

SILABUS

OLIMPIADE BIOLOGI INTERNASIONAL UNTUK SELEKSI OLIMPIADE SAINS NASIONAL TINGKAT KABUPATEN/KOTA, PROVINSI, DAN NASIONAL



BIOLOGI



Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah
Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas

I. Materi (Silabus) Teori IBO:

1.1 Biologi Sel (Molekuler, Mikrobiologi & Bioteknologi) (Bobot 20%)

Struktur dan fungsi sel

- Komponen kimia sel
 - Monosakarida; disakarida; polisakarida
 - Lemak
 - Protein: asam amino, triplet kodon, struktur protein
 - Klasifikasi kimia protein: Protein sederhana dan protein terkonjugasi
 - Klasifikasi protein berdasarkan fungsinya: Protein struktur dan enzim
- Enzim
 - Struktur Kimia: Apoenzim dan koenzim
 - Model kerja enzim: Ikatan enzim dengan substrat
 - Denaturasi
 - Nomenklatur
- Asam nukleat: DNA, RNA
- Berbagai komponen penting lainnya
 - ADP dan ATP
 - NAD⁺ dan NADH
 - NADP⁺ dan NADPH
- Organel-organel sel
 - Nukleus (inti sel)
 - Membran inti
 - (nukleohyaloplasm)
 - Kromosom
 - Nukleoli
 - Sitoplasma
 - Membran sel
 - Hyaloplasm
 - Mitokondria
 - Retikulum endoplasma

- Ribosom
 - Aparatus golgi
 - Lisosom
 - Membran vakuola
 - Proplastid
 - Plastid
 - Kloroplast
 - Kromoplast
 - Leucoplast (contoh: amiloplast)
- Metabolisme sel
 - Katabolisme (penguraian) karbohidrat
 - Penguraian secara anaerob (respirasi anaerob): Glikolisi
 - Respirasi aerob: Glikolisis, siklus asam sitrat dan fosforilasi oksidatif
 - Penguraian lemak dan protein
 - Fotosintesis
 - Reaksi gelap
 - Reaksi terang (Siklus Calvin)
- Sintesa protein
 - Transkripsi
 - Translasi
 - Kode genetic
- Transport melalui membran-membran
 - Difusi
 - Osmosi
 - Transport aktif
- Mitosis dan Meiosis
 - Siklus sel: interfase dan mitosis
 - Kromatid, haploid dan diploid, genom, sel somatik dan sel generatif, gamet, pindah silang
 - Meosis I dan meosis II

Microbiologi

- Organisasi sel prokariot
- Morfologi
- Fototropi dan kemotropi

Bioteknologi

- Fermentasi
- Manipulasi genetik pada organisme.

1.2 Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan (Bobot 15%)

(dengan penekanan pada tumbuhan berbiji)

Struktur dan fungsi jaringan dan organ-organ yang terlibat dalam :

- Fotosintesis, transpirasi dan pertukaran gas
 - Daun: struktur dan fungsi stomata
- Transport air, mineral dan bahan lainnya
 - Akar: Struktur (endodermis)
 - Batang: Struktur (Ikatan pembuluh)
- Pertumbuhan dan Perkembangan
 - Meristem apeks dan cambium
 - Perkecambahan
- Reproduksi (Golongan Paku-pakuan termasuk Lumut)
 - Reproduksi aseksual (pembentukan klon)
 - Reproduksi seksual
 - Struktur bunga
 - Polinasi
 - Pembuahan ganda
 - Pergiliran keturunan pada tumbuhan berbiji, lumut dan paku-pakuan.

