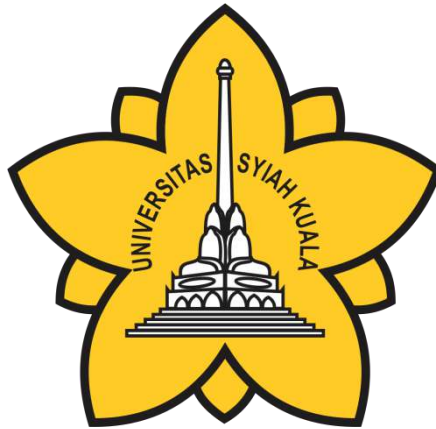




**PENUNTUN PRAKTIKUM
MATA KULIAH
FISIOLOGI DAN ANATOMI TERNAK
(VBDT 1004)**

NAMA PRAKTIKAN	:	
NPM PRAKTIKAN	:	
KELOMPOK PRAKTIKUM	:	
KELAS KULIAH/PRAKTIKUM	:	/
ASISTEN PRAKTIKUM	:	

**LABORATORIUM ILMU PEMULIAAN DAN REPRODUKSI TERNAK
DEPARTEMEN PETERNAKAN FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SYIAH KUALA
DARUSSALAM – BANDA ACEH
2026**



KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmatnya sehingga modul Praktikum Fisiologi dan Anatomi Ternak untuk Mahasiswa(i) dapat diselesaikan dengan sebaik-baiknya. Modul dibuat sebagai pedoman langkah-langkah dalam melakukan kegiatan praktikum baik itu di lapangan maupun di ruangan yang merupakan bagian penunjang dari mata kuliah Fisiologi dan Anatomi Ternak pada Program Studi Diploma III (D-3) Budidaya Peternakan Departemen Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala.

Modul praktikum ini dipersiapkan dan diharapkan dapat membantu Mahasiswa(i) dalam melaksanakan kegiatan praktikum dengan lebih baik, terarah, dan terencana sesuai panduan yang telah ditetapkan. Setiap materi telah ditentukan tentang tujuan pelaksanaan praktikum, semua kegiatan yang harus dilakukan oleh Mahasiswa(i) dan teori singkat untuk memperdalam pemahaman Mahasiswa(i) mengenai materi yang dibahas.

Penyusun menyadari bahwa dalam pembuatan modul ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan modul praktikum ini dimasa yang akan datang.

Akhir kata, penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan modul ini dan telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

Darussalam, Desember 2025

Penyusun



DAFTAR ISI

	Halaman :
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL	iv
LEMBAR KEHADIRAN/KEAKTIFAN PRAKTIKUM.....	v
BAB I PRAKTIKUM SISTEM FAALI TUBUH TERNAK	4
1.1. Tinjauan Kepustakaan	4
1.2. Tujuan dan Kegunaan Praktikum	5
1.2.1. Tujuan Praktikum.....	5
1.2.2. Kegunaan Praktikum.....	5
1.3. Metodologi Percobaan.....	5
1.3.1. Waktu dan Tempat Praktikum.....	5
1.3.2. Materi Praktikum.....	6
1.3.3. Prosedur Praktikum	6
1.4. Hasil dan Pembahasan.....	8
1.4.1. Hasil	8
1.4.2. Pembahasan	9
1.5. Kesimpulan dan Saran	9
1.5.1. Kesimpulan.....	9
1.5.2. Saran	9
1.7. Pertanyaan/Tugas	9
1.7.1. Pertanyaan	9
1.7.2. Tugas	9
BAB II PRAKTIKUM ANATOMI DAN FISILOGI PADA TERNAK UNGGAS	10
2.1. Tinjauan Kepustakaan.....	10
2.2. Tujuan dan Kegunaan Praktikum	19
2.2.1. Tujuan Praktikum.....	19
2.2.2. Kegunaan Praktikum.....	19
2.3. Metodologi Percobaan.....	19
2.3.1. Waktu dan Tempat Praktikum.....	19
2.3.2. Materi Praktikum.....	19
2.3.3. Prosedur Praktikum	20
2.4 Hasil dan Pembahasan	23
2.4.1. Hasil	23
2.4.2. Pembahasan	27
2.5. Kesimpulan dan Saran.....	27
2.5.1. Kesimpulan	27



2.5.2. Saran	27
2.6. Daftar Pustaka	27
2.7. Pertanyaan/Tugas	27
2.7.1. Pertanyaan	27
2.7.2. Tugas	27
BAB III PRAKTIKUM ANATOMI DAN FISILOGI PADA TERNAK RUMINANSIA	28
3.1. Tinjauan Kepustakaan	28
3.2. Tujuan dan Kegunaan Praktikum	39
3.2.1. Tujuan praktikum	39
3.2.2. Kegunaan Praktikum	39
3.3. Metodologi Percobaan	39
3.3.1. Waktu dan Tempat Praktikum	39
3.3.2. Materi Praktikum	39
3.3.3. Prosedur Praktikum	39
3.4. Hasil dan Pembahasan	42
3.4.1. Hasil	42
3.4.2. Pembahasan	49
3.5. Kesimpulan dan Saran	49
3.5.1. Kesimpulan	49
3.5.2. Saran	49
3.6. Daftar Pustaka	49
3.7. Pertanyaan/Tugas	49
3.7.1. Pertanyaan	49
3.7.2. Tugas	49
DAFTAR PUSTAKA	50



DAFTAR TABEL

No.	Tabel	Halaman:
1.	Rekapan Kehadiran, Waktu Pelaksanaan, Jenis Kegiatan, dan Paraf Laboran/Asisten	v
2.	Acara Praktikum.....	1
3.	Deskripsi Peralatan Penunjang Praktikum	3
4.	Kisaran Normal Laju Respirasi Ternak.....	4
5.	Kisaran Denyut Jantung Normal Ternak.....	4
6.	Kisaran Temperatur Rektal Ternak	5
7.	Tabel Input Data Hasil Pengukuran Laju Respirasi	8
8.	Tabel Input Data Hasil Pengukuran Pulsus/ Denyut Jantung.....	8
9.	Tabel Input Data Hasil Pengukuran Temperatur Rektal	9
10.	Tabel Data Hasil Pengenalan Jenis dan Klasifikasi Ternak	23
11.	Tabel Data Hasil Pemeriksaan Parasit dan Penyakit Ternak.....	24
12.	Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Respirasi Ternak	24
13.	Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Pencernaan Ternak	24
14.	Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Penginderaan Ternak	25
15.	Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Peredaran Darah Ternak	25
16.	Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Otot Ternak.....	26
17.	Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Kerangka Ternak	26
18.	Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Urogenetalia Ternak	26
19.	Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Reproduksi Ternak Jantan	26
20.	Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Reproduksi Ternak Betina	27
21.	Tabel Data Hasil Pengenalan Jenis dan Klasifikasi Ternak Ruminansia	43
22.	Tabel Data Hasil Pemeriksaan Parasit dan Penyakit Ternak Ruminansia.....	44
23.	Tabel data Hasil Anatomi Sistem Respirasi Ternak Ruminansia.....	45
24.	Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Pencernaan Ternak Ruminansia	45
25.	Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Penginderaan Ternak Ruminansia	46
26.	Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Peredaran Darah Ternak Ruminansia	46
27.	Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Otot Ternak Ruminansia.....	47
28.	Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Kerangka Ternak Ruminansia	47
29.	Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Urogenetalia Ternak Ruminansia	48
30.	Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Reproduksi Ternak Ruminansia Jantan	48
31.	Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Reproduksi Ternak Ruminansia Betina	48
32.	Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Syaraf Ternak Ruminansia	49



LEMBAR KEHADIRAN/KEAKTIFAN PRAKTIKUM

Nama :
NPM :
Angkatan :

Tabel 1. Rekapitan Kehadiran, Waktu Pelaksanaan, Jenis Kegiatan, dan Paraf Laboran/Asisten

No.	Tanggal kegiatan	Waktu/jam 00.00 s/d 00.00	Uraian kegiatan praktikum	Selesai atau tidak selesai	Paraf Laboran/ asisten

**Tabel 2. Acara Praktikum**

No	Kegiatan	Fokus kegiatan	Jumlah Tatap muka	Lokasi praktikum	Asistensi
1.	Pengarahan praktikum	1. Penetapan jadwal praktikum 2. Pembagian kelompok kerja praktikum 3. Penjelasan tentang modul dan cara pembuatan laporan praktikum	1 kali pertemuan	Lab IPRT	Laboran
2.	Praktikum Sistem Faali Tubuh Ternak	1. Penjelasan awal tata cara praktikum 2. Pengukuran laju respirasi, frekuensi pulsus/denyut jantung, dan temperatur rektal 3. Pre-test	3 kali pertemuan	Lab IPRT dan lab LLP	1.Laboran 2.Asisten
3.	Praktikum Anatomi Dan Fisiologi Pada Ternak Unggas	1. Penjelasan awal tata cara praktikum 2. Nekropsi 3. Anatomi dan fisiologi ternak (Sistem respirasi, Sistem pencernaan, Sistem reproduksi, Sistem peredaran darah, Sistem syaraf, Sistem kerangka tubuh dan otot) 4. Pre-test	3 kali pertemuan	Lab IPRT dan Lab LLP	1.Laboran 2.Asisten
4.	Praktikum Anatomi Dan Fisiologi Pada Ternak Ruminansia	1. Penjelasan awal tata cara praktikum 2. Nekropsi 3. Anatomi dan fisiologi ternak (Sistem respirasi, Sistem pencernaan, Sistem reproduksi, Sistem peredaran darah, Sistem syaraf, Sistem kerangka tubuh dan otot) 4. Pre-test	3 kali pertemuan	Lab IPRT dan Lab LLP	3.Laboran 4.Asisten
5.	Ujian Final Praktikum	Pelaksanaan ujian akhir praktikum	1 kali pertemuan	Lab IPRT	1.Laboran



TUGAS MAHASISWA/PRAKTIKAN SELAMA KEGIATAN PRAKTIKUM

1. Mempelajari dan memahami isi penuntun praktikum.
2. Melaksanakan tugas yang diberikan oleh laboran/asisten praktikum.
3. Menjaga ketertiban dan kenyamanan ruang laboratorium
4. Melakukan pengamatan dan pengukuran tubuh ternak/organ preparat.
5. Mengambil data dan mencatat hasil data yang diambil.
6. Membuat tabel data sesuai yang diarahkan laboran/asisten lab.
7. Membuat gambar atau mengambil foto dari preparat yang dipraktikkan serta dicantumkan di laporan praktikum.
8. Membersihkan dan merapikan kembali peralatan dan bahan yang digunakan selama kegiatan praktikum .
9. Membuat pembahasan dari hasil data praktikum yang diinput/dicatat.
10. Mengisi logbook setiap selesai praktikum.
11. Membuat laporan praktikum baik perseorangan atau kelompok
12. Bagi mahasiswa/ praktikan yang tidak mengindah point dia atas resiko tanggung sendiri.
13. Selama bekerja

**Tabel 3. Deskripsi Peralatan Penunjang Praktikum**

No	Nama Peralatan	Deskripsi	Gambar
1.	Counter	Peralatan berfungsi untuk melakukan penghitungan angka secara berurutan baik itu perhitungan maju ataupun perhitungan mundur. Yang dimaksud dengan perhitungan maju adalah di mana rangkaian akan menghitung mulai dari angka yang kecil menuju angka yang lebih besar.	
2.	Jangka Sorong	Peralatan ukur ketelitiannya dapat mencapai seperseratus milimeter. Terdiri dari dua bagian, bagian diam dan bagian bergerak.	
3.	Nampan	Peralatan digunakan sebagai tempat menaruh peralatan ukuran kecil /sedang dan preparat /bahan praktikum.	
4.	Stetoskop	Peralatan berfungsi untuk memeriksa suara dalam tubuh. Banyak digunakan untuk mendengar suara jantung dan pernapasan, meskipun juga digunakan untuk mendengar intestine dan aliran darah dalam arteri dan "vein".	
5.	Stopwath	Peralatan yang digunakan untuk mengukur lamanya waktu yang diperlukan dalam suatu kegiatan.	
6.	Peralatan Bedah Ternak	Peralatan bedah digunakan untuk kegiatan pembedahan, seperti membedah hewan, manusia, dan sebagainya. Beberapa bagian juga diperlukan dalam pembuatan sediaan botani .	
7.	Pita Ukur /meteran (cm dan inci)	Peralatan pita ukur merupakan pita berskala yang terbuat dari kain atau plastik, bersifat elastis	
8.	Thermometer Batang	Peralatan berfungsi untuk mengukur suhu tubuh manusia dan ternak	
9.	Thermometer Rectal	Peralatan berfungsi untuk mengukur suhu pada saluran	
10.	Timbangan Elektrik/manual	Peralatan ukur digunakan untuk menimbang bobot atau berat badan ternak atau bobot lainnya dalam ukuran yang berbeda-beda	



BAB I PRAKTIKUM SISTEM FAALI TUBUH TERNAK

1.1. Tinjauan Kepustakaan

Sistem faali meliputi respirasi, pulsus, dan temperatur rektal. Kondisi status faali ternak merupakan indikasi dari kesehatan dan adaptasi ternak terhadap lingkungannya. Ternak akan selalu beradaptasi dengan lingkungan tempat hidupnya, apabila suhu dan kelembaban suatu lingkungan mencapai temperatur yang tinggi dapat menyebabkan kondisi ternak menjadi stress (cekaman) karena sistem pengaturan panas tubuh dengan lingkungannya menjadi tidak seimbang. Ternak domba termasuk hewan *homoitherm* yang memiliki kemampuan untuk mempertahankan suhu tubuhnya agar tetap stabil, sehingga terjadi keseimbangan antara panas yang diproduksi dengan panas yang dikeluarkan kesekelilingnya (Gates *et. al.*, 1999).

A. Respirasi

Respirasi adalah suatu proses pertukaran zat metabolisme dan gas asam arang atau oksigen yang diambil dari udara lalu mengalami proses kimia dalam jaringan tubuh yang dilepaskan dalam bentuk karbon dioksida (CO_2). Respirasi memiliki dua proses, yaitu respirasi eksternal dan respirasi internal. Terjadinya pergerakan karbon dioksida ke dalam alveolar ini disebut respirasi eksternal. Respirasi internal dapat terjadi apabila oksigen berdifusi ke dalam darah (Campbell, 2001). Proses respirasi pada ternak dapat digunakan sebagai parameter/ pedoman untuk mengetahui berfungsi tidaknya organ bagian dalam tubuh ternak. Kisaran organ-organ tubuh dalam bekerja secara normal. Fungsi utama pada respirasi yaitu menyediakan oksigen bagi darah dan mengambil karbondioksida dari darah (Schmidt, 1997).

Tabel 4. Kisaran Normal Laju Respirasi Ternak

Ternak	Kisaran respirasi (kali per menit)
Sapi	24-42
Kambing	26-54
Domba	26-32
Kelinci	25-27
Ayam	18-23

Sumber ; (Frandsen, 1996)

B. Pulsus

Frekuensi pulsus atau denyut jantung dikendalikan oleh sistem organ jantung yang dipengaruhi oleh sistem syaraf. Jantung merupakan dua pompa yang menerima darah dalam arteri dan memompakan darah dari ventrikel menuju jaringan kemudian kembali lagi. Sistem ini bekerja dengan kombinasi tertentu dan fungsional misalnya syaraf efferens, syaraf cardial anhibitory, dan syaraf accelerate sedangkan kecepatan denyut jantung dapat dipengaruhi oleh temperatur lingkungan, aktivitas tubuh, suhu tubuh, letak geografis, penyakit dan stress (Duke's, 1995).

Frekuensi denyut jantung yang ekstrim pada ternak menandakan kondisi fisiologis ternak pada saat itu tidak nyaman. Pada ternak besar seperti sapi, pulsus atau denyut jantung dapat dirasakan dari arteri *fasial* yang terdapat disekitar femur horizontal dari mandibula atau dapat juga dirasakan pada arteri *caudalis*. Arteri femural pada sisi medial, mudah diraba untuk hewan ternak seperti kucing, domba, dan kambing. Pada ayam dan kelinci, pulsus dapat diraba disekitar dada (Frandsen, 1996).

Tabel 5. Kisaran Denyut Jantung Normal Ternak

Ternak	Kisaran denyut jantung (kali per menit)	Ternak	Kisaran denyut jantung (kali per menit)
Kuda	23-70	Kucing	110-140
Babi	55-86	Sapi	60-70
Kambing	70-135	Domba	60-120

Sumber ; (Frandsen, 1996).



C. Temperatur Rektal

Temperatur rektal merupakan hasil keseimbangan antara produksi panas dan pelepas panas tubuh. Indeks temperatur dalam tubuh ternak dapat dilakukan dengan memasukkan peralatan termometer rektal ke dalam saluran rektum melalui lubang anus ternak. Faktor-faktor yang mempengaruhi temperatur tubuh antara lain bangsa ternak, aktivitas ternak, kondisi kesehatan ternak, dan kondisi lingkungan ternak (Frandsen, 1996). Temperatur domba berkisar antara 37,5 °C sampai 40,5 °C (Blight, 1999). Pada domba temperatur rektal mulai naik di atas normal pada suhu udara 32 °C dan terengah-engah pada temperatur 41 °C (Swenson, 1997). Ternak dapat bergerak karena kontraksi otot rangka dan kontraksi otot yang terjadi akibat perubahan energi kimia yang menjadi energi mekanis. Hal ini menyebabkan pelepasan kalor tubuh sehingga terjadi peningkatan temperatur tubuh (Ganong, 2003).

Perbedaan temperatur tubuh dapat disebabkan oleh kondisi eksternal dan aktivitas. Temperatur tubuh pada unggas berkisar antara 39 °C sampai 41 °C. Pembuangan panas tubuh dilakukan ayam pada suhu kurang dari 80 °C dengan radiasi, konveksi, dan konduksi dari seluruh permukaan tubuh ayam.

Tabel 6. Kisaran Temperatur Rektal Ternak

Ternak	Rata-rata temperatur (°C)	Kisaran (°C)
Kelinci	39,5	38,0 - 40,1
Kambing	39,4	38,5 - 40,0
Sapi perah	38,6	38,0 - 39,0
Sapi potong	38,3	36,7 - 39,1
Unggas Ayam (siang hari)	41,5	40,6 - 43,0

Sumber ; (Frandsen, 1996)

1.2. Tujuan dan Kegunaan Praktikum

1.2.1. Tujuan Praktikum

- Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami tentang metabolisme sistem faali tubuh pada ternak.
- Mahasiswa dapat mengetahui dan menjelaskan cara mengukur tentang peningkatan frekuensi pernafasan, frekuensi denyut nadi, frekuensi denyut jantung, dan suhu tubuh pada ternak sebelum dan sesudah aktivitas tingkah laku ternak secara umum.

1.2.2. Kegunaan Praktikum

- Dengan melakukan praktikum sistem faali tubuh pada ternak Mahasiswa mampu mengamati tentang adaptasi ternak di lingkungannya serta menambah pengetahuan tentang apa yang diperlukan ternak selama menyesuaikan diri dengan lingkungan terutama lingkungan yang ekstrim.
- Dengan adanya data perbedaan tingkah laku ternak, Mahasiswa diharapkan mampu memilah dan menentukan kecocokkan kehidupan ternak terhadap lingkungan tertentu yang berkontribusi pada produksi, kesehatan serta reproduksi ternak.

1.3. Metodologi Percobaan

1.3.1. Waktu dan Tempat Praktikum

Praktikum dilaksanakan sesuai dengan jadwal yang telah disepakati bersama, dan tempat pelaksanaan praktikum dilakukan di Laboratorium Lapangan Peternakan (LLP) Rukoh Departemen Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala.



