hanim	BC
85.	060112932	Tan Mey Hwa	BC
86.	060112933	Richi Victorina	BC
87.	060112934	Candra Kusuma	B
88.	060112935	Liliya Devi Irawaty	BC

89.	060112936	Siti Ni'matul M.	AB
90.	060112937	Dwi Untari	AB
91.	060112938	Jossie Intan Cahyani	BC
92.	060112939	Novia Retno P.	BC
93.	060112940	Indah Tri Susanti	C
94.	060112941	Dian Nurbianto	C
95.	060112942	Deny Samudra	C
96.	060112943	Dahliatil Qosimah	B
97.	060112944	Rofik Fadillah	BC
98.	060112945	Emmy Agnes Mariah	BC
99.	060112946	Juliani Fitriyah	A
100.	060112947	Frans Tito Timora	BC
101.	060112948	Feby Cahyaningrum	A
102.	060112949	Linda Puspasari	B
103.	060112950	Irma Hariyati	AB
104.	060112951	Yeni Lusiana	AB
105.	060112952	Yohan Efendi	BC
106.	060112953	Dina Mauludiyah	AB
107.	060112954	Fithrotun Nadhiroh	C
108.	060112956	Oky Mahendra R.	AB
109.	060112957	Rinenggo Palupi	BC
110.	060112958	Yulia Fitrinati	AB
111.	060112959	Moch. Faishol Hadi	B
112.	060112961	Arienta Dewi PR.	E
113.	060112962	Margaretha Mas SR.	E
114.	060112963	Darusman	C
115.	060112965	Ester Ulima Rohani M.	BC
116.	060132970	Skondi Agustin Lestari	C
117.	060233092	Dominggos Meko	BC
118.	060233093	Nugroho Dedy Cahyono	B
119.	060233094	Dini Sumaiyana	B
120.	060233095	Ariza Veronica M.	BC
121.	060233096	Mega Putri Setyawan	A
122.	060233097	Tri Dian Hendarto	BC
123.	060233098	Muhammad Afief	BC
124.	060233099	Ardhiana Nur Suryani	BC
125.	060233100	M.Mikael Putro Utomo	BC
126.	060233101	Huda Hendrayana	C
127.	060233102	M. Ilham Akbar Husni	AB
128.	060233103	Fifin Kurnia Sari	B
129.	060233104	Novia Reni Pratiwi	BC
130.	060233105	Naser Efendi	D
131.	060233106	Sulis Setiowati	BC
132.	060233107	Lidya Astuti Subiyakto	D
133.	060223108	Wati	E
134.	060223109	Novi Eka Fatmawati	C

135.	060233110	Novi Uswatun Nafsiyah	AB
136.	060233111	Helmi Yunan Nasution	C
137.	069712477	Dicky MD.	B
138.	069812509	Rohadian	E
139.	069912629	Rina Pujiastuti	B
140.	069912648	Lya Febritha W.	B
141.	069912675	Indra Widyantara	E
142.	069912676	Danang Prihananto	BC
143.	060032839	Idillar	B
144.	069912628	Herman Susilo	BC

Ket. : A = 7 AB = 17 B = 24 BC = 50 C = 25 D = 13 E = 8

Surabaya, Juli 2003
PJKM Fisiologi Reproduksi



Prof Dr Ismudiono, drh MS
NIP. 130 687 297

DAFTAR NILAI AKHIR**FISIOLOGI DAN TEKNOLOGI REPRODUKSI (KHR 022)**

TAHUN AKADEMIK 2004

IR-Perpustakaan Universitas Airlangga

NO	N I M	NAMA MAHASISWA	NILAI
1	60012725	Diffan Rizallah	B/C
2	60012726	Ahmad Wahyudin	B
3	60012733	Danang Budi Yuliarso	B/C
4	60012737	Linda C.I.	B
5	60012738	Novi Kurniawan	C
6	60012739	Diah Ardhiningrum	B/C
7	60012740	Agus Hariyanto	C
8	60012741	Nur Chasanah	B/C
9	60012752	Donny C. Danang S.	A/B
10	60012753	Indra Firmansyah	A
11	60012762	Norris Ardianti	B/C
12	60012764	Wahyu Widodo Ismawan	C
13	60012766	Tri Prasetyo Nugroho	B/C
14	60012768	Eva Prasastie	B
15	60012770	Triomfana C.	B/C
16	60012775	Norma Sari	B/C
17	60012777	Daruli S.L.	B/C
18	60012779	Dina Galuh S.	D
19	60012780	Nyta Apriantini	E
20	60012786	Rakhmi Ros Sari	A
21	60012789	Ratih Puspita Sari	B/C
22	60012792	Setia Hadi	B
23	60012796	Indra Sukma Putra	B
24	60012798	Ainun Jariyah	A/B
25	60012804	Rosma Zainah	B/C
26	60012811	Wirawan Budi Utomo	B/C
27	60012820	Erwin Priatmoko	B/C
28	60012822	Ninuk R P	B/C
29	60012825	Hariato	A/B
30	60012830	Aziz Ahmad Fuady	B/C
31	60012834	Agus Cahyo Wibowo	C
32	60112910	Alitha Bellamoya	C
33	60212979	Patricia Indrayanto	B/C
34	60212980	Anggi Septyanti H.	B/C
35	60212982	Nina Tri Kusumawati	B/C
36	60212983	Sri Suwan Dini	B/C
37	60212984	Swasti Laras dhita	B/C
38	60212985	Fitri Elliza R.	A
39	60212987	Laurentius Taufan K.	B
40	60212988	I Dewa Putu Anom Adnyana	B/C

