

**PENGEMBANGAN MODUL KEANEKARAGAMAN REPTILIA
BERBASIS MUSEUM BIOLOGI UGM SEBAGAI BAHAN
AJAR MANDIRI SISWA SMA/MA KELAS X**

SKRIPSI

**untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat sarjana S-1**

Program Studi Pendidikan Biologi



Oleh:

FITRI AYU SHINTANI IKA RAHAYU

08680043

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2013**



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/343/2013

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Modul Keanekaragaman Reptilia Berbasis Museum Biologi UGM Sebagai Bahan Ajar Mandiri Siswa SMA/MA Kelas X

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Fitri Ayu Shintani Ika Rahayu
NIM : 08680043
Telah dimunaqasyahkan pada : 3 Januari 2013
Nilai Munaqasyah : A -
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Dra. Maizer Said Nahdi, M.Si
NIP.19550427 198403 2 001

Penguji I

Najda Rifqiyati, S.Si., M.Si
NIP.19790523 2009 01 2 008

Penguji II

Sulistiyawati, S.Pd., M.Si
NIP. 19830308 200901 2 014

Yogyakarta, 5 Februari 2013

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D
NIP. 19580919 198603 1 002

Lembar Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Hal : Persetujuan skripsi
Lamp :-

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Fitri Ayu Shintani Ika Rahayu
NIM : 08680043
Judul Skripsi : Pengembangan Modul Keanekaragaman Reptilia Berbasis
Museum Biologi UGM Sebagai Bahan Ajar Mandiri Siswa
SMA/MA Kelas X

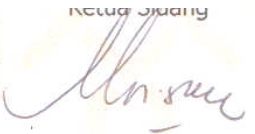
sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Biologi.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 19 September 2012

Pembimbing I


Dra. Maizer Said Nahdi, M.Si
NIP.19550427 198403 2 001

Lembar Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Hal : Persetujuan skripsi
Lamp :-

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Fitri Ayu Shintani Ika Rahayu
NIM : 08680043
Judul Skripsi : Pengembangan Modul Keanekaragaman Reptilia Berbasis
Museum Biologi UGM Sebagai Bahan Ajar Mandiri Siswa
SMA/MA Kelas X

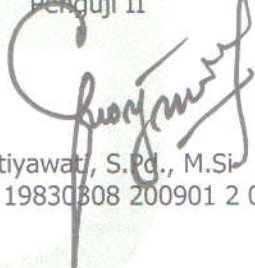
sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Biologi.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 19 September 2012

Pembimbing II


Sulistiyawat, S.Pd., M.Si
NIP. 19830308 200901 2 014

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fitri Ayu Shintani Ika Rahayu

NIM : 08680043

Program studi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: Pengembangan Modul Keanekaragaman Reptilia Berbasis Museum Biologi UGM sebagai Bahan Ajar Mandiri Siswa SMA/MA Kelas X adalah benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 3 Desember 2012

Yang menyatakan,



Fitri Ayu Shintani Ika Rahayu

NIM.08680043

MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٥﴾

Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan

(QS. Al Insyiroh, Ayat:5)

**“Temptations Always Obstruct Everyone to Make Good,
Therefore You Must be Attentive”**

(Sahabat)

“Life is struggle”

(Dlialul Haq)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

1. *Abah H. Zuhri Azizi dan Ibu Hj. Winuriah Suaeb yang selalu mengalirkan kasih sayang dan do'a dengan ikhlas.*
2. *Suamiku Dhaul Haq Hisyam yang selalu menyayangi dengan tulus ikhlas, memberikan semua perhatiannya kepadaku, terima kasih abi atas semua pengorbananmu semoga Allah SWT selalu menjagamu hingga di surge-Nya kelak amin.*
3. *Adikku (Ainun Najib dan Salsabilla Zahra) yang selalu memotivasi dan memberikan do'nya, semoga kalian bisa menjadi anak yang soleh soleha berbakti kepada abah dan ibu.*
4. *Almamaterku tercinta Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi.*
5. *Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, sebagai tempat menimba ilmu, semoga ilmu yang didapat bermanfaat.*
6. *Sahabat terbaikku Atik Mustagfiroh, Ana Fitrotun Nisa, Sebthalia Diah Puspitaningrum, Ni'matul Jamilah, Turnasih, Novi Wijastuti dan Risti Zulfi A. yang selalu ada saat suka maupun duka, bersama kalian kulewati hidup dengan penuh warna, semoga persahabatan ini akan langgeng sampai kapanpun amin.*
7. *Teman-teman Mahasiswa Pendidikan Biologi 2008, yang banyak kulalui kenangan indah dan sedih bersama kalian.*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Robbil'alamin segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul "Pengembangan Modul Keanekaragaman Reptilia Berbasis Museum Biologi UGM Sebagai Bahan Ajar Mandiri Siswa SMA/MA Kelas X". Shalawat serta salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, kepada keluarga, sahabat, serta segenap umat yang mengikuti sunnahnya sampai akhir zaman.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat untuk memperoleh gelar sarjana Strata Satu Pendidikan Sains. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan ketulusan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M. A., Ph. D selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
2. Ibu Runtut Prih Utami, M. Pd, selaku Ketua Prodi Pendidikan Biologi dan sekaligus Dosen Pembimbing Akademik, atas segala ilmu, masukan, waktu, tenaga dan bimbingan selama ini.
3. Ibu Maizer Said Nahdi, M.Si. dan Ibu Sulistiyawati, M.Si. selaku dosen pembimbing, terimakasih Pembimbing, yang telah rela meluangkan waktu di tengah kesibukannya untuk mengarahkan dan mengajarkan banyak hal kepada penyusun hingga skripsi ini selesai.
4. Bapak Mulin Nu'man, yang telah berkenan memvalidasi instrumen untuk menunjang penelitian ini.
5. Bapak Drs. Trijoko, M.Si dosen Fakultas Biologi UGM, yang telah berkenan menjadi ahli materi dan memberikan pengalaman berharga serta mengajarkan arti hidup yang sesungguhnya.
6. Seluruh Dosen Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga, yang telah sabar mengajarkan ilmu-ilmu yang dimilikinya.

7. Staff dan karyawan Tata Usaha Fakultas Sains dan Teknologi yang telah membantu dalam hal administrasi.
8. Kepada para pengurus Pimpinan Daerah Muhammadiyah (DPM), yang telah memberikan izin untuk penelitian skripsi ini.
9. Bapak wakil kepala kurikulum SMA Muhammadiyah 2 Yogyakarta yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut.
10. Bapak dan Ibu guru biologi SMA Muhammadiyah 2 Yogyakarta yang telah bersedia memberikan masukan dan membantu dalam pelaksanaan penelitian.
11. Siswa-siswi SMA Muhammadiyah 2 Yogyakarta terimakasih atas bantuan dan partisipasinya, semoga kalian menjadi anak-anak yang soleh-solehah.
12. Ayahanda dan Ibunda tercinta yang senantiasa melimpahkan kasih sayang, dan dukungan baik spiritual ataupun materil serta selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan studi dengan sebaik-baiknya. *Sembah matur suwun* kupersembahkan yang tiada batasnya karena kasih sayang dan perjuangan beliau berdua yang tak kenal lelah dan tanpa pamrih untuk membiayai sekolah penulis. Semoga Allah Yang Maha Kuasa membalas dengan keberkahan dan keindahan surga-Nya.
13. Pihak-pihak lain yang tak dapat penulis sebutkan satu-persatu dalam lembaran ini.

Yogyakarta, Desember 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Pembatasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Pengembangan.....	5
F. Spesifikasi Produk.....	6
G. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan.....	6
H. Manfaat Pengembangan.....	7
I. Definisi Operasional.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Kajian Kependidikan.....	9
1. Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP).....	9
2. Pembelajaran biologi.....	10
3. Sumber belajar.....	12

4. Bahan ajar.....	13
5. Media pembelajaran.....	13
6. Modul.....	15
7. Museum	21
B. Kajian Keilmuan.....	22
1. Keanekaragaman hayati.....	22
2. Keanekaragaman jenis reptilia.....	23
C. Penelitian Relevan.....	28
D. Kerangka Berfikir	29

BAB III METODE PENELITIAN

A. Model pengembangan.....	31
B. Prosedur Pengembangan.....	31
C. Uji Coba Produk.....	37
1. Desain uji coba.....	37
2. Subjek uji coba.....	37
3. Jenis data.....	37
4. Instrumen pengumpulan data.....	38
5. Validasi instrument.....	38
6. Teknik analisis data.....	39

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian.....	41
B. Pembahasan.....	56

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	71
B. Saran.....	72

DAFTAR PUSTAKA.....	73
----------------------------	-----------

LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	76
-------------------------------	-----------

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kriteria kategori penilaian ideal.....	39
Tabel 2. Skala persentase penilaian kualitas produk.....	40
Tabel 3. Sistematika penulisan modul.....	42
Tabel 4. Saran dan masukan ahli materi.....	45
Tabel 5. Saran dan masukan ahli media.....	46
Tabel 6. Saran dan masukan ahli bahasa.....	46
Tabel 7. Saran dan masukan <i>peer reviewer</i>	47
Tabel 8. Saran dan masukan guru I.....	48
Tabel 9. Saran dan masukan guru II.....	49
Tabel 10. Kualitas modul hasil para ahli.....	49
Tabel 11. Kualitas modul tiap aspek hasil penilaian ahli materi.....	50
Tabel 12. Kualitas modul tiap aspek hasil penilaian ahli media.....	51
Tabel 13. Kualitas modul tiap aspek hasil penilaian ahli bahasa.....	52
Tabel 14. Kualitas modul tiap aspek hasil penilaian <i>peer reviewer</i> ...	53
Tabel 15. Kualitas modul tiap aspek hasil penilaian guru..... ..	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Alur pengembangan modul.....	36
Gambar 2. Persentase keidealan tiap aspek menurut ahli materi.....	50
Gambar 3. Persentase keidealan tiap aspek menurut ahli media.....	51
Gambar 4. Persentase keidealan tiap aspek menurut ahli bahasa.....	52
Gambar 5. Persentase keidealan tiap aspek menurut <i>peer reviewer</i>	53
Gambar 6. Persentase keidealan tiap aspek menurut penilaian guru.....	54

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Tabel tabulasi penilaian modul oleh ahli materi.....	76
Lampiran 2. Tabel tabulasi penilaian modul oleh ahli media	81
Lampiran 3. Tabel tabulasi penilaian modul oleh ahli bahasa.....	87
Lampiran 4. Tabel tabulasi penilaian modul oleh <i>peer reviewer</i>	92
Lampiran 5. Tabel tabulasi penilaian modul oleh guru.....	95
Lampiran 6. Tabel tabulasi penilaian modul oleh siswa.....	98
Lampiran 7. Kisi-kisi instrumen penilaian modul.....	100
Lampiran 8. Daftar reviewer.....	102
Lampiran 9. Modul.....	104

ABSTRAK

PENGEMBANGAN MODUL KEANEKARAGAMAN REPTILIA BERBASIS MUSEUM BIOLOGI UGM SEBAGAI BAHAN AJAR MANDIRI SISWA SMA/MA KELAS X

Oleh:

Fitri Ayu Shintani Ika Rahayu
NIM. 08680043

Bahan ajar yang bersumber dari pemanfaatan potensi lokal daerah, khususnya Museum Biologi UGM dalam kegiatan pembelajaran, serta mampu mengatasi adanya keterbatasan interaksi siswa dengan objek yang dipelajari masih jarang ditemukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar yang memanfaatkan potensi lokal daerah Yogyakarta, berbentuk modul keanekaragaman reptilia berbasis Museum Biologi UGM sebagai bahan ajar mandiri siswa SMA/MA kelas X semester 2.

Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan (*Research and Development*). Prosedur pengembangan modul meliputi 7 tahap, yaitu *analysis* (analisis), *design* (perencanaan), *development* (pengembangan), validasi desain, revisi desain, uji coba produk, dan revisi produk. Instrumen penilaian kualitas modul mencakup aspek materi/isi, aspek penyajian/tampilan, aspek kebahasaan/bahasa dan aspek evaluasi. Penilaian modul pengembangan bahan ajar ini menggunakan desain analisis deskriptif kualitatif.

Hasil penelitian yang pertama, tersusunnya modul keanekaragaman reptilia berbasis museum biologi. Kualitas modul menurut penilaian 2 dosen ahli materi adalah sangat baik (SB) dengan presentase keidealan 87,5%, menurut penilaian ahli media modul termasuk dalam kategori sangat baik (SB) dengan presentase keidealan 89,08%, menurut penilaian ahli bahasa modul termasuk dalam kriteria sangat baik (SB) dengan presentase keidealan 81,25% dan menurut penilaian *peer reviewer* modul masuk dalam kategori sangat baik (SB) dengan presentase keidealan 89,5%. Berdasarkan penilaian guru biologi modul termasuk dalam kategori sangat baik dengan skor 85%, dan menurut respon siswa modul memperoleh respon baik dengan skor 79,5%. Berdasarkan penilaian yang diperoleh tersebut, maka modul dinyatakan layak digunakan sebagai acuan guru dalam pembelajaran biologi sekaligus dapat dipakai oleh siswa sebagai bahan ajar mandiri yang berbasis potensi lokal.

Kata kunci: keanekaragaman reptilia, modul, museum Biologi UGM

BAB I
PENDAHULUAN
A. Latar Belakang Masalah

Pembelajaran sains menuntut adanya interaksi antara subjek belajar dengan objek yang dipelajari. Melalui interaksi ini diharapkan akan tercipta proses belajar yang lebih baik karena subjek belajar diharapkan dapat mengungkapkan gejala benda dan peristiwa secara langsung. Sesuai dengan teori konstruktivisme bahwa pengetahuan dibentuk sendiri oleh subjek didik secara aktif, tidak secara pasif menerima pengetahuan dari pendidik. Siswa bukanlah *bank of concep* yang harus disuapi dengan pengetahuan oleh pendidik, tetapi pendidik perlu menciptakan suasana belajar yang baik sehingga siswa dapat mengkonstruksi pengetahuannya (Yuni, 2005:5).

Oleh karena itu, guru perlu menyiapkan objek yang akan dipelajari siswa jauh-jauh hari sebelum materi disampaikan. Hal ini biasanya terkendala oleh berbagai keterbatasan yaitu, tidak semua objek belajar dapat dibawa ke dalam ruang kelas atau ruang praktikum, sehingga diperlukan kreativitas dari setiap guru. Belajar dari negara tetangga kita Jepang, guru-guru sekolah dasar dan menengah disana, senantiasa berusaha menciptakan interaksi antara siswa dengan objek belajarnya. Guru-guru sains seringkali meminjam benda-benda yang mampu menjelaskan materi sains, misalnya tengkorak mamalia dari museum, mencari fetus babi, ataupun mencari katak untuk kegiatan pembelajaran. Kegiatan ini membutuhkan pengorbanan yang lebih besar (Yuni, 2005:2). Hal ini berbeda dengan di Indonesia. meskipun telah dipahami pentingnya interaksi antara subjek belajar dengan objek yang dipelajari, tetap saja masih banyak guru yang belum

menginteraksikan subjek dan objek belajar dengan baik sehingga masih banyak dijumpai pembelajaran yang didominasi oleh pendidik (*teacher centered*). Terbatasnya objek, sulitnya menyiapkan media dan terbatasnya peralatan seringkali menyebabkan seorang pendidik lebih suka menggunakan teknik ceramah dibandingkan teknik lainnya.

Disisi lain kita tahu bahwa lingkungan sekitar terdapat banyak sumber belajar yang dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran. sumber belajar tersebut tersedia bebas di lingkungan sekitar, tetapi belum dimanfaatkan secara optimal untuk mendukung proses pembelajaran, contohnya yaitu : hutan wisata, kebun binatang, museum, perkebunan, taman disekitar sekolah, dsb. Dwi (2009) pada surat kabar Kedaulatan Rakyat (KR) edisi 04 April 2009 mengungkapkan bahwa pemanfaatan potensi lokal di daerah Yogyakarta untuk proses pembelajaran belum maksimal. Salah satu contohnya museum Biologi UGM, belum semua sekolah di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) dan sekitarnya memanfaatkan potensi tersebut, bahkan masih ada beberapa sekolah tertentu yang tidak mengetahui adanya Museum Biologi. Keberadaan Museum Biologi yang umurnya telah mencapai 40 tahun tersebut kurang diminati untuk dikunjungi oleh siswa-siswi lokal. Sebagian besar penyebabnya dikarenakan belum mengenal isi Museum Biologi. Padahal Museum Biologi menyimpan cukup banyak objek biologi yang dapat dipelajari, meliputi: materi keanekaragaman hayati, klasifikasi hewan dan tumbuhan, alat gerak, ekosistem buatan, vertebrata, sistem rangka dan lain-lain (Yuni, 2005:6).

Sesuai Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), menjelaskan bahwa setiap satuan pendidikan seyogyanya mampu memanfaatkan potensi lokal daerah dalam proses belajar mengajar. Hal ini sangat diperlukan guna mengakomodasi semua potensi yang ada di daerah untuk meningkatkan kualitas pendidikan bagi siswa (Mulyasa, 2009:150). Oleh karena itu, perlu adanya tindak lanjut untuk mengoptimalkan pemanfaatan potensi lokal serta sebagai usaha pelestarian. Hal ini dapat diwujudkan melalui pendidikan yang berorientasi pada potensi lokal dengan tetap diarahkan untuk meningkatkan kemampuan dan prestasi siswa, karena proses pendidikan tidak hanya dilakukan dengan cara mentransfer ilmu dari guru ke siswa, akan tetapi siswa harus mampu belajar dari lingkungan dan kehidupan sehari-harinya (Annurrahman, 2009:17).

Berdasarkan penjelasan diatas mendorong peneliti untuk mengadakan penelitian tentang pengembangan bahan ajar berbentuk modul pembelajaran berbasis potensi lokal DIY. Modul ini berisi objek Museum Biologi UGM sebagai bahan ajar siswa kelas X semester 2, khususnya materi keanekaragaman reptilia yang mengacu pada standar isi KTSP. Modul sebagai bahan ajar akan menghubungkan siswa dengan objek yang dipelajari melalui kegiatan-kegiatan yang terdapat dalam modul. Setelah itu dilakukan pengujian kualitas modul yang telah dikembangkan berdasarkan aspek materi/isi, aspek penyajian, aspek kebahasaan, dan aspek evaluasi oleh beberapa *reviewer*. Hal ini dilakukan agar diketahui kualitas modul yang telah dikembangkan, sebagai bahan ajar mandiri untuk siswa. Harapannya, modul yang disusun, menjadi bahan ajar mandiri siswa SMA kelas X semester 2 yang layak untuk digunakan, mampu mendorong siswa

agar lebih semangat dalam belajar biologi yang berbasis pemanfaatan lingkungan sekitar yaitu Museum Biologi.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut :

1. Terbatasnya interaksi antara siswa dengan objek biologi yang dipelajari.
2. Melimpahnya sumber belajar yang bermanfaat dalam proses pembelajaran biologi di lingkungan sekitar.
3. KTSP menuntut setiap satuan pendidikan seyogyanya dapat memanfaatkan potensi lokal dalam kegiatan belajar-mengajar.
4. Masih banyak guru yang lebih memilih teknik ceramah (*teacher centered*) dibandingkan teknik pengajaran yang berbasis pemanfaatan potensi lokal.
5. Belum adanya pengembangan bahan ajar berupa modul pembelajaran berdasarkan potensi lokal Museum Biologi UGM pada materi keanekaragaman reptilia.

C. Pembatasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan terpusat, maka penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Bahan ajar yang akan disusun berupa modul berbasis Museum Biologi UGM diuji kualitasnya dari aspek materi/isi, penyajian, kebahasaan dan evaluasi.
2. Materi yang diangkat dalam penelitian ini adalah keanekaragaman reptilia berdasarkan objek Museum Biologi UGM disesuaikan dengan SK dan KD KTSP, yaitu SK 3 dan KD 3.1.

3. Penelitian pengembangan ini dibatasi hanya sampai pada tahap uji coba terbatas terhadap kualitas dan kelayakan modul yang dinilai oleh guru biologi dan siswa SMA kelas X.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan modul pembelajaran biologi berdasarkan objek Museum Biologi UGM sebagai bahan ajar mandiri siswa SMA/MA kelas X semester 2?
2. Bagaimana kualitas modul pembelajaran biologi yang telah disusun berdasarkan aspek materi/isi, aspek penyajian, aspek kebahasaan dan aspek evaluasi?
3. Bagaimana respon siswa terhadap modul berbasis Museum Biologi UGM?

E. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan modul berdasarkan potensi lokal DIY berupa objek reptilia yang tersimpan di Museum Biologi UGM sebagai bahan ajar mandiri siswa SMA/MA kelas X semester 2.
2. Mengetahui kualitas modul yang telah disusun dari beberapa aspek yaitu: aspek materi/isi, aspek penyajian, aspek kebahasaan dan aspek evaluasi.
3. Mengetahui respon siswa terhadap modul berbasis Museum Biologi UGM.

F. Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk dalam penelitian ini adalah:

1. Produk yang dihasilkan berupa modul keanekaragaman reptilia berbasis museum biologi sebagai bahan ajar mandiri siswa SMA/MA kelas X.
2. Produk yang dihasilkan dilengkapi dengan: indikator pencapaian kompetensi pada tiap bab, petunjuk penggunaan modul untuk guru dan siswa, materi pokok, info biologi, info reptilia, fakta reptilia, glosarium, rangkuman materi, tugas-tugas, diskusi, uji kompetensi, kesimpulan, penutup, kesimpulan umum, kunci jawaban, umpan balik dan daftar pustaka.
3. Modul berbentuk media cetak *full colour*, dengan ukuran kertas A4, 100 gram.

G. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Produk yang dihasilkan memiliki asumsi dan keterbatasan, yaitu:

1. Asumsi pengembangan

Asumsi dari penelitian pengembangan ini adalah mengembangkan bahan ajar mandiri berbasis potensi lokal, berbentuk modul pembelajaran untuk siswa SMA/MA. Siswa dengan tingkat berfikirnya mampu menggunakan modul sebagai bahan ajar mandiri yang membantu siswa dalam memahami materi lebih dalam.

2. Keterbatasan pengembangan

Pengembangan modul pada penelitian ini dibatasi pada beberapa hal, yaitu:

- a. Modul disusun berdasarkan objek reptilia yang terdapat di Museum Biologi Universitas Gajah Mada (UGM).
- b. Materi modul disesuaikan dengan standar isi KTSP mata pelajaran biologi SMA/MA kelas X.

H. Manfaat Pengembangan

Manfaat pengembangan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagi perkembangan ilmu: sebagai salah satu referensi bagi penelitian pengembangan terutama mengenai bahan ajar modul yang bersumber dari pemanfaatan potensi lokal.
2. Bagi guru: memotivasi para guru untuk lebih giat dalam memanfaatkan sumber belajar berupa potensi lingkungan sekitar khususnya potensi lokal daerah dalam proses pembelajaran, sehingga tercipta pembelajaran yang mampu menciptakan interaksi antara siswa dengan objek belajarnya.
3. Bagi siswa:
 - a. Memperkenalkan kepada siswa tentang lingkungan yang dapat menunjang belajar biologinya, misalnya melalui objek Museum Biologi secara langsung dengan bantuan modul.
 - b. Mengajak siswa secara tidak langsung melestarikan potensi lokal daerah Yogyakarta dan memanfaatkan lingkungan sekitar dalam proses belajar-mengajar.
4. Bagi peneliti: mampu berinovasi dalam menyusun bahan ajar berdasarkan pemanfaatan potensi lokal DIY Museum Biologi UGM khususnya materi keanekaragaman reptilia.

I. Definisi Operasional

1. Penelitian pengembangan adalah suatu jenis penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan suatu produk dan memvalidasi produk yang dihasilkan (Sugiyono, 2011:407).

2. Mulyasa (2007:177) merumuskan sumber belajar merupakan segala sesuatu yang dapat memberi kemudahan belajar, sehingga diperoleh sejumlah informasi, pengetahuan, pengalaman, dan keterampilan baik dimanfaatkan secara langsung maupun tidak langsung. Sumber belajar merupakan suatu perangkat bahan yang memuat materi atau isi pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran (Suhardi, 2007:5).
3. Bahan ajar merupakan salah satu bentuk sumber belajar yang secara umum dikemas dalam bentuk cetakan atau media lain yang secara potensial mampu menumbuhkan motivasi pada diri siswa untuk belajar (Surachman, 2001:9).
4. Modul merupakan suatu unit yang lengkap terdiri atas serangkaian kegiatan belajar yang disusun dalam bentuk cetak untuk membantu siswa mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas (Nasution, 2003:205).
5. Museum merupakan suatu lembaga yang menyimpan, mengoleksi, dan memamerkan hasil karya maupun benda-benda yang dianggap langka dan perlu dilindungi (Nurul, 2011:19).
6. Keanekaragaman hayati menurut Soemarwoto (1992:80) menggambarkan bermacam-macam makhluk hidup (organisme) penghuni biosfer.
7. Reptilia berasal dari bahasa latin *reptum* yang berarti hewan melata atau merayap. Tubuh dibungkus oleh kulit kering yang menanduk (tidak licin) biasanya dengan sisik atau bekarapaks, beberapa diantaranya memiliki kelenjar dibawah permukaan kulit (Maskoeri, 1984:275).

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN
A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan yaitu:

1. Pengembangan modul keanekaragaman reptilia berdasarkan pemanfaatan potensi lokal yaitu berbasis Museum Biologi UGM sebagai bahan ajar mandiri siswa SMA/MA kelas X semester 2 telah berhasil disusun. Prosedur pengembangan modul meliputi 7 tahapan, yaitu tahap analisis, perencanaan, pengembangan, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, dan revisi produk.
2. Modul yang termasuk dalam kategori **Sangat Baik (SB)** dengan persentase keidealan masing-masing sebesar 87,5% (ahli materi), 88,89% (ahli media), 81,25% (ahli bahasa), dan 89,5% (*peer reviewer*). Sedangkan menurut penilaian 2 orang guru biologi, modul memiliki kualitas **Sangat Baik (SB)** dengan presentase keidealan sebesar 85%. Berdasarkan penilaian tersebut, maka produk modul biologi berbasis Museum Biologi UGM sebagai bahan ajar mandiri siswa SMA/MA kelas X ini, layak digunakan sebagai bahan ajar mandiri untuk mata pelajaran biologi.
3. Hasil respon siswa terhadap modul sebagai bahan ajar mandiri memperoleh skor sebesar 79,5% dengan skor yang diperoleh 1192 dari skor maksimal ideal yaitu 1500, dan mempunyai kategori **Baik (B)**. Hal tersebut menunjukkan bahwa bahan ajar ini mendapat respon yang baik dari siswa sehingga layak digunakan sebagai bahan ajar mandiri bagi siswa.

B. Saran

Penelitian pengembangan sangat penting dilakukan guna menghasilkan produk baru yang bermanfaat dalam dunia pendidikan. Inovasi baru sangat diperlukan guna memenuhi hal tersebut. adapun saran dari penulis untuk penelitian selanjutnya yaitu:

1. Produk hasil pengembangan pemanfaatan potensi lokal museum biologi berupa modul keanekaragaman reptilia berbasis museum biologi sebagai bahan ajar mandiri siswa SMA/MA kelas X berhasil disusun, namun, modul perlu diujicobakan langsung dalam kegiatan pembelajaran sebenarnya. Hal ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana siswa mampu memahami bahan ajar hasil pengembangan yang memanfaatkan potensi lokal yaitu Museum Biologi UGM.
2. Produk modul keanekaragaman reptilia berbasis museum biologi sebagai bahan ajar mandiri siswa SMA/MA kelas X dapat digunakan dan dikembangkan secara lanjut dalam proses pembelajaran yang melibatkan guru, siswa atau pihak museum. Guru diharapkan lebih inovatif dalam memanfaatkan lingkungan sekitar guna menunjang proses pembelajaran. Hal ini akan membantu menumbuhkan sikap aktif siswa, karena pembelajaran yang melibatkan lingkungan sekitar menuntut adanya interaksi secara langsung antara siswa dengan objek biologi yang dipelajari.

DAFTAR PUSTAKA

- Alif Afri Diana Dewi. 2012. Pengembangan Ensiklopedi Bahan Praktikum Biologi Sebagai Bahan Ajar untuk Siswa SMA/MA Kelas XI. *Skripsi*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga
- Annurrahman. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta
- Asep Jihad&Abdul Haris. 2008. *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta:Multi Pressindo.
- Atik Kusumawati. 2011. Pengembangan Modul Informatif Materi Sistem Pencernaan Untuk SMA kelas XI Semester 2 Berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. *Skripsi*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Azhar Arsyad. 2009. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali press.
- Departemen Agama. 2006. *Model Mata Pelajaran Muatan Lokal*. Jakarta: Departemen Agama RI.
- Depdiknas. 2008. *Penulisan Modul*. Jakarta: Direktorat Tenaga Kependidikan dan Dirjen PMPTK, Departemen Pendidikan Nasional.
- Dewi Padmo., Purwanto., Ida M Sadjadi. 2004. *Peningkatan Kualitas Belajar Melalui Teknologi Pembelajaran*. Jakarta: Pusat Teknologi Komunikasi dan Informasi Pendidikan.
- Dwi Astuti. 2009. *Pemanfaatan Museum Biologi, belum Optimal*. Kedaulatan Rakyat Yogya Edisi 08-04-2009.
- Farland, William. 1979. *Vertebrate Life*. New York: Macmillan Publishing Co. Inc.
- Gembong Tjiptrosoepomo, Moch.Amien, Pratignjo S. J. 1980. *Biologi II*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Istyarto Damarhati. 2012. Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Terpadu Berorientasi Local Content Salak Pondoh untuk SMP/MTs Kelas VII di Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Skripsi*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Maskoeri Jasin. 1984. *Sistematika Hewan (Invertebrata dan Vertebrata)*. Surabaya: Sinar Wijaya.
- Masnur Muslich. 2009. *KTSP Pembelajaran Berbasis Kompetensi dan Kontekstual*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.

- Mohammad Uzer Usman. 2006. *Menjadi Guru Profesional*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya.
- Mulyasa E. 2003. *Kurikulum Berbasis Kompetensi: Konsep, Karakteristik, dan Implementasi*. Bandung: PT.Remaja Rosdakarya.
- Mulyasa E. 2007. *Menjadi Guru Professional Menciptakan Pembelajaran Kreatif Dan Menyenangkan*. Bandung: ROSDA.
- Mulyasa E. 2009. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (Suatu Panduan Praktis)*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nana Sudjana dan Ahmad Rifa'i. 1989. *Teknologi Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru.
- Nana Sudjana. 2010. *Penilaian Hasil dan Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nasution S. 2003. *Berbagai Pendekatan Dan Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi aksara.
- Nurul Latifah Setyandi. 2011. Pemanfaatan Museum Bioantropologi dan Paleoantropologi UGM dan Museum Geoteknologi Mineral UPN Sebagai Sumber Belajar Materi Petunjuk Evolusi untuk Siswa SMA. *Skripsi*. Yogyakarta: UNY.
- Orr, Robert T. 1968. *Vertebrate Biologi*. Philadelphia: W.B. Saunders Company.
- Otto Soemarwoto. 1992. *Indonesia Dalam Kancah Isu Lingkungan*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Punaji Setyosari. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana.
- Rita Eka I. dkk. 2008. *Perkembangan Peserta Didik*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sarah Larter. 2009. *Encyclopedia Fauna*. Jakarta: Erlangga.
- Siti Rokhana. 2012. Pengembangan Modul Biologi Dengan Pendekatan Joyful Learning Untuk SMA/MA Kelas X Semester II Berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). *Skripsi*. Yogyakarta: UIN Sunan kalijaga.
- Sugiyono.2011. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif Dan R & D)*. Bandung: Alfabeta.