1.3.2. Materi Praktikum

A. Materi 1. Pengukuran laju respirasi 2. Pengukuran frekuensi pulsus/denyut jantung. 3. Pengukuran temperatur rektal	
B. Peralatan 1. Termometer rektal dan Termometer batang. 2. Stetoskop dan Counter. 3. Arloji/jam tangan/stopwacht 4. Alat tulis dan Buku catatan 5. Tali dan Kandang 6. Kamera/tustel	C. Bahan 1. Ayam, Itik, jantan dan Puyuh (jantan dan betina) 2. Kelinci jantan dan betina 3. Domba dan Kambing (jantan dan betina) 4. Sapi jantan dan betina 5. Tissue/kain lap 6. Masker dan Sarung tangan karet

1.3.3. Prosedur Praktikum

A. Pengukuran laju respirasi

1. Persiapkan ternak, alat pengaman ternak (kandang jepit, kayu, tali),counter, stopwatch, alat tulis, kamera, dan logbook.
2. Disiapkan ternak yang dipilih untuk diambil data dengan cara :
 - Untuk ternak ruminansia besar dan ruminansia kecil baik itu sapi, kerbau,kambing atau domba di ikat terlebih dahulu atau dimasukan ke kandang jepit bila ada.
 - Kemudian tunggu beberapa menit sampai ternak menjadi tenang dan tidak stres.
 - Untuk ternak sapi tenangkan/jinakkan ternak dengan cara memegang tali hidung, dielus-elus bagian kepala dan leher. Tangan kanan memegang tali hidung sapi sampai dekat dengan hidung kemudian telapak punggung tangan merasakan hembusan nafas sapi sambil memperhatikan gerakan rongga dada sapi sebagai kroscek adanya pernafasan setelah dirasakan ada hembusan nafas sapi.
 - Untuk ternak kelinci dan ternak unggas di pegang erat agar ternak tidak dapat bergerak bebas, setelah itu baru dilaksanakan pengambilan data pengukuran dengan cara yang sama dengan cara pengambilan data pengukuran laju respirasi pada sapi..
3. Pengambilan data fisiologis pengukuran laju respirasi pada ternak ruminansia besar (sapi, kerbau, kuda), ruminansia kecil (kambing, domba, kelinci) dan unggas dilakukan dengan mendekatkan punggung telapak tangan praktikan sebelah dalam pada kedua lubang hidung ternak bagian ekterior dengan jarak 2-5 cm dan dirasakan hembusan napas ternak.
4. Setelah terasa hembusan udara dari lubang hidung ternak, disiapkan counter dan stopwach/jam tangan. Setel angka counter di angka nol semua, dan setel stopwach juga diangka nol semua kecuali kalau hitungan memakai jam tangan cukup disetel di menit pertama.
5. Bersamaan dengan terasa hembusan udara dari lubang hidung ternak tekan tombol hitungan counter dan tombol mulai pada stopwach.
6. Lakukan pengambilan data (hitungan) sebanyak 3 kali ulangan masing-masing hitungan berlangsung selama 1-2 menit.
7. Data setelah diinput/dicatat, dihitung nilai rata-rata dan dibuat dalam bentuk tabel.
8. Selesai pengambilan data pada ternak semua peralatan dibersihkan dan ternak dikembalikan ke kandangnya masing-masing.

**B. Pengukuran frekuensi pulsus/denyut jantung.**

1. Persiapkan ternak, alat pengaman ternak (kandang jepit, kayu, tali), stetoskop, counter, stopwatch, alat tulis, kamera, dan logbook.
2. Disiapkan ternak yang dipilih untuk diambil data dengan cara :
 - Untuk ternak ruminansia besar dan ruminansia kecil baik itu sapi, kerbau,kambing atau domba di ikat terlebih dahulu atau dimasukkan ke kandang jepit bila ada.
 - Kemudian tunggu beberapa menit sampai ternak menjadi tenang dan tidak stres.
 - Untuk ternak sapi tenangkan/jinakkan ternak dengan cara memegang tali hidung, dielus-elus bagian kepala dan leher.
 - Untuk ternak kelinci dan ternak unggas di pegang erat agar ternak tidak dapat bergerak bebas.
3. Pengambilan data frekuensi pulsus atau detak jantung pada beberapa ternak yaitu :
 - Pada ternak sapi diraba pada bagian arteri fasial yang terdapat disekitar femur horizontal dari mandibula (dibagian depan pangkal paha kaki depan dekat pangkal leher bagian ekterior) dan bagian arteri caudalis (pangkal ekor bagian ekterior).
 - Pada kambing, domba dan kucing diraba dibagian arteri femural (bagian pangkal paha) pada sisi medial.
 - Pada ayam dan kelinci diraba dibagian sekitar dada.
4. Setelah terasa denyut jantung pada bagian tubuh ternak, disiapkan peralatan stetoskop, Counter dan stopwatch/jam tangan. Setel angka counter di angka nol semua, dan setel stopwatch juga diangka nol semua kecuali kalau hitungan memakai jam tangan cukup disetel di menit pertama.
5. Setelah ditentukan tempat terasnya denyut jantung pada bagian tubuh ternak, kemudian ditempelkan ujung alat stetoskop yang berbentuk bulat pipih pada bagian tadi, bersamaan ditekan tombol hitungan counter dan tombol mulai pada stopwatch.
6. Dilakukan pengambilan data (hitungan) sebanyak 3 kali ulangan masing-masing hitungan berlangsung selama 1-2 menit.
7. Data setelah diinput/dicatat, dihitung nilai rata-rata dan dibuat dalam bentuk tabel.
8. Selesai pengambilan data pada ternak semua peralatan dibersihkan dan ternak dikembalikan ke kandangnya masing-masing.

C. Pengukuran tempeatur rekctal

1. Persiapkan ternak, alat pengaman ternak (kandang jepit, kayu, tali), thermometer batang, thermometer rektal, stopwatch, alat tulis, kamera, dan logbook.
2. Disiapkan ternak yang dipilih untuk diambil data dengan cara :
 - Untuk ternak ruminansia besar dan ruminansia kecil baik itu sapi, kerbau,kambing atau domba di ikat terlebih dahulu atau dimasukkan ke kandang jepit bila ada.
 - Kemudian tunggu beberapa menit sampai ternak menjadi tenang dan tidak stres.
 - Untuk ternak sapi tenangkan/jinakkan ternak dengan cara memegang tali hidung, dielus-elus bagian kepala dan leher.
 - Untuk ternak kelinci dan ternak unggas di pegang erat agar ternak tidak dapat bergerak bebas.
3. Pengambilan data temperatur rektal pada ternak pada beberapa ternak yaitu :
 - Pada ternak sapi, kelinci dan domba, dilakukan dengan cara memasukkan peralatan termometer rektal kedalam saluran rektum melalui lubang anus, sepertiga bagian dari alat.
 - Pada ternak unggas (ayam) pengukuran temperature rektal dilakukan dengan memasukkan termometer batang sepertiga bagiannya kedalam saluran rektum melalui lobang anus.
4. Setelah dimasukkan peralatan termometer tersebut kedalam saluran rektum, disiapkan peralatan stopwatch/jam tangan. setel stopwatch juga diangka nol semua kecuali kalau hitungan memakai jam tangan cukup disetel di menit pertama kemudian tekan tanda mulai pada stopwatch untuk menghitung selama 1-2 menit.



5. Setelah mencapai 1-2 menit ditekan tanda stop pada stopwacht bersamaan dengan dicabut/dikeluarkan termometer dari saluran rektum, dan langsung dibaca jumlah kenaikan suhu yang tertera di termometer serta dicatat hasilnya.
Dilakukan pengambilan data (hitungan) sebanyak 3 kali ulangan masing-masing hitungan berlangsung selama 1-2 menit.
6. Data setelah setelah diinput/dicatat, dihitung nilai rata-rata dan dibuat dalam bentuk tabel.
7. Selesai pengambilan data pada ternak semua peralatan dibersihkan dan ternak di kembalikan ke kandangnya masing-masing.

1.4. Hasil dan Pembahasan

1.4.1. Hasil

Hasil adalah hasil pengamatan dan pencatatan/input data dalam bentuk tabel diinput baik dari data pengukuran maupun tingkat produksi ternak di lapangan.

Tabel 7. Tabel Input Data Hasil Pengukuran Laju Respirasi

No.	Ternak	JK	Ulangan hasil pengukuran (kali per-menit)			Total hasil	Rata-rata
		J/B	U I	U II	U III		
1.	Sapi	J					
		B					
2.	Kambing/ Domba	J					
		B					
3.	Kelinci	J					
		B					
4.	Ayam	J					
		B					

Tabel 8. Tabel Input Data Hasil Pengukuran Pulsus/ Denyut Jantung

No.	Ternak	JK	Ulangan hasil pengukuran (kali per-menit)			Total hasil	Rata-rata
		J/B	U I	U II	U III		
1.	Sapi	J					
		B					
2.	Kambing/ Domba	J					
		B					
3.	Kelinci	J					
		B					
4.	Ayam	J					
		B					

Keterangan : JK = Jenis Kelamin U = Ulangan J/B = Jantan/Betina



Tabel 9. Tabel Input Data Hasil Pengukuran Temperatur Rectal

No.	Ternak	JK	Ulangan hasil pengukuran (kali per-menit)			Total hasil	Rata-rata
		J/B	U I	U II	U III		
1.	Sapi	J					
		B					
2.	Kambing/ Domba	J					
		B					
3.	Kelinci	J					
		B					
4.	Ayam	J					
		B					

Keterangan : JK = Jenis Kelamin U = Ulangan J/B = Jantan/Betina

1.4.2. Pembahasan

Pembahasan adalah membahas dan menguraikan hasil input data yang didapat dan dilengkapi dengan literatur/kutipan berdasarkan penelitian sebelumnya baik dari buku/paper/ jurnal.

1.5. Kesimpulan dan Saran**1.5.1. Kesimpulan**

Tuliskan penarikan kesimpulan dalam bentuk point.. sebanyak minimal 3 point.

1.5.2. Saran**1.6. Daftar Pustaka**

Minimal dua daftar pustaka berdasarkan kutipan di pembahasan

1.7. Pertanyaan/Tugas**1.7.1. Pertanyaan**

1. Jelaskan mengapa terjadi perbedaan ukuran laju respirasi pada ternak sapi saat terjadi perubahan suhu lingkungan yang ekstrim
2. Jelaskan kegunaan pengukuran temperatur rektal bagi fisiologis dan kesehatan ternak
3. Jelaskan hubungan pengukuran temperature rektal dengan reproduksi ternak.

1.7.2. Tugas

1. Carilah data penelitian dari skripsi/tesis/jurnal dalam bentuk data tabel (angka) tentang pengukuran temperature rektal pada ternak (ternak ruminansia, unggas) pilih salah satu, kemudian tugas diprint dan tulis Nama,NPM, kelas praktikum, dan kelompok.

BAB II PRAKTIKUM ANATOMI DAN FISILOGI PADA TERNAK UNGGAS

2.1. Tinjauan Kepustakaan

A. Deskripsi

Nekropsi adalah teknik lanjutan dari diagnosa klinik untuk mengukuhkan atau meyakinkan hasil diagnosa klinik. Bedah bangkai dapat dilakukan pada ayam hidup atau pada ayam mati. Jika menggunakan ayam hidup, maka ayam harus dibunuh dahulu, cara membunuh atau euthanasia atlas dan tulang cervicalis, emboli udara ke dalam jantung, dan disembelih seperti pada umumnya. Anatomi dan fisiologi merupakan susunan organ makhluk hidup.

B. Sistem Respirasi Unggas

Sistem respirasi pada ternak unggas (ayam) terdiri dari organ-organ antara lain *Larynx*, *trachea*, *bronchus*, dan paru-paru. Hal ini sesuai dengan pendapat Suprijatna et al. (2008) yang menyatakan bahwa sistem respirasi pada ayam terdiri dari *nasal cavities*, *larynx*, *trachea* (windpipe), *syrinx* (voice box), *bronchi*, paru-paru, kantong udara dan udara tertentu pada tulang. Fadilah (2005) mengatakan bahwa fungsi alat pernapasan ini adalah sebagai tempat pertukaran udara yang masuk dan keluar dari tubuh ayam.

1. Trachea

Trachea berbentuk seperti selang, merupakan saluran pernafasan pertama yang tersusun atas tulang rawan yang berbuku-buku.

2. Syrinx

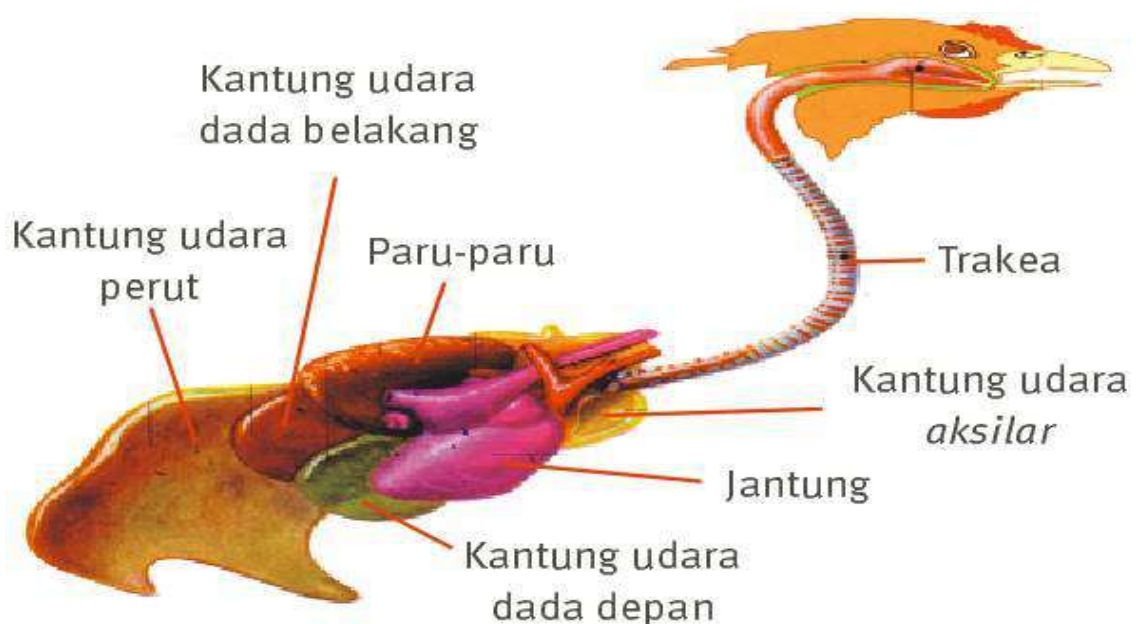
Syrinx merupakan bagian dari *trachea* yang mengembang, berfungsi sebagai pita suara.

3. Bronchus

Bronchus merupakan percabangan dari *trachea*, dan diikuti oleh *broncheolus* yang merupakan percabangan dari *bronchus* yang berada di dalam paru-paru. Hal ini sesuai dengan pendapat Rasyaf (2011) bahwa sistem pernafasan unggas terdiri dari *nostril*, *trachea*, *syrinx*, *bronchus*, *broncheolus* dan paru-paru.

4. Broncheolus

Broncheolus adalah anak cabang dari *bronchus* yang berbentuk saluran-saluran kecil yang menyalurkan udara dari *bronchea* ke paru-paru. Paru-paru merupakan organ vital dalam sistem pernafasan unggas, karena paru-paru merupakan pengatur sirkulasi udara dalam tubuh unggas ayam.





C. Sistem Pencernaan

Pencernaan diartikan sebagai pengelolaan pakan sejak masuk dalam mulut sehingga diabsorpsi. Sistem pencernaan meliputi saluran pencernaan (paruh, mulut, tenggorok, lambung kelenjar, empedal, usus halus, usus buntu, usus besar, kloaka, anus) dan alat tambahan (hati, pankreas, lien). Saluran Pencernaan Saluran pencernaan dapat dipandang sebagai tabung memanjang yang dimulai dari mulut sampai anus dan pada bagian dalam dilapisi oleh mukosa.

1. Mouth (Mulut)

Mulut ayam tidak mempunyai bibir, pipi dan gigi sejati, bagian mulut atas dan bawah tersusun atas lapisan tanduk, bagian atas dan bawah mulut dihubungkan ke tengkorak dan berfungsi seperti engsel (North, 1978). Bagian

2. Lidah

Lidah unggas keras dan runcing seperti mata anak panah dengan arah ke depan. Bentuk seperti kail pada belakang lidah berfungsi untuk mendorong makanan ke oesophagus sewaktu lidah digerakkan dari depan ke belakang (Akoso, 1993)

3. Oesophagus (Tenggorokan)

Oesophagus merupakan saluran memanjang berbentuk seperti tabung yang merupakan jalan makanan dari mulut sampai permulaan tembolok dan perbatasan pharynx pada bagian atas dan proventriculus bagian bawah (North, 1978).

4. Crop (Tembolok)

Crop mempunyai bentuk seperti kantong atau pundi-pundi yang merupakan perbesaran dari oesophagus. Pada bagian dindingnya terdapat banyak kelenjar mukosa yang menghasilkan getah yang berfungsi untuk melembekkan makanan. Crop berfungsi menyimpan dan menerima makanan untuk sementara sebelum masuk ke proventriculus (Nesheim et al., 1979).

5. Proventriculus (Lambung Kelenjar)

Proventriculus merupakan perbesaran terakhir dari oesophagus dan juga merupakan perut sejati dari ayam. Juga merupakan kelenjar, tempat terjadinya pencernaan secara enzimatik, karena dindingnya disekresikan asam klorida, pepsin dan getah lambung yang berguna mencerna protein (Nesheim et al., 1979). Sel kelenjar secara otomatis akan mengeluarkan cairan kelenjar perut begitu makanan melewatinya dengan cara berkerut secara mekanis (Akoso, 1993).

6. Gizzard (Empedal/Rempela)

Gizzard berbentuk oval dengan dua lubang masuk dan keluar pada bagian atas dan bawah. Bagian atas lubang memasukkan berasal dari proventriculus dan bagian bawah lubang pengeluaran menuju ke duodenum (Nesheim et al., 1979). Besar kecilnya empedal dipengaruhi oleh aktivitasnya, apabila ayam dibiasakan diberi pakan yang sudah digiling maka empedal akan kisut (Akoso, 1993). Fungsi gizzard adalah untuk mencerna makanan secara mekanik dengan bantuan grit dan batu-batu kecil yang berada dalam gizzard yang ditelan oleh ayam (Nesheim et al., 1979). Partikel batuan ini berfungsi untuk memperkecil partikel makanan dengan adanya kontraksi otot dalam gizzard sehingga dapat masuk ke saluran intestine (North, 1978).

7. Small intestine (Usus kecil)

Small intestine memanjang dari ventriculus sampai large intestine dan terbagi atas tiga bagian yaitu duodenum, jejunum dan ileum. Duodenum berbentuk huruf V dengan bagian pars descendens sebagai bagian yang turun dan bagian pars ascendens sebagai bagian yang naik. Menurut Akoso (1993) selaput mukosa pada dinding usus halus memiliki jonjol yang lembut dan menonjol seperti jari yang berfungsi sebagai penggerak aliran pakan dan memperluas permukaan penyerapan nutrisi. Pada bagian duodenum disekresikan enzim pankreatik yang berupa enzim amilase, lipase dan tripsin.

8. Ceaca (Usus buntu)

Ceca terletak diantara small intestine (usus kecil) dan large intestine (usus besar) dan pada kedua ujungnya buntu, maka disebut juga usus buntu. Usus buntu mempunyai panjang sekitar 10 sampai 15 cm dan berisi calon tinja (Akoso, 1993). Fungsi utama ceca secara jelas belum diketahui tetapi di dalamnya terdapat sedikit pencernaan karbohidrat dan protein dan absorpsi air (North, 1978).

9. Large Intestine (Usus besar)

Large intestine berupa saluran yang mempunyai diameter dua kali dari diameter small intestine dan berakhir pada kloaka (North, 1978). Usus besar paling belakang terdiri dari rektum yang pendek dan bersambungan dengan kloaka (Akoso, 1993). Pada large intestine terjadi reabsorpsi air untuk meningkatkan kandungan air pada sel tubuh dan mengatur keseimbangan air pada unggas (North, 1978).

10. Cloaca (Kloaka)

Kloaka merupakan bagian akhir dari saluran pencernaan. Kloaka merupakan lubang pelepasan sisa-sisa digesti, urin dan merupakan muara saluran reproduksi (North, 1978). Air kencing yang sebagian berupa endapan asam urat dikeluarkan melalui kloaka bersama tinja dengan bentuk seperti pasta putih (Akoso, 1993).

11. Organ tambahan dari saluran pencernaan adalah :**a. Hati**

Terletak diantara gizzard dan empedu, berwarna kemerahan dan terdiri dari dua lobus, yaitu lobus dexter dan sinister. Hati mengeluarkan cairan berwarna hijau kekuningan yang berperan dalam mengemulsikan lemak (North, 1978).