1.3 Anatomi dan Fisiologi Hewan (Bobot 25%)

(dengan penekanan pada Vertebrata, terutama manusia)

Struktur dan fungsi jaringan dan organ-organ yang terlibat dalam :

- Pencernaan dan nutrisi

- Saluran pencernaan (termasuk hati dan pancreas)
- Pencernaan secara mekanik dan kimiawi
- Absorpsi
- Komponen makanan (air, mineral, vitamin, protein, karbohidrat dan lemak)
- Respirasi
 - Mekanisme bernafas
 - Pertukaran gas
 - Organ-organ pernafasan
- Sirkulasi
 - Darah: plasma darah, sel darah merah, sel darah putih dan keping-keping darah
 - Sirkulasi darah: Arteri, kapiler, vena dan jantung
 - Sistem Limfa: Jaringan fluid, limfa
- Ekskresi
 - Struktur dan fungsi ginjal
 - Produksi urin
- Pengaturan (saraf dan hormon)
 - Sistem saraf: Sistem saraf perifer, system saraf pusat (otak dan sumsum tulang belakang), system saraf autonomy (simpatetik dan parasimpatetik), reflex, organ-organ indera (mata dan telinga)
 - Sistem endokrin: Kelenjar pituitary, kelenjar tiroid, pulau Langerhans, medulla adrenal, korteks adrenal, ovarium dan testis
- Reproduksi dan Perkembangan
 - Struktur dan fungsi system reproduksi jantan dan betina
 - Ovulasi dan siklus menstruasi
 - Pembuahan
 - Pembentukan ectoderm, mesoderm dan endoderm
 - Membran-membran embrio
- Imunitas
 - Antigen dan antibody

1.4 Etologi (Bobot 5%)

- Metodologi dalam etologi
- Sistem perilaku, Penyebab perilaku
- Perilaku Konflik dan Belajar
- Komunikasi dan organisasi sosial
- Perilaku mencari makan
- Perilaku mempertahankan diri
- Kawin dan pengasuhan anak
- Jam biologis

1.5 Genetika dan Evolusi (Bobot 20%)

- Variasi : mutasi dan modifikasi
- Hereditas Mendel
 - Persilangan monohybrid
 - Persilangan dihibrid
 - Persilangan polihybrid
- Alel multipel, rekombinan dan keterpautan sex (sex linkage)
- Prinsip Hardy-Weinberg
- Mekanisme evolusi
 - Mutasi
 - Seleksi alam
 - Isolasi reproduksi
 - Adaptasi
 - Kesintasan

