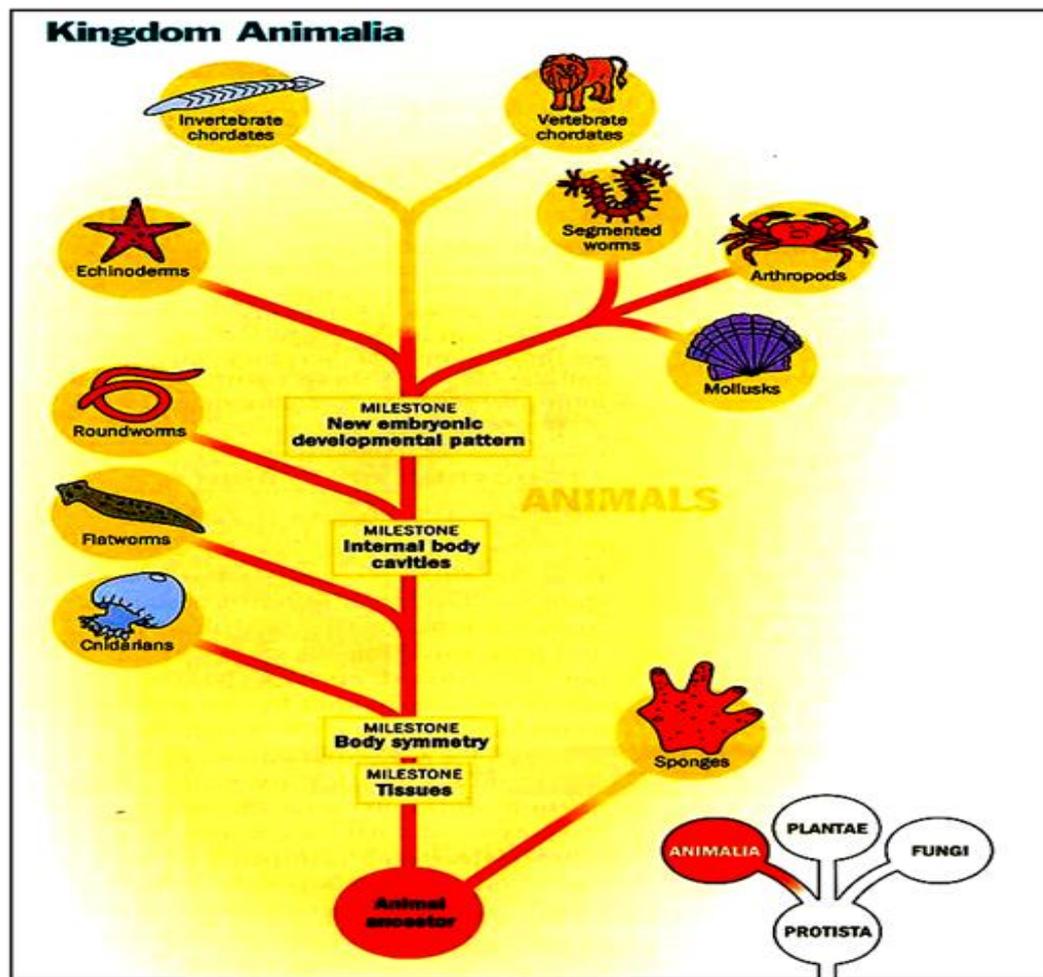




KEANEKARAGAMAN HEWAN

PETUNJUK PRAKTIKUM



Oleh:

Triatmanto

Rizka Apriani Putri

JURUSAN PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2020

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga Petunjuk Praktikum Keanekaragaman Hewan untuk mahasiswa/i Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta ini dapat diselesaikan dengan sebaik-baiknya.

Petunjuk praktikum ini dibuat sebagai pedoman dalam melakukan kegiatan praktikum Keanekaragaman Hewan yang merupakan kegiatan penunjang mata kuliah Keanekaragaman Hewan pada Jurusan Pendidikan Biologi, FMIPA, UNY. Petunjuk praktikum ini diharapkan dapat membantu mahasiswa/i dalam mempersiapkan dan melaksanakan praktikum dengan lebih baik, terarah, dan terencana. Petunjuk praktikum ini dibagi menjadi dua bagian yaitu Avertebrata (Topik 1 -6) dan Vertebrata (Topik 7 -11). Kedua bagian ini merupakan rangkaian yang tidak terpisahkan sehingga dengan demikian Mahasiswa/i harus menempuh dan menyelesaikan seluruh Topik dalam Praktikum ini.

Penyusun menyakini bahwa dalam pembuatan Petunjuk Praktikum ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan petunjuk praktikum ini di masa yang akan datang.

Akhir kata, penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

Yogyakarta, Agustus 2020

Penyusun

TOPIK 1

STRUKTUR TUBUH DAN KEANEKARAGAMAN PORIFERA DAN COELENTERATA

Tujuan:

1. Mahasiswa mampu mengenal ciri morfologi Porifera
2. Mahasiswa mampu mengidentifikasi macam-macam bahan penguat tubuh Porifera
1. Mahasiswa mampu mengelompokkan contoh-contoh Porifera berdasarkan tipe dan bahan penyusun tubuhnya
2. Mahasiswa mampu mengenal berbagai jenis Coelenterata
3. Mahasiswa mampu mengenal ciri-ciri Coelenterata
4. Mahasiswa mampu mengenal dan menemukan salah satu contoh Coelenterata di alam bebas

Prinsip Dasar:

Porifera merupakan hewan multiseluler sederhana, yang sudah berkembang sampai tingkat jaringan dan organ meskipun masih sederhana. Tubuhnya dibangun oleh penyatuan sel-sel dengan fungsi khusus dan diperkuat oleh serabut sponging atau spikula dari bahan silikat. Sel-selnya telah mampu bekerja sama, namun bila sebagian tubuhnya terlepas, dapat berkembang menjadi individu baru yang sempurna. Berbagai sel telah bermodifikasi menjalankan seluruh fungsi yang dibutuhkan dalam suatu organisme.

Coelenterata merupakan organisme multiseluler yang perkembangan jatingan tubuhnya sudah membentuk suatu organ tertentu, meskipun kadang-kadang masih merupakan koloni dari sejumlah hewan yang menyatu. Coelenterata ada yang dapat menghasilkan koral yang merupakan sekret tubuhnya, ada yang tidak. Beberapa coelenterata bersimbiose dengan alga/ganggang membentuk hubungan yang unik, sehingga saling menguntungkan. Koral hanya dapat tumbuh pada ekosistem perairan yang jernih karena fungsi simbiotiknya. Beberapa koral dapat digunakan sebagai bahan pendeteksi perubahan lingkungan dalam kurun waktu tertentu berdasarkan materi endapannya. Sejarah ekosistem perairan suatu pantai dapat diidentifikasi berdasarkan kandungan berbagai mineral indikator yang terdispersi dalam koral.

Berdasarkan tipe koral yang dibentuknya, Coelenterata dapat dipilah menjadi berbagai jenis. Coelenterata yang tidak menghasilkan koral, perkembangan embrional lapisan-lapisan germinalnya menunjuk pada arah tertentu. Beberapa coelenterate hidup di air tawar, tetapi sebagian besar hidup di laut. Perkembangan hidupnya meliputi berbagai fase yang unik, dan berbeda satu dengan yang lain, meskipun mempunyai pola umum yang sama. Coelenterata muda berbentuk polip, hidup menempel dan bereproduksi secara vegetatif. Coelenterata dewasa berbentuk medusa, hidup bebas, dan mampu bereproduksi secara generatif dengan menghasilkan larva planula. Perkembangan coelenterata biasanya mengalami metagenesis. Coelenterata ada yang selama hidupnya berbentuk polip dan mampu berbiak secara generatif maupun vegetatif.

Observation set-up:

Alat yang digunakan:

1. Mikroskop stereo
2. Mikroskop cahaya
3. Jarum preparat
4. Loupe
5. Botol jam
6. Gelas benda dan penutup
7. Kuas kecil

Bahan yang diamati:

1. Macam-macam koral
2. Sponging dan spikula
3. Hydra
4. Physalia
5. Ubur-ubur

Sasaran pengamatan:

1. Pengamatan Koral : diamati tentang bentuk umum koral, bentuk lingkaran koral, jumlah segi, ukuran dan tipe koral
2. Pengamatan spongin dan spikula: dengan mikroskop cahaya dan perlakuan fisik/khemik dilihat tipe spikula/sponging penyusun tubuh porifera
3. Pengamatan *Hydra*: dengan **mikroskop stereo** diamati struktur tubuh, pola gerakan, dan perilaku makan ketika diberi umpan
4. Pengamatan *Physalia*: dengan loupe diamati bentuk umum koloni *Physalia*, dan diidentifikasi zooid-zooid penyusun koloni serta fungsinya

Langkah-langkah pengamatan:

Pengamatan Koral:

- a. Ambil contoh koral, gambar bentuk umumnya
- b. Perhatikan lubang-lubang pada permukaan koral, amati seginya dan bentuk perforasinya
- c. Berdasarkan ciri yang anda amati, tentukan kelompok koral tersebut ke kedudukan taksonominya menurut sistem yang berlaku/acuan.

Pengamatan Spongin/Spikula:

- a. Ambil sebagian kecil rangka Porifera yang tersedia, letakkan pada gelas obyek
- b. Tetesi dengan HCl 10% biarkan beberapa saat
- c. Amati dengan mikroskop cahaya, gambar spikula yang teramati

Pengamatan *Sponge*:

- a. Ambil sedikit rangka tubuh sponge, cuci hingga bersih
- b. Tipiskan dengan jarum preparat dan usahakan menjadi satu lapis sponge
- c. Letakkan pada gelas benda, tetesi dengan sedikit air
- d. Amati dengan mikroskop cahaya, gambar struktur yang teramati
- e. Tetesi dengan eosin, biarkan mengering
- f. Amati dengan mikroskop cahaya, gambar struktur yang teramati
- g. Ambil sponge yang tersedia, tetesi dengan HCl, amati gejala yang terjadi

Pengamatan *Hydra*:

- a. Carilah *Hydra* di perairan yang sedikit meggenang, jernih, banyak terdapat tumbuhan air, dan tidak terlalu banyak ikannya
- b. Ambil airnya dengan ember, dengan tumbuhan airnya
- c. Masukkan ke dalam wadah transparan, letakkan di dekat jendela, dan biarkan mengendap semalam.
- d. *Hydra* biasanya menempel pada akar tanaman air atau dinding wadah dekat sumber cahaya
- e. Amati struktur tubuhnya dan gambarlah
- f. Amati pola gerakannya, gambarkan secara skematis
- g. Teteskan beberapa umpan di dekat *Hydra*, amati perilaku makannya

Pengamatan *Physalia*:

- a. Amati koleksi *Physalia* yang telah tersedia
- b. Amati struktur umum dan gambarlah
- c. Amati bagian-bagian *Physalia* yang menyusun koloni, tentukan variasinya dan gambarlah

Analisa data:

1. Data hasil pengamatan tipe-tipe Korall
 - a. Kelompokkan berdasarkan kemiripan tipe morfologinya
 - b. Berdasarkan tipe perforasi koral dan seginya, cobalah untuk menentukan kelompok koral tersebut