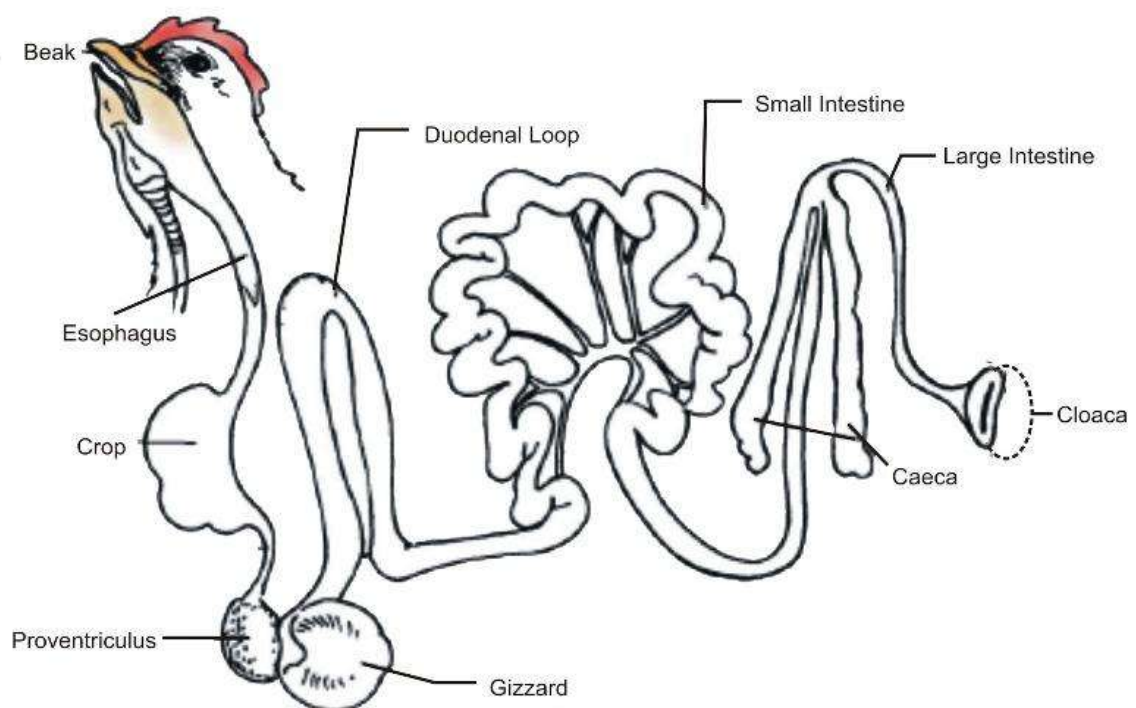
b. Pankreas

Terletak pada lipatan duodenum. Pankreas mensekresikan cairan pankreas ke duodenum melalui ductus pancreaticus dan menghasilkan enzim yang mendigesti karbohidrat, lemak dan protein (North, 1978).

c. Limpa

Berbentuk agak bundar, berwarna kecoklatan dan terletak pada titik antara proventriculus, gizzard dan hati (Jull, 1971). Fungsi dari limpa sampai sekarang belum diketahui, hanya diduga sebagai tempat untuk memecah sel darah merah dan untuk menyimpan Fe dalam darah.

The digestive system of poultry





D. Sistem Reproduksi

Organ reproduksi pada unggas adalah ovarium dan *oviduct* untuk unggas betina dan testis untuk unggas jantan. Pada unggas betina organ reproduksi bagian kiri yang berkembang normal dan berfungsi dengan baik (Nesheim *et al.*, 1972), tetapi untuk bagian kanan mengalami rudimeter (Sarwono, 1988).

1. Organ reproduksi pada ternak unggas (ayam) jantan antara lain :

a. Testis

Testis berjumlah sepasang terletak pada bagian atas di abdominal kearah punggung pada bagian anterior akhir dari ginjal dan berwarna kuning terang. Pada unggas testis tidak seperti hewan lainnya yang terletak di dalam skrotum (Nesheim *et al.*, 1979). Fungsi testis menghasilkan hormon kelamin jantan disebut androgen dan sel gamet jantan disebut sperma (Nalbandov, 1990).

b. Epididimis

Epididimis berjumlah sepasang dan terletak pada bagian sebelah dorsal testis. Berfungsi sebagai jalannya cairan sperma ke arah kaudal menuju *ductus deferens*.

c. Duktus deferens

Jumlahnya sepasang, pada ayam jantan muda kelihatan lurus dan pada ayam jantan tua tampak berkelok-kelok. Letak ke arah kaudal, menyilang ureter dan bermuara pada kloaka sebelah lateral urodeum.

d. Organ kopulasi

Pada unggas duktus deferens berakhir pada suatu lubang papila kecil yang terletak pada dinding dorsal kloaka. Papila kecil ini merupakan rudimeter dari organ kopulasi (Nesheim *et al.*, 1972).

2. Organ reproduksi pada ternak unggas (ayam) betina antara lain :

a. Ovarium

Ovarium merupakan tempat sintesis hormon steroid seksual, gametogenesis, dan perkembangan serta pemasakan kuning telur (folikel). Bentuk ovarium seperti buah anggur dan terletak pada rongga perut berdekatan dengan ginjal kiri dan bergantung pada *ligamentum meso-ovarium*. Pada unggas umumnya dan pada ayam khususnya, hanya ovarium kiri yang berkembang dan berfungsi, sedangkan yang bagian kanan mengalami rudimenter.

b. Oviduct

Ovidut merupakan saluran reproduksi pada ternak unggas betina tempat proses terbentuknya telur sebelum telur keluar melalui kloaka. Adapun urutan perjalanan terbentuknya sebutir telur pada saluran reproduksi ayam betina adalah sebagai berikut:

- **Infundibulum/papilon**

Fungsinya adalah untuk menangkap ovum yang masak. Bagian ini sangat tipis dan mensekresikan sumber protein yang mengelilingi membran vitelina. Kuning telur berada di bagian ini berkisar 15-30 menit. Pembatasan antara infundibulum dan magnum dinamakan sarang spermatozoa sebelum terjadi pembuahan.

- **Magnum**

Tersusun dari glandula tubiler yang sangat sensibel. Sintesis dan sekresi putih telur terjadi disini. Mukosa dan magnum tersusun dari sel gobelet. Sel gobelet mensekresikan putih telur kental dan cair. Kuning telur berada di magnum untuk dibungkus dengan putih telur selama 3,5 jam.

- **Isthmus**

Mensekresikan membran atau selaput telur. Telur berada di sini berkisar 1 jam 15 menit sampai 1,5 jam. Isthmus bagian depan yang berdekatan dengan magnum berwarna putih, sedangkan bagian belakang dari isthmus mengandung banyak pembuluh darah sehingga memberikan warna merah.



- **Uterus**

Disebut juga glandula kerabang telur. Pada bagian ini terjadi dua fenomena, yaitu dehidrasi putih telur atau plumping kemudian terbentuk kerabang (cangkang) telur.

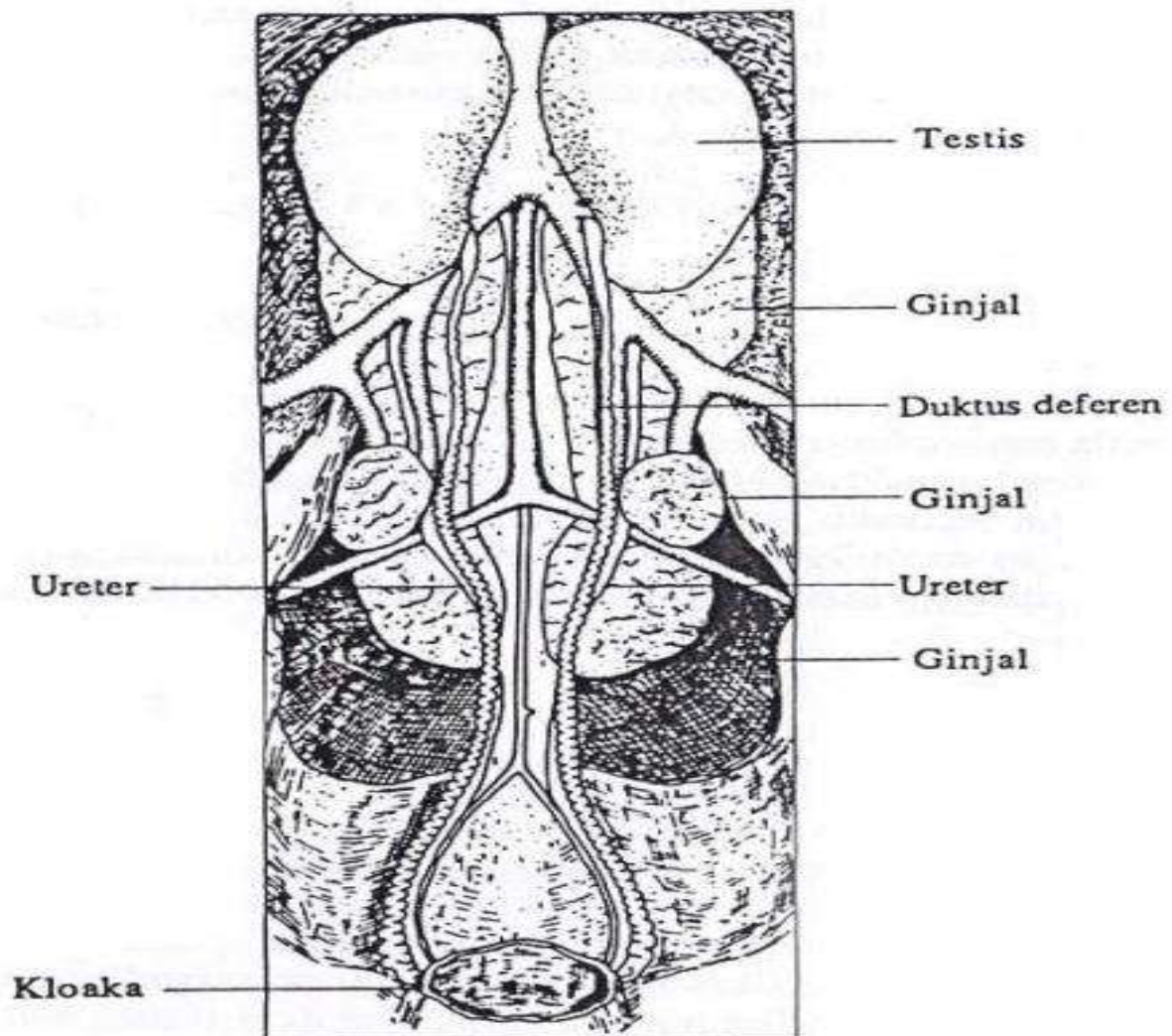
Warna kerabang telur yang terdiri atas sel phorphirin akan terbentuk di bagian ini pada akhir mineralisasi kerabang telur. Lama mineralisasi antara 20 – 21 jam.

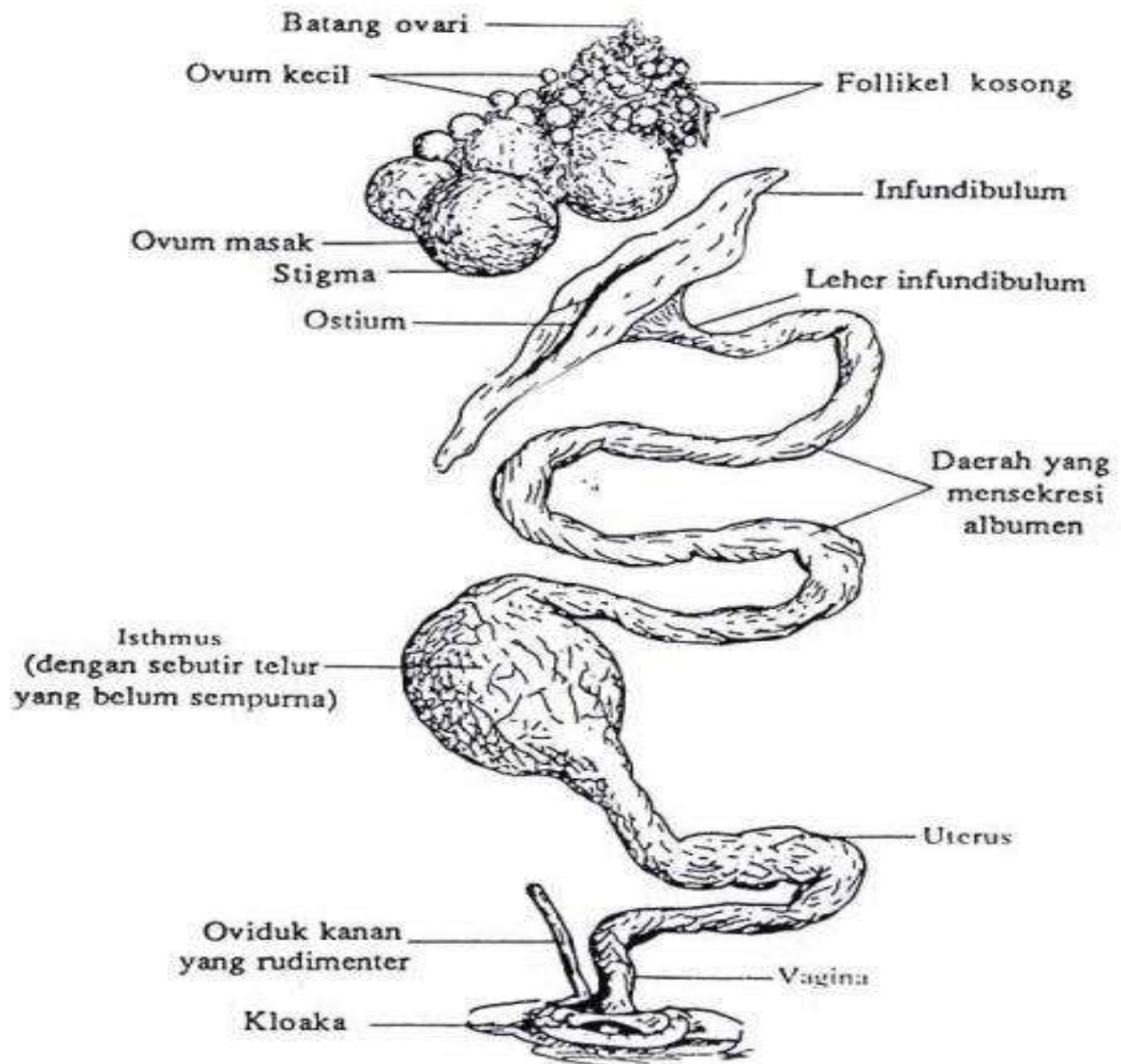
- **Vagina**

Bagian ini hampir tidak ada sekresi di dalam pembentukan telur, kecuali pembentukan kutikula. Telur melewati vagina dengan cepat, yaitu sekitar 3 menit, kemudian dikeluarkan (oviposition) dan 30 menit setelah peneluran akan kembali terjadi ovulasi.

- **Kloaka**

Merupakan bagian paling ujung luar dari induk tempat dikeluarkannya telur. Total waktu untuk pembentukan sebutir telur adalah 25-26 jam. Ini salah satu penyebab mengapa ayam tidak mampu bertelur lebih dari satu butir/hari. Di samping itu, saluran reproduksi ayam betina bersifat tunggal. Artinya, hanya oviduk bagian kiri yang mampu berkembang. Padahal, ketika ada benda asing seperti yolk (kuning telur) dan segumpal darah, ovulasi tidak dapat terjadi. Proses pengeluaran telur diatur oleh hormon oksitosin dari pituitaria bagian belakang (AAK, 1993).



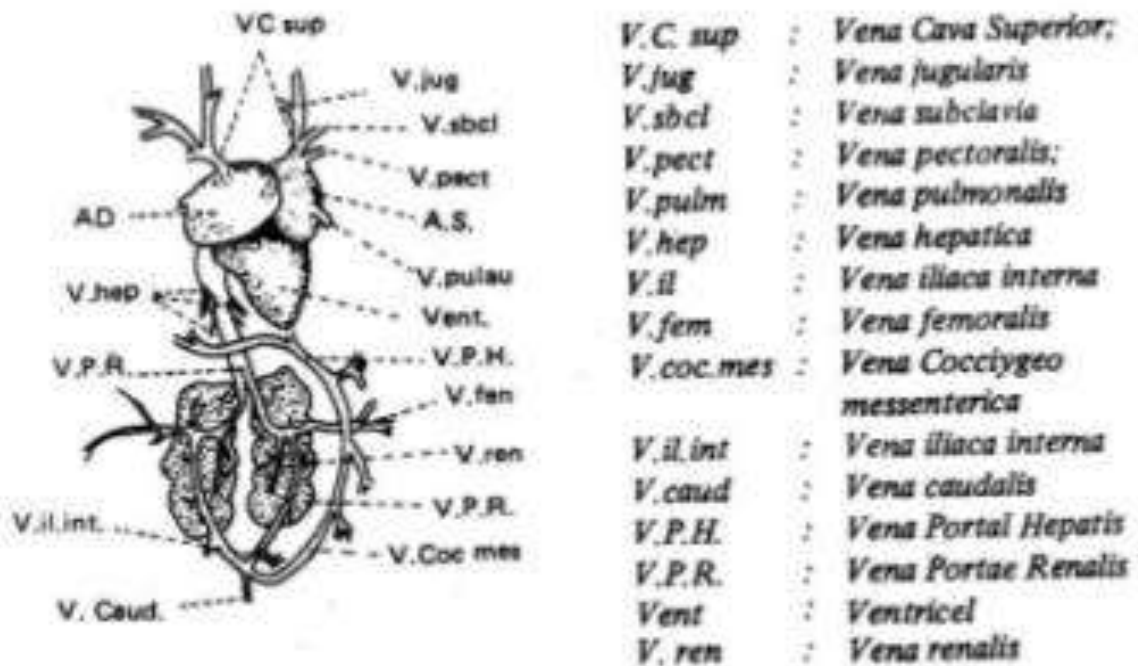


E. Sistem Peredaran Darah

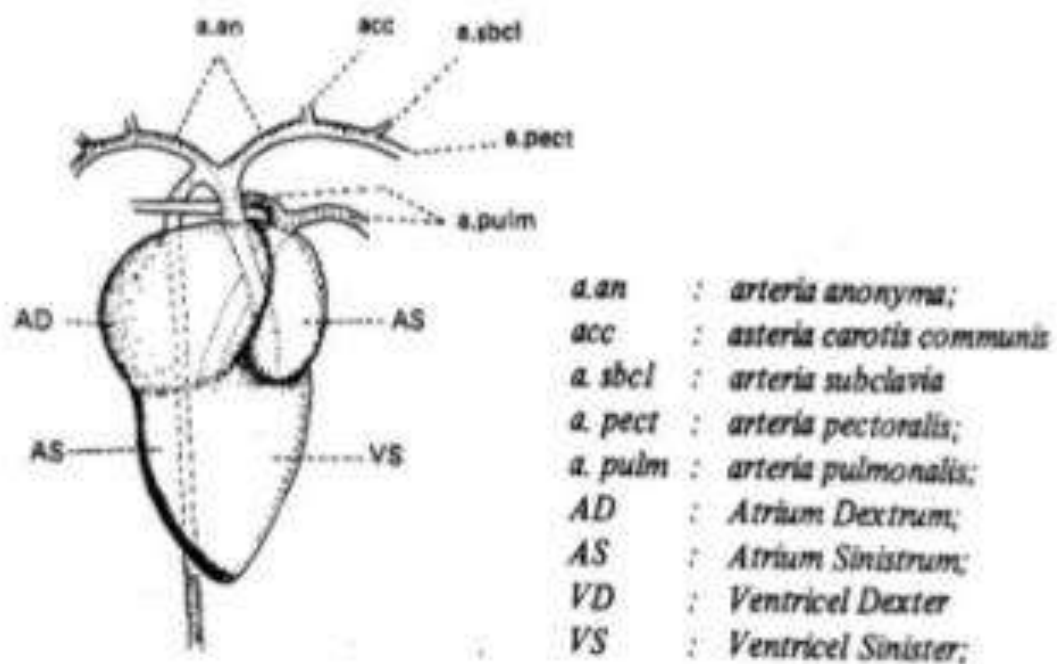
Darah tersusun atas cairan plasma, garam-garam, bahan kimia lainnya, eritrosit (sel darah merah), dan leukosit (sel darah putih). Berbeda dengan mamalia yang tanpa nukleus, sel darah merah burung terdiri dari nukleus.

