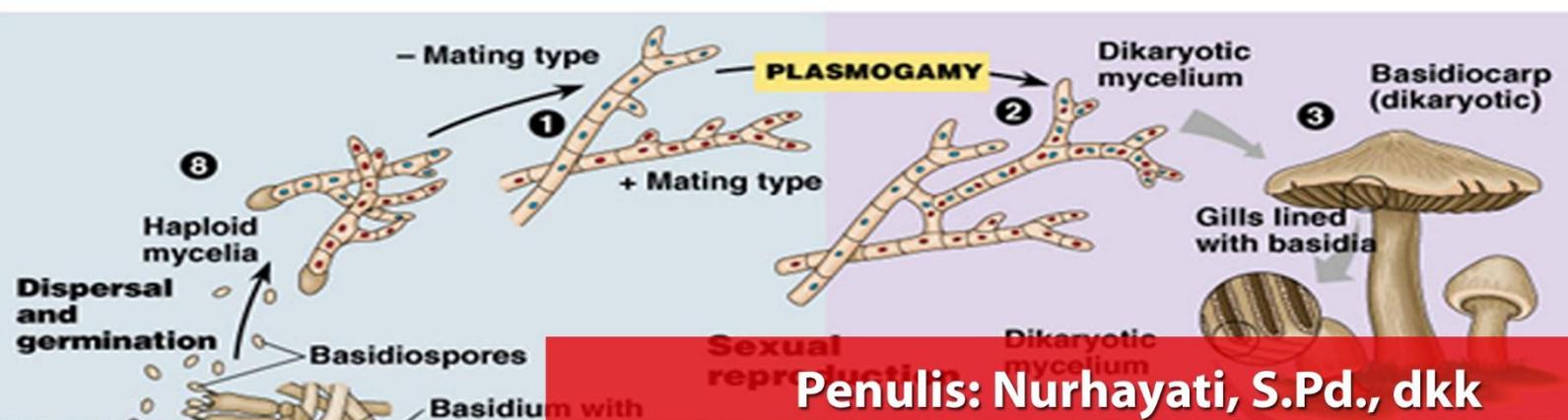
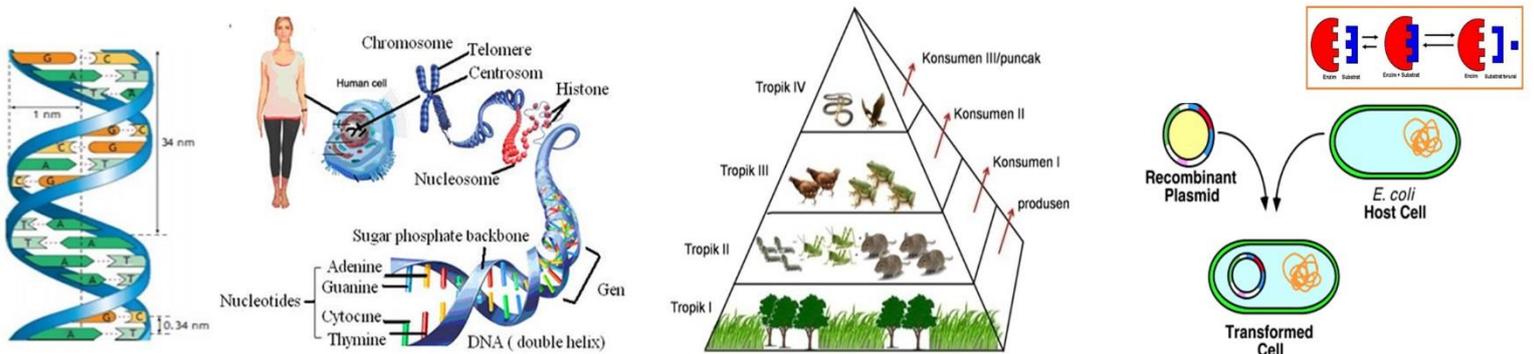




GURU PEMBELAJAR

MODUL MATA PELAJARAN BIOLOGI KESEHATAN SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN



Penulis: Nurhayati, S.Pd., dkk
KELOMPOK KOMPETENSI C
KINGDOM, SISTEM EKSKRESI,
SIRKULASI DAN K3

PENGEMBANGAN KURIKULUM



GURU PEMBELAJAR

**Modul Mata Pelajaran Biologi Kesehatan
Sekolah Menengah Kejuruan(SMK)**

KELOMPOK KOMPETENSI C

PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN
TENAGA KEPENDIDIKAN (PPPPTK) BISNIS DAN PARIWISATA
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
TAHUN 2016



Penanggung Jawab :
Dra. Hj. Djuariati Azhari, M.Pd

KOMPETENSI PROFESIONAL
Penulis:

Nurhayati, S.Pd
085718814187
nuryex@gmail.com

Penelaah:
Profillia Putri, S.Si., M.Pd
081310384447
profillia72@yahoo.com

KOMPETENSI PEDAGOGIK

Penulis:
Drs. Ahmad Hidayat, M.Si.
08158178384
hidayat.ahmad96@yahoo.com

Penelaah:
Dra. Budi Kusumawati, M.Ed
081384342094
budikusumawati@gmail.com

Layout & Desainer Grafis:
Tim

GURU PEMBELAJAR
MODUL MATA PELAJARAN
BIOLOGI KESEHATAN
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK)

Kelompok Kompetensi C

Kompetensi Profesional:
KINGDOM, SISTEM
EKSKRESI, SIRKULASI
DAN K3

Kompetensi Pedagogik:
PENGEMBANGAN
KURIKULUM

Copyright © 2016

Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga
Kependidikan Bisnis dan Pariwisata
Direktorat Jenderal Pendidik dan Tenaga Kependidikan

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang
Dilarang mengcopy sebagian atau keseluruhan isi buku ini untuk
kepentingan komersial tanpa izin tertulis dari Kementerian Pendidikan dan
Kebudayaan

Kata Sambutan

Peran guru profesional dalam proses pembelajaran sangat penting sebagai kunci keberhasilan belajar siswa. Guru Profesional adalah guru yang kompeten membangun proses pembelajaran yang baik sehingga dapat menghasilkan pendidikan yang berkualitas. Hal tersebut menjadikan guru sebagai komponen yang menjadi fokus perhatian pemerintah pusat maupun pemerintah daerah dalam peningkatan mutu pendidikan terutama menyangkut kompetensi guru.

Pengembangan profesionalitas guru melalui program Guru Pembelajar (GP) merupakan upaya peningkatan kompetensi untuk semua guru. Sejalan dengan hal tersebut, pemetaan kompetensi guru telah dilakukan melalui uji kompetensi guru (UKG) untuk kompetensi pedagogik dan profesional pada akhir tahun 2015. Hasil UKG menunjukkan peta kekuatan dan kelemahan kompetensi guru dalam penguasaan pengetahuan. Peta kompetensi guru tersebut dikelompokkan menjadi 10 (sepuluh) kelompok kompetensi. Tindak lanjut pelaksanaan UKG diwujudkan dalam bentuk pelatihan paska UKG melalui program Guru Pembelajar. Tujuannya untuk meningkatkan kompetensi guru sebagai agen perubahan dan sumber belajar utama bagi peserta didik. Program Guru Pembelajar dilaksanakan melalui pola tatap muka, daring (*online*), dan campuran (*blended*) tatap muka dengan online.

Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK), Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Kelautan Perikanan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LP3TK KPTK), dan Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Kepala Sekolah (LP2KS) merupakan Unit Pelaksana Teknis di lingkungan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan yang bertanggung jawab dalam mengembangkan perangkat dan melaksanakan peningkatan kompetensi guru sesuai bidangnya. Adapun perangkat pembelajaran yang dikembangkan tersebut adalah modul untuk program Guru Pembelajar (GP) tatap muka dan GP online untuk semua mata pelajaran dan kelompok kompetensi. Dengan modul ini diharapkan program GP memberikan sumbangan yang sangat besar dalam peningkatan kualitas kompetensi guru.

Mari kita sukseskan program GP ini untuk mewujudkan Guru Mulia Karena Karya.

Jakarta, Februari 2016
Direktur Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan,

Sumarna Surapranata, Ph.D.
NIP. 195908011985032001

Kata Pengantar

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas selesainya penyusunan Modul Guru Pembelajar Mata Pelajaran Biologi Kesehatan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dalam rangka Pelatihan Guru Pasca Uji Kompetensi Guru (UKG). Modul ini merupakan bahan pembelajaran wajib, yang digunakan dalam pelatihan Guru Pasca UKG bagi Guru SMK. Di samping sebagai bahan pelatihan, modul ini juga berfungsi sebagai referensi utama bagi Guru SMK dalam menjalankan tugas di sekolahnya masing-masing.

Modul Guru Pembelajar Mata Pelajaran Biologi Kesehatan SMK ini terdiri atas 2 materi pokok, yaitu: materi profesional dan materi pedagogik. Masing-masing materi dilengkapi dengan tujuan, indikator pencapaian kompetensi, uraian materi, aktivitas pembelajaran, latihan dan kasus, rangkuman, umpan balik dan tindak lanjut, kunci jawaban serta evaluasi pembelajaran.

Pada kesempatan ini saya sampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan atas partisipasi aktif kepada penulis, editor, reviewer dan pihak-pihak yang terlibat di dalam penyusunan modul ini. Semoga keberadaan modul ini dapat membantu para narasumber, instruktur dan guru pembelajar dalam melaksanakan Pelatihan Guru Pasca UKG bagi Guru SMK.

Jakarta, Februari 2016

Kepala PPPPTK Bisnis dan Pariwisata

Dra. Hj. Djuariati Azhari, M.Pd

NIP.195908171987032001

Daftar Isi

	Halaman
Kata Sambutan.....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi	v
Daftar Gambar	viii
Daftar Tabel.....	x
Bagian I	1
Kompetensi Profesional	1
Pendahuluan	2
A. Latar Belakang	2
B. Tujuan	3
C. Peta Kompetensi	3
D. Ruang Lingkup	4
E. Saran Cara Penggunaan Modul	4
Kegiatan Pembelajaran 1 Kingdom Plantae dan Kingdom Animalia	7
A. Tujuan Pembelajaran.....	7
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	7
C. Uraian Materi.....	7
D. Aktivitas Pembelajaran	26
E. Latihan/Kasus/Tugas.....	27
F. Rangkuman	31
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	32
Kegiatan Pembelajaran 2 Sistem Ekskresi Manusia.....	35
A. Tujuan Pembelajaran.....	35
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	35
C. Uraian Materi.....	36
D. Aktivitas Pembelajaran	42
E. Latihan/Kasus/Tugas.....	42
F. Rangkuman	46

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	47
Kegiatan Pembelajaran 3 Sistem Sirkulasi Manusia	49
A. Tujuan Pembelajaran.....	49
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	49
C. Uraian Materi	50
D. Aktivitas Pembelajaran	58
E. Latihan/Kasus/Tugas	59
F. Rangkuman	63
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	64
Kegiatan Pembelajaran 4 K3	66
A. Tujuan Pembelajaran.....	66
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	66
C. Uraian Materi	67
D. Aktivitas Pembelajaran	74
E. Latihan/Kasus/Tugas	74
F. Rangkuman	77
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	78
Kunci Jawaban Latihan/Kasus/Tugas	79
Evaluasi	83
Daftar Pustaka.....	94
Glosarium	95
Bagian II Kompetensi Pedagogik.....	100
Pendahuluan	101
A. Latar Belakang	101
B. Tujuan	104
C. Peta Kompetensi	105
D. Ruang Lingkup	106
E. Cara Penggunaan Modul.....	106
Kegiatan Belajar 1 Prinsip-prinsip Pengembangan Kurikulum	108
A. Tujuan	108
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	108
C. Uraian Materi	109
D. Aktivitas Pembelajaran	114
E. Latihan dan Tugas	115

F. Rangkuman	116
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	116
Kegiatan Belajar 2 Pengembangan Kurikulum dalam Menentukan Tujuan Pembelajaran	118
A. Tujuan	118
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	118
C. Uraian Materi	119
D. Aktivitas Pembelajaran	120
E. Latihan dan Tugas	120
F. Rangkuman	123
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	125
Kegiatan Belajar 3 Pengembangan Silabus Kurikulum	127
A. Tujuan	127
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	127
C. Uraian Materi	127
D. Aktivitas Pembelajaran	132
E. Latihan dan Tugas	132
F. Rangkuman	133
Kunci Jawaban Latihan/Kasus/Tugas	136
Evaluasi	137
Penutup	141
Daftar Pustaka	142
Glosarium	143

Daftar Gambar

Halaman

Kompetensi Profesional

Gambar 1.1 Siklus Hidup lumut daun.....	8
Gambar 1.2 Lumut daun.....	9
Gambar 1.3 Kelompok Lumut Hati.....	10
Gambar 1.4 Lumut Kerak.....	11
Gambar 1.5 Siklus Hidup Paku.....	13
Gambar 1.6 Likofita.....	14
Gambar 1.7 Paku ekor kuda.....	15
Gambar 1.8 Physalia physalis.....	19
Gambar 1.9 Aurelia.....	19
Gambar 1.10 Contoh hewan yang termasuk ke dalam kelas Anthozoa.....	20

Gambar 2.1 Ginjal.....	
Gambar 2.2 Kulit.....	
Gambar 2.3 Paru-paru.....	
Gambar 2.4 Hati.....	

