

Modul

01

Identifikasi Pisces

BIOL4451
Edisi 3

Dr. Drs. Hurip Pratomo, M.Si.
Dr. Bayu Rosadi, S.Pt., M.Si.

Daftar Isi Modul

Modul 01	1.1
Identifikasi Pisces	
Kegiatan Belajar 1	1.6
Identifikasi Kelas <i>Chondrichthyes</i>	
Latihan	1.10
Rangkuman	1.11
Tes Formatif 1	1.15
Kegiatan Belajar 2	1.17
Identifikasi Kelas <i>Osteichthyes</i>	
Latihan	1.32
Rangkuman	1.32
Tes Formatif 2	1.38
Kunci Jawaban Tes Formaratif	1.40
DaftarPustaka	1.41



Pendahuluan

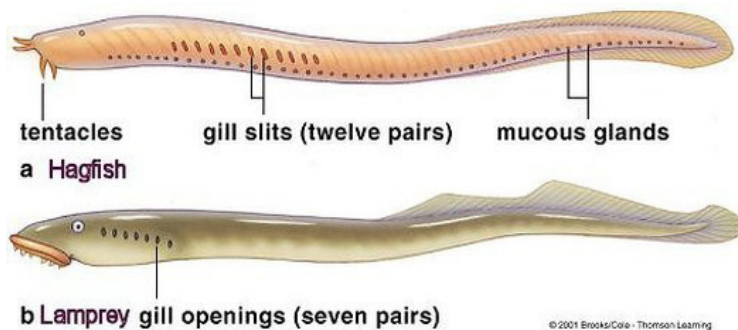
Sebelum melakukan praktikum mengenai Identifikasi Pisces: Kelas Chondrichthyes dan Osteichthyes, Anda perlu terlebih dahulu mengenal istilah *Pisces* atau *fishes*. Kedua kata tersebut, merujuk pada hewan-hewan vertebrata yang hidup di air dan memiliki sirip sebagai organ pergerakan utama. Di samping itu juga merujuk pada hewan dengan keberadaan insang sebagai alat pernapasan utama sepanjang hidupnya di dalam air. Pisces dalam istilah Bahasa Indonesia dikenal sebagai “ikan” yang meliputi semua jenis ikan, baik yang tidak mempunyai rahang (termasuk ke dalam superkelas: Agnatha) maupun ikan yang mempunyai rahang (termasuk ke dalam superkelas: Gnathostomata) yang terdiri dari ikan bertulang rawan (kelas *chondrichthyes*) dan ikan bertulang sejati (kelas *osteichthyes*).

Dalam perkembangannya, taksonomi ikan mengalami pergeseran terutama pada taksa superkelas yang pada periode sebelumnya semua ikan dikelompokkan ke dalam taksa kelas: Pisces. Perkembangan yang relatif terbaru adalah susunan urutan klasifikasi ikan atau pisces menurut Nelson, 1994 (Hickman *et al.*, 1998, Pough *et al.*, 2005), yaitu dengan uraian sebagai berikut ini.

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

1. Superkelas: Agnatha yang berasal dari bahasa latin: *a* artinya tidak, *gnathos* berarti rahang. Semua ikan yang tidak mempunyai struktur rahang pada mulutnya dikelompokkan ke dalam superkelas agnatha.



Sumber: Mandira (2018)

Gambar 1.1
Ikan Tidak Mempunyai Rahang pada Mulutnya, Superkelas Agnatha

Superkelas Agnatha mempunyai anggota, yaitu:

- a. Kelas: Myxini (berasal dari arti kata *myxa* = lumpur, karena kebiasaannya yang berendam di dalam lumpur); seperti pada ikan *hagfish* (gambar 1.1.a)

Ciri ikan dari superkelas: Agnatha, yaitu: mulut terdapat di ujung atau terminal dengan empat pasang tentakel, kantung hidung mempunyai saluran ke *pharynx*, jumlah kantung insang 5-15 pasang. Sistem reproduksinya sebagian hermafrodit. Misalnya ikan *Myxine* dan *Bdellostoma*.

- b. Kelas: Cephalaspidomorphi (berasal dari kata *cephalae* = kepala, kata *aspidos* = tameng, atau perisai, dan arti kata *morphe* adalah bentuk). Ikan yang termasuk kelas cephalaspidomorphi adalah ordo petromyzontes dengan contohnya ikan *lamprey* (gambar 1.1.b). **Ciri kelas ini**, yaitu: memiliki mulut penghisap dengan gigi-gigi tanduk, kantung hidung tidak berhubungan ke mulut, jumlah kantung insang tujuh pasang. Ikan yang termasuk dalam kelas cephalaspidomorphi misalnya *Petromyzon* dan *Lamptera*. Untuk mengingat kembali bentuk luar ikan *hagfish* dan *lamprey*, Anda dapat mempelajari kembali teori serta ilustrasi gambar pada buku materi pokok Taksonomi Vertebrata pada modul 4 tentang pisces.

2. Superkelas: Gnathostomata (berasal dari kata *gnathos* = rahang, dan kata *stoma* = mulut). Semua ikan yang mempunyai struktur rahang pada mulutnya dikelompokkan ke dalam superkelas gnathostomata.

Ciri lain adalah selalu mempunyai anggota tubuh berpasangan, juga terdapat struktur *notochorda* atau dalam bentuk lain tulang pusat *vertebrae*. Ikan dari superkelas gnathostomata yang masih ada dan hidup di lingkungan perairan terdiri dari 2 kelas berikut.

- a. Kelas: *Chondrichthyes* (berasal dari kata *chondros* = tulang rawan dan kata *ichthyos* = ikan). Semua ikan dengan rangka tersusun dari tulang rawan termasuk ke dalam kelas *chondrichthyes*.
- b. Kelas: *Osteichthyes* (berasal dari kata *osteon* = tulang keras, tulang sejati dan berasal dari kata *ichthyos* = ikan). **Ciri** ikan kelas ini di samping bertulang sejati juga memiliki celah insang tunggal di setiap sisi tubuh dengan penutup insang yang disebut **operculum**.

Modul 1 Praktikum Taksonomi Vertebrata dengan judul Identifikasi Pisces yang sedang Anda pelajari ini terdiri dari 2 Kegiatan Praktikum, yaitu: Kegiatan Praktikum 1: Identifikasi Kelas *Chondrichthyes* dan Kegiatan Praktikum 2: Identifikasi Kelas *Osteichthyes*.

Berdasarkan kegiatan yang dilakukan Anda dalam mempraktikkan Modul 1 Praktikum Taksonomi Vertebrata tentang Identifikasi Pisces: Kelas *Chondrichthyes* dan *Osteichthyes* maka Anda akan dapat:

1. menjelaskan pengenalan dan penggolongan *pisces* atau ikan berdasarkan pengamatan langsung terhadap struktur dan ciri morfologi tertentu ikan sampel.
2. mengelompokkan ikan sampel ke dalam kelompok taksa tertentu seperti kelas *chondrichthyes* dan kelas *osteichthyes* dengan dasar kesamaan ciri tertentu.

3. mengidentifikasi ikan-ikan sampel berdasarkan ciri-ciri pada kunci identifikasi dan selanjutnya menentukan nama jenis atau nama ilmiahnya dalam taksa tertentu. Taksa yang dilakukan pengidentifikasiannya meliputi taksa: famili, ordo, dan spesies.
4. menjelaskan alur kerja identifikasi ikan sampel menurut kunci identifikasi taksa tertentu seperti kunci identifikasi famili, kunci identifikasi ordo, dan kunci identifikasi jenis.
5. Sebelum Anda melakukan kegiatan identifikasi ikan-ikan sampel seperti yang dipraktikkan pada Kegiatan Praktikum 1 dan Kegiatan Praktikum 2, sebaiknya terlebih dahulu Anda mengenal bagian-bagian tubuh ikan; baik wujud, ukuran tubuh, maupun bagian-bagian lainnya. Dengan memperhatikan ketentuan tersebut diharapkan Anda dapat melakukan identifikasi ikan dengan menggunakan kunci identifikasi yang tersedia secara mandiri. Pada umumnya, kunci identifikasi disusun secara dikotomis/bercabang dua, artinya sistem penyusunan kunci menggunakan dua alternatif yang berlawanan. Misalnya bila alternatif *pertama*, menyatakan celah insang berjumlah 7 pasang maka *kedua*, celah insang berjumlah bukan 7 pasang.

Identifikasi Kelas *Chondrichthyes*

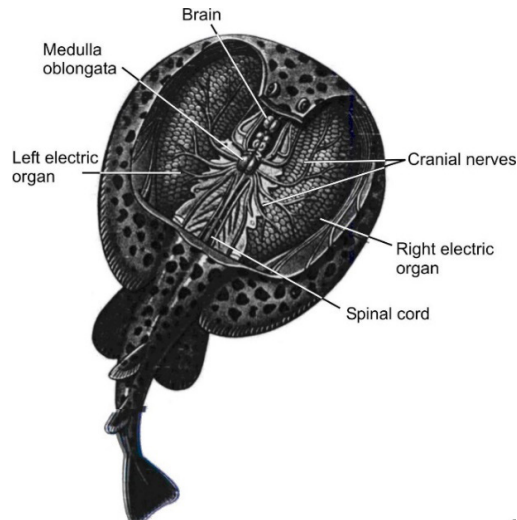
KELAS CHONDRICHTHYES

Ikan yang tergolong ke dalam kelas *chondrichthyes* mempunyai ciri utama bahwa struktur tubuhnya tersusun dari tulang rawan. Di samping itu mempunyai ciri-ciri lain seperti berikut.

1. Gigi tidak bersatu dengan rahang.
2. Tidak mempunyai gelembung renang.
3. Memiliki usus dengan katup-katup spiral.

Ikan dari kelas *chondrichthyes* mempunyai dua subkelas, yaitu:

1. Subkelas: *Elasmobranchii*, berasal dari kata *elasmos* yang artinya lempeng dan kata *branchia* artinya insang. Berbagai ikan hiu, ikan pari listrik (*rays*), ikan pari (*skates*) termasuk dalam subkelas *elasmobranchii*. **Ciri utama subkelas elasmobranchii** adalah mempunyai tipe sisik plakoid atau sebagian spesies tidak mempunyai sisik, terdapat 5-7 lengkung insang dan insang terdapat pada sekat terpisah di sepanjang *pharynx*. Di antara contoh ikan subkelas ini adalah *Squalus* dan *Raja*. Pada Gambar 1.2 tampak bagian anatomi penting ikan pari listrik. Pada bagian dalam tubuh ikan pari listrik terdapat organ listrik berbentuk menyerupai cakram, tersusun atas sel-sel multinukleat disebut **elektrosit**. Pada saat semua sel mengeluarkan reaksi berulang kali atas instruksi saraf sadar dari otak maka aliran listrik dengan jumlah ampere yang cukup tinggi akan ke luar ke air di sekelilingnya untuk menyengat mangsa atau musuh yang ditakuti. Tenaga listrik yang dikeluarkan mencapai beberapa kilowatt.

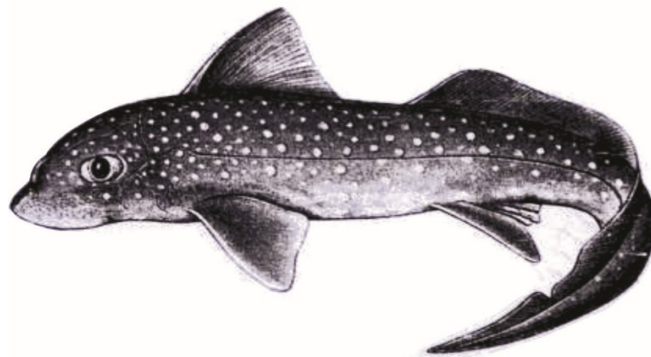


Sumber: Hickman, et.al. (1998)

Gambar 1.2

Ikan Pari Listrik *Torpedo* (Ordo Rajiformes dan Subkelas Elasmobranchii) dengan Anatomi Organ Listrik Tampak dari Bagian Dorsal dan Kepala yang Dibuka

2. Subkelas: Holocephali, berasal dari kata *holo* yang artinya seluruh, dan *cephala* yang berarti kepala. Salah satu contoh subkelas ini adalah *Chimaera* atau ikan tikus namun ada pula yang menyebutnya dengan ikan hantu atau *ghostfish* (Gambar 1.3.). Jenis ini berasal dari pantai barat Amerika Utara dengan penampilan dua pola warna yang cukup menarik. **Ciri utama subkelas holocephali** yaitu mempunyai celah insang yang ditutupi oleh operkulum, rahang memiliki lempeng-lempeng gigi, lubang hidung tunggal, tubuh tanpa sisik, mempunyai organ tambahan *clasper* pada jantan atau *myxopterygium*, gurat sisi merupakan lengkung terbuka. Contoh: ikan *Chimaera*, dan *Hydrolagus*.