41	60212989	Dewi Cahyaningtyas	B
42	60212990	Gita Ardianti <small>IR-Perpustakaan Universitas Airlangga</small>	A/B
43	60212991	Kurnia Susanti	D
44	60212992	Septi Dwi Setyowati	A
45	60212993	Witri Ari Wibowo	E
46	60212994	Dudy Suwandi	B
47	60212995	Citra A. Pramita	B/C
48	60212996	Setiyo Utomo	B/C
49	60212997	Bambang Dwi Sasongko	B/C
50	60212998	Robby Wienanto	C
51	60212999	Arta Listina	B/C
52	60213000	M. Awaludin Y.	B
53	60213001	Dewinita Yuliani	A
54	60213002	Retno Finis A.	B
55	60213003	Mareta Margalin	B/C
56	60213004	Virianti Tandra	B/C
57	60213005	Luly Kurniawati	C
58	60213006	Wahyu Nurulan Yunia	C
59	60213007	Fajar Setya Wahyu	B/C
60	60213008	Thoha	D
61	60213009	Aulia Wedya Nugroho	D
62	60213010	Bitya Ariantini	B/C
63	60213011	Andry Gunawan	D
64	60213012	Roma Indrayani	A
65	60213013	Anita	C
66	60213014	Hela Ankestri	C
67	60213015	Arif Andi Yahya	B/C
68	60213017	Yuli Anggiani	B
69	60213018	Retno Furi Sekarsari	B/C
70	60213019	Yala Shintara	C
71	60213020	Ary Susanti	B/C
72	60213021	Hendra Rachmawan	B
73	60213022	Khalisia Wardani	A
74	60213023	Nur Fitriah	A
75	60213024	Ari Minarsis	B
76	60213025	Henryetha Ika R.	E
77	60213026	Binti Khopsoh	A
78	60213027	Witnahum Sodik	B/C
79	60213028	Erni Dwi Wijayanti	B/C
80	60213029	Agung Yanu Ismoyo	B/C

81	60213030	Pipit Suhardin	B/C
82	60213031	Mita Vebriyanti D.	B/C
83	60213032	Yuliana	C
84	60213033	Ratna Dwi Lestari	B/C
85	60213034	Ardiana	A/B
86	60213035	Ita Ismasari	B/C
87	60213036	Bayu Sukismo	D
88	60213037	M. Ika Iqbal Fahmi	B/C
89	60213038	Vera Roma Uli S.	B/C
90	60213039	Deffi Lintang P.	A/B
91	60213040	Ririn Kusyanti	E
92	60213041	Dwi Sulistyorini	A
93	60213042	Christien Winarsih	B/C
94	60213043	Yudha Indrawan	C
95	60213044	Berlidianty	B/C
96	60213045	Marlia Hardi	B
97	60213046	Ilafihim Juwariyah	E
98	60213047	Nikmah Rahmawati	B/C
99	60213048	Ponco Eddy Widodo	A
100	60213049	Ghea Ika Lara Ratri	C
101	60213050	Hedy Kuncoro	B/C
102	60213051	Kusuma Eka Wardani	B/C
103	60213052	Novita Budarti R.	C
104	60213053	Riyah Dewi R.	A/B
105	60213055	Nurlita Ariani	B
106	60213056	Kristina Hariani	B
107	60213057	Dian Vidiastuti	B
108	60213058	Muhrisol Yafi	B
109	60213059	Sigit Setyono R.	E
110	60213060	Aditya Renggadita	D
111	60213061	Luthvin P. Timata	B/C
112	60213062	Nunung Rusdiana	D
113	60213063	Lailatul Muawanah	B
114	60213064	Anik Maryani	B/C
115	60213065	Allin Wahyu Andayani	B/C
116	60213066	Sulikah	B/C
117	60213067	Wahyu Desi R.	C
118	60213068	Nindita Setia R.	B/C
119	60213069	Zain Amri	A/B
120	60213070	Margaret Wijayanti	A

121	60213071	Aris Dwi Efendi	E
122	60213072	Ganda W. Adi Chandra	B/C
123	60213073	Moh. Yunus	B
124	60213074	Angela Melinda	C
125	60213075	Fitri Wulandari	A/B
126	60213076	Asih Kurnia S.	B/C
127	60213077	Lita Tuentifiandy O.	B
128	60213078	Ratih Diyanti	B/C
129	60213079	Arie Satria H.	E
130	60213080	Ali Saifudin	B/C
131	60213081	Anik Susiati	A/B
132	60213082	Florensia Nailufar	B
133	60213084	Yeri Anisa	B/C
134	60213085	Liana Febriyanti I.L.	C
135	60213086	Hendrawan P.S.P.	B
136	60213087	Rendi P.	B/C
137	60213088	Gitta Surya P.N.	B/C
138	60213089	Anang Hermawan	E
139	60213090	Eko Purwanto	C
140	60233111	Helmi Yunan	B
141	60333113	Arif Luqmanul hakim	C
142	69912619	Yogi Sudomo	B
143	69912670	Dominikus Oos Edwi N.	C
144	69912672	Widyananta Wasito	B/C
145	69912683	Ali Pambudi	B/C
146	69912675	Indra Widyantara	B