Gambar 3.1 Komponen Darah.....	
--------------------------------	--

Gambar 4.1 Contoh keamanan kerja yang bersifat nonmateriil.....	
---	--

Kompetensi Pedagogik

Gambar 1.1 Model <i>copy</i> dan <i>paste</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 1.2 Konsep Komputer dan Tema Mengenal Alat Ukur “Jangka Sorong”.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 1.3 Mencari gambar di Google.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 1.4 Microsoft Word.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 1.5 Gambar Seher yang dapat dianimasikan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 1.6 Ukuran Gambar 10 x 10 piksel.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 1.7 Layanan Diskusi Online (<i>Chat</i>).....	Error! Bookmark not defined.

Gambar 1. 8 Halaman Pencari Gambar (Google Image)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 1. 9 Hasil Pencarian Gambar (keyword: TIK dan Matematika) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 1.10 Hasil Pencarian Gambar (keyword: TIK dan Promosi Wisata) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 1.11 Hasil Pencarian Gambar (keyword: animasi matematika) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 1.12 Hasil Pencarian Gambar (keyword: animasi senyawa kimia).. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.1 Skema Papan Tulis Interaktif..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.2 Skema Dinding/Lantai Interaktif melalui Projector Magix **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.3 Simulasi Lantai Interaktif melalui Projector Magix**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.4 Pembelajaran menggunakan Tablet PC**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.5 Simulasi Perangkat Kontrol dan Sensor**Error! Bookmark not defined.**

Daftar Tabel

Kompetensi Profesional

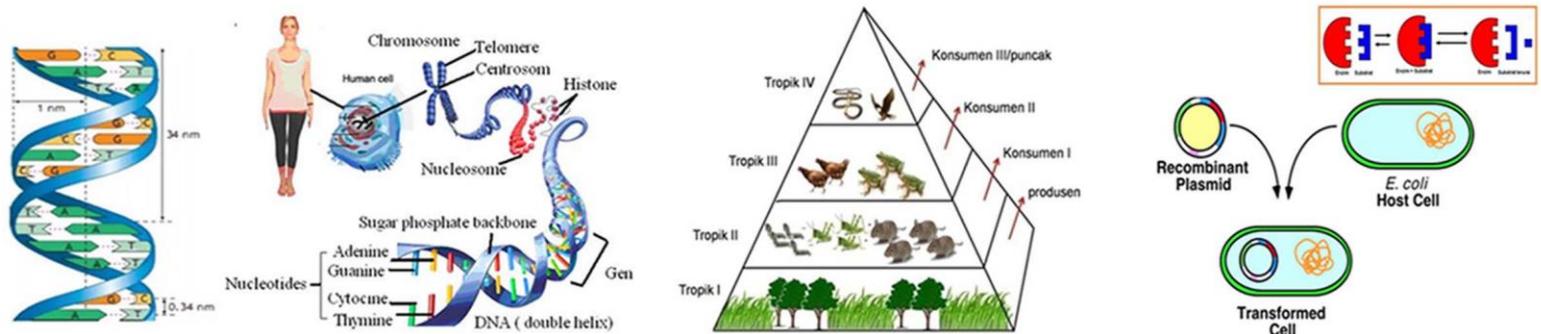
Tabel 3.1 Golongan Darah.....	52
Tabel 3.2 Skema Kemungkinan Terjadinya Transfusi Darah	53
Tabel 3.3 Rhesus.....	54

Kompetensi Pedagogik

Tabel 1.1 Tabel Bantuan untuk Peserta.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 1.2 Contoh Pemanfaatan Fungsi TIK	Error! Bookmark not defined.
Tabel 1.3 Tabel Peraturan tentang ITE	Error! Bookmark not defined.
Tabel 1.4 Memilih TIK yang sesuai dengan kegiatan.	Error! Bookmark not defined.
Tabel 1.5 Pemahaman Konsep TIK.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 1.6 Konsep dan Deskripsi TIK.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.1 Perkiraan Harga Perangkat TIK	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.2 Evaluasi Kegiatan Pembelajaran dalam Kelas	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.3 Evaluasi Pemanfaatan Table PC dalam Pembelajaran	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.4 Evaluasi Fungsi Grafis Table PC dan Keyboard Virtual.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.5 Evaluasi Sistem Kinerja Kelas dengan aplikasi Server-Client.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.6 Evaluasi Kesehatan dan Keamanan Kerja	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.7 Evaluasi Kesehatan dan Keamanan Kerja	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.8 Ruang dan Komputer untuk Peserta Berkebutuhan Khusus.....	Error! Bookmark not defined.

Bagian I

Kompetensi Profesional



Pendahuluan

A. Latar Belakang

Pendidik adalah tenaga kependidikan yang berkualifikasi sebagai guru, dosen, konselor, pamong belajar, widyaiswara, tutor, instruktur, fasilitator, dan sebutan lain yang sesuai dengan kekhususannya, serta berpartisipasi dalam menyelenggarakan pendidikan. Guru dan tenaga kependidikan wajib melaksanakan kegiatan pengembangan keprofesian secara berkelanjutan agar dapat melaksanakan tugas profesionalnya.

Pengembangan keprofesian berkelanjutan sebagai salah satu strategi pembinaan guru dan tenaga kependidikan diharapkan dapat menjamin guru dan tenaga kependidikan mampu secara terus menerus memelihara, meningkatkan, dan mengembangkan kompetensi sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Pelaksanaan kegiatan PKB akan mengurangi kesenjangan antara kompetensi yang dimiliki guru dan tenaga kependidikan dengan tuntutan profesional yang dipersyaratkan. Khusus untuk PKB dalam bentuk diklat dilakukan oleh lembaga pelatihan sesuai dengan jenis kegiatan dan kebutuhan guru.

Pelaksanaan diklat tersebut memerlukan modul sebagai salah satu sumber belajar bagi peserta diklat. Modul merupakan bahan ajar yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta diklat berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang disajikan secara sistematis dan menarik untuk mencapai tingkatan kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya.

Penyusunan Modul Biologi pada diklat PKB bagi guru dan tenaga kependidikan ini merupakan acuan bagi penyelenggara pendidikan dan pelatihan dalam mengembangkan modul pelatihan yang diperlukan guru dalam melaksanakan kegiatan PKB.

B. Tujuan

Setelah Anda menyelesaikan pembelajaran pada modul ini Anda diharapkan mampu :

1. Menjabarkan ciri-ciri tumbuhan berbiji (spermatophyta), tumbuhan lumut (Bryophyta), tumbuhan paku (Pteridophyta), hewan vertebrata dan invertebrata.
2. Menerangkan gangguan-gangguan pada sistem ekskresi, sistem peredaran darah.
3. Menjelaskan prinsip-prinsip pengelolaan kerja / belajar di laboratorium biologi sekolah, teori-teori pengelolaan kerja di laboratorium biologi sekolah.
4. Menjelaskan prinsip-prinsip keselamatan kerja/belajar di laboratorium biologi sekolah, teori-teori keselamatan kerja/belajar di laboratorium biologi sekolah.

C. Peta Kompetensi

1. Memahami lingkup dan kedalaman biologi sekolah

2. Kreatif dan inovatif dalam penerapan dan pengembangan bidang ilmu yang terkait dengan mata pelajaran biologi

3. Menguasai prinsip-prinsip dan teori-teori pengelolaan dan keselamatan kerja/belajar di laboratorium sekolah

D. Ruang Lingkup

Modul Biologi untuk diklat PKB tingkat dasar ini selanjutnya disebut Modul Biologi Grade 3 terdiri dari materi Kingdom Plantae dan Kingdom Animalia, Sistem Ekskresi, Sistem Sirkulasi, K3.

E. Saran Cara Penggunaan Modul

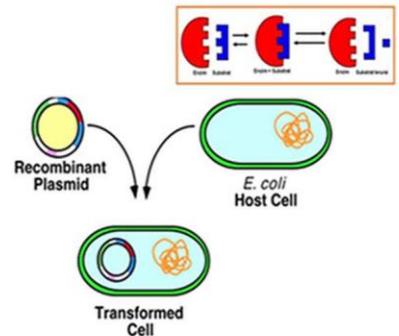
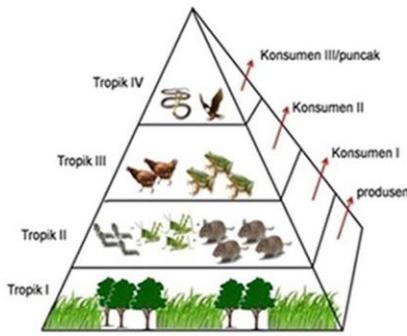
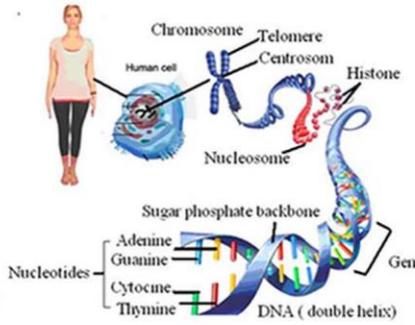
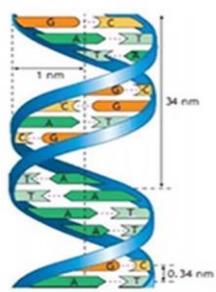
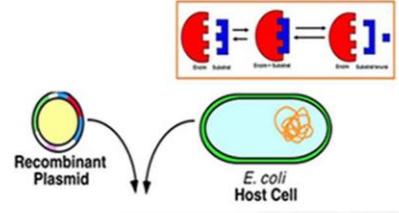
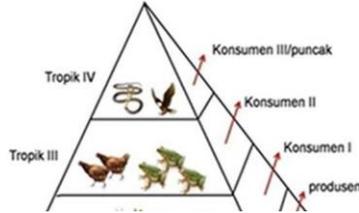
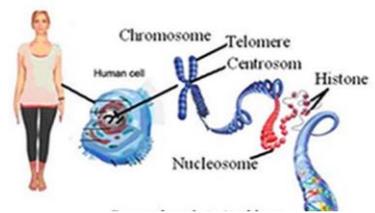
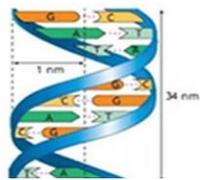
Modul Biologi Grade 3 diklat ini adalah substansi materi pelatihan yang dikemas dalam suatu unit program pembelajaran yang terencana guna membantu pencapaian peningkatan kompetensi yang didesain dalam bentuk *printed materials* (bahan tercetak). Modul Biologi Grade 3 Diklat PKB ini berbeda dengan handout, buku teks, atau bahan tertulis lainnya yang sering digunakan dalam kegiatan pelatihan guru, seperti diktat, makalah, atau ringkasan materi/bahan sajian pelatihan. Modul Diklat PKB pada intinya merupakan model bahan belajar (*learning material*) yang menuntut peserta pelatihan untuk belajar lebih mandiri dan aktif. Modul Diklat PKB digunakan pada diklat PKB 4 (empat) tingkatan (*grade*) diklat baik yang dilakukan melalui diklat oleh lembaga pelatihan tertentu maupun melalui kegiatan kolektif guru yang terbagi menjadi 10 (sepuluh) tingkatan/*grade*.