Sumber: Hickman, et.al. (1998)

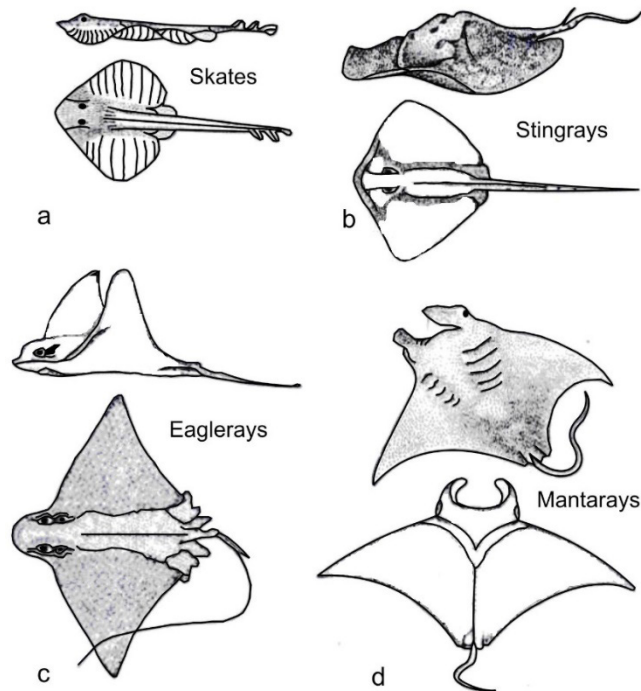
Gambar 1.3

Chimaera atau Ikan Tikus

Setelah melakukan Kegiatan Praktikum 1, Anda akan dapat:

1. menentukan bagian-bagian tubuh ikan yang penting untuk identifikasi ikan kelas *chondrichthyes*,
2. melakukan pengamatan tubuh dan bagian-bagian lainnya yang penting untuk identifikasi ikan kelas *chondrichthyes*,
3. menggunakan kunci identifikasi untuk menentukan nama ilmiah contoh-contoh ikan kelas *chondrichthyes*, dari ordo *lamniformes* dan ordo *rajiformes* sebagai bahan kajian praktikum.

Kita telah mempelajari bahwa ikan bertulang rawan (kelas *chondrichthyes*) terdiri dari ordo *lamniformes* yang mencakup berbagai jenis ikan hiu, dan ordo *rajiformes* yang mencakup berbagai jenis ikan pari. Ikan hiu mempunyai bentuk tubuh memanjang seperti torpedo, ekor *heterocercal* membagi dua bagian secara tidak sama, celah insang terletak pada sisi lateral kepala. Bentuk tubuh ikan pari pipih melebar seperti layang-layang, ekor seperti cambuk, celah insang terletak pada sisi ventral kepala (Gambar 1.4).

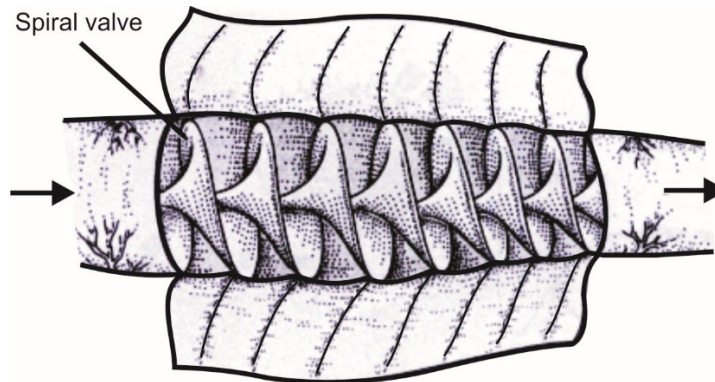


Sumber: Pough, et.al. (2002); Pough, et.al. (2005)

Gambar 1.4

a, b adalah Ikan Pari bentik; c, d adalah Ikan Pari Pelagik
 a. *Raja* Ikan Pari Biasa; b. *Dasyatis* Ikan Pari Sengat; c. *Actobatus* Ikan Pari Elang; d. *Manta* Ikan Pari Raksasa: Makanannya Eksklusif yaitu Zooplankton. Bentuk Perluasan Sirip Depan Sampai Ke Mata telah Dirancang untuk Membantu Mengumpulkan Mir, sebagai Saluran sekaligus Menyaring Makanan yang Masuk ke Dalam Mulut Saat Meluncur di Dalam Air Laut

Sebelum mengidentifikasi ikan hiu dan ikan pari, seperti telah dijelaskan di bagian awal bahwa salah satu ciri kelas *chondrichthyes* adalah terdapat struktur katup-katup spiral di dalam saluran usus. Berdasarkan ciri tersebut maka sebaiknya Anda secara berkelompok membeli seekor anak ikan hiu berukuran panjang kira-kira 40 cm di pasar/swalayan atau tempat pelelangan ikan. Setelah itu dilakukan pembedahan. Sebelum dilakukan pembedahan tubuh anak ikan hiu terlebih dahulu gunakan untuk kegiatan identifikasi kelas *chondrichthyes*. Selanjutnya pada bagian usus dipisahkan untuk melihat katup-katup spiral di dalam saluran usus. Usus yang telah mengalami pembedahan selanjutnya pada bagian dindingnya dibuka agar tampak struktur katup spiral (Gambar 1.5).

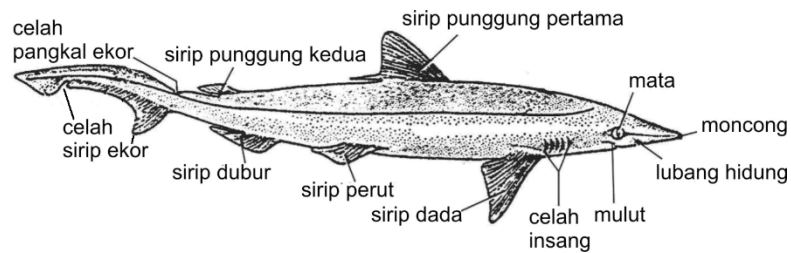


Sumber: Abramoff (1977)

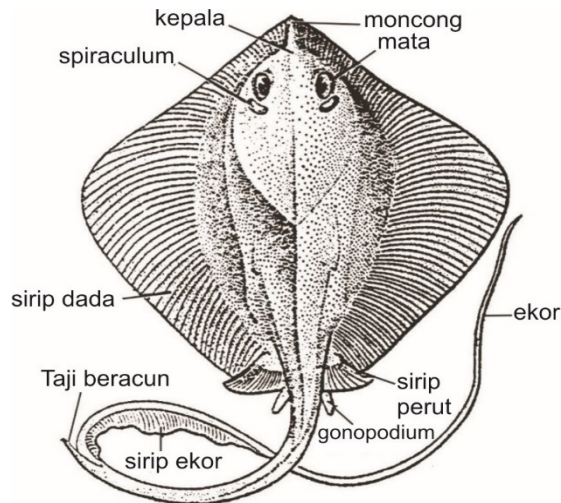
Gambar 1.5

Anatomi Struktur Katup-katup Spiral (*Spiral Valves*) di dalam Usus Ikan Hiu. Arah Panah Menunjukkan Arah Aliran Makanan dalam Proses Pencernaan termasuk Peranan Berbagai Enzim

Untuk dapat mengidentifikasi berbagai jenis ikan hiu dan ikan pari, diperlukan pengetahuan tentang pengenalan terhadap bagian-bagian tubuh yang penting seperti lubang hidung, mata, spirakulum, mulut, celah insang, sirip punggung depan, sirip punggung belakang, sirip dada, sirip perut, gonopodium, sirip dubur, ekor, dan gigi (Gambar 1.6.). Selanjutnya, dengan bekal pengetahuan dasar tersebut kegiatan identifikasi dapat dilakukan secara mandiri yaitu menggunakan kunci identifikasi yang dibuat secara dikotomis. Penelusuran setiap nomor di dalam kunci identifikasi harus sesuai dengan ciri yang dimiliki oleh setiap spesimen. Pada akhirnya, dengan penelusuran nomor-nomor tersebut dapat ditentukan nama ilmiahnya. Sebagai contoh, di dalam kunci identifikasi untuk menemukan nama *Galeorhinidae*, urutan nomor yang digunakannya adalah 1b, 2b, 4b. Kunci identifikasi tidak hanya mengidentifikasi ke arah nama ilmiah spesies, tetapi dapat pula ke arah famili atau taksa yang lain, tergantung keperluannya.



Morfologi ikan hiu



Morfologi Ikan Pari

Sumber: Abramoff (1977)

Gambar 1.6
Bagian-bagian Tubuh Ikan Bertulang Rawan, Ikan Hiu, dan Ikan Pari



Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Apakah ikan pari memiliki sirip dada yang bebas? Jelaskanlah morfologi sirip dada tersebut!
- 2) Bagaimana perbedaan antara ekor ikan pari dengan ekor ikan hiu?
- 3) Apa yang dimaksud dengan *gonopodium*, dan berkaitan dengan sirip apa?
- 4) Jelaskanlah ciri yang menunjukkan bahwa ikan hiu adalah objek dari famili *galeorhinidae*.
- 5) Bagaimana ukuran panjang ekor ikan pari dibandingkan dengan panjang discusnya?

Petunjuk Jawaban Latihan

- 1) Pada ikan pari, tepi anterior sirip dada melekat pada sisi lateral kepala.
- 2) Perhatikanlah pembelahan sirip ekor dan ekor kedua ikan tersebut. Pada ekor yang satu seperti cambuk, sedangkan pada ekor ikan hiu *heterocercal*.
- 3) Anda dapat mengingat alat kelamin luar ikan tersebut.
- 4) Anda dapat mempelajari kembali kunci identifikasi famili dari ordo *lamniformes*.
- 5) Ukuran panjang ekor ikan pari ada yang sama dengan panjang discusnya, ada yang kurang dan ada yang lebih panjang.



Rangkuman

Untuk dapat melakukan identifikasi kelas *chondrichthyes*, yaitu: ikan hiu dan ikan pari, diperlukan pengenalan bagian-bagian tubuh yang spesifik untuk tingkatan famili dan spesies. Bagian-bagian tubuh itu antara lain bentuk tubuh, jumlah dan letak celah insang, jumlah sirip dorsal, pelekatan sirip dada, bentuk kepala, hubungan lubang hidung dengan mulut, wujud ekor, dan bentuk gigi-gigi.

A. PETUNJUK PRAKTIKUM

Praktikum dipandu oleh seorang asisten. Setiap asisten menangani 5-10 mahasiswa. Setiap bahan praktikum dapat diamati oleh 4 mahasiswa. Setiap kelompok ini dapat mendiskusikan bahan praktikum yang diamati. Setiap mahasiswa harus membuat laporan sendiri-sendiri.

B. PELAKSANAAN PRAKTIKUM

Alat, Bahan, dan Cara Kerja:

Alat:

1. Baki putih/meja alas untuk bedah dan identifikasi.
2. Pinset.
3. Jarum-jarum pentul.
4. Penggaris.
5. Pensil berwarna.
6. Pensil 2B, penghapus.
7. Buku gambar.
8. *Loupe* atau kaca pembesar.