Ket. : A = 12 A/B = 10 B = 26 B/C = 59 C = 22 D = 8 E = 9

Surabaya, 8 Juli 2004

PJM K Fisiologi dan Teknologi Reproduksi

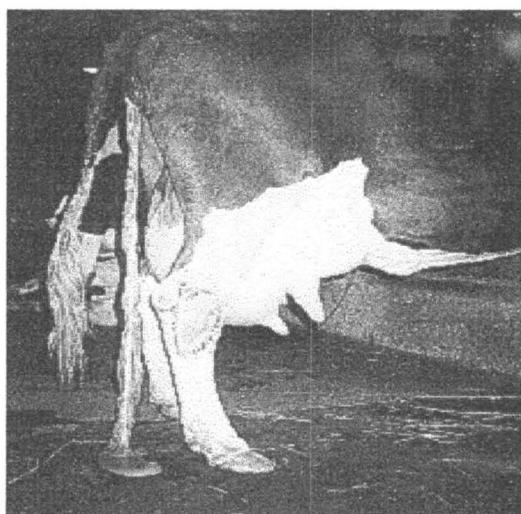
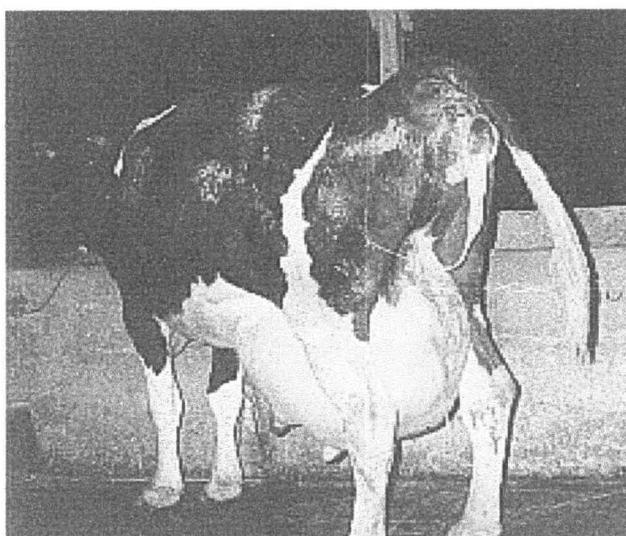
Prof. Dr. Ismudiono, MS., drh.

NIP. 130 687 297

Hasil rata-rata 100 responden kuisioner untuk mahasiswa Fisiologi dan Teknologi Reproduksi

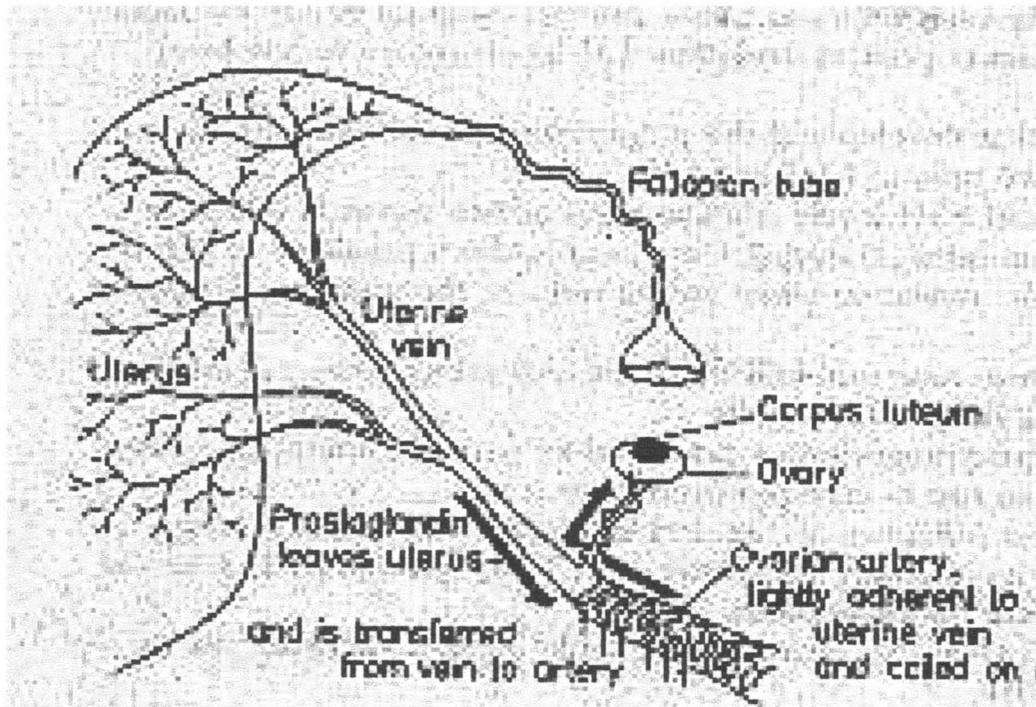
No.	A s p e k	Skor	Nilai
1.	Minat saudara terhadap mata kuliah	1 2 3 4	3,31
2.	Cara penyampaian materi kuliah dari dosen ke mahasiswa		
	1. Sejarah reproduksi dan perkembangan sistem reproduksi	1 2 3 4	2,81
	2. Anatomi dan fisiologi alat kelamin betina dan jantan		2,78
	3. Endokrin reproduksi		2,80
	4. Siklus reproduksi		2,79
	5. Anatomi dan fisiologi kelenjar mammae		2,78
	6. Fisiologi kebuntingan dan kelahiran		2,86
	7. Teknik sinkronisasi dan superovulasi		2,87
	8. Teknik fertilisasi in vitro dan transfer embrio		2,87
3.	Penguasaan dosen terhadap materi kuliah		
	1. Sejarah reproduksi dan perkembangan sistem reproduksi	1 2 3 4	3,37
	2. Anatomi dan fisiologi alat kelamin betina dan jantan		3,35
	3. Endokrin reproduksi		3,27
	4. Siklus reproduksi		3,10
	5. Anatomi dan fisiologi kelenjar mammae		3,15
	6. Fisiologi kebuntingan dan kelahiran		3,20
	7. Teknik sinkronisasi dan superovulasi		3,27
	8. Teknik fertilisasi in vitro dan transfer embrio		3,20
4.	Penggunaan media belajar slide, transparansi		
	1. Sejarah reproduksi dan perkembangan sistem reproduksi	1 2 3 4	2,50
	2. Anatomi dan fisiologi alat kelamin betina dan jantan		2,67
	3. Endokrin reproduksi		2,45
	4. Siklus reproduksi		2,68
	5. Anatomi dan fisiologi kelenjar mammae		2,40
	6. Fisiologi kebuntingan dan kelahiran		2,90
	7. Teknik sinkronisasi dan superovulasi		2,55
	8. Teknik fertilisasi in vitro dan transfer embrio		2,51
5.	Relevansi soal ujian terhadap materi kuliah	1 2 3 4	3,21
6.	Kepuasan saudara terhadap nilai yang diberikan	1 2 3 4	2,17