- Suhardi. 2007. *Pengembangan Sumber Belajar Biologi*. Yogyakarta:Jurdil Biologi FMIPA UNY.
- Suharsimi Arikunto. 2007. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Sukarjo dan Lis Permana Sari. 2008. *Penilaian Hasil Belajar Kimia*.Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Surachman. 2001. *Pengembangan Bahan Ajar*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Yuni Wibowo. 2005. *Pemanfaatan Museum Biologi Dalam Pembelajaran Biologi Vertebrata*. Seminar Nasional Pendidikan, Penelitian, dan Penerapan MIPA. Hotel Sahid Raya, 8 Februari 2005. Jakarta.
- Wildan Yatim. 1999. *Kamus Biologi*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Zainal Arifin. 2009. *Evaluasi Pembelajaran Prinsip, Teknik, Prosedur*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Lampiran 1

Tabel 1. Tabulasi Penilaian Ahli Materi Terhadap Modul Keanekaragaman Reptilia Berbasis Museum Biologi UGM Sebagai Bahan Ajar Mandiri Siswa SMA/MA Kelas X

Aspek penilaian	Deskripsi Aspek	Kriteria	Penilai		Σ Skor	Σ per aspek	Rata-rata
			I	II			
Materi/Isi	A	1	4	3	7	21	10,5
		2	4	3	7		
		3	4	3	7		
	B	4	3	3	6	13	6,5
		5	3	4	7		
	C	6	4	4	8	16	8
		7	4	4	8		
	D	8	2	4	6	6	3
Jumlah skor			28	28	56	56	28

Keterangan: Kelengkapan materi (A), Keakuratan materi (B), Kegiatan yang mendukung materi (C), Penggunaan notasi, simbol dan satuan (D).

Perhitungan Kualitas Penilaian Terhadap Modul Keanekaragaman Reptilia Berbasis Museum Sebagai Bahan Ajar Mandiri Siswa SMA/MA Kelas X

A. Kriteria Kualitas Modul

Data penilaian yang sudah diubah menjadi data kuantitatif dan dirata-rata seperti terlihat pada “Tabel Data Skor” diubah menjadi nilai kualitatif sesuai dengan kriteria kategori penilaian ideal dengan ketentuan sebagai berikut:

No.	Rentang skor (i)	Kategori
1.	$\bar{X} > M_i + 1,80 SB_i$	Sangat Baik
2.	$M_i + 0,60 SB_i < \bar{X} \leq M_i + 1,80 SB_i$	Baik
3.	$M_i - 0,60 SB_i < \bar{X} \leq M_i + 0,60 SB_i$	Cukup
4.	$M_i - 1,80 SB_i < \bar{X} \leq M_i - 0,60 SB_i$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq M_i - 1,80 SB_i$	Sangat Kurang

Keterangan:

M_i = Mean Ideal

$$M_i = \frac{1}{2} \times (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$$

SB_i = Simpangan Baku Ideal

$$SB_i = \left(\frac{1}{2}\right) \times \left(\frac{1}{3}\right) \times (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal})$$

Skor maksimal ideal = \sum butir kriteria x skor tertinggi

Skor minimal ideal = \sum butir kriteria x skor terendah

B. Perhitungan Kualitas Modul Terhadap Modul Keanekaragaman Reptilia Berbasis Museum Sebagai Bahan Ajar Mandiri Siswa SMA/MA Kelas X

1. Jumlah kriteria = 8
2. Skor tertinggi ideal = $8 \times 4 = 32$
3. Skor terendah ideal = $8 \times 1 = 8$
4. M_i = $\frac{1}{2} \times (32 + 8) = 20$
5. SB_i = $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times (32 - 8) = 3,96$
6. Skor rata-rata (\bar{X}) = $\frac{\sum}{n} = \frac{20}{8} = 2,5$

Tabel 2. Kriteria Kategori Penilaian Ideal untuk Modul keanekaragaman Reptilia Berbasis Museum Biologi UGM untuk Siswa Kelas X

No.	Rentang skor (i)	Kategori
1.	$\bar{X} > 27,13$	Sangat Baik
2.	$22,38 < \bar{X} \leq 27,13$	Baik
3.	$17,62 < \bar{X} \leq 22,38$	Cukup
4.	$12,87 < \bar{X} \leq 17,62$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq 12,87$	Sangat Kurang

Keterangan: Modul keanekaragaman reptilia berbasis museum menurut ahli materi termasuk kedalam kategori **Sangat Baik**.

C. Perhitungan Kualitas untuk Tiap Aspek

1. Aspek Kelengkapan Materi

- a) Jumlah kriteria = 3
- b) Skor tertinggi ideal = $3 \times 4 = 12$
- c) Skor terendah ideal = $3 \times 1 = 3$

- d) $M_i = \frac{1}{2} \times (12+3) = 7,5$
 e) $SB_i = \frac{1}{2} \frac{1}{3} \times (12-3) = 1,45$
 f) Skor rata-rata (\bar{X}) = $\frac{\Sigma}{n} = \dots = 10,5$

Tabel 3. Kriteria Kategori Penilaian Ideal untuk Aspek Kelengkapan Materi

No.	Rentang skor (<i>i</i>)	Kategori
1.	$\bar{X} > 10,11$	Sangat Baik
2.	$8,37 < \bar{X} \leq 10,11$	Baik
3.	$6,63 < \bar{X} \leq 8,37$	Cukup
4.	$4,89 < \bar{X} \leq 6,63$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq 4,89$	Sangat Kurang

Keterangan: (Aspek kelengkapan materi pada Modul keanekaragaman reptilia berbasis museum menurut ahli materi termasuk ke dalam kategori **Sangat Baik**).

2. Aspek Keakuratan Materi

- a) Jumlah kriteria = 2
 b) Skor tertinggi ideal = $2 \times 4 = 8$
 c) Skor terendah ideal = $2 \times 1 = 2$
 d) $M_i = \frac{1}{2} \times (8 + 2) = 5$
 e) $SB_i = \frac{1}{2} \frac{1}{3} \times (8-2) = 0,99$
 f) Skor rata-rata (\bar{X}) = $\frac{\Sigma}{n} = \dots = 6,5$

Tabel 4. Kriteria Kategori Penilaian Ideal untuk Aspek Keakuratan Materi

No.	Rentang skor (<i>i</i>)	Kategori
1.	$\bar{X} > 6,78$	Sangat Baik
2.	$5,59 < \bar{X} \leq 6,78$	Baik
3.	$4,41 < \bar{X} \leq 5,59$	Cukup
4.	$3,22 < \bar{X} \leq 4,41$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq 3,22$	Sangat Kurang

Keterangan: (Aspek keakuratan materi pada Modul keanekaragaman reptilia berbasis museum menurut ahli materi termasuk ke dalam kategori **Baik**).

3. Aspek Kegiatan yang mendukung Materi

- a) Jumlah kriteria = 2
- b) Skor tertinggi ideal = $2 \times 4 = 8$
- c) Skor terendah ideal = $2 \times 1 = 2$
- d) $M_i = \frac{1}{2} \times (8 + 2) = 5$
- e) $SB_i = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times (8 - 2) = 0,99$
- f) Skor rata-rata (\bar{X}) = $\frac{\Sigma}{n} = \frac{10}{2} = 5$

Tabel 5. Kriteria Kategori Penilaian Ideal untuk Aspek Kegiatan yang Mendukung Materi

No.	Rentang skor (<i>i</i>)	Kategori
1.	$\bar{X} > 6,78$	Sangat Baik
2.	$5,59 < \bar{X} \leq 6,78$	Baik
3.	$4,41 < \bar{X} \leq 5,59$	Cukup
4.	$3,22 < \bar{X} \leq 4,41$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq 3,22$	Sangat Kurang

Keterangan: (Aspek kegiatan yang mendukung materi pada Modul keanekaragaman reptilian berbasis museum menurut ahli materi termasuk ke dalam kategori **sangat baik**).

4. Aspek Penggunaan Simbol dan Satuan

- a) Jumlah kriteria = 1
- b) Skor tertinggi ideal = $1 \times 4 = 4$
- c) Skor terendah ideal = $1 \times 1 = 1$
- d) $M_i = \frac{1}{2} \times (4 + 1) = 2,5$
- e) $SB_i = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times (4 - 1) = 0,495$
- f) Skor rata-rata (\bar{X}) = $\frac{\Sigma}{n} = \frac{3}{1} = 3$

Tabel 6. Kriteria Kategori Penilaian Ideal untuk Aspek Penggunaan Simbol dan Satuan

No.	Rentang skor (<i>i</i>)	Kategori
1.	$\bar{X} > 3,39$	Sangat Baik
2.	$2,8 < \bar{X} \leq 3,39$	Baik
3.	$2,2 < \bar{X} \leq 2,8$	Cukup
4.	$1,6 < \bar{X} \leq 2,2$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq 1,6$	Sangat Kurang

Keterangan: (Aspek penggunaan simbol dan satuan menurut ahli termasuk ke dalam kategori **Baik**).

D. Aspek Keidealan Materi/Isi Modul

Persentase keidealan (P) = ————— x 100%

Persentase keidealan Aspek Materi Modul Keanekaragaman Reptilia
Berdasarkan Objek Museum Biologi

Persentase Keseluruhan Aspek Materi/Materi = — x 100% = **87,5 %**

Persentase keidealan Aspek 1 = — x 100% = 87,5 %

Persentase keidealan Aspek 2 = — x 100% = 81,25%

Persentase keidealan Aspek 3 = — x 100% = 100 %

Persentase keidealan Aspek 4 = - x 100% = 75 %

Lampiran 2

Tabel 7. Tabulasi penilaian ahli media terhadap modul keanekaragaman reptilia berbasis museum biologi sebagai bahan ajar mandiri siswa SMA/MA kelas x

Aspek penilaian	Kriteria	Penilaian	Σ Skor	Σ per aspek	Rata-rata
1	1	4	4	4	4
2	2	4	4	8	8
	3	4	4		
3	4	3	3	6	6
	5	3	3		
4	6	3	3	9	9
	7	3	3		
	8	3	3		
5	9	4	4	24	24
	10	4	4		
	11	4	4		
	12	4	4		
	13	4	4		
	14	4	4		
6	15	3	3	13	13
	16	3	3		
	17	3	3		
	18	4	4		
Jumlah		64	64	64	64

A. Kriteria Kualitas modul

Data penilaian yang sudah diubah menjadi data kuantitatif dan dirata-rata seperti terlihat pada “Tabel Data Skor” diubah menjadi nilai kualitatif sesuai dengan kriteria kategori penilaian ideal dengan ketentuan sebagai berikut:

No.	Rentang skor (<i>i</i>)	Kategori
1.	$\bar{X} > M_i + 1,80 SB_i$	Sangat Baik
2.	$M_i + 0,60 SB_i < \bar{X} \leq M_i + 1,80 SB_i$	Baik
3.	$M_i - 0,60 SB_i < \bar{X} \leq M_i + 0,60 SB_i$	Cukup
4.	$M_i - 1,80 SB_i < \bar{X} \leq M_i - 0,60 SB_i$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq M_i - 1,80 SB_i$	Sangat Kurang

Keterangan:

M_i = Mean Ideal

$$M_i = \frac{1}{2} \times (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$$

SB_i = Simpangan Baku Ideal

$$SB_i = \left(\frac{1}{2}\right) \times \left(\frac{1}{3}\right) \times (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal})$$

Skor maksimal ideal = \sum butir kriteria x skor tertinggi

Skor minimal ideal = \sum butir kriteria x skor terendah

B. Perhitungan Kualitas untuk Modul Keanekaragaman Reptilia Berbasis Museum Sebagai Bahan Ajar Siswa SMA/MA Kelas X

1. Kriteria Kualitas

1. Jumlah kriteria = 18
2. Skor tertinggi ideal = $18 \times 4 = 72$
3. Skor terendah ideal = $18 \times 1 = 18$
4. M_i = $\frac{1}{2} \times (72 + 18) = 45$
5. SB_i = $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times (72 - 18) = 8,91$
6. Skor rata-rata (\bar{X}) = $\frac{\sum}{n} = \frac{72}{18} = 4$

Tabel 8. Kriteria Kategori Penilaian Ideal untuk Modul Keanekaragaman Reptilia Berbasis Museum Biologi Untuk Siswa SMA/MA Kelas X

No.	Rentang skor (<i>i</i>)	Kategori
1.	$\bar{X} > 61,04$	Sangat Baik
2.	$50,35 < \bar{X} \leq 61,04$	Baik
3.	$39,65 < \bar{X} \leq 50,35$	Cukup
4.	$28,96 < \bar{X} \leq 39,65$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq 28,96$	Sangat Kurang

Keterangan: (Modul Keanekaragaman Reptilia Berbasis Museum menurut ahli media termasuk kedalam kategori Sangat Baik).

C. Perhitungan Kualitas untuk Tiap Aspek

1. Aspek Organisasi Penyajian Umum

- a) Jumlah kriteria = 1
- b) Skor tertinggi ideal = $1 \times 4 = 4$
- c) Skor terendah ideal = $1 \times 1 = 1$
- d) M_i = $\frac{1}{2} \times (4 + 1) = 2,5$
- e) SB_i = $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times (4 - 1) = 0,495$
- f) Skor rata-rata (\bar{X}) = $\frac{\sum}{n} = \frac{4}{1} = 4$

Tabel 9. Kriteria Kategori Penilaian Ideal untuk Aspek Organisasi Penyajian Umum

No.	Rentang skor (<i>i</i>)	Kategori
1.	$\bar{X} > 3,39$	Sangat Baik
2.	$2,78 < \bar{X} \leq 3,39$	Baik
3.	$2,20 < \bar{X} \leq 2,78$	Cukup
4.	$1,61 < \bar{X} \leq 2,20$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq 1,61$	Sangat Kurang

Keterangan: (Aspek Organisasi Penyajian Umum menurut ahli media termasuk kedalam kategori **Sangat Baik**).

2. Aspek Organisasi Penyajian per bab

- a) Jumlah kriteria = 2
- b) Skor tertinggi ideal = $2 \times 4 = 8$
- c) Skor terendah ideal = $2 \times 1 = 2$
- d) $M_i = \frac{1}{2} \times (8 + 2) = 5$
- e) $SB_i = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times (8 - 2) = 0,99$
- f) Skor rata-rata (\bar{X}) = $\frac{\Sigma}{n} = \dots = 8$

Tabel 10. Kriteria Kategori Penilaian Ideal untuk Aspek Organisasi Penyajian per bab

No.	Rentang skor (<i>i</i>)	Kategori
1.	$\bar{X} > 6,78$	Sangat Baik
2.	$5,59 < \bar{X} \leq 6,78$	Baik
3.	$4,41 < \bar{X} \leq 5,59$	Cukup
4.	$3,22 < \bar{X} \leq 4,41$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq 3,22$	Sangat Kurang

Keterangan: (Aspek Organisasi Penyajian per bab untuk Modul menurut ahli media termasuk kedalam kategori **Sangat Baik**).

3. Aspek Kegiatan yang Melibatkan Siswa

- a) Jumlah kriteria = 2
- b) Skor tertinggi ideal = $2 \times 4 = 8$

- c) Skor terendah ideal = $2 \times 1 = 2$
d) $M_i = \frac{1}{2} \times (8 + 2) = 5$
e) $SB_i = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} \times (8 - 2) = 0,99$
f) Skor rata-rata (\bar{X}) = $\frac{\Sigma}{n} = \dots = 6$

Tabel 11. Kriteria kategori penilaian Ideal untuk Aspek Kegiatan yang Melibatkan Siswa

No.	Rentang skor (<i>i</i>)	Kategori
1.	$\bar{X} > 6,78$	Sangat Baik
2.	$5,59 < \bar{X} \leq 6,78$	Baik
3.	$4,41 < \bar{X} \leq 5,59$	Cukup
4.	$3,22 < \bar{X} \leq 4,41$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq 3,22$	Sangat Kurang

Keterangan: (Aspek kegiatan yang melibatkan siswa untuk Modul menurut ahli media termasuk kedalam kategori **Baik**).

4. Aspek Tampilan Umum Variasi Dalam Cara Penyampaian

- a) Jumlah kriteria = 3
b) Skor tertinggi ideal = $3 \times 4 = 12$
c) Skor terendah ideal = $3 \times 1 = 3$
d) $M_i = \frac{1}{2} \times (12 + 3) = 7,5$
e) $SB_i = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} \times (12 - 3) = 1,45$
f) Skor rata-rata (\bar{X}) = $\frac{\Sigma}{n} = \dots = 9$

Tabel 12. Kriteria Kategori Penilaian Ideal untuk Aspek Tampilan Umum Variasi Dalam Cara Penyampaian

No.	Rentang skor (<i>i</i>)	Kategori
1.	$\bar{X} > 10,17$	Sangat Baik
2.	$8,37 < \bar{X} \leq 10,17$	Baik
3.	$6,63 < \bar{X} \leq 8,37$	Cukup
4.	$4,83 < \bar{X} \leq 6,63$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq 4,83$	Sangat Kurang

Keterangan: (Aspek Tampilan Umum Variasi Dalam Cara Penyampaian untuk modul menurut ahli media termasuk kedalam kategori **Baik**).

5. Aspek Anatomi Modul

- a) Jumlah kriteria = 6
- b) Skor tertinggi ideal = $6 \times 4 = 24$
- c) Skor terendah ideal = $6 \times 1 = 6$
- d) $M_i = \frac{1}{2} \times (24+6) = 14$
- e) $SB_i = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times (24-6) = 2,97$
- f) Skor rata-rata (\bar{X}) = $\frac{\Sigma}{n} = \dots = 24$

Tabel 13. Kriteria Kategori Penilaian Ideal untuk Aspek Anatomi Modul

No.	Rentang skor (<i>i</i>)	Kategori
1.	$\bar{X} > 19,35$	Sangat Baik
2.	$15,78 < \bar{X} \leq 19,35$	Baik
3.	$12,22 < \bar{X} \leq 15,78$	Cukup
4.	$8,65 < \bar{X} \leq 12,22$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq 8,65$	Sangat Kurang

Keterangan: (Aspek Anatomi Modul menurut ahli media termasuk kedalam kategori **Sangat Baik**).

6. Aspek Evaluasi

- a) Jumlah kriteria = 4
- b) Skor tertinggi ideal = $4 \times 4 = 16$
- c) Skor terendah ideal = $4 \times 1 = 4$
- d) $M_i = \frac{1}{2} \times (16+4) = 10$
- e) $SB_i = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times (16-4) = 1,98$
- f) Skor rata-rata (\bar{X}) = $\frac{\Sigma}{n} = \dots = 13$

Tabel 14. Kriteria Kategori Penilaian Ideal untuk Aspek Evaluasi

No.	Rentang skor (<i>i</i>)	Kategori
1.	$\bar{X} > 13,56$	Sangat Baik
2.	$11,19 < \bar{X} \leq 13,56$	Baik
3.	$8,81 < \bar{X} \leq 11,19$	Cukup
4.	$6,44 < \bar{X} \leq 8,81$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq 6,44$	Sangat Kurang

Keterangan: (Aspek Evaluasi Modul menurut ahli media termasuk kedalam kategori **Baik**).

D. Aspek Keidealan

Persentase keidealan (P) = $\frac{\text{Jumlah Aspek yang Baik}}{\text{Jumlah Aspek yang Diteliti}} \times 100\%$

Persentase keidealan Modul Bahan Praktikum Biologi

$$= \frac{88,89}{100} \times 100\% = 88,89\%$$

Persentase keidealan Aspek A = $\frac{100}{100} \times 100\% = 100\%$

Persentase keidealan Aspek B = $\frac{100}{100} \times 100\% = 100\%$

Persentase keidealan Aspek C = $\frac{75}{100} \times 100\% = 75\%$

Persentase keidealan Aspek D = $\frac{75}{100} \times 100\% = 75\%$

Persentase keidealan Aspek E = $\frac{100}{100} \times 100\% = 100\%$

Persentase keidealan Aspek F = $\frac{81,25}{100} \times 100\% = 81,25\%$

Lampiran 3

Tabel 15. Tabulasi Penilaian Ahli Bahasa Terhadap Modul Keanekaragaman Reptilia Berbasis Museum Sebagai Bahan Ajar Siswa SMA/MA Kelas X

Aspek penilaian	Kriteria	Penilaian	Σ Skor	Σ per aspek	Rata-rata
1	1	4	4	4	4
2	2	4	4	8	8
	3	4	4		
3	4	3	3	6	6
	5	3	3		
4	6	3	3	9	9
	7	3	3		
	8	3	3		
5	9	4	4	24	24
	10	4	4		
	11	4	4		
	12	4	4		
	13	4	4		
	14	4	4		
6	15	3	3	13	13
	16	3	3		
	17	3	3		
	18	4	4		
Jumlah		64	64	64	64

A. Kriteria Kualitas

Data penilaian yang sudah diubah menjadi data kuantitatif dan dirata-rata seperti terlihat pada “Tabel Data Skor” diubah menjadi nilai kualitatif sesuai dengan kriteria kategori penilaian ideal dengan ketentuan sebagai berikut:

No.	Rentang skor (<i>i</i>)	Kategori
1.	$\bar{X} > M_i + 1,80 SB_i$	Sangat Baik
2.	$M_i + 0,60 SB_i < \bar{X} \leq M_i + 1,80 SB_i$	Baik
3.	$M_i - 0,60 SB_i < \bar{X} \leq M_i + 0,60 SB_i$	Cukup
4.	$M_i - 1,80 SB_i < \bar{X} \leq M_i - 0,60 SB_i$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq M_i - 1,80 SB_i$	Sangat Kurang

Keterangan:

M_i = Mean Ideal

$$M_i = \frac{1}{2} \times (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$$

SB_i = Simpangan Baku Ideal

$$SB_i = (1/2) \times (1/3) \times (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal})$$

Skor maksimal ideal = \sum butir kriteria x skor tertinggi

Skor minimal ideal = \sum butir kriteria x skor terendah

B. Perhitungan Kualitas untuk Modul Keanekaragaman Reptilia Berbasis Museum Sebagai Bahan Ajar Siswa SMA/MA Kelas X

1. Jumlah kriteria = 4
2. Skor tertinggi ideal = $4 \times 4 = 16$
3. Skor terendah ideal = $4 \times 1 = 4$
4. M_i = $\frac{1}{2} \times (16 + 4) = 10$
5. SB_i = $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times (16 - 4) = 1.98$
6. Skor rata-rata (\bar{X}) = $\frac{\sum N_i}{n} = \frac{13}{1} = 13$

Tabel 16. Kriteria Kategori Penilaian Ideal untuk Aspek Kebahasaan Modul Keanekaragaman Reptilia Berbasis Museum Biologi Untuk Siswa SMA/MA Kelas X

No.	Rentang skor (i)	Kategori
1.	$\bar{X} > 13,56$	Sangat Baik
2.	$11,19 < \bar{X} \leq 13,56$	Baik
3.	$8,81 < \bar{X} \leq 11,19$	Cukup
4.	$6,44 < \bar{X} \leq 8,81$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq 6,44$	Sangat Kurang

Keterangan: (Modul Keanekaragaman Reptilia Berbasis Museum Biologi untuk Siswa SMA/MA Kelas X menurut ahli bahasa termasuk kedalam kategori **Baik**).

C. Perhitungan Kualitas untuk Tiap Aspek

1. Aspek Penjelasan Istilah Sulit

- a) Jumlah kriteria = 1
- b) Skor tertinggi ideal = $1 \times 4 = 4$
- c) Skor terendah ideal = $1 \times 1 = 1$
- d) M_i = $\frac{1}{2} \times (4 + 1) = 2,5$
- e) SB_i = $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times (4 - 1) = 0,495$
- f) Skor rata-rata (\bar{X}) = $\frac{\sum N_i}{n} = \frac{4}{1} = 4$

Tabel 17. Kriteria Kategori Penilaian Ideal untuk Aspek Penjelasan Istilah Sulit

No.	Rentang skor (<i>i</i>)	Kategori
1.	$\bar{X} > 3,39$	Sangat Baik
2.	$2,78 < \bar{X} \leq 3,39$	Baik
3.	$2,20 < \bar{X} \leq 2,78$	Cukup
4.	$1,61 < \bar{X} \leq 2,20$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq 1,61$	Sangat Kurang

Keterangan: Aspek Penjelasan Istilah Sulit untuk Keanekaragaman Reptilia untuk Siswa SMA/MA Kelas X menurut ahli media termasuk kedalam kategori **Sangat Baik**).

2. Aspek Penggunaan Bahasa Sesuai EYD

- a) Jumlah kriteria = 1
- b) Skor tertinggi ideal = 1 x 4 = 4
- c) Skor terendah ideal = 1 x 1 = 1
- d) $M_i = \frac{1}{2} \times (4 + 1) = 2,5$
- e) $SB_i = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times (4 - 1) = 0,495$
- f) Skor rata-rata (\bar{X}) = $\frac{\sum M_i}{n} = \frac{9}{3} = 3$

Tabel 18. Kriteria Kategori Penilaian Ideal untuk Aspek Penggunaan Bahasa Sesuai EYD

No.	Rentang skor (<i>i</i>)	Kategori
1.	$\bar{X} > 3,39$	Sangat Baik
2.	$2,78 < \bar{X} \leq 3,39$	Baik
3.	$2,20 < \bar{X} \leq 2,78$	Cukup
4.	$1,61 < \bar{X} \leq 2,20$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq 1,61$	Sangat Kurang

Keterangan: (Aspek Penggunaan bahasa sesuai EYD untuk Modul Keanekaragaman Reptilia untuk Siswa SMA/MA Kelas X menurut ahli media termasuk kedalam kategori **Baik**).

3. Aspek Penggunaan kalimat sederhana dan mudah dipahami

- a) Jumlah kriteria = 1
- b) Skor tertinggi ideal = 1 x 4 = 4
- c) Skor terendah ideal = 1 x 1 = 1
- d) $M_i = \frac{1}{2} \times (4 + 1) = 2,5$
- e) $SB_i = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times (4 - 1) = 0,495$

$$f) \text{ Skor rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum X}{n} = \frac{3}{1} = 3$$

Tabel19.Kriteria Kategori Penilaian Ideal untuk aspek penggunaan Kalimat sederhana dan mudah dipahami

No.	Rentang skor (i)	Kategori
1.	$\bar{X} > 3,39$	Sangat Baik
2.	$2,78 < \bar{X} \leq 3,39$	Baik
3.	$2,20 < \bar{X} \leq 2,78$	Cukup
4.	$1,61 < \bar{X} \leq 2,20$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq 1,61$	Sangat Kurang

Keterangan: (Aspek kegiatan yang melibatkan siswa untuk Modul Keanekaragaman Reptilia untuk Siswa SMA/MA kelas X menurut ahli media termasuk kedalam kategori **Baik**).

4. Aspek Penggunaan kalimat jelas, interaktif dan komunikatif

- a) Jumlah kriteria = 1
- b) Skor tertinggi ideal = 1 x 4 = 4
- c) Skor terendah ideal = 1 x 1 = 1
- d) $M_i = \frac{1}{2} \times (4 + 1) = 2,5$
- e) $SB_i = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times (4 - 1) = 0,495$
- f) Skor rata-rata (\bar{X}) = $\frac{\sum X}{n} = \frac{3}{1} = 3$

Tabel 20.Kriteria Kategori Penilaian Ideal untuk aspek penggunaan Kalimat sederhana dan mudah dipahami

No.	Rentang skor (i)	Kategori
1.	$\bar{X} > 3,39$	Sangat Baik
2.	$2,78 < \bar{X} \leq 3,39$	Baik
3.	$2,20 < \bar{X} \leq 2,78$	Cukup
4.	$1,61 < \bar{X} \leq 2,20$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq 1,61$	Sangat Kurang

Keterangan: (Aspek Tampilan Umum Variasi Dalam Cara Penyampaian untuk modul keanekaragaman reptilia menurut ahli media termasuk kedalam kategori **Baik**).

D. Aspek Keidealan

$$\text{Persentase keidealan (P)} = \frac{\text{skor hasil penilaian}}{\text{skor maksimal ideal}} \times 100\%$$

Persentase keidealan Modul :

$$= \frac{13}{16} \times 100\% = 81,25 \%$$

$$\text{Persentase keidealan Aspek A} = \frac{4}{4} \times 100\% = 100 \%$$

$$\text{Persentase keidealan Aspek B} = \frac{3}{4} \times 100\% = 75 \%$$

$$\text{Persentase keidealan Aspek C} = \frac{3}{4} \times 100\% = 75 \%$$

$$\text{Persentase keidealan Aspek D} = \frac{3}{4} \times 100\% = 75 \%$$

Lampiran 4

Tabel 21. Tabulasi Penilaian peer reviewer Terhadap Modul Keanekaragaman Reptilia untuk Siswa SMA/MA Kelas X Semester 2

Aspek	Indikator/ kriteria	Skor Max	Hasil							
			Penilaian <i>Peer reviewer</i>					ΣSkor Rata- Rata	Persentase Keidealan (%)	Kategori
			1	2	3	4	5			
A	1,2,3	12	12	10	9	11	11	10,6	88,33	Sangat Baik
B	4,5	8	7	5	6	7	8	6,6	82,5	Sangat Baik
C	6,7	8	7	8	8	7	7	7,4	92,5	Sangat Baik
D	8	4	3	3	3	4	4	3,4	85	Sangat Baik
E	9	4	3	3	3	3	4	3,2	80	Baik
F	10,11	8	8	8	6	8	8	7,6	95	Sangat Baik
G	12,13	8	7	8	8	7	7	7,4	92,5	Sangat Baik
H	14,15,16	12	11	9	9	9	11	9,8	81,67	Sangat Baik
I	17,18,19,20,21,22	24	24	24	24	24	24	24	100	Sangat Baik
J	23,24,25,26	16	14	13	13	15	14	13,8	86,25	Sangat Baik
K	27,28,29,30	16	15	13	12	13	15	13,6	85	Sangat Baik
Jumlah		120	111	104	101	108	113	107,4	89,5	Sangat Baik

A. Kriteria Kualitas

Data penilaian yang sudah diubah menjadi data kuantitatif dan dirata-rata seperti terlihat pada “Tabel Data Skor” diubah menjadi nilai kualitatif sesuai dengan kriteria kategori penilaian ideal dengan ketentuan sebagai berikut:

No.	Rentang skor (<i>i</i>)	Kategori
1.	$\bar{X} > M_i + 1, 80 SB_i$	Sangat Baik
2.	$M_i + 0,60 SB_i < \bar{X} \leq M_i + 1,80 SB_i$	Baik
3.	$M_i - 0,60 SB_i < \bar{X} \leq M_i + 0,60 SB_i$	Cukup
4.	$M_i - 1,80 SB_i < \bar{X} \leq M_i - 0,60 SB_i$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq M_i - 1, 80 SB_i$	Sangat Kurang

Keterangan:

M_i = Mean Ideal

$$M_i = \frac{1}{2} \times (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$$

SB_i = Simpangan Baku Ideal

$$SB_i = \left(\frac{1}{2}\right) \times \left(\frac{1}{3}\right) \times (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal})$$

Skor maksimal ideal = \sum butir kriteria x skor tertinggi

Skor minimal ideal = \sum butir kriteria x skor terendah

B. Perhitungan Kualitas untuk Modul Keanekaragaman Berbasis Museum Sebagai Bahan Ajar Siswa SMA/MA Kelas X

1. Jumlah kriteria = 30
2. Skor tertinggi ideal = $30 \times 4 = 120$
3. Skor terendah ideal = $30 \times 1 = 30$
4. M_i = $\frac{1}{2} \times (120 + 30) = 75$
5. SB_i = $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times (120 - 30) = 14,85$
6. Skor rata-rata (\bar{X}) = $\frac{\sum X}{n} = \frac{537}{5} = 107,4$

Tabel 22. Kriteria Kategori Penilaian Ideal untuk Modul Keanekaragaman Reptilia untuk Siswa SMA/MA Kelas X

No.	Rentang skor (i)	Kategori
1.	$\bar{X} > 101,73$	Sangat Baik
2.	$83,91 < \bar{X} \leq 101,73$	Baik
3.	$66,09 < \bar{X} \leq 83,91$	Cukup
4.	$48,27 < \bar{X} \leq 66,09$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq 48,27$	Sangat Kurang

Keterangan: (Modul Keanekaragaman Reptilia untuk Siswa SMA/MA Kelas X Semester 2 menurut *peer reviewer* termasuk kedalam kategori **Sangat Baik**).