Modul ini terdiri dari beberapa manfaat Mengatasi kelemahan sistem pembelajaran konvensional dalam pelatihan. Melalui modul Diklat ini peserta pelatihan diharapkan dapat berusaha untuk mencari dan menggali sendiri informasi secara lebih aktif dan mengoptimalkan semua kemampuan dan potensi belajar yang dimilikinya.

Konsentrasi belajar dalam kegiatan pelatihan guru menjadi amat penting agar peserta pelatihan tidak mengalami kesulitan pada saat harus menyelesaikan tugas-tugas atau latihan yang disarankan. Sistem pelatihan dengan menggunakan modul dapat mewujudkan proses belajar dengan konsentrasi yang lebih meningkat.

Dengan menggunakan modul diklat PKB kegiatan pembelajaran dapat disesuaikan dengan kesempatan dan kecepatan belajarnya masing- masing, sehingga peran motivasi belajar akan menjadi indikator utama yang dapat mendukung peserta pelatihan dalam mencapai kompetensi pelatihan secara tuntas (*mastery*).

Melalui penggunaan modul seorang instruktur / fasilitator / nara sumber dituntut untuk lebih kreatif dalam mempersiapkan rencana pembelajaran secara individual. Seorang instruktur / fasilitator / nara sumber pelatihan guru harus mampu berfikir secara kreatif untuk menetapkan pengalaman belajar apa yang harus diberikan agar dapat dirasakan oleh peserta pelatihan yang mempelajari modul tersebut.



Kegiatan Pembelajaran 1



Kegiatan Pembelajaran 1

Kingdom Plantae dan Kingdom Animalia

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari kompetensi ini, peserta diklat diharapkan dapat:

1. Menjabarkan ciri-ciri tumbuhan berbiji (Spermatophyta)
2. Menjabarkan ciri-ciri tumbuhan lumut (Bryophyta)
3. Menjabarkan ciri-ciri tumbuhan paku (Pteridophyta)
4. Mengklasifikasikan hewan vertebrata
5. Mengklasifikasikan hewan avertebrata

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjabarkan ciri-ciri tumbuhan berbiji (Spermatophyta)
2. Menjabarkan ciri-ciri tumbuhan lumut (Bryophyta)
3. Menjabarkan ciri-ciri tumbuhan paku (Pteridophyta)
4. Mengklasifikasikan hewan vertebrata
5. Mengklasifikasikan hewan avertebrata

C. Uraian Materi

1. Kingdom Plantae

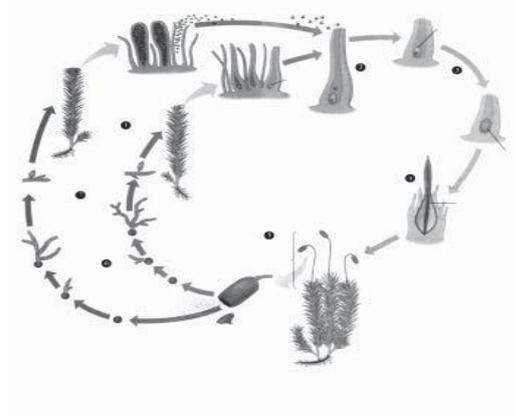
a. Tumbuhan tak Berpembuluh (Nonvaskuler)

Pembuluh adalah jaringan yang terdiri atas sel-sel yang dihubungkan satu sama lain, membentuk pembuluh yang mengangkut air dan zat-zat hara di seluruh tubuh tumbuhan.

Kelompok tumbuhan yang tidak memiliki pembuluh tersebut, dikelompokkan ke dalam *tumbuhan tak berpembuluh* (nonvaskuler). Sebagian besar tumbuhan lumut (Bryophyta) tidak memiliki jaringan pembuluh. Oleh karena itu lumut termasuk kelompok tumbuhan tak berpembuluh (nonvaskuler).

Tumbuhan lumut merupakan tumbuhan peralihan dari air ke daratan. Pada waktu berkembang biak, lumut masih memerlukan air, sperma memiliki flagela dan harus berenang dari anteridium ke arkegonium untuk membuahi sel telur. Pada beberapa spesies lumut, setetes air hujan atau embun sudah cukup untuk memungkinkan terjadinya pembuahan.

Dengan demikian, beberapa spesies lumut dapat hidup di gurun. Sebagian besar lumut tidak memiliki pembuluh (ada lumut tertentu yang memiliki sel pengangkut air yang memanjang), maka ketika air mengalir pada permukaan hamparan lumut, air akan meresap dan menyerap ke seluruh tubuh tumbuhan melalui proses difusi yang relatif lambat. Oleh karena itu, habitat yang umum untuk lumut adalah yang teduh dan lembap. Lumut dapat merentang secara horizontal sebagai hamparan di atas permukaan yang luas, tetapi tingginya hanya 1-2 cm, paling tinggi umumnya kurang dari 20 cm. Dalam siklus hidupnya lumut mengalami pergiliran keturunan (generasi) haploid dan diploid.



Gambar 1.1 Siklus Hidup lumut daun

1) Lumut Daun

Lumut daun (moss) merupakan tumbuhan lumut yang paling terkenal. Hamparan lumut daun terdiri atas kelompok lumut yang padat, yang saling menyokong satu sama lain. Setiap tumbuhan yang tergabung dalam hamparan tersebut melekat pada substrat dengan sel memanjang atau filamen seluler yang disebut *rizoid*. Gametofitnya tumbuh tegak di permukaan tanah, memiliki bagian-bagian yang menyerupai “akar”, “batang”, dan “daun” yang sesungguhnya tidak sama dengan struktur yang sama pada tumbuhan vaskuler. Gametofit merupakan generasi dominan, tempat terjadinya fotosintesis. Sporofit tumbuh membentuk suatu batang panjang yang muncul dari arkegonium. Pada ujung batang terdapat sporangium, yaitu kapsul tempat terjadinya pembelahan meiosis dan spora haploid berkembang.

Sporofit yang memiliki *sporangium* berbentuk kapsul dengan tutupnya disebut *kaliptra*. Jika kadar air rendah, kaliptra terlepas, gigi peristom terbuka, dan spora keluar.



Gambar 1.2 Lumut daun

Salah satu contoh lumut daun adalah *lumut gambut* atau *sphagnum*, terhampar menutupi permukaan daratan bumi seperti karpet. Hamparan lumut gambut sangat tebal, terdiri atas tumbuhan hidup dan mati di tanah basah, mengikat banyak sekali karbon organik. Sebagai tempat penyimpanan karbon, rawa gambut tersebut berperan

penting dalam menstabilkan konsentrasi karbon dioksida (CO₂) di atmosfer.

Sphagnum tumbuh di daerah tundra, merupakan makanan rusa kutub. Lumut daun dapat dimanfaatkan sebagai media tanaman (pengganti ijuk).

2) Lumut Hati

Hutan tropis merupakan tempat hidup lumut hati dengan keanekaragaman yang paling besar. Gametofitnya merupakan lembaran “daun” tipis yang menempel pada substratnya dengan rizoid yang halus. Lembaran “daun” dibagi menjadi beberapa lobus, bentuknya seperti hati hewan, epidermisnya mengandung klorofil. Pada permukaan gametofit terdapat badan seperti mangkuk yang berisi kuncup (gemma) yang berfungsi sebagai alat perkembangbiakan aseksual. Kuncup yang terlepas dan jatuh di tempat yang sesuai, akan tumbuh menjadi individu baru. Siklus hidup lumut hati hampir sama dengan siklus hidup lumut daun. Lembaran “daun” (gametofit dengan mangkuk berisi gemma, anteridium, dan arkegonium).



Marchantia polymorpha

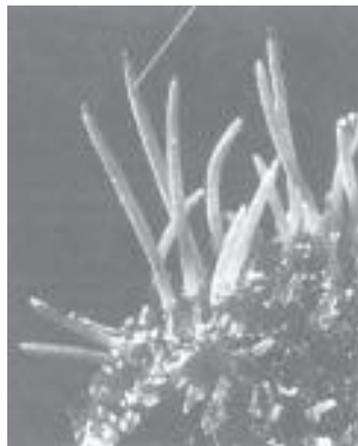
Gambar 1.3 Kelompok Lumut Hati

Perkembangbiakan seksual terjadi melalui pembentukan *arkegonium* dan *anteridium*, biasanya tumbuh pada gametofit yang berbeda. Tangkai arkegonium disebut *arkegoniofor*, sedangkan tangkai

anteridium disebut *anteridiofor*. Lekukan pada payung pembawa anteridium lebih dangkal dibanding dengan payung arkegonium. Pada tiap lekukan terdapat satu arkegonium, yang tumbuh ke arah bawah. Setelah terjadi pembuahan terbentuk *zigot*, sementara arkegoniofor terus memanjang. Zigot tumbuh menjadi *sporofit* dan terbentuk “kapsul” tempat tumbuhnya spora yang haploid. Spora yang jatuh pada tempat yang sesuai akan tumbuh menjadi benang yang tidak tentu bentuknya dan berfungsi sebagai sel pemula pembentukan gametofit.

3) Lumut Tanduk

Di antara semua lumut, lumut tanduk adalah yang paling dekat hubungan kekerabatannya dengan tumbuhan vaskuler. Bentuk tubuhnya mirip lumut hati, tetapi sporofitnya membentuk kapsul memanjang yang tumbuh seperti tanduk. Sampai saat ini ketiga divisi lumut itu masih bertahan sebagai tumbuhan darat. Adanya hamparan lumut pada permukaan tanah dapat mencegah erosi. Selain itu, rizoid lumut dapat menembus permukaan batuan. Proses ini secara bertahap membentuk tanah baru. Oleh karena itu, tumbuhan lumut disebut sebagai tumbuhan pionir.



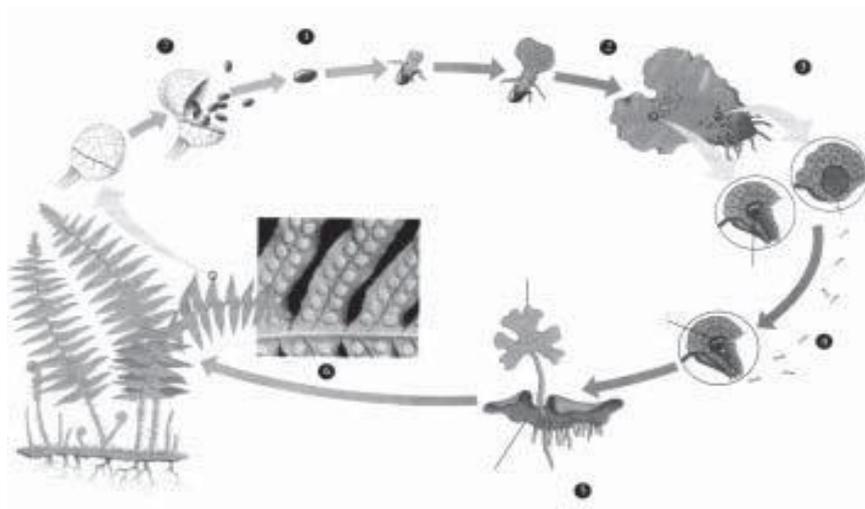
Gambar 1.4 Lumut Kerak

b. Tumbuhan Berpembuluh (Vaskuler)

Susunan tubuh tumbuhan berpembuluh lebih kompleks dibanding dengan tumbuhan tak berpembuluh. Sebagian besar tubuh tumbuhan vaskuler berdiferensiasi menjadi *sistem akar* di bawah permukaan tanah yang menyerap air dan mineral, dan *sistem tunas* (batang dan daun) di atas permukaan tanah tempat terjadinya fotosintesis. Jaringan vaskuler yang terdiri atas sel-sel tubuler, meliputi *pembuluh kayu* (xilem) dan *pembuluh tapis* (floem). Xilem berfungsi untuk menghantarkan air dan mineral dari akar ke daun, terdiri atas sel-sel mati. Floem mengangkut zat-zat makanan hasil fotosintesis ke seluruh tubuh, terdiri atas sel-sel hidup.