Skor 1 s/d 4 pada skala jawaban artinya 1 = kurang, 2 = cukup, 3 = baik dan 4 = sangat baik

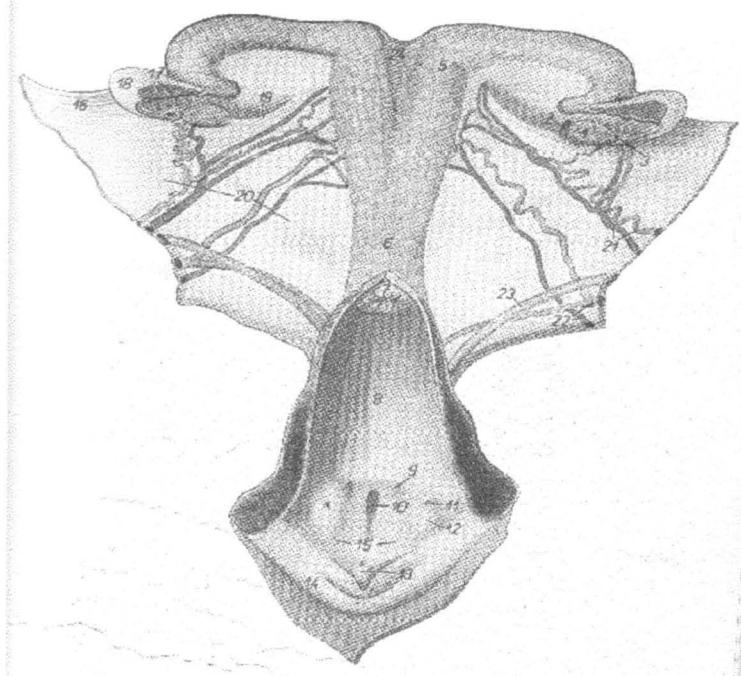


Momen-momen dalam fisiologi kelahiran

DIAGRAM OF THE UTERO-OVARIAN VASKULATURE



ANATOMI ALAT KELAMIN BETINA SAPI



**SESI PERKULIAHAN I
SISTEM PERKEMBANGBIAKAN**

**POKOK BAHASAN
SISTEM PERKEMBANGBIAKAN**

**SUBPOKOK BAHASAN
SEJARAH REPRODUKSI
PERKEMBANGBIAKAN HEWAN
FERTILISASI DAN
EMBRIOLOGI ALAT KELAMIN**

TUJUAN INSTRUKSIONAL KHUSUS :

Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan akan dapat menjelaskan tentang sejarah reproduksi, sistem perkembangbiakan dan Embriologi alat kelamin pada makhluk hidup

**BAB I
SISTEM PERKEMBANGBIAKAN
DAN EMBRIOLOGI ALAT KELAMIN**

PENDAHULUAN

Kelangsungan hidup organisme merupakan kesinambungan kelestarian hidup bagi makhluk hidup dari generasi ke generasi berikutnya. Kelestarian makhluk hidup terjadi melalui adaptasi, seleksi alam dan perkembangbiakan.

Adaptasi adalah penyesuaian sifat makhluk hidup, sehingga makhluk hidup tersebut mampu bertahan hidup di lingkungannya. Adaptasi ada bermacam-macam:

- 1). Adaptasi morfologi, merupakan penyesuaian bentuk alat - alat tubuh makhluk hidup terhadap lingkungannya, contoh bebek yang mencari makan di air maka pada pangkal paruhnya terdapat bentuk siser yang berfungsi untuk menyaring mangsanya.
- 2). Adaptasi fisiologis, merupakan penyesuaian fungsi alat - alat tubuh makhluk hidup terhadap lingkungannya contoh, manusia yang hidup di dataran tinggi memiliki sel darah merah lebih banyak di banding dengan orang yang hidup di dataran rendah.
- 3). Adaptasi tingkah laku, terjadi perubahan tingkah laku organisme untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya, contoh cicak memutuskan ekornya yang disebut dengan autotomi.

Seleksi alam merupakan proses seleksi oleh alam terhadap organisme yang hidup didalamnya. Organisme yang mampu beradaptasi dengan lingkungannya akan bertahan hidup. Organisme yang tidak mampu beradaptasi akan mati atau pindah ke habitat lain.