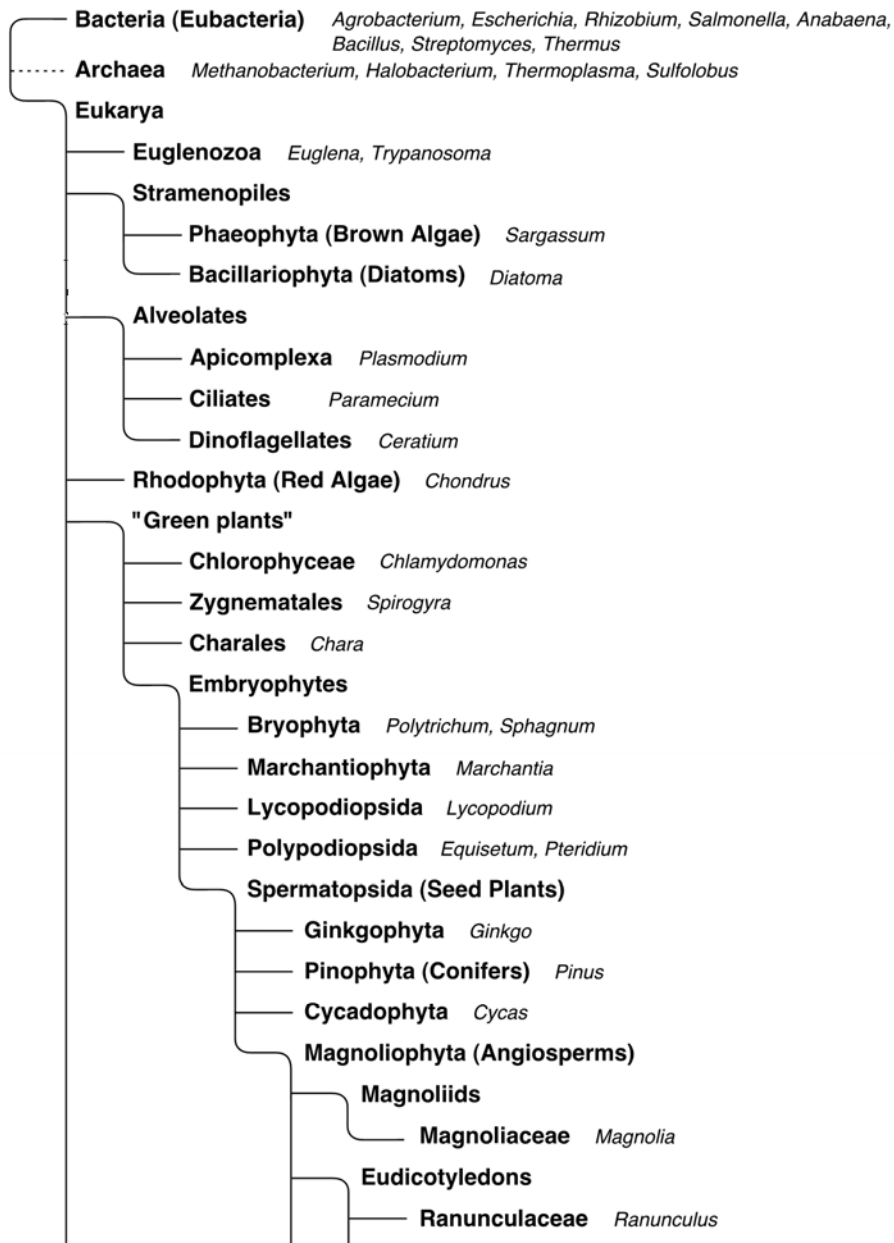
1.6 Ekologi (Bobot 10%)

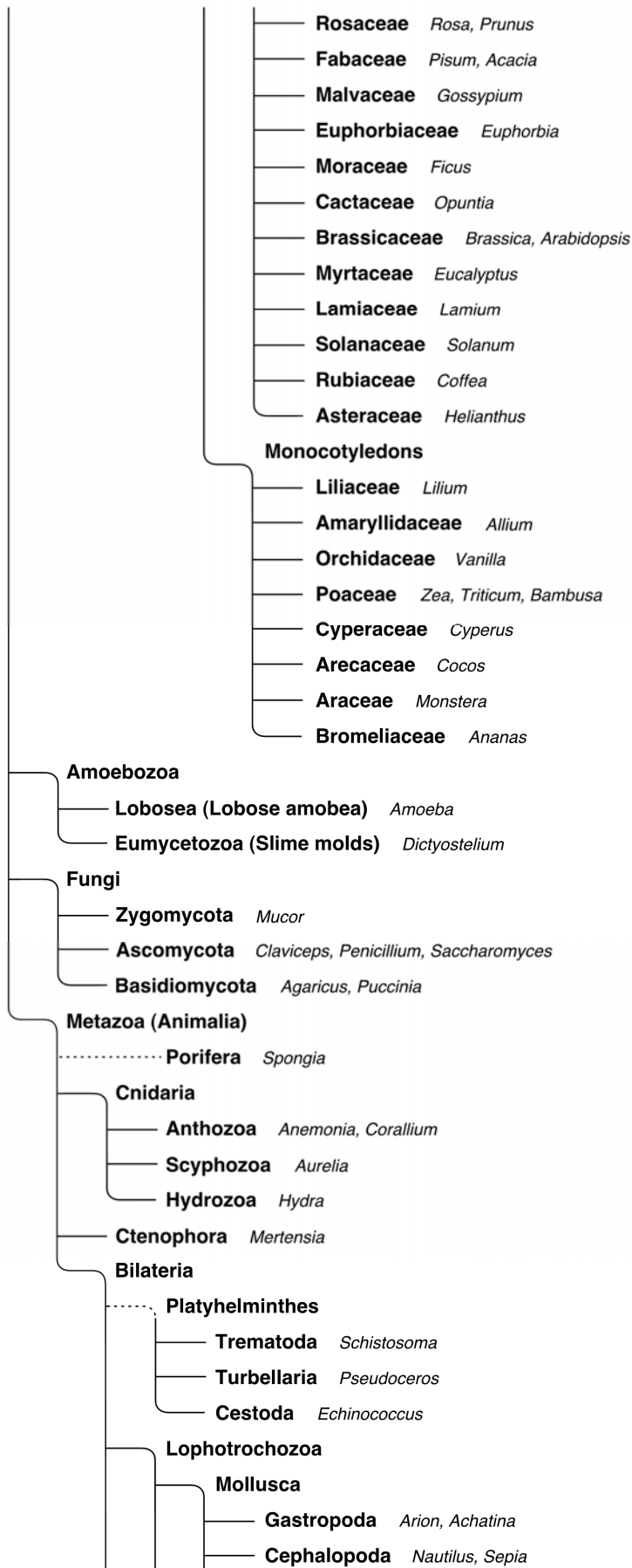
- Organisme individu
- Populasi
 - Struktur populasi
 - Penyebaran, umur, struktur dan ukuran jenis kelamin
 - Dinamika populasi
 - Laju kelahiran dan kematian
 - Pertumbuhan Eksponensial dan logistic, daya dukung