2. Pengamatan Spikula
 - a. Berdasarkan gambar, ada beberapa tipe spikula yang anda jumpai?
 - b. Apakah tipe-tipe spikula yang anda temukan berkaitan dengan tipe Poriferanya?
 - c. Sebutkan nama tipe-tipe spikula berdasarkan acuan buku yang anda baca!
3. Pengamatan Spongin
 - a. Bagaimana tipe spongin yang anda jumpai?
 - b. Adakah spikula yang anda temukan?
 - c. Kelompokkan hewan berspongin tersebut ke dalam kedudukan berdasarkan pengetahuanmu
 - d. Deskripsikan gejala yang timbul ketika sponge tersebut ditetesi dengan larutan HCl 10%
4. Pengamatan terhadap *Hydra*
 - a. Gambar struktur umum tubuh *Hydra* dan beri keterangan
 - b. Gambar secara skematis pola gerakan *Hydra*
 - c. Gambar dan deskripsikan perilaku *Hydra* saat memangsa umpan
5. Pengamatan terhadap *Physalia*
 - a. Gambar struktur umum tubuh *Physalia* dan beri keterangan
 - b. Tentukan pola koloni yang khas pada *Physalia*/Coelenterata
6. Cobalah membuat tabel yang dapat menggambarkan ciri-ciri umum Porifera
7. Buatlah tabel yang dapat menggambarkan ciri umum Coelenterata
8. Bandingkan struktur tubuh Porifera dan Coelenterata secara umum

Contoh Tabel Pengamatan:

No	Obyek	Ciri yang Diamati					
		Simetri	Alat Gerak	Cara Gerak	Polimorfisme	Struktur Kehidupan	Ket
1							
2							
3							
dst							

Diskusi:

Berdasarkan data yang anda punyai dan pengetahuan dari bacaan, diskusikan mengenai hal-hal berikut:

- a. Struktur tubuh (uniseluler, multiseluler, tingkat perkembangan jaringan/organ, simetri, dsb)
- b. Pola kehidupan (koloni, soliter, sesil, mobil, bebas, parasit, komensal, dsb)
- c. Kedudukan dalam taksonominya

Laporan:

Buatlah laporan pengamatan yang berisi paling tidak mengenai: Tujuan, Cara/metode, Hasil Pengamatan, Diskusi, dan Kesimpulan. Bila perlu sebutkan juga teori dan pustaka acuan yang anda gunakan.

Tugas selanjutnya:

Bacalah mengenai Echinodermata, tentang ciri umum, habitat, perkembangan embrional, dan sistem pergerakannya.

Pustaka:

- Anonim. 1993. *Monitoring Coral Reef for Global Change: References Methods for Marine Pollution Studies No: 61*. UNEP
- Barnes. 1983. *Invertebrate Zoology*. 4th ed. Toppan Company Ltd. Japan.
- Suhardi. 1983. *Evolusi Avertebrata*. UI-Press. Jakarta.
- _____. 1983. *Media Pendidikan Biologi Avertebrata*. P2LPTK. Dirjend. Dikti. Depdikbud. Jakarta.

TOPIK 2

STRUKTUR TUBUH DAN KEANEKARAGAMAN ECHINODERMATA

Tujuan:

1. Mahasiswa mampu mengenal ciri morfologi hewan Echinodermata
2. Mahasiswa mampu mengelompokkan kelompok hewan Echinodermata ke kelompok taksonominya yang sesuai

Prinsip Dasar:

Menurut namanya, kelompok hewan ini adalah hewan yang berkulit duri. Kelompok hewan ini tidak ada yang parasit, hidup akuatik, dan sebagian besar adalah marine. Tubuhnya tidak mempunyai kepala, tersusun atas aksis oral dan aboral. Simetri tubuh saat larva bilateral, dan menjadi radial setelah dewasa. Termasuk hewan triploblastik, deuterostomia (anus berkembang dari blastophore) seperti pada Chordata. Bergerak dengan kaki tabung yang diatur oleh sistem ambulakral yang terdapat dalam tubuhnya. Tubuhnya dilindungi oleh endoskeleton mesodermal yang bisa bergerak oleh lempeng calcareus yang lekat. Sex terpisah, respirasi dengan papula, atau insang dermal yang lembut.

Observation set-up:

Obyek yang diamati:

1. Spesimen:
2. Landak laut
3. Bintang laut
4. Bintang mengular
5. Mentimun laut

Alat yang digunakan:

1. Loupe
2. Bak paraffin
3. Pinset
4. Jarum preparat

Sasaran pengamatan:

Ambil specimen, amati mengenai:

1. Morfologi umum
2. Simetri tubuh
3. Alat gerak
4. Posisi oral dan aboral

Langkah-langkah pengamatan:

1. Ambillah salah satu specimen, kemudian gambar morfologi umumnya
2. Amati bagian-bagian tubuhnya, dan tekankan pada organ-organ fungsional
3. Beri keterangan gambar secara jelas, termasuk posisi normalnya
4. Lakukan pengamatan terhadap seluruh obyek yang disediakan

Analisa data:

Berdasarkan hasil pengamatan buatlah tabel yang dapat menampung ciri-ciri yang teramati kemudian bandingkan ciri-ciri penting tersebut satu specimen dengan specimen yang lain.

Contoh Tabel Pengamatan:

No	Obyek	Ciri yang Diamati				
		Bentuk Tubuh	Simetri	Alat Gerak	Posisi Oral-Aboral	Ket
1						
2						
3						
dst						

Diskusi:

Dari hasil pengamatanmu, diskusikan mengenai fungsi organ pada Echinodermata, kemudian berdasarkan ciri yang ada ditambah dengan pengetahuan dari bacaan/informasi lain, kelompokkan spesimen-spesimen tersebut ke dalam kedudukan taksonominya.

Laporan:

Buatlah laporan pengamatan yang berisi paling tidak mengenai: Tujuan, Cara/metode, Hasil Pengamatan, Diskusi, dan Kesimpulan. Bila perlu sebutkan juga teori dan pustaka acuan yang anda gunakan.

Tugas selanjutnya:

Bacalah mengenai Cacing, tentang ciri umum, habitat, perkembangan coelom, sistem pergerakan dan kaitannya dengan kehidupan manusia.

Pustaka:

Barnes. 1983. *Invertebrate Zoology*. 4thed. Toppan Company Ltd. Japan.

Buchsbaum, R. cs. 1987. *Animal without Backbones*. The university of Chicago, Chicago.

Storer, T. U. 1979. *General Zoology*. McGraw-Hill Inc. New York.

Suhardi. 1983. *Evolusi Avertebrata*. UI-Press. Jakarta.

_____. 1983. *Media Pendidikan Biologi Avertebrata*. 02LPTK. Dirjend. Dikti. Depdikbud. Jakarta.

TOPIK 3

KEANEKARAGAMAN DAN PERANAN CACING BAGI MANUSIA

Tujuan:

1. Mahasiswa mampu memahami ciri-ciri morfologi dan anatomi Cacing
2. Mahasiswa mampu memahami pola kehidupan dan peranan Cacing bagi kehidupan manusia
3. Mahasiswa mampu mengelompokkan berbagai Cacing ke dalam kelompok-kelompok taksonominya

Prinsip Dasar:

Cacing merupakan avertebrata yang organisasi jaringannya telah berkembang dengan baik. Berbagai variasi dan modifikasi telah terjadi pada perkembangan sistem organnya dari perkembangan embrioniknya. Variabilitas perkembangan itu telah menghasilkan keanekaragaman yang luas pada Cacing. Variasi, sebaran, serta kemampuan adaptasinya terhadap berbagai pola kehidupan, telah menyebabkan Cacing menjadi bagian yang tak terpisahkan dengan kehidupan manusia, baik dari sisi positif maupun negatif.

Berbagai cacing berfungsi dalam perbaikan kualitas lahan dengan aktifitas aerasi dan dekomposisinya. Di sisi lain banyak cacing parasitik membentuk puru akar anaman pertanian yang menyebabkan kerusakan serius. Cacing parasitik juga menginfeksi ternak, ikan dan manusia yang dapat menyebabkan kerugian serius dan berakibat fatal. Persebarannya yang luas, cacing parasitik dapat menginfeksi berbagai organ dan jaringan dalam tubuh. Cacing dapat menginfeksi saluran darah, paru, jantung, hati, mata, otot, saluran pernafasan, saluran pencernaan, dan sistem saraf. Cacing ada yang berkembang menjadi ektoparasit bagi hewan dan manusia. Kemampuannya menghentikan pembekuan darah digunakan sebagai cara pengobatan di masa lalu. Caing yang hidup bebas juga berperan penting dalam rantai makanan suatu ekosistem. Tubifex, atau lebih dikenal dengan cacing darah, bernilai ekonomi tinggi karena merupakan pakan ikan yang banyak dicari.

Observation set-up:

Bahan yang digunakan:

1. Bahan segar/hidup : *Planaria*, *Rotifera*, Cacing tanah, Pacet
2. Bahan awetan : *Planaria*, *Fasciola*, *Nereis*, *Hirudo*, *Ascaris*, Cacing pita
3. Slide mikroskop tentang tipe-tipe coelom pada Cacing
4. Slide mikroskop tentang tipe-tipe kepala *Fasciola*, *Nereis*, Cacing tanah, Cacing pita, dan *Ascaris*

Alat yang digunakan

1. Mikroskop cahaya
2. Mikroskop stereo
3. Loupe
4. Scalpel/silet tajam
5. Pipet
6. Bak paraffin
7. Gelas benda
8. Aquadest
9. Jarum preparat
10. Gelas benda cekung

Sasaran pengamatan:

Hal yang diamati:

Umum : Ciri morfologi (bentuk tubuh, simetri, segmentasi, dsb)

Khusus : Pergerakan pada *Planaria*, *Rotifera*, dan Cacing tanah

Tipe coelom dari Cacing tanah, *Fasciola*, dan *Ascaris*

Tipe mulut pada Cacing pita, Cacing hati, *Planaria*, dan Cacing tanah

Setae pada Cacing tanah dan *Nereis*

Clitelum pada berbagai Cacing tanah

Langkah-langkah pengamatan:

A. Pengamatan obyek hidup:

1. *Rotifera*:

- a. Ambil sampel air dengan substratnya, teteskan pada gelas benda cekung
- b. Amati dengan mikroskop cahaya
- c. Gambar dan beri keterangan bagian-bagian *Rotifera* yang teramati.