Organisme yang mampu beradaptasi dengan lingkungan yang baru dapat membentuk spesies baru. Adaptasi yang demikian menjadi salah satu penyebab evolusi yaitu proses perubahan organisme secara perlahan-lahan dalam jangka waktu yang lama.

Perkembangbiakan merupakan proses pembentukan individu baru, istilah perkembangbiakan ini sering disebut dengan reproduksi.

SEJARAH REPRODUKSI

Proses perkembang-biakan adalah suatu sifat penting dari makhluk hidup yang ada di muka bumi ini, baik golongan rendah maupun golongan tinggi. Dengan proses reproduksi atau perkembang-biakan, suatu makhluk hidup dapat selalu melipat gandakan diri menjadi lebih banyak, sehingga dapat mencegah kemungkinan musnahnya golongan makhluk hidup tersebut.

Sebenarnya sudah berabad-abad yang lalu pengertian reproduksi atau perkembang-biakan ini dikacaukan: crang. Pada waktu itu ada anggapan bahwa makhluk hidup dapat terbentuk dari benda-benda mati. Dikenal waktu itu sebagai *Generatio Spontanea* (*De Generation Animalum* - Aristoteles tahun 364 - 322 SM). Cacing, misalnya dianggap orang berasal dari tanah yang basah atau lalat berasal dari daging yang telah busuk atau dari binatang yang telah mati.

Anggapan salah ini sedikit demi sedikit telah diluruskan oleh hasil-hasil penelitian para ahli pada abad berikutnya. Fransisco Redi misalnya, seorang ahli mikrobiologi dari Italia pada tahun 1668 telah membuktikan bahwa ulat dari lalat hanya dapat dihasilkan dari daging jika lalat dewasa menaruh telurnya pada daging tersebut. Demikian pula dengan prinsip-prinsip sterilisasi yaitu suatu proses membunuh mikro-organisme dengan cara pemanasan atau dengan bahan kimia telah ditemukan oleh Louis Pasteur, seorang sarjana Perancis pada tahun 1861, membuktikan tidak berakunya prinsip *Generatio Spontanea* tersebut.

Cakrawala pengetahuan tentang reproduksi dan dunia ilmu pengetahuan sedikit terkuak ketika pada tahun 1667 mikroskop ditemukan oleh Anthony Van Leuwenhook. Pada saat itu diketahui bahwa pada semua spesies hewan jantan memproduksi jasad renik yang bergerak di dalam semennya. Jasad renik tersebut disebut sebagai *Animalcules*. Pada saat itu timbul teori-teori baru mengenai kebuntingan.

Teori *Preformationist* yang menyatakan bahwa embrio sepenuhnya terjadi hanya dari telur atau animalcules saja dan bentuk embrio disebut sebagai *Humunculus* yang telah ada dalam tubuh ayah atau induk dalam keadaan cukup lengkap hanya sangat halus dan tidak dapat dilihat. Aliran yang lain adalah *Epigenist* yang menyatakan bahwa embrio terjadi dari penyatuan bibit yang berasal dari betina dan animalcules. Ternyata aliran *Preformationist* gugur setelah Swammerdam melaporkan dari hasil pengamatannya bahwa telah terjadi penyerbuan telur-telur katak oleh animalcules diluar tubuh katak.

Pada tahun 1780 seorang bangsa Italia yaitu Spalanzani melakukan percobaan dengan mencoba menyaring semen katak dengan kertas saring ke dalam bejana yang berisi air dan telur katak. Ternyata setelah dilakukan pengamatan masih ada beberapa kecebong yang merupakan hasil pembuahan. Hasil ini membuat semakin bingung, walaupun tanpa disadari telah terjadi kesalahan pada waktu penyaringan semen, sehingga ada beberapa spermatozoa yang lolos. Walaupun demikian ternyata bahwa percobaannya membawa hikmah yang sangat besar yaitu telah terjadi pengenceran semen, dari setetes semen masih dapat membuahi telur dalam 12 liter air. Hal ini merupakan dasar pengenceran semen untuk inseminasi buatan dikemudian hari.

Pada abad ke XVII perkembangan pengetahuan semakin pesat, penelitian Cruikshank pada tahun 1797 yang mengamati perkembangan isi saluran tubafallopil pada kelinci dan menemukan ovum didalamnya dan dilanjutkan dengan penelitian Von Bear yang menguraikan hubungan antara ovum dengan sel-sel yang mengelilinginya (sel granulosa) serta kedudukan ovum dalam folikel. Sel telur itu dinamakan *Ovulum*. Pada tahun yang sama Dumas menyatakan adanya penyatuan ovum dengan spermatozoa dalam tuba fallopil kemudian dilanjutkan dengan penelitian Barry (1980) yang melihat spermatozoa didalam telur kelinci serta melihat perkembangan embrio kelinci setelah fertilisasi sampai stadium blastomer. Penelitian tentang siklus birahi pertamakali dilakukan oleh Lateste pada hewan rhodensia (tahun 1887) dan dilanjutkan oleh Heape (1900) yang meneliti siklus birahi pada beberapa hewan menyusui termasuk kera serta membagi siklus birahi tikus menjadi beberapa fase.