Dinding sel mengandung lignin, suatu bahan keras yang terdapat dalam selulosa, berfungsi memberi sokongan mekanis. Sel-sel pembuluh kayu memiliki dinding berlignin. Dengan demikian, selain sebagai pembuluh angkut, xilem juga berfungsi sebagai penyokong. Tumbuhan vaskuler diawali oleh *tumbuhan vaskuler tak berbiji*. Dalam siklus hidup tumbuhan vaskuler tak berbiji terdapat generasi sporofit ($2n$) yang merupakan tumbuhan besar dan kompleks, sedangkan gametofit hanya berupa tumbuhan yang tumbuh di bawah permukaan tanah. Tumbuhan ini memiliki sperma yang berflagel, untuk sampai ke sel telur harus melalui lapisan berair. Oleh karena itu, tumbuhan vaskuler tak berbiji lebih umum ditemukan di habitat yang relatif lembap. Untuk lebih jelasnya kita pelajari siklus hidup tumbuhan pakis (paku).

Spora (n) keluar dari sporangium (1), tumbuh menjadi gametofit (n) yang disebut protalium (2). Pada permukaan protalium terdapat anteridium dan arkegonium (3), terjadi fertilisasi dalam arkegonium yang menghasilkan zigot (4), terjadi mitosis dan tumbuh menjadi sporofit (5). Sporofit dewasa ($2n$) memiliki daun yang permukaan bawahnya berbintik-bintik disebut *sorus* (6) yaitu kumpulan sporangium. Di dalam sporangium terjadi pembelahan meiosis, terbentuk spora (n). Spora keluar dari sporangium (7).



Gambar 1.5 Siklus Hidup Paku

Sporofit menghasilkan satu jenis spora saja, masingmasing spora berkembang menjadi gametofit biseksual yang memiliki dua organ kelamin, yaitu anteridium dan arkegonium. Tumbuhan yang menghasilkan satu jenis spora disebut tumbuhan *homospora*, sebaliknya tumbuhan *heterospora* menghasilkan dua jenis spora, yaitu megaspora dan mikrospora. Megaspora berkembang menjadi gametofit betina dengan arkegonium; sedangkan mikrospora berkembang menjadi gametofit jantan dengan anteridium. Di antara tumbuhan paku, satu-satunya yang heterospora adalah paku air.

1) Paku Kawat

Banyak spesies paku kawat yang merupakan epifit pada pohon di daerah tropis, spesies lainnya tumbuh dekat tanah di dasar hutan, di daerah iklim sedang, meliputi daerah timur laut Amerika Serikat. Sporofit yang merupakan generasi diploid ($2n$). Tumbuhan kecil ini memiliki rizoma (batang dalam tanah) yang tumbuh horizontal, dan akan menjadi akar dan batang vertikal dan mengandung daun sejati yang memiliki jaringan pembuluh. Sporangia terletak pada daun khusus untuk reproduksi yang disebut *sporofil*.

Pada beberapa spesies, sporofil berkumpul pada ujung cabang membentuk struktur berbentuk gada, disebut *strobili*. Spora yang keluar dari sporangia akan tumbuh menjadi gametofit haploid yang tidak mudah terlihat, dapat hidup dalam tanah selama 10 tahun. Gametofit kecil itu tidak berfotosintesis, makanan diperoleh dari fungi simbiotik. Pada spesies homospora setiap gametofit membentuk arkegonia dengan sel telur dan anteridia dengan sperma berflagela. Paku kawat heterospora membentuk gametofit jantan dan betina yang terpisah. Nama umum untuk paku kawat adalah lumut gada sesuai dengan bentuk strobilus yang menyerupai gada.



Gambar 1.6 Likofita

2) Paku Ekor Kuda

Divisi tumbuhan ini yang masih bertahan sampai saat ini hanya 15 spesies dari genus tunggal yang disebut ekor kuda (*Equisetum debile*), ditemukan di bumi belahan utara. sporofit, pada ujung beberapa batang terdapat struktur mirip kerucut, yang mengandung sporangia. Pembelahan meiosis terjadi dalam sporangia, dan spora haploid dilepas, kemudian berkembang menjadi gametofit biseksual yang memiliki panjang beberapa milimeter.

Equisetum memiliki rizoma di bawah tanah tempat batang vertikal akan muncul. Batang lurus berlubang memiliki ruas-ruas, dan pada ruas tersebut akan tumbuh daun atau batang kecil. Epidermis mengandung silika, yang menyebabkan tumbuhan tersebut mempunyai tekstur berpasir. Dahulu orang menggunakan batang ekor kuda sebagai alat penggosok.



Gambar 1.7 Paku ekor kuda

3) Paku Sejati

Dari semua tumbuhan vaskuler tak berbiji, paku sejati adalah tumbuhan yang paling beraneka ragam. Paku merupakan tumbuhan lapisan bawah di hutan-hutan tropis dan subtropis, mulai dari dataran rendah sampai ke lerenglereng gunung, bahkan ada yang hidup di air. Tumbuhan paku telah memiliki jaringan pembuluh yang terbentang dari akar, batang, sampai ke daun.

Untuk mempelajari struktur tumbuhan paku, lakukan kegiatan berikut. Akar tumbuh dari pangkal batang membentuk akar serabut, pada ujung akar terdapat *tudung akar* (kaliptra). Batang umumnya tumbuh di dalam tanah disebut *rizoma* (rimpang). Beberapa tumbuhan paku memiliki batang yang muncul di atas tanah, misalnya paku tiang (*Alsophyla*). Sebagian besar paku memiliki daun majemuk, bertulang daun yang bercabang-cabang, bertangkai panjang, memiliki mesofil dan stomata. Daun paku tumbuh seiring membukanya gulungan ujungnya yang melingkar seperti kepala biola.

Beberapa daun paku merupakan sporofil yang mengandung sporangia pada permukaan bawahnya. Sporangia pada banyak paku tersusun dalam kelompok yang disebut *sorus* (jamak: sori) yang dilengkapi dengan alat yang menyerupai pegas, dapat melemparkan spora beberapa meter jauhnya. Jika sebuah sorus kita potong melintang.

2. Kingdom Animalia

a. Invertebrata

1) Ciri-Ciri Morfologi Kingdom Animalia

Berbeda dengan organisme autotrof yang mampu mengubah molekul anorganik menjadi molekul organik, hewan heterotrof harus memasukkan molekul organik yang telah terbentuk. Hal tersebut karena hewan heterotrof dapat mengubah molekul anorganik menjadi organik. Ciri lain dari hewan adalah tidak memiliki dinding sel yang menyokong tubuh dengan kuat seperti yang dimiliki tumbuhan. Keunikan lain dari hewan adalah adanya dua jenis jaringan yang bertanggung jawab atas penghantaran impuls dan pergerakan, yaitu jaringan saraf dan jaringan otot. Di samping itu, sebagian besar hewan bereproduksi secara seksual. *Kingdom Animalia* memiliki anggota yang begitu banyak macamnya, mempunyai bentuk tubuh dan alat-alat tubuh yang bervariasi. Variasi bentuk tubuh dapat dikategorikan dengan melihat bentuk simetri tubuhnya.

Berdasarkan simetri tubuhnya, ada yang berbentuk simetri radial, ada pula yang berbentuk simetri bilateral. Hewan dengan simetri radial artinya mempunyai bagian tubuh yang tersusun melingkar. Jika tubuhnya dipotong melalui mulutnya, akan dihasilkan potongan-potongan tubuh dengan bentuk yang sama. Hewan dengan simetri radial ini hanya mempunyai bagian puncak yang disebut *sisi oral* dan bagian dasar yang disebut *sisi aboral*. Hewan yang termasuk dalam kelompok ini meliputi *Porifera*, *Coelenterata*, dan *Echinodermata*. Hewan dengan simetri radial ini, sering disebut juga *radiata*.

Hewan dengan simetri bilateral artinya bagian tubuhnya tersusun bersebelahan dengan bagian lainnya. Dengan demikian, jika hewan tersebut dipotong melalui mulut dan anus, kita akan mendapatkan bagian yang sama antara sisi kiri dan sisi kanan. Hewan bersimetri bilateral ini mempunyai sisi atas (*dorsal*) dan sisi bawah (*ventral*), sisi kepala atau sisi depan yang disebut *anterior* dan sisi ekor atau sisi belakang yang disebut *posterior*.

Coelenterata

Coelenterata berasal dari kata *coelon* yang berarti rongga dan *enteron* yang berarti usus. Jadi, Coelenterata berarti hewan berongga. Kelompok hewan ini merupakan contoh hewan diploblastik. Hewan ini kebanyakan hidup di air laut, kecuali beberapa Hydrozoa hidup di air tawar. Coelenterata dapat hidup soliter maupun berkoloni. Bentuk koloni yang mudah diamati adalah *Medusa* yang hidup di laut. Dalam bahasa Indonesia medusa dikenal dengan nama ubur-ubur. Di Jepang, ubur-ubur dimanfaatkan untuk bahan makanan dan bahan kosmetik. Oleh karena itu, di beberapa daerah di Indonesia terdapat pengolahan ubur-ubur yang dijadikan tepung untuk diekspor. Jenis-jenis dari kelas Anthozoa membentuk rumah dari kapur sehingga terbentuklah karang laut yang indah. Karang tersebut dapat membentuk karang pantai, karang penghalang, dan atol.

Karang, selain berfungsi sebagai pelindung pantai, juga merupakan tempat hidup dan berkembangbiaknya berbagai jenis ikan dan hewan laut lainnya. Karena keindahannya, berbagai jenis karang, anemon laut, dan berbagai jenis ikan yang membangun komunitas di daerah pantai dapat dijadikan sebagai tempat wisata bahari. Coelenterata merupakan golongan hewan diploblastik yaitu mempunyai jaringan ektoderm dan endoderm serta mempunyai simetri radial. Bentuknya menyerupai kantung dengan beberapa tentakel di sekitar mulut. Coelenterata mempunyai dua tipe bentuk tubuh, yaitu *polip* dan *medusa*.

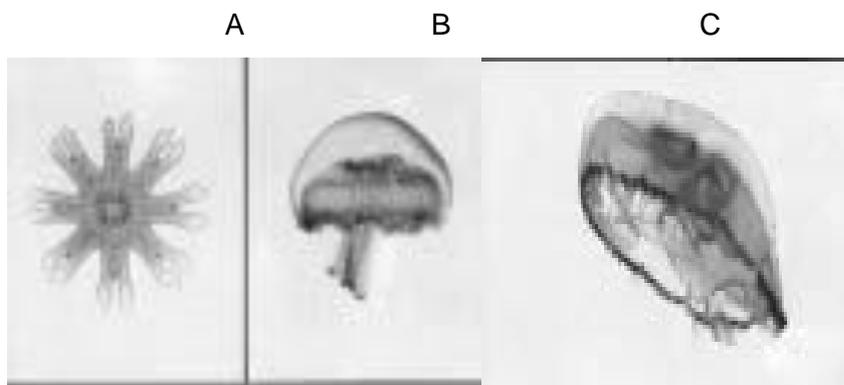
Polip hidup soliter atau membentuk koloni. Polip tidak dapat bergerak bebas, hidupnya menempel, sedangkan medusa dapat bergerak bebas. Polip yang membentuk koloni, biasanya mempunyai beberapa macam bentuk dengan fungsi yang berbeda, misalnya polip untuk makan (*gastrozoid*), polip untuk pembiakan dengan menghasilkan medusa (*gonozoid*) dan polip untuk pertahanan. Koloni dengan beberapa macam bentuk polip disebut *polimorfisme*. Medusa atau ubur-ubur, bentuknya seperti sebuah payung atau lonceng. Fungsi medusa adalah untuk berkembang biak secara seksual. Jadi, dalam medusa dihasilkan testis dan ovarium yang menghasilkan sperma dan ovum.