2. Planaria:
 - a. Ambil Planaria, letakkan pada Petridis
 - b. Amati bentuk morfologi dan gambarlah
 - c. Perhatikan bagian kepala dan bintik matanya, serta posisi mulutnya
 - d. Lengkapi gambar dengan keterangannya
3. Cacing tanah
 - a. Ambil beberapa jenis cacing tanah, gambarlah
 - b. Amati bentuk segmentasi tubuhnya, serta setae yang dimilikinya
 - c. Perhatikan letak klitelum dan jumlah segmen yang membentuknya
 - d. Dengan loupe, amati dan tentukan letak genital pore jantan dan betinanya
4. Pacet
 - a. Ambil pacet hidup dengan hati-hati (Pergunakan pinset. Hindari sentuhan langsung dengan kulit)
 - b. Letakkan pada Petridis, bius dengan kamper dan biarkan beberapa saat
 - c. Dengan menggunakan loupe, amati karakter morfologinya
 - d. Gambar dan beri keterangan tentang segmentasi tubuhnya, setae, bentuk mulut, dan simetri tubuhnya

B. Pengamatan obyek awetan

1. Ambil salah satu jenis bahan awetan, letakkan pada bak parafin, angin-anginkan sebentar
2. Amati masing-masing obyek awetan mengenai:
 - a. Morfologi umum
 - b. Simetri tubuh
 - c. Segmentasi tubuh
 - d. Setae/parapodia
 - e. Tipe mulut
 - f. Alat tambahan yang lain
3. Lakukan pengamatan untuk semua obyek awetan yang tersedia

\

C. Pengamatan slide mikroskop:

1. Dengan mikroskop cahaya, amati slide mikroskop mengenai tipe-tipe coelom, kepala, *whole mount* Planaria, Rotifera
2. Gambar masing-masing obyek pengamatan dengan keterangannya

Analisa data:

1. Buatlah tabulasi data untuk masing-masing obyek pengamatan, yang dapat membandingkan ciri-ciri masing-masing obyek pengamatan.

Contoh Tabel Pengamatan:

No	Obyek	Ciri yang Diamati								
		Bentuk tubuh	Simetri tubuh	Segmen tasi tubuh	Habitat	Pola kehidupan	Apendages	Ciri-ciri tambahan	Coelom	Ket
1										
2										
3										
dst										

2. Dari hasil tabulasi data tersebut, kelompokkan ke dalam tabel yang lain, obyek-obyek yang memiliki persamaan ciri
3. Bandingkan lagi, diantara obyek yang mempunyai beberapa persamaan ciri tersebut dan cari perbedaan-perbedaannya

Diskusi:

Dari hasil analisa data dan pengetahuan dari bacaan buku acuan, diskusikan mengenai:

1. Ciri yang digunakan untuk mengelompokkan Cacing ke dalam kelompok-kelompok yang lebih kecil
2. Buatlah rekonstruksi perkembangan evolutif dari sederhana ke yang lebih kompleks, berdasarkan ciri-ciri hasil pengamatan
3. Kedudukan jenis-jenis cacing tersebut dalam kehidupan manusia berdasarkan ciri dan pola kehidupannya
4. Klasifikasi cacing

Laporan:

Buatlah laporan pengamatan yang berisi paling tidak mengenai: Tujuan, Cara/metode, Hasil Pengamatan, Diskusi, dan Kesimpulan. Bila perlu sebutkan juga teori dan pustaka acuan yang anda gunakan.

Tugas selanjutnya:

Bacalah mengenai Mollusca, tentang ciri umum, habitat, anatomi, ekologi, dan klasifikasinya

Pustaka:

Barnes. 1983. *Invertebrate Zoology*. 4thed. Toppan Company Ltd. Japan.

Buchsbaum, R. cs. 1987. *Animal without Backbones*. The university of Chicago, Chicago.

Kotpal et al. 1981. *Modern Textbook of Zoology Invertebrataes*. Rastologi Publication. Meerut. India.

Storer, T. U. 1979. *General Zoology*. McGraw-Hill Inc. New York.

Suhardi. 1983. *Evolusi Avertebrata*. UI-Press. Jakarta.

_____. 1983. *Media Pendidikan Biologi Avertebrata*. 02LPTK. Dirjend. Dikti. Depdikbud. Jakarta.

TOPIK 4

STRUKTUR TUBUH DAN KEANEKARAGAMAN MOLLUSCA

Tujuan:

1. Mahasiswa mampu memaparkan ciri umum Mollusca
2. Mahasiswa dapat mengelompokkan contoh Mollusca ke dalam kelompok-kelompok yang lebih kecil berdasarkan ciri morfologinya

Prinsip Dasar:

Kelompok Mollusca adalah hewan-hewan yang bertubuh lunak. Kepala di bagian anterior, kaki di bagian ventral, dan organ visceral di bagian dorsal. Beberapa bercangkang, yang lain tidak bercangkang. Bentuk tubuh relatif membulat, mempunyai mantel berdaging yang merupakan pertumbuhan ke arah luar dari dinding tubuh. Antara mantel dengan visceral terdapat rongga mantel, tempat terdapat beberapa organ penting. Cangkang, bila ada, disekresikan oleh mantel. Kaki sangat bervariasi, dan modifikasinya mengarah pada fungsi tertentu. Ada yang untuk merayap, menggali, berenang atau menangkap mangsa. Mulut dengan radula, kecuali pada Palecypoda, sirkulasi terbuka kecuali Cephalopoda, respirasi dengan Ctenidia (insang) dalam rongga mantel.

Cangkang moluska sangat dipengaruhi oleh habitatnya, Moluska perairan tawar dan darat, cenderung memiliki cangkang yang lebih tipis dibanding cangkang moluska di perairan laut. Jenis Moluska banyak yang edible, menghasilkan mutiara, atau menjadi hama bagi pertanian, dan predator ikan di lingkungannya. Beberapa larva moluska dikenal parasit pada ikan dalam siklus hidupnya.

Observation Set-up:

Alat yang digunakan :

1. Loupe
2. Bak paraffin
3. Lempeng kaca
4. Skalpel

Bahan yang digunakan :

1. Bekicot, keong mas, keong sawah
2. Kerang, cangkok kerang
3. Chiton, limpet
4. Cumi-cumi, gurita

Sasaran Pengamatan:

Hal yang harus diamati:

Umum : Ciri morfologi semua obyek

Khusus : Bagian-bagian kepala pada keong, bekicot, cumi-cumi, dan gurita.

Cangkang : ada/tidak, bentuk, jumlah keeping, arah pembentukan, dsb.

Kaki : posisi, bentuk, jumlah, alat tambahan, dsb.

Langkah-langkah Pengamatan:

1. Pengamatan Bekicot dan Keong
 - a. Letakkan bekicot/keongi di atas keeping kaca biarkan beberapa saat.
 - b. Setelah badannya keluar, amati bagian kepala, perhatikan organ-organ yang ada.
 - c. Amati bagian kaki, tentukan posisinya terhadap tubuh, bentuk dan fungsinya.
 - d. Ubahlah posisi lempeng kaca tempat bekicot berjalan. Perhatikan responnya !
2. Pengamatan Kerang
 - a. Ambil kerang yang masih hidup, amati bentuk umum cangkainya.
 - b. Buka cangkainya dengan scalpel, letakkan obyek di keeping kaca, amati bagian kaki, mengenai bentuk dan fungsinya.
3. Pengamatan Chiton
 - a. Ambil awetan basah Chiton, letakkan pada bak parafin, angin-anginkan sebentar.
 - b. Amati bentuk, jumlah lempeng, dan posisi cangkang yang ditemui.
 - c. Gambar dan diberi keterangan.
4. Pengamatan Cumi-cumi dan Gurita
 - a. Amati cumi-cumi dan gurita dari larutan pengawet, angin-anginkan sebentar.
 - b. Amati bentuk umumnya dan gambarlah.
 - c. Perhatikan posisi kepaladan organ yang ada, sirip, serta lengan-lengannya.
 - d. Perhatikan jumlah dan alat tambahan pada lengan masing-masing obyek.

Analisis Data:

1. Buatlah tabel data untuk masing-masing kelompok pengamatan.
2. Bandingkan di antara data yang ada pada tabel itu satu dengan yang lain.
3. Temukan perbedaan dan persamaannya.

Contoh tabel pengamatan:

No.	Obyek	Ciri-ciri yang Diamati							
		Bentuk Tubuh	Bentuk Cangkok	Jumlah Cangkok	Bentuk Lengan	Jumlah Lengan	Posisi Lengan	Cara Gerak	Ket.
1.									
2.									
3.									
Dst.									

Diskusi:

Berdasarkan tabulasi data yang anda lakukan, serta pemahaman bacaan yang telah anda lakukan, diskusikan mengenai:

1. Pengelompokan Filum Mollusca pada kelas-kelasnya.
2. Ciri utama penanda kelompok kelas pada Mollusca.
3. Klasifikasi Mollusca.

Laporan:

Buatlah laporan pengamatan yang berisi paling tidak mengenai: Tujuan, Cara/Metode, Hasil Pengamatan, Diskusi, dan Kesimpulan. Bila perlu sebutkan juga teori dan pustaka acuan yang anda gunakan.

Tugas Selanjutnya:

Bacalah mengenai Arthropoda, tentang ciri umum, habitat, dan sistem pergerakannya.

Pustaka:

Barnes. 1983. *Invertebrate Zoology*. 4th ed. Toppan Company Ltd. Japan.

Buchsbaum, R. cs. 1987. *Animal without Backbones*. The University of Chicago. Chicago.

Kotpal et al. 1981. *Modern Textbook of Zoology Invertebrates*. Rastugi Publicaton. Meerut. India.

Roberts. D. S. Soemodiharjo, W. Kastoro. 1982. *Shalow Water Molluscs of North West Java*. LON. LIPI. Jakarta.

Storer. T. U. 1979. *General Zoology*. McGraw-Hill Inc. New York.

Suhardi. 1983 *Evolusi Avertebrata*. UI-Press. Jakarta.

TOPIK 5

STRUKTUR TUBUH DAN PERAN ARTHROPODA

Tujuan:

1. Mahasiswa mampu memaparkan ciri umum Arthropoda
2. Mahasiswa dapat mengelompokkan contoh-contoh hewan Arthropoda ke dalam kelompok-kelompok yang lebih kecil.
3. Mahasiswa memahami peranan Arthropoda dalam kehidupan manusia.

Prinsip Dasar:

Arthropoda adalah kelompok Avertebrata dengan kaki yang beruas-ruas. Diduga merupakan perkembangan dari Polychaeta atau paling tidak mempunyai moyang yang sama dengan kelompok Polychaeta. Tubuhnya bilateral simetris, triploblastik, kepala, dada, dan perut terpisah atau menyatu. Somit kepala menyatu. Apandages sepasang tiap somit, atau hilang. Eksoskeleton keras dari bahan kitin, disekresikan oleh epidermis, dan molting secara periodik. Alat mulut bermodifikasi secara luas, membentuk tipe mulut yang bervariasi. Respirasi dengan insang, trakea, paru-paru buku, atau kulit tubuh.

Arthropoda hampir dijumpai di semua habitat di bumi. Perannya bagi manusia dan lingkungan sangat penting. Berbagai jenis serangga menjadi hama yang sangat merugikan pertanian, vector penyakit, atau ektoparasit. Namun beberapa jenis serangga juga sangat penting bagi manusia, khususnya sebagai pollinator di perkebunan, sumber protein, dan peran pentingnya dalam rantai makanan dalam ekosistem.