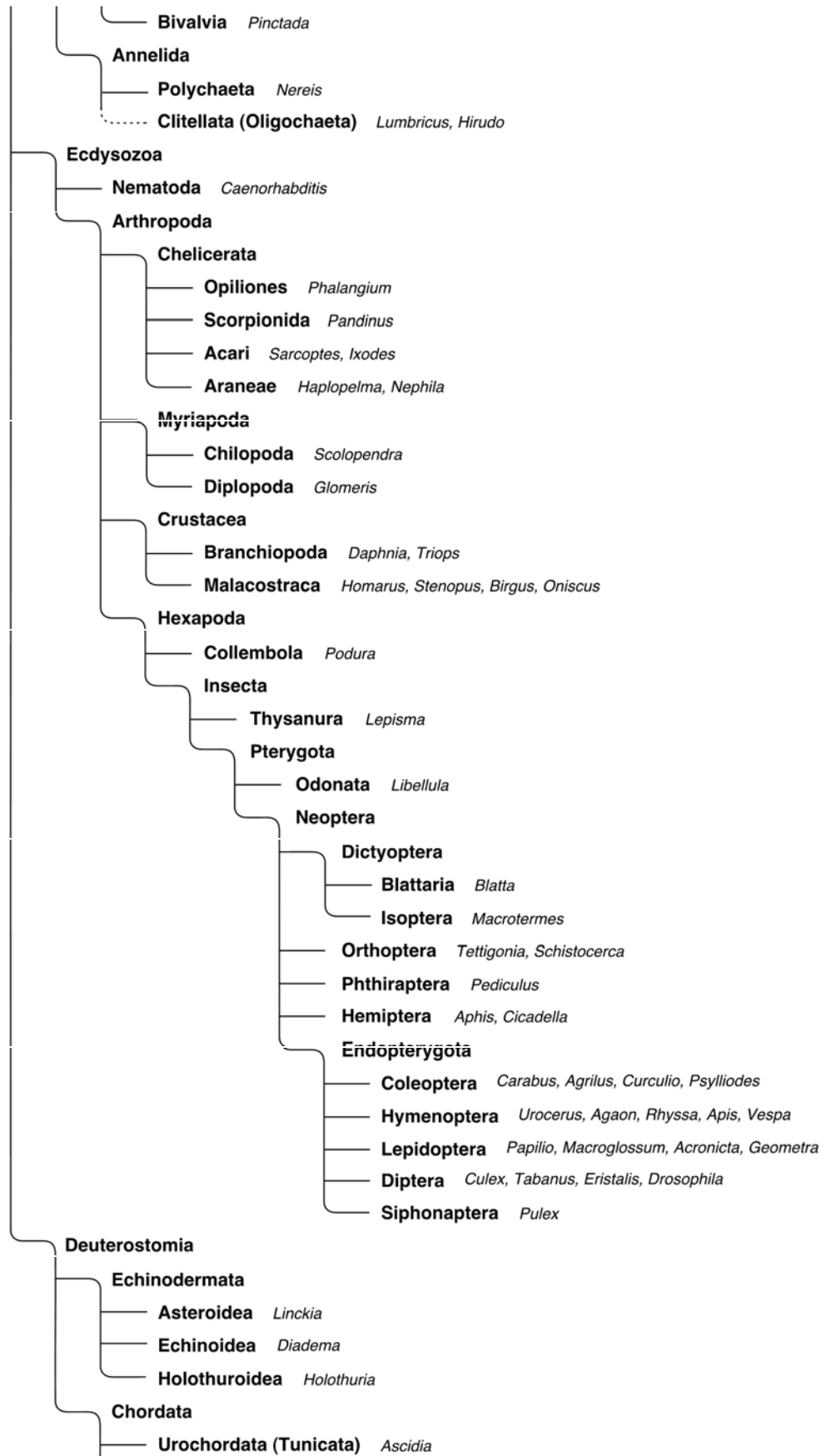
- Regulasi populasi
 - Dinamika metapopulasi
- Komunitas biotik
 - Keragaman dan kekayaan spesies
 - Relung, prinsip kompetisi eksklusif
 - Interaksi interspesifik
 - Kompetisi, predasi, simbiosis
 - Dinamika komunitas
 - Suksesi
 - Bioma terrestrial
 - Bioma perairan
- Ekosistem
 - Struktur trofik
 - Jaring-jaring makanan
 - Tingkatan trofik
 - Produsen, konsumen, dekomposer
 - Aliran energy
 - Produktivitas
 - Produktivitas primer bersih dan kotor
 - Efisiensi transfer energy
 - Daur biogeokimia
- Biosfer dan Manusia
 - Pertumbuhan populasi manusia
 - Polusi
 - Ancaman terhadap biodiversitas
 - Konservasi in situ
 - Konservasi ex situ