Coelenterata melakukan perkembangbiakan dengan cara aseksual dan seksual. Secara aseksual, Coelenterata berkembang biak dengan menghasilkan tunas atau kuncup yang menempel pada hewan induknya dan kemudian dilepaskan. Secara seksual, hewan ini berkembang biak dengan penyatuan sel telur dan sperma membentuk zigot. Pada beberapa jenis Coelenterata seperti pada *Hydra*, ada yang berumah satu (*monoecus*), yaitu dalam satu individu dihasilkan sel spermatozoid dan sel telur, dan ada yang berumah dua (*dioecus*), yaitu spermatozoid dan sel telur dihasilkan oleh individu yang berbeda.

Beberapa Coelenterata mengalami *pergiliran keturunan*. Sebagai contoh, pada kelas *Hydrozoa* mengalami *metagenesis*, yaitu perkembangbiakan seksual yang diikuti oleh perkembangbiakan aseksual dalam satu generasi. Pada peristiwa ini, mula-mula spermatozoid keluar dari lubang mulut medusa jantan dan masuk dalam usus medusa betina untuk membuahi sel telur, sehingga dihasilkan zigot. Zigot melekat di sekeliling mulut dan tumbuh menjadi larva yang disebut *planula*. Coelenterata dibagi menjadi tiga kelas, yaitu *Hydrozoa*, *Scyphozoa*, dan *Anthozoa*. Contoh kelas *Hydrozoa*, misalnya *Physalia*, kelas *Scyphozoa* contohnya *Aurelia aurelita* dan contoh *Anthozoa* adalah *Acropora*.



Gambar 1.8 *Physalia physalis*



Gambar 1.9 *Aurelia*

- a. Medusa muda (efira) memiliki mulut yang terletak pada bagian tengah
- b. Ubur-ubur muda
- c. Ubur-ubur muda pada fase dewasa



Acropora humilis

Montastrea cavernosa

Gambar 1.10 Contoh hewan yang termasuk ke dalam kelas Anthozoa

b. Vertebrata

Vertebrata merupakan istilah yang berasal dari bagian notokorda yang diganti dengan ruas-ruas kartilago atau tulang yang disebut vertebra. Vertebrata ini biasa disebut dengan tulang punggung. Vertebrata merupakan kelompok hewan yang memiliki rahang dua pasang (kecuali Agnatha), memiliki sepasang mata dan sepasang telinga. Penutup tubuh anggota vertebrata bermacam-macam, dari penutup tubuh berupa kulit bersisik dan berlendir, bersisik keras dan kering, berbulu, sampai dengan kulit tertutup rambut. Tempat hidupnya mulai dari perairan sampai ke daratan. Kelamin terpisah, tetapi ada yang hermafrodit.

Fertilisasi internal atau eksternal, ovipar, ovovivipar, dan vivipar. Vertebrata memiliki sistem saraf pusat yang berkembang baik, yaitu otak dan sumsum belakang. Semua vertebrata memiliki tulang atau rangka dalam tubuh (internal skeleton), dan memiliki dua pasang anggota tubuh. Vertebrata terbagi menjadi enam kelas, yaitu kelas Cyclostomata, kelas Pisces, Kelas Amfibi, kelas Reptilia, kelas Aves, dan kelas Mamalia.

1) Kelas Pisces

Pisces adalah kelompok ikan. Tidak asing bagi kita untuk mengenal kelompok ini. Tubuh ditutupi sisik dengan berbagai tipe sisik, yaitu plakoid, sikloid, ctenoid (dibaca stenoid), dan ganoid.

Dilihat dari struktur morfologi dan anatomi, kelas Pisces dapat dibagi menjadi dua subkelas, yaitu subkelas chondrichthyes dan subkelas osteichthyes.

a) *Sub kelas Chondrichthyes*

Kita tidak asing lagi dengan ikan hiu, pari, ikan gergaji, dan ikan martil. Semuanya adalah anggota Chondrichthyes atau ikan bertulang rawan. Berbeda dengan Agnatha, mulut Chondrichthyes terletak di bagian ventral tubuh. Memiliki dua pasang sirip dan 5-7 celah insang. Pada sebagian Chondrichthyes, notochord diganti oleh vertebra. Tubuh ditutupi dengan sisik tipe plakoid. Gurat sisi berkembang baik. Telinga hanya di bagian dalam. Tidak ada telinga tengah atau telinga luar. Sirip dada dan sirip perut berpasangan, sedangkan sirip punggung, sirip ekor, dan sirip dubur tidak berpasangan.

Chondrichthyes tidak memiliki gelembung renang. Ikan hiu mempunyai ciri, celah insang di tepi tubuh, sedangkan ikan pari, celah insangnya di bagian bawah tubuh. Chondrichthyes memiliki anggota jantan dan betina. Fertilisasi dapat secara eksternal ataupun internal. Ada yang ovipar, ada pula yang ovovivipar.

b) *Sub kelas Osteichthyes*

Kita juga tidak asing dengan belut, lele, kuda laut, dan ikan buntal. Semuanya adalah anggota Osteichthyes. Osteichthyes berarti ikan bertulang sejati.

Seluruh anggota Osteichthyes memiliki rangka endoskeleton yang terbuat dari osteon (tulang keras/tulang sejati). Kulitnya bersisik dengan tipe sisik sikloid, ctenoid, dan ganoid. Insangnya tertutup oleh operculum. Anggota Osteichthyes biasanya memiliki gelembung renang yang berhubungan atau tidak berhubungan dengan faring. Ada yang hidup di air tawar, ada yang hidup di laut. Beberapa bahkan dapat hidup di darat untuk beberapa waktu.

2) Kelas Amfibi (Amphibia)

Amphibia berasal dari kata amphi = dua, bios = hidup. Jadi, Amfibi berarti hewan yang hidup di dua alam. Ketika masa larva hidup di air tawar, setelah dewasa hidup di darat, contoh katak. Bentuk tubuh katak berbeda pada saat larva dan dewasa. Bentuk larva cocok untuk hidup di air, bentuk dewasa sesuai dengan lingkungan darat. Ukuran tubuhnya kecil, bervariasi antara beberapa sentimeter saja. Warna tubuh di bagian punggung umumnya hijau berbercak hitam, menyesuaikan diri dengan lingkungan sekitarnya.

Berbeda dengan ikan, kulit katak tidak bersisik dan selalu lembap atau basah. Hal ini disebabkan oleh kulit yang berfungsi sebagai alat pernapasan. Molekul air di kulitnya akan melarutkan oksigen sehingga oksigen dapat berdifusi ke dalam pembuluh darah. Amfibi adalah kelompok hewan yang melakukan pembuahannya secara eksternal dan internal. Bagi kelompok katak, telur yang telah dibuahi, dikeluarkan dan disimpan di dalam kantung penuh jeli. Telur ini dapat dibuahi saat jantan menaruh spermanya dekat betina. Bagi kelompok salamander, pembuahan berlangsung secara internal.

3) Kelas Reptilia

Reptil artinya melata, yaitu permukaan tubuh sangat dekat dengan tanah atau tepatnya merayap. Kita dapat mengenali anggota Reptilia dari ciri-ciri morfologinya. Melalui pengamatan tubuh kadal (*Mabouya* sp) kita dapat menemukan ciri-ciri umum Reptilia. Tubuh Reptil ditutupi kulit bersisik yang relatif kering dan keras. Secara umum tubuh Reptil terbagi menjadi empat bagian utama, yaitu kepala, leher, badan, dan ekor. Bentuk tubuh yang sangat beragam dan berbeda sangat ekstrem antara satu bentuk dan bentuk lainnya.

Reptilia dibagi menjadi empat kelompok yaitu Kura-kura (*Chelonia*), Buaya (*Crocodyla*), Kadal (*Lacertilia*), Ular (*Ophidia*). Tempat hidup anggota Reptilia sangat beragam, di laut, di air tawar, di darat/tanah,

di dalam lubang, di pohon-pohon, dan di rumah. Seperti kelas Amfibi, Reptilia memiliki kloaka. Pada umumnya, di ujung kloaka reptilia jantan, termasuk Uromastix jantan, terdapat sepasang alat kopulasi yang disebut hemipenis, yaitu alat untuk menyalurkan sperma ke dalam kloaka betina. Telur Reptilia umumnya bercangkang lunak. Telur kadal bahkan tidak bercangkang. Oleh karena itu, telur kadal tetap berada di saluran telur sampai zigot berkembang menjadi individu baru, dan kemudian bayi kadal ke luar melalui kloaka.

Dari luar, proses ini tampak seperti melahirkan. Oleh karena itu, kadal termasuk golongan ovovivipar. Kura-kura mengeluarkan telur yang bercangkang lunak ke dalam lubang pasir. Setelah semua telur keluar dari tubuhnya, induk kura-kura mengubur telur dengan pasir sampai telur menetas.

4) Kelas Aves

Aves adalah unggas atau burung. Ciri utama Aves yang tidak dimiliki oleh kelompok lainnya, yaitu bulu sebagai penutup tubuh. Menurut evolusinya, bulu merupakan modifikasi dari sisik reptilia. Bulu tampak berkilau, kuat, elastis, waterproof, dan berwarna-warni. Untuk memahami karakter kelas Aves, orang biasa mengambil contoh burung merpati (*Columbalivia*). Mari kita lihat ciri-ciri morfologi burung merpati.

Burung adalah hewan homoiotermis atau dengan bahasa sederhana disebut hewan berdarah panas, artinya temperatur tubuhnya dipengaruhi oleh lingkungan. Sifat ini ada kaitannya dengan kerja jantung burung yang sudah terbagi menjadi empat ruang secara sempurna.

Anggota tubuh depan mengalami modifikasi menjadi sayap, memiliki paruh dari zat tanduk yang kuat, tak memiliki gigi. Bentuk tubuh burung sangat spesifik.

Keragaman jenisnya tidak terlalu berbeda jauh sehingga seluruh anggota Aves mudah dikenal, yaitu tubuh ditutupi bulu, berkaki dua, kaki ditutupi dengan sisik yang keras, berparuh dari zat tanduk, dan bersayap. Aves melakukan reproduksi secara internal. Betina menetas telur sehingga dikenal ovipar. Telur burung bercangkang keras, terbuat dari zat kapur. Pada burung jantan, alat reproduksi terdiri atas testis dan vasdeferens.

Pada burung betina, alat reproduksi terdiri atas ovarium dan oviduk. Burung merpati hanya memiliki satu buah ovarium dan oviduk untuk mengurangi berat badan sehingga memudahkan untuk terbang. Meskipun semua anggota Aves memiliki sayap, tidak semua burung menggunakannya untuk terbang. Contohnya, kiwi, jenis-jenis burung unta, dan kasuari.

Kelompok Aves dikenal melalui telurnya, telur ayam, itik, dan burung unta sangat dikenal oleh masyarakat sebagai bahan makanan sumber protein tinggi. Tempat dan cara hidup burung bermacam-macam, ada yang hidup di air atau di pantai dengan kaki berselaput, burung yang hanya berjalan, burung yang hanya hidup di pohon (arboreal), burung penyanyi, burung buas, dan sebagainya. Dalam ekosistem, burung memiliki peranan penting, misalnya burung predator. Di Indonesia burung mempunyai keanekaragaman yang tinggi, tetapi beberapa jenis telah terancam punah.

5) Kelas Mamalia

Kelompok mamalia memiliki anggota yang paling kompleks struktur tubuh dan sistem fisiologinya. Menurut anatomi dan fisiologi, manusia termasuk kelompok Mamalia.

a) *Ciri Morfologi*

Mamalia merupakan hewan homoiotermis (berdarah panas), tubuhnya ditutupi rambut, memiliki kelenjar susu (mammary glands = kelenjar susu) yang mengeluarkan air susu. Semua Mamalia memiliki telinga luar, sebagian dilengkapi dengan daun telinga. Kulit Mamalia dilengkapi kelenjar minyak dan kelenjar keringat. Gigi Mamalia bermacam-macam bentuknya mulai dari geraham, gigi taring, dan gigi seri. Jari tangan dan jari kaki tidak pernah lebih dari lima, banyak yang mengalami penyusutan. Jika kita lihat struktur tubuhnya, tampak adanya evolusi morfologi dari Aves ke Mamalia.