Observation Set-up:

Alat yang digunakan :

1. Insect net
2. Plankton net
3. Stereo mikroskop
4. Mikroskop
5. Bak paraffin
6. Jarum preparat
7. Loupe
8. Killing bottle

Bahan yang digunakan :

1. Lipan
2. Kecoa, belalang, kupu-kupu
3. Kalajengking
4. Laba-laba
5. Keluwing/kaki seribu
6. Udang, kepiting
7. Sampel air dari plankton net
8. Tachypelus (Mimi-mintuno)

Sasaran Pengamatan:

Hal-hal yang harus andaamati pada kegiatan ini adalah:

1. Morfologi umum
2. Segmentasi tubuh
3. Segmentasi tungkai
4. Apandages : bentuk, jumlah, lokasi

Langkah Pengamatan:

1. Pengamatan Obyek Mikroskopis
 - a. Ambil air sampel dengan pipet, letakkan pada gelas benda.
 - b. Amati dengan mikroskop dengan perbesaran lensa (40X).
 - c. Perhatikan terhadap segmentasi tubuh, apandages, kaki tiap somit.
 - d. Gambar obyek Arthropoda yang teramati dan beri keterangan.
2. Pengamatan Obyek Makroskopis
 - a. Letakkan obyek pengamatan di atas bak paraffin, setelah dibius di *killing bottle*.
 - b. Amati bagian-bagian tubuhnya mulai dari,
 - 1) Kepala : terpisah/menyatu dengan dada, antena, apandages, alat mulut, tipe mulut, dsb.
 - 2) Dada : ada/tidak, terpisah/menyatu dengan kepala/perut, apandages, sayap, kaki, dsb.
 - 3) Perut : terpisah/menyatu dengan dada, apandages, kaki tiap somit, dsb.
 - c. Bila perlu gambar tiap bagian yang anda amati, dan beri keterangan.
 - d. Bila perlu, untuk mengamati bagian-bagian yang kecil, gunakan loupe.

Analisis Data:

1. Buatlah tabel pengamatan yang dapat menampung parameter pengamatan yang telah anda tentukan untuk tiap-tiap obyek pengamatan.
2. Carilah keseragaman dan keragaman diantara obyek-obyek yang anda amati dengan tabel data yang anda punyai.
3. Kelompokkan obyek-obyek yang memiliki persamaan-persamaan cir khas, dan pilahkan yang lain.

Contoh Tabel Pengamatan:

No	Obyek	Ciri-ciri yang Diamati					
		Habitat	Pembagian Tubuh	Antena	Alat Mulut yang Berkembang	Kaki Tiap Ruas	Ket.
1							
2							
3							
dst							

Diskusi:

Berdasarkan data yang anda punyai dan pemahaman anda dari buku acuan, diskusikan mengenai:

1. Ciri dasar Arthropoda.
2. Dasar pengelompokan anggota Arthropoda ke kelompok yang lebih sempit.
3. Klasifikasi Arthropoda.
4. Peran Arthropoda dalam kehidupan manusia.

Laporan:

Buatlah laporan pengamatan yang berisi paling tidak mengenai: Tujuan, Cara/Metode, Hasil Pengamatan, Diksusi, dan Kesimpulan. Bila perlu sebutkan juga teori dan pustaka acuan yang anda gunakan.

Tugas Selanjutnya:

Buatlah rencana kegiatan lapangan untuk mempelajari invertebrata di alam bebas, dengan aspek-aspek ekologis yang mungkin diungkap.

Pustaka:

Barnes. 1983. *Invertebrate Zoology*. 4th ed. Toppan Company Ltd. Japan.

Kotpal et al. 1981. *Modern Textbook of Zoology Invertebrates*. Rastugi Publicaton. Meerut. India.

Omarjati, Boen; Wisnu Wardhana. 1990. *Taxonomi Avertebrata*. UI-Press. Jakarta.

Ross, Herbet; Charles A. Ross; June P. Ross. 1982. *A Textbook of Entomology*. 4th ed. John Willey and Sons. Singapore.

Stenek. 1969. *The Pictorial Encyclopedia of Insect*. Paul Hamlyn. Toronto.

Suhardi. 1983 *Evolusi Avertebrata*. UI-Press. Jakarta.

TOPIK 6
PRAKTIKUM LAPANGAN
STRUKTUR KOMUNITAS HEWAN AVERTEBRATA DI PANTAI KRAKAL
GUNUNGKIDUL, YOGYAKARTA

Tujuan:

1. Mahasiswa mengenal habitat asli hewan-hewan Avertebrata.
2. Mahasiswa mampu mengenal hewan-hewan Avertebrata di habitat aslinya.
3. Mahasiswa mampu mengenal bentuk-bentuk adaptasi yang terjadi pada obyek Avertebrata.
4. Mahasiswa mampu menganalisis aspek-aspek ekologis hewan Avertebrata.

Prinsip Dasar:

Hewan Avertebrata seperti organisme lainnya, menempati seluruh habitat di bumi ini. Penempatan ruang oleh suatu organisme, berkait dengan kesesuaian ciri organisme dengan ciri tempat ia berada. Karakter lingkungan sangat menentukan jenis organisme penghuninya. Zona litoral, atau daerah pasang surut pantai berkarang, sangat menarik untuk diobservasi. Hal itu karena sifatnya yang unik yaitu kadang sebagai lingkungan akuatik, kadang sebagai lingkungan terrestrial. Hal ini terbentuk oleh pasang naik dan pasang surut karena pengaruh gravitasi matahari dan bulan. Kondisi lingkungan yang selalu berubah, tentu harus diadaptasi oleh penghuninya. Hanya organisme yang mampu beradaptasi terhadap perubahan lingkungan itu yang akan bertahan, sedang organisme yang tidak mampu akan terseleksi, migrasi atau mati.

Hasil penelitian banyak ahli menunjukkan bahwa meskipun zona litoral merupakan lingkungan yang selalu berubah, namun ternyata dihuni oleh beraneka ragam jenis hewan. Hampir semua filum hewan terdapat di zona litoral, termasuk hewan-hewan Avertebrata. Pantai Krakal, Gunungkidul, Yogyakarta, sebagai salah satu pantai berkarang, mempunyai zona litoral juga. Meskipun amplitudo pasang surut tidak terlalu tinggi, namun kemiringan dasar pantai yang rendah, menyebabkan zona litoral Pantai Krakal cukup luas untuk diobservasi.

Berbagai penelitian telah dilakukan di Pantai Krakal mengenai struktur komunitas berbagai algae maupun hewan penghuninya. Pantai Krakal dikenal sebagai pantai dengan kekayaan biota yang tinggi. Semua jenis alga dijumpai di dasar pantainya meskipun berbeda

persebaran dan frekuensinya. Semua filum Avertebrata dijumpai wakilnya di pantai ini, termasuk beberapa jenis ikan yang merupakan anggota sub filum Vertebrata.

Observation Set-up:

Alat yang digunakan :

1. Thermometer
2. pH meter
3. Lux meter
4. Hygrometer
5. Refraktometer
6. Anemometer
7. Loupe
8. Kuadrant
9. Sarung tangan

Bahan yang digunakan :

1. Formalin 10% (Fixatif)
2. Akuades

Sasaran Pengamatan:

1. Faktor Biotik
 - a. Jenis organisme : hewan dan tumbuhan
 - b. Jumlah organisme
 - c. Luas area pengamatan
 - d. Ciri spesifik organisme
2. Faktor Abiotik
 - a. Jenis substrat dasar pantai
 - b. pH air
 - c. Suhu air
 - d. Kadar garam
 - e. Kadar oksigen
 - f. Kecepatan angin

Langkah-langkah Pengamatan:

1. Buatlah garis transek tegak lurus garis pantai, sejumlah jumlah kelompok mahasiswa yang ada.

2. Buatlah plot dengan kudrant yang tersedia tepat di batas air pasang, 5 meter di sebelah kanan garis transek.
3. Amati dan identifikasi jenis organisme yang dijumpai, hitung jumlahnya/luas penutupannya. Bila tidak teridentifikasi, fiksasi dengan formalin, kemudian identifikasi di lab.
4. Ukur faktor-faktor abiotik seperti: kadargaram, suhu air kecepatan angin, kadar oksigen, pH, jenis substrat, dan pencahayaannya dengan alat yang ada.
5. Bila sudah selesai, pindahkan kuadrant ke arah laut sejauh 5 meter, dan buat plot 5 meter di sebelah kiri garis transek.
6. Lakukan langkah 3 dan 4 seperti di atas.
7. Ulangi pembuatan plot dengan kuadrant dengan jarak yang sama, namun di sisi kanan garis transek.
8. Ulangi kegiatan 3 dan 4.
9. Ulangi pembuatan plot dengan kuadrant secara berseling tersebut, hingga dasar pantai tidak mungkin lagi untuk diobservasi. Baik karena kedalamannya atau karena bahaya lain.

Analisis Data:

1. Masukkan data ke tabel pengamatan.
2. Hitunglah jenis organisme yang anda jumpa di tiap-tiap plot, tiap-tiap transek, dan di seluruh area pengamatan.
3. Hitunglah kepadatan tiap jenis hewan di tiap-tiap plot, tiap-tiap transek, dan di seluruh area pengamatan.
4. Hitunglah luas area pengamatan di masing-masing plot, tiap transek, dan seluruh area pengamatan.
5. Hitunglah kepadatan tiap jenis organisme di tiap plot, transek, dan seluruh area pengamatan.
6. Hitunglah indeks keragaman jenis, kelas atau filum di tiap plot, transek, dan seluruh area pengamatan.

Contoh Tabel Pengamatan:

A. Faktor Abiotik

Transek/Plot	Substrat Dasar	Keasaman (pH) Air	Kadar Oksigen	Kadar Garam	Kecepatan Angin	Suhu Air

B. Faktor Biotik

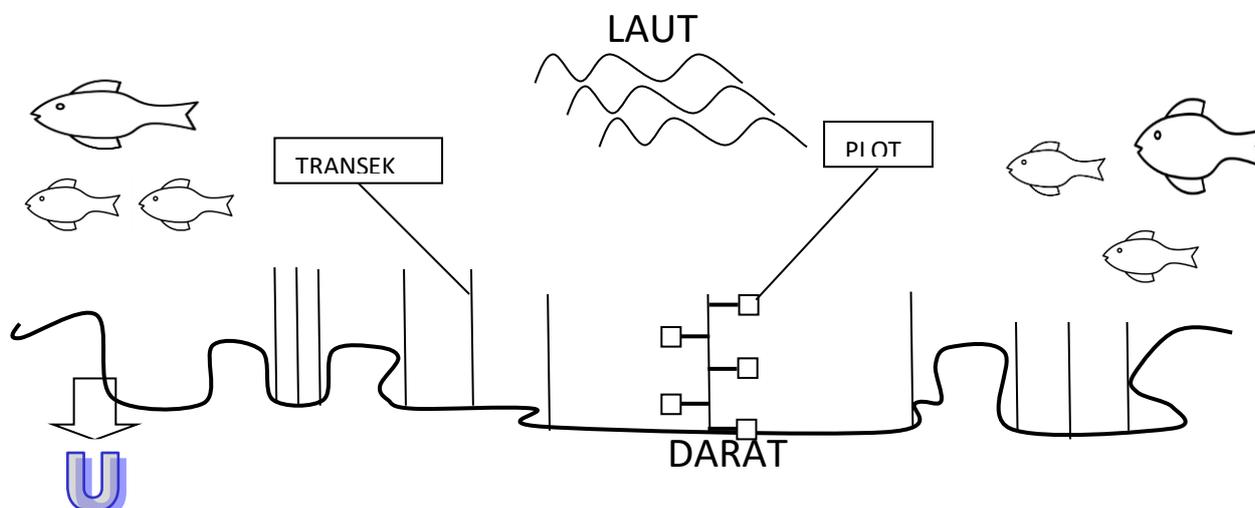
Obyek pada	Jumlah Obyek pada					
	Transek	I	II	III	IV	Keterangan
	Plot	1,2,3,dst	1,2,3,dst	1,2,3,dst	1,2,3,dst	
1						
2						
3						
Dst						

Diskusi:

Berdasarkan analisis data yang anda lakukan dan pengamatan dari buku-buku acuan yang anda baca, diskusikan tentang:

1. Keanekaragaman jenis Avertebrata di lokasi studi.
2. Distribusi hewan Avertebrata di lokasi studi.
3. Bentuk-bentuk adaptasi hewan Avertebrata di zona litoral.
4. Zonasi yang mungkin terlihat/terdeteksi.