Bahan:

1. 2-3 ekor ikan hiu muda berukuran panjang sekitar 30-40 cm.
2. 2-3 ekor ikan pari.

Cara Kerja:

1. Ikan hiu muda/anak dijajarkan di atas meja bedah atau baki putih.
2. Gambar morfologi secara lengkap ikan sampel tersebut.

3. Beri keterangan nama bagian dari ikan hiu tersebut, misalkan spirakulum, mulut, celah insang, sirip punggung depan, sirip punggung belakang, dan sebagainya.
4. Pergunakanlah *loupe* untuk memperjelas pengamatan.
5. Pergunakan pinset, jarum pentul untuk memegang dan membuka bagian-bagian tertentu seperti sirip, sisik, celah insang, dan sebagainya.
6. Selanjutnya setiap kelompok melakukan pekerjaan identifikasi satu-dua ekor ikan hiu objek, dengan menggunakan kunci identifikasi famili yang telah disediakan seperti berikut ini.

Kunci Identifikasi Famili (Ordo: Lamniformes; kelompok ikan hiu)

- a. (1) Sirip dorsal sebuah **Scyliorhinidae**
(2) Sirip dorsal dua buah 2
- b. (1) Setidak-tidaknya setengah dari dasar sirip dorsal pertama terletak posterior dari permulaan sirip ventral 3
(2) Dasar sirip dorsal pertama berakhir pada posisi di atas atau anterior sirip ventral 4
- c. (1) Tiap lubang hidung dihubungkan oleh alur dalam dengan mulut **Orectolobidae.**
(2) Lubang hidung tidak dihubungkan oleh alur dalam dengan mulut **Sciliorhidae.**
- d. (1) Kepala berbentuk huruf T **Sphyrinidae.**
(2) Kepala biasa, normal (tidak berbentuk huruf T)
..... **Galeorhinidae.**
7. Jika dalam melakukan identifikasi ikan hiu tadi dijumpai bahwa objek ikan hiu spesimen adalah dari famili *galeorhinidae* maka dapat dilanjutkan dengan melakukan identifikasi sampai dengan spesies. Sebaliknya, apabila tidak mendapatkan famili *galeorhinidae* maka identifikasi dihentikan sampai mendapatkan nama famili saja. Identifikasi spesies yang termasuk ke dalam famili *galeorhinidae* dilakukan dengan mengikuti alur seperti diuraikan di bawah ini.

Kunci Identifikasi Spesies (dari Famili: Galeorhinidae)

- a. (1) Terdapat spiraculum 2
(2) Tanpa spiraculum 3
- b. (1) Terdapat takik di sisi atas pangkal ekor
..... *Galeocerda cuvieri*
(2) Tidak ada takik seperti itu *Mutelus manazo*
- c. (1) Gigi bertepi rata *Scoliodon sorrakowah*
(2) Gigi bertepi gerigi *Eulamia melanoptera*

8. Beberapa ikan pari dijumparkan di atas meja bedah/baki.
9. Gambar morfologi secara lengkap ikan pari tersebut.
10. Beri keterangan nama bagian dari spesimen ikan pari tersebut, misalnya spiraculum, moncong, mulut, celah insang, sirip perut, sirip dada, sirip ekor, dan sebagainya.
11. Selanjutnya lakukan pekerjaan identifikasi satu ekor ikan pari objek mengikuti kunci identifikasi famili yang telah disediakan seperti diuraikan di bawah ini.

Kunci Identifikasi Famili (Ordo: Rajiformes; ikan-ikan pari)

- a. (1) Discus sempit dan memanjang 2
(2) Discus lebar membulat atau angular (bersudut) 3
 - b. (1) Moncong memanjang seperti gergaji **Pristidae**.
(2) Moncong normal, biasa **Rhinobatidae**.
 - c. (1) Pada badan terdapat alat listrik besar **Torpedimidae**.
(2) Tidak seperti di atas (tidak seperti 3a) 4
 - d. (1) Tonjolan seperti tanduk terdapat pada setiap sisi moncong
..... **Mobulidae**.
(2) Tidak seperti di atas 5
 - e. (1) Kepala jelas menonjol dari sirip dada **Aetobatidae**.
(2) Kepala tidak jelas menonjol seperti itu **Dasyatidae**.
12. Jika dalam melakukan identifikasi ikan pari objek diketahui bahwa ikan pari tersebut adalah famili *dasyatidae* maka dapat dilanjutkan sampai menemukan nama spesiesnya. Sebaliknya, apabila tidak didapatkan nama famili *dasyatidae* maka identifikasi dihentikan hanya sampai mendapatkan nama famili ikan pari objek sesuai dengan ciri-cirinya. Identifikasi spesies yang termasuk ke dalam famili *dasyatidae* dilakukan dengan mengikuti alur seperti diuraikan di bawah ini.

Kunci Identifikasi Spesies (dari Famili: Dasyatidae)

- a. (1) Lebar discus separuh dari panjangnya; ekor pendek, lebih pendek dari ukuran panjang badannya 2
(2) Tidak seperti di atas 3
- b. (1) Ekor hampir sama panjang dengan panjang discus
..... *Gymnura poecilum*.
(2) Ekor kurang dari setengah panjang discus *G. micrura*.
- c. (1) Tidak ada duri bergigi pada ekor *Uropymnus africanus*.
(2) Paling tidak ada satu *spina* bergigi pada ekor 4

- d. (1) Terdapat lipatan kulit pada sisi ventral atau dan pada ekor 5
 (2) Tidak seperti di atas
 *Dasyatis narnak* (ikan pare = cucut gergaji).
- e. (1) Terdapat lipatan kulit pada sisi ventral maupun sisi dorsal ekor 6
 (2) Hanya terdapat lipatan kulit pada sisi ventral ekor
 *Dasyatis sephen*.
- f. (1) Lembar kulit terdapat pada dasar mulut 7
 (2) Tidak seperti di atas *Dasyatis zugei*.
- g. (1) Ekor lebih panjang dari pada panjang discus *D. kuhli*.
 (2) Tidak seperti di atas *D. ibricatus*.
13. Setelah Anda memperoleh nama jenis atau famili dari ikan hiu dan ikan pari objek praktikum, catatlah alur ciri yang didapatkan dan nama famili atau spesies ikan yang diperoleh.

C. PETUNJUK PENULISAN LAPORAN PRAKTIKUM

I. PENDAHULUAN

Membuat latar belakang dan tujuan dilakukannya praktikum identifikasi pisces kelas chondrichthyes

II. TINJAUAN PUSTAKA

Membuat teori materi praktikum yang telah diketahui hingga saat ini.

III. ALAT, BAHAN, DAN CARA KERJA

Dalam penulisan cara kerja praktikum menggunakan kalimat berita.
 Jika memungkinkan usahakan untuk menggunakan kalimat pasif.
 Jangan sekali-kali memakai kalimat perintah.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan mengemukakan hasil yang diperoleh dan pembahasannya atas hasil tersebut. Selain itu bandingkan hasil yang diperoleh dengan hasil penelitian terdahulu. Jangan memakai petunjuk praktikum ini sebagai referensi.

V. KESIMPULAN

VI. DAFTAR PUSTAKA

D. PENYERAHAN LAPORAN

Laporan dikumpulkan sesuai dengan jadwal yang ditentukan oleh instruktur.



Tes Formatif 1

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Ikan *trygon* (ikan pari) termasuk ke dalam ordo hypotremata atau rajiformes karena celah insang di kepalanya terletak pada sisi
 - A. lateral
 - B. vertikal
 - C. ventral
 - D. dorsal

- 2) Ikan hiu dari ordo lamniformes yang kepalanya berbentuk seperti huruf T, mempunyai sirip dorsal sebanyak
 - A. satu buah
 - B. dua buah
 - C. tiga buah
 - D. empat buah

- 3) Sisik pada ikan yang termasuk ke dalam kelompok chondrichthyes merupakan sisik yang bertipe
 - A. *cosmoid*
 - B. *ctenoid*
 - C. *cycloid*
 - D. *placoid*

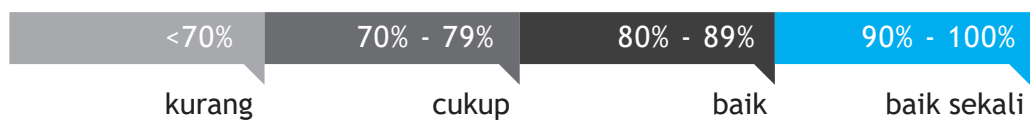
- 4) *Scoliodon sorrakowah* merupakan ikan hiu yang tergolong ke dalam famili galeorhinidae dengan keadaan alat tambahan spiraculum dan sirip pectoralisnya adalah sebagai berikut
 - A. tanpa *spiraculum* dan tepi anterior sirip *pectoralisnya* tidak melekat pada bagian samping kepala
 - B. tanpa *spiraculum* dan tepi anterior sirip *pectoralisnya* melekat pada bagian samping kepala
 - C. dengan *spiraculum* dan tepi posterior sirip *pectoralisnya* tidak melekat pada bagian samping kepala
 - D. dengan *spiraculum* dan tepi posterior sirip *pectoralisnya* melekat pada bagian samping kepala

- 5) Ikan pari yang pada badannya terdapat alat listrik besar ditandai dengan discusnya yang berbentuk ...
- A. menyempit
 - B. melebar
 - C. memanjang
 - D. meruncing

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 1 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1.

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100$$

Arti tingkat penguasaan



Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2. Bagus! Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 1, terutama bagian yang belum dikuasai

Identifikasi Kelas *Osteichthyes*

Kegiatan Belajar 2

KELAS OSTEICHTHYES

Ikan yang tergolong dalam kelas *osteichthyes* mempunyai ciri utama bahwa struktur tubuhnya tersusun atas tulang sejati/tulang keras atau mengalami osifikasi. *Osteichthyes* berasal dari kata *osteon* yang berarti tulang keras, tulang sejati, dan dari kata *ichthyo* yang berarti ikan.

Di samping itu kelas *osteichthyes* mempunyai ciri:

1. Tubuh berbentuk *fusiform* agak oval meruncing dengan berbagai bentuk variasi.
2. Celah insang tunggal di setiap sisi tubuh dengan penutup insang yang disebut *operculum*.
3. Mempunyai gelembung renang berfungsi sebagai paru-paru.

Kelas *osteichthyes* terdiri atas:

1. Subkelas: Actinopterygii berasal dari kata *actis* yang berarti jari, jari-jari, dan dari kata *pteryx* yang berarti sayap atau sirip. Artinya ikan dengan sirip yang berjari-jari. **Ciri** lain subkelas ini adalah sirip-sirip berpasangan yang disokong oleh jari-jari dermal tanpa keberadaan *lobus basal*. Kantung hidung terbuka hanya ke arah luar. Contoh umum ikan subkelas actinopterygii, yaitu: *salmo* dan ikan *perca*.
2. Subkelas: Sarcopterygii berasal dari kata *sarcos* yang berarti berdaging, dan kata *pteryx* yang berarti sayap atau sirip. Artinya, ikan dengan sirip berdaging, tubuh relatif berat. **Ciri** subkelas ini adalah sirip-sirip berpasangan dan tulang-tulang kerangka dalam tubuh yang kokoh. *Lobus muscular* terdapat pada dasar anus dan sirip dorsal kedua. Ekor subkelas ini berbentuk *diphycercal*, ususnya dilengkapi dengan katup spiral. Contoh: *Latimeria (Coelacanth)*, *Neoceratodus*, *Lepidosiren* (ikan paru-paru).

Kita dapat menjumpai banyak ikan bertulang keras atau sejati pada perairan sungai dan laut. Misalnya: Tedjo Sukmono dan Mira Margaretha (2017) menjelaskan terdapat sejumlah 78 spesies ikan kelas osteichthyes (bertulang sejati) berbeda yang termasuk ke dalam 46 genera 18 famili 8 ordo di ekosistem perairan tawar di Bukit Tiga Puluh Jambi, yang dilewati sungai Sekalo, Mangatal, Batang Sumay. Spesies yang dijumpai diantaranya adalah *Hampala macrolepidota* yang panjang bahu dari moncong sampai dengan pangkal ekor dapat mencapai 70 cm.