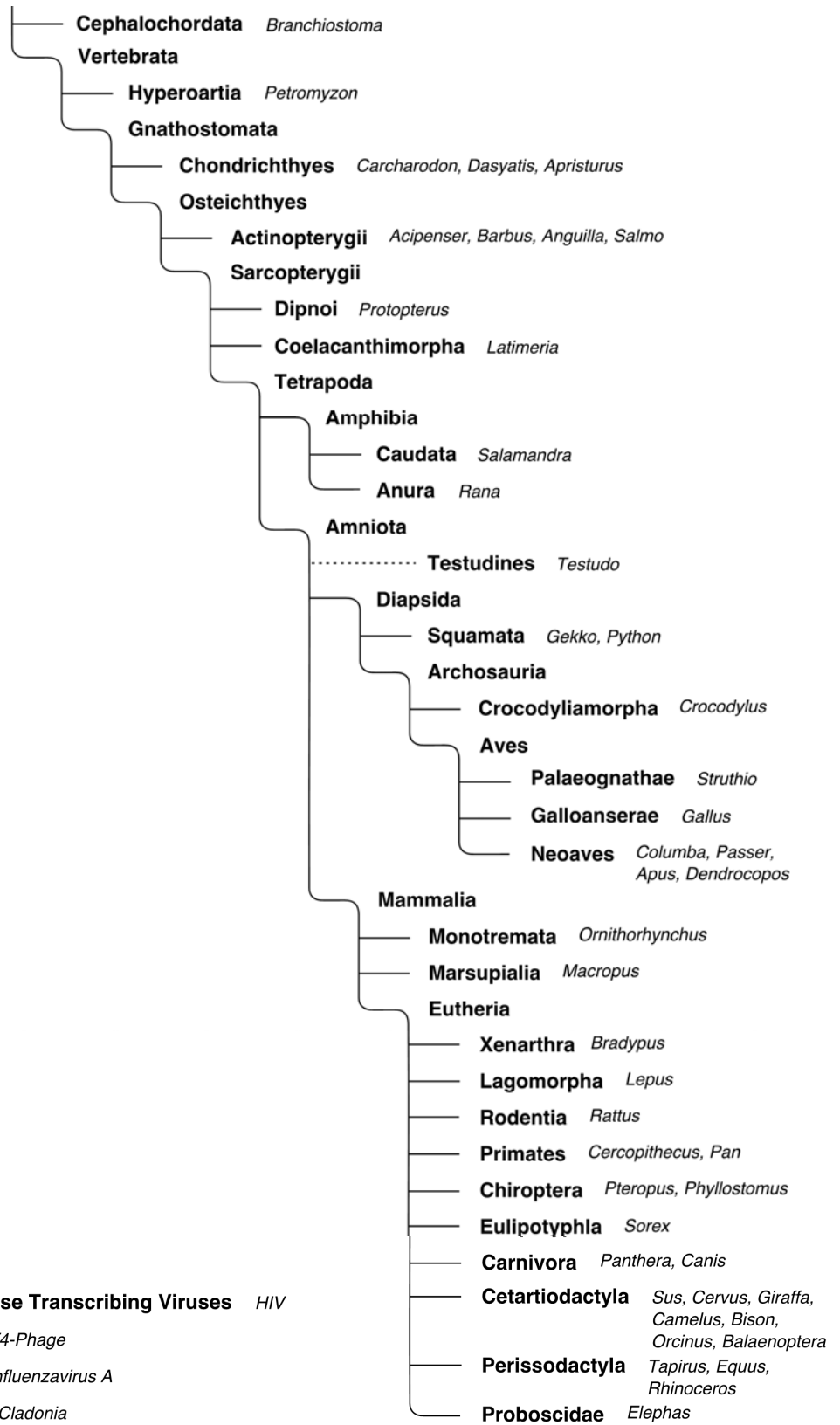
1.7 Biosistematika (Bobot 5%)