Skema Daerah Pantai Krakal



Laporan:

Buatlah laporan Praktikum Lapangan yang berisi paling tidak mengenai: Tujuan, Cara/Metode, Hasil Pengamatan, Diskusi, dan Kesimpulan. Perlu juga lampirkan gambar/foto atau hal-hal lain yang dapat meningkatkan nilai informasi dari laporan anda. Sebutkan juga teori dan pustaka acuan yang anda gunakan.

Tugas Selanjutnya:

Rangkumlah pengetahuanmu tentang hewan Avertebrata mulai dari Protozoa hingga Arthropoda dalam suatu paparan sederhana, dan cobalah untuk mengungkap peran penting hewan-hewan Avertebrata dalam kehidupan manusia.

Pustaka:

Barnes. 1983. *Invertebrate Zoology*. 4th ed. Toppan Company Ltd. Japan.

Buchsbaum, R. cs. 1987. *Animal without Backbones*. The University of Chicago. Chicago.

Kotpal et al. 1981. *Modern Textbook of Zoology Invertebrates*. Rastugi Publicaton. Meerut. India.

Roberts. D. S. Soemodiharjo, W. Kastoro. 1982. *Shalow Water Molluscs of North West Java*. LON. LIPI. Jakarta.

Storer. T. U. 1979. *General Zoology*. McGraw-Hill Inc. New York.

Suhardi. 1983 *Evolusi Avertebrata*. UI-Press. Jakarta.

_____. 1983. *Media Pendidikan Biologi Avertebrata*. P2LPTK. Dirjend. Dikti. Depdikbud.

LAMPIRAN

CONTOH SUSUNAN ACARA KEGIATAN STUDI LAPANGAN DI PANTAI KRAKAL GUNUNGKIDUL

No.	Waktu	Kegiatan	Penanggungjawab
1	06.00 – 06.30	Registrasi	Ketua kelas
2	06.30 – 07.00	Checking alat dan bahan	Sie. Perkap dan Akademik
3	07.00 – 07.30	Upacara pemberangkatan	Sie. Acara
4	07.30 – 10.00	Perjalanan menuju Pantai Krakal	Sie. Transportasi
5	10.00	Tiba di Pantai Krakal	Sie. Akademik
6	10.00 – 10.30	Pengaturan kelompok dan pembagian alat	Sie. Akademik dan perkap
7	10.30 – 11.00	Persiapan dan pengarahan dari Dosen Pembimbing	Sie. Akademik
8	11.00 – 11.30	Perjalanan masing-masing kelompok ke lokasi masing-masing	Ketua kelompok dan asisten mahasiswa
9	11.30 – 12.30	Pengamatan dan pengukuran di masing-masing area pengamatan (I)	Ketua kelompok dan asisten mahasiswa
10	12.30 – 13.00	ISHOMA	Sie. Konsumsi
11	13.00 – 15.00	Pengamatan dan pengukuran di masing-masing area pengamatan (II)	Ketua kelompok dan asisten mahasiswa
12	15.00 – 16.00	Istirahat dan ibadah	Sie. Acara
13	16.00 – 18.00	Perjalanan pulang ke Kampus UNY	Sie. Transportasi
14	18.00	Tiba di Lab Jurdik Bio UNY	Ketua Panitia
15	18.00 – 19.00	Checking alat, penanganan dan pengawetan sampel	Ketua panitia, sie. Akademik dan perkap

TOPIK 7 VERTEBRATA : OSTEICHTHYES

Tujuan:

1. Mahasiswa mampu memaparkan ciri umum anggota Osteichthyes
2. Mahasiswa mampu menggunakan ciri morfologi (anatomi eksternal dan internal) untuk mengklasifikasikan Ikan bertulang keras hingga tingkat Famili atau Ordo

Prinsip Dasar:

Osteichthyes merupakan salah satu kelompok dalam Subfilum Vertebrata yang beranggotakan ikan-ikan bertulang keras. Ikan bertulang keras adalah ikan dengan unsur penyusun rangka berupa calcium hydroxyapatite yaitu suatu molekul penyusun zat tulang seperti yang ditemukan pada rangka manusia. Klasifikasi terdahulu menggolongkan Osteichthyes pada kelas yang sama dengan Condrichthyes (ikan bertulang rawan). Namun dengan perkembangan ilmu Biologi terutama pada biologi molekuler dan teknik observasi morfologi yang lebih baik, maka klasifikasi terbaru memisahkan kelompok-kelompok ini menjadi kelas yang berbeda. Dengan demikian klasifikasi lama yaitu penggolongan semua ikan ke dalam Kelas/superkelas Pisces sudah tidak berlaku lagi.

Osteichthyes secara umum memiliki bentuk dan struktur tubuh dasar ikan yaitu tubuh dengan bagian ekor dan kepala yang jelas serta alat gerak berupa sirip. Osteichthes merupakan kelompok dengan variasi morfologi terbesar yang ada dalam Subfilum Vertebrata. Sebelum mempelajari variasi-variasi tersebut maka terlebih dahulu perlu dipelajari bentuk dasar dari tubuh Osteichthyes tersebut. Pada praktikum ini kita akan melakukan pengamatan dengan lebih seksama terhadap struktur penyusun tubuh Osteichthyes baik struktur luar maupun struktur anatomi internal ikan Nila atau ikan Mas yang merupakan anggota dari Osteichthyes.

Alat dan Bahan Praktikum

Alat yang digunakan :	Bahan yang digunakan :
1. Pisau Bedah (Scalpel) 2. Gunting Bedah 3. Pinset 4. Bak paraffin 5. Jarum preparat 6. <i>Killing bottle</i>	1. Ikan Nila atau Ikan Mas 2. Garam Kasar

Sasaran Pengamatan:

Hal-hal yang harus anda amati pada kegiatan ini adalah:

1. Struktur umum (Eksternal dan Internal) tubuh Ikan
2. Topografi Organ
3. Anatomi Sistem Organ

Langkah Pengamatan:

1. Pembiusan

Ikan dikorbankan dengan menaburkan garam pada bagian insang dan tubuh bagian luar.

2. Pengamatan Anatomi Eksternal

- a. Letakkan obyek pengamatan di atas bak paraffin, setelah dibius di *killing bottle*.
- b. Amati bagian-bagian tubuhnya mulai dari,
 - 1) *Caput* (Kepala) terdiri atas : *Organon Visus* (Mata), *Fovea Nasalis* (Cekung Hidung), *Rima Oris* (Celah Mulut), *Apparatus Opercularis* (Operculum)
 - 2) *Truncus* (Badan) terdiri atas : *Squama* (sisik), *Linea lateralis* (gurat sisi), *Pinna dorsalis*, *pinnae pectoralis*, *pinnae abdominalis*, *anus*, *porus urogenitalis*.
 - 3) *Cauda* (Ekor) terdiri atas : *Peduncula* (batang ekor), *Pinna Analis*, *Pinna Caudalis*
 - 4) Amati bagian sisik dengan lebih detail. Ambil/cabut salah satu sisik dari tubuh ikan dan amati bawah mikroskop stereo atau di bawah lampu. Apa yang anda jumpai? Gambar bagian-bagian sisik tersebut pada laporan anda! Tentukan tipe sisik yang anda amati !

3. Pengamatan Anatomi Internal

a. lakukan pembedahan dengan Langkah-langkah sebagai berikut :

- 1) Kepala ikan diletakkan **pada sisi kanan/tangan kanan**
- 2) Dimulai dari bagian **anterior** anus → membuat lubang/irisasi buatan ke arah vertikal → ujung gunting dapat dimasukkan
- 3) Setelah ujung gunting masuk ke dalam rongga abdomen → dinding perut digunting ke arah anterior hingga di bagian ventral operculum/tutup insang
- 4) Proses pengguntingan dilanjutkan ke arah dorsal (belakang operculum) membentuk kurva/lengkung sesuai bentuk rongga tubuh ikan

b. Lakukan pengamatan topografi dan gambar pada buku laporan! Topografi merupakan keadaan organ setelah dinding tubuh dibuka, tidak ada pemindahan organ maupun mengubah posisi organ. Dalam pengamatan anda harus mencermati posisi organ, baik dari arah canial, caudal maupun posisi relatif organ yang satu terhadap organ yang lain.

c. Setelah melakukan pengamatan topografi, pisahkan masing-masing organ berdasarkan sistem organnya. Berikut adalah sistem organ yang harus dicermati :

- 1) **Systema Respiratorium** : *Arcus Branchialis, Lamella Branchialis, Gill Raker, Hemibranchia, Holobranchia*
- 2) **Systema Circulatoria** : *Vena Cardinalis Posterior dan Anterior, Sinus Venosus, Cor (jantung) terdiri atas dua ruang (atrium dan ventrikel), Bulbus Arteriosus, Aorta Ventralis*
- 3) **Systema Digestorium**
 - Tractus Digestivus (Saluran pencernaan) : *Cavitas Oris, Esophagus, Ventriculus, Intestinum, Anus*
 - Glandula Digestoria (kelenjar pencernaan) : *Hepatopankreas, Vesica Fellea*
- 4) **Systema Urogenitalia** : merupakan systema yang (sebenarnya) terdiri dari dua sistem yang berbeda fungsi : sistem ekskresi dan reproduksi
 - Sistem Ekskresi (Organa Uropoetica) : *Ren (Mesonephros), Ductus Mesonephridicus, Sinus urogenitalis, Vesica Urinaria*, Porus Urogenitalis*
 - Sistem Reproduksi (Organa Genitalia)
 - a). Feminina (Betina) : *Gonad (Ovarium), Sinus Urogenitalis, Porus Urogenitalis*
 - b). Masculina (Jantan) : *Gonad (testis), Sinus Urogenitalis, Porus Urogenitalis*
- 5) **Systema Musculare** , terdiri atas bagian Cranial dan bagian caudal komponennya pada masingmasing bagian tersusun atas: *Myomer, Myocomma, Septum Horizontale, Musculi Epaxiales, Musculi Hipaxiales*
- 6) **Systema Nervosum** : *Bulbus Olfactorius, Tractus Olfactorius, Lobus Olfactorius, Pallium, Mesencephalon, Cerebellum, Medula Oblongata*

Diskusi:

Berdasarkan data yang anda punyai dan pemahaman anda dari buku acuan, diskusikan mengenai:

1. Ciri dasar Osteichthyes
2. Dasar pengelompokan anggota Osteichthyes ke kelompok yang lebih sempit.
3. Klasifikasi Ikan Nila/Ikan Mas
4. Peran Osteichthyes dalam kehidupan manusia.