Sumber: Sukmono dan Margaretha (2017)

Gambar 1.7
Hampala Macrolepidota, Famili Cyprinidae

Ikan lele gunung yaitu *Bagarius yarrelli* (famili *Sisoridae*) juga dijumpai di perairan Bukit Tiga Puluh Jambi, dengan panjang baku dapat mencapai 2m.



Sumber: Sukmono dan Margaretha (2017)

Gambar 1.8
Bagarius yarrelli, Famili Sisoridae

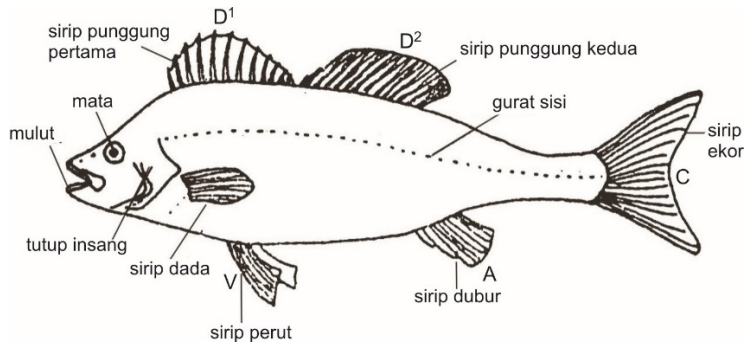
Setelah melakukan Kegiatan Praktikum 2, Anda dapat:

1. menentukan bagian-bagian tubuh ikan yang penting untuk identifikasi ikan kelas *osteichthyes*;
2. melakukan pengukuran tubuh dan menghitung bagian-bagian yang penting untuk identifikasi ikan kelas *osteichthyes*;
3. menggunakan kunci identifikasi untuk menentukan nama ilmiah contoh-contoh ikan kelas *osteichthyes* sebagai bahan kajian.

Kegiatan Praktikum 2 ini mengkaji ciri-ciri ikan bertulang sejati atau disebut kelas *osteichthyes* dan selanjutnya melakukan identifikasi. Ordo dan famili yang dipilih adalah yang mencakup spesies-spesies yang kita kenal sehari-hari. Cara pendekatan untuk keperluan identifikasi *osteichthyes* sedikit berbeda dengan cara pendekatan untuk ikan-ikan anggota *chondrichthyes*. Di samping mengenal bagian-bagian tubuh yang memiliki ciri taksonomi, juga mengetahui cara pengukuran bagian-bagian tubuh ikan. Diharapkan, sebelum melakukan Kegiatan Praktikum 2. Anda terlebih dahulu mempelajari beberapa hal sebagai berikut ini.

A. BAGIAN-BAGIAN TUBUH IKAN

Secara umum tubuh ikan dapat dibagi menjadi: kepala, badan, dan ekor. Pada setiap bagian tersebut terdapat bangunan-bangunan yang lebih kecil dan penting untuk identifikasi (Gambar 1.6 dan 1.9).

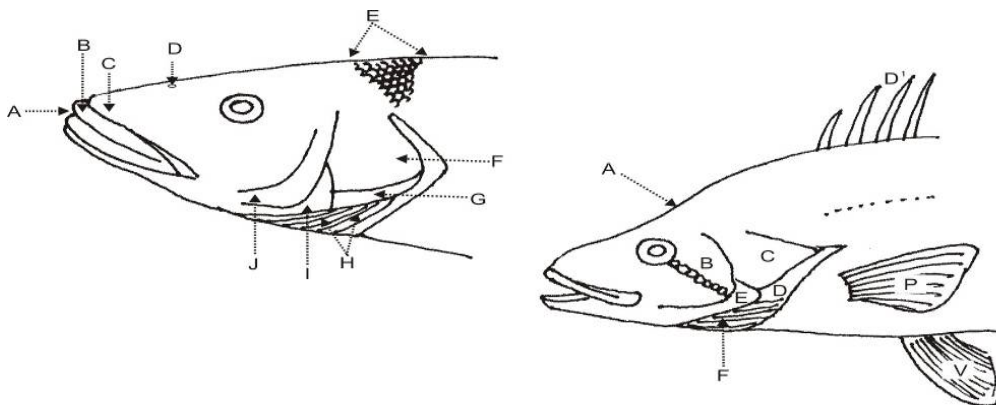


Sumber: Sukmono dan Margaretha (2017)

Gambar 1.9
Bagian-bagian Tubuh Ikan

Keterangan:

- A = anal
- C = caudal
- D¹ = dorsal 1
- D² = dorsal 2
- V = ventral



Sumber: Sukmono dan Margaretha (2017)

Gambar 1.10
Bagian-bagian Kepala Ikan

	Keterangan:		Keterangan:
	Kepala Ikan Berjari-jari Lunak		Kepala Ikan Berjari-jari Keras
A	mulut	A	pangkal kepala
B	tulang rahang atas depan	B	keping tutup insang depan
C	tulang rahang atas	C	keping tutup insang
D	lubang hidung	D	keping tutup insang bawah
E	tengkuk	E	keping tutup insang antara
F	keping tutup insang	F	tulang-tulang tambahan
G	keping tutup insang bawah		
H	tulang-tulang tambahan		
I	keping tutup insang antara		
J	keping tutup insang depan		

1. Kepala

Pada kepala terdapat lubang hidung (cekung hidung), yang kadang-kadang dilengkapi bangunan tambahan berupa sungut. Mulut mempunyai rahang atas dan rahang bawah. Mulut ikan jenis tertentu ada yang dapat disembulkan, yaitu: mulut yang dapat memanjang bila terbuka. Mulut yang memanjang ke depan dan berbentuk buluh disebut **moncong**. Mata mempunyai ukuran yang berbeda-beda, ikan bertulang sejati mempunyai celah insang dan tutup insang. Tutup insang terdiri atas keping tutup insang utama, keping tutup insang depan, keping tutup insang antara, keping tutup insang bawah, dan tulang-tulang tambahan. **Sungut**, yaitu: bangunan lain yang terdapat pada bibir, dagu, sudut mulut, dan cekung hidung.

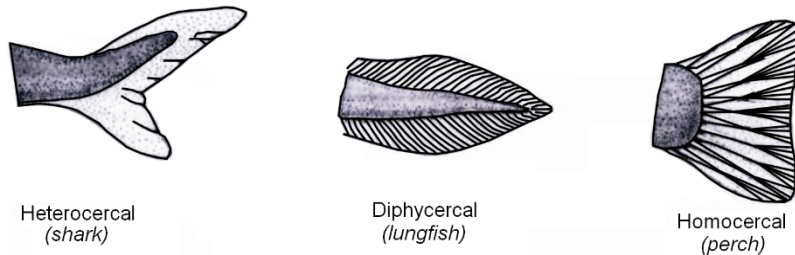
2. Badan

Pada badan terdapat beberapa macam sirip, yaitu: sirip punggung, sirip dada, sirip perut, dan sirip dubur. Jumlah sirip punggung tunggal, ada juga yang berjumlah dua buah tetapi tidak berpasangan karena yang satu di depan, dan yang lain di belakang. Sirip dada selalu berpasangan, satu di kiri dan satu lagi di kanan. Letak sirip dada ada yang di tengah-tengah sisi tubuh, ada yang agak ke dorsal atau agak ke ventral. Sirip perut berpasangan, letaknya ada yang di tengah sisi ventral (*abdominal*), ada yang agak ke depan (*thoracal*), atau agak ke belakang (*anal*). Sirip punggung pertama pada ikan tertentu ada yang mengalami modifikasi menjadi alat pelekat, sedangkan sirip perut ada yang mengalami modifikasi menjadi alat kelamin luar (*gonopodium* atau *clasper*). Sirip dubur, terletak di belakang anus. Pada badan juga terdapat garis rusuk tunggal disebut juga **gurat sisi** (*linea lateralis*), yaitu suatu bangunan seperti garis yang dibentuk oleh deretan lubang-lubang pada sisik-sisik di bagian samping tubuh, yang di bawahnya terdapat cabang-cabang saraf yang berhubungan dengannya.

3. Ekor

Ekor ikan juga disebut **sirip ekor**. Bentuk sirip ekor bermacam-macam, ada yang seperti sabit, bercabang, berlekuk, tegak, bulat atau membulat, meruncing, dan berlekuk kembar. Bentuk sirip ekor umumnya dapat digunakan untuk membedakan ikan kelas

chondrichthyes dengan *osteichthyes*. Perbedaan sirip ekor ikan kelas *chondrichthyes* dengan *osteichthyes* secara umum nampak jelas (Gambar 1.11.). Sirip ekor ikan kelas *chondrichthyes* berbentuk *heterocercal* (berbelah/bercabang tidak sama bentuk dan ukuran), sedangkan sirip ekor ikan kelas *osteichthyes* berbentuk *homocercal* (berbelah/bercabang sama bentuk dan ukuran).

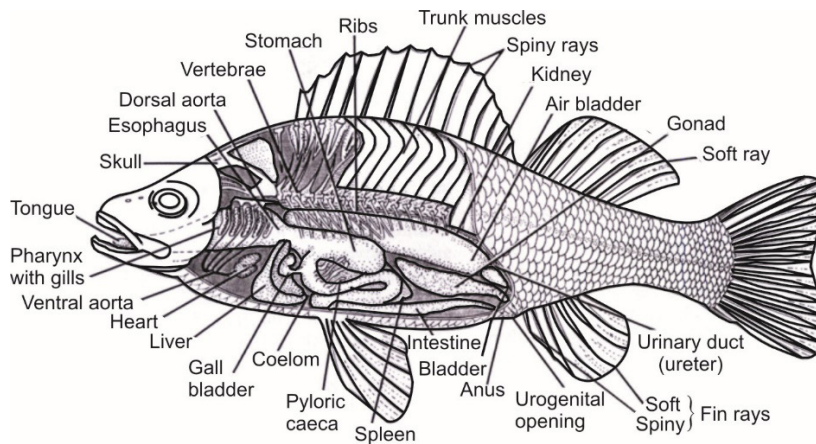


Sumber: Hickman, et.al. (1998); Pough, et al. (2005)

Gambar 1.11

Bentuk Sirip Ekor Ikan Hiu: *Heterocercal*, dan Ikan Kakap: *homocercal* Bentuk Sirip Ekor *Diphyrcercal* Tidak Dapat untuk Membedakan Dua Kelas Tersebut

Setelah mengidentifikasi ikan sampel kelas *osteichthyes*, Anda juga perlu menggambar anatomi tubuh ikan sampel terutama yang menyangkut sistem pencernaan, sistem pernapasan, dan sistem reproduksi (Gambar 1.12).



Sumber: Abramoff (1977)

Gambar 1.12

Anatomi dalam Ikan Kakap Kuning (*Perca flavescens*)

Keterangan istilah:

- Tongue = Lidah
 Soft/spiny fin rays = jari-jari lunak sirip anal
 Skull = tengkorak kepala

Ureter	=	saluran kemih/kencing
Esophagus	=	Kerongkongan
Urogenital opening	=	lubang kemih dan kelamin
Dorsal aorta	=	pembuluh darah aorta dorsal
Vertebrae	=	ruas-ruas tulang belakang
Anus	=	Dubur
Stomach	=	Perut
Bladder	=	kandung kemih
Ribs	=	tulang rusuk
Intestine	=	Usus
Trunk muscles	=	otot-otot punggung
Spleen	=	limpa
Spiny rays	=	jari-jari sirip dorsal anterior
Kidney	=	Ginjal
Pyloric caeca	=	usus buntu
Air bladder	=	gelembung udara/kantung udara
Gonad	=	kelenjar kelamin
Coelom	=	Rongga
Soft ray	=	jari-jari lunak sirip dorsal posterior
Gall bladder	=	Empedu
Liver	=	Hati
Heart	=	Jantung
Ventral aorta	=	pembuluh darah aorta ventral
Pharynx with gills	=	hulu kerongkongan dengan insang

4. Jari-jari Sirip

Setiap sirip disokong oleh jari-jari sirip, yang dapat dibedakan atas:

a. *Jari-jari keras*

Dari bahan tulang, bersifat keras, tidak dapat dibengkokkan, pejal, tidak berbuku-buku, berupa bangunan, seperti duri-duri atau patil.

b. *Jari-jari lunak*

Agak bening seperti tulang rawan, berbuku-buku, bercabang, dan dapat dibengkokkan. Wujud jari-jari lunak berbeda tergantung pada jenis ikannya. Jari-jari lunak ini mungkin sebagian mengeras dan salah satu sisinya bergerigi.