C. Aspek Keidealan

Persentase keidealan (P) = $\frac{\text{skor hasil penilaian}}{\text{skor maksimal ideal}} \times 100\%$

Persentase keidealan Modul:

$$= \frac{107,4}{120} \times 100\% = 89,5\%$$

Persentase keidealan Aspek A	$= \frac{10,6}{12} \times 100\% = 88,33\%$
Persentase keidealan Aspek B	$= \frac{6,6}{8} \times 100\% = 82,5\%$
Persentase keidealan Aspek C	$= \frac{7,4}{8} \times 100\% = 92,5\%$
Persentase keidealan Aspek D	$= \frac{3,4}{4} \times 100\% = 85\%$
Persentase keidealan Aspek E	$= \frac{3,2}{4} \times 100\% = 80\%$
Persentase keidealan Aspek F	$= \frac{7,6}{8} \times 100\% = 95\%$
Persentase keidealan Aspek G	$= \frac{7,4}{8} \times 100\% = 92,5\%$
Persentase keidealan Aspek H	$= \frac{9,8}{12} \times 100\% = 81,67\%$
Persentase keidealan Aspek I	$= \frac{24}{24} \times 100\% = 100\%$
Persentase keidealan Aspek J	$= \frac{13,6}{16} \times 100\% = 85\%$
Persentase keidealan Aspek K	$= \frac{13,6}{16} \times 100\% = 83,35\%$

Lampiran 5

Tabel 23. Tabulasi Penilaian Guru Terhadap Modul Keanekaragaman Reptilia untuk Siswa SMA/MA Kelas X Semester 2 Berdasarkan Perolehan Skor

Aspek	Indikator/ Kriteria	Skor max.	Penilaian		Σ skor rata- rata	Presentase keidelan (%)	Kategori
			Guru I	Guru II			
A	1,2,3	12	9	9	9	75	Baik
B	4,5	8	6	5	5.5	68,75	Baik
C	6,7	8	8	7	7.5	93,75	Sangat baik
D	8	4	3	3	3	75	Baik
E	9	4	3	4	3.5	87,5	Baik
F	10,11	8	8	8	8	100	Sangat baik
G	12,13	8	7	7	7	87,5	Sangat baik
H	14,15,16	12	9	10	9.5	79,2	Baik
I	17,18,19, 20,21,22	24	24	24	24	100	Sangat baik
J	23,24,25, 26	16	14	14	14	87,5	Sangat baik
K	27,28,29, 30	16	11	11	11	68,75	Baik
JUMLAH	30	120	102	102	102	85	Sangat baik

A. Kriteria Kualitas

Data penilaian yang sudah diubah menjadi data kuantitatif dan dirata-rata seperti terlihat pada “Tabel Data Skor” diubah menjadi nilai kualitatif sesuai dengan kriteria kategori penilaian ideal dengan ketentuan sebagai berikut:

No.	Rentang skor (<i>i</i>)	Kategori
1.	$\bar{X} > M_i + 1, 80 SB_i$	Sangat Baik
2.	$M_i + 0,60 SB_i < \bar{X} \leq M_i + 1,80 SB_i$	Baik
3.	$M_i - 0,60 SB_i < \bar{X} \leq M_i + 0,60 SB_i$	Cukup
4.	$M_i - 1,80 SB_i < \bar{X} \leq M_i - 0,60 SB_i$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq M_i - 1, 80 SB_i$	Sangat Kurang

Keterangan:

M_i = Mean Ideal

$$M_i = \frac{1}{2} \times (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$$

SB_i = Simpangan Baku Ideal

$$SB_i = (1/2) \times (1/3) \times (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal})$$

Skor maksimal ideal = \sum butir kriteria x skor tertinggi

Skor minimal ideal = \sum butir kriteria x skor terendah

B. Perhitungan Kualitas untuk Modul Keanekaragaman Reptilia Berdasarkan Objek Museum Biologi Sebagai Bahan Ajar Ajar Alternatif Siswa SMA/MA Kelas X

1. Jumlah kriteria = 30
2. Skor tertinggi ideal = $30 \times 4 = 120$
3. Skor terendah ideal = $30 \times 1 = 30$
4. M_i = $\frac{1}{2} \times (120 + 30) = 75$
5. SB_i = $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times (120 - 30) = 14,85$
6. Skor rata-rata (\bar{X}) = $\frac{\sum X}{n} = \frac{204}{2} = 102$

Tabel 24. Kriteria Kategori Penilaian Ideal Modul Keanekaragaman Reptilia Berdasarkan Objek Museum Biologi Sebagai Bahan Ajar Ajar Alternatif Siswa SMA/MA Kelas X

No.	Rentang skor (<i>i</i>)	Kategori
1.	$\bar{X} > 101,73$	Sangat Baik
2.	$83,91 < \bar{X} \leq 101,73$	Baik
3.	$66,09 < \bar{X} \leq 83,91$	Cukup
4.	$48,27 < \bar{X} \leq 66,09$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq 48,27$	Sangat Kurang

Keterangan: (Modul Keanekaragaman Reptilia untuk Siswa SMA/MA Kelas X Semester 2 menurut *reviewer* termasuk kedalam kategori **Baik**).

C. Aspek Keidealan

$$\text{Persentase keidealan (P)} = \frac{\text{skor hasil penilaian}}{\text{skor maksimal ideal}} \times 100\%$$

Persentase keidealan modul Biologi

$$= 102/120 \times 100\% = 85\%$$

$$\text{Persentase keidealan Aspek A} = \frac{9}{12} \times 100\% = 75\%$$

$$\text{Persentase keidealan Aspek B} = \frac{5,5}{8} \times 100\% = 68,75\%$$

Persentase keidealan Aspek C	$= \frac{7,5}{8} \times 100\% = 93,75\%$
Persentase keidealan Aspek D	$= \frac{3}{4} \times 100\% = 75\%$
Persentase keidealan Aspek E	$= \frac{3}{4} \times 100\% = 75\%$
Persentase keidealan Aspek F	$= \frac{8}{8} \times 100\% = 100\%$
Persentase keidealan Aspek G	$= \frac{7}{8} \times 100\% = 87,5\%$
Persentase keidealan Aspek H	$= \frac{9,5}{12} \times 100\% = 79,16\%$
Persentase keidealan Aspek I	$= \frac{24}{24} \times 100\% = 100\%$
Persentase keidealan Aspek J	$= \frac{14}{16} \times 100\% = 87,5\%$
Persentase keidealan Aspek K	$= \frac{11}{16} \times 100\% = 68,75\%$

Lampiran 6.

Tabel 25.Skor Penilaian Siswa terhadap Modul Biologi Berbasis Museum sebagai Bahan Ajar Mandiri Siswa SMA/MA Kelas X

No.	Siswa	Skor Penilaian																									Skor total	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
1	1	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	84	
2	2	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	4	81	
3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	3	76	
4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	82	
5	5	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	82	
6	6	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	83	
7	7	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3	76
8	8	3	3	3	3	3	4	3	4	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	2	3	76
9	9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
10	10	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	2	2	4	4	4	4	4	3	3	4	82
11	11	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	84
12	12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	81	
13	13	3	4	2	3	4	3	3	4	4	3	4	4	2	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	87	
14	14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	72	
15	15	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	71	
Jumlah		46	46	46	48	50	50	5	4	5	5	50	49	47	42	50	46	46	46	46	48	50	50	49	50	50	49	1192

A. Perhitungan Kualitas untuk Modul Keaneekaragaman Reptilia Berdasarkan Objek Museum Biologi Sebagai Bahan Ajar

Ajar Mandiri Siswa SMA/MA Kelas X

1. Jumlah kriteria = 25
2. Skor tertinggi ideal = $25 \times 4 = 100$
3. Skor terendah ideal = $25 \times 1 = 25$
4. $M_i = \frac{1}{2} \times (100 + 25) = 62,5$

$$5. SB_i = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} \times (100-25) = 12,5$$

$$6. \text{ Skor rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum X}{n} = 1192/1500 = 79,5$$

No.	Rentang skor (<i>i</i>)	Kategori
1.	$X > M_i + 1,80 SB_i$	sangat baik
2.	$M_i + 0,60 SB_i < X \leq M_i + 1,80 SB_i$	baik
3.	$M_i - 0,60 SB_i < X \leq M_i + 0,60 SB_i$	cukup
4.	$M_i - 1,80 SB_i < X \leq M_i - 0,60 SB_i$	kurang
5.	$X \leq M_i - 1,80 SB_i$	sangat kurang

Tabel 26. Kriteria Kategori Penilaian Ideal Modul Keanekaragaman Reptilia Berdasarkan Objek Museum Biologi Sebagai Bahan Ajar Ajar Mandiri Siswa SMA/MA Kelas X

No.	Rentang skor (<i>i</i>)	Kategori
1.	$\bar{X} > 85$	Sangat Baik
2.	$70 < \bar{X} \leq 85$	Baik
3.	$55 < \bar{X} \leq 70$	Cukup
4.	$40 < \bar{X} \leq 55$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq 40$	Sangat Kurang

Keterangan: (Modul Keanekaragaman Reptilia untuk Siswa SMA/MA Kelas X Semester 2 menurut *siswa* termasuk kedalam kategori **Baik**).

Lampiran 7.

Kisi-kisi Instrumen Penilaian Kualitas Modul Keanekaragaman Reptilia Berbasis Museum Biologi UGM Sebagai Bahan Ajar Mandiri Siswa SMA/MA Kelas X

A. Ahli Materi

No.	Aspek	Kriteria	Indikator	Jumlah
1.	Kelayakan Isi/Materi	a. Kelengkapan Materi	1, 2,3	3
		b. Keakuratan Materi	4,5	2
		c. Kegiatan yang mendukung materi	6,7	2
		d. Penggunaan Notasi, Simbol dan Satuan	8	1
Jumlah				8

B. Ahli Media

No.	Aspek	Kriteria	Indikator	Jumlah
1.	Penyajian	a. Organisasi Penyajian Umum	1	1
		b. Organisasi Penyajian per bab	2,3	2
		c. Kegiatan yang melibatkan siswa	4,5	2
		d. Tampilan variasi dalam cara oenyampaian materi	6,7,8	3
		e. Anatomi modul	9,10,11,12,13,14	6
Jumlah				14

C. Ahli Bahasa

No.	Aspek	Kriteria	Indikator	Jumlah
1.	Penyajian	a. Terdapat penjelasan untuk peristilahan yang sulit/tidak umum	1	1
		b. Menggunakan bahasa yang baik sesuai EYD .	1	1
		c. Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dimengerti/dipahami	1	1
		d. Kalimat yang disajikan jelas, komunikatif dan interaktif	1	1
Jumlah				4

D. Peer Reviewer dan Guru

No	Aspek	Kriteria	Indikator	Jumlah
1.	Isi/Materi	a. Kelengkapan Materi	1, 2,3,4,5, 6,7,8	8
		b. Keakuratan Materi		
		c. Kegiatan yang mendukung materi		
		d. Penggunaan Notasi, Simbol dan Satuan		
2.	Penyajian	e. Organisasi Penyajian Umum	9,10,11,12 ,13,14,15, 16,17,18, 19,20,21, 22	14
		f. Organisasi Penyajian per bab		
		g. Kegiatan yang melibatkan siswa		
		h. Tampilan variasi dalam cara oenyampaian materi		
		i. Anatomi modul		
3.	Bahasa/ Keterbacaan	j. Terdapat penjelasan untuk peristilahan yang sulit/tidak umum	23,24,25, 26	4
		k. Menggunakan bahasa yang baik sesuai EYD .		
		l. Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dimengerti/dipahami		
		m. Kalimat yang disajikan jelas, komunikatif dan interaktif		
4	Evaluasi	n. Alat evaluasi sesuai dengan indikator ketercapaian kompetensi.	27,28,29, 30	4
		o. Kesesuaian jenis dan bentuk alat evaluasi dengan tujuan pembelajaran.		
		p. Kesesuaian alat evaluasi dengan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa.		
		q. Petunjuk evaluasi yang digunakan mudah dipahami, tepat dan jelas.		
Jumlah				30

E. Siswa

No.	Aspek	Indikator	Jumlah
1.	Aspek Materi/isi	1, 2, 3,4, 5, 6, 7, 8	8
2.	Aspek Tampilan	9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22	14
3.	Aspek kebahasaan	23,24,25	3
Jumlah			25

Lampiran 8

DAFTAR NAMA PENINJAU DAN PENILAI MODUL

A. Daftar Peninjau (Ahli Materi, Ahli Media, Ahli Bahasa dan *Peer Reviewer*)

1. Daftar Nama Ahli Materi

No.	Nama	Instansi
1.	Drs. Trijoko, M.Si.	Fakultas Biologi UGM
2.	Dr. M. Jafar Luthfi	Fakultas Sainstek UIN Sunan Kalijaga

2. Daftar Nama Ahli Media

No.	Nama	Instansi
1.	Jamil Suprihatiningrum, M.Pd.Si.	Fakultas Sainstek UIN Sunan Kalijaga

3. Daftar Nama Ahli Bahasa

No.	Nama	Instansi
1.	Hermanto M.Hum	Fakultas FEBI UIN Sunan Kalijaga

4. Daftar Nama *Peer Reviewer*

No.	Nama	Instansi
1.	Indriana Afif	Mahasiswa UIN Sunan Kalijaga
2.	Novi Wijastuti	Mahasiswa UIN Sunan Kalijaga
3.	Sebthalia Diah P.	Mahasiswa UIN Sunan Kalijaga
4.	Putri Tunggal Dewi	Mahasiswa UIN Sunan Kalijaga
5.	Alif Afri Diana Dewi	Mahasiswa UIN Sunan Kalijaga

B. Daftar Penilai (*Reviewer* dan Siswa)

1. Daftar Nama *Reviewer* (Guru)

No.	Nama	Instansi
1.	Tyas Utaminingrum, S.Pd.Si.	Guru Biologi SMA Muhammadiyah 2 Yogyakarta
2.	Berkah Beno Widodo, S.Pd.	Guru Biologi SMA Muhammadiyah 2 Yogyakarta

2. Daftar Nama Siswa

No.	Nama Siswa	Sekolah
1.	Adinda Noor F.	SMA Muhammadiyah 2 Yogyakarta Kelas X
2.	Jasinda Maurela	
3.	Nadia Syafira	
4.	Rysma Nur Hidayah	
5.	Karina Ardianti	
6.	Latifah Nimas Sayekti	
7.	Labo Efflamengo	
8.	Bagaskara Adi Pamungkas	
9.	Bintang Sujatmiko	
10.	Khansa Sitostratufana A.A.N.	
11.	Nada Musaqqofi A.	
12.	Diah Fitriyani	
13.	Tiara Insaniah	
14.	Yuda Pribadi	
15.	Khansa Adzkia Vujira	

Modul Biologi

Keanekaragaman Reptilia

untuk siswa SMA/MA kelas X semester 2

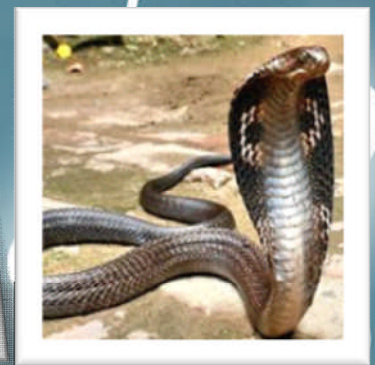
Museum
Biologi UGM



Disusun oleh:

Fitri Ayu Shintani Ika Rahayu
2013

Ordo Chelonia, Ordo Crocodilia, Ordo Squamata
Ordo Chelonia, Ordo Crocodilia, Ordo Squamata



*Pembimbing: Dra. Maizer Said Nahdi, M.Si & Sulistiyawati, M.Si
Pendidikan Biologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta 2012*

Keanekaragaman hayati yang terdapat di dalam pokok bahasan materi biologi SMA Kelas X semester 2 meliputi tiga tingkatan, yaitu keanekaragaman tingkat gen, tingkat jenis (spesies), dan tingkat ekosistem. Pokok bahasan keanekaragaman hayati sangat memerlukan ketersediaan objek nyata yang membantu siswa dalam memahami materi. Oleh karena itu, akan sangat tepat jika siswa dapat berinteraksi secara langsung dengan objek materi melalui objek museum Biologi yang dikelola oleh fakultas Biologi Universitas Gajah Mada (UGM). Agar hal tersebut dapat terwujud, salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah menghadirkan sebuah bahan ajar yang mengemas potensi lokal yaitu Museum Biologi. Hal ini dapat dilakukan, misalnya dengan mengemas objek museum menjadi sebuah modul pembelajaran. Modul berisi materi tentang keanekaragaman hayati, khususnya keanekaragaman reptilia dari Museum Biologi UGM.



HALAMAN JUDUL

MODUL KEANEKARAGAMAN REPTILIA BERBASIS MUSEUM BIOLOGI UGM

SEBAGAI BAHAN AJAR UNTUK SISWA SMA/MA

KELAS X SEMESTER 2

DISUSUN OLEH:

FITRI AYU SHINTANI IKA RAHAYU

DOSEN PEMBIMBING:

Dra. MAIZER SAID NAHDI, M.Si

SULISTYAWATI, M.Si

DOSEN AHLI MATERI:

TRIJOKO, Drs.M.Si.

Dr. M. JAFAR LUTHFI

DOSEN AHLI MEDIA:

JAMIL SUPRIHATININGRUM, M.Pd.Si.

DOSEN AHLI BAHASA:

HERMANTO, M.Hum.

PEER REVIEWER:

NOVI WIJIASTUTI

SEBTHALIA DIAH PUSPITANINGRUM

INDRIANA AFIF

PUTRI TUNGGAL DEWI

ALIF AFRI DIANA DEWI

PENDIDIKAN BIOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA

2013

PERSEMBAHAN

Modul ini penulis persembahkan untuk:

Keluarga

Siswa-siswi SMA/MA Kelas X

Teman-teman Pendidikan Biologi 2008

Almamaterku

Program Studi Pendidikan Biologi

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusunan modul keanekaragaman reptilia dengan pemanfaatan objek museum biologi sebagai tugas akhir skripsi dapat diselesaikan. Materi yang terdapat dalam modul merupakan hasil pengkajian objek animalia khususnya jenis reptilia di Museum Biologi yang digeneralisasikan menjadi konsep dan prinsip, serta tetap mengikuti acuan standar isi yang telah ditetapkan pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP).

Tujuan penulisan modul ini adalah memperkenalkan kepada siswa tentang potensi lokal daerah Yogyakarta, yaitu Museum Biologi UGM yang dapat digunakan sebagai sumber belajar biologi, khususnya materi keanekaragaman hayati. Sebuah langkah awal memperkenalkan kepada siswa bahwa museum Biologi menyimpan berbagai keanekaragaman hayati yang dapat menunjang pembelajaran biologi, maka perlu adanya usaha mengemas objek museum Biologi menjadi sebuah bahan ajar. Hal ini dikarenakan masih banyaknya sekolah yang belum mengenal museum dan segala objek yang ada di dalamnya, diharapkan dengan adanya modul ini siswa mampu memanfaatkan potensi lokal yang ada serta dapat secara langsung berinteraksi dengan objek biologi yang sedang ia pelajari.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dra. Maizer Said Nahdi, M.Si dan Sulistiyawati, M.Si. sebagai pembimbing, yang telah memberikan kritik dan saran, serta semua pihak yang tidak mungkin disebutkan satu persatu. Kami mengucapkan semoga apa yang telah disumbangkan dalam penulisan modul ini, kelak mendapatkan balasan yang lebih indah dari Allah SWT. Amin.

Yogyakarta, 22 November 2012
Penyusun

Fitri Ayu Shintani Ika Rahayu

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
HALAMAN PERSEMBAHAN	II
KATA PENGANTAR	III
DAFTAR ISI	IV
DAFTAR GAMBAR	V
PENDAHULUAN	VI
KOMPETENSI	VII
PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL	VIII
BAB I KEANEKARAGAMAN HAYATI (Tingkat Jenis Reptilia)	
A. KONSEP KEANEKARAGAMAN HAYATI	1
B. KLASIFIKASI MAHLUK HIDUP	4
C. KARAKTERISTIK UMUM REPTILIA.....	8
D. KLASIFIKASI PADA KELAS REPTILIA	10
E. CARA MEMBEDAKAN KURA-KURA JANTAN-BETINA.....	11
F. HABITAT REPTILIA	11
G. MACAM-MACAM SISTEM ORGAN REPTILIA	12
GLOSARIUM	14
RANGKUMAN MATERI	14
UJI KOMPETENSI	15
BAB II KEANEKARAGAMAN ORDO CHELONIA (Bangsa Kura-Kura dan Penyu)	
A. CIRI UMUM ORDO CHELONIA/TESTUDINATA	16
B. KLASIFIKASI ORDO CHELONIA/TESTUDINATA	17
C. KEANEKARAGAMAN JENIS ORDO CHELONIA DI MUSEUM BIOLOGI	18
D. SIKLUS HIDUP PENYU.....	23
E. PERMASALAHAN YANG TERJADI PADA PENYU.....	24
UJI KOMPETENSI 2	26
GLOSARIUM	28
RANGKUMAN MATERI	28
BAB III KEANEKARAGAMAN ORDO CROCODILIA	
A. CIRI UMUM ORDO CROCODILIA.....	29
B. KLASIFIKASI ORDO CROCODILIA.....	30
RANGKUMAN	33
UJI KOMPETENSI 3	34
BAB IV KEANEKARAGAMAN ORDO SQUAMATA	
A. CIRI UMUM ORDO SQUAMATA.....	35
B. KLASIFIKASI ORDO SQUAMATA.....	35
C. KEANEKARAGAMAN TINGKAT JENIS SQUAMATA	35
RANGKUMAN MATERI	53
GLOSARIUM	53
UJI KOMPETENSI 4	53
UMPAN BALIK	54
KESIMPULAN UMUM	55
KUNCI JAWABAN	55
DAFTAR PUSTAKA	58
BIODATA PENULIS	59

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1. *Bungarus candidus* 3
Gambar 2. *Bungarus fasciatus* 3
Gambar 3. Sistem 2 kingdom 7
Gambar 4. Sistem 3 kingdom 7
Gambar 5. Sistem 4 kingdom 7
Gambar 6. Sistem 5 kingdom 7
Gambar 7. Morfologi alat gerak *Chelonia mydas* 9
Gambar 8. Bagan klasifikasi kelas reptilia 10
Gambar 9. Perbedaan struktur cakar dan ekor kura-kura jantan-betina 11
Gambar 10. Karapaks dan Plastron 16
Gambar 11. Nama-nama sisik pada karapaks dan plastron 17
Gambar 12. *Eretmochelys imbricata* tampak atas 18
Gambar 13. *Chelonia mydas* tampak atas 19
Gambar 14. *Lepidochelys olivacea* tampak atas 20
Gambar 15. *Amyda cartilaginea* 21
Gambar 16. *Trachemys scripta* 22
Gambar 17. Siklus hidup penyu laut 23
Gambar 18. Bagian-bagian tubuh crocodilia 30
Gambar 19. Perbandingan bentuk moncong ordo crocodilia 30
Gambar 20. Perbandingan bentuk pengkatupan gigi ordo crocodilia 30
Gambar 21. *Crocodylus porosus* 32
Gambar 22. *Gecko gecko* 37
Gambar 23. *Tiliqua gigas* 37
Gambar 24. *Varanus salvator* 38
Gambar 25. *Varanus komodoensis* 39
Gambar 26. *Bronchocela cristatella* 40
Gambar 27. *Chlamydosaurus kingi* 41
Gambar 28. Macam-macam sisik pada bagian kepala ular 42
Gambar 29. Macam-macam sisik ular bagian tubuh dan ekor 43
Gambar 30. *Elaphe flavolineata* 44
Gambar 31. *Boiga dendrophila* 45
Gambar 32. *Xenochropis piscator* 45
Gambar 33. *Ptyas mucocus* 46
Gambar 34. *Gonyosoma oxycephala* 47
Gambar 35. *Bungarus fasciatus* 48
Gambar 36. *Bungarus candidus* 49
Gambar 37. *Ophiophagus hannah* 50
Gambar 38. *Python reticulatus* 51
Gambar 39. *Gekko gecko* 53

PENDAHULUAN

Modul keanekaragaman reptilia ini merupakan modul pembelajaran yang dikembangkan dari potensi lokal Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY), yaitu berdasarkan objek reptilia yang terdapat di Museum Biologi Yogyakarta. Modul ini dapat digunakan sebagai alternatif bahan ajar tambahan untuk meningkatkan pemahaman tentang materi reptilia pada pokok bahasan keanekaragaman hayati. Modul ini menuntun siswa dalam belajar lebih dalam mengenai materi keanekaragaman reptilia yang berbasis museum Biologi. Harapannya, siswa akan memperoleh pengetahuan lebih luas dari pada sebelum mempelajari modul.

Keanekaragaman hayati disebut juga "*Biodiversity*" adalah keanekaragaman pada makhluk hidup yang menunjukkan adanya variasi bentuk, penampilan, ukuran, serta ciri-ciri lainnya, yang menggambarkan bermacam-macam makhluk hidup (*organisme*) yang ada di bumi. Keanekaragaman makhluk hidup dapat terjadi akibat adanya perbedaan lingkungan, warna, ukuran, bentuk, jumlah, tekstur, penampilan, dan sifat-sifat lainnya. Keanekaragaman ini terlihat dari perbedaan ciri dan persamaan antara makhluk hidup yang satu dengan lainnya.

Keanekaragaman hayati yang terdapat di dalam pokok bahasan materi biologi SMA Kelas X meliputi tiga tingkatan yaitu keanekaragaman tingkat gen, tingkat jenis (*spesies*), dan tingkat ekosistem. Pokok bahasan keanekaragaman hayati sangat memerlukan ketersediaan objek nyata yang membantu siswa dalam memahami materi. Oleh karena itu, akan sangat tepat jika siswa dapat berinteraksi secara langsung dengan objek materi melalui objek Museum Biologi yang dikelola oleh Fakultas Biologi Universitas Gajah Mada (UGM). Agar hal tersebut dapat terwujud, salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah menciptakan sebuah bahan ajar yang mengemas potensi lokal yaitu Museum Biologi. Hal ini dapat dilakukan, misalnya dengan mengemas objek museum menjadi sebuah modul pembelajaran. Modul berisi materi tentang keanekaragaman hayati, khususnya keanekaragaman reptilia dari Museum Biologi UGM.

KOMPETENSI

Modul ini disusun sebagai bahan ajar mandiri dalam materi keanekaragaman reptilia untuk:

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas	: X
Semester	: 2
Materi	: Keanekaragaman Hayati
Standar Kompetensi (SK)	: 3. Memahami manfaat keanekaragaman hayati
Kompetensi dasar (KD)	: 3.1 Mendeskripsikan konsep keanekaragaman gen, jenis, ekosistem melalui kegiatan pengamatan

Indikator Pencapaian Kompetensi:

1. Menjelaskan hakekat keanekaragaman hayati tingkat gen, tingkat jenis dan tingkat ekosistem
2. Menjelaskan dasar-dasar pengelompokan kelas reptilia
3. Mendeskripsikan anggota ordo chelonia dari ciri morfologi
4. Mendeskripsikan masing-masing anggota dari ordo crocodilia dari masing-masing ciri morfologi
5. Mengidentifikasi anggota ordo squamata dengan membedakan ciri morfologinya.

Tujuan Kegiatan Pembelajaran

1. Siswa mampu menjelaskan hakekat tingkatan keanekaragaman
2. Siswa mampu menjelaskan dasar-dasar pengelompokan kelas reptilia
3. Siswa mampu mendeskripsikan anggota ordo chelonia dari ciri morfologinya
4. Siswa mampu mendeskripsikan masing-masing anggota dari ordo crocodilia dari masing-masing ciri morfologi.
5. Siswa mampu mengidentifikasi anggota ordo squamata dengan membedakan ciri morfologinya

PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

Bagi Guru:

- Guru mengarahkan siswa untuk mempelajari modul di rumah (waktu: di luar jam pelajaran sekolah untuk memperdalam pemahaman materi reptilia) secara mandiri terkait materi Keanekaragaman jenis reptilia anggota hewan vertebrata dalam waktu 3-5 hari.

Bagi Siswa:

- Keberhasilan belajar dengan modul bergantung pada ketekunan masing-masing individu
- Belajar menggunakan modul dapat dilakukan sendiri atau kelompok
- Sebagian besar informasi yang terdapat dalam modul disertakan sumber yang jelas
- Langkah yang perlu diikuti secara berurutan dalam mempelajari modul ini adalah sebagai berikut:
 1. Baca dan pahami indikator pencapaian kompetensi
 2. Jika mendapati kesulitan maka diskusikanlah dengan beberapa teman, jika masih belum terpecahkan bertanyalah pada guru.
 3. Setelah konsep-konsep materi dipahami, maka cobalah mengerjakan soal latihan
 4. Carilah referensi lain yang dapat mendukung jika dibutuhkan
 5. Periksa hasil pekerjaan latihan soal yang telah kamu lakukan dengan mencocokkan kunci jawaban
 6. Bila hasil pekerjaan latihan soal kamu mampu mencapai angka kebenaran 80% maka kamu boleh melanjutkan pada kegiatan selanjutnya
 7. Urutan kegiatan pembelajaran harus diikuti agar dalam memahami konsep materi modul dapat berjalan dengan sistematis, cepat dan berhasil.