Evolusi ini tampak jelas pada Mamalia yang paling sederhana, yaitu cungkup bebek (platypus). Struktur tubuh masih berbentuk burung (bebek), tetapi penutup tubuhnya adalah rambut, seperti halnya Mamalia lainnya. Platypus masih bersifat ovipar, menetas telur, seperti kelompok Aves. Penetapan Platypus sebagai anggota Mamalia, yaitu adanya kelenjar susu untuk memberi makan anak-anaknya. Hewan yang satu kelompok dengan platypus, yang ada di Indonesia, yaitu di Papua adalah landak semut.

b) *Reproduksi*

Cara bereproduksi Mamalia dikenal dengan cara beranak (vivipar). Individu baru disimpan di dalam alat khusus yang disebut uterus (rahim) dan dilengkapi dengan makanan untuk janin yang disebut plasenta. Beranak dapat ditandai dengan adanya proses melahirkan, yaitu keluarnya anak bersama dengan plasentanya. Di dalam uterus, zigot berkembang sampai menjadi janin kemudian bayi. Waktu untuk berkembangnya janin dalam uterus disebut kehamilan. Masa kehamilan berbeda-beda pada setiap kelompok Mamalia.

Pada ordo Marsupialia, contohnya kanguru dan koala, anak lahir dalam bentuk embrio, kemudian berkembang menjadi janin di dalam kantung induknya. Hanya satu ordo, yaitu Monotremata, yang anaknya berkembang dalam telur. Selain monotremata dan marsupialia, semua mamalia berkembang biak dengan cara melahirkan.

D. Aktivitas Pembelajaran

- Aktivitas 1 : Menjabarkan ciri-ciri tumbuhan berbiji (Spermatophyta) dan Menjabarkan ciri-ciri tumbuhan lumut (Bryophyta) (Berfikir Reflektif)
- Aktivitas 2 : Menjabarkan ciri-ciri tumbuhan paku (Pteridophyta) (Tugas Kelompok)

Pertama-tama peserta diklat dibagi menjadi beberapa kelompok dengan masing-masing kelompok terdiri dari 4 orang. Masing-masing kelompok menyimak dan membaca tentang ciri-ciri tumbuhan paku (Pteridophyta). Selanjutnya peserta dalam kelompok berdiskusi untuk saling bertanya tentang kategori yang sudah diberikan.

Selanjutnya masing-masing kelompok diminta menggali informasi dari berbagai sumber untuk melengkapi materi ini secara dalam dari kategori yang telah diberikan. Selanjutnya kelompok berdiskusi kembali dan menyiapkan bahan tentang ciri-ciri tumbuhan paku (Pteridophyta) yang telah diberikan pada kelompoknya. Pada akhirnya setiap kelompok melakukan pengamatan ciri-ciri tumbuhan paku (Pteridophyta) dan mencatat setiap pengamatan yang dilakukan untuk melengkapi laporan hasil pengamatan kelompoknya.

- Aktivitas 3 : Mengklasifikasikan hewan vertebrata (Tugas Individu dan Tugas Kelompok)

E. Latihan/Kasus/Tugas

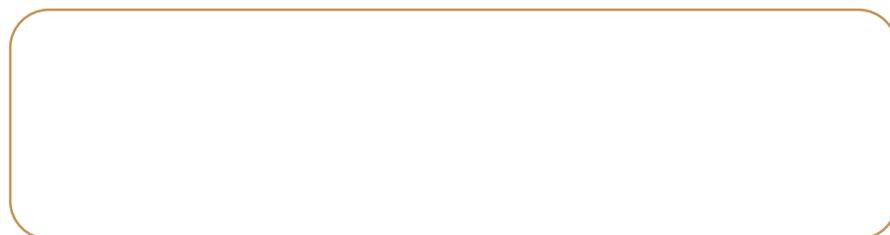
Kegiatan 1 : Menjabarkan ciri-ciri tumbuhan berbiji (Spermatophyta) dan Menjabarkan ciri-ciri tumbuhan lumut (Bryophyta) (Berpikir Reflektif)
Sebelum anda melakukan kegiatan lebih lanjut, jawablah pertanyaan – pertanyaan di bawah ini secara individual. Tuliskan jawaban anda pada LK 1.1 :

LK 1.1

1. Tumbuhan mempunyai daur atau siklus hidup yang disebut pergiliran generasi atau metagenesis, meliputi generasi haploid (gametofit) dan generasi haploid (sporofit). Jelaskan !



2. Tumbuhan Gymnospermae dapat dibedakan dari tumbuhan Angiospermae melalui beberapa karakteristik, salah satunya fertilisasi (pembuahan) yang dilakukan. Pembuahan pada tumbuhan Gymnospermae merupakan pembuahan tunggal, sedangkan pada tumbuhan Angiospermae merupakan pembuahan ganda. Coba jelaskan apa yang dimaksud dengan pembuahan tunggal dan pembuahan ganda !



LK 1.2 Tugas Kelompok

Mengamati Bagian-Bagian Tumbuhan Paku Sejati

Amati tumbuhan paku lengkap dengan bagian-bagiannya. Gunakan lup untuk mengamati kumpulan sporangium (sorus). Kemudian, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini.

Pertanyaan

1. Di manakah akar tumbuhan paku tumbuh? Mengapa disebut akar serabut?
2. Apakah yang dimaksud dengan rhizoma (rimpang)? Sebutkan contoh tumbuhan paku yang memiliki batang yang tegak.
3. Adakah daun yang tidak menghasilkan spora? Apa fungsi daun tersebut?
4. Dengan apa tumbuhan paku berkembang biak?
5. Di daun bagian mana terletak sorus (kumpulan sporangium)?
6. Potonglah secara melintang sebuah sorus, amati dengan lup atau mikroskop. Kemudian, gambarlah penampangnya.

LK 1.3 Tugas Individu !

Cobalah identifikasi ciri-ciri Mamalia dengan cara mengidentifikasi bagian tubuh kamu sendiri mulai dari:

- a) kulit (basah atau kering);
- b) penutup tubuh;
- c) ciri khusus (ada atau tidak);
- d) temperatur tubuh (homiotermis atau poikilotermis);
- e) cara reproduksi.

LK 1.4 Tugas Kelompok !

1. Buatlah lima kelompok
2. Undilah masing-masing kelompok untuk mendapatkan objek kajian : Pisces, Amphibia, Reptilia, Aves dan Mamalia.

3. Kumpulkan informasi tentang :
 - a. Ciri-ciri
 - b. Manfaat beberapa spesies dari kelas tersebut bagi manusia
4. Buatlah hasil kajian anda dalam bentuk *Power Point*.
5. Presentasikan hasil kajian anda di depan kelas
6. Buatlah table perbedaan dan persamaan ciri anggota Vertebrata berdasarkan hasil presentasi.

Latihan !

Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat !

1. Yang merupakan generasi gametofit pada tumbuhan lumut adalah
 - a. Sporofit
 - b. Protonema
 - c. Sporogonium
 - d. Sporangium
 - e. Tumbuhan lumut
2. Tumbuhan berbiji telah memiliki suatu bahan yang berfungsi dalam proses pembuatan makanan. Bahan yang dimaksud adalah
 - a. Air
 - b. Mineral
 - c. Klorofil
 - d. Biji
 - e. Zat hara
3. Pada tumbuhan paku, sporangium terkumpul dalam suatu tempat yang disebut dengan
 - a. Annulus
 - b. Indusium
 - c. Sorus
 - d. Operculum
 - e. Strobilus

4. Metagenesis pada lumut didominasi oleh fase ...
 - a. Zigot
 - b. Spora
 - c. Sporofit
 - d. Gametofit
 - e. Sporofit dan gametofit
5. Paku ekor kuda merupakan tumbuhan paku yang termasuk ke dalam divisio
 - a. Sphenophyta
 - b. Lycophyta
 - c. Pterophyta
 - d. Psilophyta
 - e. Cycadophyta
6. Suatu pengamatan tentang hewan menyatakan suatu hewan memiliki ciri dapat hidup di air dan di darat, memiliki *saccus vocalis*, termasuk dalam organisme poikiloterm, maka hewan tersebut termasuk dalam classis
 - a. Agnatha
 - b. Amphibia
 - c. Reptilia
 - d. Aves
 - e. Mammalia
7. Daun tumbuhan paku yang berfungsi untuk menghasilkan spora adalah
 - a. Sorus
 - b. Tropofil
 - c. Mikrofil
 - d. Sporofil
 - e. Makrofil

8. Tumbuhan tidak berbiji yang menghasilkan spora dengan ukuran sama disebut juga
 - a. Homospora
 - b. Heterospora
 - c. Paku peralihan
 - d. Mikrospora
 - e. Makrospora
9. Selaginella merupakan paku heterospora karena
 - a. Menghasilkan spora yang sama
 - b. Menghasilkan gamet yang sama
 - c. Menghasilkan gamet yang berbeda jenis
 - d. Menghasilkan spora yang berbeda
 - e. Menghasilkan spora yang berbeda jenis
10. Salah satu bentuk sporofit pada tumbuhan tidak berbiji adalah
 - a. Tropofil
 - b. Sorus
 - c. Strobilus
 - d. Sporangium
 - e. Indisium

F. Rangkuman

1. Tumbuhan vaskuler memiliki jaringan pembuluh angkut yang terdiri atas xilem dan floem.
2. Tumbuhan lumut termasuk ke dalam tumbuhan nonvaskuler.
3. Dalam siklus hidupnya tumbuhan lumut mengalami pergiliran turunan haploid dan diploid.
4. Pada lumut daun, gametofit merupakan generasi dominan.
5. Tumbuhan vaskuler tak berbiji meliputi 3 divisi, yaitu paku kawat, paku ekor kuda, dan paku sejati.
6. Tumbuhan paku yang menghasilkan satu jenis spora disebut homospora, satu-satunya paku yang heterospora adalah paku air.
7. Strobilus merupakan alat perkembangbiakan tumbuhan gymnospermae.
8. Tumbuhan bunga dibedakan antara monokotil dan dikotil.

9. Gymnosperma mengalami pembuahan tunggal, sedangkan pada angiosperma terjadi pembuahan ganda.
10. Kingdom Animalia atau dunia hewan merupakan kelompok yang mempunyai anggota sangat luas, terdiri atas invertebrata dan vertebrata.
11. Kingdom Animalia mempunyai bentuk tubuh dan alat-alat tubuh yang bervariasi. Variasi bentuk tubuh dapat dikategorikan dengan melihat bentuk simetri tubuhnya.
12. Berdasarkan simetri tubuh, hewan ada yang berbentuk simetri radial dan simetri bilateral.
13. Secara umum kingdom dapat dibagi menjadi dua kelompok yaitu invertebrata atau hewan tak bertulang belakang dan Vertebrata atau hewan bertulang belakang.
14. Filum-filum pada invertebrata, di antaranya: Porifera yaitu hewan yang mempunyai pori, Coelenterata atau hewan berongga, Platyhelminthes atau cacing pipih, Nematelminthes atau cacing gilig, Annelida atau cacing gelang, Arthropoda atau hewan dengan kaki beruas, Mollusca atau hewan lunak, dan Echinodermata atau hewan berkulit duri.
15. Hewan bertulang belakang atau Vertebrata pada umumnya berukuran jauh lebih besar dari Invertebrata sehingga dapat dilihat tanpa menggunakan mikroskop.
16. Anggota kelompok Vertebrata adalah kelas Cyclostomata atau Agnatha, Pisces atau ikan, Amfibi atau hewan yang hidup di dua alam, Reptilia atau hewan melata, Aves atau burung, dan Mamalia atau hewan menyusui.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Cocokkan jawaban anda dengan kunci jawaban di bawah ini. Ukurlah tingkat penguasaan materi kegiatan belajar 1 dengan rumus sebagai berikut :

Tingkat penguasaan = $(\text{Jumlah jawaban benar} : 10) \times 100 \%$

Arti tingkat penguasaan yang diperoleh adalah :