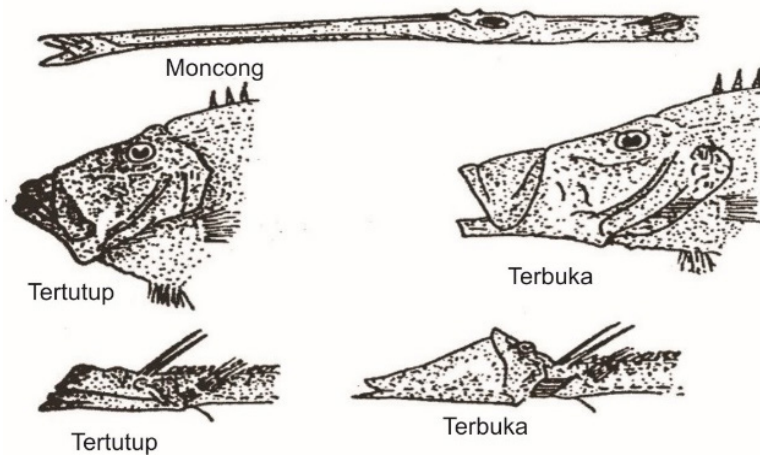
Jumlah jari-jari sirip digambarkan dengan rumus tertentu sesuai dengan macam siripnya. Jari-jari keras digambarkan dengan angka Romawi, sedangkan jari-jari lunak digambarkan dengan angka arab atau angka biasa. Misalnya, suatu sirip punggung (dorsal) berjari-jari keras 10 dan berjari-jari lunak 8 maka rumus sirip itu menjadi D.X.8. Untuk suatu jenis ikan yang sebagian jari-jari siripnya mengeras, rumus itu digambarkan tersendiri. Misalnya, untuk ikan tombro atau ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) yang sebenarnya semua jari-jari sirip punggung adalah jari-jari lunak, tetapi sebagian

mengeras maka rumusnya adalah D.4.16-22. Ini berarti bahwa jari-jari sirip punggung tersebut, empat di antaranya mengeras, dan 16-22 jari-jari tetap lunak. Apabila sirip punggung tersebut, terdiri atas dua sirip yang berbeda, satu berjari-jari keras dan yang lain berjari-jari lunak rumusnya menjadi $D^1.X$ dan $D^2.8$.

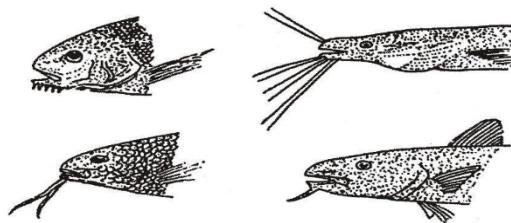
Dalam kunci identifikasi ikan, perlu diingat singkatan huruf-huruf tertentu pada rumus sirip yang menunjukkan posisi sirip tertentu. Huruf yang biasa dipakai adalah:

- D untuk sirip *Dorsal* (punggung), D^1 dan D^2 untuk sirip *Dorsal 1* dan *Dorsal 2*.
- P untuk sirip *Pectoral* (dada), biasanya dekat insang.
- V untuk sirip *Ventral* (perut).
- A untuk sirip *Anal*, dekat anus.
- C untuk sirip *Caudal* (ekor).

Ciri lain yang harus diperhatikan untuk identifikasi ikan kelas osteichthyes adalah bentuk mulut, letak sungut, dan bentuk sirip ekor (Gambar 1.13, 1.14, dan 1.15).

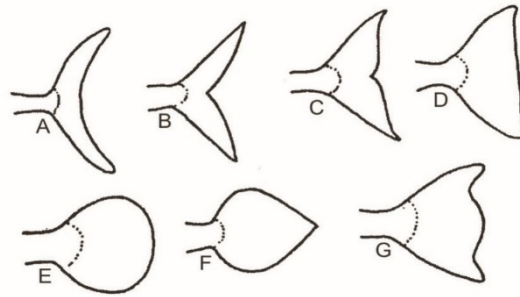


Gambar 1.13
Macam-macam Bentuk Mulut



Sumber: Sukmono dan Margaretha (2017)

Gambar 1.14
Macam-macam Letak Suntut



Keterangan:

- | | |
|--------------------------|---------------------------------|
| A. bentuk sabit | E. bundar atau membuldar |
| B. bercagak | F. meruncing |
| C. berpinggiran berlekuk | G. berpinggiran berlekuk kembar |
| D. berpinggiran tegak | |

Sumber: Sukmono dan Margaretha (2017)

Gambar 1.15
Bentuk-bentuk Ekor

B. MENGHITUNG JUMLAH JARI-JARI SIRIP LUNAK

Pada umumnya untuk menggambarkan jumlah jari-jari lunak pada tiap sirip, hanya dihitung pangkal-pangkalnya saja. Hal ini disebabkan untuk menentukan apakah jari-jari itu bercabang ataukah dua jari yang berdekatan pada bagian pangkalnya sehingga tampak bercabang, tidak mudah dan jumlahnya pun berbeda-beda. Untuk menghitung jumlah jari-jari sirip lunak, jari-jari itu dibedakan atas jari-jari pokok dan jari-jari bercabang. **Jari-jari pokok** adalah jari-jari lunak atau jari-jari lemah yang mengeras, tidak bercabang. **Jari-jari bercabang** adalah jari-jari lunak yang memang bercabang. Pada waktu menghitung jumlah jari-jari tak bercabang, perlu diingat bahwa satu jari tak bercabang itu dipandang sebagai jari-jari bercabang.

Pada sirip punggung dan sirip dubur, dua jari-jari terakhir dihitung sebagai satu jari-jari, jadi sebagai satu jari-jari pokok. Jari-jari pokok terakhir tersebut seringkali berlekatan sebagai dua jari yang berdekatan. Pada sirip ekor, rumus sirip itu menggambarkan jumlah jari-jari pokok. Pada ikan yang jari-jari sirip ekornya bercabang maka jumlah jari-jari sirip tersebut ditetapkan sebanyak jumlah jari-jari bercabang ditambah dua. Hal ini berbeda dari sirip punggung yang cara menghitung jumlah jari-jari siripnya ditetapkan sebanyak jumlah jari-jari sirip bercabang ditambah satu.

Pada sirip-sirip yang berpasangan, cara menghitung jumlah jari-jari siripnya ditetapkan dengan menghitung semua jari-jari yang ada termasuk jari-jari terkecil yang mungkin terletak pada sisi paling bawah atau paling dalam dari pangkal sirip. Pada sirip-sirip berpasangan tersebut seringkali jari-jari pertama yang agak besar, didahului oleh sebuah jari-jari kecil, yang kadang-kadang melekat pada jari pertama itu, sehingga

perlu adanya upaya pemisahan antara kedua jari-jari itu sebelum menghitung jumlah jari-jari. Untuk sirip dada, jari-jari kecil itu ikut dihitung, tetapi untuk sirip perut tidak. Apabila dua sirip perut bersatu menjadi satu sirip jumlah jari-jari hanya dihitung pada separuh sirip tersebut.

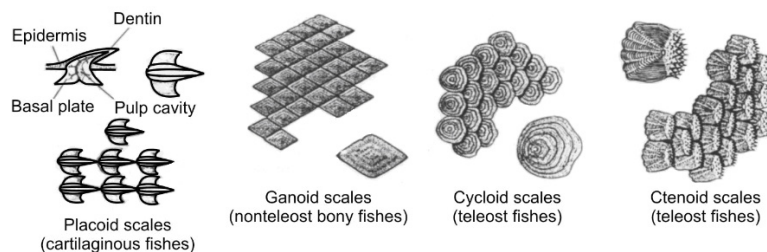
C. SISIK-SISIK

Kita mengenal beberapa macam sisik ikan, yaitu:

1. sisik *placoid*,
2. sisik *cosmoid*,
3. sisik *paleonisoid*,
4. sisik *ganoid*,
5. sisik *cycloid*,
6. sisik *ctenoid*.

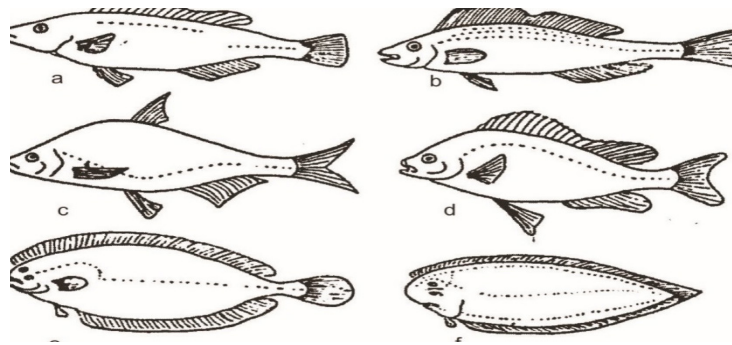
Sisik *placoid* terdapat pada sisik ikan hiu dan sisik ikan pari. Sisik tersebut melekat erat pada kulit, sehingga kulit ikan hiu atau ikan pari bila dikeringkan dengan baik dapat digunakan sebagai “kertas amplas” atau “kertas gosok”. Sisik *placoid* yang ideal terdiri atas bagian pangkal yang berbentuk berlian menempel kuat pada lapisan dermis kulit, dan bagian yang menonjol ke *posterior*. Apabila kulit diraba dari arah *posterior* ke arah *anterior* akan terasa kasar. Dalam perkembangannya, bagian ujung tonjolan yang berupa *spina* (duri) di luarnya dilapisi oleh *email* seperti halnya gigi. **Sisik *cosmoid*** ialah sisik-sisik pada kelompok ikan *crossopterygii*, yang bagian luarnya dilapisi oleh bahan seperti *dentin* disebut *cosmin*.

Sisik *paleonisoid* adalah sisik-sisik yang terdapat pada kelompok ikan *paleonisoid*. Lapisan luar jaringannya berupa *dentin* atau tulang gigi. **Sisik *ganoid*** adalah sisik-sisik ikan dari genus *Polypterus*. Lapisan paling luar berupa *ganoin*. **Sisik *cycloid***, sisik-sisik pada kebanyakan ikan bertulang yang kita kenal sehari-hari, seperti halnya sisik *ctenoid*. Lapisan luarnya berupa bahan tulang. Perbedaan antara kedua macam sisik terakhir tersebut terletak pada bagian sisik yang bebas. Pada sisik *cycloid*, bagian yang bebas tersebut adalah yang halus, sedangkan pada sisik *ctenoid* bagian yang bebas tersebut bergerigi. Ilustrasi macam-macam sisik. (Gambar 1.16.).