Laporan:

Buatlah laporan pengamatan yang berisi: Judul ; Tujuan, Klasifikasi Hewan yang digunakan dalam praktikum (disertai sumbernya); Gambar Hasil Pengamatan beserta keterangan. Jawaban diskusi.

Pustaka:

- A. De Iuliis, G., and D. Pulera, 2019, The Dissection of Vertebrates – A Laboratory Manual 3rd Edition , Academic Press, London
- B. Storch, V. und U. Welsch, 2014, Kükenthal Zoologisches Praktikum, Springer Spektrum, Berlin
- C. Löw P., K. Molnár and G. Kriska, 2016, Atlas of Animal Anatomy and Histology, Springer International Publishing, Switzerland
- D. Bone, Q and R.H Moore, 2008, Biology of Fishes 3rd Ed., Taylor and Francis Group
- E. Hastings, P.A., H.J Walker Jr., and G.R Galland, 2014, Fishes : A Guide to Their Diversity, University of California Press
- F. Nelson, J.S., T.C. Grande, M.V.H Wilson,2016, Fishes of The World 5th Ed., John Wiley and Sons, New Jersey

TOPIK 8 VERTEBRATA : AMPHIBIA

Tujuan:

1. Mahasiswa mampu memaparkan ciri umum anggota Amphibia
2. Mahasiswa mampu menggunakan ciri morfologi (anatomi eksternal dan internal) untuk mengklasifikasikan anggota-anggota Amphibia hingga tingkat Famili

Prinsip Dasar:

Amphibia merupakan kelas dari subfilum Vertebrata yang beranggotakan hewan-hewan yang hidup pada dua habitat. Hewan-hewan ini umumnya bisa berada pada lingkungan darat namun tetap kembali ke air pada masa-masa tertentu pada siklus hidupnya. Kelas Amphibia terdiri atas tiga ordo yaitu : Urodella (Caudata/Amfibi berekor), Caecilia (Apoda/Amfibi tanpa tungkai) dan Anura (Amfibi tanpa ekor). Di Indonesia hanya terdapat dua ordo saja yaitu Caecilia dan Anura. Caudata (contoh : Salamander) umumnya ditemukan pada daerah subtropis atau pada area dengan iklim yang sejuk. Ciri utama anggota kelas Amphibia adalah kulit tanpa sisik dan banyak mengandung kelenjar mucus. Beberapa spesies terutama dari Ordo Anura mengalami proses metamorphosis.

Pada praktikum ini, hewan yang akan dipelajari adalah Katak Sawah. Katak Sawah merupakan anggota dari Ordo Anura yang umum ditemukan di sekitar kita. Pada praktikum ini akan dipelajari ciri anatomi eksternal dan internal yang penting dalam proses identifikasi dan juga terkait dengan adaptasi hewan untuk hidup di dua habitat.

Alat dan Bahan Praktikum

Alat yang digunakan :	Bahan yang digunakan :
<ol style="list-style-type: none">1. Pisau Bedah (Scalpel)2. Gunting Bedah3. Pinset4. Bak paraffin5. Jarum preparat6. <i>Killing bottle</i>	<ol style="list-style-type: none">1. Katak Sawah2. Kapas3. Chloroform

Sasaran Pengamatan:

Hal-hal yang harus anda amati pada kegiatan ini adalah:

1. Struktur umum (Eksternal dan Internal) tubuh Katak
2. Topografi Organ
3. Anatomi Sistem Organ

Langkah Pengamatan:

1. Pembiusan

Katak dikorbankan dengan cara membius menggunakan Chloroform. Katak dimasukkan ke dalam *killing bottle* dan setelah itu dimasukkan kapas yang telah dicelupkan dalam chloroform. Proses pembiusan memakan waktu \pm 10 - 15 menit.

2. Pengamatan Anatomi Eksternal

- a. Letakkan obyek pengamatan di atas bak paraffin, setelah dibius di *killing bottle*.
- b. Amati bagian-bagian tubuhnya mulai dari,
 - 1) *Caput* (Kepala) terdiri atas : *Organon Visus* (Mata), *Organon Visus*, *Nares Anteriores* (lubang hidung luar), *Membrana Tympani*, *Rima oris*
 - 2) *Truncus* (Badan)
 - 3) *Extremitas Anterior* : *Brachium*, *Antebrachium*, *Manus* , *Digiti*
 - 4) *Extremitas Posterior* : *Femur*, *Crus*, *Pes*, *Digiti*, *Membrana* (selaput renang)

3. Pengamatan Anatomi Internal

a. Lakukan pembedahan dengan Langkah-langkah sebagai berikut :

- 1) Pembedahan dimulai dari bagian posterior ventral tubuh katak.
- 2) Membuat lubang pada bagian posterior abdomen \rightarrow gunting hingga berlubang dan ujung gunting dapat dimasukkan
- 3) Dari lubang yang dibuat \rightarrow gunting ditarik ke arah anterior hingga bagian bawah rahang
- 4) Otot disisihkan ke bagian lateral (dapat ditahan dengan menggunakan jarum preparat/jarum pentul)

b. Lakukan pengamatan topografi dan gambar pada buku laporan! Topografi merupakan keadaan organ setelah dinding tubuh dibuka, tidak ada pemindahan organ maupun mengubah posisi organ. Dalam pengamatan anda harus mencermati posisi organ, baik

dari arah canial, caudal maupun posisi relatif organ yang satu terhadap organ yang lain.

Organ-organ yang dapat anda temukan antara lain :

- 1) Cor
- 2) Hepar
- 3) Ventriculus
- 4) Intestinum Tenue (Usus Halus)
- 5) Intestinum Crassum (Usus Besar)
- 6) Pancreas
- 7) Lien (Limpa)
- 8) Gonad
- 9) Ren (Mesonephros)
- 10) Pulmo
- 11) Vesica Fellea (Kantong Empedu)

c. Setelah melakukan pengamatan topografi, pisahkan masing-masing organ berdasarkan sistem organnya. Berikut adalah sistem organ yang harus dicermati :

- 1) **Systema Respiratorium** : *Rima Glotiddis, Bronchus, Pulmo*
- 2) **Systema Circulatoria** : *Atrium Dextrum, Atrium Sinistrum, Ventrikel, Conus Arteriosus, Arteria Carotis Communis (menuju Kepala), Arcus Aortae (Seluruh tubuh), Arteria Pulmocutanea*
- 3) **Systema Digestorium**
 - Cavitas Oris (Rongga Mulut) : *Dentes Maxillares, Nares Posteriores, Os Vomer, Palatum, Pharynx, Lingua (tipe Bifida)*
 - Tractus Digestivus (Saluran pencernaan) : *Esophagus, Ventriculus, Intestinum Tenue, Intestinum crassum, Cloaca*
 - Glandula Digestoria (kelenjar pencernaan) : *Hepar, Pancreas, Vesica Fellea*
- 4) **Systema Urogenitalia** : merupakan systema yang (sebenarnya) terdiri dari dua sistem yang berbeda fungsi : sistem ekskresi dan reproduksi
 - Sistem Ekskresi (Organa Uropoetica) : *Ren (Mesonephros), Ductus Mesonephridicus, Vesica Urinaria, Cloaca*
 - Sistem Reproduksi (Organa Genitalia)

a). Feminina (Betina) : *Corpus Adiposum, Ovarium, Oviduct, "uterus"*

b). Masculina (Jantan) : *Corpus Adiposum, Testis, Vasa Efferentia, Ductus Mesonephridicus*

5) **Systema Nervosum** :

- *Facies Dorsalis* : *Nervus Olfactorius, Lobus olfactorius, Hemisphaerium cerebri, Lobus Opticus, Cerebellum, Fossa Rhomboidea, Medulla oblongata*

- *Facies Ventralis* : *Chiasma Nervi Optici, Hipofisis*

Diskusi:

Berdasarkan data yang anda punyai dan pemahaman anda dari buku acuan, diskusikan mengenai:

1. Ciri dasar Amphibia
2. Dasar pengelompokan anggota Amphibia ke kelompok yang lebih sempit. Mengapa warna bukan merupakan ciri utama dalam proses Identifikasi Amfibi?
3. Klasifikasi Katak Sawah
4. Peran Amfibi dalam kehidupan manusia.

Laporan:

Buatlah laporan pengamatan yang berisi: Judul ; Tujuan, Klasifikasi Hewan yang digunakan dalam praktikum (disertai sumbernya); Gambar Hasil Pengamatan beserta keterangan serta jawaban diskusi.

Pustaka:

- A. De Iuliis, G., and D. Pulera, 2019, *The Dissection of Vertebrates – A Laboratory Manual 3rd Edition*, Academic Press, London
- B. Storch, V. und U. Welsch, 2014, *Kükenthal Zoologisches Praktikum*, Springer Spektrum, Berlin
- C. Löw P., K. Molnár and G. Kriska, 2016, *Atlas of Animal Anatomy and Histology*, Springer International Publishing, Switzerland
- D. Kusrini, M.D., 2009, *Pedoman Penelitian dan Survei Amfibi di Alam*, Institut Pertanian Bogor
- E. Iskandar, D.T., 1998, *The Amphibians of Java and Bali*, LIPI

TOPIK 9 VERTEBRATA : REPTILIA

Tujuan:

1. Mahasiswa mampu memaparkan ciri umum anggota Reptilia
2. Mahasiswa mampu menggunakan ciri morfologi (anatomi eksternal dan internal) untuk mengklasifikasikan anggota-anggota Reptilia hingga tingkat Famili

Prinsip Dasar:

Reptilia merupakan kelompok Vertebrata pertama yang teradaptasi untuk kehidupan di darat. Tubuh Reptil umumnya dilapisi oleh sisik yang salah satu fungsinya adalah mencegah terjadinya kehilangan air melalui proses penguapan. Selain kulit/integument, adaptasi kehidupan di darat dapat dijumpai pada sistem-sistem organ lainnya misalnya pernapasan, kardiovaskuler, skeleton maupun dalam hal reproduksi.

Berdasarkan Klasifikasinya, Kelas Reptilia terbagi atas 4 ordo utama yaitu : Testudinata (Kura-kura, Penyu dan Terapin), Rhynchocephalia (Tuatara), Crocodylia (Buaya, Aligator dan Caiman) dan Squamata (Ular dan Kadal). Dalam praktikum ini objek yang akan dipelajari lebih detail adalah Kadal. Kadal merupakan bagian dari Ordo Squamata (Subordo Lacertilia). Ular dan Kadal merupakan kelompok dalam Kelas Reptilia dengan Keanekaragaman yang tinggi.

Alat dan Bahan Praktikum

Alat yang digunakan :	Bahan yang digunakan :
1. Pisau Bedah (Scalpel) 2. Gunting Bedah 3. Pinset 4. Bak paraffin 5. Jarum preparat 6. <i>Killing bottle</i>	1. Kadal 2. Kapas 3. Chloroform

Sasaran Pengamatan:

Hal-hal yang harus anda amati pada kegiatan ini adalah:

1. Struktur umum (Eksternal dan Internal) tubuh Kadal
2. Topografi Organ
3. Anatomi Sistem Organ

Langkah Pengamatan:

1. Pembiusan

Kadal dikorbankan dengan cara membius menggunakan Chloroform. Kadal dimasukkan ke dalam *killing bottle* dan setelah itu dimasukkan kapas yang telah dicelupkan dalam chloroform. Proses pembiusan memakan waktu $\pm 10 - 15$ menit.