Kegiatan Belajar 1

Keanekaragaman Hayati Tingkat Jenis Reptilia

Indikator pencapaian kompetensi yang harus dicapai siswa adalah:

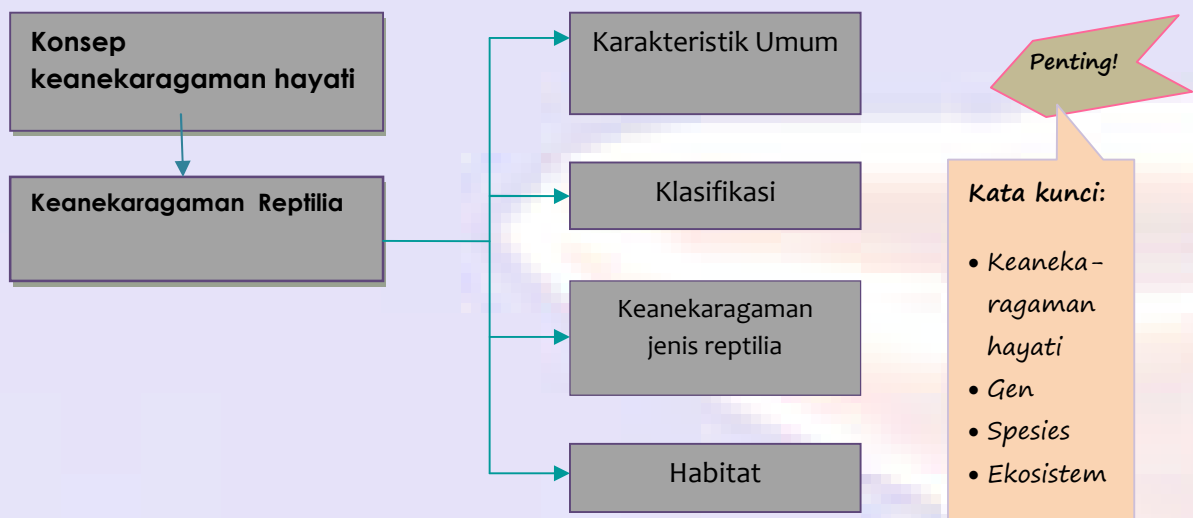
1. Menjelaskan hakekat keanekaragaman hayati
2. Menjelaskan hakekat keanekaragaman tingkat jenis reptilia
3. Menjelaskan dasar-dasar pengelompokan kelas reptilia

Tujuan Belajar:

Setelah kalian mempelajari kegiatan ini, kalian diharapkan mampu memahami hakekat keanekaragaman hayati pada tingkat jenis reptilia.

Peta Konsep

Untuk membantu kalian memahami materi perhatikan peta konsep berikut!



A. Konsep Keanekaragaman Hayati

Ketika kalian mengamati berbagai jenis makhluk hidup (manusia, hewan, tumbuhan, protista, fungi, virus, maupun organisme prokariotik, kalian akan menemukan adanya sifat-sifat yang beraneka-ragam.



Kesamaan sifat yang dimiliki makhluk hidup adalah bernafas, memerlukan makanan, mengeluarkan zat sisa, bergerak, tumbuh, berkembang biak, beradaptasi, menanggapi rangsang, memiliki bahan genetik dsb. Selain kesamaan (keberagaman) tersebut, berbagai makhluk hidup juga memiliki perbedaan (beraneka ragam) (Sri dkk, 2009). Ciri spesifik yang membedakan antara makhluk hidup satu dengan yang lainnya disebut karakter khas. Keanekaragaman tersebut tidak hanya terdapat antar kelompok, antar jenis, tetapi juga antar individu dalam satu spesies. Pada penyu misalnya, kita mengenal penyu hijau, penyu belimbing, penyu sisik, penyu lekang. Keempat jenis penyu tersebut memiliki perbedaan tertentu.

Selain itu, diantara individu dari jenis penyu yang sama, penyu hijau misalnya, juga memiliki beberapa sifat yang tidak sama, misal motif karapaksnya ada yang berwarna hijau muda, hijau tua, coklat, hitam dan lain-lain. Ini menunjukkan bahwa tidak ada makhluk hidup yang sama persis, bahkan anak kembar pun antara satu dengan yang lain memiliki ciri tertentu yang membedakannya. Sifat-sifat tersebut menunjukkan adanya keanekaragaman hayati (Sri dkk, 2009).

Tahukah kalian tentang konsep keanekaragaman hayati? Apa sajakah tingkatan yang ada di dalamnya? Berikut ini akan kalian pelajari tentang konsep keanekaragaman hayati dan berbagai tingkatan didalamnya.

Keanekaragaman hayati adalah keanekaragaman pada makhluk hidup yang menunjukkan adanya variasi bentuk, penampilan, ukuran, serta ciri-ciri lainnya. Keanekaragaman hayati disebut juga biodiversitas (biodiversity), meliputi keseluruhan berbagai variasi yang terdapat pada tingkat gen, tingkat jenis, dan tingkat ekosistem di suatu daerah. Keanekaragaman ini terjadi karena adanya pengaruh faktor genetik dan faktor lingkungan yang mempengaruhi fenotip (ekspresi gen) (Sri dkk, 2009). Otto mengungkapkan bahwa keanekaragaman hayati (1992) merupakan gambaran bermacam-macam makhluk hidup (organisme) penghuni biosfer.

1. Keanekaragaman Gen

Setiap makhluk hidup tersusun atas sel, dan di dalam sel tersebut terdapat gen. **Gen** merupakan substansi yang berfungsi membawa **sifat**. Sifat yang dimiliki oleh induk jantan dan betina dibawa oleh gen untuk diwariskan kepada keturunannya. Gen terdapat dalam **kromosom** yang berada dalam inti sel. Wujud gen berupa potongan atau segmen dari rantai terpilin (ADN). Setiap individu memiliki susunan gen yang khas, meskipun jumlah gennya sama. **Keanekaragaman gen** menunjukkan adanya variasi susunan gen pada individu-individu sejenis. Gen-gen tersebut mengekspresikan berbagai variasi dari satu jenis makhluk hidup, seperti tampilan warna bulu pada ayam, pada burung dara, dll. Contoh keanekaragaman tingkat gen yang terjadi pada reptilia belum begitu banyak yang meneliti, contoh yang paling mudah kalian amati misalnya pada ayam kampung (*Gallus sp.*) yang memiliki variasi warna bulu mulai dari hitam, coklat, putih, dan sebagainya (Sri dkk, 2009).



TUGAS 1

Sebutkan contoh keanekaragaman tingkat gen lainnya, yang terjadi pada makhluk hidup!

2. Keanekaragaman Jenis

Keanekaragaman hayati tingkat jenis menunjukkan keanekaragaman atau variasi yang terdapat pada berbagai **jenis** atau **spesies** makhluk hidup dalam **genus** yang sama. Pada berbagai spesies tersebut terdapat perbedaan-perbedaan sifat. Contoh keanekaragaman tingkat jenis terjadi pada *Bungarus candidus* dan *Bungarus vasciatus*. Meskipun berada dalam genus yang sama, yaitu **bungarus**, kedua hewan tersebut memiliki sifat-sifat yang berbeda. Meskipun sama-sama ular welang, mereka memiliki warna motif sisik berbeda.

Perhatikan gambar berikut!



Gambar 1. *Bungarus candidus*.



Gambar 2. *Bungarus vasciatus*.

Apa yang membedakan karakter spesifik dari kedua ular diatas?

Jawab:

3. Keanekaragaman Ekosistem

Dalam aktivitas kehidupannya, makhluk hidup selalu berinteraksi dan bergantung pada lingkungan sekitarnya. Ketergantungan ini berkaitan dengan kebutuhan akan oksigen, cahaya matahari, air, tanah, cuaca, dan **faktor abiotik** lainnya. Komponen abiotik yang berbeda menyebabkan adanya perbedaan cara adaptasi berbagai jenis makhluk hidup (**komponen biotik**). Hal ini menunjukkan adanya keanekaragaman ekosistem. **Keanekaragaman ekosistem** merupakan keanekaragaman suatu komunitas yang terdiri dari hewan, tumbuhan, dan mikroorganisme di suatu habitat, misalnya, ekosistem hutan hujan, ekosistem hutan gugur, ekosistem hutan tropis, ekosistem

padang rumput, ekosistem padang lumut, ekosistem ladang, ekosistem danau, dan sebagainya (Sri dkk, 2009).

B. Klasifikasi makhluk hidup



1. Tujuan klasifikasi

Semua proses pasti memiliki tujuan, tujuan akan menentukan seberapa penting hal itu direalisasikan, nah sekarang pikirkan dalam hatimu apa tujuanmu mempelajari biologi? Pasti jawabannya berbeda dengan tujuan proses klasifikasi yang dilaksanakan oleh para ilmuwan terdahulu, berikut dijelaskan tujuan proses klasifikasi.

Jumlah hewan yang sangat banyak, sehingga tidak mungkin menghafalkannya satu per satu. Oleh karena itu, kita perlu melakukan **klasifikasi/pengelompokan**, melalui proses klasifikasi, kita dapat mengenal sifat suatu spesies dengan melihat spesies lain yang merupakan anggota kelompok yang sama atau dengan melihat nama kelompoknya. Contohnya kita dapat mengelompokkan seluruh jenis hewan menjadi dua kelompok besar, yaitu hewan bertulang belakang (vertebrata) dan hewan tidak bertulang belakang (invertebrata). Kemudian kelompok hewan vertebrata dikelompokkan menjadi kelompok yang lebih kecil lagi, yaitu kelompok ikan (Pisces), kelompok hewan dua alam (Amfibi), kelompok hewan melata (Reptilia), kelompok hewan menyusui (Mammalia), dan kelompok hewan bersayap (Aves). Kelompok-kelompok tersebut dikumpulkan berdasarkan persamaan sifat (Sri dkk, 2009). Adanya klasifikasi tersebut akan mempermudah kita dalam mempelajari berbagai jenis makhluk hidup yang ada di dunia ini. Manfaat lainnya adalah memudahkan langkah-langkah pelestarian keanekaragaman hayati. Dengan klasifikasi juga bisa di ketahui hubungan kekerabatan spesies satu dengan yang lain, dengan kata lain proses klasifikasi bertujuan menempatkan suatu organisme pada takson yang sesuai.

2. Proses dan hasil klasifikasi makhluk

Para ilmuwan melakukan pengelompokan makhluk hidup dengan cara mencari persamaan ciri-ciri yang dimiliki. Makhluk hidup yang memiliki **kesamaan ciri** (sifat) dikelompokkan dalam satu kelompok atau takson. Misalnya, kadal dan ular dimasukkan dalam satu kelompok karena memiliki ciri yang sama, yaitu sama-sama memiliki sisik yang halus, memiliki lidah yang dapat dijulurkan, dan berkembang biak dengan bertelur. Sementara itu, hewan yang memiliki perbedaan sifat akan dimasukkan dalam kelompok yang berbeda pula.

Berdasarkan cara pengelompokannya Sri dkk, (2009) mengungkapkan bahwa sistem klasifikasi makhluk hidup dibedakan menjadi 3 macam, yaitu sistem artifisial, sistem alamiah, dan sistem filogeni. Masing-masing sistem klasifikasi tersebut memiliki dasar pengelompokan tertentu. Pada **sistem artifisial (buatan)**, proses klasifikasi dilakukan berdasarkan struktur **morfologis**, **anatomi**, dan **fisiologi** (terutama pada alat perkembangbiakan dan habitat makhluk hidup).

Contoh sistem klasifikasi ini adalah yang dilakukan oleh oleh **Aristoteles** dalam bukunya *Historia Animalum*. Ia mengelompokkan hewan menjadi dua kelompok, yaitu hewan berdarah dan hewan tak berdarah. Tokoh lain yang mengembangkan sistem ini adalah **Carolus linneaus**.

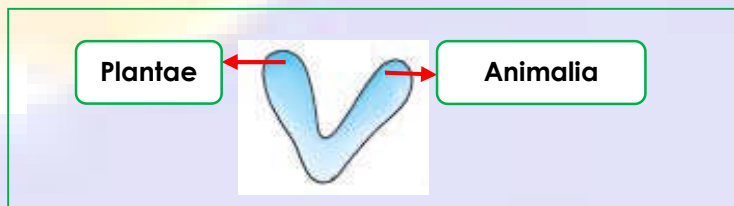
Pada **sistem alamiah**, hasil klasifikasi (tingkatan takson) terbentuk secara alami, sesuai kehendak alam. Dasar klasifikasi yang digunakan yaitu banyak sedikitnya persamaan, terutama **morfologi**. Pelopornya adalah **Michael Adanson** dan **Jean Baptise de Lamarck**. Mereka mengelompokkan hewan menjadi empat kelompok, yaitu hewan berkaki empat, hewan berkaki dua, hewan bersirip, dan hewan tidak berkaki. Selanjutnya, hewan berkaki empat dibagi lagi menjadi kelompok hewan berkuku genap dan berkuku gasal. Sedangkan **sistem filogeni** merupakan klasifikasi yang mengacu pada teori **evolusi**. Teori tersebut menyatakan bahwa spesies yang ada di muka bumi akan mengalami perubahan terus menerus sejalan dengan perubahan lingkungan, sehingga menghasilkan spesies yang berbeda. Organisme baru dilahirkan oleh organisme pendahulunya yang mengalami perubahan (meliputi perubahan susunan gen) yang mengakibatkan perubahan pada sifat organisme tersebut. Proses ini berlangsung lambat dan membutuhkan waktu yang sangat lama. Menggunakan sistem ini, jauh dekatnya hubungan kekerabatan antar takson dapat terlihat dengan jelas. Semakin dekat hubungan kekerabatan, semakin banyak persamaannya.

Sejarah perkembangannya, berbagai sistem klasifikasi pernah dikemukakan oleh para ahli, mulai dari sistem dua kingdom sampai sistem yang sekarang umum dipakai yaitu sistem 5 kingdom. Tahun 1758, **Carolus Linnaeus** mengusulkan **sistem dua kingdom**. Ia mengelompokkan makhluk hidup menjadi 2 kingdom (dunia), yaitu Dunia Hewan (Animalia) dan Dunia Tumbuhan (Plantae). Semua organisme yang tidak memiliki dinding sel dan mempunyai kemampuan berpindah tempat dimasukkan dalam kelompok hewan. Sedangkan organisme yang memiliki dinding sel, mampu melakukan fotosintesis, dan tidak dapat berpindah tempat dimasukkan dalam kelompok tumbuhan. Menyempurnakan sistem dua kingdom, pada tahun 1866, **Ernest Haeckel** mengusulkan **sistem tiga kingdom**. Di dalam sistem ini, makhluk hidup dibagi Dunia Hewan (Animalia), Dunia Tumbuhan (Plantae), dan Dunia Protista. Dunia Protista mencakup bacteria, Protozoa, dan Porifera. Selain Haeckel, sistem tiga kingdom juga diusulkan oleh **Antoni Van Leuwenhoek**, tetapi kingdom yang ketiga bukan Protista, melainkan **Fungi** (Dunia Jamur). Leuwenhoek menggunakan dasar pengelompokan berupa cara memperoleh nutrisi. Fungi merupakan kelompok organisme yang memperoleh makanannya dengan menguraikan dan menyerap media, Plantae merupakan kelompok organisme yang mendapatkan makanan

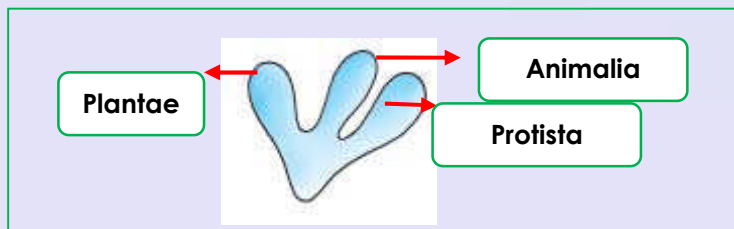
dengan melakukan fotosintesis, dan Animalia merupakan kelompok organisme yang memakan organisme lain, baik fungi, tumbuhan, maupun hewan lain. **Sistem empat kingdom** muncul menyusul sistem tiga kingdom, diusulkan oleh **Copeland** pada tahun 1956. **Copeland** mengelompokkan makhluk hidup menjadi empat kingdom, yaitu Monera (termasuk bacteria), Protoctista (pengganti nama Protista), Plantae (tumbuhan, termasuk fungi), dan Animalia. Sistem serupa juga dikemukakan oleh **Eduard Chatton** (1939) yang menggunakan dasar klasifikasi berupa ada tidaknya membran yang membungkus inti sel (eukariotik dan prokariotik).

Dalam perkembangan selanjutnya, **Sistem lima kingdom** kemudian muncul mengikuti perkembangan sistem-sistem sebelumnya. Pada tahun 1969, **R. H. Whittaker** mengelompokkan makhluk hidup menjadi Monera (memiliki tipe sel prokariotik, meliputi Bakteri dan Cyanobacteria), Protista (organisme eukariotik bersel tunggal, meliputi Protozoa dan Algae), Fungi (eukariotik, multiseluler, mengurai medium dan menyerap makanan), Plantae (eukariotik, multiseluler, dan **autotrof** karena mampu berfotosintesis, meliputi Bryophyta, Pteridophyta, dan Spermatophyta), dan Animalia (eukariotik, multiseluler, **heterotrof** karena tidak mampu fotosintesis). Kedepan sistem klasifikasi akan semakin berkembang sehubungan dengan adanya kemajuan teknologi di bidang biologi. Di dalam berbagai sistem klasifikasi tersebut, tingkatan tertinggi kelompok atau makhluk hidup adalah kingdom (dunia). Kingdom atau dunia merupakan sebuah golongan (kelompok), disebut **takson**. Sebagai takson yang tertinggi, Kingdom masih dapat dibagi lagi menjadi unit-unit takson di bawahnya. Urutan unit takson pada **hewan** adalah Kingdom (Dunia), Phylum (Filum), Class (Kelas), Ordo (Bangsa), Sub ordo (Subordo), Familia (Suku), Genus (Marga), dan Species (Spesies, Jenis). Takson atau kelompok makhluk hidup dapat memiliki **peringkat** atau **kategori** dan takson-takson tertentu yang diberi nama secara ilmiah. Jadi setiap takson (kelompok) makhluk hidup di dalam sistem klasifikasi memiliki nama ilmiah tertentu yang sifatnya khas dan tidak dipakai untuk nama takson yang lain.

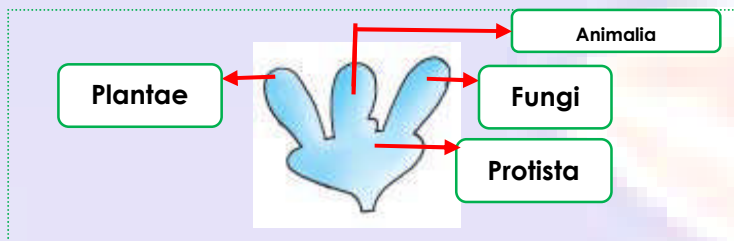
Perhatikan gambar berikut ini, menjelaskan secara sistematis perkembangan dari 1 kingdom→5 kingdom, yaitu:



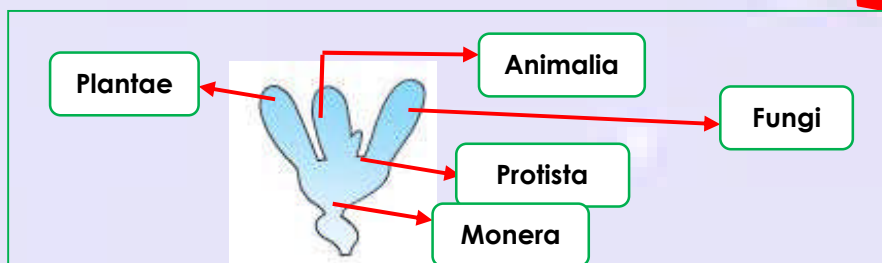
Gambar 3. Sistem 2 kingdom pada tahun 1758, oleh Carolus Linnaeus.



Gambar 4. Sistem 3 kingdom pada tahun 1866, oleh Ernest Haeckel & Antoni Van Leeuwenhoek.



Gambar 5. Sistem 4 kingdom oleh Copeland pada tahun 1956. & Eduard Chatton (1939).

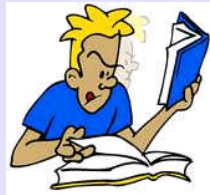


Gambar 6. Sistem 5 kingdom pada tahun 1969, oleh R. H. Whittaker (Sri dkk, 2009).

3. Tata nama makhluk hidup

Nama ilmiah adalah nama latin atau nama yang dilatinkan untuk menyebut suatu spesies. Nama ini berlaku secara internasional dan pemakaiannya diatur oleh suatu ketentuan atau **kode internasional**. Tata nama tumbuhan diatur oleh Kode Internasional Tata Nama Tumbuhan (**International Code of Botanical Nomenclature**) dan tata nama hewan diatur oleh Kode Internasional Tata Nama Hewan (**International Code of Zoological Nomenclature**). Sedangkan untuk organisme lain, bakteri misalnya, selain mengacu pada kedua kode tersebut juga harus mengacu pada *International Code of Bacterial Nomenclature*. Pemberian nama

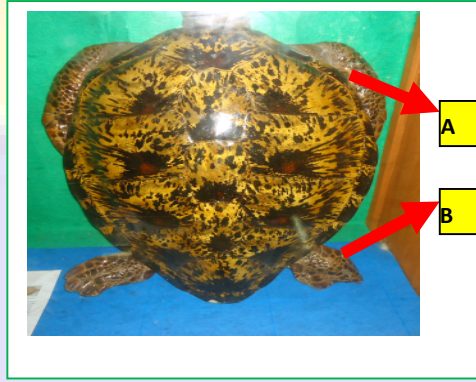
ilmiah harus dilakukan sesuai tata nama. Nama ilmiah yang baku adalah yang sesuai dengan sistem *binomial nomenclature*. Ilmuwan yang mengenalkan tata nama ini adalah **Carolus Linnaeus**. Penamaan ini menggunakan dua kata. Kata pertama menunjukkan **genus**, sedangkan kata kedua menunjukkan **penunjuk spesies**. Nama genus (marga) harus ditulis dengan awalan huruf besar atau huruf kapital, sedangkan kata kedua dimulai dengan huruf kecil, misalnya *Chelonia mydas*. *Chelonia* menunjukkan nama genus, dan *mydas* menunjukkan nama spesies.



Reptilia yang tersimpan di Museum Biologi UGM merupakan hasil pengumpulan reptilia yang mati diperoleh dari lingkungan sekitar Daerah Yogyakarta, namun ada juga yang berasal dari luar Jawa yaitu spesies komodo dari pulau komodo. Pihak museum juga bekerja sama dengan pihak Kebun binatang Gembira loka untuk mengawetkan dan menyimpannya di Museum. Mau tahu apa saja spesies reptilia yang tersimpan di sana? Mari kita belajar bersama!

C. Karakteristik Umum Reptilia

Reptilia berasal dari bahasa latin *reptum* yang berarti melata/merayap (Maskoeri, 1984). Sebagian besar memiliki alat gerak (ekstremitas) berupa 2 tungkai depan dan 2 tungkai belakang (lihat Gambar 7), sedangkan sebagian yang lain alat geraknya mereduksi (hilang). Reptilia yang berekstremitas umumnya memiliki jari yang bercakar, panjang, dan melengkung (Zug, 1993). Ciri yang membedakan reptilia dengan kelompok hewan lainnya adalah sebagian besar anggota kelas reptilia seluruh tubuhnya tertutup oleh kulit kering atau sisik (dari bahan tanduk). Beberapa anggota subordo tertentu, sisiknya dapat mengelupas atau melakukan pergantian kulit (**molting**), pengelupasan sisik secara total terjadi pada anggota ordo squamata, yaitu subordo ophidia dan pengelupasan sebagian terjadi pada anggota subordo lacertilia. Sedangkan pada anggota ordo chelonia dan crocodilia sisiknya hampir tidak pernah mengalami pengelupasan. Kulit pada reptilia memiliki sedikit sekali kelenjar kulit, hal inilah yang menyebabkan kulit reptilia sangat kering.



Gambar 7. Morfologi alat gerak pada *Chelonia mydas*. Tungkai depan (A), Tungkai belakang (B).

Berdasarkan jumlah hewan yang begitu banyak dan beraneka ragam, maka untuk menyederhanakan objek tersebut perlu adanya proses pengelompokan/klasifikasi, proses klasifikasi identik dengan proses pemilahan suatu objek menjadi golongan-golongan tertentu. Coba sebutkan proses penggolongan murid di kelasmu berdasarkan rangkang yang diperolehnya!

Karakter umum anggota reptilia menurut Maskoeri (1984):

1. Bentuk luar tubuh yang bermacam-macam, antara lain bentuk bulat pipih salah satu contohnya adalah anggota penyu, berbentuk panjang, yaitu ular, berbentuk gelendong berekor, misalnya kadal, buaya dan lain-lain. Umumnya tubuh dibagi menjadi 4 bagian yaitu cephal (kepala), cervic (leher), truncus (tubuh) dan cauda (ekor).
2. Tubuh tertutup oleh kulit kering yang menanduk yang biasa disebut sisik.
3. Pengelupasan (pergantian kulit) yang terjadi: Pengelupasan total pada anggota subordo ophidia, Pengelupasan sebagian terjadi pada anggota subordo lacertilia, tidak pernah terjadi pengelupasan pada anggota ordo chelonia dan crocodilia.
4. Pengelupasan terjadi untuk meregenerasi sisik saat terjadi pertumbuhan. Peristiwa pergantian kulit/pengelupasan kulit disebut juga dengan istilah molting.
5. Jantungnya terdiri atas dua buah *atrium* dan dua buah *ventricula* dengan *septum* yang tidak sempurna karena masih ada celah *foramen panizzae*, pada *crocodilia* pemisahan septum telah sempurna.
6. Pernafasan selalu dengan paru-paru. Anggota kura-kura dan penyu pada lapisan kulit sekitar kloaka dan leher terdapat banyak pembuluh darah yang dapat membantu dalam pernafasan ketika berada di dalam air. Hal ini memudahkan mereka dalam mengambil oksigen ketika di dalam air.
7. Bagian kloaka merupakan celah bermuaranya 2 saluran (saluran urogenital dan saluran pencernaan) terletak di belakang dasar dari *ekstremitas posterior*, kloaka ini disebut *Plagiotremat*.
8. Reptilia memiliki gigi, kecuali pada anggota kura-kura dan penyu.
9. Alat pendengaran reptilia ada yang dilengkapi telinga luar ada pula yang tidak. Beberapa jenis lainnya alat pendengaran tidak berkembang.
10. Mata reptilia ada yang berkelopak ada yang tidak, yang memiliki kelopak ada yang dapat digerakkan dan ada pula yang tidak. Terdapat juga kelopaknya yang berubah menjadi lapisan transparan (membran nictitan).
11. Habitat bermacam-macam, mulai dari yang teradaptasi hidup di darat (terrestrial) misalnya anggota testudinana, ophidian, teradaptasi hidup di padang pasir (sub terran) misalnya pada beberapa anggota ophidia gurun dan lacertilia, teradaptasi hidup di atas pohon (arboreal) dan teradaptasi hidup di air (aquatik) misalnya pada ular laut dan anggota buaya.

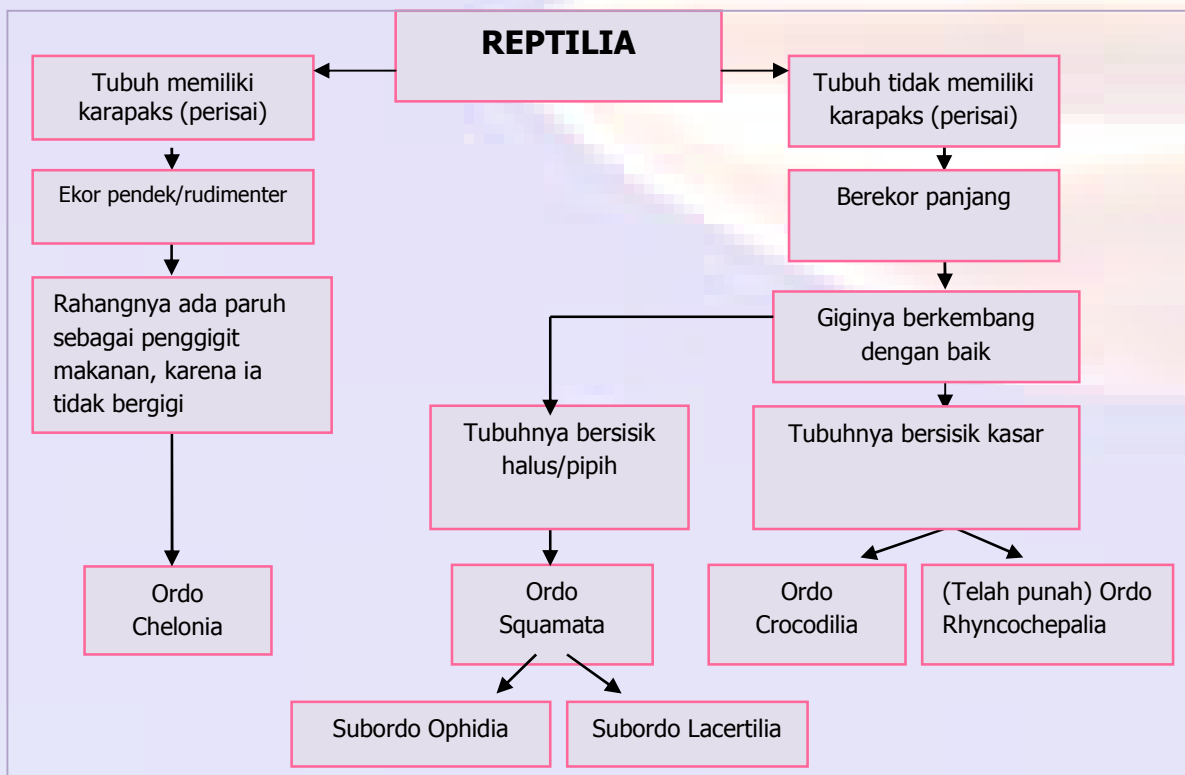
12. Berkembang biak dengan cara ovipar (bertelur) dan ovovivipar (telur disimpan di dalam tubuh hingga juvenil menetas baru dilahirkan).
13. Reptilia yang aktif di siang hari memiliki sel conus pada matanya, berfungsi untuk melihat warna.
14. Beberapa jenis reptilia memiliki organ sensori pada bagian langit-langit mulut, berfungsi mendeteksi zat kimia (atau sebagai kemoreseptor).

D. Klasifikasi kelas reptilia

Berdasarkan ciri-ciri yang telah disebutkan diatas, reptilia dibagi menjadi 4 ordo, yaitu:

1. **Ordo Chelonia/Testudinata** | Yang masuk ke dalam ordo ini adalah kura-kura, penyu, terrapin. Tercatat sekitar 300 spesies
2. **Ordo Squamata** | Yang masuk ke dalam ordo ini adalah kadal, ular, dan amphisbaenia (worm lizards). Tercatat sekitar 7900 spesies.
3. **Ordo Crocodilia** | Yang masuk ke dalam ordo ini diantaranya buaya, gavhial, cayman, dan alligator. Tercatat sebanyak 23 spesies.
4. **Ordo Rhyncochepalia/Sphenodontia** | Yang masuk ke dalam ordo ini adalah tuatara Selandia Baru. Tercatat sebanyak dua spesies namun telah punah (**Maskoeri, 1984**).