Struktur dan fungsi : hubungan evolusi dan ekologi diantara berbagai tipe organisme dalam berbagai kelompok: Pengetahuan nama-nama ilmiah dan Nama Takson dibawah tingkatan familia untuk tanaman, ordo untuk hewan tidak diperlukan untuk menjawab soal-soal atau tugas-tugas dalam topik biosistematik.









not classified:

- Viruses**
- DNA-RNA Reverse Transcribing Viruses** *HIV*
- DNA Viruses** *T4-Phage*
- RNA Viruses** *Influenzavirus A*
- Lichens** *Parmelia, Cladonia*

II. Materi (Syllabus) praktikum IBO :

Materi praktikum yang diberikan dalam Seleksi Tingkat Nasional serta pada tahap Pembinaan dan Seleksi selanjutnya adalah :

2.1 Kemampuan Proses Ilmiah

1. Observasi
2. Pengukuran
3. Pengelompokan dan Klasifikasi
4. Penemuan dan hubungan
5. Perhitungan
6. Organisasi dan presentasi data : grafik, tabel, chart, diagram, foto, slide, sayatan.
7. Prediksi dan atau proyeksi
8. Formulasi hipotesa
9. Definisi operasional : lingkup, kondisi dan asumsi
10. Identifikasi variasi dan pengendalian
11. Eksperimen : rancangan eksperimen, data/hasil eksperimen, interpretasi hasil dan penggambaran kesimpulan.
12. Hasil yang memperlihatkan angka dengan keakuratan (jumlah digit yang tepat)