2. Pengamatan Anatomi Eksternal

c. Letakkan obyek pengamatan di atas bak paraffin, setelah dibiuis di *killing bottle*.

d. Amati bagian-bagian tubuhnya mulai dari,

1) *Caput* (Kepala) terdiri atas : *Organon Visus* (Mata), *Nares Anteriores* (lubang hidung luar), *Porus Auditorius Externus*, *Rima oris*

2) *Truncus* (Badan)

3) *Extremitas Anterior* : *Brachium*, *Antebrachium*, *Manus* , *Digiti*, *Falcula*

4) *Extremitas Posterior* : *Femur*, *Crus*, *Pes*, *Digiti*, *Falcula*

5) *Cauda*

3. Pengamatan Anatomi Internal

a. Lakukan pembedahan dengan Langkah-langkah sebagai berikut :

1) Kadal diletakkan pada posisi telentang (bagian ventral menghadap ke atas)

2) Pembedahan dimulai dari bagian posterior ventral tubuh kadal (diatas kloaka)

yaitu dengan cara :

- Membuat lubang pada bagian posterior abdomen \rightarrow kulit digunting hingga berlubang dan ujung gunting dapat dimasukkan

- Dari lubang tersebut \rightarrow gunting ditarik ke arah anterior hingga bagian bawah rahang

- Otot dan kulit disisihkan ke bagian lateral (dapat ditahan dengan menggunakan jarum preparat/jarum pentul)

- Apabila diperlukan, dapat menggunting ke arah posterior lubang yang telah dibuat untuk melihat organ lebih jelas.

Perhatian : Cloaca harus dalam keadaan utuh dan tidak terpotong!

b. Lakukan pengamatan topografi dan gambar pada buku laporan! Topografi merupakan keadaan organ setelah dinding tubuh dibuka, tidak ada pemindahan organ maupun mengubah posisi organ. Dalam pengamatan anda harus mencermati posisi organ, baik dari arah canial, caudal maupun posisi relatif organ yang satu terhadap organ yang lain. Organ-organ yang dapat anda temukan antara lain :

- 1) Oesophagus
- 2) Trachea
- 3) Cor
- 4) Hepar
- 5) Ventriculus
- 6) Intestinum Tenue (Usus Halus)
- 7) Intestinum Crassum (Usus Besar)
- 8) Pancreas
- 9) Lien (Limpa)
- 10) Gonad
- 11) Ren (Metanephros)
- 12) Pulmo
- 13) Vesica Fellea (Kantong Empedu)

c. Setelah melakukan pengamatan topografi, pisahkan masing-masing organ berdasarkan sistem organnya. Berikut adalah sistem organ yang harus dicermati :

- 1) **Systema Respiratorium** : *Trachea, Bifurcatio tracheae* (titik percabangan *trachea* menjadi 2), *Bronchus, Pulmo, Annulus trachealis* (cincin-cincin tulang rawan penyokong *trachea*)
- 2) **Systema Circulatoria** : *Atrium Dextrum, Atrium Sinistrum, Ventrikel Dexter, Ventrikel Sinister, Arcus Aortae Sinistra, Arcus Aorta Dextra, Aorta Dorsalis.*
- 3) **Systema Digestorium**
 - Tractus Digestivus (Saluran pencernaan) : *Esophagus, Ventriculus, Intestinum Tenue, Intestinum crassum, Cloaca*
 - Glandula Digestoria (kelenjar pencernaan) : *Hepar, Pancreas, Vesica Fellea*
- 4) **Systema Urogenitalia** : merupakan systema yang (sebenarnya) terdiri dari dua sistem yang berbeda fungsi : sistem ekskresi dan reproduksi
 - Sistem Ekskresi (Organa Uropoetica) : *Ren (Metanephros), Ureter, Vesica Urinaria, Cloaca*
 - Sistem Reproduksi (Organa Genitalia)
 - a). Feminina (Betina) : *Ovarium, Oviduct, "uterus", Cloaca*

b).Masculina (Jantan) : *Testis, Epididymis, Vas Deferens, Hemipenis*

5) **Systema Nervosum** :

- *Facies Dorsalis* : *Bulbus Olfactorius, Tractus Olfactorius, Lobus olfactorius, Hemisphaerium cerebri, Mesencephalon, Cerebellum, Fossa Rhomboidea, Medulla oblongata*

- *Facies Ventralis* : *Chiasma Nervi Optici, Hipofisis*

Diskusi:

Berdasarkan data yang anda punyai dan pemahaman anda dari buku acuan, diskusikan mengenai:

1. Ciri dasar Reptilia
2. Dasar pengelompokan anggota Reptilia ke kelompok yang lebih sempit. Jelaskan mengapa Kadal dan Ular dimasukkan ke dalam Ordo yang sama namun terpisah dari Ordo Rhyncocephalia?
3. Klasifikasi Kadal
4. Peran Reptil dalam kehidupan manusia.

Laporan:

Buatlah laporan pengamatan yang berisi: Judul ; Tujuan, Klasifikasi Hewan yang digunakan dalam praktikum (disertai sumbernya); Gambar Hasil Pengamatan beserta keterangan serta jawaban diskusi.

Pustaka:

- A. De Iuliis, G., and D. Pulera, 2019, *The Dissection of Vertebrates – A Laboratory Manual 3rd Edition* , Academic Press, London
- B. Storch, V. und U. Welsch, 2014, *Kükenthal Zoologisches Praktikum*, Springer Spektrum, Berlin
- C. Löw P., K. Molnár and G. Kriska, 2016, *Atlas of Animal Anatomy and Histology*, Springer International Publishing, Switzerland
- D. Marlon, R., 2014, *Panduan Visual dan Identifikasi Lapangan – 107+ Ular Indonesia*, Indonesia Nature and Wildlife Publishing, Jakarta

E. McDiarmid, R.W.,M.S Foster., C. Guyer, J.W. Gibbons and N. Chernoff (ed)., 2012, Reptile Biodiversity – Standards Method for Inventory and Monitoring, University of California Press

TOPIK 10 VERTEBRATA : AVES

Tujuan:

1. Mahasiswa mampu memaparkan ciri umum anggota Aves
2. Mahasiswa mampu menggunakan ciri morfologi (anatomi eksternal dan internal) untuk mengklasifikasikan anggota-anggota Aves hingga tingkat Ordo

Prinsip Dasar:

Aves merupakan kelompok vertebrata yang sangat mudah dikenali karena kemampuannya untuk terbang dan juga keanekaragaman bentuk dan warna yang bervariasi. Di dalam subfilum vertebrata hanya kelompok Aves dan Kelelawar (Mammalia) yang memiliki kemampuan terbang yang sebenarnya. Secara morfologi, kelompok Aves dilengkapi dengan struktur tubuh yang teradaptasi untuk terbang.

Aves merupakan kelompok vertebrata dengan tingkat keanekaragaman yang cukup tinggi. Berdasarkan klasifikasi dan filogeni terkini, Aves memiliki garis keturunan yang sama dengan Reptil dan bahkan memiliki kekerabatan terdekat dengan Ordo Crocodylia. Sebagian ahli taksonomi vertebrata tidak lagi menggolongkan Aves dalam kelas tersendiri dalam subfilum vertebrata, namun menggolongkannya ke dalam Kelas Reptilia.

Alat dan Bahan Praktikum

Alat yang digunakan :	Bahan yang digunakan :
<ol style="list-style-type: none">1. Pisau Bedah (Scalpel)2. Gunting Bedah3. Pinset4. Bak paraffin5. Jarum preparat6. <i>Killing bottle</i>7. Pisau/Cutter	<ol style="list-style-type: none">1. Burung Dara2. Kapas

Sasaran Pengamatan:

Hal-hal yang harus anda amati pada kegiatan ini adalah:

1. Struktur umum (Eksternal dan Internal) tubuh Burung
2. Topografi Organ
3. Anatomi Sistem Organ

Langkah Pengamatan:

1. Penyembelihan Burung

Kadal dikorbankan dengan cara disembelih menggunakan pisau atau cutter. Burung yang telah disembelih kemudian dicuci hingga darah berhenti keluar dan tidak menemel pada bulu Burung.

2. Pengamatan Anatomi Eksternal

a. Letakkan obyek pengamatan di atas bak paraffin.

b. Amati bagian-bagian tubuhnya mulai dari,

1) *Caput* (Kepala) terdiri atas : *Caput*, *Rostrum* *Organon Visus* (Mata), *Organon Visus*, *Nares Anteriores* (lubang hidung luar), *Porus Auditorius Externus*, *Rima oris*, *Cera*

2) *Truncus* (Badan)

3) *Extremitas Anterior/Superior*

4) *Extremitas Posterior/Inferior* : *Femur*, *Crus*, *Pes*, *Digiti*, *Falcula*

5) *Cauda*

6) Pengamatan Bulu. Cabut dan amati tipe-tipe serta bagian-bagian Bulu. Tiga tipe Bulu pada Burung antara lain :

a. *Plumae* (Pada ekor dan sayap) dengan bagian-bagian : *Rachis*, *Vexillum*, *Calamus*, *Umbilicus*

b. *Plumulae* (tubuh bagian ventral): *Barbae*

c. *Filoplumae* (terdapat diantara *Plumulae*)

Gambar ke tiga tipe bulu tersebut pada buku laporan Anda!

3. Pengamatan Anatomi Internal

a. Lakukan pembedahan dengan Langkah-langkah sebagai berikut :

1) Burung diletakkan pada posisi telentang (bagian ventral menghadap ke atas)

2) Membuat lubang pada bagian posterior abdomen → kulit digunting hingga berlubang dan ujung gunting dapat dimasukkan

3) Dari lubang → digunting ke arah anterior → hingga bagian leher

4) Pada saat menggunting → terhalang oleh tulang dada → tulang juga digunting pada bagian yang lunak

5) Pada bagian leher terdapat tembolok (*Ingluvies*) → pengguntingan dilakukan dengan hati-hati agar tembolok tidak rusak.

b. Lakukan pengamatan topografi dan gambar pada buku laporan! Topografi merupakan keadaan organ setelah dinding tubuh dibuka, tidak ada pemindahan organ maupun mengubah posisi organ. Dalam pengamatan anda harus mencermati posisi organ, baik dari arah cranial, caudal maupun posisi relatif organ yang satu terhadap organ yang lain.