Cobalah perhatikan, untuk memahami pembagian/pengklasifikasian kelas reptilia, perhatikan gambar berikut:



Gambar 8. Bagan klasifikasi kelas reptilia (Suroso, 2003).

Fakta Reptilia

Pengelompokan reptilia, didasarkan pada bentuk tubuh, bentuk sisik, jenis pengelupasan (**molling**), dan ada tidaknya alat gerak (ekstremitas) (Suroso, 2003).

E. Cara membedakan antara kura-kura jantan dan betina



Gambar 9. Perbedaan struktur cakar dan ekor pada kura-kura jantan dan betina (*Dimorphisme*) (Trijoko dkk, 2009).

Keterangan: *Dimorphisme* merupakan 2 bentuk kenampakan yang berbeda pada suatu organisme antara betina dan jantan. kura-kura jantan memiliki cakar yang lebih panjang dan runcing daripada betina, begitupun dengan ekornya, pada ekor kura-kura jantan lebih runcing daripada betina.

Tugas 1

Coba sebutkan contoh hewan yang memiliki ciri dimorphisme (minimal 5)!

Reptilia merupakan jenis hewan eksotermik (poikiloterm), yaitu hewan yang tidak mampu mengatur suhu tubuhnya melalui mekanisme dari dalam tubuhnya sendiri, melainkan terpengaruh oleh suhu lingkungan sekitarnya (Sri dkk, 2009). Beberapa anggota reptilian seperti pada buaya mengatur suhu tubuhnya melalui **basking** (berjemur di bawah sinar matahari untuk menghangatkan tubuhnya). Suhu lingkungan juga memiliki pengaruh pada keberhasilan menetasnya telur, khususnya pada Penyu hijau (*Chelonia mydas*). Suhu yang masih bisa ditolerir untuk keberhasilan proses menetasnya telur penyu berkisar antara 25-34°C. Tinggi dan rendahnya suhu sarang akan menentukan jenis kelamin tukik (Esti dkk, 2004).

F. Habitat reptilia

Habitat reptilia bermacam-macam, beberapa diantaranya merupakan hewan yang teradaptasi hidup di air (**habitat akuatik**) (sepenuhnya di air, namun ada waktu tertentu di darat, misalnya ketika bertelur pada anggota ordo chelonia). Biasanya reptilia yang memiliki habitat akuatik alat geraknya mengalami perubahan bentuk menyerupai dayung pada penyu

hijau/*Chelonia mydas*; **habitat semi akuatik** (habitat di 2 alam, air dan darat) yaitu ordo crocodilia dan beberapa anggota ordo chelonia, dan beberapa subordo ophidia. Pada anggota reptilia yang habitatnya semi akuatik memiliki kaki yang berselaput, kecuali anggota ophidian yang memang tidak memiliki ekstremitas; **habitat terrestrial** (daratan/tanah biasa) yaitu pada kebanyakan subordo lacertilia, ophidia, dan beberapa anggota ordo testudinata, bentuk kaki tanpa selaput; **habitat sub terran** (padang pasir/gurun) pada sebagian kecil anggota subordo ophidia dan lacertilia, dan **habitat arboreal** (habitat pohon) pada sebagian kecil subordo ophidia dan lacertilia.

G. Macam-macam sistem organ pada reptilia

Sistem organ merupakan sekumpulan organ yang memiliki tugas yang sama menjalankan suatu fungsi tertentu guna menunjang kehidupan suatu organisme. Apakah sistem organ pada reptilia sama dengan sistem organ yang dimiliki oleh manusia? Jika berbeda, apa yang membedakan ya? Mari kita pelajari bersama organ pada reptilia!

1. Sistem gerak

Sesuai dengan nama latinnya, **reptum** atau melata, reptilia bergerak dengan tungkai depan dan tungkai belakang yang teradaptasi sesuai habitatnya. Alat gerak ini sangat sesuai untuk merayap, memanjat, atau untuk menggali, tanah. Lain lagi dengan beberapa reptilia yang tidak memiliki alat gerak, misalnya ular, caa ular bergerak dengan menggerakkan sisik perut bergantian atau gerakan otot yang bersegmen. Sedangkan pada buaya kakinya berselaput sebagai alat bantu renang yang handal karena habitnya di air, serta kaki yang ukurannya pendek untuk berlari dengan cepat saat di darat.

2. Sistem pencernaan

Anggota reptilia yang memiliki gigi adalah ordo squamata. Bagi yang tidak memiliki gigi, digantikan dengan adanya rahang yang kuat. Struktur lidah pada anggota reptilia berbeda-beda, misalnya pada anggota squamata contohnya ular, lidahnya panjang, tipis, bercabang dan bisa dijulurkan. Sedangkan lidah pada anggota crocodilia lebar dan tebal, tapi tak dapat dijulurkan. Proses pencernaannya dimulai dari mulut → faring → Esophagus berdinding tebal → lambung → Usus halus → Usus besar → Kloaka

3. Sistem pernafasan

Reptilia merupakan hewan darat pertama yang bernafas dengan paru-paru. Sistem pernafasannya terdiri atas paru-paru dengan trakea yang panjang bercincin kartilago, pada kura-kura dan penyu yang memiliki habitat akuatik, bagian lapisan kulit di sekitar kloaka mengandung banyak sekali pembuluh darah yang **tervaskularisasi**, sehingga dapat membantu pernafasan saat berada di air.

4. Sistem peredaran darah

Sistem peredaran darah pada reptilia termasuk ke dalam sistem peredaran darah tertutup dengan 2 aorta yang membelok ke kiri dan ke kanan. Jantung beruang 4, yaitu dua serambi dan dua bilik, tetapi sekat antara kedua bilik belum sempurna, namun, pada buaya sekat antara kedua bilik hampir sempurna hanya terdapat suatu lubang pada sekat bilik yang disebut **foramen panizzae**.

5. Sistem ekskresi

Sepasang ginjal yang pipih, terdapat ureter yang bermuara pada kloaka, meskipun memiliki juga kandung kemih. Kloaka merupakan lubang posterior bagian akhir alat pencernaan makanan tempat bermuaranya 2 saluran, yaitu saluran urin/pembuangan sisa pencernaan dan saluran reproduksi.

6. Sistem alat indera dan sistem saraf

Lidah kura-kura dan buaya tidak dapat dijulurkan. Mata terdiri dari kelopak mata bawah (dapat digerakkan) dan membran niktitan (selaput tidur). Telinga terdiri dari membran timpani dan saluran euctachus, tidak ada telinga luar (daun telinga). Hidung dilengkapi organ olfaktori (pembau). Kulit yang keras dan bersisik sangat berguna untuk hidup di lingkungan yang kering dan kasar. Sistem saraf pusat adalah otak dengan 12 pasang saraf **cranial**. Sedangkan lidah pada anggota ordo Squamata dapat dijulurkan dan umumnya bercabang, sedangkan pada anggota chelonina dan crocodilian tidak dapat dijulurkan.

7. Sistem reproduksi

Alat kelamin terpisah antara betina dan jantan. Fertilisasi internal dengan alat kopulasi pada reptilia jantan (kura-kura dan buaya) memiliki **hemipenis**, yaitu alat kopulasi yang dapat ditonjalkan keluar. Telur bercangkang, dieramkan atau dipendam dalam pasir atau tanah. Kebanyakan reptilia ovipar, meski ada pula yang ovovivipar.

Info Reptilia



Beberapa anggota kura-kura dan ular yang mengalami proses bertelur sekali dalam 3 tahun, disebabkan oleh adanya pembuahan yang diperlambat. Setelah adanya kopulasi, sel sperma disimpan (**sampai 3 tahun**) baru terjadi pembuahan (Sarah, 2009).

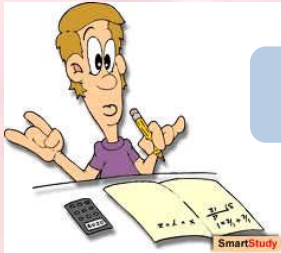
Glosarium I

Cauda	: Ekor
Cephal	: Kepala
Cervic	: Leher
Faring	: Bagian belakang mulut dan sekaligus merupakan bagian atas tenggorokan(pembesaran pada permulaan esofagus)
Keratin	: Protein berupa serabut kuat dan mengandung unsur belerang, terdapat pada epidermis atau lapisan terluar kulit vertebrata, bulu, rambut, kuku, tanduk dan lain-lain.
Kromatofora	: Sel berisi butir-butir pigmen dalam sitoplasma vertebrata yang selalu berubah posisi dalam sitoplasmanya yang mengakibatkan berubahnya warna tubuh binatang.
Timpani	: Ruang berbentuk gendang yang membentuk telinga tengah.
Truncus	: Badan

Rangkuman Materi

1. **Keanekaragaman hayati** adalah keanekaragaman pada makhluk hidup yang menunjukkan adanya variasi bentuk, penampilan, ukuran, serta ciri-ciri lainnya. Keanekaragaman hayati disebut juga **biodiversitas** (*biodiversity*), meliputi keseluruhan berbagai variasi yang terdapat pada tingkat gen, tingkat jenis, dan tingkat ekosistem di suatu daerah. Keanekaragaman ini terjadi karena adanya pengaruh **faktor genetik** dan **faktor lingkungan** yang memengaruhi fenotip (ekspresi gen) Keanekaragaman hayati terdiri dari tiga tingkatan, meliputi keanekaragaman jenis, keanekaragaman antarjenis (gen) dan keanekaragaman ekosistem,
2. **Keanekaragaman gen** menunjukkan adanya variasi susunan gen pada individu-individu sejenis.
3. **Keanekaragaman hayati tingkat jenis** menunjukkan keanekaragaman atau variasi yang terdapat pada berbagai **jenis** atau **spesies** makhluk hidup dalam **genus** yang sama
4. **Keanekaragaman ekosistem** merupakan keanekaragaman suatu komunitas yang terdiri dari hewan, tumbuhan, dan mikroorganisme di suatu habitat.

5. Klasifikasi kelas reptilia terdiri dari 4 ordo, dengan 1 ordo telah punah dan masih tersisa 2 spesies saja (pada ordo Rhynchocephalia)
 - 1) Testudinata → Chelonia → penyu, kura-kura dan bulus
 - 2) Squamata → ular kadal dan amphisbaena
 - 3) Crocodilia → buaya, alligator dan senyulong dan caiman.
 - 4) Rhynchocephalia → Tuatara.
6. Kelas reptilia yang terdapat di Museum Biologi ada 3 ordo yaitu Testudinata/Chelonia, Squamata dan Crocodilia.



Uji Kompetensi 1

1. **Apa** yang dimaksud dengan **keseragaman** pada makhluk hidup dan apa yang dimaksud dengan **keanekaragaman pada makhluk hidup? Jelaskan** dengan contoh!
2. **Jelaskan** pengertian keanekaragaman hayati!
3. Tingkatan keanekaragaman makhluk hidup dibagi menjadi 3, yaitu keanekaragaman tingkat gen, keanekaragaman tingkat jenis dan keanekaragaman tingkat ekosistem, **sebutkan** contohnya masing-masing 2!
4. **Mengapa** keanekaragaman makhluk hidup itu perlu dikelompokkan atau **diklasifikasikan? Apa tujuannya?**
5. Keanekaragaman anggota reptilia dikelompokkan berdasarkan ciri khusus yang dimiliki setiap jenisnya, **jelaskan** ciri yang menjadi pembeda utama antar spesies dari keempat ordo reptilia, minimal 2!
6. Sistem peredaran darah reptilia berbeda dengan sistem peredaran darah hewan lainnya, **Jelaskan!**

Kegiatan belajar 2 Keanekaragaman Ordo Chelonia/Testudinata

Indikator Pencapaian Kompetensi

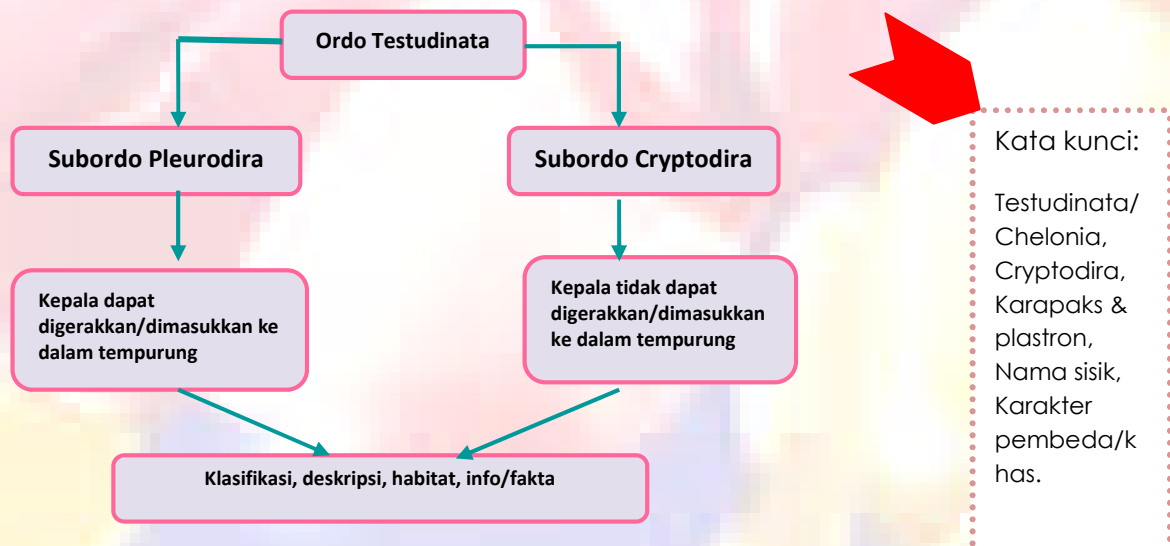
Mendeskripsikan anggota ordo chelonia dengan melihat ciri morfologinya

Tujuan Pembelajaran

Mengetahui keanekaragaman ordo chelonia di museum Biologi

Peta Konsep

Untuk membantu kalian memahami materi pada bab ini disajikan peta konsep sebagai berikut:



A. Ciri Umum Ordo Chelonia

Maskoeri Jasin (1984) mendeskripsikan anggota ordo ini dengan ciri-ciri sebagai berikut:

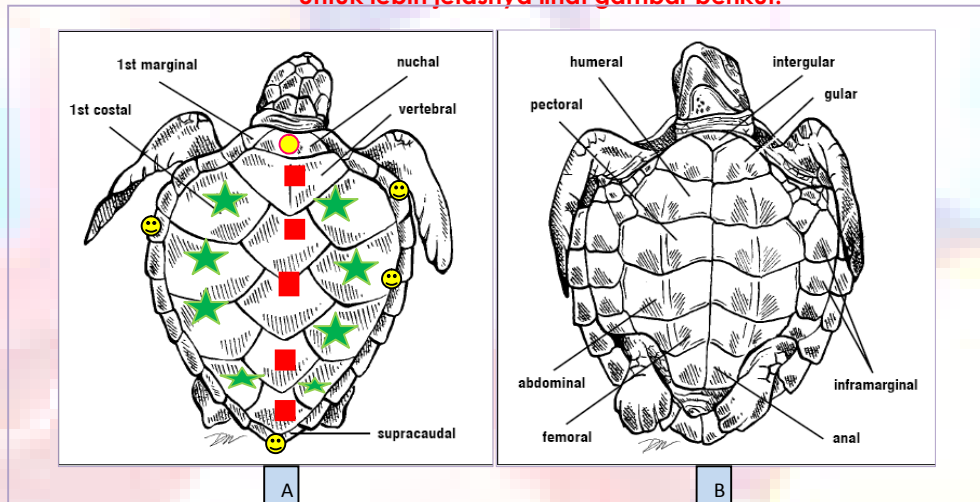
1. Tubuh bulat pipih dan umumnya relatif besar
2. Tubuhnya dibungkus oleh perisai, yaitu *karapaks* pada bagian dorsal (perisai punggung) cembung dan *plastron* pada bagian ventral (perisai perut) datar (Gambar 10).



Gambar 10. Karapaks dan Plastron. Karapaks (A), Plastron (B), keduanya memiliki nama lain A=keping perisai dorsal, & B=keping perisai ventral.

Keterangan: Fungsi karapaks bagi anggota ordo Testudinata/Chelonia adalah sebagai salah satu acuan identifikasi pada klasifikasi ordo tersebut. Selain itu juga sebagai pelindung alami dari predator dengan cara bersembunyi di dalam tempurung (karapaks yang keras).

Untuk lebih jelasnya lihat gambar berikut:



Gambar 11. Skematis nama-nama sisik (keping perisai) pada karapaks dan plastron. (A) Karapaks, dan (B) Plastron, (Trijoko dkk, 2009).

Keterangan: Sisik marginal merupakan sisik bagian dorsal yang paling pinggir dan umumnya kecil-kecil melingkari karapaks. Pada plastron sisik umumnya berjumlah sepasang, misalnya pada sisik abdominal berjumlah 2.

3. Anggota ordo Testudinata tidak memiliki gigi, tetapi memiliki rahang yang kuat berkulit tanduk sebagai gantinya Wildan Yatim (1999) mengibaratkan seperti paruh burung yang kuat. Kebanyakan merupakan herbivora/pemakan tumbuhan, misalnya: sayuran atau rumput laut.
4. Termasuk kelompok hewan ovipar (bertelur), telurnya diletakkan di dalam pasir atau tanah.
5. Ekstrimitasnya berfungsi berkembang dengan baik, sesuai habitatnya. Misalnya penyu hijau memiliki alat gerak menyerupai dayung, tungkai depan dan belakang yang termodifikasi menyerupai dayung. Sedangkan yang hidupnya di darat tungkainya berbentuk seperti bonggol.
6. Kulit leher dan kulit di sekitar kloaknya berfungsi membantu pernafasan di dalam air, hal ini dikarenakan di daerah tersebut mengandung banyak pembuluh darah yang tervascularisasi.
7. Ordo ini terdiri atas 2 subordo berdasarkan ciri dapat tidaknya kepala ditarik ke dalam perisai, yaitu: **Pleurodira (2 famili) dan Cryptodira (11 famili).**

B. Klasifikasi Ordo Chelonia

Subordo chelonia yang terdapat di Museum yaitu subordo cryptodira,

Ciri Umum subordo cryptodira

Anggotanya terdiri atas kura-kura darat, semi akuatik dan akuatik. Terdapat juga yang termasuk herbivora, karnivora, dan omnivora. Kepala dapat ditarik ke dalam tempurung dengan membentuk huruf S. Terbagi menjadi 11 famili, diantaranya: *Carettochelyidae*, *Cheloniidae*, *Chelydridae*, *Dernatemydidae*, *Dermochelidae*, *Emydidae*, *Kinosternidae*, *Platysternidae*, *Testudinidae*, *Trionychidae* dan *Geomididae*. Di dunia terdapat 7 macam jenis

penyu, dan 6 diantaranya dapat kita temukan di perairan laut Indonesia, yaitu Penyu Belimbing (*Dermochelys coriacea*), Penyu Hijau (*Chelonia mydas*), Penyu Tempayan (*Caretta caretta*), Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea*), Penyu Sisik (*Eretmochelys imbricata*) dan Penyu Pipih (*Natator depressus*) (Dharmadi dan Ngurah, 2009). Nama lain untuk cryptodira adalah kura-kura yang kepalanya tidak dapat ditarik ke dalam perisai.

Setelah proses klasifikasi tingkat ordo, chelonia dibagi lagi menjadi beberapa famili, mengapa mereka dimasukkan dalam famili sama ataupun famili berbeda? Coba cermati penjelasan berikut!

C. Keanekaragaman jenis ordo chelonia di museum biologi

1. Famili Cheloniidae

Ciri Umum: Habitat air laut, ekstremitas termodifikasi menjadi dayung, bentuk tubuh cenderung pipih, tidak memiliki gigi, namun memiliki rahang yang sangat kokoh, ovipar, bertelur di area pantai. Merupakan hewan yang memiliki kebiasaan unik, yaitu selalu bermigrasi (*Migratory Species*), karena seluruh siklus hidupnya dihabiskan di laut lepas, mengarungi samudera luas melewati batas teritorial suatu Negara. Pada periode tertentu, ketika musim bertelur tiba penyu betina akan mendarat di daerah pantai yang sesuai untuk bertelur. Setiap spesies penyu berbeda masa bertelurnya, namun, puncak masa penyu bertelur antara bulan April-Juni. Suhu pantai sangat mempengaruhi keberhasilan peneluran dan penetasan penyu. Suhu pasir yang terlalu tinggi ($>35^{\circ}\text{C}$) akan menyulitkan penyu dalam membuat sarang. Sedangkan jika suhu terlalu rendah ($<25^{\circ}\text{C}$) akan berpengaruh terhadap masa inkubasi dan tingkat keberhasilan telur menetas (Dharmadi dan Ngurah, 2008).

Berikut ini adalah beberapa keanekaragaman spesies yang termasuk ke dalam famili famili Cheloniidae yang tersimpan di Museum Biologi UGM:

a. *Eretmochelys imbricata*

Klasifikasi:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Class	: Reptilia
Ordo	: Testudinata
Famili	: Cheloniidae
Genus	: <i>Eretmochelys</i>
Species	: <i>Eretmochelys imbricata</i>
Indonesia	: Penyu sisik



Gambar 12. *Eretmochelys imbricata* (tampak atas)

FAKTA Penyus SISIK

Eretmochelys imbricata atau penyu sisik biasanya dalam sekali bertelur bisa mencapai jumlah 70-130 butir, dengan diameter telur antara 32-36 mm. ornamen pada sisiknya yang khas membuat penyu ini banyak diburu oleh para orang-orang tak bertanggung jawab. Status: sangat **dilindungi**, sangat terancam punah (Dharmadi & Ngruh, 2008).

Deskripsi

Keping perisai punggungnya saling menutupi yang tersusun seperti genting. Ukurannya dapat mencapai sekitar 100 cm, rahang atas seperti paruh burung kakak tua, agak melengkung kebawah dan relatif tajam. Perisai punggung halus dan kuat. Bagian punggung atau karapaks berwarna cokelat tua, bagian ventral atau plastron berwarna kuning, anaknya berwarna cokelat muda sampai hitam. Habitat hewan ini di laut dangkal dan perairan tropika (Koleksi Museum, 2012).

Persebaran : Perairan tropika, laut seluruh Indonesia dan Papua New Guinea

Status : Sangat terancam punah

Habitat: Akuatik (Air Laut)/Samudera

b. *Chelonia mydas*

Klasifikasi:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Class	: Reptilia
Ordo	: Testudinata
Famili	: Cheloniidae
Genus	: <i>Chelonia</i>
Species	: <i>Chelonia mydas</i>
Indonesia	: Penyu Hijau



Gambar 13. *Chelonia mydas*.

Deskripsi

Ukuran penyu ini dapat mencapai 250 cm, tetapi ukuran rata-ratanya adalah 100 cm. Perisainya berbentuk hati dengan tepi rata, dengan bercak cokelat tua sampai hitam. Semua sisik kepalanya mempunyai tepi berwarna putih. Kaki depannya dipenuhi dengan sisik yang relatif berukuran sama sehingga jari-jarinya tidak terlihat jelas. Individu dewasa nampak berwarna kehijauan ketika di laut, sehingga biasa disebut dengan penyu hijau (Koleksi Museum, 2012). Penyu hijau dapat mentolerir suhu pantai antara 25°-27°C dan 33°-35°C. Suhu antara 31-33°C menghasilkan lebih dari 96% telur yang menetas, sedangkan suhu di bawah 25°C dan di atas 33°C tidak sesuai untuk penyu hijau dalam menetas telurnya (Abdullah dan Ismail, 2004).

Persebaran : Perairan tropika, laut seluruh Indonesia dan Papua New Guinea

Habitat: Akuatik (Air laut)/Samudera.

Status: sangat dilindungi

Fakta Penyu Hijau 1

Penyu hijau bertelur setiap tiga tahun sekali dengan jumlah mencapai 180 butir telur dengan diameter telur antara 40-46 mm. Proses bertelurnya sendiri, hanya memerlukan waktu sekitar 2,5 jam. Dua-tiga bulan kemudian telur akan menetas, tukik-tukik (anakan penyu) akan berusaha menuju ke laut untuk mengarungi kehidupan barunya, dari 100% yang menetas yang berhasil hidup hingga dewasa hanya 1-3 % (di alam bebas) (Sarah, 2009).

Fakta Penyu Hijau 2

Chelonia mydas/penyu hijau yang bersarang di Pulau Derawan, Berau-Kalimantan Timur dilaporkan, pada tahun 2004 yang semula terdapat 204 ekor penyu yang mendarat untuk bertelur menurun pada tahun 2005 menjadi 168 ekor saja (Dharmadi dan Ngurah, 2009). Hal ini menunjukkan telah terjadi penurunan yang sangat drastis akibat adanya pembangunan wahana wisata pantai di pulau tersebut. Apa yang akan kalian lakukan untuk menyelamatkan penyu tersebut?

c. *Lepidochelys olivacea*

Klasifikasi:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Class	: Reptilia
Ordo	: Testudinata
Famili	: Cheloniidae
Genus	: <i>Lepidochelys</i>
Species	: <i>Lepidochelys olivacea</i>
Indonesia	: Penyu Lekang



Gambar 14. *Lepidochelys olivacea* tampak atas

Deskripsi

Spesies penyu ini memiliki warna abu-abu gelap sampai hitam kusam tanpa bercak-bercak, bagian ventral berwarna putih, anaknya berwarna hitam dengan bagian ventral berwarna cokelat, kepala berukuran agak besar, sisik prefrontal berjumlah dua pasang, keping kostal berjumlah 6 sampai 9 buah, seringkali tidak simetris dalam jumlah di sebelah kanan dan kiri. Keping nukhal berukuran relatif panjang dan berhubungan dengan kostal pertama, lebar keping kostal hampir empat kali lebar keping vertebral di tengah perisai. Keping vertebral berukuran kecil dan berbentuk persegi, keping marginal lebih sempit dibandingkan dengan keping vertebral. Urutan keping ventral berdasarkan urutannya adalah anal → femoral → gular → abdominal → pectoral → humeral → integular.

Persebaran : Perairan tropika, laut seluruh Indonesia dan Papua New Guinea,

Status: Dilindungi karena terancam punah.

Habitat: Akuatik (Air laut)

Fakta Penyu legang

Lepidochelys olivacea atau penyu legang dalam sekali bertelur mencapai jumlah 100-120 telur, dengan diameter 37-42mm. Panjang mencapai 150 cm (Koleksi museum Biologi).

2. Famili Trionychidae

Klasifikasi:

Kingdom : Animalia
Phylum : Chordata
Subphylum : Vertebrata
Class : Reptilia
Ordo : Testudinata
Famili : Tryonichidae
Genus : *Amyda*
Species : *Amyda cartilaginea*
Indonesia : Bulus



Gambar 15. *Amyda cartilaginea*

Deskripsi

Kepala berukuran sedang; moncong lebih panjang daripada diameter mata; ekor sangat pendek; pada tungkai terdapat 3 cakar. Tubuh bagian atas berwarna cokelat olive; pada kepala dan dagu terdapat bercak-bercak kuning, bercak terbesar terletak di bawah pelipis. Spesimen muda dihiasi dengan bercak-bercak cerah di bagian atas. Ukuran cangkang sekitar

720 mm. Kulitnya tidak sekeras anggota ordo chelonia lainnya, tetapi lunak atau tidak bersisik (Koleksi museum Biologi).

Persebaran: Asia Tenggara, Kalimantan, Sumatra, Jawa, Bali, Lombok

Habitat: Akuatik (Air tawar, missal sungai, danau, dll)

Fakta Bulus



Bulus atau *Amyda cartilaginea* biasanya digunakan sebagai bahan pembuatan obat gatal atau juga untuk menghaluskan kulit, **menghilangkan** flek-flek hitam, memutihkan kulit dibuat cream/salep dan dioleskan ke bagian tubuh yang sakit, serta ada juga yang mengkonsumsi dagingnya sebagai lauk (Febia, 2009).

3. Famili Geoemydidae

a. *Trachemys scripta*

Klasifikasi:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Class	: Reptilia
Ordo	: Testudinata
Famili	: Geoemydidae
Genus	: <i>Trachemys</i>
Species	: <i>Trachemys scripta</i>
Indonesia	: Kura-kura Telinga Merah



Gambar 16. *Trachemys scripta*

Deskripsi

Kura-kura telinga merah adalah hewan dari Amerika Tengah atau Amerika Selatan. Jenis ini mudah dikenal dengan adanya bercak merah besar di belakang mata. Ukuran tubuh sedang (panjang maksimal karapaks 30 cm). Leher dihiasi dengan garis-garis hijau tua. Hidup di air yang menggenang atau yang berarus sedang.

Persebaran: Jawa, Sumatra, Kalimantan Barat, Sulawesi, Sorong, Irian Jaya

Habitat: Akuatik (Air tawar)/Sungai

TUGAS 2

Dari ketiga famili yang disimpan di Museum Biologi UGM memiliki karakter sendiri, misalnya famili chelonidae merupakan kura-kura air laut atau biasa disebut dengan kata lain penyu, sedangkan untuk famili tryonchidae dan Geoemydidae merupakan kura-kura air tawar. Apa yang sebenarnya membedakan antara kura-kura air tawar dan air kecuali habitatnya? Sebutkan!

Setiap jenis penyu melakukan kopulasi (perkawinan) di daerah sub-tidal pada saat menjelang sore hari atau pada matahari baru terbit. Setelah 2-3 kali melakukan kopulasi, beberapa minggu kemudian penyu betina akan mencari daerah peneluran yang cocok sepanjang pantai yang diinginkan. Suhu sangat berpengaruh terhadap keberhasilan menetasnya telur. Masa inkubasi telur yang terlalu lama antara >50-60 hari akan memperkecil presentase keberhasilan telur menetas (Dharmadi dan Ngurah, 2008).

Ngurah (2008) menjelaskan, pantai dengan kemiringan 30° di atas daerah pasang surut antara 30m-50 m, pantai yang sepi, tanpa cahaya lampu dan sepi aktifitas manusia. Lebih jelasnya dapat dilihat dari bagan siklus hidup penyu laut berikut ini:

E. Beberapa Permasalahan yang Terjadi Pada Penyu

Keberadaan penyu, baik di dalam perairan maupun saat bertelur ketika menuju daerah peneluran banyak mendapatkan gangguan yang menjadi ancaman bagi kehidupannya. Permasalahan-permasalahan yang dapat mengancam kehidupan penyu secara umum dapat digolongkan menjadi 2, yaitu ancaman alami dan ancaman karena perbuatan manusia.