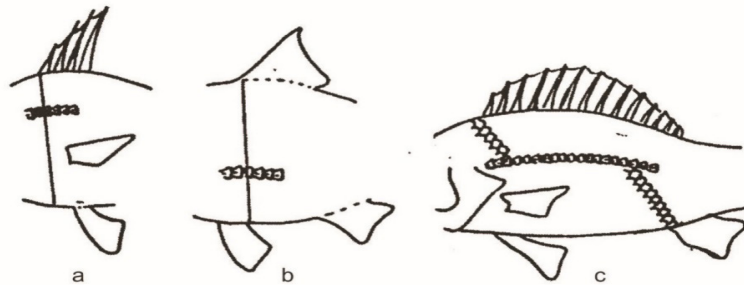
Sumber: Hickman, et.al. (1998)

Gambar 1.16
Struktur Sisik *Placoid*, *Ganoid*, *Cycloid*, dan *Ctenoid*



Sumber: Sukmono dan Margaretha (2017)

Gambar 1.17
Bentuk dan Jumlah Garis Rusuk (*Linea Lateralis*) pada Berbagai Jenis Ikan



Sumber: Sukmono dan Margaretha (2017)

Gambar 1.18
Jumlah Sisik-sisik di Atas dan di Bawah Garis Rusuk
a. Tarik Garis Tegak dari Tepi Anterior Sirip Punggung ke Bawah
b. Tarik Garis Tegak dari Tepi Posterior Dasar Sirip Perut ke Atas
c. Hitung Sisik-sisik dari Tepi Anterior Sirip Punggung Condong ke Ventro-Caudal dan Dari Tepi Anterior Dasar Sirip Dubur ke Antero-Dorsal

D. MENGHITUNG JUMLAH SISIK

1. Sisik-Sisik Pada Garis Rusuk

Garis rusuk atau **gurat sisi** (*linea lateralis*) adalah gambaran seperti garis yang terdapat pada ke dua sisi tubuh ikan, dibentuk oleh deretan pori-pori pada sisik-sisik. Pori-pori tersebut menandai letak sel-sel sensoris dalam sistem *acustico-lateralis*, yang berfungsi untuk mengetahui tekanan air. Wujud garis rusuk tersebut beragam ada yang hanya satu garis utuh, ada yang lebih dari satu, ada yang terputus, ada yang lurus bengkok dan melengkung ke dorsal (bagian punggung, atas) atau ke ventral (bagian lambung, bawah).

Cara menghitung jumlah sisik pada garis rusuk, dimulai dari sisik pertama paling depan dan berakhir pada pangkal ekor. Pangkal ekor tersebut dapat ditentukan dengan melipat atau menekuk ekor ikan bersangkutan. Sisik-sisik yang terletak pada lipatan tersebut maupun pada pangkal ekor tidak dihitung meskipun sisik-sisik itu berpori.

2. Sisik-Sisik di Sebelah Dorsal dan Ventral Garis Rusuk

Untuk menghitung jumlah sisik pada kedua bagian ini dilakukan dengan beberapa cara, yaitu:

1. Sisik-sisik pada bagian tubuh sebelah dorsal dan ventral garis rusuk dihitung dengan cara menarik garis tegak mulai tepi anterior sirip punggung pertama ke ventral, selanjutnya dihitung jumlah sisik yang dilalui oleh garis tersebut. Apabila cara ini tidak dapat dilakukan karena garis tersebut melalui dasar sirip perut selanjutnya dilakukan dengan cara berikut.
2. Menarik garis tegak lurus dari tepi posterior sirip perut ke dorsal, dan menghitung jumlah sisik yang dilalui garis tersebut.
3. Selain kedua cara tersebut, masih dapat dilakukan dengan cara ketiga, yaitu dengan menghitung jumlah sisik bagian dorsal mulai tepi anterior sirip punggung miring ke *ventro-caudal* ditambah dengan jumlah sisik pada bagian ventral yang dihitung dari tepi anterior sirip dubur miring ke *dorso-cranial*.

3. Sisik-Sisik di Depan Sirip Punggung

Jumlah sisik di depan sirip punggung dihitung dari sisik di bagian depan sirip punggung hingga ke belakang mata. Biasanya sisik-sisik tersebut dihitung pada ikan-ikan yang garis pangkal kepalanya merupakan perbatasan antara kuduk yang bersisik dan kepala yang tidak bersisik. Ada pun jumlah baris sisik di depan sirip punggung ialah jumlah baris sisik yang terdapat pada satu sisi tubuh antara permulaan sirip punggung dengan kuduk. Biasanya jumlah ini lebih sedikit daripada jumlah sisik di depan sirip punggung.

4. Sisik Pipi

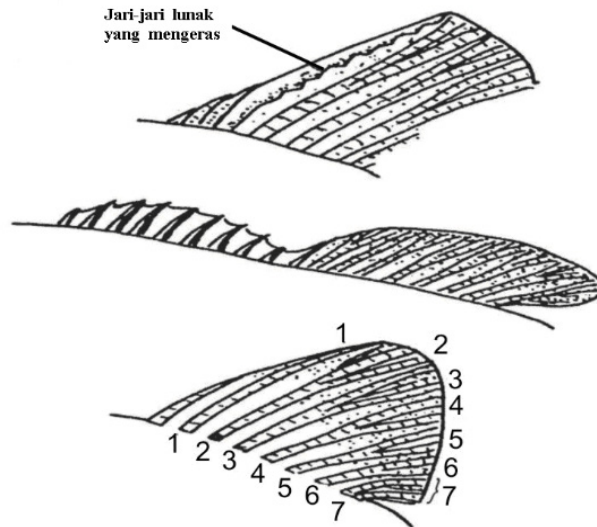
Sisik pipi ialah jumlah baris sisik yang dilewati oleh garis yang ditarik dari mata ke sudut keping tulang insang depan.

5. Sisik-Sisik di Sekeliling Badan

Jumlah sisik di sekeliling badan dipandang perlu bagi pengenalan anggota famili *cyprinidae*. Jumlah sisik yang dimaksud adalah jumlah sisik yang dilalui garis melingkar badan dan terletak langsung di depan sirip punggung.

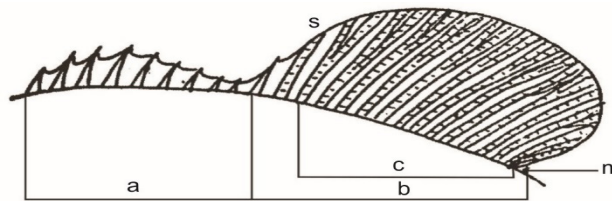
E. CIRI-CIRI IKAN YANG LAIN

Selain jumlah jari-jari (Gambar 1.19 dan 1.20) dan jumlah sisik-sisik tertentu, masih ada ciri-ciri lain yang perlu diperhatikan dan dapat menjadi ciri khusus untuk identifikasi, misalnya alat pernapasan tambahan. Pada berbagai jenis ikan terdapat rongga penyimpanan udara yang terletak di bagian belakang kepala atau di belakang kepala. Rongga tersebut dapat berupa kumpulan ruangan sempit berliku-liku (*labyrinth*), atau ruang-ruang berdinding tak sempurna, atau ruangan berbentuk kantong.



Sumber: Sukmono dan Margaretha (2017)

Gambar 1.19
Macam-macam Jari-jari Sirip dan Nomor Urutannya



Sumber: Sukmono dan Margaretha (2017)

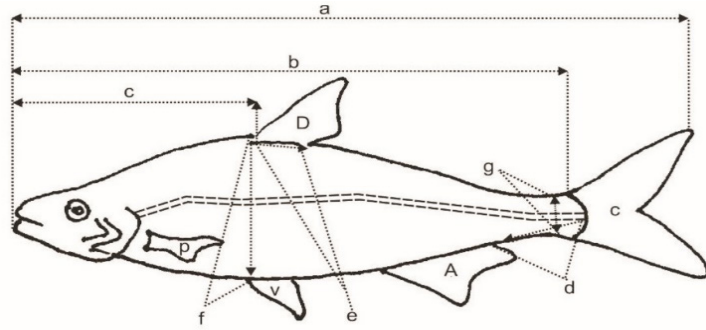
Gambar 1.20
Jumlah Jari-jari Sirip
a. Jari-jari Keras; b. Jari-jari Lunak; c. Jari-jari Lunak Bercabang = Jari-jari Pokok; s. Jari-jari Lunak Tak Bercabang yang Mengeras dan Termasuk ke Dalam Bagian Bercabang pada Pangkalnya

F. PENGUKURAN BAGIAN-BAGIAN TUBUH IKAN

Pada Gambar 1.21 ditunjukkan cara-cara pengukuran tubuh ikan dan bagian-bagiannya yang juga penting untuk keperluan identifikasi. Pengukuran tersebut meliputi hal berikut.

1. Panjang baku adalah garis lurus yang menunjukkan jarak antara bagian kepala paling depan (biasanya ujung salah satu rahang) dengan tempat pelipatan pangkal sirip ekor.
2. Panjang total adalah garis lurus mulai bagian kepala paling depan dengan ujung sirip ekor paling belakang.
3. Tinggi badan adalah garis lurus antara sisi dorsal dan sisi ventral pada bagian tubuh yang paling tinggi.

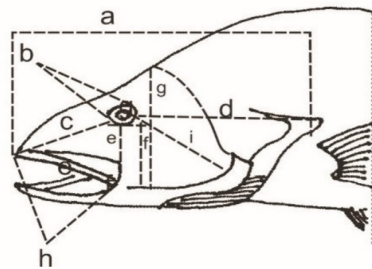
4. Tinggi batang ekor adalah jarak terdekat antara sisi dorsal dan sisi ventral bagian belakang ekor yang terendah.
5. Panjang batang ekor adalah garis lurus yang menunjukkan jarak miring antara ujung dorsal sirip dubur dengan pangkal jari tengah sirip ekor.
6. Panjang tubuh depan sirip punggung adalah garis antara ujung moncong dengan pangkal jari pertama sirip punggung.
7. Panjang dasar sirip punggung adalah garis penghubung antara pangkal jari-jari pertama sirip punggung dengan selaput sirip di belakang jari-jari terakhir bertemu dengan badan (diukur melalui dasar sirip).
8. Panjang dasar sirip dubur adalah analog dengan nomor 7.
9. Tinggi sirip punggung adalah garis lurus yang menghubungkan bagian pangkal pertama sirip punggung dengan puncak sirip.
10. Tinggi sirip dubur adalah analog dengan nomor 9.
11. Panjang sirip dada/sirip perut adalah garis tegak lurus yang diukur dari bagian dasar sirip paling depan sampai puncak sirip.
12. Panjang sirip perut adalah analog dengan nomor 11.
13. Panjang jari-jari sirip keras adalah jarak dari pangkal sampai ke ujungnya yang keras, meskipun ujung itu masih berlanjut dengan bagian yang lunak.
14. Panjang jari-jari sirip lunak adalah garis lurus dari pangkal sampai ke ujung, jari seluruh panjangnya.
15. Panjang kepala adalah jarak antara ujung terdepan moncong sampai ujung terbelakang dari keping tutup insang.
16. Tinggi kepala adalah panjang garis tegak antara pertengahan pangkal kepala dengan pertengahan kepala.
17. Tebal badan adalah jarak lurus terbesar antara kedua sisi badan.
18. Panjang hidung adalah jarak antara tepi terdepan bibir dengan tepi depan rongga mata.
19. Jarak mata adalah jarak antara tepi atas kedua mata.
20. Panjang kepala belakang mata adalah jarak antara tepi belakang rongga mata hingga tepi belakang selaput keping tutup insang.
21. Tinggi bawah mata adalah jarak terkecil antara tepi bawah rongga mata dengan rahang atas.
22. Tinggi pipi adalah jarak tegak antara tepi bawah rongga mata dengan tepi depan keping tutup insang depan.