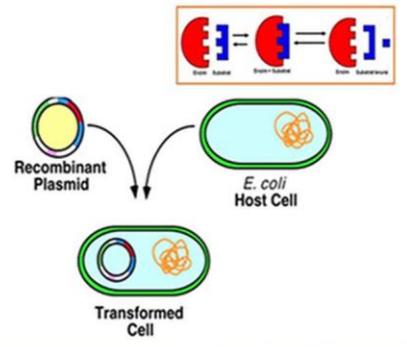
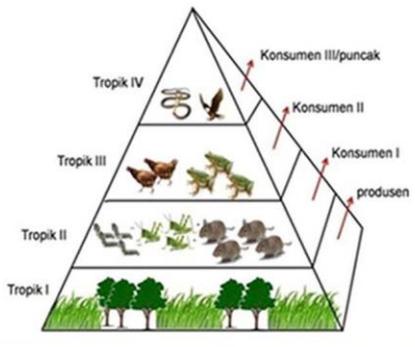
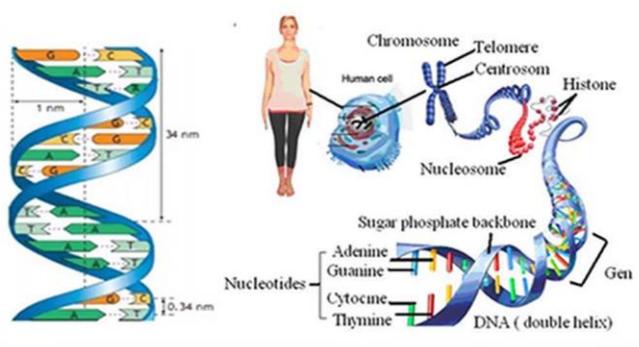
Baik sekali = 90 – 100 %

Baik = 80 – 89 %

Cukup = 70 – 79 %

Kurang = 0 – 69 %

Bila tingkat penguasaan mencapai 80 % ke atas, silahkan melanjutkan ke Kegiatan Belajar 2. Namun bila tingkat penguasaan masih di bawah 80 % harus mengulangi Kegiatan Belajar 1 terutama pada bagian yang belum dikuasai.

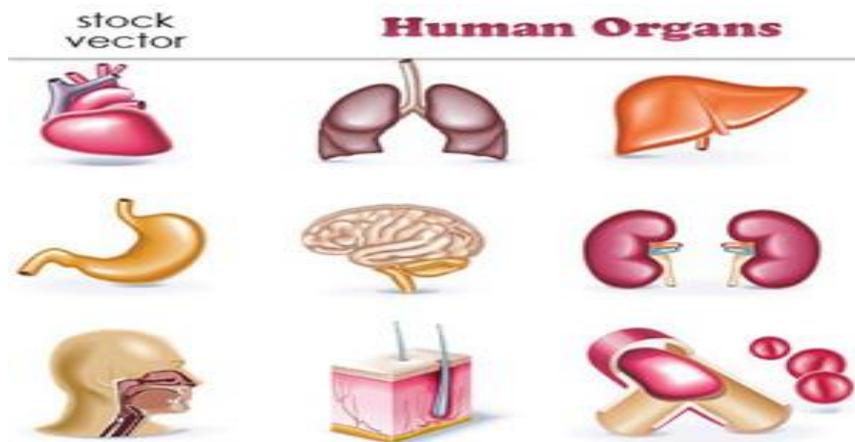


Kegiatan Pembelajaran 2



Kegiatan Pembelajaran 2

Sistem Ekskresi Manusia



A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari kompetensi ini, peserta diklat diharapkan dapat:

1. Menerangkan gangguan-gangguan pada sistem ekskresi

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

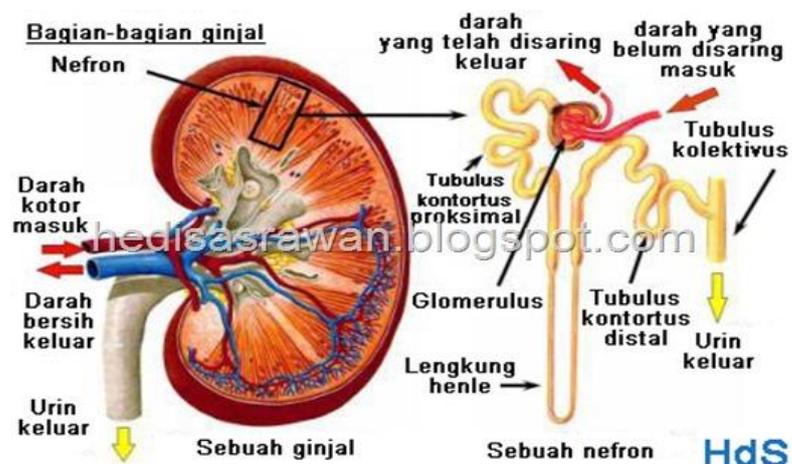
1. Menerangkan gangguan-gangguan pada sistem ekskresi

C. Uraian Materi

1. SISTEM EKSRESI

- a. **Eksresi adalah** proses pengeluaran zat sisa metabolisme baik berupa zat cair dan zat gas. Zat-zat sisa itu berupa urine(ginjal), keringat(kulit), empedu(hati), dan CO₂(paru-paru).
Zat-zat ini harus dikeluarkan dari tubuh karena jika tidak dikeluarkan akan mengganggu bahkan meracuni tubuh. Selain ekskresi, ada juga defekasi dan sekresi.
- b. **Defekasi adalah** pengeluaran zat sisa hasil proses pencernaan berupa feses(tinja) melalui anus.
- c. **Sekresi adalah** pengeluaran oleh sel dan kelenjar yang berupa getah dan masih digunakan oleh tubuh untuk proses lainnya seperti enzim dan hormon.

1. Ginjal



Gambar 2.1 Ginjal

Manusia memiliki sepasang ginjal yang terletak di rongga perut sebelah kanan dan kiri ruas tulang belakang. **Letak ginjal** sebelah kiri lebih tinggi dari ginjal sebelah kanan. Itu karena di atas ginjal sebelah kanan terdapat hati yang berukuran besar. **Bentuk ginjal** seperti biji kacang berwarna merah keunguan dengan panjang sekitar 10 cm dan berat sekitar 200 gram. Ginjal dibungkus oleh semacam selaput tipis yang disebut 'kapsul'.

Fungsi ginjal:

- Menyaring zat-zat sisa metabolisme dari dalam darah yang dikeluarkan dalam bentuk urin.
- Mempertahankan dan mengatur keseimbangan air dalam tubuh.
- Menjaga tekanan osmosis dengan cara mengatur konsentrasi garam dalam tubuh.
- Mempertahankan keseimbangan kadar asam dan basa dengan cara mengeluarkan kelebihan asam atau basa melalui urin.
- Mengeluarkan sisa-sisa metabolisme seperti urea, kreatinin, dan amonia melalui urine.

Bagian-bagian ginjal:

1. **Korteks (kulit ginjal)**, terdapat jutaan nefron yang terdiri dari badan malphigi. Badan malphigi tersusun atas glomerulus yang diselubungi kapsula Bowman dan tubulus(saluran) yang terdiri dari tubulus kontortus proksimal, tubulus kontortus distal, dan tubulus kolektivus.
2. **Medula (sumsum ginjal)**, terdiri atas beberapa badan berbentuk kerucut(piramida). Di sini terdapat lengkung henle yang menghubungkan tubulus kontortus proksimal dan tubulus kontortus distal.
3. **Rongga ginjal (pelvis)**, merupakan tempat bermuaranya tubulus yaitu tempat penampungan urin sementara yang akan dialirkan menuju kandung kemih melalui ureter dan dikeluarkan dari tubuh melalui uretra.

Proses pembentukan urine dalam bentuk skema:

Darah dari aorta menuju glomerulus (**filtrasi** atau penyaringan) protein tetap berada di pembuluh darah dan terbentuk urin primer yang mengandung air, garam, asam amino, glukosa dan urea >>> tubulus kontortus proksimal (**reabsorpsi** atau penyerapan kembali) menyerap glukosa, garam, air, dan asam amino. Terbentuk urin sekunder yang mengandung urea >>> tubulus kontortus distal (**augmentasi** atau pengeluaran zat) melepaskan zat-zat yang tidak berguna atau berlebihan ke dalam urin dan terbentuk urin sebenarnya >>> tubulus

kolektivus >>> rongga ginjal >>> ureter >>> kandung kemih >>> uretra >>> urine keluar tubuh. Jadi, pembentukan urine dibagi menjadi 3 tahap, yaitu filtrasi (penyaringan), reabsorpsi (penyerapan kembali), dan augmentasi (pengeluaran zat).

Zat-zat yang terkandung dalam urin:

- Air. Kurang lebih 95%.
- Urea, asam urat, dan amonia dan merupakan sisa pembongkaran protein.
- Empedu yang memberikan warna kuning pada urine.
- Garam.
- Zat yang bersifat racun atau berlebihan lainnya.

Faktor yang memengaruhi jumlah urine yang keluar:

1. Jumlah air yang diminum.
2. Banyaknya garam yang harus dikeluarkan dari darah agar osmosisnya seimbang.
3. Pengaruh hormon antidiuretik (ADH) atau hormon vasopresin. Yaitu hormon yang mengatur kadar air dalam darah.
4. Iklim/musim/cuaca. Ketika musim hujan (dingin) produksi urin berlebihan, ketika musim kemarau (panas) produksi urin berkurang.
5. Stimulus atau saraf.

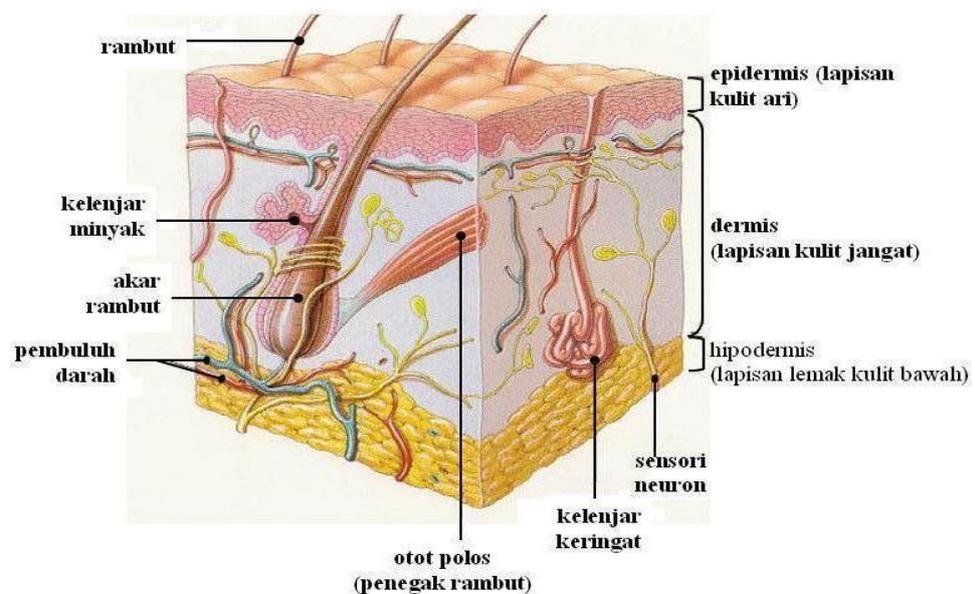
Gangguan dan kelainan pada ginjal:

1. Uremia tertimbunya urea dalam darah sehingga mengakibatkan keracunan.
2. Albuminuria urine mengandung albumin(protein) yang disebabkan oleh kerusakan pada glomerulus.
3. Diabetes insipidus penyakit kekurangan hormon vasopresin atau hormon antidiuretik(ADH) yang mengakibatkan hilangnya kemampuan mereabsorpsi cairan. Akibatnya, penderita bisa mengeluarkan urine berlimpah mencapai 20 liter.
4. Diabetes mellitus terdapat glukosa dalam urine. Terjadi karena menurunnya hormon insulin yang dihasilkan pankreas.

5. Nefritis gangguan pada ginjal karena infeksi bakteri streptococcus sehingga protein masuk ke dalam urine.
6. Batu ginjal adanya endapan garam kalsium di dalam kantong kemih
7. Gagal ginjal ginjal tidak dapat menjalankan fungsinya dengan baik sehingga harus dibantu dengan cuci darah atau cangkok ginjal.
8. Hematuria urin mengandung darah karena adanya kerusakan pada glomerulus.