Limpa berfungsi sebagai penampung eritrosit dan mengeluarkannya ke dalam sistem peredaran darah. Darah memiliki berbagai fungsi, yaitu:

1. Mengalirkan oksigen (O_2) ke dalam sel tubuh dan mengeluarkan karbon dioksida (CO_2) dari sel tubuh.
2. Menyerap zat-zat makanan dari saluran pencernaan dan menyebarkannya ke dalam jaringan.
3. Membawa kembali produk sisa metabolisme sel.
4. Membantu hormon yang diproduksi oleh kelenjar endokrin tertentu ke berbagai bagian tubuh.
5. Membantu kandungan air jaringan tubuh.



**Gambar 12. Skema peredaran darah vena pada unggas
(Radiopoetro, 1991)**





F. Sistem Syaraf

Sistem saraf berperan dalam mengintegrasikan semua fungsi-fungsi organ tubuh. Rangsangan melalui indra diintegrasikan dan responnya berasal dari sistem saraf. Unsur utama sistem saraf adalah sel-sel saraf dan prosesusnya. Sel-sel saraf terpusat di dalam otak, kordaspinalis, dan tempat-tempat tertentu di dalam tubuh yang disebut ganglia. Prosesus sel saraf menyusun saraf-saraf tubuh.

Sistem saraf dibagi menjadi dua bagian, yaitu somatik dan otonomik yaitu :

1. Bagian somatik atau serebrospinalis dari sistem saraf pusat bertanggung jawab bagi gerakan-gerakan volunter tubuh.
2. Sementara sistem otonomik bertanggung jawab atas gerakan-gerakan involunter dari organ-organ seperti usus, pembuluh darah, dan kelenjar-kelenjar.

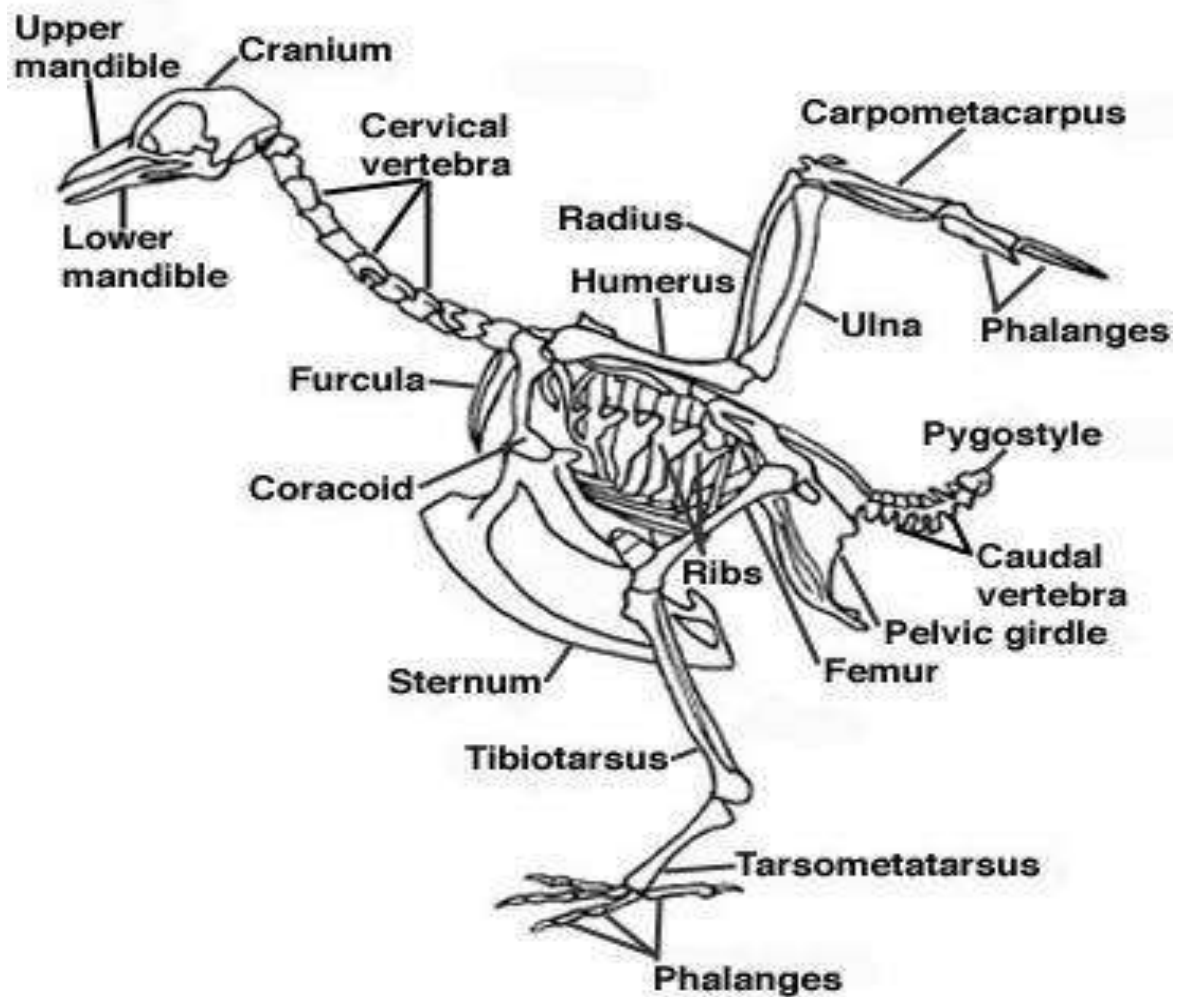
Unggas memiliki serebral korteks atau neocortex yang berkembang lebih baik dibandingkan hewan-hewan dengan intelegensia lebih tinggi. Hipotalamus berperan dalam pengaturan feed intake dan water intake, pengaturan sekresi oleh pituitari anterior, dan tingkah laku agresif.

Otak terdiri dari konsentrasi sel saraf yang sangat padat, dasar bagi semua saraf perangsang. Pendengaran dan penglihatan berkembang dengan baik sehingga ayam dapat mengenal warna, tetapi kemampuan penciumannya rendah. Cita rasa yang sensitif pada ujungnya menyebabkan ayam peka terhadap rasa pakan tertentu. Akibatnya, ayam mengetahui tipe pakan yang disukainya.

G. Sistem Kerangka Tubuh dan Otot

1. Sistem kerangka tubuh

- a. Struktur kerangka pada unggas terdiri atas tulang-tulang yang padat, ringan dan sangat kuat. Pada umumnya tulang panjang pada unggas memiliki rongga yang membuatnya menjadi ringan, dan kebanyakan dari tulang tersebut menyatu dan membentuk struktur yang sangat kuat sebagai tempat perlekatan bagi otot yang digunakan untuk terbang (Card, 1960., dalam (Nasution dkk, 2013).
- b. Kerangka ayam berfungsi menyokong tubuh, tempat pertautan otot, melindungi organ vital, tempat diproduksi sel darah merah dan sel darah putih pada sumsum, membantu pernafasan dan meringankan tubuh saat terbang (North, 19780). Berdasarkan karakteristiknya kerangka unggas bersifat spesifik yakni ringan dan berisi udara yang sesuai dengan fungsinya untuk bergerak, berjalan dan terbang. Nasheim et al (1979), menjelaskan bahwa tulang unggas merupakan tipe yang sangat unik karena dirongga dalamnya terdapat sumsum tulang. Hal tersebut juga diungkapkan oleh Suprijatna (2005) bahwa produksi telur pada ayam memerlukan kecukupan kalsium karbonat untuk membentuk kerabang. Sehingga untuk memenuhi kebutuhan tersebut terdapat suatu struktur tulang yang disebut medullary bones (tulang pipa) yaitu tibia, tibia, femur, pubic, sternum, ribs, ulna dan scapula. tulang ini mempunyai rongga sumsum dengan tulang yang halus yang saling terjalin dengan baik, yang fungsinya sebagai tempat penimbunan kalsium.
- c. Susunan tulang ayam terdiri atas bagian-bagian sebagai berikut:
 - Vertebrae cervicalis atau tulang leher (13-14 ruas) yang berguna untuk menggerakkan leher.
 - Vertebrae columnalis atau vertebrae dorsalis atau tulang punggung (7 ruas).
 - Vertebrae pygostyledan urostylus, yaitu tulang ekor yang membentuk coccygeal (4 ruas).
 - Tulang rusuk sebanyak 7 buah
 - Sayap terdapat tiga jari, tetapi hanya satu yang berkembang.
 - Tulang pubis, yang terdiri atas *vertebrae sacral* dan *vertebrae lumbal* masing-masing 7 buah yang menyebabkan tulang ini menjadi elastis saat terjadinya peneluran.
 - Tulang metatarsus merupakan pengganti jari pada kaki unggas yang berbentuk panjang dan menyatu pada bagian.



2. Sistem otot

- a. Sistem otot adalah suatu jalinan jaringan otot yang kompleks, sangat khusus dan salingberhubungan dengan yang lainnya. Otot merupakan sebuah jaringan konektif dalam tubuh yang tugas utamanya berkontraksi. Kontraksi otot digunakan untuk memindahkan bagian-bagian tubuh dan substansi dalam tubuh.
- b. Alat gerak (locomotor apparatus) di dalam tubuh dapat dikelompokkan sebagai berikut:
 - Alat gerak yang bersifat Pasif (digerakan) yang artinya dapat di gerakan oleh faktor lain. Alat gerak yang bersifat pasif ini boleh kita jumpai pada Jaringan Tulang, Jaringan Rawan dan Jaringan Ikat. Jaringan tersebut sering kita katakan sebagai jaringan penyokong atau jaringan penunjang.
 - Alat gerak yang bersifat aktif (yang menggerakan) yang artinya dapat menggerakan jaringan yang lain/ yang bersifat pasif dapat kita sebut juga jaringan ini adalah jaringan Otot dan jaringan Syaraf.
- c. Ada tiga tipe musculus, yaitu :
 - Otot skelet atau otot volunter, terdapat pada extremitas, dinding badan.
 - Otot polos atau otot visceral, terdapat pada dinding gaster, intestinum, dinding arteri.
 - Otot jantung, terdapat pada cor.

Mengenai otot pada unggas, sebelumnya unggas juga termasuk ke dalam hewan vertebrata (bertulang belakang). Sehingga susunan otot pada unggas hampir sama dengan hewan vertebrata lainnya dalam hal fungsi dan letaknya sama.



d. Macam otot ayam :

- Ayam mempunyai dua jenis/macam otot, yaitu: otot merah (red muscle) dan otot putih (white muscle). Otot merah mengandung mioglobin yang berfungsi sebagai pengikat besi dan pembawa komponen oksigen, tetapi otot putih tidak. Mioglobin sama seperti hemoglobin pada manusia, sebagai pigmen warna merah pembawa oksigen pada darah (Nesheim et al., 1979).
- Pada otot merah kandungan lemak lebih banyak dan protein lebih sedikit dibanding otot putih (Nuhriawangsa, 1994). Begitu juga mioglobin lebih banyak dibanding otot putih. Aktivitas dari otot juga mempengaruhi warna dari otot, pada otot paha mempunyai warna lebih gelap dibanding otot dada, karena pada paha lebih banyak mempunyai cekaman untuk berdiri dan menyangga tubuh dibanding pada dada. Selain itu bangsa ayam juga mempengaruhi struktur otot, pada ayam pedaging otot lebih terang warnanya dan lebih besar diameternya dibanding ayam petelur (North, 1978).
- Sesaat setelah penyembelihan otot akan berubah menjadi daging dan mengalami proses patologis yang dinamakan rigor mortis atau kaku bangkai. Otot berubah menjadi kaku karena kenaikan tegangan otot sehingga kehilangan elastisitas. Kaku bangkai dimulai dari tubuh bagian depan melanjut ke belakang dan biasanya hilang dengan urutan yang sama (Akoso, 1993).

2.2. Tujuan dan Kegunaan Praktikum

2.2.1. Tujuan Praktikum

- Mahasiswa dapat mengetahui dan melakukan pengamatan, pengukuran terhadap organ sistem respirasi, sistem pencernaan (pengukuran pH), sistem reproduksi, sistem skeleton, sistem peredaran darah serta sistem sekresi pada ternak unggas (ayam jantan dan ayam betina).
- Mahasiswa dapat mengetahui letak bagian – bagian organ serta mengidentifikasi bagian-bagian dan fungsinya masing – masing organ pada ternak unggas.

2.2.2. Kegunaan Praktikum

- Mahasiswa mampu menjelaskan dapat memahami apa itu nekropsi dan cara melakukan nekropsi hingga dapat mengetahui dan mengidentifikasi organ-organ sistem kerja tubuh pada ternak unggas
- Mahasiswa dapat menjelaskan dan menyimpulkan dari hasil pengamatan anatomi dan fisiologi ternak unggas terutama menyangkut produksi dan kesehatan ternak.

2.3. Metodologi Percobaan

2.3.1. Waktu dan Tempat Praktikum

Praktikum dilaksanakan sesuai dengan jadwal yang telah disepakati bersama, dan tempat pelaksanaan praktikum dilakukan di Laboratorium Ilmu Pemuliaan dan Reproduksi Ternak Departemen Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala.

2.3.2. Materi Praktikum

A. Materi - Nekropsi - Anatomi dan fisiologi ternak (Sistem respirasi, Sistem pencernaan, Sistem reproduksi, Sistem peredaran darah, Sistem syaraf, dan Sistem kerangka tubuh dan otot)	
B. Peralatan - Peralatan bedah ternak set - Mistar penggaris - Benang	C. Bahan - Ternak unggas jantan dan betina (ayam, itik, puyuh, merpati) - Kapas dan Tissue



4. Peralatan bedah ternak set 5. Mistar penggaris 6. Benang 7. Jangka sorong 8. Nampan, Papan bedah, dan Jarum Pentul 9. Gelas ukur 10. Pisau sembelih ternak 11. Kamera/tustel	3. Ternak unggas jantan dan betina (ayam, itik, puyuh, merpati) 4. Kapas dan Tissue 5. Air bersih 6. Alkohol 7. Cairan formaldehyde 10% 8. Kertas label
--	--

2.3.3. Prosedur Praktikum

A. Nekropsi

1. Pengenalan jenis dan klasifikasi ternak

- Menentukan perbedaan jenis kelamin ternak berdasarkan organ reproduksi bagian eksterior, dan bagian fisik lainnya pada ternak.
- Melakukan anamnesa (memperkirakan riwayat hidup dan umur ternak unggas).
- Melakukan pengamatan dan pemeriksaan bagian eksterior antara lain paruh, hidung, mata, jengger, pial, bulu, kulit, kaki, dan kloaka apakah ada kelainan yang disebabkan oleh parasit, penyakit atau pengaruh lingkungan.
- Menentukan parameter yang diamati berdasarkan karakteristik unggas meliputi warna paruh, bentuk paruh, bentuk lidah, warna mata, warna dan bentuk pial, warna dan bentuk jengger, warna bulu pada leher, dada, punggung, sayap, ekor, bentuk ekor, warna sisik kaki, ada tidaknya taji dan selaput renang.
- Buat dalam bentuk tabel hasil pengamatannya (ada 2 tabel).

2. Melakukan nekropsi

- Persiapkan ternak, pisau sembelih, nampan, gelas ukur tempat penampung bulu, papan pembedahan, jarum pentul, kapas, tissue, air bersih, cairan formadehide 10%, dan alat pengukuran, dan kamera/tustel.
- Memotong hewan dengan cara dekapitas (memotong pada bagian leher ternak antara pangkal kepala/bagian belakang telinga dengan pangkal leher/dekat tembolok sehingga tiga saluran pada bagian leher terputus) memakai pisau yang tajam dan menghadap kiblat (posisi bagian ekor dan kepala antara utara dan selatan serta kepala, badan dan kaki dihadap ke arah barat). Ini dilakukan di luar ruangan laboratorium.
- Setelah ternak disembelih, darah yang keluar ditampung dengan gelas ukur, kemudian dibiarkan sesaat sampai ternak mati. Setelah benar-benar mati angkat ternak taruh di nampan yang dialasi tissue atau kertas koran.
- Basahi bulu ternak sampai agak basah agar bulu di tubuh ternak tidak beterbangan.
- Lakukan pencabutan bulu ternak secara perlahan sampai seluruh tubuh ternak bersih dari bulu kecuali sisik pada kaki ternak, dan kumpulkan bulu ternak pada satu tempat serta jangan berceceran.
- Setelah ternak bersih dari bulu letakkan dengan posisi rebah dorsal (terlentang) dalam nampan dan bawa masuk ke dalam ruangan letakan di atas meja batu yang telah dialasi papan bedah.
- Fiksasi ternak dengan memotong otot paha kanan dan kiri
- Buat sayatan melintang pada bagian abdomen atau bagian antara ujung tulang dada dengan ujung tulang ekor bagian bawah kloaka mulai dari bagian paha kanan sebelah dalam sampai bagian paha kiri sebelah dalam dan melebar masing -masing sisi mendekati pangkal sayap.
- Buka rongga perut dengan memotong tulang rusuk kanan dan kiri ke arah karnial
- Buka rongga dada dengan memotong tulang dada sternum dan clavikula.
- Pisahkan bagian tulang dada dengan tubuh ternak.
- Lepaskan organ dari rongganya



B. Anatomi dan Fisiologi

1. Sistem respirasi unggas

- a. Melakukan pengirisan/membuka kulit bagian leher sebelah dalam mulai dari pangkal kepala, tembolok, tulang dada sampai ke pangkal ekor/kloka menggunakan pisau dan gunting bedah
- b. Tulang dada dibelah melintang dan sampai terbuka semua dan tampak organ bagian dalam.
- c. Tarik pelan-pelan dan lepaskan bagian organ sistem respirasi dari tubuh ternak jangan sampai putus dan letakan di tempat terpisah/nampan.
- d. Bersihkan organ respirasi, dengan air bersih dan dilap sampai kering, kemudian lakukan pengamatan secara visual dan di ambil data dengan mengukur masing-masing organ.
- e. Data pengamatan yang diambil antara lain ; warna organ, isi organ, keadaan organ, bentuk organ, berat organ, panjang organ, kelainan pada organ.
- f. Analisa dan simpulkan tentang kesehatan ternak apabila ada kelainan organ dan sistem kerja organ respirasi pada ternak unggas..
- g. Setelah selesai pengamatan organ di masukan kedalam botol bersih yang telah diisi dengan cairan formaldehyde 10%, dan botol ditutup rapat.
- h. Bersihkan kembali peralatan dan meja batu serta letakan peralatan dan bahan sisa dengan rapi ditempat yang telah ditentukan.
- i. Pencatatan/input data dibuat dalam bentuk tabel secara ringkas dan lengkap.

2. Sistem pencernaan

- a. Melakukan pengirisan/membuka kulit bagian leher sebelah dalam mulai dari pangkal kepala, tembolok, tulang dada sampai ke pangkal ekor/kloka menggunakan pisau dan gunting bedah
- b. Tulang dada dibelah melintang dan sampai terbuka semua dan tampak organ bagian dalam.
- c. Tarik pelan-pelan dan lepaskan bagian organ sistem pencernaan dari tubuh ternak jangan sampai putus dan letakan di tempat terpisah/nampan.
- d. Bersihkan organ pencernaan, dengan air bersih dan dilap sampai kering, kemudian lakukan pengamatan secara visual dan di ambil data dengan mengukur masing-masing organ.
- e. Data pengamatan yang diambil antara lain ; warna organ, isi organ, keadaan organ, bentuk organ, berat organ, panjang organ, kelainan pada organ.
- f. Analisa dan simpulkan tentang kesehatan ternak apabila ada kelainan organ dan sistem kerja organ pencernaan pada ternak unggas..
- g. Setelah selesai pengamatan organ di masukan kedalam botol bersih yang telah diisi dengan cairan formaldehyde 10%, dan botol ditutup rapat.
- h. Bersihkan kembali peralatan dan meja batu serta letakan peralatan dan bahan sisa dengan rapi ditempat yang telah ditentukan.
- i. Pencatatan/input data dibuat dalam bentuk tabel secara ringkas dan lengkap.

3. Sistem reproduksi

- a. Melakukan pengirisan/membuka kulit bagian leher sebelah dalam mulai dari pangkal kepala, tembolok, tulang dada sampai ke pangkal ekor/kloka menggunakan pisau dan gunting bedah
- b. Tulang dada di belah melintang dan sampai terbuka semua dan tampak organ bagian dalam.
- c. Tarik pelan-pelan dan lepaskan terlebih dahulu sistem respirasi dan sistem pencernaan sisihkan ke tempat terpisah.
- d. Tarik pelan-pelan dan lepaskan bagian organ sistem reproduksi dari tubuh ternak jangan sampai putus dan letakan di tempat terpisah/nampan.
- e. Bersihkan organ reproduksi, dengan air bersih dan dilap sampai kering, kemudian lakukan pengamatan secara visual dan di ambil data dengan mengukur masing-masing organ.
- f. Data pengamatan yang diambil antara lain ; warna organ, isi organ, keadaan organ, bentuk organ, berat organ, panjang organ, kelainan pada organ.
- g. Analisa dan simpulkan tentang kesehatan ternak apabila ada kelainan organ dan sistem kerja organ pencernaan pada ternak unggas.