Sumber: Sukmono dan Margaretha (2017)

Gambar 1.21a
Ukuran Panjang dan Tinggi Profil Umum

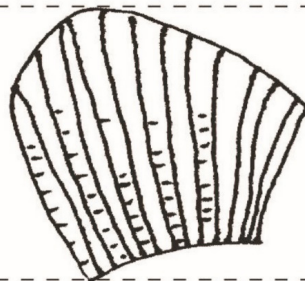
- a = panjang seluruhnya
- b = panjang biasa
- c = panjang bagian di muka sirip punggung
- d = panjang batang ekor
- e = panjang dasar sirip punggung
- f = tinggi badan
- g = tinggi batang ekor



- a = panjang kepala
- b = panjang atau lebar mata
- c = panjang hidung
- d = panjang bagian kepala di belakang mata
- e = tinggi bawah mata
- f = tinggi pipi
- g = tinggi kepala
- h = panjang rahang atas
- i = panjang antara mata dan sudut keping tutup insang depan

Sumber: Sukmono dan Margaretha (2017)

Gambar 1.21b
Ukuran Bagian Kepala

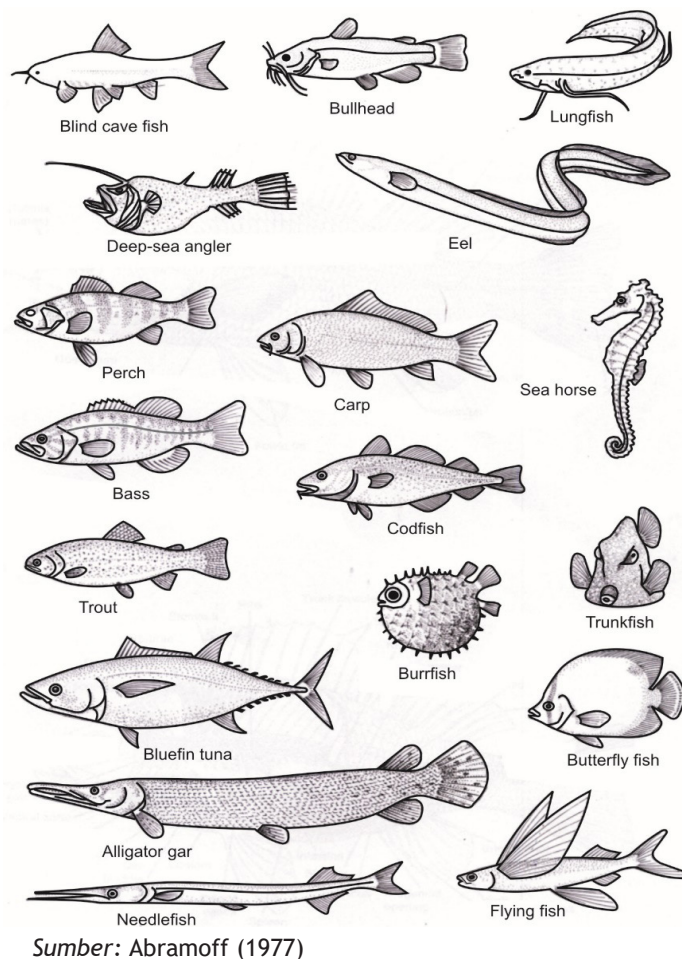


Sumber: Sukmono dan Margaretha (2017)

Gambar 1.21c
Ukuran Jari-jari Sirip

23. Panjang antara mata dan sudut keping tutup insang depan adalah jarak antara sudut keping tutup insang, termasuk duri-duri yang mungkin ada, dengan tepi belakang rongga mata.
24. Lebar mata adalah panjang garis tengah rongga mata.
25. Panjang rahang atas adalah jarak antara ujung depan sampai ujung belakang tulang rahang atas.
26. Panjang rahang bawah adalah jarak antara ujung depan sampai tepi belakang lipatan rahang bawah.
27. Lebar bukaan mulut adalah jarak antara kedua sudut mulut bila mulut dibuka selebar-lebarnya.

Pada Gambar 1.22 tampak berbagai bentuk ikan kelas *osteichthyes*, bentuk rancangan yang tetap diwariskan dari generasi pertama penciptaan ikan-ikan *osteichthyes* yang diperkirakan berumur sekitar 500 juta tahun yang lalu.



Gambar 1.22
Berbagai Bentuk Ikan Bertulang Sejati/Kelas *Osteichthyes*



Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Bagaimana cara mengukur panjang ekor ikan?
- 2) Sebutkan perbedaan antara letak mulut ikan bertulang rawan dengan ikan bertulang sejati!
- 3) Apakah yang disebut sebagai sirip perut *abdominal*, *pectoral*, ataupun *anal*?
- 4) Bagaimana letak gurat sisi pada ikan bertulang sejati?
- 5) Apa perbedaan mulut ikan mas dengan mulut ikan tawes berdasarkan atas ada tidaknya sungut?

Petunjuk Jawaban Latihan

- 1) Bagian ekor itu ditekuk untuk menentukan batas ekor dengan badan.
- 2) Perhatikan letak mulut ikan-ikan tersebut, ada yang letaknya di ujung moncong ataukah di bawah moncong.
- 3) Perhatikanlah letaknya, di dekat/bagian tubuh mana sirip tersebut terletak.
- 4) Ada yang agak ke dorsal dan ada pula yang agak ke ventral.
- 5) Lakukanlah dengan melihat sendiri ikan mas dan ikan tawes Anda akan tahu keberadaan sungut, di mulut ikan itu ada atau tidak.



Rangkuman

Untuk mengidentifikasi ikan kelas *osteichthyes* dilakukan dengan mengamati dan menghitung bagian tertentu ikan yang akan diidentifikasi. Ciri-ciri yang diamati dan dihitung atau diukur antara lain: bentuk tubuh, letak sirip, bentuk sirip, bentuk sirip ekor, jenis jari-jari sirip, jumlah jari-jari sirip, bentuk gigi dan langit-langit, keberadaan sungut, dan bagian insang. Kunci identifikasi selalu disusun secara dikotomis.

A. PETUNJUK PRAKTIKUM:

Praktikum dipandu oleh seorang asisten. Setiap asisten menangani 5-10 mahasiswa. Setiap bahan praktikum dapat diamati oleh 4 mahasiswa. Setiap kelompok ini dapat mendiskusikan bahan praktikum yang diamati. Setiap mahasiswa harus membuat laporan sendiri-sendiri.

B. PELAKSANAAN PRAKTIKUM

Alat, Bahan, dan Cara Kerja:

Alat:

1. 1.Baki putih/meja alas untuk bedah dan identifikasi.
2. Pinset.
3. Jarum-jarum pentul.
4. Penggaris.
5. Pensil berwarna.
6. Pensil 2B dan penghapus.
7. Buku gambar.
8. *Loupe* atau kaca pembesar.

Bahan:

Beberapa jenis ikan bertulang sejati/kelas *osteichthyes*.

Cara Kerja:

1. Beberapa jenis ikan sampel kelas osteichthyes yang diujarkan di atas meja bedah atau baki putih.
2. Gambar morfologi lengkap ikan sampel tersebut.
3. Beri keterangan nama bagian dari ikan sampel tersebut, misal: spiraculum, mulut, celah insang, sirip punggung depan, sirip punggung belakang dan lain sebagainya.
4. Pergunakanlah loupe untuk memperjelas pengamatan.
5. Pergunakan pinset dan jarum pentul untuk memegang dan membuka bagian-bagian tertentu seperti sirip, sisik, celah insang, dan lainnya.
6. Selanjutnya setiap kelompok melakukan pekerjaan identifikasi sampai taksa ordo. Identifikasi dua-tiga jenis ikan sampel kelas osteichthyes mengikuti kunci identifikasi ordo yang telah disediakan seperti diuraikan di bawah ini.

Kunci Identifikasi Ikan Bertulang Sejati (Ordo)

- a. (1)Kepala, badan, dan ekor tidak simetris, mata terletak pada satu sisi kepalaOrdo: *Pleuronectiformes*.
(2)Kepala, badan, dan ekor simetris, mata terletak pada kedua sisi kepala..... 2
- b. (1)Tak ada sirip perut..... 3
(2)Terdapat sirip perut..... 6
- c. (1)Badan memanjang silindris seperti ular, berekor..... 4
(2)Badan berbentuk lain, sisik mengalami modifikasi sebagai granula kecil, atau meruncing seperti duri, lempengan tulang saling berhubungan erat pada tepi-tepinya
.....Ordo: *Tetradontiformes*.
- d. (1)Sirip punggung dan sirip dubur tidak berspina 5
(2)Sirip punggung dan sirip dubur berspina.....
.....Ordo:*Mastacembeliformes*.

- e. (1) Celah insang sepasang di sisi kepala.....Ordo: *Anguilliformes*.
 (2) Celah insang tunggal di bagian bawah kepala.....
Ordo: *Synbranchiformes*.
- f. (1) Sirip perut abdominal (pangkalnya terletak di belakang
 pertengahan sirip dada) 7
 (2) Sirip perut *thoracal* atau *angular* 13
- g. (1) Badan bersisik, sirip dada tidak berspina 8
 (2) Badan tak bersisik, tetapi dengan lempeng/deretan cincin
 tulangsampai ekor 12
- h. (1) Terdapat 2 buah sirip punggung yang terletak jauh terpisah,
 sirip depan berjari-jari keras Ordo: *Mugiliformes*.
 (2) Terdapat sebuah sirip punggung, tidak berspina 9
- i. (1) Rahang tidak bergigi, selaput tutup insang bersatu dengan
isthmus Ordo: *Cypriniformes* (Cyprinoidei).
 (2) Rahang biasanya bergigi, selaput tutup insang bebas dari
isthmus 10
- j. (1) Gurat sisi (bila ada), terletak di atas pertengahan sisi badan
 11
 (2) Gurat sisi terletak di bawah pertengahan sisi badan,
 berdekatan dengan pangkal sirip perut yang tampak menonjol
 Ordo: *Beloniformes*.
- k. (1) Kepala bersisik dan pipih *dorso-ventral*, sirip perut relatif
 besar..... Ordo: *Cyprinodontiformes*.
 (2) Kepala tak bersisik dan pipih bilateral, sirip perut relatif
 kecil Ordo: *Clupeiformes*.
- l. (1) Moncong memanjang berbentuk pipa, tak mempunyai
 sungut.....Ordo: *Syngnathiformes*.
 (2) Moncong biasa, sirip dada dengan sebuah *spina*, mempunyai
 beberapa pasang sungut Ordo: *Cypriniformes* (Siluroidei).
- m. (1) Sirip perut dengan satu *spina* dan lima jari-jari lunak 14
 (2) Sirip perut dengan enam jari-jari lunak, sirip punggung tak
 berspina, kepala pipih *dorso-ventral* tertutup lempengan-
 lempangan sisik dan mempunyai *labyrinth* (modifikasi
 lengkung insang pertama yang tumbuh membentuk lipatan-
 lipatan)..... Ordo: *Ophiocephaliformes*.
- n. (1) Mempunyai alat *labyrinth*.....Ordo: *Perciformes* (Anabantoidei)
 (2) Tak ada *labyrinth* 15

- o. (1) Sirip perut saling berdekatan atau bersatu membentuk mangkuk pengisap Ordo: *Perciformes (Gobioidei)*.
 (2) Sirip perut biasa, tak pernah membentuk mangkuk pengisap Ordo: *Perciformes (Percoidei)*.
7. Jika dalam melakukan identifikasi ikan sampel kelas osteichthyes dijumpai bahwa objek ikan dari ordo cypriniformes dapat dilanjutkan dengan melakukan identifikasi sampai dengan famili. Tetapi jika tidak mendapatkan ordo cypriniformes maka identifikasi dihentikan sampai mendapatkan ordo tertentu saja.
8. Untuk melakukan identifikasi lanjutan dari ordo cypriniformes ke famili maka ikutilah alur dengan menggunakan kunci identifikasi sebagai berikut ini.

Kunci Identifikasi Famili (dalam Ordo Cypriniformes)

Kunci ini terutama untuk ikan-ikan air tawar, diwakili oleh kelompok besar yang mempunyai tulang *weber* (tulang yang menghubungkan tulang pendengaran dengan gelembung renang).

- I. Kulit tertutup oleh sisik-sisik sikloid, mulut dapat disembulkan, tak bergigi, bersungut atau tidak, tak ada sirip lunak.
- a. 1) Badan dan kepala pipih bilateral; pangkal sirip dada dan sirip perut dalam satu garis horizontal; jari-jari sirip dada terluar tak bercabang 2
 2) Badan dan kepala pipih *dorso-ventral*; bagian ventralnya datar; pangkal sirip dada dan sirip perut dalam satu garis horizontal; beberapa jari sirip dada bagian luar dan dalam tak bercabang Famili: *Homalopteridae*.
- b. 1) Tak ada sungut, atau satu sampai dua pasang sungut di sekitar mulut; celah mulut di ujung, tak ada *spina* di bawah/ di atas mata Famili: *Cyprinidae*.
 2) Tiga sampai empat pasang sungut di sekitar mulut; celah mulut terletak di bawah moncong; ada atau tidak ada *spina* disekitar mata Famili: *Cobilidae*
- II. Kulit tak bersisik, mulut tak dapat disembulkan, bergigi, bersungut, bersirip lemah, sirip dada dengan satu *spina*.
- a. 1) Sirip punggung tak bersisik, sirip dubur dengan dasar panjang 2
 2) Sirip punggung dengan satu *spina* tajam, sirip dubur dengan dasar pendek 3
- b. 1) Sirip punggung dengan dasar panjang, 4 pasang sungut Famili: *Clariidae*.
 2) Sirip punggung dengan dasar pendek, 2 pasang sungut Famili: *Siluroidae*.