2.2 Kemampuan Biologi dasar

1. Observasi objek biologi dengan menggunakan kaca pembesar
2. Observasi dengan menggunakan mikroskop (maksimum Objektif 45 X)
3. Bekerja dengan stereo mikroskop
4. Penyiapan gambar-gambar (dari mikroskop, dll.)
5. Deskripsi yang tepat dari suatu penggambaran arti biologi dari tabel, dan dari istilah-istilah biologi dengan kode numerik

2.3 Materi dan metoda-metoda Praktikum

Siswa/kompetitor dalam IBO harus mengetahui berbagai metoda dan mampu menggunakan metoda tersebut. Apabila ada suatu metoda memerlukan informasi khusus tambahan mengenai cara-cara yang bergantung pada alat/teknik khusus, akan diberikan keterangan/informasi tambahan.

A. Metoda-metoda sitologi

1. Metoda Maserasi
2. Metoda Apusan
3. Pewarnaan-pewarnaan berbagai sel dan pembuatan/penyiapan slide/preparat

B. Metoda-metoda untuk mengkaji/studi anatomi dan morfologi tumbuhan

1. Sayatan bunga dan pengambilan kesimpulan dari rumus bunga
2. Sayatan dari bagian tumbuhan lainnya : akar, batang, daun, buah
3. Keterampilan tangan dalam menyayat batang, daun dan akar
4. Pewarnaan (misalnya lignin) dan penyiapan preparat dari jaringan tumbuhan
5. Pengukuran dasar dari fotosintesa
6. Pengukuran respirasi

C. Metoda-metoda untuk mengkaji/studi anatomi dan morfologi hewan

1. Sayatan arthropoda dan annelida
2. Preparat total/keseluruhan bagian dari invertebrata kecil
3. Pengukuran dasar dari respirasi

D. Metode-metode Etologi

1. Determinasi dan interpretasi perilaku hewan
2. Pengamatan perilaku dapat disediakan dalam format video

E. Metoda-metoda ekologi dan lingkungan

1. Estimasi kerapatan populasi
2. Estimasi Biomassa
3. Estimasi dasar dari kualitas air
4. Estimasi dasar dari kualitas udara

F. Metoda-metoda Taksonomi Tumbuhan

1. Penggunaan kunci determinasi/identifikasi
2. Pembentukan/pembuatan kunci-kunci identifikasi sederhana
3. Identifikasi familia-familia tumbuhan yang umum berdasarkan perbungaan.

4. Identifikasi ordo serangga
5. Identifikasi phylum dan kelas organisme

2.4 Metoda-metoda Fisika dan Kimia

1. Teknik-teknik pemisahan : kromatografi, penyaringan dan sentrifugasi
2. Tes standard untuk monosakarida, polisakarida, lipida, protein [Fehling, I₂ dalam KI (aq), Biuret]
3. Titrasi
4. Pengukuran kuantitas dengan metoda "drip" dan "strip"
5. Metoda-metoda pelarutan
6. Penggunaan pipet (termasuk mikropipet)
7. Mikroskop, termasuk penggunaan hemasitometer
8. Penentuan absorpsi cahaya
9. Elektroforesis (aplikasi sampel dan interpretasi)

2.5 Metode-metode mikrobiologi

1. Menyiapkan media tumbuh
2. Teknik-teknik aseptik
3. Teknik-teknik inokulasi

2.6 Metoda-metoda Statistik

1. Probabilitas dan distribusi probabilitas
2. Penerapan nilai rata-rata, nilai tengah, persentase, varian, standard deviasi, standard error, T test, Chi-square test.

2.7 Menggunakan peralatan

Dikarenakan penggunaan alat yang berbeda di setiap negara-negara peserta IBO, kemampuan ini hanya dapat dievaluasi jika kompetitor telah diinformasikan sebelumnya tentang algoritma, bagaimana menggunakan peralatan, bagaimana melakukan percobaan tertentu, dll.