- h. Setelah selesai pengamatan organ di masukan kedalam botol bersih yang telah diisi dengan cairan formaldehyde 10%, dan botol ditutup rapat.
- i. Bersihkan kembali peralatan dan meja batu serta letakan peralatan dan bahan sisa dengan rapi ditempat yang telah ditentukan.
- j. Pencatatan/input data dibuat dalam bentuk tabel secara ringkas dan lengkap.

4. Sistem peredaran darah

- a. Melakukan pengirisan/membuka kulit seluruh tubuh ternak kecuali bagian kaki menggunakan pisau dan gunting bedah.
- b. Pisahkan daging/karkas yang melekat pada tulang ternak, sisihkan di tempat terpisah
- c. Tarik pelan-pelan dan lepaskan terlebih dahulu sistem respirasi dan sistem pencernaan sisihkan ke tempat terpisah.
- d. Lakukan pengamatan secara visual jantung, pembuluh darah ternak dan tentukan arah jalur peredaran ternak.
- e. Lakukan pembedahan organ jantung dan tentukan bagian-bagian dari jantung.
- f. Lakukan pengamatan terhadap darah ternak yang telah ditampung tadi secara visual dan pengamatan dengan alat mikroskop binocular.
- g. Data pengamatan yang diambil antara lain ; warna organ, isi organ, keadaan organ, bentuk organ, berat organ, kelainan pada organ.
- h. Analisa dan simpulkan tentang sistem peredaran darah ternak serta apabila ada kelainan organ peredaran darah.
- i. Setelah selesai pengamatan bersihkan kembali peralatan dan meja batu serta letakan peralatan dan bahan sisa dengan rapi ditempat yang telah ditentukan.
- j. Pencatatan/input data dibuat dalam bentuk tabel secara ringkas dan lengkap.

5. Sistem syaraf

- a. Melakukan pengirisan/membuka kulit bagian kepala secara keseluruhan kecuali paruh menggunakan pisau dan gunting bedah.
- b. Pisahkan bagian-bagian kepala, sisihkan di tempat terpisah
- c. Lakukan pengamatan secara visual bagian-bagian kepala, dan diambil data.
- d. Data pengamatan yang diambil antara lain ; warna organ, isi organ, keadaan organ, bentuk organ, berat organ, panjang organ, kelainan pada organ.
- e. Analisa dan simpulkan tentang sistem syaraf ternak serta apabila ada kelainan organ syaraf.
- f. Setelah selesai pengamatan bersihkan kembali peralatan dan meja batu serta letakan peralatan dan bahan sisa dengan rapi ditempat yang telah ditentukan.
- g. Pencatatan/input data dibuat dalam bentuk tabel secara ringkas dan lengkap.

6. Sistem kerangka tubuh dan otot

- a. Melakukan pengirisan/membuka kulit seluruh tubuh ternak termasuk bagian paruh, kaki menggunakan pisau dan gunting bedah.
- b. Pisahkan keseluruhan organ yang ada di dalam tubuh/badan ternak kecuali rangka tulang sayap dan kaki
- c. Pisahkan keseluruhan daging/karkas yang melekat pada tulang ternak, sisihkan di tempat terpisah (otot daging usahakan jangan sampai terpotong atau hancur).
- d. Bersihkan rangka tulang dan otot daging dengan air bersih dan alkohol sampai benar-benar bersih.
- e. Lakukan pengambilan photo pakai kamera/tustel, kemudian pisahkan masing organ tulang dan otot.
- f. Lakukan pengamatan secara visual dan diambil data dengan mengukur masing-masing organ.
- g. Data pengamatan yang diambil antara lain ; warna organ, isi organ, keadaan organ, bentuk organ, berat organ, panjang organ, kelainan pada organ.



- h. Analisa dan simpulkan tentang sistem skeleton dan otot ternak serta apabila ada kelainan pada organ yang diamati.
- k. Setelah selesai pengamatan organ di masukan kedalam botol bersih yang telah diisi dengan cairan formaldehyde 10%, dan botol ditutup rapat.
- i. Bersihkan kembali peralatan dan meja batu serta letakan peralatan dan bahan sisa dengan rapi ditempat yang telah ditentukan.
- j. Pencatatan/input data dibuat dalam bentuk tabel secara ringkas dan lengkap.

2.4 Hasil dan Pembahasan

2.4.1. Hasil

Hasil adalah hasil pengamatan visual dan pencatatan/input data dalam bentuk tabel diinput baik dari data pengukuran maupun tingkat produksi ternak.

Pengenalan jenis dan klasifikasi ternak

A. Perbedaan jenis kelamin

Type ternak :

Jenis Kelamin :

Penyakit ternak :

Tabel 10. Tabel Data Hasil Pengenalan Jenis dan Klasifikasi Ternak

No.	Bagian tubuh ternak	Data pengamatan					Keterangan
		Warna	Bentuk	Ukuran (cm)			
				Pj	Lb	Tg	
1.	Paruh						
2.	Lidah						
3.	Kepala						
4.	Jengger						
5.	Mata						
6.	Pial						
7.	Leher						
8.	Bulu leher						
9.	Tinggi badan						
10.	Bulu sayap						
11.	Bulu badan						
12.	Bulu ekor						
13.	Sisik kaki						

Keterangan : Pj = panjang ; Lb = Lebar ; Tg = tinggi



- B. Pemeriksaan bagian eksterior apakah ada kelainan yang disebabkan oleh parasit, penyakit atau pengaruh lingkungan.

Tabel 11. Tabel Data Hasil Pemeriksaan Parasit dan Penyakit Ternak

No.	Bagian tubuh ternak	Data pengamatan		
		Normal/tdk normal	Luka (ada/tdk ada)	Keterangan
1.	Kepala			
2.	Paruh			
3.	Mata			
4.	Jengger			
5.	Pial			
6.	Bulu			
7.	Kulit			
8.	kaki			
9.	Kloaka			

- C. Anatomi dan Fisiologi

1. Sistem Respirasi

Tabel 12. Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Respirasi Ternak

No.	Organ	Data Pengamatan					
		Bentuk	warna	Isi	Ukuran (mm)		
					Pj	Lb	Brt
1.	Laring						
2.	Trachea						
3.	Bronchus						
4.	Bronchiolus						
5.	Paru-paru						

Keterangan : Pj = panjang ; Lb = Lebar ; Brt = Berat

2. Sistem Pencernaan

Tabel 13. Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Pencernaan Ternak

No.	Organ	Data Pengamatan					
		Bentuk	warna	Isi	Ukuran (mm)		
					Pj	Lb	Brt
1.	Lidah						
2.	Mulut						
3.	Oesophagus						
4.	Crop						
5.	Proventriculus						



No.	Organ		Data Pengamatan					
			Bentuk	warna	Isi	Ukuran (mm)		
						Pj	Lb	Brt
6.	Gizzard							
7.	Small intestinum	Duodenum						
		Jejunum						
		Ileum						
8.	Ceicum							
9.	Rectum							
10	Kloaka							

Keterangan : Pj = panjang ; Lb = Lebar ; Brt = Berat

3. Sistem Penginderaan

Tabel 14. Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Penginderaan Ternak

No.	Bagian tubuh ternak	Data Pengamatan					
		Bentuk	warna	Isi	Ukuran (mm)		
					Pj	Lb	Brt
1.	Mata						
2.	Telinga						
3.	Hidung						
4.	Kaki						
5.	Lidah						

Keterangan : Pj = panjang ; Lb = Lebar ; Brt = Berat

4. Sistem Sirkulasi

Tabel 15. Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Peredaran Darah Ternak

No.	Organ	Data pengamatan					
		Warna	Bentuk	Ukuran (mm)		Kondisi	
				Pj	Lb	Normal	Tidak normal
1.	Jantung bagian atrium kanan						
2.	Jantung bagian atrium kiri						
3.	Jantung bagian vertikel kanan						
4.	Jantung bagian vertikel kiri						
5.	Darah						

Keterangan : Pj = panjang ; Lb = Lebar



5. Sistem kerangka dan Otot

Tabel 16. Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Otot Ternak

No.	Organ	Data pengamatan					
		Warna Otot	Bentuk	Ukuran (mm)		Kondisi	
				Pj	Lb	Normal	Tidak normal
1.	Otot Halus						
2.	Otot Jantung						
3.	Otot Kerangka						

Keterangan : Pj = panjang ; Lb = Lebar

Tabel 17. Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Kerangka Ternak

No.	Organ	Data pengamatan					
		Warna	Bentuk	Isi	Ukuran (mm)		
					Pj	Lb	Dm
1.	Tulang kepala						
2.	Tulang leher						
3.	Tulang sayap						
4.	Tulang dada						
5.	Tulang kaki						

Keterangan : Pj = panjang ; Lb = Lebar ; Dm = Diameter

6. Sistem Urogenetalia

Tabel 18. Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Urogenetalia Ternak

No.	Organ	Data pengamatan					
		Warna	Bentuk	Isi	Ukuran (mm)		
					Pj	Lb	Dm
1.	Ginjal						
2.	Ureter						

Keterangan : Pj = panjang ; Lb = Lebar ; Dm = Diameter

7. Sistem Reproduksi

Tabel 19. Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Reproduksi Ternak Jantan

No.	Organ	Data pengamatan					
		Warna	Bentuk	Isi	Ukuran (mm)		
					Pj	Lb	Dm
1.	Testis						
2.	Epididimis						
3.	Duktus Deferens						
4.	Organ Kopulasi						

Keterangan : Pj = panjang ; Lb = Lebar ; Dm = Diameter



Tabel 20. Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Reproduksi Ternak Betina

No.	Organ	Data pengamatan					
		Warna	Bentuk	Isi	Ukuran (mm)		
					Pj	Lb	Dm
1.	Folikel De graft						
2.	Infundibulum						
3.	Magnum						
4.	Isthmus						
5.	Uterus						
6.	Vagina						
7.	Kloaka						

Keterangan : Pj = panjang ; Lb = Lebar ; Dm = Diameter

2.4.2. Pembahasan

- Uraikan tentang fungsi dari masing-masing organ di sistem fisiologis ternak, dan proses metabolisme masing-masing sistem fisiologi ternak.
- Membahas dan menguraikan masalah dari hasil input data yang didapat terutama bila ada kelainan atau tdk normal yang ditemukan dari hasil pengamatan, serta dilengkapi dengan literatur/kutipan berdasarkan penelitian sebelumnya baik dari buku/makalah/paper/jurnal.

2.5. Kesimpulan dan Saran**2.5.1. Kesimpulan**

Tuliskan penarikan kesimpulan dalam bentuk point.. sebanyak minimal 3 point.

2.5.2. Saran**2.6. Daftar Pustaka**

Minimal dua daftar pustaka berdasarkan kutipan di pembahasan

2.7. Pertanyaan/Tugas**2.7.1. Pertanyaan**

- Jelaskan perbedaan fisiologis sistem pencernaan antara ternak ruminansia dengan ternak unggas
- Sebutkan dan jelaskan kandungan nutrisi dalam sebutir telur ternak unggas
- Jelaskan jenis penyakit yang menyerang ternak unggas dilihat dari anatomi bentuk dan warna feases .

2.7.2. Tugas

- Carilah data penelitian dari skripsi/tesis/jurnal tentang anatomi dan fisiologi ternak unggas tentang (Ayam, itik, puyuh, merpati, kalkun) pilih salah satu, kemudian tugas diprint dan tulis Nama,NPM, kelas praktikum, dan kelompok.



BAB III PRAKTIKUM ANATOMI DAN FISILOGI PADA TERNAK RUMINANSIA

3.1. Tinjauan Kepustakaan

A. Nekropsi

Nekropsi adalah teknik lanjutan dari diagnosa klinik untuk mengukuhkan atau meyakinkan hasil diagnosa klinik. Bedah bangkai dapat dilakukan pada kelinci hidup atau pada kelinci mati. Jika menggunakan kelinci hidup, maka kelinci harus dibunuh terlebih dahulu dengan cara membunuh atau memotong euthanasia atlas dan tulang cervikalis, emboli udara ke dalam jantung, dan dengan cara disembelih seperti pada umumnya. Anatomi dan fisiologi merupakan susunan organ makhluk hidup.

B. Deskripsi Kelinci

Kelinci adalah hewan mamalia dari famili Leporidae yang banyak ditemukan di banyak bagian bumi. Merupakan hewan liar yang dulunya hidup di daratan Benua Afrika hingga ke Benua Eropa. Selama perkembangannya hingga tahun 1912, kelinci telah diklasifikasikan dalam ordo lagomorpha. Ordo Lagomorpha dibedakan menjadi dua famili yaitu Ordo Ochtonidae (jenis pika yang pandai bersiul) dan ordo leporidae (termasuk dalam jenis kelinci dan terwelu).

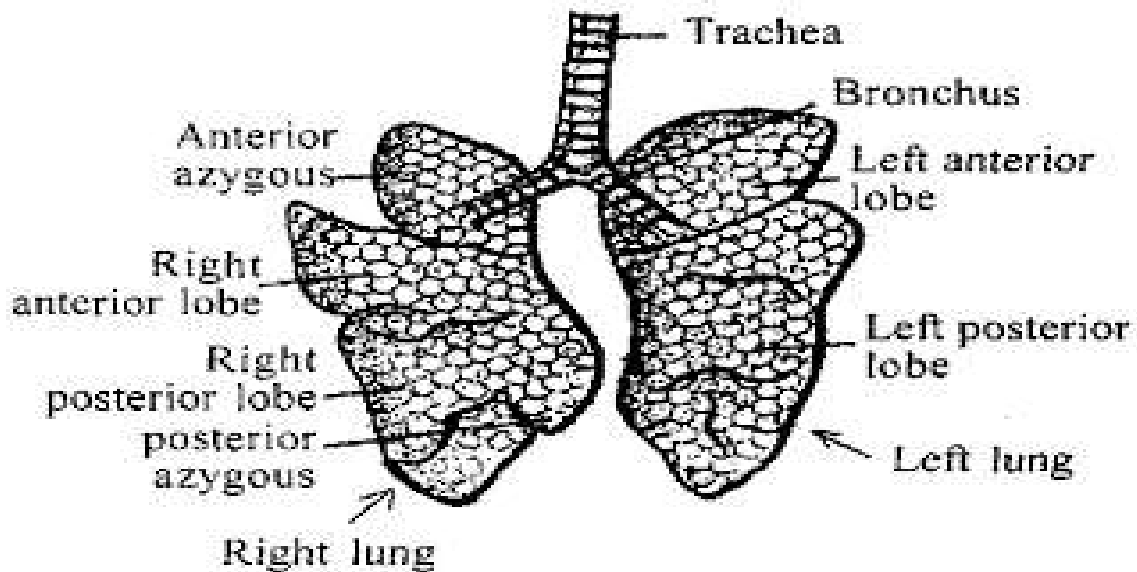
Morfologi luar kelinci (*Lepus nigricollis*) Tubuh kelinci (*Lepus nigricollis*). Di bagi menjadi empat bagian yaitu: Caput (kepala), Cervix (leher), Truncus, (Badan) dan Cauda (ekor). Pada caput terdapat rima oris (rongga mulut), vibrissae, nares, organo visus dan telinga yang panjang ubuh bagian luar kelinci (*Lepus nigricollis*) dilapisi oleh kulit dan ditumbuhi oleh banyak rambut. Bangun hidung silindris, mempunyai gigi seri yang digunakan untuk memotong-motong makanan sebelum makanan ditelan. Mempunyai daun telinga yang panjang dan menghadap ke depan. Kaki berjumlah dua pasang, kaki bagian depan lebih pendek daripada bagian belakang (Rictche, 1983).

1. Telinga kelinci yang panjang, sekitar 10 cm lebih, mungkin salah satu bentuk adaptasi kelinci untuk mendeteksi predator.
2. Kelinci memiliki kaki belakang yang besar dan kuat. Pada setiap kaki terdapat 5 jari, dan salah satunya lebih kecil dari lainnya. Kelinci berjalan dengan ujung-ujung kakinya.
3. Kelinci liar tidak berbeda jauh dengan kelinci peliharaan dalam hal anatomi.
4. Ukuran panjang tubuh kelinci berkisar antara 20 cm sampai 50 cm dengan berat badan antara 0,4 kg sampai 2 kg.
5. Bulu badan kelinci panjang dan halus, dengan warna polos dan bervariasi yaitu : putih, hitam, coklat muda, abu-abu dan warna gelap lainnya.
6. Ekornya pendek dan berwarna putih, kecoklatan (pada jenis cottontails putih diatasnya).
7. Sistem reproduksi tersusun atas sistem genital interna dan eksterna. Pada hewan betina organ interna berupa sepasang ovarium dan uterus.

C. Sistem Respirasi Kelinci

Paru-paru mamalia berada dalam rongga dada, yang dapat dibesarkan atau disempitkan, sehingga udara dapat keluar masuk. Percabangan pada paru-paru masih mengalami percabangan-percabangan lagi, sehingga percabangan yang terkecil tidak lagi diperkuat oleh cincin tulang rawan dan berakhir pada ujung yang buntu disebut alveolus yang berfungsi memperluas permukaan paru-paru, sehingga memperbesar kemungkinan mengadakan pertukaran udara pernafasan oleh kapiler-kapiler pada dinding alveolus (Brotowidjono, 1994).

Urutan jalannya pernafasan pada kelinci (*Lepus nigricollis*) adalah : (1) Nares eksterna (Lubang hidung luar), (2) Cavum nasalis (rongga hidung), (3) Nares internal (lubang hidung dalam), (4) Pharynx (tekak), (5) Larynx (jantung), (6) Trachea (tenggorokan), (7) Bronchus (cabang dari trachea), (8) Bronchiolus (cabang dari bronchus), dan (9) Alveolus (kantong udara),



D. Sistem Pencernaan Kelinci

Sistem pencernaan makanan pada kelinci (*Lepus nigricollis*) terdiri dari saluran-saluran pencernaan dan kelenjar pencernaan. Saluran pencernaan dimulai dari : (1) Rongga mulut, (2) Gigi, (3) Lidah, (4) Pharynx, (5) Oesophagus, (6) Ventriculus, (7) Intestinum, dan (8) Anus.

1. Rongga mulut

Rongga mulut pada kelinci (*Lepus nigricollis*) dibentuk oleh atap dan dasar, atap terdiri atas palatum durum yang berupa langit-langit keras disebelah anterior dan palatum molle yang merupakan langit-langit lunak dan didalam rongga mulut terdapat gigi yang tertanam dalam alveolus (lubang dalam rahang). Gigi pada kelinci (*lepus nigricollis*) berfungsi untuk memotong atau mengerat makanan.

2. Pharynx

Pharynx berfungsi untuk rongga dibelakang mulut yang merupakan persimpangan jalan makanan dari jalan respirasi.