Teori tentang hormon telah dikenal pada pertengahan abad XIX , ketika Berthold melakukan penelitian pada ayam jago yang dikastrasi dan melihat perbedaan pada ayam jago yang dikastrasi dengan ayam kastrasi yang mendapat implantasi testes pada

ususnya. Disimpulkan bahwa testes memproduksi zat yang dapat merembes ke dalam darah tanpa melalui saluran. Selanjutnya Heape menyimpulkan bahwa ada suatu zat yang beredar dalam darah yang ikut mengatur perubahan gonad dan siklus birahi, Zat itu disebut *Generative ferment*. Sejak itu banyak sekali penelitian-penelitian tentang reproduksi dan hormon dan semakin berkembang pengetahuan tentang reproduksi.

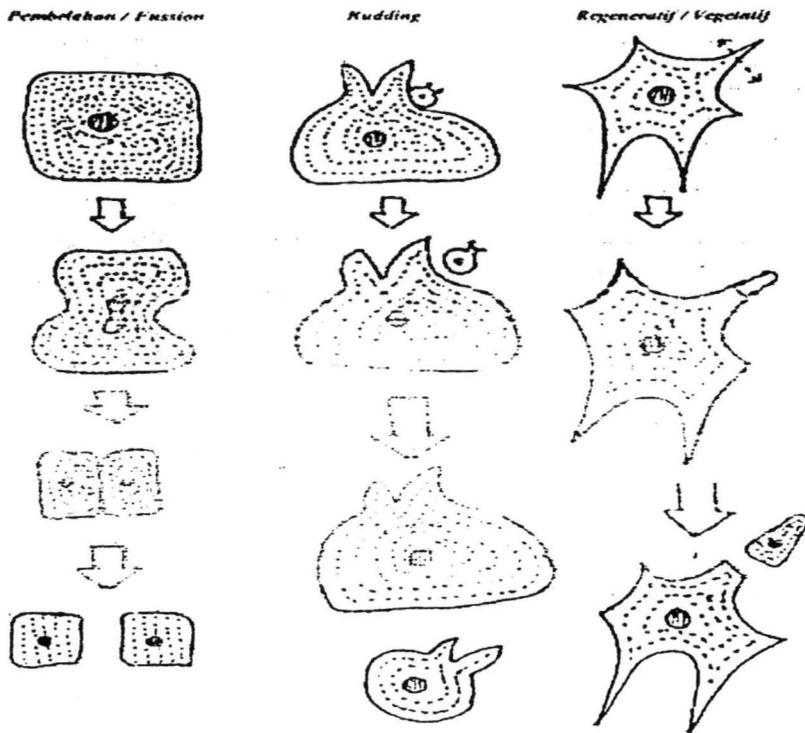
PERKEMBANG-BIAKAN HEWAN

Perkembang-biakan mahluk hidup pada dasarnya dibagi menjadi :

- Perkembang-biakan Aseksual
- Perkembang-biakan Seksual

Perkembang-biakan Aseksual : yaitu suatu proses perkembang-biakan yang ditandai dengan tidak adanya gabungan atau persatuan antara sel jantan (sel spermatozoa) dengan sel telur (ovum). Perkembang-biakan ini hanya pada mahluk hidup tingkat rendah. Perkembang-biakan aseksual dapat dibedakan atas :

1. **Pembelahan (Fussion)** yaitu dari satu sel akan membelah menjadi dua sel dan dari dua sel akan menjadi empat sel, demikian seterusnya. Inti sel membelah, demikian pula sitoplasmanya. Contoh : paramecium, bakteri dan plasmodium.
2. **Budding** suatu proses perkembang-biakan aseksual yang dicirikan dengan pembentukan kuncup-kuncup dari mahluk induknya, kemudian kuncup-kuncup tersebut melepaskan diri menjadi mahluk hidup baru. Contoh : Hydra
3. **Regeneratif / Vegetatif** suatu proses perkembang-biakan aseksual yang dicirikan dengan terbentuknya mahluk hidup baru dari potongan-potongan mahluk hidup yang lama. Contoh: pada golongan Anelida/cacing.



Gambar 1. Macam-macam cara perkembang-biakan Aseksual
A. Fisson; B. Budding dan C. Regeneratif/Vegetatif.

Perkembang-biakan seksual yaitu suatu proses perkembang-biakan yang dicirikan dengan adanya penyatuan dari sel-sel germinatif yaitu sel benih dari jantan dengan sel benih betina sehingga terbentuk individu baru. Pada individu golongan tinggi, sel germinatif dihasilkan oleh organ yang disebut *Gonad*. Sel spermatozoa dihasilkan oleh testes sedangkan sel telur (ovum) dihasilkan oleh ovarium. Peristiwa penyatuan antara sel benih jantan dan sel benih betina disebut **Pembuahan (Fertilisasi)** yang akan menghasilkan **Zygote**.

Fertilisasi akan menghasilkan individu yang diploid yaitu individu yang memiliki 2 n khromosom, satu n khromosom berasal dari sel jantan dan satu n khromosom berasal dari sel betina. Fertilisasi atau pembuahan adalah proses yang tidak timbal balik dan biasanya bersifat spesies spesifik. Proses pembuahan sendiri dapat menstimulir sel telur untuk mengadakan pembelahan dan perkembangan lebih lanjut.

Fertilisasi dibedakan atas :

- **External fertilization** (pembuahan diluar) yaitu proses pembuahan dimana sel telur dan sel spermatozoa dilepaskan secara bebas oleh masing-masing betina dan jantan keluar (ke dalam air) kemudian terjadi penggabungan yang terjadi di dalam air sehingga menghasilkan zygote. Contoh : Katak dan ikan.
- **Internal fertiization** (pembuahan di dalam) yaitu proses pembuahan melalui kopulasi sehingga sel benih jantan dipindahkan ke dalam saluran alat kelamin betina yang sudah mengandung sel telur, kemudian terjadi penggabungan dan menghasilkan zygote.