Gangguan atau ancaman alami yang setiap saat dapat mengganggu kehidupan penyu antara lain:

1. Pemangsaan telur penyu oleh hewan, misalnya ular di sekitar pantai.
2. Pemangsaan tukik, baik terhadap tukik yang baru keluar dari sarang (diantaranya oleh babi hutan, anjing-anjing liar, biawak dan burung elang) maupun terhadap tukik di laut (diantaranya oleh ikan Hiu).
3. Penyakit, yang disebabkan oleh bakteri, virus, atau karena pencemaran lingkungan perairan.
4. Perubahan iklim yang menyebabkan permukaan air laut naik dan banyak terjadi hujan mengurangi presentase telur yang menetas. Suhu yang paling baik digunakan untuk proses penetasan adalah berkisar antara 25-33°C.
5. Perubahan suhu 1-2°C, dapat memberikan pengaruh perbedaan pada rasio kelamin saat penetasan (Nuitja, 1992).

Sedangkan gangguan atau ancaman karena perbuatan manusia yang setiap saat dapat mengganggu kehidupan penyu antara lain:

1. Tertangkapnya penyu karena aktivitas perikanan, baik disengaja maupun tidak disengaja dengan berbagai alat tangkap, seperti tombak, jaring insang (*gill net*), rawai panjang (*longline*) dan pukat (*trawl*).
2. Penangkapan penyu dewasa untuk dimanfaatkan daging, cangkang dan tulangnya.
3. Pengambilan telur penyu secara ilegal, ketika ia bertelur ataupun telur telah dikubur dalam pasir, para manusia tidak bertanggung jawab mengintai telurnya. Telur-telur ini dijadikan sebagai lauk atau juga diperjualbelikan sebagai sumber protein. Namun, mereka tidak sadar bahwa perbuatan yang mereka lakukan sangat mengancam kehidupan penyu. Padahal penyu merupakan hewan dilindungi oleh pemerintah berdasarkan UU No.7 Tahun 1999 tentang satwa-satwa yang dilindungi pemerintah, karena terancam punah.
4. Aktivitas pembangunan di wilayah pesisir yang dapat merusak habitat penyu untuk bertelur seperti penambangan pasir, pembangunan pelabuhan dan bandara, pembangunan sarana-prasarana wisata pantai dan pembangunan dinding atau tanggul pantai (Sumber: Dharmadi dan Ngurah, 2008).

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1999 tanggal 27 Januari 1999, Jenis-jenis satwa yang dilindungi, khususnya reptilia adalah:

Tabel 1. Anggota Reptilia yang dilindungi di Indonesia

Reptilia yang dilindungi	
1.	<i>Batagur baska</i> /Tuntong
2.	<i>Caretta caretta</i> /Penyu tempayan
3.	<i>Carettochelys insculpta</i> / Kura-kura Irian
4.	<i>Chelodina novaeguineae</i> /Kura Irian leher panjang
5.	<i>Chelonia mydas</i> /Penyu hijau
6.	<i>Chitra indica</i> /Labi-labi besar
7.	<i>Chlamydosaurus kingie</i> /Soa payung
8.	<i>Chondropython viridis</i> /Sanca hijau
9.	<i>Crocodylus novaeguineae</i> /Buaya air tawar Irian
10.	<i>Crocodylus porosus</i> /Buaya muara
11.	<i>Crocodylus siamensis</i> /Buaya siam
12.	<i>Dermochelys coriacea</i> /Penyu belimbing
13.	<i>Eseya novaeguineae</i> /Kura Irian leher pendek
14.	<i>Eretmochelys imbricata</i> /Penyu sisik
15.	<i>Gonychephalus dilophus</i> /Bunglon sisir
16.	<i>Hydrasaurus amboinensis</i> /Soa-soa, Biawak Ambon, Biawak pohon
17.	<i>Lepidochelys olivacea</i> /Penyu ridel
18.	<i>Natator depressa</i> /Penyu pipih
19.	<i>Orlitia borneensis</i> /Kura-kura gading
20.	<i>Python molurus</i> /Sanca bodo
21.	<i>Phyton timorensis</i> /Sanca Timor
22.	<i>Tiliqua gigas</i> /Kadal Panan
23.	<i>Tomistoma schlegelii</i> /Senyulong,Buaya sapit
24.	<i>Varanus borneensis</i> /Biawak Kalimantan
25.	<i>Varanus gouldi</i> /Biawak coklat
26.	<i>Varanus indicus</i> /Biawak Maluku
27.	<i>Varanus komodoensis</i> /Komodo
28.	<i>Varanus nebulosus</i> /Biawak abu-abu
29.	<i>Varanus prasinus</i> /Biawak hijau
30.	<i>Varanus timorensis</i> /Biawak Timor



Karakter Siswa

Lebih dari 600 jenis/spesies reptilia terdapat di Indonesia.

(Lembar Interaktif)

TANYA:
Tahukah kamu tentang adanya peraturan dan larangan yang mengatur pemanfaatan satwa yang dilindungi? (.....)

TANYA:
Bagaimana pendapat kamu dengan hal tersebut terkait dengan kelestarian reptil di alam ?(.....)

JAWAB (sesuai pendapatmu!)
.....
.....
.....
.....
.....

Berbagai anggota reptilia yang dimanfaatkan oleh masyarakat

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Febia Arisnagara (2009) menunjukkan bahwa terdapat 14 jenis reptil yang diperdagangkan untuk dimanfaatkan sebagai obat dan dijadikan sebagai salah satu makanan untuk dikonsumsi di DKI Jakarta. Jenis reptil tersebut tergolong ke dalam tiga ordo (Squamata, Testudinata dan Crocodilia) dan sembilan famili (Elapidae, Pythonidae, Colubridae, Viperidae, Varanidae, Crocodylidae, Gekkonidae, Scincidae dan Trionychidae).

Ordo Squamata lebih banyak dijual dibandingkan Ordo Testudinata dan Crocodilia. Spesies-spesies dari ordo Squamata (ular, biawak, kadal, dan tokek) ternyata lebih banyak dimanfaatkan oleh masyarakat dibandingkan dengan jenis dari ordo Testudinata salah satunya (salah satu contohnya bulus) dan ordo Crocodilia salah satunya adalah buaya.

Sumber: Febia, 2009

Penyu

Faktor yang mempengaruhi keberhasilan penetasi telur penyu adalah: suhu, kelembapan, kondisi lingkungan, salinitas, predasi dan abrasi pantai (Dharmadi dan Ngurah 2008).

TUGAS 3

Carilah di internet 1 (artikel/jurnal) yang membahas tentang perlindungan anggota chelonia! Kemudian rangkumlah intisari jurnal tersebut!



Uji Kompetensi 2

Kerjakanlah soal-soal berikut dengan **BENAR!**

A. Soal Pilihan Ganda

Berilah tanda silang pada salah satu huruf a, b, c, d atau e yang merupakan jawaban paling benar!

1. Tubuh kura-kura terbungkus oleh perisai yang sangat keras, yaitu perisai bagian atas dan perisai bagian bawah yang disebut....
 - a. perisai punggung dan perisai perut
 - b. perisai perut dan perisai punggung
 - c. perisai kepala dan perisai kaki
 - d. perisai kepala dan perisai punggung
 - e. perisai perut dan perisai kaki

2. Hal yang dilakukan untuk membedakan kura-kura jantan dan kura-kura betina adalah...
 - a. kura-kura betina lebih kecil daripada kura-kura jantan, dan memiliki ekor lebih panjang serta perisai perut yang cekung
 - b. kura-kura jantan lebih kecil daripada kura-kura betina, dan memiliki ekor lebih panjang serta perisai perut cekung
 - c. kura-kura jantan lebih kecil daripada kura-kura betina dan memiliki ekor lebih pendek serta perisai perut yang cekung
 - d. kura-kura betina lebih kecil daripada kura-kura jantan, dan memiliki ekor lebih pendek, serta perisai perut yang cekung
 - e. kura-kura jantan lebih kecil daripada kura-kura betina dan memiliki ekor lebih panjang serta perisai perut cembung
3. berikut ini merupakan ciri khas dari kura-kura, kecuali...
 - a. tubuh terbungkus oleh perisai yang sangat keras
 - b. tidak memiliki gigi
 - c. memiliki gigi
 - d. memiliki mata yang dapat digerakkan dan dapat ditutup saat tidur
 - e. berkembangbiak dengan cara bertelur
4. Perisai pada kura-kura tertutup oleh lapisan tanduk yang dikenal sebagai...
 - a. lempeng sisik
 - b. lempeng kulit
 - c. lempeng kaki
 - d. lempeng tanduk
 - e. lempeng ekor
5. Berdasarkan cara kura-kura menarik kepalanya ke dalam perisai, maka kura-kura dapat dibedakan menjadi...subordo.
 - a. *cryptodira* dan *chelydridae*
 - b. *cryptodira* dan *pleurodira*
 - c. *pleurodira* dan *chelydridae*
 - d. *cryptodira* dan *Emydidae*
 - e. *chelydridae* dan *Emydidae*

B. Soal Uraian

Jawablah pertanyaan berikut ini dengan benar!

1. Sebutkan nama spesies hewan yang memiliki tungkai yang termodifikasi menjadi dayung, mengapa tungkai tersebut dapat bermodifikasi?
2. Apa sajakah ciri khas yang dimiliki ordo chelonia?
3. Berdasarkan isi modul, keanekaragaman reptilia yang ada di Museum tergolong dalam keanekaragaman tingkat genetic, keanekaragaman tingkat jenis ataukah keanekaragaman tingkat ekosistem? jelaskan!
4. Reptilia merupakan hewan ovipar. Mengapa penyu menuju pantai pada waktu tertentu? Berapa lama reptilia akan menghabiskan waktunya di pantai?
5. Berapa lama rata-rata reptilia mampu hidup? mengapa demikian?

C. Soal benar salah (B/S)

Pilihlah huruf B jika pernyataan yang disajikan benar, atau huruf s untuk pernyataan yang disajikan salah pada soal-soal berikut.

1. Sebagian anggota penyu yang *ekstrimitasnya* berubah seperti dayung berfungsi sebagai alat gerak baik di darat maupun di air (...)

2. Anggota ordo Testudinata tidak memiliki gigi, tetapi memiliki rahang (...)
3. Kulit sekitar kloaknya berfungsi membantu pernafasan di dalam air.
Adalah kebiasaan penyu(...)
4. Penyu termasuk kelompok hewan *ovipar*, karena *juvenilnya* diletakkan di dalam pasir atau tanah (...)
5. Tubuh penyu dibungkus oleh perisai, yaitu *carapace* pada bagian *ventral* cembung dan *plastron* pada bagian *dorsal* datar (...)

Glosarium

Pentadactylus: Jumlah jari yang dimiliki pada setiap 1 kaki (alat gerak) berjumlah lima buah

Tetrapoda: Jumlah kaki 2 pasang atau 4 buah

Karapaks: Cangkang/batok pelindung yang dimiliki oleh ordo Testudinata/Chelonia yang berada di bagian atas

Plastron: Cangkang/batok pelindung yang dimiliki oleh ordo Testudinata/Chelonia yang berada di bagian bawah

Ekstremitas: alat gerak

Rangkuman Materi

- ☉ Keanekaragaman Chelonia/Testudinata yang terdiri atas 2 subordo, yaitu pleurodira dan cryptodira, yang terdapat di Museum Biologi UGM, ada 1 subordo yaitu subordo Cryptodira.
- ☉ Subordo Cryptodira yang terdiri atas 11 famili, di Museum Biologi UGM terdapat beberapa famili, yaitu: Cheloniidae, Trionychidae, Geoemydidae.
- ☉ Dalam pengklasifikasian ordo chelonia yang membedakan antara jenis 1 dengan yang lainnya adalah ciri sisik serta habitat. Secara garis besar ciri umum yang dimiliki oleh semua anggota ordo Chelonia adalah: Tubuh bulat pipih dan umumnya relatif besar, terdapat *carapace* pada bagian dorsal cembung dan *plastron* pada bagian ventral datar, **tidak memiliki gigi**, tetapi memiliki rahang berkulit tanduk yang sangat kuat, hewan *ovipar*, telurnya diletakkan di dalam pasir atau tanah, ekstrimitasnya berfungsi sebagai alat gerak baik di darat maupun di air, kulita sekitar daerah kloaknya memiliki banyak sekali pembuluh darah yang tervascularisasi berfungsi membantu pernafasan di dalam air.
- ☉ Mampu hidup hingga ratusan tahun bahkan lebih, namun saat ini banyak anggotanya yang dimasukkan ke dalam daftar hewan yang dilindungi, karena jumlahnya kian menipis (hampir punah).

Kegiatan 3 Keanekaragaman Ordo Crocodilia

Indikator pencapaian kompetensi:

Mendeskripsikan masing-masing anggota ordo crocodilia dari masing-masing jenisnya dengan melihat ciri-ciri morfologi.

Tujuan Pembelajaran:

Siswa mampu mengenal ciri masing-masing anggota ordo crocodilia.

Siswa mampu mengetahui spesies anggota crocodilia yang terdapat di museum Biologi

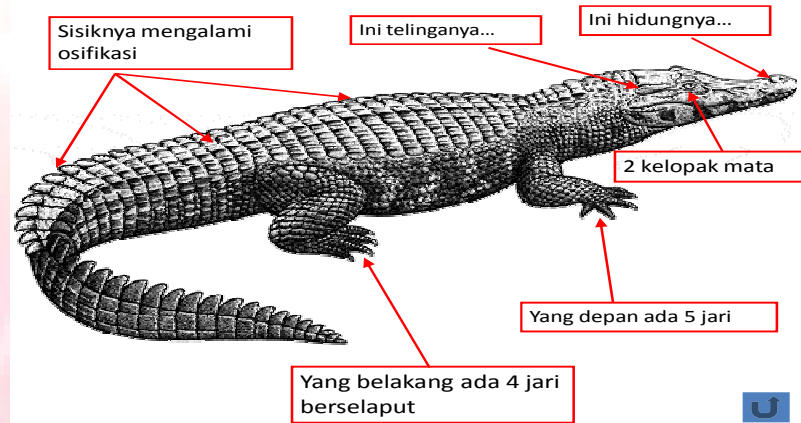
Peta konsep



A. Ciri Umum ordo crocodilia

Ordo crocodilia memiliki ciri umum sebagai berikut:

- Tubuh besar dengan sisik tulang yang keras dari bahan tanduk (*Scutum*).
- Sisik punggung berderet transversal membentuk perisai dermal.
- Bentuk sisik, berlunas (bagian dorsal), bulat (bagian tungkai), dan segi empat (bagian ventral)
- Tungkai belakang lebih panjang dan berselaput (4 jari) berselaput, sedangkan tungkai depan (5 jari) tanpa selaput.
- Mata kecil, pupil kecil dengan membran nictitans.
- Memiliki ferromen panizzae pada jantung
- Jenis gigi *thecodont* (tertanam pada rahang/dasar rahang), *pleurodont* (tertanam namun pada rahang tengah-tengah) dan *acrodont* (tertanam di bagian ujung atas rahang), (dengan bentuk yang pada umumnya runcing seperti gigi taring).
- Hidung di ujung moncong
- Organ pendengaran berkatup
- Bagian-bagian tubuh secara umum anggota ordo Crocodilia, bisa kalian lihat pada gambar berikut:

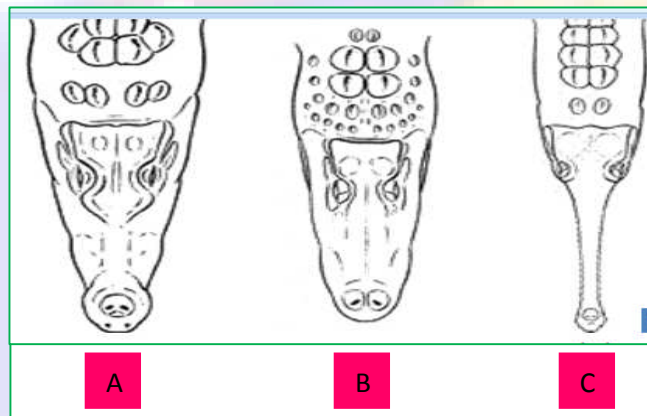


Gambar 18. Skema bagian-bagian tubuh Crocodilia (Trijoko dkk, 2009).

B. Klasifikasi ordo crocodilia

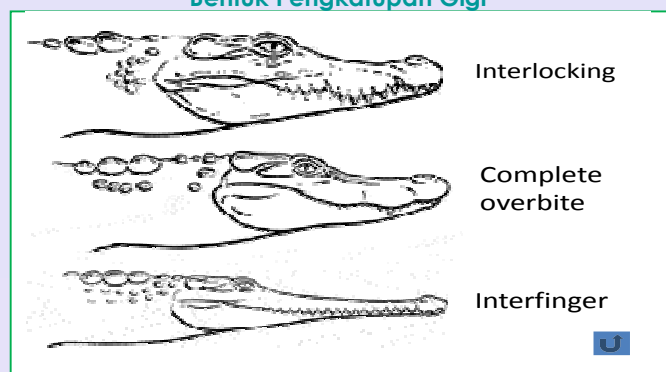
- Ordo Crocodilia terdiri atas 3 Familia, yaitu: Crocodylidae, Alligatoridae, dan Gavialidae
- Jumlah Spesies: (terdapat 23 spesies dari ketiga familia yang ada).
- Museum Biologi menyimpan 1 spesies, yaitu dari famili crocodylidae: *Crocodylus porosus*/Buaya Muara.
- Ketiganya memiliki perbedaan morfologi yang mencolok, yaitu dilihat dari bentuk moncong, pengkatupan gigi, dan ISO (Integumentary Sense Organ).

Bentuk Kepala/moncong



Gambar 19. Perbandingan bentuk moncong ordo Crocodilia. Crocodylidae (A), Alligatoridae (B), Gavialidae(C) (Trijoko dkk, 2009).

Bentuk Pengkatupan Gigi



Gambar 20. Perbandingan bentuk pengkatupan gigi ordo Crocodilia dilihat dari sisi paling atas beturut-turut: familia crocodylidae, Alligatoridae, dan Gavialidae (Trijoko dkk, 2009).

Deskripsi

Ordo Crocodylia termasuk dalam **Archo-sauria** (reptilia penguasa). Secara morfologi, anggota dari ordo ini terlihat mirip satu sama lainnya. Keberagaman dalam ordo ini bisa dilihat terutama dari ukuran tubuh, pola sisik, warna dan morfologi tengkorak. Spesies terkecil dari kelompok ini adalah *Paleosuchus palpebrosus* (Cuvier's Dwarf Caiman), jantannya jarang yang melebihi ukuran 1,6 m sedangkan betinanya berukuran 1,2 m (Grzimek, 2003). Ordo ini terdiri dari 3 familia dengan 23 spesies yang tersebar di seluruh dunia. Memiliki tubuh yang besar dengan sisik/tulang yang keras dari bahan tanduk (*Scutum*). Sisik punggungnya berderet transversal membentuk perisai dermal. Sisik-sisiknya bentuknya berlunas (bagian dorsal), bulat (bagian lateral), dan segi empat (bagian ventral). Tungkai belakangnya lebih panjang dan berselaput dengan 4 jari, sedangkan tungkai depan 5 jari dan tanpa selaput. Kepalanya terletak horizontal di depan tubuhnya. Terdapat mata, lubang hidung yang berbentuk seperti bulan sabit berkatup di ujung moncongnya, dan lubang telinga di bagian dorsal. Matanya kecil, dengan pupil kecil, dan memiliki *membrana nictitans*. Pada jantungnya memiliki *foramen panizzae* yang terletak pada salah satu pertemuan aorta kanan dan aorta kiri di sebelah distal dari katup aorta. Gigi geliginya *thecodont* dan tertanam pada rahang. **Palatal valvae** berfungsi untuk mencegah air yang masuk yang terletak di bagian tenggorokan. Lidahnya tebal dan besar namun tidak bisa dijulurkan. Ekornya memiliki otot yang kuat dan sangat membantu dalam bergerak di air (Zug, 2003)

Anggota Ordo Crocodylia merupakan hewan yang telah teradaptasi dengan kehidupan **semiakuatik dan akuatik**. Kebanyakan hidup pada iklim tropis kecuali pada *Alligator mississippiensis* dan *Alligator sinensis* namun mereka tetap tidak dapat mentolerir suhu dibawah suhu iklim daerahnya. Semua Ordo Crocodylia bertelur di darat dalam sebuah sarang yang terbuat dari tetumbuhan atau Lumpur. Sanga induk menjaga sarang ini dengan baik. Buaya dewasa akan merespon suara dari anaknya yang disebut *hatcling* dan menjaga mereka selama beberapa minggu. Ketika masih muda kawanannya hidup bersama-sama. Crocodylia berburu di malam hari. Crocodylia dewasa terutama yang dominan memiliki teritori tersendiri, namun pada musim kering teritori tersebut dilupakan karena daerah mereka menyempit akibat kekeringan (Grzimek, 2003).

Kata Kunci:

Terbagi 3 famili

23 jenis/spesies

Bentuk moncong, jenis

pengkatupan gigi dan

ISO

Fakta Buaya

Sepereti kebanyakan buaya betina, saat ia bertelur akan menggali lubang dan meletakkan telurnya kemudian ditutupi dengan ranting dan dedaunan. Induk betina menjaga telur hingga menetas. Saat mendengar bunyi mencicit dari sarangnya, sang induk menggali dan mengeluarkan telurnya. Ia membantu memecahkan cangkang telur dan kemudian membawa juvenile tersebut menuju ke sungai (Sarah, 2009).



Famili Crocodylidae

Ciri-ciri Familia Crocodylidae adalah moncongnya agak meruncing dengan bentuk yang hampir segitiga dan pada saat mengatup, kedua deret giginya terlihat dengan jelas (**Interlocking**). Kedua tulang rusuk pada ruas tulang belakang pertama bagian leher terbuka lebar. Terdapat pula baris tunggal sisik balakang kepala yang melintang yang tidak lebih dari 6 buah di bagian tengkuk. Crocodylidae berukuran dari yang paling kecil (*Osteolaemus tetraspis*) hingga berukuran paling besar yang paling besar (*Crocodylus porosus*/Buaya Muara, panjangnya mencapai 6,1 m). Tungkai depan kecil dan lemah sedangkan tungkai belakang kuat.

Beberapa masyarakat tertentu buaya ini dikeramatkan, karena dianggap sebagai buaya putih. Sisik dorsal tersusun atas *osteoderm* yang menutupi bagian leher dan punggung. Semua Crocodylidae memiliki tubuh memanjang dengan ekor yang panjangnya hampir sama dengan ukuran tubuhnya. Ekornya kuat/berotot dan memipih karena digunakan untuk berenang. Adaptasi kehidupan di air (*semi-akuatik*) antara lain hidung, katub pada telinga, *membrana nictitans* pada mata dan *palatum valvae* pada tenggorokan. Penglihatan, pendengaran dan penciuman pada buaya ini berkembang dengan baik. Giginya bertipe *thecodont*. Umurnya bisa mencapai 70-80 tahun (Grzimek, 2003).

Contoh spesies dari famili crocodylidae, adalah:

Crocodylus porosus

Klasifikasi:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Class	: Reptilia
Ordo	: Crocodylia
Famili	: Crocodylidae
Genus	: <i>Crocodylus</i>
Species	: <i>Crocodylus porosus</i>
Indonesia	: Buaya Muara



Gambar 21. *Crocodylus porosus*.

Deskripsi

Buaya ini merupakan buaya **terbesar** dan dapat mencapai ukuran 7 meter, tetapi rata-rata hanya berukuran sekitar 3-5 meter. Ciri khasnya adalah sisik belakang



kepala (sisik *occipital*) kecil atau tidak ada, pada moncongnya antara mata dan hidung terdapat sepasang lunas, panjang moncong sekitar satu setengah sampai dua kali lebarnya. Pada ekornya terdapat bercak berwarna hitam membentuk belang yang utuh. Habitat spesies ini biasanya di daerah muara sungai, sehingga ada yang menyebutnya buaya muara, meski demikian, terkadang di jumpai di laut lepas. Bereproduksi dengan cara bertelur.

Persebaran: Indonesia.

Habitat: Akuatik, Muara sungai

Fakta Buaya Muara

*Buaya Muara atau *Crocodilus porosus*, memiliki telur yang berukuran agak kecil, sekitar 80-90 x 50-55 mm, ditelurkan dalam jumlah 40-110 butir pada sarang yang dibuat dan dijaga oleh induk betina. Merupakan buaya terbesar mencapai panjang 6-7 m (Koleksi museum Biologi).*

Rangkuman

- ④ Crocodilia termasuk reptilia terbesar dan tergnas yang masih ada saat ini.
- ④ Terbagi menjadi 3 famili, yaitu: Crocodylidae, Gavialidae, Alligatoridae (Trijoko dkk, 2009).
- ④ Ciri-ciri Crocodylidae:
 - Bentuk moncong agak meruncing segitiga
 - Kedua deret gigi umumnya terlihat saat mulut tertutup
 - Kedua tulang rusuk pada ruas tulang belakang pertama bagian leher terbuka lebar
 - Terdapat baris tunggal sisik belakang kepala yang melintang tidak lebih dari 6 buah sisik tengkuk
 - Contoh: *Crocodilus porosus*
- ④ Ciri-ciri Gavialidae
 - Bentuk moncong memanjang, saat menangkap gigi terlihat berseling yang terdiri dari rahang bawah 26 gigi sedangkan rahang atas 29 gigi
 - Panjang mencapai 6 m
 - Jumlah telur mencapai 40 butir dengan panjang telur ± 9 cm
 - Contoh: *Gavialis sp.*
- ④ Ciri-ciri Alligatoridae
 - Bentuk moncong tumpul, dengan deretan gigi rahang atas saja yang Nampak saat menangkap
 - Umur maksimal 75 tahun
 - Tahan terhadap suhu rendah
 - Memiliki lempeng tulang pada punggung dan bagian perut bawah sisik tanduk yang lebar, jumlah lebih dari 6 sisik
 - Contoh: *Alligator sp.*

Tugas 4/Kegiatan Observasi

Datanglah ke Museum Biologi UGM, Amatilah bagian-bagian tubuh pada salah satu anggota dari subordo sauria yang disimpan disana, kemudian cari tau bagaimana cara mengawetkan hewan tersebut melalui wawancara dengan petugas Museum! sebutkan beberapa alasan buaya dapat berenang/hidup sebagai hewan semiakuatik! (Kelompok)

Uji Kompetensi 3

A. Jawablah soal pilihan ganda berikut ini sesuai kelompok yang telah dibagi oleh guru ataupun secara mandiri, dengan cara memilih 1 jawaban yang paling tepat (a/b/c/d/e)!

- Pada bangsa buaya, lubang hidung dan matanya terletak pada...
 - sisi bawah kepala
 - sisi depan kepala
 - sisi atas kepala
 - sisi samping kepala
 - sisi belakang kepala
- Jumlah jari kaki depan dan kaki belakang pada bangsa buaya adalah...
 - 4 dan 5
 - 5 dan 4
 - 5 dan 6
 - 6 dan 5
 - 4 dan 6
- Suatu lapisan pemantul (tapetum lucidum) pada bagian belakang mata buaya berfungsi sebagai...
 - alat penangkap mangsa
 - alat perangsang cahaya
 - alat perangsang udara
 - alat penangkap udara
 - alat penangkap cahaya
- Ordo Crocodylia dibagi dalam 3 famili, yaitu..
 - chelonidae, alligatoridae, crocodylidae
 - chelonidae, alligatoridae, gavialidae,
 - alligatoridae, gavialidae, crocodylidae
 - alligatoridae, crocodylidae, chelydae
- Berikut ini merupakan ciri-ciri ordo Crocodylia..
 - hidup dalam air tawar, laut, dan darat
 - rahang panjang, gigi kerucut
 - ekor berotot pipih yang menjulur panjang
 - sisik kasar dan berornamen
 - memiliki tipe gigi pelurodont

B. Jawablah pertanyaan berikut dengan jawaban singkat dan jelas!

- Sebutkan anggota ordo crocodylia (pada tingkat famili)!
- Apa ciri khas yang dimiliki oleh famili gavialidae? Cari dari literatur lain!
- Mengapa anggota famili Crocodylidae disebut sebagai reptilia terbesar?
- Jelaskan perbedaan masing-masing famili pada ordo crocodylia! minimal 2, cari dari literatur lain!
- Karakter apa yang dijadikan sebagai pembeda pada ordo Crocodylia?

Kegiatan Belajar 4 Keanekaragaman Ordo Squamata

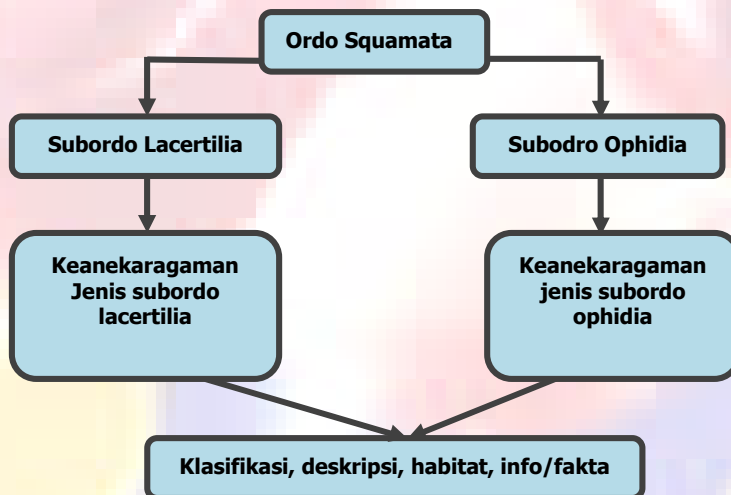
Indikator pencapaian kompetensi:

Mengidentifikasi anggota ordo squamata dengan membedakan ciri morfologinya.

Tujuan Pembelajaran:

Mengetahui keanekaragaman ordo squamata di museum Biologi

Peta Konsep



Kata kunci:

- Ordo squamata
- Lacertilia/Sauria
- Ophidia/Serpentes
- Nama jenis sisik
- Ovipar, Ovovivipar

A. Ciri Umum Ordo Squamata:

1. Tubuh tertutup oleh sisik dari zat tanduk
2. Mengalami pergantian kulit total secara periodik
3. Pada sebagian besar ular sisik ventral melebar ke arah transversal, namun ada juga yang tidak melebar, yaitu pada ular kadut
4. Pada tokek, sisik mereduksi menjadi tonjolan disebut tuberkulum
5. Memiliki tulang kuadrat
6. Memiliki ekstremitas kecuali pada ular dan amphisbaena
7. Fertilisasi internal, berkembang biak dengan ovipar atau vivipar
8. Tersebar di dunia kecuali daerah artic, antartica, Ireland, dan New Zealand (Trijoko dkk, 2009).

B. Klasifikasi Ordo Squamata

Ordo squamata, Terdiri atas 3 Subordo, yaitu: sauria/lacertilia, serpentes/Ophidia, dan Amphisbaenia. Museum Biologi menyimpan 2 subordo, yaitu subordo lacertilia dan subordo ophidia.

C. Keanekaragaman tingkat jenis pada ordo squamata di museum Biologi

1. Subordo sauria/lacertilia

a. Ciri umum subordo Sauria

- 1) Tungkai dilengkapi dengan 5 jari (pentadactylus) dan bercakar.
- 2) Sisik halus bervariasi dari bahan tanduk.