3. Oesophagus

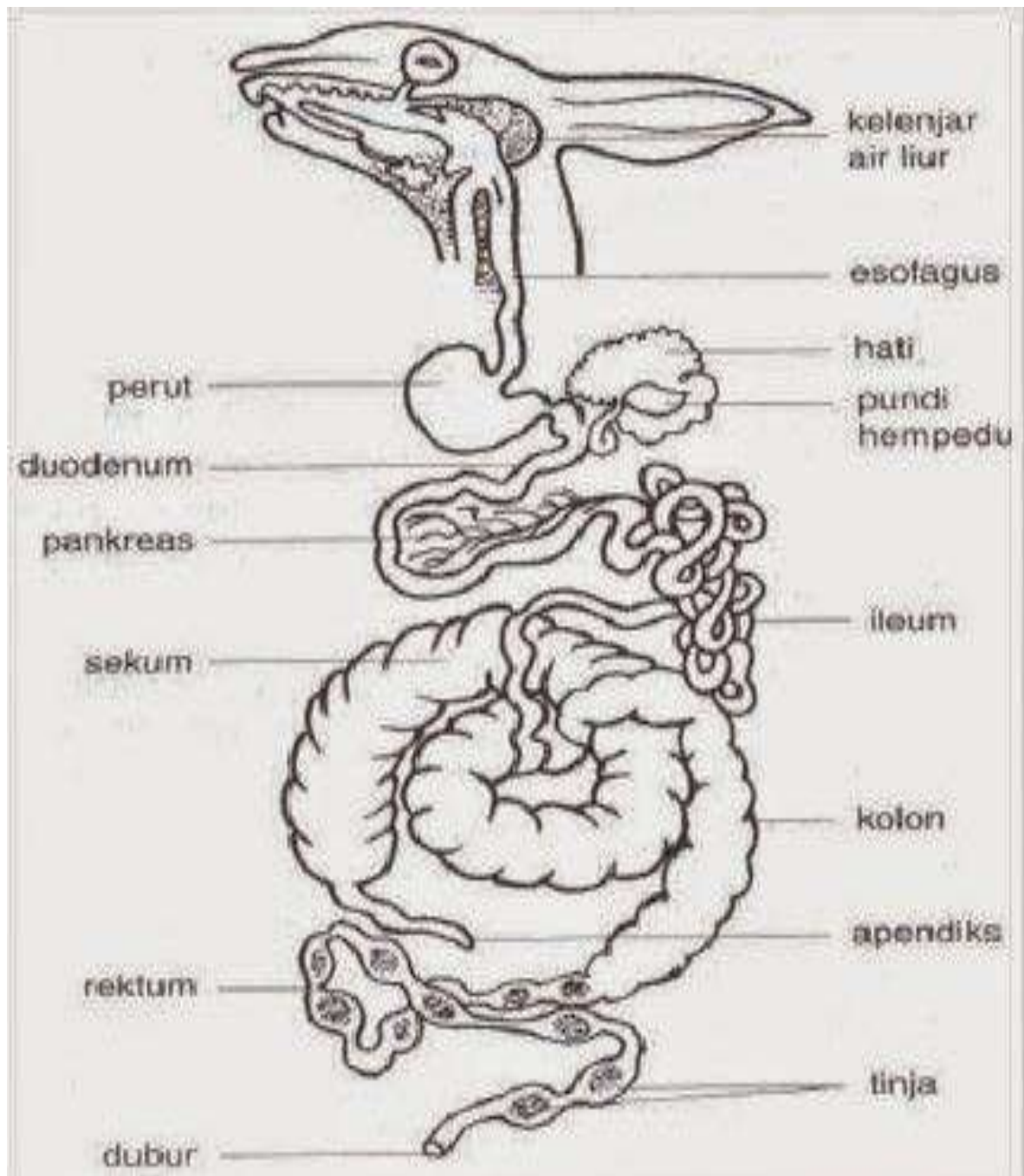
Oesophagus merupakan pipa musculus yang sempit yang menembus diafragma masuk ke dalam abdomen.

4. Ventriculus

Ventriculus merupakan kantong sebagai lanjutan dari oesophagus yang dapat dibedakan atas cardia, pylorus yang bersambung dengan deodenum dan fundus. Selain itu terdapat juga kelenjar pencernaan yang meliputi kelenjar ludah, menghasilkan saliva yang mengandung enzim-enzim pencernaan. Kelenjar empedu dikeluarkan oleh hati, pankreas menghasilkan hormon insulin dan kelenjar pencernaan (Brotowidjoyo, 1994).

5. Lidah

Lidah mempunyai papila perasa. Terdapat 4 pasang kelenjar ludah, yaitu parotid, infraorbital, submaxilari dan sublingual. Terdapat kandung empedu dengan saluran getah pankreas yang bermuara kedalam duodenum. Sekum (caecum) bedar berdinding tipis, panjangnya kira-kira 50 cm dengan apendiks fermiformis (umbai cacing) yang bentuknya seperti jari (Brotowidjoyo, 1994).



E. Sistem Reproduksi Kelinci

Fertilisasi pada kelinci terjadi secara internal. Testis terkandung dalam saku krotal. Perkembangan embrio terjadi di dalam uterus. Plasenta kelinci terbentuk dari persatuan antara korion dan allantois. Lama kandungan (gestasi) 30 hari. Mungkin sampai ada 10 buah yang terjadi simultan. Kelinci dewasa secara seksual berumur 3 bulan (Brotowidjoyo, 1994). Kelinci terkenal karena sistem reproduksinya yang betina berevolusi segera setelah senggama sehingga pembuahan terjamin. Selain itu kelinci betina mempunyai sistem reproduksi yang istimewa yaitu mampu mengandung 2 rumpun anak sekaligus karena memiliki rahim ganda. Pembuahan pada rahim yang 1 tidak menghalangi ovulasi pada rahim yang satunya lagi. Gejala ini disebut superfetasi dan meskipun langka dianggap cukup sering terjadi (Oliver, 1984).

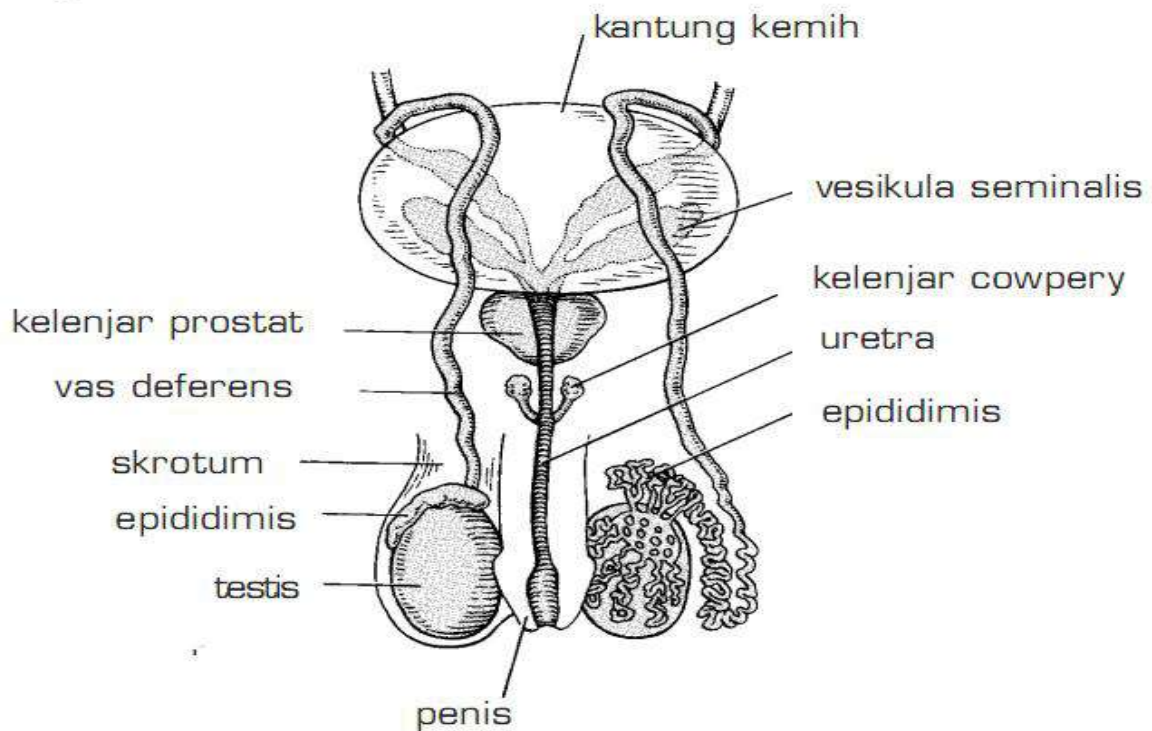


No	Organ reproduksi ternak jantan	Fungsi
1	Testis	Berbentuk bulat telur, jumlahnya sepasang yang menghasilkan sperma, dan berada di dalam scrotum setelah mengalami descensus testikulum.
2	Epididymis	Setelah media testis melengkung dari cranial sepanjang testis dan terdiri dari caput epididymis, cauda epididymis, ductus deferens, dan ductus ejakulatoris
3	Penis	Merupakan organ genetalia eksternal yang tersusun oleh corpus cavernosum penis, corpus cavernosum urethral, dan preputium penis.
4	Kelenjar genetalia maskulinus	Terdiri dari glandula prostata, uterus masculinus, glandula vesikularis, glandula balbourethrali dan glandula inguinalis.

No	Organ reproduksi ternak betina	Fungsi
1	Ovarium	Terdiri dari sepasang, terletak di sebelah caudal dari ren. Dalam ovarium terdapat folikel graaf. Selain itu terdapat corpus luteum, bentuknya massif, berwarna kuning yang dari folikel. Corpus luteum ini setelah terisi membentuk hormon progesteron.
2	Infundibulum	Merupakan pelebaran dari tubae yang berbentuk corong dekat ovarium. Pada tepi terdapat rambut-rambut yang di sebut fibrae.
3	Tubae	merupakan saluran tipis berkelok-kelok dan merupakan lanjutan dari infundibulum ke sebelah caudal serta pada rostralnya terjadi conceptio.
4	Uterus	uterus pada kelinci adalah uterus tipe bikornis yang ber dinding tebal dan merupakan tempat embrio melekat dengan perantara placenta
5	Vagina	merupakan muara keluar sebagai icroitus vagina
6	Vulva	bagian dari alat reproduksi merupakan celah diantara labia mayora, sedangkan labia minora terletak sebelah dalam labia mayora.
7	Clitoris	Clitoris adalah alat kecil yang homolog dengan penis yang terdiri dari corpus covernosum spoisum, clitoris, preputium dan glandula clitori

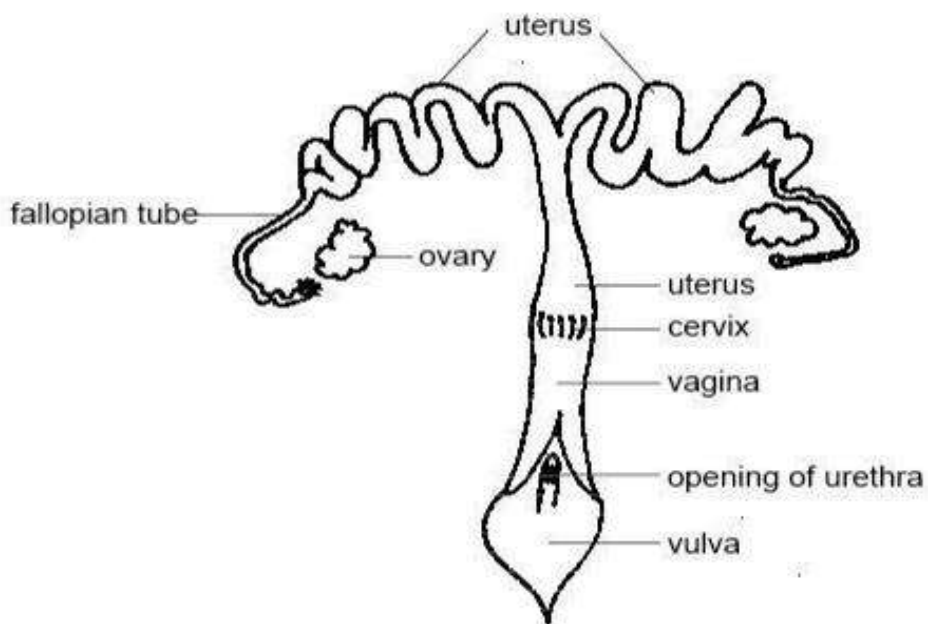
Karakteristik Reproduksi Kelinci antara lain :

1. Kelinci tidak memperlihatkan siklus estrus sebenarnya.
2. Ovulasi terjadi setelah ada rangsangan kawin (10 jam).
3. Sejak pubertas ovarium siap ovulasi selama 12-14 jam, bila tidak ada induksi/ rangsangan baru berdegenerasi selama 4 hari, jadi hanya 4 hari kelinci betina menolak jantan.
4. Lama estrus 12 –14 hari, siklus estrus 16 – 18 hari.
5. Jumlah anak meningkat pada kelahiran ke-3 dan konstan selama 2 tahun.
6. Umur produksi induk penghasil daging selama 2,5 tahun atau 8-10 kali beranak.



Gambar alat reproduksi ternak kelinci jantan

Reproductive System of a Female Rabbit



Gambar alat reproduksi ternak kelinci betina



F. Sistem Peredaran Darah Kelinci

Sistem peredaran darah kelinci memiliki 3 komponen, yaitu : **jantung, pembuluh darah** dan **darah**. Karakteristik yang paling menonjol pada kelinci adalah **percabangan lengkung aorta** menjadi **arteri innominator** dan **arteri subklavia kiri**. Arteri innominator juga bercabang menjadi 3, yaitu **arteri subklavia kanan, arteria karotis kanan, dan arteri karotis kiri**. Rongga jantung pada kelinci terpisah secara sempurna oleh sekat membujur, menjadi **rongga jantung kiri dan kanan**. Rongga jantung kiri mengandung darah yang kaya dengan oksigen yaitu oksigen dari darah arteri. Rongga jantung yang berisi darah yang mengandung karbondioksida adalah vena. Masing-masing rongga tadi tersekat lagi menjadi serambi jantung dan bilik jantung yang saling berhubungan dengan katub atau klep. Sistem peredaran darah pada kelinci merupakan **sistem peredaran darah tertutup**.

Pembuluh darah dibagi atas : **pembuluh nadi, pembuluh balik, pembuluh kapiler, dan pembuluh limfa**

1. Jantung (cor)

Merupakan suatu struktur maskular yang berbentuk kerucut alat pemompa darah. Jantung terdiri dari otot jantung (*miokardium*), selaput jantung (*perikardium*) dan selaput yang membatasi ruangan jantung (*endokardium*). Otot jantung mendapatkan zat makanan dan O_2 dari arah melalui *arteri koroner*. Peristiwa penyumbatan arteri koroner disebut **koronariasis**.

Jantung terdiri dari 4 ruang, yaitu 2 atrium dan 2 ventrikel.

a. Atrium (serambi)

Merupakan ruangan tempat masuknya darah dari pembuluh balik (vena). Atrium kanan (dekter) dan atrium kiri (sinister) terdapat katup *valvula bikuspidalis*. Pada fetus antara atrium kanan dan atrium kiri terdapat lubang disebut *foramen ovale*.

b. Ventrikel (bilik)

Ventrikel mempunyai otot lebih tebal dari atrium, dan ventrikel kiri lebih tebal daripada ventrikel kanan, karena berfungsi memompakan darah keluar jantung. Antara ventrikel kanan dan ventrikel kiri terdapat katup *valvula trikuspidalis*.

Saat ventrikel berkontraksi, darah dari ventrikel kiri yang kaya O_2 dipompakan menuju aorta. Sedangkan darah dari ventrikel kanan yang kaya CO_2 dipompakan melalui arteri paru-paru (*arteri pulmonalis*). Bila ventrikel mengendur (relaksasi) maka jantung akan menerima darah dari vena cava superior, dan vena cava inferior yang kaya CO_2 masuk ke dalam atrium kanan. Sedangkan darah dari pembuluh balik paru-paru (*vena pulmonalis*) yang kaya O_2 masuk ke atrium kiri.

Pada jantung yang mengempis (kontraksi) maka tekanan jantung menjadi maksimum disebut *sistole*. Keadaan jantung yang relaksasi (mengendur) maksimum, maka tekanan ruang jantung menjadi minimum disebut *diastole*.

Jantung manusia berdenyut kira-kira 70 – 80 kali setiap menit, sehingga dalam sehari ± 100.000 kali. Pada bayi yang baru lahir berdenyut ± 130 setiap menit. Umur 20 tahun ± 72 / menit dan 45 tahun ± 75 / menit.

2. Pembuluh darah

a. Pembuluh nadi (*arteri*) : pembuluh darah yang membawa darah dari jantung.

b. Pembuluh vena (*balik*) : pembuluh darah yang membawa darah ke jantung.

Macam-macam peredaran darah :

a. Peredaran darah kecil

melalui : ventrikel kanan, arteri pulmonalis, paru-paru, vena pulmonalis dan atrium kiri.

b. Peredaran darah besar

melalui : ventrikel kiri, aorta, arteri, arteriola, kapiler, venula, vena, vena cava superior, vena cava inferior dan atrium kanan.

c. Sistem portae

Darah sebelum masuk kembali ke jantung terlebih dahulu masuk ke dalam suatu organ yang disebut *sistem portae*. Pada mamalia/manusia hanya terdapat satu sistem portae yaitu **sistem portae hepatica**.



3. Pembuluh limpha (pembuluh getah bening)
 - a. Pembuluh limpha dada kanan (ductus limfaticus dekster).
Menerima aliran limpha dari daerah kepala, leher, dada, paru-paru, jantung, lengan kanan yang bermuara di pembuluh balik di bawah selangka kanan.
 - b. Pembuluh limpha dada kiri (ductus thoracicus).
Menerima aliran limpha dari bagian lain dan bermuara di pembuluh balik di bawah selangka kiri. Pembuluh ini merupakan tempat bermuaranya pembuluh-pembuluh kil atau pembuluh lemak, yaitu pembuluh yang mengumpulkan asam lemak, yang diserap oleh usus. Pada kelenjar limpha dibuat sel-sel darah putih limfosit yang berperan dalam pemberantasan kuman penyakit.
4. Denyut jantung
 - a. Volume jantung darah per menit yang dipompakan oleh ventrikel kiri ke dalam sirkuit sistemik disebut curah jantung. Volume tersebut bergantung pada dua faktor: denyut jantung (denyut nadi) dan volume per denyut (stroke volume), yaitu jumlah darah yang dipompakan oleh ventrikel kiri setiap kali berkontraksi. Rata-rata volume per denyut untuk manusia adalah sekitar 75 ml per denyut. Manusia dengan volume per denyut seukuran ini dan denyut jantung istirahat 70 denyut/ menit mempunyai curah jantung 5,25 L/menit. Ukuran tersebut kurang lebih ekuivalen dengan total volume darah dalam tubuh manusia. Curah jantung dapat meningkat sekitar lima kali lipat selama olahraga berat.
 - b. Pada peredaran darah kecil atau besar, darah melalui jantung sebanyak dua kali. Dengan demikian dalam satu peredaran darah, darah melalui jantung sebanyak dua kali sehingga disebut *peredaran darah ganda*.
5. Darah
Darah adalah jaringan ikat dengan sel-sel yang tersuspensi dalam plasma. Darah vertebrata merupakan suatu jenis jaringan ikat yang terdiri atas beberapa jenis sel tersuspensi dalam suatu matriks cairan yang disebut plasma. Tubuh manusia pada umumnya mengandung kurang lebih 4 sampai 5 L darah.
Jika sampel darah diambil, sel-sel darah dapat dipisahkan dari plasma dengan cara memasukkan darah tersebut kedalam sentrifugasi dan memutarnya dengan kecepatan tertentu. (Antikoagulan harus ditambah untuk mencegah penggumpalan darah). Unsur seluler (sel dan fragmen sel), yang berkisar 45 % dari volume darah, akan mengendap ke dasar sentrifuge, dan membentuk pelet padat berwarna merah. Di atas pelet sekuler ini terdapat plasma transparan berwarna kekuning-kuningan.
Fungsi darah :
 - a. Sebagai alat transport
 - O₂ dari paru-paru diangkut keseluruh tubuh
 - CO₂ diangkut dari seluruh tubuh ke paru-paru
 - Sari makanan diangkut dari jonjot usus ke seluruh jaringan yang membutuhkan.
 - zat sampah hasil metabolisme dari seluruh tubuh ke alat pengeluaran.
 - Mengedarkan hormon dari kelenjar endokrin (kelenjar buntu) ke bagian tubuh tertentu.
 - Mengatur keseimbangan asam dan basa
 - Sebagai pertahanan tubuh dari infeksi kuman
 - Untuk mengatur stabilitas suhu tubuh
 - b. Sel-sel darah (bagian padat)
 1. Eritrosit (sel darah merah)
Tidak berinti, mengandung Hb (protein yang mengandung senyawa hemin dan Fe yang mempunyai daya ikat terhadap O₂ dan CO₂), bentuk bikonkav, dibuat dalam sumsum merah tulang pipih sedang pada bayi dibentuk dalam hati. Dalam 1 mm³ terkandung ± 5 juta eritrosit (laki-laki) dan ± 4 juta eritrosit (wanita).
Setelah tua sel darah merah akan dirombak oleh hati dan dijadikan zat warna empedu (*bilirubin*).



2. Leukosit (leukosit)

Mempunyai inti, setiap 1 mm³ mengandung 6000 – 9000 sel darah putih, bergerak bebas secara ameboid, berfungsi melawan kuman secara fagositosis, dibentuk oleh jaringan retikulo endothelium disusut tulang untuk granulosit dan kelenjar limpa untuk agranulosit.