Organ-organ yang dapat anda temukan antara lain :

1. Esophagus
2. Ingluvies (Tembolok)
3. Proventriculus (lambung kelenjar)
4. Ventriculus (true stomach/ lambung pengunyah)
5. Intestinum
6. Trachea
7. Pulmo
8. Cor
9. Hepar
10. Lien
11. Gonad
12. Ren
13. Pancreas

c. Setelah melakukan pengamatan topografi, pisahkan masing-masing organ berdasarkan sistem organnya. Berikut adalah sistem organ yang harus dicermati :

- 1) **Systema Respiratorium** : *Trachea, Annulus Trachealis, Syrinx* (Alat suara, dari luar tidak terlihat, posisi pada ***Bifurcatio tracheae***) *Bronchus, Pulmo* (menempel pada *columna vertebralis* dan *costae*)
- 2) **Systema Circulatoria** : *Atrium Dextrum, Atrium Sinistrum, Ventrikel Dexter, Ventrikel Sinister, Arcus Aortae* (ke arah kanan), *Arteria Carotis Communis, Arteria Subclavia, Arteria Pectoralis*
- 3) **Systema Digestorium**
 - Tractus Digestivus (Saluran pencernaan) : *Esophagus, Ingluvies, Proventriculus, Ventriculus, Intestinum Tenue, Intestinum crassum* (terdapat organ pada sisi lateral kanan dan kiri, tonjolan organ ini disebut ***Bursa Fabricius*** → tidak termasuk dalam *systema digestorium*), *Rectum, Coaca*
 - Glandula Digestoria (kelenjar pencernaan) : *Hepar, Pancreas*

- 4) **Systema Urogenitalia** : merupakan systema yang (sebenarnya) terdiri dari dua sistem yang berbeda fungsi : sistem ekskresi dan reproduksi
- Sistem Ekskresi (Organa Uropoetica) : *Ren (Metanephros), Ureter, Cloaca*
 - Sistem Reproduksi (Organa Genitalia)
 - a). Feminina (Betina) : *Ovarium, Infundibulum Oviduct, "uterus", Cloaca*
 - b). Masculina (Jantan) : *Testis, Epididymis, Vas Deferens*
- 5) **Systema Nervosum** :
- *Facies Dorsalis* : *Lobus Olfactorius, Hemisphaerium Cerebri, Lobus opticus, Medulla Oblongata, Cerebellum*
 - *Facies Ventralis* : *Chiasma Nervi Optici, Hipofisis*

Diskusi:

Berdasarkan data yang anda punyai dan pemahaman anda dari buku acuan, diskusikan mengenai:

1. Ciri dasar Aves
2. Dasar pengelompokan anggota Aves ke kelompok yang lebih sempit. Jelaskan mengapa Pada klasifikasi modern Aves dimasukkan ke dalam Kelas Reptilia ? Berikan contoh-contoh kesamaan sifat antara Reptilia dan Aves sehingga ahli taksonmi modern mengelompokkannya pada Kelompok (Clade) yang sama.
3. Klasifikasi Burung Dara
4. Peran Aves dalam kehidupan manusia.

Laporan:

Buatlah laporan pengamatan yang berisi: Judul ; Tujuan, Klasifikasi Hewan yang digunakan dalam praktikum (disertai sumbernya); Gambar Hasil Pengamatan beserta keterangan serta jawaban diskusi.

Pustaka:

- A. De Iuliis, G., and D. Pulera, 2019, *The Dissection of Vertebrates – A Laboratory Manual 3rd Edition* , Academic Press, London

- B. Storch, V. und U. Welsch, 2014, Kükenthal Zoologisches Praktikum, Springer Spektrum, Berlin
- C. Löw P., K. Molnár and G. Kriska, 2016, Atlas of Animal Anatomy and Histology, Springer International Publishing, Switzerland
- D. Lovette, I., & Cornell University. (2016). *Cornell Lab of Ornithology's handbook of bird biology*.

TOPIK 11 VERTEBRATA : MAMMALIA

Tujuan:

3. Mahasiswa mampu memaparkan ciri umum anggota Mammalia
4. Mahasiswa mampu menggunakan ciri morfologi (anatomi eksternal dan internal) untuk mengklasifikasikan anggota-anggota Mammalia hingga tingkat Ordo

Prinsip Dasar:

Mammalia merupakan kelas dalam subfilum Vertebrata yang saat ini menguasai daratan di Bumi. Diversita Mammalia berkembang pesat setelah kepunahan Reptil pada era Cretasius. Mammalia dapat ditemukan diseluruh habitat dan bioma di Bumi termasuk di area kutub.

Mammalia terdiri atas tiga kelompok besar yaitu Monotremata, Marsupialia dan Placentalia. Dari ketiga kelompok tersebut, Placentalia memiliki tingkat diversitas yang paling tinggi. Manusia merupakan bagian dari kelompok ini..

Alat dan Bahan Praktikum

Alat yang digunakan :	Bahan yang digunakan :
1. Pisau Bedah (Scalpel) 2. Gunting Bedah 3. Pinset 4. Bak paraffin 5. Jarum preparat 6. <i>Killing bottle</i>	1. Marmut 2. Kapas 3. Chloroform

Sasaran Pengamatan:

Hal-hal yang harus anda amati pada kegiatan ini adalah:

1. Struktur umum (Eksternal dan Internal) tubuh Marmut
2. Topografi Organ
3. Anatomi Sistem Organ

Langkah Pengamatan:

1. Pembiusan

Marmut dikorbankan dengan cara membius menggunakan Chloroform. Marmut dimasukkan ke dalam *killing bottle* dan setelah itu dimasukkan kapas yang telah dicelupkan dalam chloroform. Proses pembiusan memakan waktu \pm 10 - 15 menit.

2. Pengamatan Anatomi Eksternal

a. Basahi tubuh Marmut dengan menggunakan air kemudian letakkan obyek pengamatan di atas bak paraffin,

b. Amati bagian-bagian tubuhnya mulai dari,

1) *Caput* (Kepala) terdiri atas : *Organon Visus* (Mata), *Nares Anteriores* (lubang hidung luar), *Porus Acusticus Externus*, *Rima oris*, *Auriculae*, *Vibrissae*

2) *Truncus* (Badan)

3) *Extremitas Anterior* : *Brachium*, *Antebrachium*, *Manus* , *Digiti*,

4) *Extremitas Posterior* : *Femur*, *Crus*, *Pes*, *Digiti*

3. Pengamatan Anatomi Internal

a. Lakukan pembedahan dengan Langkah-langkah sebagai berikut :

1) Pembedahan dimulai dari bagian posterior ventral tubuh marmut diatas organ kelamin luar.

2) Membuat lubang pada bagian posterior abdomen \rightarrow gunting kulit hingga berlubang dan ujung gunting dapat dimasukkan

3) Dari lubang tersebut \rightarrow gunting ditarik ke arah anterior hingga bagian bawah tonjolan tulang rawan pada bagian dada.

4) Gunting kearah lateral sehingga dinding perut terbuka dan organ-organ yang berada pada rongga perut terlihat

5) Untuk membuka rongga dada, bersihkan tulang rusuk dan tulang dada dari otot yang menempel dengan menggunakan scalpel.

6) Tusukkan ujung gunting pada celah (dilapisi otot) yang terdapat di antara tulang rusuk.

7) Gunting otot mengikuti arah tulang rusuk menuju ke tulang dada.

8) Gunting tulang dada dan angkat tulang rusuk beserta tulang dada secara perlahan sehingga bagian dalam rongga dada terlihat

9) Pastikan organ yang terdapat pada rongga dada terlepas dari dinding rongga dada. Jika ada selaput penggantung organ, potong perlahan dengan

ujung gunting (Perhatian : potong dengan perlahan, jangan mengenai pembuluh darah)

10) Apabila tiak ada organ yang menempel maka kemudian penngguntungan diteruskan pada sisi lateral tulang-tulang rusuk hingga rongga dada terbuka.

b. Lakukan pengamatan topografi dan gambar pada buku laporan! Topografi merupakan keadaan organ setelah dinding tubuh dibuka, tidak ada pemindahan organ maupun mengubah posisi organ. Dalam pengamatan anda harus mencermati posisi organ, baik dari arah canial, caudal maupun posisi relatif organ yang satu terhadap organ yang lain. Organ-organ yang dapat anda temukan antara lain :

1) Oesophagus

2) Trachea

3) Cor

4) Hepar

5) Ventriculus

6) Intestinum Tenue (Usus Halus)

7) Intestinum Crassum (Usus Besar)

8) Pancreas

9) Lien (Limpa)

10) Gonad

11) Ren (Metanephros)

12) Pulmo

13) Vesica Fellea (Kantong Empedu)

14) Glandula Suprarenalis

15) Gonad

c. Setelah melakukan pengamatan topografi, pisahkan masing-masing organ berdasarkan sistem organnya. Berikut adalah sistem organ yang harus dicermati :

1) **Systema Respiratorium** : *Epiglottis, Trachea, Bifurcatio tracheae* (titik percabangan *trachea* menjadi 2), *Bronchus, Pulmo, Annulus trachealis* (cincin-cincin tulang rawan penyokong *trachea*), *Pulmo*

- 2) **Systema Circulatoria** : *Atrium Dextrum, Atrium Sinistrum, Ventrikel Dexter, Ventrikel Sinister, Arcus Aortae, Aorta Dorsalis, Arteria Carotis Communis, Arteria Subclavia*
- 3) **Systema Digestorium**
- Tractus Digestivus (Saluran pencernaan) : *Esophagus, Ventriculus, Intestinum Tenue Coecum (Taenia, Haustra, Incisura), Intestinum crissum, Rectum, Anus*
 - Glandula Digestoria (kelenjar pencernaan) : *Hepar, Pancreas, Vesica Fellea, Ductus Choledocus (saluran tempat bersatunya duktus cysticus dan d. hepaticus), Ductus Hepaticus (saluran dr Hepar), Ductus Cysticus (saluran dari v. fellea)*
- 4) **Systema Urogenitalia** : merupakan systema yang (sebenarnya) terdiri dari dua sistem yang berbeda fungsi : sistem ekskresi dan reproduksi
- Sistem Ekskresi (Organa Uropoetica) : *Ren (Metanephros), Ureter, Vesica Urinaria, Urethra*
 - Sistem Reproduksi (Organa Genitalia)
 - a). Feminina (Betina) : *Ovarium, Infundibulum, Oviduct, Uterus*
 - b). Masculina (Jantan) : *Testis, Corpus Adiposum, Epididymis, Ductus Deferens, Vesicula Seminalis, uterus masculinus*
- 5) **Systema Nervosum** :
- *Facies Dorsalis* : *Bulbus Olfactorius, Hemisphaerium Cerebri, Fissura Longitudinale, Corpora Quadrigemina, Cerebellum, Flocculus, Medulla Oblongata*
 - *Facies Ventralis* : *Chiasma Nervi Optici, Hipofisis*

Diskusi:

Berdasarkan data yang anda punyai dan pemahaman anda dari buku acuan, diskusikan mengenai:

1. Ciri dasar Mammalia
2. Dasar pengelompokan anggota Mammalia ke kelompok yang lebih sempit. Apakah yang dimaksud dengan radiasi adaptif? Jelaskan peranan radiasi adaptif dalam membentuk keanekaragaman Mammalia
3. Klasifikasi Marmut

4. Peran Mammal dalam kehidupan manusia.

Laporan:

Buatlah laporan pengamatan yang berisi: Judul ; Tujuan, Klasifikasi Hewan yang digunakan dalam praktikum (disertai sumbernya); Gambar Hasil Pengamatan beserta keterangan serta jawaban diskusi.

Pustaka:

- A. De Iuliis, G., and D. Pulera, 2019, The Dissection of Vertebrates – A Laboratory Manual 3rd Edition , Academic Press, London
- B. Storch, V. und U. Welsch, 2014, Kükenthal Zoologisches Praktikum, Springer Spektrum, Berlin
- C. Löw P., K. Molnár and G. Kriska, 2016, Atlas of Animal Anatomy and Histology, Springer International Publishing, Switzerland
- D. Ryan, J. M., Vaughan, T. A., & Czaplewski, N. J. (2015). *Mammalogy*.