- 3) Pengelupasan kulit sedikit demi sedikit dan hanya sebagian.
- 4) Rahang bawah bersatu pada bagian yang disebut satura.
- 5) Memiliki kelopak mata dan lubang telinga.
- 6) Beberapa jenis dapat memutuskan ekornya (autotomi), contoh pada anggota cicak, kadal, tokek dan *Mabouya sp.*
- 7) Lidah bercabang, tebal dan dapat dijulurkan, beberapa dapat ditembakkan untuk menangkap mangsa (Trijoko dkk, 2009).
- 8) Terdiri atas beberapa famili yaitu: **Gekkonidae, pygopodidae, Iguanidae, Agamidae, Chamaeleonidae, Scincidae, Helodermatidae, Varanidae.**

b. Reproduksi subordo Sauria

Lacertilia secara umum berkembang biak dengan bertelur dan fertilisasi secara internal. Misalnya biawak berkembang biak dengan bertelur. Sebelum mengawini betina, antar biawak jantan biasanya berkelahi terlebih dahulu untuk memperlihatkan penguasaannya. Telur-telur biawak disimpan di pasir atau lumpur di tepian sungai bercampur dengan daun-daun busuk dan ranting. Panas dari matahari dan proses pembusukan serasah akan menghangatkan telur sehingga menetas. Terdapat juga beberapa anggota subordo sauria lainnya yang mengalami reproduksi secara uniseksual (partenogenesis), telur akan menetas meski tidak dibuahi, yaitu pada beberapa anggota famili Geckonidae, Agamidae, dan Chamaelonidae.

Info Bio

Kunci pengenalan spesies

Ciri-ciri yang dapat digunakan untuk identifikasi lacertilia adalah pola sisik dorsal kepala, jumlah sisik lateral tubuh, susunan sisik pada ekor dan panjang ekor (Sarah, 2009).

c. Beberapa famili yang tergolong ke dalam subordo sauria adalah:

1) Famili Gekkonidae

Ciri umum:

- a) Badan memipih lateral, tubuh bagian dorsal tertutup sisik kecil atau bintil-bintil, tipe gigi pleurodont, mata besar dengan pupil vertikal, memiliki alat pelekat pada jari-jari yang merupakan modifikasi dari kulit, biasanya Nocturnal
- b) Contoh spesies dari famili Gekkonidae yang terdapat di Museum Biologi UGM adalah: Gekko gecko, yang memiliki sekitar 1000 spesies.

Gekko gekko

Klasifikasi

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Class	: Reptilia
Ordo	: Squamata
Subordo	: Lacertilia
Family	: Gekkonidae
Genus	: <i>Gekko</i>
Species	: <i>Gekko gekko</i>
Indonesia	: Tokek



Gambar 22. *Gekko gekko*.

Deskripsi

Kepala berukuran besar; lebar kepala hampir sama dengan jarak antara ujung moncong dengan mata, dan jarak dari mata hingga ke lubang telinga; moncong berbentuk segitiga dan tumpul; dahi cekung; lubang telinga sempit, miring, diameter vertikalnya kurang dari setengah diameter mata. Ekor sedikit memipih, meruncing dan ditutupi dengan sisik segiempat tanpa lunas, pada bagian ventral berukuran lebih besar; tiap cincin sisik penyusun ekor terdiri dari 5-6 baris sisik atas dan 3 sisik bawah. Ukuran tungkai sedang; jari-jari bebas, membesar dengan lamella tak berbelah.

Tubuh bagian dorsal berwarna abu-abu dengan bercak-bercak merah; pada ekor terdapat pita dengan warna yang lebih gelap. Tubuh bagian bawah berwarna keputihan, terkadang agak keabu-abuan. Panjang kepala dan tubuh dapat mencapai 171 mm dengan ekor 150 mm.

Persebaran: India, Bangladesh, Asia Tenggara, Cina Selatan, Kalimantan, Filipina, Indonesia dari Sumatra ke Kepulauan Aru termasuk Sulawesi. Ada populasi yang terbawa dan kini terdapat di Florida, Amerika Serikat dan Martinik (Hindia barat Perancis).

Habitat: Umumnya arboreal, namun ada juga yang hinggap di atap, tembok rumah dll.

2) Famili Scincidae

Klasifikasi:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Class	: Reptilia
Ordo	: Squamata
Subordo	: Lacertilia
Family	: Scincidae
Genus	: <i>Tiliqua</i>
Species	: <i>Tiliqua gigas</i>
Indonesia	: Kadal Lidah Biru/kadal Irian



Gambar 23. *Tiliqua gigas* tampak atas.

Deskripsi

Kelopak mata mencolok, bersisik; tubuh gempal, dengan 28-32 sisik yang melingkari bagian tengah tubuhnya, sisik dorsal biasanya berlunas. Ekor hampir sama panjang dengan tubuh; sisik pada ekor bagian atas berlunas. Tungkai pendek, tungkai depan sedikit lebih panjang dibandingkan dengan kepala; jari-jari pendek, bulat dengan lamella tak berbelah di bagian ventralnya.

Tubuh bagian atas berwarna cokelat terang dengan **8-10 pita melintang berwarna** cokelat gelap; tubuh bagian samping dan tungkai berwarna cokelat gelap, dengan bercak berwarna kuning; perisai kepala pada bagian tepinya berwarna cokelat; garis median berwarna cokelat gelap terdapat pada bagian belakang leher; ekor belang-belang. Tubuh bagian ventral berwarna cokelat dan kuning. Panjang kepala dan tubuh mencapai 312 mm sedangkan panjang ekor sekitar 245 mm.

Persebaran: Irian jaya, Ambon, Seram, Ternate, Halmahera, Kepulauan Aru, New Guinea, Kepulauan Ferguson.

Habitat: Terrestrial-sub terran (daerah kering).

3) Famili Varanidae

b) *Varanus salvator*

Badan kekar dengan sisik bulat di bagian dorsal, ventral dengan sisik melintang kadang terdapat lipatan kulit pada bagian leher dan badan. Leher panjang; kepala tertutup sisik polygonal. Lidah bercabang, tipe gigi plurodont. Mata dengan pupil bulat, terdapat kelopak mata dan lubang telinga.

Klasifikasi:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Class	: Reptilia
Ordo	: Squamata
Subordo	: Lacertilia
Family	: Varanidae
Genus	: <i>Varanus</i>
Species	: <i>Varanus salvator</i>
Indonesia	: Biawak



Gambar 24. *Varanus Salvator*.

Deskripsi

Lubang hidung oval terletak dekat dengan ujung moncong; gigi tajam, pipih; karnivor; ekor ramping dengan panjang hampir $1 \frac{1}{4}$ kali panjang kepala dan tubuh, ditutupi dengan sisik berlunas; pada punggungnya terdapat crest yang pendek; tungkai kuat. Tubuh bagian atas berwarna cokelat gelap atau kehitaman dengan titik-titik kuning barisan transversal; moncong berwarna lebih cerah dengan belang-belang hitam yang melalui bibir dan dagu; belang hitam di bagian temporal yang dimulai dari mata ditebalkan dengan goresan kuning yang memanjang di sepanjang sisi leher; bagian ventral berwarna kuning. Panjang kepala dan tubuh mencapai 1,04 m; panjang ekor 1,32 m.

Persebaran: Sri Lanka, India, Kepulauan Andaman dan Nicobar, Asia Tenggara, Cina Selatan, Kalimantan, Filipina.

Habitat : terrestrial, agak lembab dan basah dan banyak terdapat pohon untuk bersembunyi.

Fakta Biawak

Biawak sebagai bahan obat berbentuk kapsul berguna untuk menyembuhkan gatal-gatal pada tubuh, eksim, koreng, panu, kadas, kurap (Febia, 2009).

c) *Varanus komodoensis*

Klasifikasi:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Class	: Reptilia
Ordo	: Squamata
Subordo	: Lacertilia
Family	: Varanidae
Genus	: <i>Varanus</i>
Species	: <i>Varanus komodoensis</i>
Indonesia	: Komodo



Gambar 25. *Varanus komodoensis*.

Deskripsi

Varanus komodoensis merupakan reptilia karnivora terbesar dan merupakan hewan endemic Pulau Komodo Indonesia. Hewan ini sangat lincah dan mampu mencium mangsa dengan jarak puluhan kilometer. Moncong lebar, membulat dan pipih; lubang hidung besar, berbentuk oval dan sangat dekat dengan ujung moncong; gigi tajam; sisik kepala besar, membulat; sisik pada moncong merupakan sisik yang terbesar dan bentuknya memanjang; sisik temporal merupakan sisik yang paling kecil; sisik supraokular kecil dan hampir persegi; leher panjang; sisik nukal berukuran besar dan mengerucut, hampir sama besar dengan sisik-sisik yang terdapat pada moncong; punggung ditutupi oleh sisik kecil berlunas; sebuah lipatan kulit terdapat di tiap sisi leher; sisik ventral berlunas, sedikit lebih kecil daripada sisik bagian dorsal; ekor ramping, panjangnya hampir sama dengan panjang tubuh; terdapat crest yang pendek di punggung; tungkai kuat, tetapi ukurannya agak pendek; jari-jari kuat dengan cakar yang juga kuat; sisik pada tungkai besar-besar, terutama sisik pada bagian anterior tungkai depan.

Persebaran : Pulau Komodo (endemik Indonesia), **Status:** dilindungi

Habitat : Pulau komodo (terrestrial)

Fakta Komodo

Infeksi yang disebabkan oleh bakteri dalam air liur komodo menyebabkan korban yang telah ia gigit akan segera mati. Air liurnya kaya akan bakteri mematikan, dan studi terbaru menunjukkan bahwa Komodo Naga juga memiliki racun (Sarah, 2009).

4) Famili Agamidae

Ciri umum:

- Badan pipih arah tegak memanjang,
- Tubuh tertutup oleh sisik berbentuk bintil atau sisik yang tersusun seperti genting,
- Tipe gigi accrodont. Habitat di pohon dan semak-semak.
- Agamidae memiliki sebutan sebagai naga,
- Tersebar di daerah Asia, Afrika dan Australia.
- Museum biologi menyimpan beberapa spesies dari famili agamidae, yaitu:

Beberapa jenis reptilia yang termasuk dalam famili Agamidae yaitu:

1. *Bronchocele cristatella*

Klasifikasi:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Class	: Reptilia
Ordo	: Squamata
Subordo	: Lacertilia
Family	: Agamidae
Genus	: <i>Bronchocele</i>
Species	: <i>Bronchocele cristatella</i>
Indonesia	: Bunglon



Gambar 26. *Bronchocele cristatella*.

Deskripsi

Ekor panjang dan pipih. Spesies ini memiliki tungkai yang panjang di mana panjang tungkai belakang dapat mencapai mata; jari-jari panjang, jari ketiga dan jari keempat memiliki panjang yang hampir sama, jari kelima tungkai belakang lebih pendek daripada jari ketiganya. Tubuh bagian dorsal berwarna hijau seragam atau dengan bercak merah atau cokelat, ketika berubah warna akan menjadi kekuningan, cokelat keabu-abuan atau hitam. Pada individu jantan akan muncul warna emas dan merah di bibir, pipi dan leher bagian ventral saat musim kawin. Panjang kepala dan tubuh sekitar 130 mm dengan ekor 440 mm.

Persebaran: Asia Tenggara, Malaysia Barat, Sumatra, Kalimantan, Jawa, Sulawesi, Maluku, New Guinea, Filipina.

Habitat: Arboreal

2. *Chlamydosaurus kingi*

Klasifikasi

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Class	: Reptilia
Ordo	: Squamata
Subordo	: Lacertilia
Family	: Agamidae
Genus	: <i>Chlamydosaurus</i>
Species	: <i>Chlamydosaurus kingi</i>
Indonesia	: Soa Payung



Gambar 27. *Chlamydosaurus kingi*.

Deskripsi

Kepala berukuran kecil; moncong runcing, bagian atas sedikit cekung; sisik kepala kecil-kecil dan berlunas; tympanum hampir sama besar dengan diameter mata; lubang hidung besar, bulat dan letaknya lebih dekat dengan ujung moncong dibandingkan letaknya dari mata; sisik dengan ukuran terbesar terletak di daerah vertebral. Sisik ventral berukuran lebih besar. Ekor sedikit memipih, panjangnya hampir dua kali panjang kepala dan tubuh, ditutupi dengan sisik yang berukuran hampir sama dengan sisik tubuh dan berlunas. Tungkai panjang, tungkai belakang panjangnya dapat mencapai tympanum atau mata; tungkai ditutupi dengan sisik yang berukuran sama dan berlunas; jari panjang, berlunas di bagian bawah. Tubuh bagian atas berwarna cokelat dengan bercak yang berwarna lebih gelap atau kekuningan. Tubuh bagian bawah berwarna lebih terang; bagian dalam mulut berwarna kuning cerah. Pada dermal collar bagian atas terdapat sedikit warna oranye, merah cemerlang dan biru. **Persebaran:** New Guinea, Australia. **Habitat:** Arboreal.

Soa Payung memiliki jubah di bagian leher, yang apabila merasa terganggu, ia akan membuka jubah tersebut untuk mempertahankan diri yaitu membuat lawannya takut. Panjang kepala dan tubuh sekitar 260 mm dengan ekor sepanjang 550 mm (Koleksi museum Biologi).

2. Subordo ophidia/serpentes

a. Ciri Umum subordo ophidia:

- 1) Tidak memiliki tungkai, mencakup seluruh anggotanya.
- 2) Bentuk kepala bermacam-macam, dengan nama sisik spesifik.
- 3) Reptilia yang kehilangan apendiks, sternum, kelopak mata, telinga luar, dan kandung kemih.
- 4) Kelopak mata tertutup sisik transparan, tidak dapat digerakkan.
- 5) Lidah panjang, sempit bercabang dua.

- 6) Memiliki perasa sentuhan (tactile organ), dan reseptor yang disebut **organ jacobson** di dalam rongga hidung yang dapat terangsang secara kemis untuk membau, beberapa jenis dengan thermosensor.
- 7) Indra Jacobson pada ular biasanya berfungsi untuk memeriksa udara pertama kali saat telur ular menetas.
- 8) Ular tidak mengunyah atau merobek mangsanya, tetapi menelannya secara utuh.
- 9) Habitat: akuatik, semi akuatik, terran, sub terran dan arboreal.
- 10) Terdiri atas beberapa famili, yaitu: Typhlopidae, Boidae, Colubridae, Elapidae, Hydrophiidae, Viperidae, Xenopeltidae.
- 11) Terdapat sekitar 2500 spesies ular tersebar di seluruh dunia kecuali Antartika.

b. Reproduksi Ular

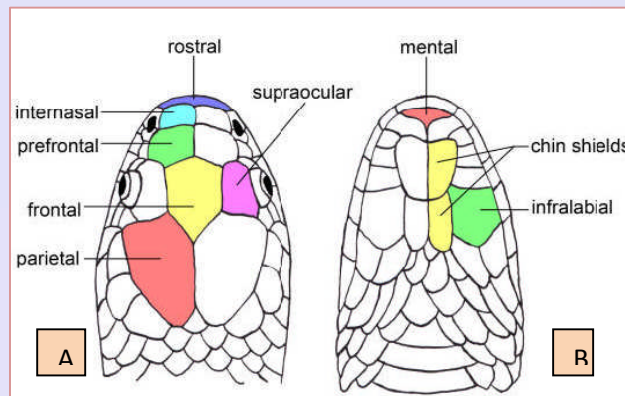
Kebanyakan jenis ular berkembang biak dengan **bertelur**. Jumlah telurnya bisa beberapa butir saja hingga puluhan dan ratusan. Ular meletakkan telurnya di lubang-lubang tanah, gua, lubang kayu yang sudah lapuk, atau di bawah timbunan daun-daun kering. Beberapa jenis ular diketahui menunggu telurnya hingga menetas. Sebagian ular, seperti ular kadut belang, ular pucuk dan ular bangkai laut, melahirkan anaknya. Melahirkan disini tidak seperti pada mamalia, melainkan telurnya berkembang dan menetas di dalam tubuh induknya (*ovovivipar*), lalu keluar sebagai ular kecil-kecil.

c. Ular dan kunci pengenalan

Kunci Pengenalan Spesies pada Ular:

Cara mengidentifikasi ular yang paling akurat adalah dengan melihat sisik di kepalanya. Cara lainnya dengan melihat bentuk morfologi tubuhnya dan motif pada sisiknya. Semua jenis ular yang ada di dunia memiliki motif yang khas. Motif yang berbeda menyebabkan perbedaan nama spesies pada ular tersebut. Spesies yang sama memiliki motif yang sama persis, jika berbeda berarti termasuk ke dalam spesies berbeda, atau bisa dikatakan sebagai keanekaragaman spesies.

Berikut ini adalah nama masing-masing sisik pada bagian kepala ular. Coba perhatikan dengan cermat letak masing-masing sisik!



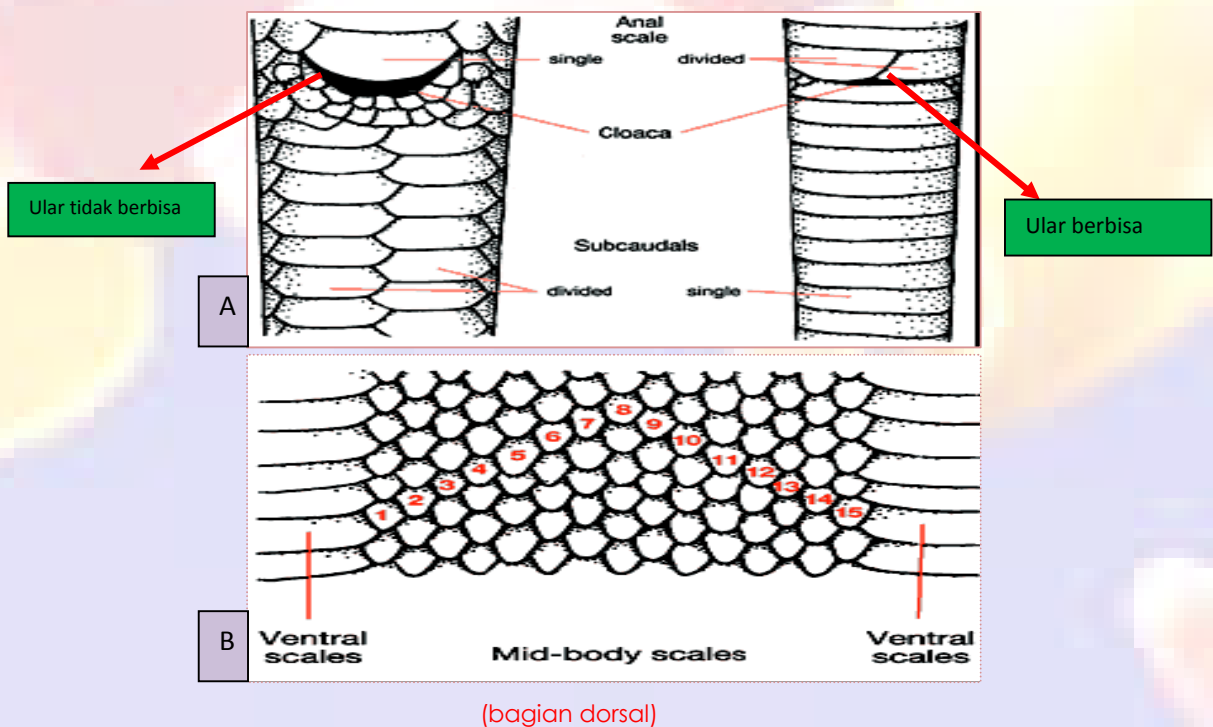
Gambar 28. Macam-macam sisik kepala ular. Tampak atas (A), tampak bawah (Trijoko dkk, 2009).

Pernahkan kalian bertemu dengan ular secara tidak sengaja? Dirumah, sekolah, taman, atau sawah? Apakah ular tersebut berbisa atau tidak? Jika tidak berbisa, maka tidak membuat kalian cemas bukan? Bagaimana jika ular yang kalian jumpai adalah ular berbisa? Apa kalian tahu beda ular berbisa dengan ular yang tidak berbisa? Tahukah kalian bahwa kedua jenis ular tersebut dapat dikenali dari ciri morfologisnya? Untuk membedakan dia ular berbisa atau tidak, berikut ini ciri ular berbisa dan tidak berbisa.

Pembeda	Ular berbisa	Ular tidak berbisa
Bentuk kepala	Sebagian besar ular berbisa biasanya memiliki bentuk kepala segitiga	Bentuk kepala selain berbentuk segitiga misalnya oval (bulat)
Mata	Mata ular berbisa biasanya memiliki pupil vertikal	Pupil mata horizontal
Warna	Memiliki warna terang, cerah mencolok, terkadang belang-belang	Warna tidak mencolok
Sisik bagian ventral/perut (Gambar 29).	Terbelah 2	Hanya 1/tidak terbelah

Sisik ular yang berbeda inilah, yang menjadi salah satu pembeda ular.

Sisik pada tubuh ular ternyata memiliki nama masing-masing, sisik ular bagian ventral:



Gambar 29. Skematis sisik ular. Bagian ventral (A), bagian dorsal (B) (Trijoko dkk, 2009)

Info Reptilia

Bentuk kepala ular bermacam-macam, yaitu: segitiga, oval, pipih, kotak, bundar dan mata panah (vertical/horizontal), dengan jenis nama sisik yang berbeda (Trijoko dkk, 2009).

d. Klasifikasi subordo Ophidia

1) Famili Colubridae

Beberapa spesies yang termasuk ke dalam famili colubridae yaitu:

a. *Elaphe flavolineata*

Klasifikasi:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Class	: Reptilia
Ordo	: Squamata
Subordo	: Serpentes/Ophidia
Family	: Colubridae
Genus	: <i>Elaphe</i>
Species	: <i>Elaphe flavolineata</i>
Indonesia	: Ular Kopi



Gambar 30. *Elaphe flavolineata*.

Deskripsi

Sisik rostral lebar, terlihat dari atas; sisik internasal lebih pendek daripada sisik prefrontal; sisik frontal sama panjang atau lebih panjang daripada jarak sisik ini dari ujung moncong; sisik frontal juga lebih pendek daripada sisik parietal; satu sisik preokular; dua sisik postokular; sembilan sisik labial atas, sisik keempat sampai keenam bersinggungan dengan mata; lima atau enam sisik labial bawah berhubungan dengan perisai dagu anterior; sisik bagian tengah tubuh tersusun atas 19 baris sisik; pada bagian leher tersusun atas 21 baris sisik yang berlunas jelas; sisik ventral berjumlah 193-234 dengan lunas pada bagian lateral yang membulat; sisik anal tunggal; sisik subkaudal berjumlah 89-115.

Tubuh bagian depan berwarna cokelat atau keabu-abuan dengan pita vertebral yang berwarna kemerahan dan tepian berwarna hitam; cokelat gelap atau hitam pada tubuh bagian belakang; pada tiap sisi tubuh terdapat sebaris totol-totol hitam di tubuh bagian depan dan totol-totol tersebut akan **memudar/menghilang** pada individu dewasa. Pada kepala terdapat goresan gelap di bawah mata, garis gelap dari mata ke mulut serta garis lain terdapat pada bagian temporal dan leher. Tubuh ventral di bagian depan berwarna kuning, bagian belakang berwarna cokelat atau kehitaman; panjang kepala dan tubuh mencapai 1,4 m dengan ekor sepanjang 0,4 m.

Persebaran: Kepulauan Andaman dan Nicobar, Myanmar, Thailand Selatan, Semenanjung Malaysia, Kalimantan, Sumatra sampai Bali (Koleksi Museum).

Habitat: Arboreal

b. *Boiga dendrophila*

Klasifikasi:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Class	: Reptilia
Ordo	: Squamata
Subordo	: Serpentes/Ophidia
Family	: Colubridae
Genus	: <i>Boiga</i>
Species	: <i>Boiga dendrophila</i>
Indonesia	: Ular Cincin Emas; Taliwangsa



Gambar 31. *Boiga dendrophila*.

Deskripsi

Moncong melebihi mata; sisik rostral lebar, terlihat dari atas; sisik internasal sama panjang atau lebih pendek daripada sisik prefrontal; sisik frontal sama panjang atau sedikit lebih pendek daripada jarak sisik frontal ke ujung moncong; sisik loreal sama panjang dengan lebarnya; sisik preokular melebar ke bagian kepala, terpisah dari sisik frontal; dua sisik post okular; delapan atau sembilan sisik labial atas, yang ketiga sampai yang kelima bersinggungan dengan mata; empat atau lima sisik labial bawah bersinggungan dengan perisai dagu anterior; sisik bagian tengah tubuh tersusun atas 21 atau 23 baris sisik; baris vertebral berukuran lebih besar dibanding sisik lainnya; sisik ventral berjumlah **209-239 sisik**; sisik anal berbelah; sisik subkaudal 89-110 sisik (Koleksi museum Biologi).

Bagian dorsal berwarna hitam, dengan pita transversal berwarna kuning memanjang atau terputus di bagian punggung; labial berwarna kuning, dengan warna hitam di bagian tepi. Permukaan ventral berwarna hitam atau kebiruan, seragam atau bermotif kuning; tenggorokan berwarna kuning. Panjang total mencapai 2,3 meter.

Persebaran: Indonesia, Singapura; Penang; Malay Peninsula; Nicobar; Burma; Siam; Indo-Cina; Philippina.

Habitat: Terrestrial, Arboreal

c. *Xenochropis piscator*

Klasifikasi:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Class	: Reptilia
Ordo	: Squamata
Subordo	: Serpentes/Ophidia
Family	: Colubridae
Genus	: <i>Xenochropis</i>
Species	: <i>Xenochropis piscator</i>



Gambar 32. *Xenochropis piscator*.

Deskripsi

Diameter mata lebih pendek jika dibandingkan dengan jarak mata dan lubang hidung; sisik rostral terlihat dari atas; sisik internasal agak menyempit di bagian depan, hampir

sama panjang dengan sisik prefrontal; sisik frontal sama panjang atau lebih pendek dari sisik parietal; sisik loreal hampir persegi; terdapat satu sisik preokular dan tiga (terkadang 4) sisik postokular; terdapat sembilan sisik labial atas, sisik keempat atau sisik keempat dan kelima bersinggungan dengan mata; lima sisik labial bawah bersinggungan dengan perisai dagu anterior.

Sisik tubuh berlunas, tersusun atas 19 (jarang 17) baris sisik pada bagian tengah tubuh; sisik ventral berjumlah 125-150 sisik; sisik anal berbelah; sisik subkaudal berjumlah 65-90 sisik. Tubuh bagian atas berwarna kekuningan atau cokelat kehijauan, biasanya dilengkapi dengan totol-totol hitam dalam 5 baris atau dengan 4 garis di bagian belakang leher dan 5 garis pada tubuh; terkadang terdapat warna merah pada masing-masing sisi tubuh; terdapat goresan berwarna hitam di bawah dan di belakang mata; kadang terdapat dua bercak kuning dengan tepian berwarna hitam pada sisik parietal. Tubuh bagian bawah berwarna keputihan atau kuning dengan tepian berwarna hitam. Panjang tubuh dan kepala mencapai 900 mm dengan ekor sekitar 300 mm.

Persebaran: Sumatra, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Semenanjung Malaysia, Penang, Singapura, Kepulauan Andaman, Birma, India, Cina Selatan.

Habitat: Terrestrial

d. *Ptyas mucosus*

Klasifikasi:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Class	: Reptilia
Ordo	: Squamata
Subordo	: Serpentes/Ophidia
Family	: Colubridae
Genus	: <i>Ptyas</i>
Species	: <i>Ptyas mucosus</i>
Indonesia	: UlarJali;Bandotan Macan



Gambar 33. *Ptyas mucosus*.

Deskripsi

Mata sangat besar; sisik rostral terlihat dari atas; sisik internasal lebih pendek daripada sisik prefrontal; sisik frontal sama panjang dengan jarak sisik tersebut dari ujung moncong, dan sama panjang atau lebih pendek dari sisik parietal; biasanya terdapat 3 sisik loreal; sisik preokular besar, tidak berseinggungan dengan sisik frontal; sebuah sisik subokular kecil; dua sisik postokular; delapan sisik labial atas, sisik keempat dan kelima bersinggungan dengan mata; lima sisik labial bawah berhubungan dengan perisai dagu anterior; sisik tubuh bagian belakang punggung berlunas tersusun dalam 17 baris; sisik ventral berjumlah 187-213; sisik anal berbelah; sisik subkaudal berjumlah 95-143.

Tubuh bagian atas berwarna coklat kekuningan atau coklat oliv, biasanya terdapat belang-belang hitam transversal pada tubuh bagian belakang dan juga pada ekor; bibir berwarna kuning dengan tepian berwarna hitam pada tiap sisik labialnya; tubuh bagian bawah berwarna kuning, sisik ventral tubuh bagian belakang dan sisik subkaudal terkadang berwarna hitam pada tepi-tepinya.

Persebaran: Iran, Afganistan, Turkmenistan, Pakistan, India (termasuk Kepulauan Andaman), Srilanka, Bangladesh, Nepal, Asia Tenggara, Cina Selatan termasuk Hongkong dan Pulau Hainan, Taiwan, Sumatra, Jawa, Bali.

Habitat: Terrestrial, Arboreal

e. *Gonyosoma oxycephala*

Deskripsi

Klasifikasi:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Class	: Reptilia
Ordo	: Squamata
Subordo	: Serpentes/Ophidia
Family	: Colubridae
Genus	: <i>Gonyosoma</i>
Species	: <i>Gonyosoma oxycephala</i>
Indonesia	: Ular Gadung Luwuk



Gambar 34. *Gonyosoma oxycephala*.

Deskripsi

Ular besar dengan moncong yang agak panjang, rostral lebar dan dapat dilihat dari atas; sisik internasal lebih pendek dari sisik prefrontal; sisik frontal sama panjang dengan jarak rostral sampai ujung moncong, dan lebih pendek dari sisik parietal; sisik loreal panjang; sisik preokular besar dan berhubungan dengan frontal; terdapat dua sisik postokular; sisik labial atas berjumlah sembilan sampai sebelas; sisik kelima dan keenam atau sisik keenam dan ketujuh masuk ke mata; enam sisik labial bawah bersinggungan dengan perisai dagu; tubuh ramping; sisik tubuh bagian tengah berjumlah 23-27 baris halus atau berlunas; sisik bagian ventral berjumlah 233-263; sisik anal terbelah dan jumlah sisik subkaudal 122-157. Berwarna hijau terang atau kusam, dengan ekor berwarna merah karat, coklat kemerahan atau abu-abu. Bagian samping bawah berwarna hijau yang lebih muda atau kekuningan. Ada garis berwarna gelap dari hidung lewat matanya, menandai batas antara bagian atas kepala yang berwarna hijau dengan bagian bibir yang berwarna hijau lebih muda. Ular muda umumnya berwarna lebih gelap.

Panjang total rata-rata adalah 1,6 meter dan panjang maksimal adalah 2,4 meter, tidak berbahaya. Habitat alaminya adalah daerah perkebunan yang bercurah hujan tinggi di ketinggian 100 sampai 1400 dari permukaan laut, terdapat pula di hutan hujan, hutan

Montana, hutan bakau dan rawa-rawa. Reproduksi dengan bertelur. Betina bertelur 2-12 butir berukuran sekitar 64 x 26 mm, panjang total anak ular yang baru menetas sekitar 400-550 mm

Persebaran: Nias, Sumatra, Riau, Indrapura, Palembang, Medan, Bangka, Borneo, Singkawang, Pontianak, Banjarmasin, Jawa, Lombok.