Parthenogenesis adalah suatu proses pembelahan sel telur yang sudah matang, tanpa adanya proses pembuahan oleh sel jantan. Kata parthenogenesis berasal dari kata Yunani *Parthenos* yang berarti perawan dan *genesis* yang berarti asal, jadi keseluruhan artinya adalah individu baru yang berasal dari telur yang masih perawan. Individu yang dihasilkan adalah haploid (n). Kejadian ini bisa terjadi secara alamiah misalnya pada lebah maupun artifisial dengan melakukan aktivasi sel telur secara fisik maupun kimiawi.

Ada beberapa bentuk perkembangan seksual yaitu :

1. **Ovipharous** : yaitu perkembang-biakan seksual yang ditandai dengan si betina dan si jantan melepaskan sel benihnya di luar tubuh dan fertilisasi terjadi di luar tubuh, tidak terjadi kopulasi dan sel telur yang dilepas di luar tubuh sangat permiabel terhadap sel spermatozoa. Contoh : ikan dan katak.
2. **Ovivipharous** : yaitu perkembang-biakan seksual yang ditandai dengan si betina melepas sel telur ke dalam saluran reproduksinya, terjadi kopulasi, pembuahan terjadi di dalam saluran alat kelamin betina. Sel telur tidak permiabel di luar tubuh induknya. Individu yang terbentuk untuk sementara (24 jam) berada didalam alat kelamin betina, kemudian pertumbuhan selanjutnya terjadi di luar saluran alat kelamin betina. Contoh : unggas dan reptil.
3. **Vivipharous** : yaitu perkembang-biakan seksual yang ditandai dengan si betina melepaskan sel telurnya di dalam saluran reproduksinya, terjadi kopulasi, fertilisasi terjadi di dalam saluran kelamin betina. Individu yang terbentuk mengadakan perkembangan dan pertumbuhan di dalam saluran reproduksi betina sampai dilahirkan. Contoh: golongan primata dan mamalia.

EMBRIOLOGI ALAT KELAMIN

Pada golongan mamalia saat morula dari hewan mamalia mencapai uterus, morula kemudian berkembang menjadi blastula (Blastosis) yang terdiri dari banyak sel yang masing-masing sel disebut sebagai blastomer. Blastula adalah suatu bentuk bola berongga yang terdiri dari lapisan sel-sel yaitu trofoblas, yang menyelimuti blastosel (*Blastocoel*). Massa sel trofoblast yang terletak di posisi dalam, menjulur kedalam blastosel dan akhirnya membentuk badan embrio. Dalam proses ini terbentuk tiga lapisan kecambah.

Ketiga lapisan kecambah tersebut adalah Ektoderm (kulit bagian luar); Endoderm (kulit bagian dalam) dan mesoderm (kulit bagian tengah). Lapisan luar dari mesoderm

dan ektoderm yang berdekatan, membentuk somatopleura yang kemudian akan menjadi dinding tubuh dan juga berperan dalam pembentukan membrana fetalis, sedangkan lapisan dalam dari mesoderm membentuk splanknopleura yang kemudian akan berkembang menjadi dinding saluran pencernaan.

Pada umumnya ektoderm akan menjadi epitel luar dan sistem syaraf, endoderm akan berkembang menjadi paru-paru dan epitel saluran pencernaan berikut perangkatnya, sedangkan mesoderm akan membentuk otot, jaringan ikat, darah dan sebagian besar dari sistem urogenital (yaitu organ yang berkaitan dengan sistem urin dan reproduksi).

Pada masa prenatal yaitu pada stadium indifereen dimana kedua jenis kelamin embrio belum dapat dibedakan, didalam embrio terdapat sepasang calon gonad. Calon gonad ini disebut dengan **Anlage** atau primordium dari kelenjar gonad. Tempat anlage ini di lereng medial dari pronephros kelamin. Bagian utama gonadal ini disebut **Genital ridge** yang terdiri dari korteks

(cortical cord atau secondary sex cord) dibagian luar dan medulla (medullary cord atau primary sex cord) dibagian dalam. Fungsi gonad yang terbentuk akan menjadi normal jika genital ridge memperoleh **Primordial Germ Cell (PGC)** atau sering disebut dengan **Primary Sex Cell**.

PGC berasal dari kantong kuning telur (endoderm) yang dibawa menuju genital ridge melalui dua cara yaitu:

- melalui peredaran darah (pada bangsa burung)
- melalui gerakan amuboid (pada golongan mammalia)

Bila terjadi hambatan perjalanan PGC (misalnya, karena radiasi) maka akan terjadi kerusakan PGC dan gonad, sehingga gonad tidak berkembang menjadi kelenjar kelamin yaitu testes dan ovarium.

Pertumbuhan calon gonad menjadi testes akan diikuti oleh pertumbuhan pada bagian medulla, sedangkan apabila menjadi ovarium akan diikuti perkembangan pada bagian korteks.

PERKEMBANGAN ALAT KELAMIN JANTAN

Setelah PGC bermigrasi dan sampai ke genital ridge, maka PGC akan dikelilingi oleh sel-sel epitel germinal ridge, bila embrio akan menjadi jantan maka PGC menuju ke bagian medula gonad dan akan mengawali pembentukan tubulus seminiferus. Sel-sel yang berasal dari permukaan gonad akan menjadi sel penunjang (sel sertoli) dan sel-sel interstitial (se Leydig) yang berasal dari sel-sel epitel tidak ikut membentuk tubulus seminiferus dimana PGC akhirnya akan berkembang menjadi sel-sel spermatogonia.