Leukosit, meliputi :

- Granulosit : merupakan sel darah putih yang bergranula.
- Neutrofil : granula merah kebiruan, bersifat fagosit.
- Basofil : granula biru, fagosit.
- Eosinofil : granula merah, fagosit.
- Agranulosit : merupakan sel darah putih yang sitoplasmanya tidak bergranula.
- Monosit : inti besar, bersifat fagosit, dapat bergerak cepat.
- Limfosit : inti sebuah, untuk imunitas, tidak dapat bergerak.

3. Trombosit (sel darah pembeku)

Tidak berinti dan mudah pecah, bentuk tidak teratur, berperan dalam pembekuan darah, keadaan normal 1 mm³ mengandung 200.000 – 300.000 butir trombosit.

c. Mekanisme pembekuan darah :

- Trombosit pecah tromboplastin/faktor antihemofili trombokinese.
- Protrombin trombin Ca⁺⁺ dan Vit.K
- Fibrinogen fibrin

Untuk keperluan tertentu, misal dalam proses pengambilan darah dari donor, maka pembekuan darah dapat dihindarkan dengan jalan :

- Mendinginkan darah mendekati titik bekunya. Tujuannya untuk menghalangi pembentukan trombin.
- Memberi garam natrium oksalat atau natrium sitrat. Tujuan mengendapkan ion Ca, sehingga pengubahan protrombin menjadi trombin terhambat.
- Pemberian heparin atau dikumarol yang merupakan zat antikoagulan (anti pembekuan darah). Zat ini digunakan untuk mencegah pembekuan darah dalam transfusi darah dan pada saat operasi.
- Mencegah persentuhan dengan permukaan yang kasar, misal menggunakan alat pengambil darah yang sangat tajam dan permukaan alat yang licin dan halus.

6. Plasma darah (cairan darah)

a. Protein

- Fibrinogen : untuk pembekuan darah
- albumin : menjaga tekanan osmotik darah
- globulin : membentuk zat kebal / zat antibodi

Berdasarkan kerjanya zat anti dibedakan :

- prepsipitin : kerjanya menggumpalkan darah
- lisin : memecah antigen
- antitoksin : menetralkan racun

b. Sari-sari makanan, meliputi : Glukosa, asam amino, asam lemak, dan gliserin

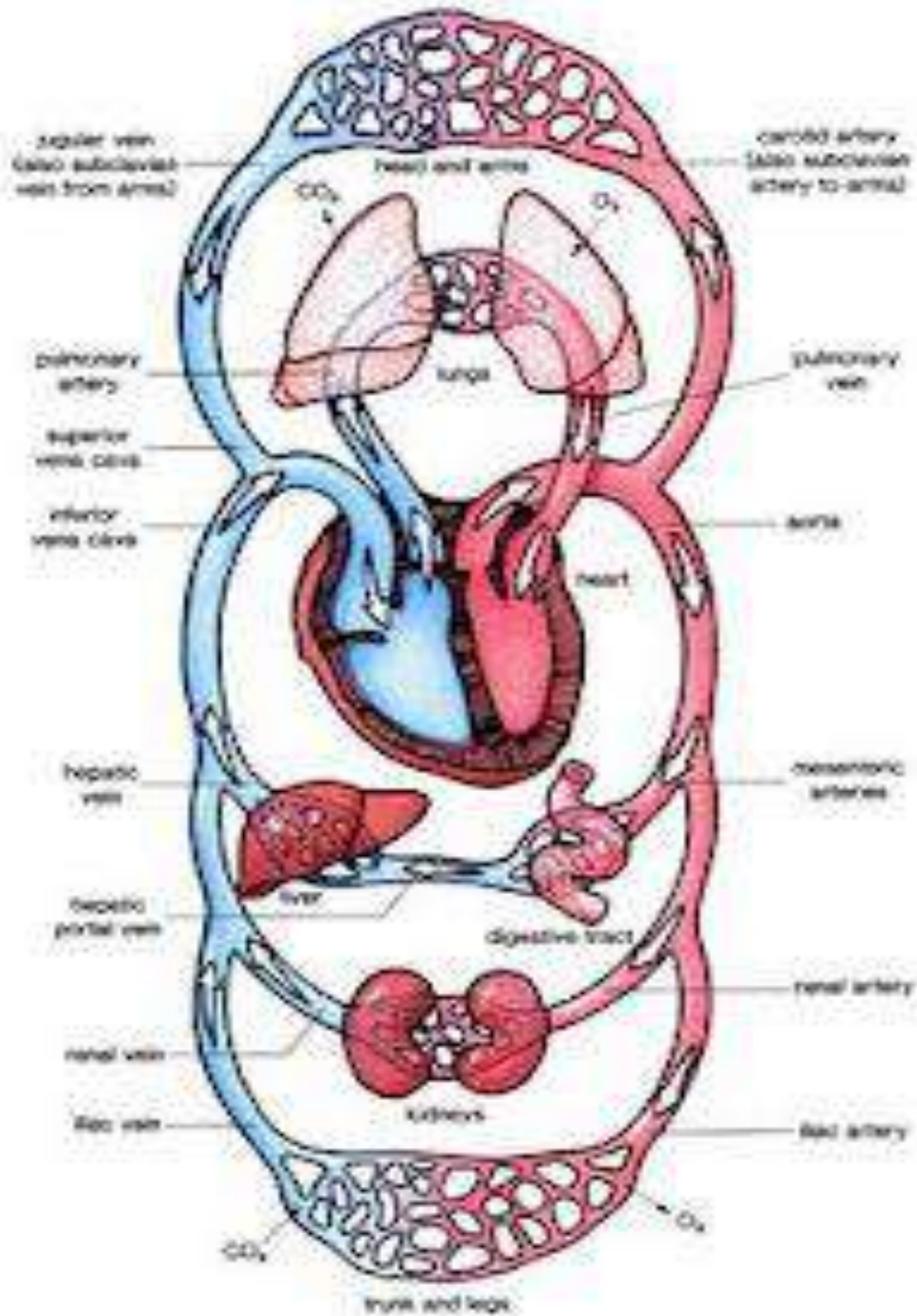
c. Garam mineral, meliputi :

- Kation : Na⁺, K⁺⁺, Ca⁺⁺, Mg⁺⁺
- Anion : Cl⁻, HCO₃⁻, PO₄⁻
- Zat hasil produksi sel, meliputi : hormon ,enzim, dan anti bodi
- Zat hasil sisa metabolisme, meliputi : urea dan asam ureat
- Gas-gas pelepasan, meliputi : O₂, CO₂, dan N₂

7. Ciri pembuluh vena

- a. Dinding pembuluh tipis, tidak elastis
- b. Dekat dengan permukaan tubuh (tipis kebiru-biruan)
- c. Aliran darah Menuju jantung

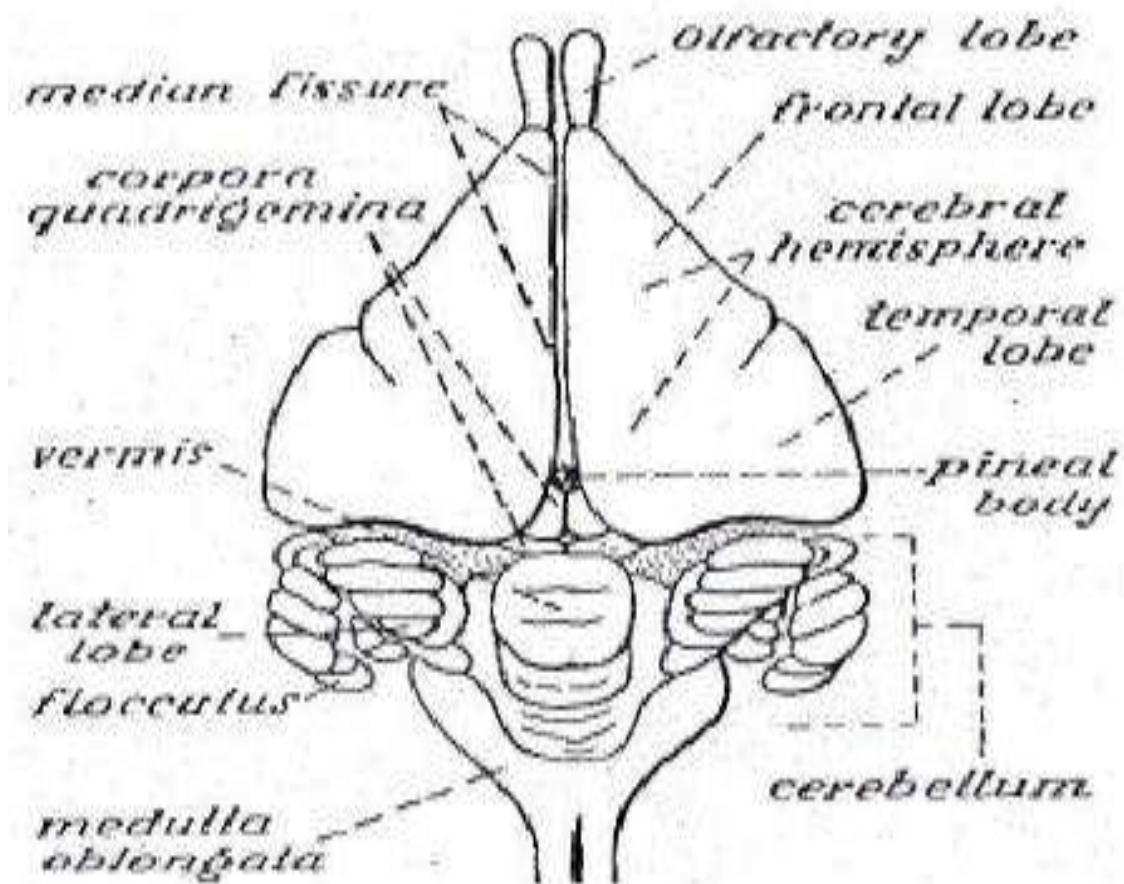
- d. Denyut tidak terasa
- e. Katup disepanjang pembuluh
- f. Bila ada luka darah tidak memancar
- g. Sistem peredaran darah tertutup dan peredaran darah ganda



G. Sistem Syaraf Kelinci

Sistem syaraf terdiri atas dua bagian yaitu, **syaraf pusat** dan **syaraf perifer**. Dan sebagai pusat adalah otak dan medula spinalis (sumsum tulang belakang). Sistem syaraf pusat memiliki tugas untuk mengolah informasi yang masuk, otak depan untuk membau, otak tengah untuk melihat, dan otak belakang untuk mendengar. Sedangkan pada sistem syaraf tepi (perifer) memiliki fungsi untuk mengumpulkan informasi yang berbentuk rangsangan listrik (impuls) dari berbagai organ dalam dan luar untuk disampaikan pada syaraf pusat, juga membawa impuls dari syaraf menuju pusat motorik tubuh (Jasin, 1984). Memiliki peran atau fungsi untuk menerima dan merespon rangsangan.

Sistem saraf terdiri dari dua macam yakni sistem saraf pusat (otak besar, otak kecil, batang otak dan sumsum tulang belakang) dan sistem saraf tepi (12 pasang saraf otak serta 31 pasang saraf punggung).



H. Sistem Kerangka Tubuh dan Otot Kelinci

1. Sistem kerangka tubuh

Skeleton sebagian besar terdiri atas tulang keras dan tulang rawan pada permukaannya sambung menyambung pada bagian tertentu. Disamping tulang rawan terdapat tulang membran dan kadang-kadang tendon tertentu yang berisi sel-sel tulang dikenal sebagai osseoidus. (Jasin, 1984).

Sistem skeleton pada kelinci sama seperti pada mamalia lainnya (termasuk manusia). Pada setiap rahang terdapat gigi seri (insisipus), 2 buah di atas dan satu buah dibawah, gigi taring (caninus) tidak terdapat pada kelinci, gigi premolar (3 buah di atas dan 2 buah dibawah), gigi molar (3 buah di atas dan 3 buah di bawah) (Brotowidjoyo, 1994).

Rangka dan otot mempunyai hubungan kerja sama yang erat dengan otot. Bahan rangka dibina atas 3 komponen, yaitu : tulang, tulang rawan dan jaringan pengikat (Yatim, 1996).

2. Sistem Otot

Pada mamalia ada 3 macam otot, yaitu : **otot lurik**, **otot polos** dan **otot jantung**.

a. Otot lurik

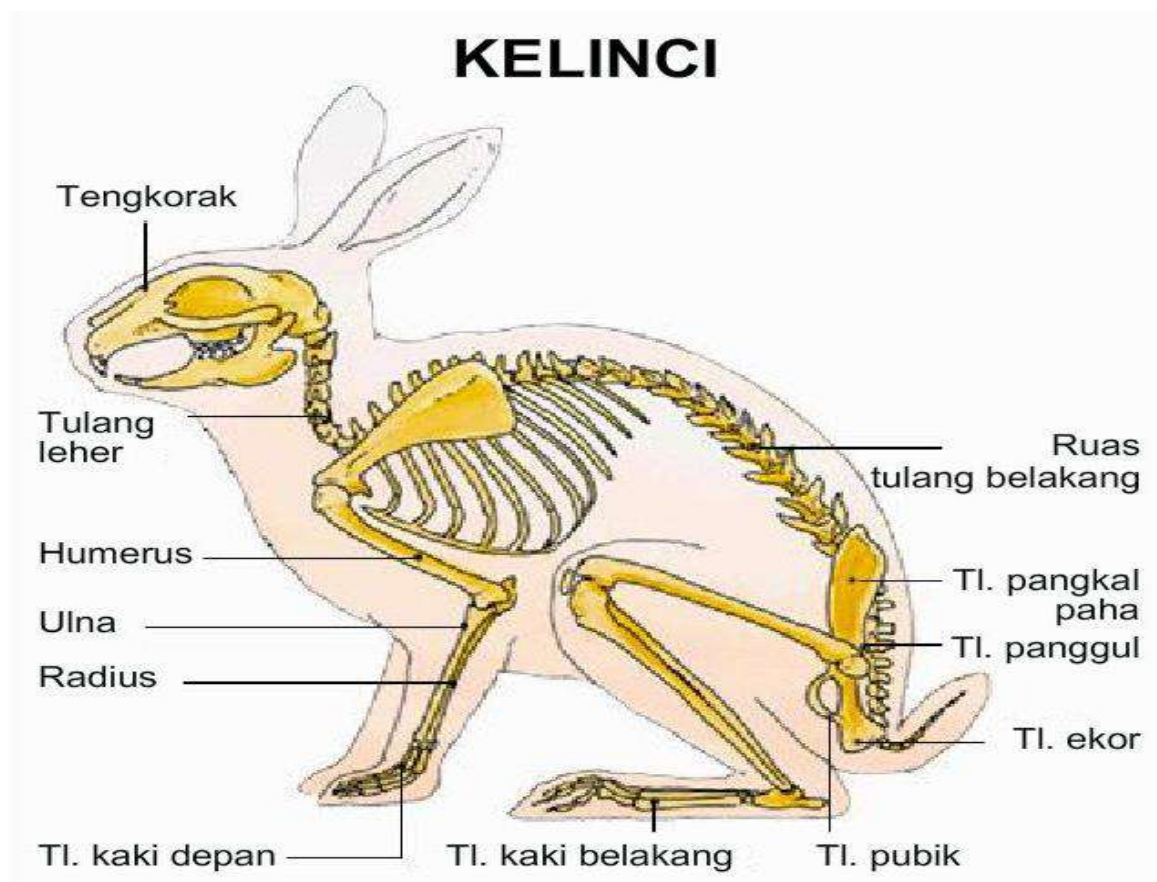
memiliki miofibril yang tampak memantulkan cahaya berselang-seling, gelap terang berjejer teratur membentuk seperti pita vertikal terhadap poros otot, sehingga disebut otot lurik.

b. Otot polos

Sel otot polos berbentuk gelendong. Sel bertetangga yang dihubungkan dengan junctional kompleks, sekeliling sel ada selaput jaringan pengikat endomisium.

c. Otot jantung

Otot jantung dibina atas otot, lurik, bercabang-cabang dan bertemu dengan serat tetangga, sehingga secara keseluruhan terbentuk jalinan serat otot. Terdapat pada jantung. Persyarafan : autonom, tak dibawah kesadaran atau kemauan (involunter).



I. Sistem Ekskresi Pada Ternak Kelinci

Organ ekskresi pada kelinci (*Lepus nigricollis*) yaitu berupa sepasang ginjal (**unipapila**) yang terletak didaerah lumbalis sebelah atas peritonium. Cairan urin akan keluar dari masing-masing ginjal ke bawah melalui pembuluh ureter dan ditampung sementara dalam vesika urinaria yang berkontraksi sehingga urin akan keluar melalui pembuluh uretra. Urin pada kelinci juga banyak mengandung kalsium karena pengaruh makanannya dan dapat berubah warnanya yang dipengaruhi oleh makanannya (Anynomous, 2007). Pada mamalia ginjal adalah sepasang organ berbentuk biji kacang merah. Urin keluar meninggalkan ginjal melalui ductus yang disebut ureter. Kedua ginjal tersebut mengosongkan isinya kedalam kandung kemih (urinary bladder). Selama urinasi urin meninggalkan tubuh dari kandung kemih melalui saluran yang disebut uretra (Campbell, 2003).



3.2. Tujuan dan Kegunaan Praktikum

3.2.1. Tujuan praktikum

- Mahasiswa dapat mengetahui dan melakukan pengamatan, pengukuran terhadap organ sistem respirasi, sistem pencernaan (pengukuran pH), sistem reproduksi, sistem skeleton, sistem peredaran darah serta sistem sekresi pada ternak ruminansia (kelinci jantan dan kelinci betina).
- Mahasiswa dapat mengetahui letak bagian – bagian organ serta mengidentifikasi bagian-bagian dan fungsinya masing – masing organ pada ternak ruminansia.

3.2.2. Kegunaan Praktikum

- Mahasiswa mampu menjelaskan dan memahami sistem kerja/metabolism organ tubuh pada ternak ruminansia
- Mahasiswa dapat menjelaskan dan menyimpulkan dari hasil pengamatan anatomi dan fisiologi ternak ruminansia terutama menyangkut produksi dan kesehatan ternak.

3.3. Metodologi Percobaan

3.3.1. Waktu dan Tempat Praktikum

Praktikum dilaksanakan sesuai dengan jadwal yang telah disepakati bersama, dan tempat pelaksanaan praktikum dilakukan di Laboratorium Ilmu Pemuliaan dan Reproduksi Ternak Departemen Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala.

3.3.2. Materi Praktikum

A. Materi - Nekropsi - Anatomi dan fisiologi ternak (Sistem respirasi unggas, Sistem pencernaan, Sistem reproduksi, Sistem ekskresi, Sistem peredaran darah, Sistem syaraf, dan Sistem kerangka tubuh dan otot)	
B. Peralatan - Peralatan bedah ternak set - Mistar penggaris dan Benang - Jangka sorong - Nampan, Papan bedah, dan Jarum Pentul - Gelas ukur - Pisau sembelih ternak - Kamera/tustel	C. Bahan - Ternak ruminansia (kelinci, marmut, hamster, tikus putih) - Kapas dan Tissue - Air bersih - Alkohol - Cairan formaldehyde 10% - Kertas label

3.3.3. Prosedur Praktikum

A. Nekropsi

1. Pengenalan jenis dan klasifikasi ternak

- Menentukan perbedaan jenis kelamin ternak berdasarkan organ reproduksi bagian ekterior, dan bagian fisik lainnya pada ternak.
- Melakukan anamnesa (memperkirakan riwayat hidup dan umur ternak ruminansia).
- Melakukan pengamatan dan pemeriksaan bagian ekterior antara lain mulut, gigi, kumis, hidung, mata, telinga, bulu, kulit, kaki, jari kaki, anus, vulva, penis, scrotum dan ekor apakah ada kelainan yang disebabkan oleh parasit, penyakit atau pengaruh lingkungan.
- Menentukan parameter yang diamati berdasarkan karakteristik ruminansia meliputi warna (hidung, kumis bulu kepala, telinga, leher, badan, kaki ekor). Bentuk (mulut, hidung, kumis, gigi, lidah, kepala, telinga, leher, badan, kaki depan, kaki belakang, jari kaki, alat kelamin, mammae), dan ekor.
- Buat dalam bentuk tabel hasil pengamatannya (ada 2 tabel).