Habitat: Daerah kebun (Terrestrial) yang lumayan lembab dengan curah hujan tinggi.

Tahukah kalian, apa nama hewan yang memiliki sebutan sebagai reptil terpanjang sepanjang masa?

Reptil terpanjang sepanjang masa

Info Ular

Ular merupakan reptil yang memiliki bentuk tubuh panjang dan kurus. Lidah bercabang yang selalu dijulurkan ke luar dengan sisik halus. Ada sekitar 3000 spesies ular hidup di seluruh dunia kecuali Antartika. Sekitar 800 spesies berbisa. Mereka menyuntikkan bisa ke tubuh korban dengan taringnya. Ular dipercaya berevolusi (berkembang) dari sekelompok kadal yang kehilangan kaki mereka. (Sarah, 2009).

2) Famili Elapidae

Beberapa spesies yang termasuk ke dalam famili elapidae, yaitu:

a) *Bungarus fasciatus*

Klasifikasi:

Kingdom : Animalia
Phylum : Chordata
Subphylum : Vertebrata
Class : Reptilia
Ordo : Squamata
Subordo : Serpentes/Ophidia
Family : Elapidae
Genus : *Bungarus*
Species : *Bungarus fasciatus*



Gambar 35. *Bungarus fasciatus*.

Deskripsi

Sisik rostral lebar, terlihat dari atas; sisik internasal lebih pendek dibandingkan sisik prefrontal; sisik frontal sama atau lebih panjang dibandingkan dengan jarak sisik tersebut dari ujung moncong, dan sama panjang atau lebih pendek dari sisik parietal; terdapat satu sisik preokular dan dua sisik postokular; sisik labial atas berjumlah 7 buah di mana sisik ketiga dan sisik keempat bersinggungan dengan mata; tiga sisik labial bawah bersentuhan dengan perisai dagu anterior. Sebuah lunas tumpul terdapat di sepanjang punggung dan ekor. Sisik tersusun dalam 15 baris, sisik vertebral berukuran

lebih besar; sisik ventral berjumlah 200-234 sisik; sisik anal tunggal; sisik subkaudal tunggal dengan jumlah 23-29 sisik.

Tubuh bagian atas berwarna kuning dengan cincin-cincin hitam yang lebar; sebuah pita hitam terdapat pada bagian kepala dan belakang leher, bermula di antara mata dan meluas di belakang; moncong berwarna cokelat. Tubuh bagian bawah berwarna kuning dengan belang-belang hitam. Panjang tubuh dan kepala sekitar 1320 mm dengan ekor 130 mm.

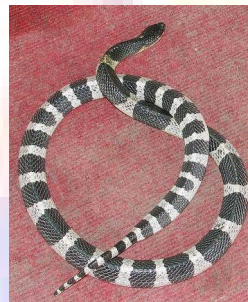
Persebaran: Sumatra, Jawa, Kalimantan, Penang, Semenanjung Malaya, Siam, Burma, Assam, Bengal, India Selatan, Cina Selatan dan Indo Cina.

Habitat: Terrestrial

b) *Bungarus candidus*

Klasifikasi:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Class	: Reptilia
Ordo	: Squamata
Subordo	: Serpentes/Ophidia
Family	: Elapidae
Genus	: <i>Bungarus</i>
Species	: <i>Bungarus candidus</i>
Indonesia	: Ular Welang



Gambar 36. *Bungarus candidus*.

Deskripsi

Sisik rostral lebar, terlihat dari atas; sisik internasal lebih pendek daripada sisik prefrontal; sisik frontal sama panjang dengan jarak sisik tersebut dari ujung moncong, dan lebih pendek dibandingkan sisik parietal; terdapat satu sisik preokular dan dua sisik postokular; sisik labial atas berjumlah 7 di mana sisik ketiga dan keempat bersinggungan dengan mata; tiga (empat) sisik labial bawah bersinggungan dengan perisai dagu anterior. Sisik tubuh tersusun dalam 15 (17) baris, sisik vertebral berukuran lebih besar; sisik ventral berjumlah 194-237 sisik; sisik anal tunggal; sisik subkaudal tunggal dengan jumlah 37-56 sisik.

Belang-belang hitam, puith, 27-34 (42-60) belang berwarna gelap pada tubuh dan ekor, belang pertama merupakan terusan dari warna gelap yang terdapat pada kepala; warna kuning di antara belang-belang gelap tersebut kadang dilengkapi dengan bercak-bercak hitam; atau tubuh bagian atas berwarna cokelat gelap atau kebiruan dengan goresan transversal berwarna putih yang sempit. Tubuh bagian bawah berwarna putih. Panjang kepala dan tubuh mencapai 920 mm dengan ekor sepanjang 160 mm.

Persebaran: Thailand, Kamboja, Vietnam, Semenanjung Malaysia, Sumatra, Jawa, Bali, Maluku, Penang, Sulawesi, Siam, Indi Cina, Burma, India

Habitat: Terrestrial

c) *Ophiophagus hannah*

Klasifikasi:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Class	: Reptilia
Ordo	: Squamata
Subordo	: Serpentes/Ophidia
Family	: Elapidae
Genus	: <i>Ophiophagus</i>
Species	: <i>Ophiophagus hannah</i> Cantor, 1836
Indonesia	: King Cobra



Gambar 37. *Ophiophagus Hannah*(pemakan ular).

Deskripsi

Ular ini dapat mencapai ukuran 3 m, akan tetapi ada juga yang mencapai panjang total melebihi 5 m. Ular ini merupakan ular berbisa dengan ukuran ter-panjang. Warna tubuhnya bervariasi dengan kombinasi warna coklat, kuning, hijau olive dan hitam. Pada beberapa spesies terdapat pita kuning di bagian ventral. Dagu dan leher berwarna jingga yang berselang-seling dengan warna hitam. Mata berwarna perunggu dengan pupil yang bulat terang. Anakan berwarna hitam coklat dengan banyak pita melintang berbintik kuning. Habitat hutan dataran tinggi dan seringkali dekat dengan sungai.

Persebaran: India hingga Cina bagian tenggara, Filipina dan Kepulauan Indonesia (Sumatra, Kalimantan, Jawa, Nias dan Sulawesi).

Status : Melimpah.

Habitat: Terrestrial

Tahukah kalian perbedaan king kobra dengan ular kobra biasa?

Info Ular King Kobra

Apa yang membuat king Kobra berbeda dengan ular Kobra biasa? Ukuran tubuhnya jelas berbeda, mengingat panjang ular king kobra pernah tercatat sepanjang 5,7 meter, meskipun panjang umum ular dewasa hanya berkisar antara 3 meter hingga 4,5 meter saja, sedang ular Kobra biasa rata-rata hanya mencapai panjang maksimal 2,5 meter saja. Selain itu, ular king Kobra lebih memilih memakan jenis ular lainnya daripada memakan jenis mamalia ataupun jenis aves seperti halnya untuk jenis ular Kobra biasa atau *Naja sp.*, oleh karena itulah untuk ular king kobra memiliki nama ilmiah ***Ophiophagus hannah*** yang berarti pemakan ular (Sarah, 2009).

3) Famili Pythonidae

a. *Python reticulatus*

Klasifikasi:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Class	: Reptilia
Ordo	: Squamata
Subordo	: Serpentes/Ophidia
Family	: Pythonidae
Genus	: <i>Python</i>
Species	: <i>Python reticulatus</i>
Indonesia	: Sanca Kembang; Sawa Kembang



Gambar 38. Rangka *Python reticulatus*.

Deskripsi

Sisik rostral lebar, terlihat dari atas dilengkapi dengan organ pit pada masing-masing sisinya; terdapat sepasang sisik prefrontal yang berukuran besar; sisik supraokular besar yang terkadang berbelah; sisik frontal besar biasanya tunggal; terdapat dua sisik preokular dan 3-4 sisik postokular; 12 -14 sisik labial atas; empat sisik labial atas yang terdepan dilengkapi dengan organ pit; sisik yang ketujuh dan kedelapan bersinggungan dengan mata; dua atau tiga sisik anterior dan lima atau enam sisik posterior labial bawah juga dilengkapi oleh organ pit; sisik bagian tengah tubuh tersusun dari 69-79 baris sisik; sisik ventral berjumlah 297-330; sisik anal tunggal; sisik subkaudal berjumlah 78-102; warna tubuh bagian dorsal kekuningan atau cokelat dengan pola; terdapat garis median hitam dari ujung moncong sampai tengkuk; terdapat garis hitam dari kebelakang mata sampai pangkal mulut; permukaan bawah berwarna kekuningan dengan titik-titik cokelat kecil atau berwarna cokelat seluruhnya; panjang ular ini sekitar 7,25 m tetapi dapat mencapai 9 m.

Persebaran: Simalur; Nias; Pulau Mentawai (Sipora); Sumatra (Aceh, Pangkalan Brandan, Labuan, Medan, Bralrang, Langkat, Serdang, Jambi, Kertajaya, Tanjung Laut, Palembang, Batak Highlands, Padang Bedagai, Ringgat, Indragiri, Dataran Tinggi Padang); Bangka; Riau; Pulau Natuna; Borneo (Singkawang, Lembah Sebruang, Kuching, Baram, Lundu, Oya, Sungai Rejang, Sandakan, Sungai Bulangan, Samarinda, Balikpapan, Muara Jawa, Banjarmasin); Jawa (Jakarta, Depok, Tengger); Sumbawa; Flores; Timor; Celebes (Gorontalo, Minahassa, Manado, Kema, Sungai Konaweha, Kendari, Makasar); Buton; Obi; Bajan; Ternate; Halmahera; Ambon; Seram; Banda; Timor Laut, Singapore; Penang; Semenanjung Malaysia; Nicobar; Burma; Siam; Indo-Cina; Filipina.

Status: melimpah

Habitat: Terrestrial, Arboreal

Python reticulatus merupakan jenis ular yang tidak berbisa dan cenderung pasif, hal ini dikarenakan mereka lebih suka menunggu mangsa datang daripada harus mengejar atau berburu seperti jenis ular berbisa. Meski tidak berbisa namun cukup berbahaya, mereka terkenal dapat melumpuhkan mangsanya dengan lilitannya yang cukup kuat

hingga mampu mematahkan bahkan meremukkan tulang mangsanya yang kebanyakan berupa mamalia dan bangsa aves atau unggas.

TUGAS 5

Catatlah nama-nama ular di daerahmu minimal 10 spesies (bisa nama ilmiah/nama daerah), kamu bisa menanyakan hal ini dengan ibu, ayah atau teman-temanmu! Kemudian golongan apakah ular tersebut berbisa atau tidak dari kenampakan ciri morfologisnya!

Terdapat 4 tipe gigi yang dimiliki Subordo Serpentes, yaitu:

1. **Aglypha:** tidak memiliki gigi bisa (tidak berbisa). Contohnya pada Famili Pythonidae, dan Boidae, spesies *Python reticulatus*, *P. molurus*.
2. **Proteroglypha:** memiliki gigi bisa yang terdapat di deretan gigi muka (bagian depan). Ular yang sangat berbisa. Contohnya pada Famili Elapidae dan Colubridae, spesies ular laut (*Hydrophis sp.*, *Hydrus platyurus*), dan ular kobra (*Naja tripudians*, *Naja sputatrix*).
3. **Solenoglypha:** memiliki gigi bisa yang bisa dilipat sedemikian rupa pada saat tidak dibutuhkan (berbisa). Contohnya pada Famili Viperidae, spesies *Vipera sp.*, *Crotalus viridis*, *C. ceratus*, *Sistrurus sp.*
4. **Ophistoglypha:** memiliki gigi bisanya yang terdapat di deretan gigi belakangnya. Atau ular agak berbisa. Contohnya pada Famili Hydrophiidae, spesies ular pohon (*Boiga sp.*), dan *Tantilla sp.*

Fakta Rangka

Rangka yang lentur

Bergantung pada panjang mereka, ular memiliki antara 180-400 ruas tulang belakang. Hal ini memberi tubuh mereka kekuatan dan kelenturan. Tulang rusuk yang melekat ke ruas tulang belakang membentuk tubuh dan menyediakan tambahan otot. Rahang ular saling terhubung dengan longgar, sehingga mulut dapat membuka cukup lebar untuk menelan mangsa yang lebih besar dari tubuhnya (**Koleksi museum Biologi**).

Ternyata famili elapidae dan colubridae yang memiliki gigi bisa Proteroglypha dapat kalian temui dan lihat langsung di Museum Biologi UGM. Jangan khawatir hewannya sudah diawetkan. Jadi, tidak usah takut di patok ular berbisa. sebenarnya ular apapun tidak akan menyerang manusia, kecuali ia merasa terganggu. Jangan sekali-kali mengganggu ular ya.... (^_^)

Fakta Reptilia

Empedu pada king kobra yang telah dikeringkan berkhasiat mengurangi **racun pada tubuh**, menyembuhkan asma dengan cara ditelan (Febian, 2009).

Rangkuman Materi

1. **Ciri Umum Ordo Squamata:**
 - a. Tubuh tertutup oleh sisik dari zat tanduk
 - b. Mngalami pergantian kulit secara periodik
 - c. Pada ular sisik ventral melebar ke arah transversal
 - d. Pada tokek, sisik mereduksi menjadi tonjolan/**tuberkulum**
 - e. Memiliki tulang kuadrat
 - f. Memiliki ekstremitas kecuali pada ular dan amphisbaena
 - g. Fertilisasi internal, berkembang biak dengan ovipar atau ovovivipar
 - h. Tersebar di dunia kecuali daerah artik, antartika, Ireland, dan New Zealand.
 - i. Terdiri atas 3 Subordo, yaitu: sauria/lacertilia, serpentes/Ophidia, dan Amphisbaenia.
2. **Subordo Lacertilia terdiri atas beberapa famili yaitu:** Gekkonidae, pygopodidae, Iguanidae, Agamidae, Chamaeleonidae, Scincidae, Helodermatidae, Varanidae.
3. **Subordo Ophidia terdiri atas beberapa famili, yaitu:** Typhlopidae, Boidae, Colubridae, Elapidae, Hydropiidae, Viperidae, Xenopeltidae.

Glosarium

Akuatik: Habitat reptilia di air

Arboreal: habitat biasanya di pohon

Nocturnal: aktif di malam hari

Semi akuatik:Habitat di air terkadang menuju tanah

Sub terran: daratan tanah atau padang pasir

Terran: padang pasir

Terrestrial: Tanah

Tuberkulum: Tonjolan pada kulit tokek

Uji Kompetensi 4

Cocokkan soal berikut ini dengan jawaban yang sesuai!

1. Reptilia tersebar di dunia kecuali di daerah artic, antartica, Ireland, dan ...
2. Ordo squamata terdiri atas 3 Subordo, yaitu: sauria/lacertilia, dan Amphisbaenia.
3. Spesies berikut memiliki ciri khas berupa bintil-bintil di tubuhnya yang disebut...



Gambar 39. Gekko gecko.

4. Pembagian anggota subordo ophidia didasarkan pada bentuk kepala, bentuk sisik bagian kepala dan....
5. Pada squamata yang anggotanya memilki jumlah keanekaragaman tertinggi, yaitu ...

6. Kunjungi Museum Biologi UGM, dan catatlah berbagai macam jenis keanekaragaman anggota ordo squamata yang ada disana!

Cara pembuatan spesimen kering/taksidermi:

Terdapat beberapa awetan pada subordo sauria, salah satunya adalah *Tiliquas gigas*, berdasarkan hasil wawancara dengan petugas Museum bernama Bakir, proses pengawetan di Museum Biologi UGM dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

- Hewan Hidup dibius dengan menggunakan eter/klorofom
- Membuat catatan mengenai hewan tersebut: asal ditemukan, panjang kaki, panjang tubuh, berat badan, warna mata, warna moncong, dan warna kulit.
- Hewan ditempatkan pada baki (tempat pembedahan), dihadapkan pada posisi kelamin berada diatas.
- Dilakukan pembedahan dari central (daerah sekitar kelamin) ke bawah-bagian tungkai → ke bagian atas dada → leher → kepala.
- Daging dikuliti dan dikeluarkan menggunakan pisau bedah.
- Difiksasi (direndam dengan formalin)-fungsinya untuk menghilangkan lemak dalam kulit.
- Kulit ditaburi zat pengawet (*camper, sejenis kapur barus*)
- Membuat kerangka buatan untuk membentuk tubuh hewan sesuai yang dikehendaki
- Bagian dalam tubuh hewan diisi sekam padi/kapas/serabut kelapa
- Kemudian dijahit
- Dimasukkan ke dalam frisher (alat pendingin), guna mengurangi bakteri pemakan bangkai. ($\pm 2 \times 24$ jam).
- Dikeluarkan dan diangin-anginkan selama 2×24 jam
- Dimasukkan kembali ke dalam frisher
- Di letakkan dalam kotak diorama/siap dipajang.

PILIHAN

JAWABAN:

- Lacertilia
- Bentuk sisik bagian badan
- New Zealand
- Bungarus fasciatus*
- Tuberkel
- Serpentes

Selamat.....!!!

Kamu telah menyelesaikan kegiatan belajar menggunakan modul ini! Sekarang yang harus kamu lakukan adalah menghitung perolehan skor tiap uji kompetensi yang telah kamu kerjakan, menggunakan rumus sebagai berikut!

Umpan Balik (Rumus) untuk uji kompetensi 1, 2, 3, dan 4

Tingkat penguasaan: $\frac{\text{Jumlah jawaban benar}}{\text{Jumlah soal}} \times 100\%$

Jika diperoleh: 90%-100%= Baik sekali
80%-89%= baik, 70%-79%= cukup, <70%= Kurang

PENUTUP

KESIMPULAN UMUM

Ordo yang terdapat di Museum Biologi UGM dari kelas reptilia, ada 3 macam yaitu: ordo chelonia, ordo squamata dan ordo crocodilia. Spesies dari ketiga ordo tersebut tercatat 29 jenis sebagai berikut:

1. *Amyda cartilaginea*
2. *Chelonia mydas*
3. *Lepidochelys olivace*
4. *Trachemys scripta*
5. *Eretmochelys imbricate*
6. *Gekko gekko*
7. *Tiliqua gigas*
8. *Varanus komodoensis*
9. *Chlamydosaurus kingi*
10. *Bronchocela cristatella*
11. *Varanus salvator*
12. *Bronchocela jubata*
13. *Dendrelapis pictus*
14. *Ahaetulla prasina*
15. *Xenochropis piscator*
16. *Elaphe flavolineata*
17. *Elaphe radiata*
18. *Lycodon subcinctus*
19. *Ptyas mucosus*
20. *Ptyas korros*
21. *Boiga dendrophila*
22. *Homalopsis buccata*
23. *Bungarus candidus*
24. *Bungarus fasciatus*
25. *Enhydris hardwickei*
26. *Ophiophagus hannah*
27. *Gonyosoma oxycephala*
28. *Naja sputatrix*
29. *Crocodylus porosus*

KUNCI JAWABAN

Kunci jawaban Uji Kompetensi 1



1. **Keseragaman: Kesamaan** sifat makhluk pada makhluk hidup tersebut misalnya adalah bernapas, memerlukan makanan, mengeluarkan zat sisa, bergerak, tumbuh, berkembang biak, beradaptasi, dan memiliki bahan genetik dan lain sebagainya.
Keanekaragaman: perbedaan ciri yang dimiliki oleh makhluk hidup.
2. **Keanekaragaman hayati** adalah keanekaragaman pada makhluk hidup yang menunjukkan adanya variasi bentuk, penampilan, ukuran, serta ciri-ciri lainnya. Keanekaragaman hayati disebut juga **biodiversitas** (*biodiversity*), meliputi keseluruhan berbagai variasi yang terdapat pada tingkat gen, tingkat jenis, dan tingkat ekosistem di suatu daerah. Keanekaragaman ini terjadi karena adanya pengaruh **faktor genetik** dan **faktor lingkungan** yang memengaruhi fenotip (ekspresi gen) (Sri dkk, 2009).
3. Secara umum tujuan klasifikasi adalah: 1) menempatkan objek/spesimen dalam takson yang sesuai; 2) menyederhanakan objek yang begitu besar; 3) mempermudah dalam mempelajari; 4) memudahkan dalam proses komunikasi dll.
4. **Keanekaragaman tingkat gen** adalah: menunjukkan adanya variasi susunan gen pada individu-individu sejenis, contohnya: berbagai macam varietas spesies cicak yang hidup pada malam hari dan pada siang hari.
Keanekaragaman tingkat jenis merupakan keanekaragaman atau variasi yang terdapat pada berbagai **jenis** atau **spesies** makhluk hidup dalam **genus** yang sama. Contohnya: *Varanus salvator* dan *Varanus komodoensis*, dll.
Keanekaragaman tingkat ekosistem merupakan: keanekaragaman suatu komunitas yang terdiri dari hewan, tumbuhan, dan mikroorganisme di suatu habitat, misalnya, hutan hujan tropis, hutan gugur, hutan tropis, padang rumput, padang lumut, ladang, danau, dan sebagainya (Sri dkk, 2009).

5. Ciri khusus yang membedakan antar anggota reptilia adalah:

Ciri bentuk tubuh, yang terdiri atas bulat, pipih, panjang kurus,

Ciri sisik, berbagai macam bentuk sisik sesuai namanya

Ciri ekstremitas: Anggota reptilia yang berekstremitas memiliki ukuran ekstremitas pendek, berkuku panjang, dan berkait (melengkung). Jumlah ekstremitasnya biasanya 2 pasang (tetrapoda) yang masing-masing memiliki 5 jari lengkap (Pentadactylus) dengan kuku bercakar yang sangat cocok untuk lari, mencengkeram dan naik pohon kecuali anggota subordo ophidia.

6. Pembeda kelas reptilia dengan kelas lainnya adalah: Reptilia mempunyai **eritrosit yang berinti**, memiliki kulit kering yang menanduk (sisik), Pada buaya sekat antara kedua bilik hampir sempurna hanya terdapat suatu lubang pada sekat bilik yang disebut *foramen panizzae*.

Kunci Jawaban Uji Kompetensi 2



A. Pilihan ganda

1.a 2.a 3.d 4.b 5.c

B. Uraian

1. Salah satu contoh anggota ordo chelonia yang memiliki tungkai termodifikasi menjadi seperti dayung adalah: *Chelonia mydas* dan spesies yang tergolong dalam Famili Carettochelyidae, Famili Cheloniidae, Famili Dermochelidae. Tungkai tersebut termodifikasi menjadi dayung karena beradaptasi dengan lingkungan air. Tungkai yang berbentuk dayung akan membantu penyu-penyu tersebut aktif berenang dengan cepat, sesuai habitatnya yaitu di air laut/samudera.

2. Ciri khas yang dimiliki ordo chelonia:

- Tubuh terbungkus oleh batok yang mengembung/karapaks dan plastron yang datar.
- Ekstremitas kadang berbentuk seperti dayung, dan bonggol
- Berjalan sangat lambat.
- Bertelur di pantai dalam jumlah besar dan dipendam di dalam pasir.
- Ordo ini terdiri atas 2 subordo, yaitu: Cryptodira dan Pleurodira

3. Keanekaragaman reptilia yang ada di Museum Biologi UGM termasuk ke dalam keanekaragaman tingkat jenis, karena terdapat bermacam-macam jenis reptilia yang tersimpan menjadi koleksi Museum Biologi yang termasuk dalam 1 genus.

4. Penyu menuju pantai ketika ia akan bertelur, telur-telur tersebut akan diletakkan dalam lubang ditutup pasir yang telah digalinya. Selama ± 2 jam mencapai sebanyak 200 telur akan dikubur dalam lubang pasir tersebut.

5. Penyu dapat hidup mencapai ± 150 tahun, hal ini dikarenakan pertumbuhan chelonia yang sangat lambat menyebabkan proses metabolisme juga berlangsung lambat, akibatnya sistem organ bekerja secara rileks dan tidak

C. Jawaban Soal Benar Salah

1.S 2.B 3.B 4.S 5.S

Kunci Jawaban Uji Kopetensi 3



A. Soal pilihan ganda: 1.C 2.B 3.E 4.C 5.D

B. Soal Uraian:

1. Ordo Crocodilia terdiri atas 3 famili, yaitu: F.Crocodilidae, F. Alligatoridae, dan F. Gavialidae
2. Ciri khas yang dimiliki oleh anggota famili Gavialidae adalah memiliki bentuk moncong yang memanjang dan pada saat moncong tersebut menangkap, kedua deret gigi yaitu yang berada di rahang atas dan rahang bawah terlihat berseling **interfinger**.
3. Anggota crocodilidae disebut sebagai anggota reptilia terbesar, karena pada anggota Crocodilidae yaitu buaya muara dikenal sebagai buaya terbesar di dunia dan dapat mencapai panjang **6-7 meter**.
4. Perbedaan Morfologi 3 Famili pada Ordo Crocodilia:

Alligatoridae	Gavialidae	Crocodilidae:
<p>Moncong tumpul berukuran relative besar dan kuat dengan deretan gigi pada rahang bawah tepat menancap pada gigi yang terdapat pada rongga pada deretan rahang atas sehingga pada saat moncongnya menutup hanya deretan gigi pada rahang atasnya saja yang terlihat atau disebut <i>Complete Overbite</i> berfungsi meremukkan mangsa misalnya: penyu. Pada kulit terdapat saraf pendeteksi tekanan yang membantu menemukan posisi mangsanya.</p>	<p>Disebut sebagai hewan penangkap ikan menyeramkan, karena memiliki gigi setajam pisau, berderet di sepanjang moncong yang sempit (<i>Interfinger</i>) Di ujung moncong pada jantannya terdapat tonjolan yang disebut <i>gara</i> berguna untuk memperbesar suara saat merayu betina.</p>	<p>Moncong agak meruncing segitiga, deretan gigi pada rahang atasnya saja yang terlihat saat moncongnya menutup (<i>Interlocking</i>).</p>

Kunci Jawaban Uji Kompetensi 4



A. Soal mencocokkan:

1.C 2.F 3.E 4.B 5.A

B. Soal uraian;

Jawaban: Terdapat 23 spesies dari ordo squamata yang disimpan di Museum Biologi UGM

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| ☒ <i>Gekko gecko</i> | ☒ <i>Lycodon subcinctus</i> |
| ☒ <i>Tiliqua gigas</i> | ☒ <i>Ptyas mucosus</i> |
| ☒ <i>Varanus komodoensis</i> | ☒ <i>Ptyas korros</i> |
| ☒ <i>Chlamydosaurus kingi</i> | ☒ <i>Boiga dendrophila</i> |
| ☒ <i>Bronchocela cristatella</i> | ☒ <i>Homalopsis buccata</i> |
| ☒ <i>Varanus salvator</i> | ☒ <i>Bungarus candidus</i> |
| ☒ <i>Bronchocela jubata</i> | ☒ <i>Bungarus fasciatus</i> |
| ☒ <i>Dendrelapis pictus</i> | ☒ <i>Enhydris hardwickei</i> |
| ☒ <i>Ahaetulla prasina</i> | ☒ <i>Ophiophagus Hannah</i> |
| ☒ <i>Xenochropis piscator</i> | ☒ <i>Gonyosoma oxycephala</i> |
| ☒ <i>Elaphe flavolineata</i> | ☒ <i>Naja sputatrix</i> |
| ☒ <i>Elaphe radiata</i> | |

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, S & Ismail. 2004. *Temperature Dependent sex determination and hatching performance of green turtles (Chelonia mydas) at Chendor Rookery on the East Coast of Peninsular Malaysia*. Proceeding of the International Symposium on SEASTAR2000 Biologging Science. Bangkok.
- , 2012. Siklus hidup Penyu (*Turtle Marine*). Sumber: <http://www.euroturtle.org>. diakses pada tanggal 27 September 2012.
- , 2010. Konservasi penyu Hijau. Webmail. UMM.ac. id.
- Dharmadi dan Ngurah Nyoman Wiadnyana. 2008. Kondisi Habitat dan Kaitannya dengan jumlah penyu hijau (*Chelonia mydas*) yang bersarang di Pulau Derawan-Berau-Kalimantan Timur. **Jurnal Lit. Perikan Vol.14 No.2 Juni 2008: 195-204.**
- Esti Rudiana, Dwi Haryo, Nirwani S. 2004. Tingkat keberhasilan penetasan dan masa inkubasi telur penyu hijau (*Chelonia mydas*) L pada perbedaan waktu pemindahan. **Jurnal Ilmu kelautan Vo. 9 (4) Desember 2004:202-205.**
- Febia Arisnagara. 2009. Hasil penelitian yang berjudul "Pemanfaatan Reptilia Sebagai Obat dan Makanan di Daerah Khusus Ibu Kota (DKI) Jakarta". Bogor: Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Farland, William. 1979. *Vertebrate Life*. New York: Macmillan Publishing Co. Inc.
- Grzimek. 2003. *Grzimek's Animal Life Encyclopedia 2nd Edition Volume 7 Reptilia* karangan B.
- Maskoeri Jasin. 1984. *Sistematika Hewan (Invertebrata dan Vertebrata)*. Surabaya: Sinar Wijaya.
- Mukayat D.B. 1994. *Zoologi Dasar*. Jakarta: Erlangga.
- Nuitja. 1992. *Biologi dan Ekologi Pelestarian Penyu Laut*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Orr, Robert T. 1968. *Vertebrate Biologi*. Philadelphia: W.B. Saunders Company.
- Otto Soemarwoto. 1992. *Indonesia Dalam Kancah Isu Lingkungan*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Sarah Larter. 2009. *Encyclopedia Fauna*. Jakarta: Erlangga.
- Sri Widayati, Siti Nurrochmah, & Zubedi. 2009. *Biologi SMA Kelas x*. Departeman Pendidikan Nasional. Insan Madani.
- Suroso AY, Anna P, Kardiawarman. 2003. *Ensiklopedi Sains dan Kehidupan*. Jakarta: Tarity Samudra Berlian.
- Trijoko, dkk. *Sistematika Vertebrata (Bahan Ajar)*. 2009. Yogyakarta: UGM
- Wildan Yatim. 1999. *Kamus Biologi*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Zug, G. R. 1993. *Herpetology: an Introductory Biology of Amphibians and Reptilias*. Academic Press. London.

Profil Penulis

Nama : Fitri Ayu Shintani Ika Rahayu

TTL : Rembang, 27 Januari 1990

Alamat : Ds. Sidorejo Rt.RW/02.01 Sedan, Rembang, Jawa Tengah

No. Hp : 082326699740

Hobi: memasak, menyanyi, nonton, membaca

Cita-cita : menjadi guru Biologi teladan se Jawa tengah
Menjadi wanita solehah dan berbakti kepa keluarga
Bermanfaat bagi umat manusia (sesama)



Motto:

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٥﴾

Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan
(QS. Al Insyiroh, Ayat:5)

“Temptations Always Obstruct Everyone to Make Good,
Therefore You Must be Attentive”
(Pribadi)

“Life is Struggle”
(Dliaul Haq)