Rete testes berkembang dari sel-sel epitel pada bagian dorsal gonad dan akan berhubungan dengan tubulus seminiferus, sedangkan tunika albugenia yang nantinya sebagai pembungkus testis berkembang dari sel-sel mesenkim gonad.

Pada stadium indifereen ini dikenal adanya tubulus / ductus mesonephricus (ductus Wolfii) dan tubulus/ductus paramesonephricus (ductus Mulleri) yang terdapat secara berpasangan. Bila individu berkembang menjadi jantan maka ductus mesonephricus berkembang menjadi saluran alat kelamin jantan yaitu vas efferens, epididymis, vas deferens, ampula, ductus ejakulatorius dan vesicula seminalis. Sedangkan ductus paramesonephricus akan mengalami rudimenter dan sisa-sisanya pada hewan jantan akan ditemukan sebagai uterus maskulinus, bersamaan dengan berkembangnya kelenjar prostata yang berasal dari tonjolan endodermal yang terletak pada garis primitif uretra.

Tabel II.1. Asal Lapis kecambah dari Jaringan-jaringan

Ektoderm	Mesoderm (termasuk mesenkim)	Endoderm
1. Epidermis termasuk kelenjarkutaneosa, rambut, kuku, lensa.	1. Otot (semua jenis)	Epitel dari :
2. Epitel dari organ pengindera, rongga hidung, sinus, mulut termasuk kelenjar oral, enamel	2. Jaringan ikat, kartilago, tulang, notokord.	1. Farinks, termasuk akar lidar, tube auditori, tonsil, tiroid, paratiroid dan timus.
3. Jaringan syaraf termasuk hipofisis dan jaringan khromatin	3. Darah, sumsum tulang	2. Larinks, trakea, paru-paru
	4. Jaringan limfoid	3. Saluran pencernaan termasuk kelenjarnya
	5. Epitel dari pembuluh darah, limfatik, rongga badan, ginjal, ureter, gonad, saluran genital, korteks suprarenal dan rongga sendi.	4. Kantung urin
		5. Vagina, vestibula dan uretra

Sumber :Anatomi dan Fisiologi Ternak, R.D. Frandson (1992)

Alat kelamin luar pada masa embrional terbentuk dari calon saluran reproduksi yang berjalan ke bagian caudal dan berakhir pada sinus urogenitalis. Pada bagian caudal dari sinus urogenitalis terdapat pembengkakan yang disebut sebagai genital swelling yang pada perkembangan berikutnya akan menjadi genital tubercle dan pada bagian akhir membentuk lipatan genital atau genital fold. Pada akhirnya genital tubercle akan berkembang menjadi penis; genital fold akan berkembang menjadi preputium dan genital swelling menjadi kantong skrotum.

PERKEMBANGAN ALAT KELAMIN BETINA

Perkembangan alat kelamin betina meliputi tiga unsur pokok yaitu gonad, primordial germ cell dan ductus paramesonephricus. Terbentuknya ovarium terjadi setelah PGC mengalami migrasi dan masuk ke bagian korteks dari gonad.

Pada awal terbentuknya, ovarium menyerupai testes yang kemudian pada bagian korteksnya terjadi proliferasi sel-sel epitel korteks yang disebut germinal epithelium yang nantinya membentuk sejumlah oogonia. Selanjutnya pada bagian medulla gonad terlihat suatu anyaman jaringan ikat, pembuluh darah, syaraf dan pembuluh limfe.

Saluran kelamin betina berkembang dari saluran Muller yang nantinya berkembang menjadi tuba fallopii, uterus, serviks dan bagian proksimal vagina. Sedangkan bagian distal vagina dan kelenjar-kelenjar Bartholini terbentuk dari sinus urogenitalis. Pada individu betina duktus mesonephricus (saluran Wolf) mengalami rudimenter dan pada hewan betina didapati sebagai saluran Gardner.

Alat kelamin luar pada hewan betina dalam perkembangan embrionalnya sama dengan hewan jantan, hanya terdapat perbedaan yaitu pada genital tubercle akan berkembang menjadi kitoris, genital fold akan menjadi labia minora dan genital swelling akan menjadi labia mayora. Sedangkan selaput hymen (selaput dara) tumbuh dan berkembang dari hasil invaginasi dinding dorsal sinus urogenitalis dan sinus urogenitalis sendiri akan berkembang menjadi urethra, vestibulum vagina dan vulva.

BAHAN BACAAN

1. Frandson, R.D. 1992. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Edisi ke-4. Gajah Mada University Press.
2. Ismudiono, 1996. Fisiologi Reproduksi Pada Ternak. Edisi Pertama. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
3. Hafez, ESE . 2000. Reproduction in Farm Animals. Lea & Febiger. USA.
4. Hardjopranjoto, S. 1982. Fisiologi Reproduksi. Edisi Kedua. Cetakan III. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.

TUGAS

1. Buatlah bagan cara perkembang-biakan hewan secara sistematis
2. Jelaskan tentang teori Preformationist.
3. Saluran-saluran reproduksi pada hewan jantan dalam masa embrional berasal dari mana ?
4. Sebutkan cara perjalanan Primordial Germ Cell dari endoderm menuju genital ridge !.
5. Sinus urigenitalis pada hewan betina akan berkembang menjadi apa saja !