- c. 1) Sirip ekor meruncing bersatu dengan sirip punggung ke-2 dan sirip duburFamili: *Plotosidae*.
2) Sirip ekor berbentuk lain, tak bersatu dengan sirip punggung maupun sirip dubur. 4
- d. 1) Sirip dubur dengan dasar panjang (28-41 jari-jari sirip); bersirip lunak yang relatif amat kecil
Famili: *Pangasidae*.
2) Sirip dubur dengan alas pendek, bersirip lunak besar atau sedang.....5
- e. 1) Lubang hidung depan dan belakang saling berdekatan 6
..... 6
2) Lubang hidung depan dan belakang saling berjauhan
..... 7
- f. 1) Lubang hidung depan dan belakang terpisah oleh sebuah sungut Famili: *Bagaridae*.
2) Lubang hidung depan dan belakang terpisah oleh semacam klep Famili: *Ariidae*.
- g. 1) Selaput tutup insang tidak melekat pada *isthmus*; langit-langit bergigi..... Famili: *Bagridae*.
2) Selaput itu melekat pada *isthmus*; langit-langit tidak bergigiFamili: *Akysidae*.
9. Selanjutnya, jika dalam melakukan identifikasi sampai taksa famili diperoleh bahwa ikan sampel dari famili *cyprinidae* praktikan dapat melakukan kegiatan identifikasi lebih rinci ke genus atau spesies dengan mengikuti alur kunci sebagaimana tersebut di bawah ini:

Kunci Identifikasi Genus (dalam Famili: Cyprinidae)

Badan pipih bilateral, kepala tak bersisik. Pada umumnya mempunyai gurat sisi.

- a. 1) Sambungan tulang rahang bawah berbenggol, sirip punggung tak berjari keras yang menulang *Rasbora*.
2) Sambungan tulang rahang bawah tak berbenggol, sirip punggung berjari-jari keras yang menulang 2
- b. 1) Jari-jari keras sirip dubur bergigi pada sisi belakan 3
2) Jari-jari keras sirip dubur tak bergigi pada sisi belakangnya 4
- c. 1) Mempunyai empat sungut *Cyprinus*.
2) Tidak bersungut *Carassius*.

- d. 1) Sirip punggung dengan 10-18 jari-jari lunak bercabang, mulut berumbai *Osteochilus*.
 2) Sirip punggung dengan 7-9 jari-jari lunak bercabang, mulut licin *Puntius*.

Beberapa contoh spesies dalam famili cyprinidae: *Rasbora lateristriata* (parai), *Cyprinus carpio* (tombro/mas), *Osteochilus hasselti* (nilem), *Puntius javanicus* (tawes), dan *Carassius auratus* (mas).

Bilamana Anda dalam melakukan kegiatan identifikasi famili diperoleh bahwa ikan sampel famili *anabantidae* dapat dilakukan lanjutan dengan identifikasi sampai genus dengan mengikuti alur sebagai berikut.

Kunci Identifikasi Genus/Spesies (dalam Famili: Anabantidae)

Badan pipih bilateral. Bersisik sisir, sirip perut dengan sebuah *spina* dan kurang dari 6 jari-jari lunak atau mengalami modifikasi sebagai filamen (seperti rambut panjang). Mempunyai *labyrinth*. Sirip punggung dan sirip dubur berspina.

- a. 1) Sirip punggung lebih panjang dari pada sirip dubur 2
 2) Sirip punggung lebih pendek dari pada sirip dubur. Gurat sisi lemah *Osphronemus gourami* (gurami).
- b. 1) Terdapat gigi langit-langit, jari-jari sirip perut terluar biasa saja *Anabas testudineus* (betik).
 2) Tak ada gigi langit-langit, jari-jari sirip perut terluar memanjang dan berbentuk filamen 3
- c. 1) Sirip perut merupakan filamen, gurat sisi tidak ada.....
 *Trichogaster pectoralis* (sepat).
 2) Sirip perut biasa, dengan 1 spina dan 5 jari-jari lunak, gurat sisi lengkap tetapi terputus..... *Helostoma* (tambakang).

C. PETUNJUK PENULISAN LAPORAN PRAKTIKUM

I. PENDAHULUAN

Membuat latar belakang dan tujuan dilakukannya praktikum identifikasi Pisces kelas *Chondrichthyes*

II. TINJAUAN PUSTAKA

Membuat teori materi praktikum yang telah diketahui hingga saat ini.

III. ALAT, BAHAN DAN CARA KERJA

Dalam penulisan cara kerja praktikum menggunakan kalimat berita. Jika memungkinkan usahakan untuk menggunakan kalimat pasif. Jangan sekali-kali memakai kalimat perintah.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan mengemukakan hasil yang diperoleh dan pembahasannya atas hasil tersebut. Selain itu, bandingkan hasil yang diperoleh dengan hasil penelitian terdahulu. Jangan memakai petunjuk praktikum ini sebagai referensi.

V. KESIMPULAN

VI. DAFTAR PUSTAKA

D. PENYERAHAN LAPORAN

Laporan dikumpulkan sesuai dengan jadwal yang ditentukan oleh instruktur.



Tes Formatif 2

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Ciri-ciri identifikasi yang perlu diperhatikan dalam penentuan klasifikasi spesies ikan mas (*Carassius auratus*) yaitu
 - A. mempunyai sungut; keadaan jari-jari lunak pada sirip anal dan dorsalis serta jumlah sambungan tulang rahang bawahnya
 - B. mempunyai sungut; keadaan jari-jari lunak pada sirip thoracal dan abdominal serta jumlah sambungan tulang rahang atasnya
 - C. tanpa sungut; keadaan jari-jari keras pada sirip thoracal dan abdominal serta bentuk sambungan tulang rahang atasnya
 - D. tanpa sungut; keadaan jari-jari keras pada sirip anal dan dorsal serta bentuk sambungan tulang rahang bawahnya

- 2) Disamping mempunyai alat tambahan yang sangat panjang pada insang, ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) juga mempunyai ciri taksonomis penting lainnya, yaitu
 - A. Kepala pipih dorso-ventral; sirip dorsal terletak di daerah thorax dan sisiknya bertipe *placoid*
 - B. Kepala pipih dorso-ventral; sirip abdominal terletak di daerah thorax dan sisiknya bertipe *cycloid*
 - C. Kepala pipih bilateral; sirip dorsal mereduksi dan sisiknya bertipe *cosmoid*
 - D. Kepala pipih bilateral; sirip abdominal mereduksi dan sisiknya bertipe *ganoid*

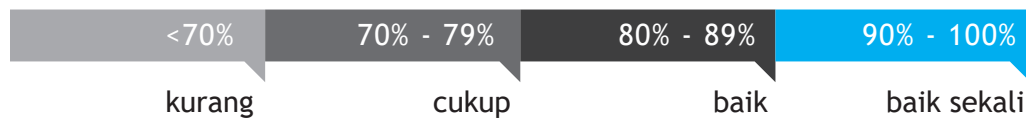
- 3) Famili *cyprinidae* mempunyai ciri taksonomis antara lain
 - A. Tak ada sungut, atau satu sampai dua pasang sungut di sekitar mulut; celah mulut di ujung, tak ada spina di bawah/di atas mata
 - B. Kepala pipih dorso-ventral; sirip abdominal terletak di daerah thorax dan sisiknya bertipe *cycloid*
 - C. Kepala pipih bilateral; sirip dorsal mereduksi dan sisiknya bertipe *cosmoid*
 - D. Kepala pipih bilateral; sirip abdominal mereduksi dan sisiknya bertipe *ganoid*

- 4) Di antara anggota famili anabantidae, ternyata ikan sepat (*Trichogaster pectoralis*) mempunyai ciri yang khas dalam hal gurat sisi (*linea lateralis*), yaitu
- A. tidak mempunyai linea lateralis
 - B. hanya sebuah linea lateralis, yaitu pada sisi kanan tubuh saja
 - C. hanya sebuah linea lateralis, yaitu pada sisi kiri tubuh saja
 - D. terdapat sebuah linea lateralis pada masing-masing sisi tubuh
- 5) Ikan belut (*Monopterus albus*) tergolong ke dalam ordo *synbranchiformes* karena mempunyai ciri-ciri antara lain
- A. celah insang sepasang, sirip thoracal, dan sirip abdominal tidak berspina
 - B. celah insang sepasang, sirip thoracal, dan sirip abdominal berspina
 - C. celah insang tunggal, sirip dorsal, dan sirip anal tidak berspina
 - D. celah insang tunggal, sirip dorsal, dan sirip anal berspina

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 2 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 2.

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100$$

Arti tingkat penguasaan



Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan meneruskan modul selanjutnya. Bagus! Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 2, terutama bagian yang belum dikuasai.

Kunci Jawaban Tes Formatif

Tes Formatif 1

- 1) C. ventral.
- 2) B. dua buah.
- 3) D. *placoid*.
- 4) A. tanpa *spiraculum* dan tepi anterior sirip *pectoralis*nya tidak melekat pada bagian samping kepala.
- 5) B. melebar.

Tes Formatif 2

- 1) D. tanpa sungut; keadaan jari-jari keras pada sirip anal dan dorsal serta bentuk sambungan tulang rahang bawahnya.
- 2) B. kepala pipih *dorso-ventral*; sirip abdominal terletak di daerah toraks dan sisiknya bertipe *cycloid*.
- 3) A. tak ada sungut, atau satu sampai dua pasang sungut di sekitar mulut; celah mulut di ujung, tak ada spina di bawah/di atas mata.
- 4) A. tidak mempunyai gurat sisi (*linea lateralis*).
- 5) C. celah insang tunggal, sirip dorsal, dan sirip anal tidak berspina.

Daftar Pustaka

- Abramorf, P. (1977). *Laboratory Outlines in Zoology*. Minnesota: Burgers Publ.
- Bond, C.E. (1979). *Biology of Fishes*. Philadelphia - London – Toronto: W.B Saunders Co.
- Hasanuddin, Saanin. (1968). *Taksonomi dan Kuntji Identifikasi Ikan*. Bandung: Binatjipta.
- Hickman, C.P., Roberts, L.S., & Allan, L. (1998). *Zoology*. 10th Edition. San Francisco, California: W.C. Brown Mc Graw Hill Publishers.
- Hickman, C.P., & Roberts, L.S.. (2000). *Biology of animals*. 8th Edition. Dobuque, Iowa: W.C. Brown Publishers.
- Pough, F.H., Christine, M.J., & John, B.H. (2002). *Vertebrate life*. 6th Edition. New Jersey: Prentice Hall.
- Pough, F.H., Christine, M.J., & John, B.H. (2005). *Vertebrate life*. 7th Edition. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Mandira, P. (2018). How does the Agnathans group include?.
<https://socratic.org/questions/what-does-the-agnathans-group-include>
(26/07/2018)
- Sukmono, T., & Margaretha, M. (2017). *Ikan air tawar di ekosistem Bukit Tiga Puluh*. Jambi: Yayasan konservasi ekosistem hutan Sumatera dan Frankurt Zoological Society.
- Verma, P.S. (1979). *A manual of practical zoology*. Chordates, New Delhi: S. Chand & Company Ltd,
- Webbert, Herbert, H., & Thurman, H.V. (1991). *Marine Biology*. 2nd Edition. New York: Harper Collins publ.