2. Melakukan nekropsi

- Persiapkan ternak, pisau sembelih, nampan, gelas ukur tempat penampung bulu, papan pembedahan, jarum pentul, kapas, tissue, air bersih, cairan formadehide 10%, dan alat pengukuran, dan kamera/tustel.
- Memotong hewan dengan cara dekapitas (memotong pada bagian leher antara pangkal kepala/belakang telinga dengan ujung leher/dekat tungkai kaki depan sehingga tiga saluran pada bagian leher terputus) memakai pisau yang tajam dan menghadap kiblat (posisi bagian ekor dan kepala antara utara dan selatan serta kepala, badan dan kaki dihadap ke arah barat). Ini dilakukan di luar ruangan laboratorium
- Setelah ternak disembelih, darah yang keluar ditampung dengan gelas ukur, kemudian dibiarkan sesaat sampai ternak mati. Setelah benar-benar mati angkat ternak taruh di nampan yang dialasi tissue atau kertas koran.
- Posisikan tubuh ternak dengan posisi rebah dorsal (terlentang) dalam nampan dan bawa masuk ke dalam ruangan letakan di atas meja batu yang telah dialasi papan bedah.
- Lakukan pembukaan kulit ternak dimulai dari sayatan kecil di bagian tengah dada bawah antara selangkangan kaki depan kiri kanan dan kiri, keempat pergelangan kaki, dan bagian sebelah dalam keempat kaki. Tarik perlahan sampai kulit beserta bulu benar-benar lepas dari tubuh ternak.
- Buat sayatan melintang pada bagian tengah selangkangan bawah antara ujung pangkal leher sampai pangkal ekor, sampai tulang dan otot terputus kecuali organ bagian dalam dan kantung urine.
- Buka rongga perut dan rongga dada dengan membuat sayatan kecil.
- Keluarkan dengan hati-hati seluruh isi rongga perut dan rongga dada letakan secara terpisah.
- Buat sayatan melintang di bagian rahang bawah dan buka kulit serta bulu di kepala sampai tampak tengkorak/tulang kepala.
- Pisahkan kantong urine ke tempat yang terpisah dengan hati-hati jangan sampai pecah, dan lakukan pencabut kuku kaki dari bagian otot kaki.

B. Anatomi dan Fisiologi

1. Sistem respirasi

- Melakukan pengirisan/membuka otot dan tulang bagian ujung hidung sampai atas kepala, bagian leher bawah, dan bagian selangkangan tengah bawah dari pangkal leher sampai pangkal ekor menggunakan pisau dan gunting bedah.
- Tarik pelan-pelan dan lepaskan bagian organ sistem respirasi dari tubuh ternak jangan sampai putus dan letakan di tempat terpisah/nampan.
- Bersihkan organ respirasi, dengan air bersih dan dilap sampai kering, kemudian lakukan pengamatan secara visual dan di ambil data dengan mengukur masing-masing organ.
- Data pengamatan yang diambil antara lain ; warna organ, isi organ, keadaan organ, bentuk organ, berat organ, panjang organ, kelainan pada organ.
- Analisa dan simpulkan tentang kesehatan ternak apabila ada kelainan organ dan sistem kerja organ respirasi pada ternak ruminansia.
- Setelah selesai pengamatan organ dimasukan ke dalam botol bersih yang telah diisi dengan cairan formaldehyde 10%, dan botol ditutup rapat.
- Bersihkan kembali peralatan dan meja batu serta letakan peralatan dan bahan sisa dengan rapi ditempat yang telah ditentukan.
- Pencatatan/input data dibuat dalam bentuk tabel secara ringkas dan lengkap.

2. Sistem pencernaan

- Melakukan pengirisan/membuka otot dan tulang bagian bagian selangkangan tengah bawah dari pangkal leher sampai pangkal ekor menggunakan pisau dan gunting bedah.
- Tulang dada dibelah melintang dan sampai terbuka semua dan tampak organ bagian dalam.
- Tarik pelan-pelan dan lepaskan bagian organ sistem pencernaan dari tubuh ternak jangan sampai putus dan letakan di tempat terpisah/nampan.



- d. Bersihkan organ pencernaan, dengan air bersih dan dilap sampai kering, kemudian lakukan pengamatan secara visual dan di ambil data dengan mengukur masing-masing organ.
- e. Data pengamatan yang diambil antara lain ; warna organ, isi organ, keadaan organ, bentuk organ, berat organ, panjang organ, kelainan pada organ.
- f. Analisa dan simpulkan tentang kesehatan ternak apabila ada kelainan organ dan sistem kerja organ pencernaan pada ternak unggas..
- g. Setelah selesai pengamatan organ di masukan kedalam botol bersih yang telah diisi dengan cairan formaldehyde 10%, dan botol ditutup rapat.
- h. Bersihkan kembali peralatan dan meja batu serta letakan peralatan dan bahan sisa dengan rapi ditempat yang telah ditentukan.
- i. Pencatatan/input data dibuat dalam bentuk tabel secara ringkas dan lengkap.

3. Sistem reproduksi

- a. Melakukan pengirisan/membuka otot dan tulang bagian bagian selangkangan tengah bawah dari pangkal leher sampai pangkal ekor menggunakan pisau dan gunting bedah.
- b. Tulang dada dibelah melintang dan sampai terbuka semua dan tampak organ bagian dalam.
- c. Tarik pelan-pelan dan lepaskan terlebih dahulu sistem respirasi dan sistem pencernaan sisihkan ke tempat terpisah.
- d. Tarik pelan-pelan dan lepaskan bagian organ sistem reproduksi dari tubuh ternak jangan sampai putus dan letakan di tempat terpisah/nampan. Hati-hati kantong urine jangan sampai pecah karena yang menimbulkan bau.
- e. Bersihkan organ reproduksi, dengan air bersih dan dilap sampai kering, kemudian lakukan pengamatan secara visual dan di ambil data dengan mengukur masing-masing organ.
- f. Data pengamatan yang diambil antara lain ; warna organ, isi organ, keadaan organ, bentuk organ, berat organ, panjang organ, kelainan pada organ.
- g. Analisa dan simpulkan tentang kesehatan ternak apabila ada kelainan organ dan sistem kerja organ pencernaan pada ternak ruminansia.
- h. Setelah selesai pengamatan organ di masukan kedalam botol bersih yang telah diisi dengan cairan formaldehyde 10%, dan botol ditutup rapat.
- i. Bersihkan kembali peralatan dan meja batu serta letakan peralatan dan bahan sisa dengan rapi ditempat yang telah ditentukan.
- j. Pencatatan/input data dibuat dalam bentuk tabel secara ringkas dan lengkap.

4. Sistem peredaran darah

- a. Melakukan pengirisan/membuka otot bagian leher, dan jantung.
- b. Lakukan pengamatan secara visual jantung, pembuluh darah ternak dan tentukan arah jalur peredaran ternak.
- c. Lakukan pembedahan organ jantung dan tentukan bagian-bagian dari jantung.
- d. Lakukan pengamatan terhadap darah ternak yang telah ditampung tadi secara visual dan pengamatan dengan alat mikroskop binocular.
- e. Data pengamatan yang diambil antara lain ; warna organ, isi organ, keadaan organ, bentuk organ, berat organ, dan kelainan pada organ.
- f. Analisa dan simpulkan tentang sistem peredaran darah ternak serta apabila ada kelainan organ peredaran darah.
- g. Setelah selesai pengamatan bersihkan kembali peralatan dan meja batu serta letakan peralatan dan bahan sisa dengan rapi ditempat yang telah ditentukan.
- h. Pencatatan/input data dibuat dalam bentuk tabel secara ringkas dan lengkap.



5. Sistem syaraf

- Melakukan pengirisan/membuka kulit bagian kepala secara keseluruhan, termasuk bagian otot dan tulang/tengkorak bagian atas sampai terbuka lebar dengan memakai pisau dan gunting bedah.
- Pisahkan bagian-bagian kepala, sisihkan di tempat terpisah
- Lakukan pengamatan secara visual bagian-bagian kepala, dan diambil data.
- Data pengamatan yang diambil antara lain ; warna organ, isi organ, keadaan organ, bentuk organ, berat organ, ukuran organ, dan kelainan pada organ.
- Analisa dan simpulkan tentang sistem syaraf ternak serta apabila ada kelainan organ syaraf.
- Setelah selesai pengamatan bersihkan kembali peralatan dan meja batu serta letakan peralatan dan bahan sisa dengan rapi ditempat yang telah ditentukan.
- Pencatatan/input data dibuat dalam bentuk tabel secara ringkas dan lengkap.

6. Sistem kerangka tubuh dan otot

- Melakukan pengirisan bagian otot seluruh tubuh dan lakukan pemisahan antara otot daging dengan tulang rangka ternak termasuk bagian termasuk bagian kaki serta ekor dengan menggunakan pisau dan gunting bedah. Otot daging usahakan jangan sampai terpotong atau hancur.
- Pisahkan keseluruhan organ yang ada di dalam tubuh/badan ternak kecuali rangka tulang sayap dan kaki
- Bersihkan rangka tulang dan otot daging dengan air bersih dan alkohol sampai benar-benar bersih.
- Lakukan pengambilan photo pakai kamera/tustel, kemudian pisahkan masing organ tulang dan otot.
- Lakukan pengamatan secara visual dan diambil data dengan mengukur masing-masing organ.
- Data pengamatan yang diambil antara lain ; warna organ, isi organ, keadaan organ, bentuk organ, berat organ, ukuran organ, dan kelainan pada organ.
- Analisa dan simpulkan tentang sistem skeleton dan otot ternak serta apabila ada kelainan pada organ yang diamati.
- Setelah selesai pengamatan organ di masukan kedalam botol bersih yang telah diisi dengan cairan formaldehyde 10%, dan botol ditutup rapat.
- Bersihkan kembali peralatan dan meja batu serta letakan peralatan dan bahan sisa dengan rapi ditempat yang telah ditentukan.
- Pencatatan/input data dibuat dalam bentuk tabel secara ringkas dan lengkap.

3.4. Hasil dan Pembahasan

3.4.1. Hasil

Hasil adalah hasil pengamatan visual dan pencatatan/input data dalam bentuk tabel diinput baik dari data pengukuran maupun tingkat produksi ternak.
Pengenalan jenis dan klasifikasi ternak



A. Perbedaan jenis kelamin

Type ternak :

Jenis Kelamin :

Tabel 21. Tabel Data Hasil Pengenalan Jenis dan Klasifikasi Ternak Ruminansia

No.	Bagian tubuh ternak	Data pengamatan					
		Warna	Bentuk	Ukuran (cm)			Keterangan
				Pj	Lb	Tg	
1.	Mulut						
2.	Gigi						
3.	Hidung						
4.	Kumis						
5.	Kepala						
6.	Mata						
7.	Telinga						
8.	Leher						
9.	Bulu leher						
10.	Bulu badan						
11.	Bulu ekor						
12.	Ekor						
13.	Kaki depan						
14.	Kaki belakang						
15.	Paha						
16.	Jari kaki						
17.	Kuku						
18.	Penis						
19.	Vulva						
20.	Mamae						
21.	Anus						

Keterangan : Pj = panjang ; Lb = Lebar ; Tg = tinggi



- B. Pemeriksaan bagian eksterior apakah ada kelainan yang disebabkan oleh parasit, penyakit atau pengaruh lingkungan.

Tabel 22. Tabel Data Hasil Pemeriksaan Parasit dan Penyakit Ternak Ruminansia

No.	Bagian tubuh ternak	Data pengamatan		
		Normal/tdk normal	Luka (ada/tdk ada)	Keterangan
1.	Mulut			
2.	Gigi			
3.	Hidung			
4.	Kumis			
5.	Kepala			
6.	Mata			
7.	Telinga			
8.	Leher			
9.	Bulu leher			
10.	Bulu badan			
11.	Bulu ekor			
12.	Ekor			
13.	Kaki depan			
14.	Kaki belakang			
15.	Paha			
16.	Jari kaki			
17.	Kuku			
18.	Penis			
19.	Vulva			
20.	Mamae			
21.	Anus			



C. Anatomi dan Fisiologi

1. Sistem Respirasi

Tabel 23. Tabel data Hasil Anatomi Sistem Respirasi Ternak Ruminansia

No.	Organ	Data Pengamatan					
		Bentuk	warna	Isi	Ukuran (mm)		
					Pj	Lb	Brt
1.	Lubang hidung luar						
2.	Rongga hidung						
3.	Lubang hidung dalam						
4.	Pharink (tekak)						
5.	Larynk (jakun)						
6.	Trachea (tenggorokan)						
7.	Bronchus (cabang dari trachea)						
8.	Bronchiolus (cabang dari bronchus)						
9.	Alveolus (kantong udara),						
10.	Paru – paru						

Keterangan : Pj = panjang ; Lb = Lebar ; Brt = Berat

2. Sistem Pencernaan

Tabel 24. Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Pencernaan Ternak Ruminansia

No.	Organ		Data Pengamatan					
			Bentuk	warna	Isi	Ukuran (mm)		
						Pj	Lb	Brt
1.	Rongga mulut	Gigi atas						
		Gigi bawah						
		Langit-langit mulut						
		Lidah						
		Pharynk						
		Kelenjar air liur						
2.	Oesophagus							
3.	Perut/lambung							
4.	Hati							
5.	Empedu							
6.	Small Intestinum	Duodenum						
		Illeum						



No.	Organ	Data Pengamatan					
		Bentuk	warna	Isi	Ukuran (mm)		
					Pj	Lb	Brt
7.	Pankreas						
8.	Sekum						
9.	Rekctum						
10.	Apendiks						
11.	Anus						

3. Sistem Penginderaan

Tabel 25. Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Penginderaan Ternak Ruminansia

No.	Bagian tubuh ternak	Data Pengamatan					
		Bentuk	warna	Isi	Ukuran (mm)		
					Pj	Lb	Brt
1.	Mata						
2.	Telinga						
3.	Hidung						
4.	Kaki						
5.	Lidah						
6.	Kumis						

Keterangan : Pj = panjang ; Lb = Lebar ; Brt = Berat

4. Sistem Sirkulasi

Tabel 26. Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Peredaran Darah Ternak Ruminansia

No.	Organ		Data Pengamatan					
			Warna	Bentuk	Ukuran (mm)		Kondisi	
					Pj	Lb	Normal	Tidak normal
1.	Jantung	Atrium kanan						
		Atrium kiri						
		Ventrikel kanan						
		Ventrikelkiri						
2	Pembuluh darah	Arteri						
		Vena						
3	Pembuluh Limpha							
4	Darah							

Keterangan : Pj = panjang ; Lb = Lebar



5. Sistem Kerangka dan Otot

Tabel 27. Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Otot Ternak Ruminansia

No.	Organ	Data pengamatan					
		Warna Otot	Bentuk	Ukuran (mm)		Kondisi	
				Pj	Lb	Normal	Tidak normal
1.	Otot Jantung						
2.	Otot Lurik						
3.	Otot Polos						

Keterangan : Pj = panjang ; Lb = Lebar

Tabel 28. Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Kerangka Ternak Ruminansia

No.	Organ		Data pengamatan					
			Warna	Bentuk	Isi	Ukuran (mm)		
						Pj	Lb	Dm
1.	Tengkorak							
2.	Tulang leher							
3.	Tulang Humerus	Depan						
		Belakang						
4.	Ulna							
5.	Tulang Radius	Depan						
		Belakang						
6.	Tulang Kaki	Depan						
		Belakang						
7.	Tulang Rusuk							
8.	Tulang Pangkal Paha							
9.	Tulang Panggul							
10.	Tulang Ekor							
11.	Tulang Pubik							
12.	Ruas jari kaki	Depan						
		Belakang						
13.	Kuku jari kaki	Depan						
		Belakang						

Keterangan : Pj = panjang ; Lb = Lebar ; Dm = Diameter



6. Sistem Urogenetalia

Tabel 29. Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Urogenetalia Ternak Ruminansia

No.	Organ		Data pengamatan					
			Warna	Bentuk	Isi	Ukuran (mm)		
						Pj	Lb	Dm
1.	Ginjal	a						
		b						
2.	Ureter							
3.	Urine							

Keterangan : Pj = panjang ; Lb = Lebar ; Dm = Diameter

7. Sistem Reproduksi

Tabel 30. Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Reproduksi Ternak Ruminansia Jantan

No.	Organ		Data pengamatan					
			Warna	Bentuk	Isi	Ukuran (mm)		
						Pj	Lb	Dm
1.	Testis							
2.	Epididimis							
3.	Penis							
4.	Kelenjar Genetalia Maskulinus	Uterus musculus						
		Glandula vesicularis						
		Glandula bulbourethrali						
		Glandula inguinalis						

Tabel 31. Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Reproduksi Ternak Ruminansia Betina

No.	Organ		Data pengamatan					
			Warna	Bentuk	Isi	Ukuran (mm)		
						Pj	Lb	Dm
1.	Ovarium							
2.	Infundibulum							
3.	Tuba fallopi							
4.	Uterus							
5.	Cerviks							
6.	Vagina							
7.	Urethra							
8.	Vulva							
9.	Clitoris							

Keterangan : Pj = panjang ; Lb = Lebar ; Dm = Diameter



8. Sistem Syaraf

Tabel 32. Tabel Data Hasil Anatomi Sistem Syaraf Ternak Ruminansia

No.	Organ	Data pengamatan					
		Warna	Bentuk	Isi	Ukuran (mm)		
					Pj	Lb	Dm
1.	Otak depan						
2	Otak tengah						
3.	Otak belakang						
4.	Medulla Oblongata						
5.	Diractory lobe						

Keterangan : Pj = panjang ; Lb = Lebar ; Tg = tinggi\

3.4.2. Pembahasan

- Uraikan tentang fungsi dari masing-masing organ disistem fisiologis ternak ruimnansia, dan proses metabolisme masing-masing sistem fisiologi termak.
- Membahas dan menguraikan masalah dari hasil input data yang didapat terutama bila ada kelainan atau tdk normal yang ditemukan dari hasil pengamatan, serta dilengkapi dengan literatur/kutipan berdasarkan penelitian sebelumnya baik dari buku /paper/jurnal.

3.5. Kesimpulan dan Saran

3.5.1. Kesimpulan

Tuliskan penarikan kesimpulan dalam bentuk point.. sebanyak minimal 3 point.

3.5.2. Saran

3.6. Daftar Pustaka

Minimal dua daftar pustaka berdasarkan kutipan di pembahasan

3.7. Pertanyaan/Tugas

3.7.1. Pertanyaan

- Jelaskan kegunaan perbedaan dari ukuran panjang antara kaki depan dengan belakang.
- Jelaskan fungsi gigi depan kelinci yang tampak panjang dan menonjol.
- Jelaskan proses perkembangan bayi kelinci dari sejak dilahirkan.
- Apakah kelinci mempunyai sifat kanibalisme,. Jelaskan.

3.7.2. Tugas

- Carilah data penelitian dari skripsi/tesis/jurnal tentang anatomi dan fisiologi ternak ruminansia tentang (sapi, kerbau, kambing, domba, kelinci, marmut, dan hamster) pilh salah satu, kemudian tugas diprint dan tulis Nama,NPM, kelas praktikum, dan kelompok.



DAFTAR PUSTAKA

- Akoso, B.T. 1993. Kesehatan Unggas. Kanisius. Yogyakarta.
- Campbell, N.A., L.G. Mitchell, J.B. Reece.2001. Biology. Singapore: The Benyaminper Cummings Publishing. Co. California.
- Duke's. 1995. Phisology of Domestic Animal. Camel: Comstok Publishing New York University Collage.
- Fadilah R, A. Polana (2005) aneka penyakit pada ayam dan cara mengatasinya.
Agro media Pustaka, Depok
- Frandsen. 1992. Anatomi Fisiologi Ternak. Gadjah Mada University Press.Yogyakarta.
- Ganong, W. F. 2003. Review of Medical Physiology. Large Medical Dual Fransisco. California
- Ghalem, S., N. Khebichat, K. Nekkaz. 2012. The Physiology of Animal Respiration: Study of Domestic Animal. Article ID 737271, 8 pages. doi: 111133per 2012 per 7372721.
- Kustono, Diah Tri Widayati, Ismaya dan Sigit Bintara. 2008. Bahan Ajar Mata Kuliah Fisiologi Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Powell, F.L. 2000. Avian Physiology. 5th Edition. Academic Press. New York.
- Schmidt, Knuf and Nielsen. 1997. Animal Physiology 5th edition. Australia: Cambridge University Press.
- Suprijatna E, U Atmomarsono,R Kartasudjana (2008) Ilmu dasar ternak Unggas. Penebar, swadaya, Jakarta.
- Swenson, M.J. 1997 .Dukes Phisiology of Domestik Animals.Cornell USA University Press.