2. Kulit

Kulit merupakan salah satu alat ekskresi. Karena kulit mengeluarkan keringat. Keringat keluar melalui pori-pori kulit. Keringat mengandung air dan garam-garam mineral.



Gambar 2.2 Kulit

Fungsi kulit:

- Alat pengeluaran (ekskresi) dalam bentuk keringat.
- Pelindung tubuh dari gangguan fisik (sinar, tekanan, dan suhu), gangguan biologis (jamur), dan gangguan kimiawi.
- Mengatur suhu badan.
- Tempat pemberntukan vitamin D dari provitamin D dengan bantuan sinar matahari.

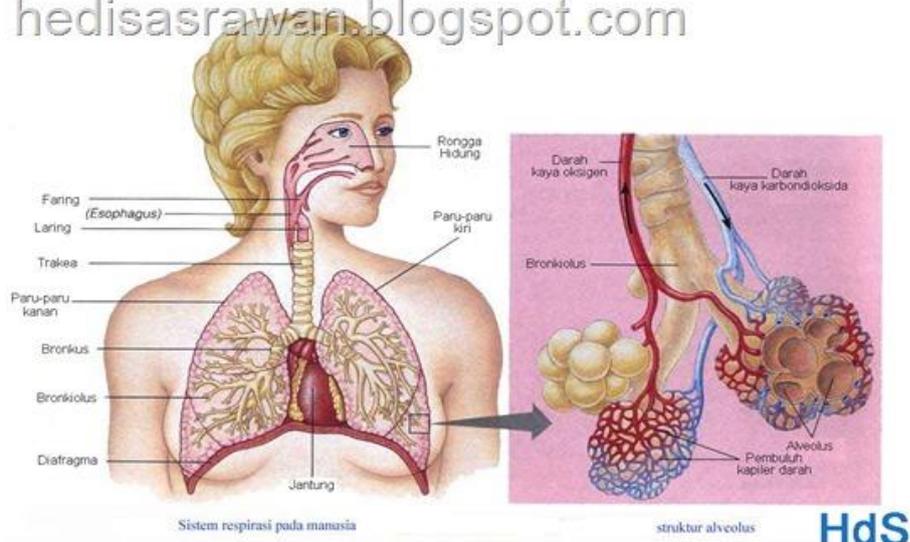
- Tempat menyimpan kelebihan lemak.
- Sebagai indra peraba.

Gangguan pada kulit:

- a. Jerawat merupakan gangguan pada kelenjar minyak yang umumnya dialami oleh anak remaja.
- b. Scabies atau kudis merupakan penyakit kulit karena tungau (*Sarcoptes scabies*).
- c. *Pruritus kutanea* merupakan penyakit kulit dengan gejala timbul rasa gatal yang dipicu oleh iritasi saraf sensorik perifer.
- d. Eksim atau alergi merupakan penyakit kulit karena infeksi atau iritasi bahan luar yang termakan atau menyentuh kulit.
- e. Gangren adalah kelainan pada kulit yang disebabkan oleh matinya sel-sel jaringan tubuh. Ini disebabkan oleh suplai darah yang buruk di bagian tertentu salah satunya akibat penekanan pada pembuluh darah tertentu (seperti balutan yang terlalu ketat).

3. Paru-Paru

hedisasrawan.blogspot.com



Gambar 2.3 Paru-paru

Paru-paru juga merupakan salah satu alat ekskresi. Karena paru-paru mengeluarkan gas CO₂ dan uap air.

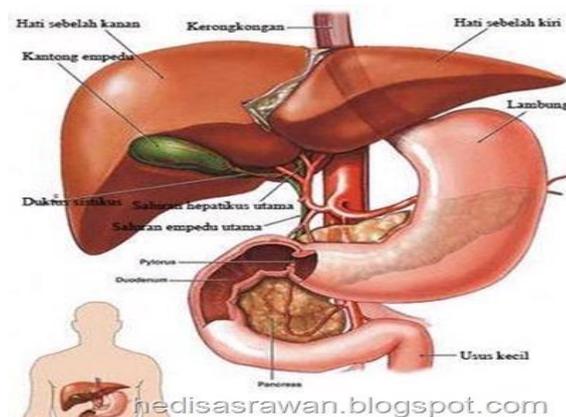
Fungsi paru-paru:

Paru-paru berfungsi sebagai pertukaran oksigen dan karbondioksida yang tidak dibutuhkan tubuh. Selain itu masih banyak lagi fungsi paru-paru diantaranya penjaga keseimbangan asam basa tubuh. bila terjadi acidosis, maka tubuh akan mengkompensasi dengan mengeluarkan banyak karbondioksida yang bersifat asam keluar tubuh.

Gangguan pada paru-paru:

- Asma atau sesak nafas. Disebabkan alergi terhadap benda-benda asing yang masuk hidung.
- Kanker paru-paru. Disebabkan oleh kebiasaan merokok atau terlalu banyak menghirup debu asbes, kromium, produk petroleum, dan radiasi ionisasi yang memengaruhi pertukaran gas di paru-paru.
- Emfisema adalah penyakit pembengkakan alveolus yang menyebabkan saluran pernafasan menyempit.

4. Hati



Gambar 2.4 Hati

Hati merupakan salah satu alat ekskresi karena hati mengeluarkan urea dan amonia ke luar tubuh. Hati terletak di rongga perut bagian kanan di bawah diafragma. Hati berwarna merah tua kecoklatan dengan berat sekitar 2 kg.

Fungsi hati:

- Menyimpan glikogen (gula otot) yang merupakan hasil perubahan dari glukosa karena hormon insulin.
- Menetralkan racun.
- Membentuk protrombin (untuk pembekuan darah).
- Tempat perubahan provitamin A menjadi vitamin A.
- Tempat pembentukan urea dan amonia yang berasal dari pemecahan protein yang rusak yang selanjutnya dikeluarkan dari tubuh melalui urin.
- Tempat pembentukan sel darah merah pada janin.
- Sebagai organ ekskresi yang bertugas merombak eritrosit(sel darah merah).

Gangguan pada hati:

1. Penyakit wilson merupakan penyakit keturunan dengan kadar zat tembaga dalam tubuh yang berlebihan sehingga mengakibatkan gangguan fungsi hati.
2. Hepatitis merupakan radang atau pembengkakan hati.
3. Sirosis merupakan penyakit hati yang kronis dan mengakibatkan guratan pada hati sehingga hati menjadi tidak berfungsi.

D. Aktivitas Pembelajaran

1. Menerangkan gangguan-gangguan pada sistem ekskresi (Berfikir Refleksi dan Tugas Individu)

E. Latihan/Kasus/Tugas

Kegiatan 1 : Menerangkan gangguan-gangguan pada sistem ekskresi (Berfikir Refleksi dan Tugas Individu)

Sebelum anda melakukan kegiatan lebih lanjut, jawablah pertanyaan – pertanyaan di bawah ini secara individual. Tuliskan jawaban anda pada LK 2.1 :

LK 2.1

1. Apakah perbedaan ekskresi, defekasi, dan sekresi !



2. Jelaskan perbedaan proses filtrasi glomerulus, reabsorpsi tubulus, dan augmentasi dalam pembentukan urine !



LK 2.2 Tugas Individu !

Carilah dari surat kabar, majalah, tabloid, internet, atau instansi kesehatan setempat mengenai cara mencegah atau mengatasi berbagai penyakit yang terjadi pada sistem ekskresi pada manusia. Cari pula teknologi mutakhir yang dapat digunakan untuk mengatasi gangguan atau kelainan tersebut.

Latihan !

Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat !

1. Fungsi hati berikut yang berkaitan dengan fungsi pencernaan makanan adalah...
 - a. Menetralkan racun
 - b. Menghasilkan empedu
 - c. Menghasilkan sel darah
 - d. Menyimpan zat makanan
 - e. Menghancurkan eritrosit tua

2. Hasil pemeriksaan laboratorium, menunjukkan bahwa urine mengandung protein. Fakta ini terjadi sebagai akibat gangguan fungsi
 - a. Nefron
 - b. glomerulus
 - c. tubulus kontortus
 - d. kapsul Bowman
 - e. hormon antidiuretika

3. Organ manusia yang bertanggung jawab mengekskresikan sisa-sisa metabolisme dalam darah adalah...
 - a. paru-paru dan jantung
 - b. ginjal dan lambung
 - c. ginjal dan paru-paru
 - d. ginjal dan jantung
 - e. jantung dan lambung

4. Setelah filtrasi, reabsorpsi, dan augmentasi terbentuk urine yang sesungguhnya dan dikumpulkan pada
 - a. Tubulus konvolusi distal ke pelvis renalis
 - b. Tubulus konvolusi proksimal ke tubulus konvolusi distal
 - c. Tubulus konvolusi distal ke kantong kemih
 - d. Tubulus pengumpul ke uterus
 - e. Tubulus pengumpul ke pelvis renalis

3. Pengeluaran keringat pada tubuh manusia dipengaruhi oleh factor di bawah ini, kecuali
 - a. emosi
 - b. aktivitas tubuh
 - c. rangsangan saraf
 - d. suhu
 - e. kelancaran penyerapan air pada ginjal

4. Kelainan yang ditandai dengan tidak terbentuknya urine, yang disebabkan kerusakan pada glomerulus adalah
 - a. albuminuria
 - b. anuria
 - c. batu ginjal
 - d. diabetes insipidus
 - e. nefritis

2. Fungsi Hormon Antidiuretika (ADH) adalah untuk mengatur
 - a. jumlah urine sedikit
 - b. jumlah urine banyak
 - c. jumlah urine yang banyak dan sedikit
 - d. urine tidak dapat keluar
 - e. urine berwarna merah

3. Keadaan dimana glomeruli meradang, ginjal tidak dapat menjalankan fungsinya sering disebut penyakit
 - a. batu ginjal
 - b. gagal ginjal
 - c. diabetes insipidus
 - d. diabetes mellitus
 - e. nefritis

4. Setelah filtrasi, reabsorpsi, dan augmentasi terbentuk urine yang sesungguhnya dan dikumpulkan pada
 - a. tubulus konvolusi distal ke pelvis renalis
 - b. tubulus konvolusi proksimal ke tubulus konvolusi distal
 - c. tubulus konvolusi distal ke kantong kemih
 - d. tubulus pengumpul ke uterus
 - e. tubulus pengumpul ke pelvis renalis

5. Batu ginjal merupakan salah satu gangguan pada system ekskresi yang dapat disebabkan oleh kelebihan hormone
 - a. tiroksin
 - b. adrenalin
 - c. insulin
 - d. kalsitonin
 - e. parathormon

F. Rangkuman

1. Proses pengeluaran zat sisa pada manusia dibedakan menjadi tiga, yaitu defekasi, ekskresi, dan sekresi.
2. Ekskresi adalah proses pengeluaran zat sisa metabolisme baik berupa zat cair dan zat gas. Zat-zat sisa itu berupa urine(ginjal), keringat(kulit), empedu(hati), dan CO₂(paru-paru).
3. Alat-alat tubuh yang berperan dalam proses ekskresi manusia adalah paru-paru, ginjal, kulit, usus besar dan hati.
4. Paru-paru berperan sebagai organ ekskresi karena mengeluarkan karbon dioksida (CO₂), dan air (H₂O).
5. Ginjal terdiri dari tiga bagian, yaitu korteks (kulit ginjal), medula (sumsum ginjal), dan pelvis renalis (rongga ginjal).
6. Di dalam ginjal terjadi serangkaian proses pembentukan urine, yaitu filtrasi, reabsorpsi, dan augmentasi.
7. Kulit terdiri dari dua lapis, yaitu epidermis (lapisan luar) dan dermis (lapisan dalam).
8. Epidermis terdiri dari empat lapisan, yaitu stratum korneum, stratum lusidum, stratum granulosum dan stratum germinativum.
9. Pada lapisan dermis terdapat akar rambut, kelenjar keringat, kelenjar minyak, pembuluh darah, sel-sel otot polos, dan serabut saraf.
10. Factor-faktor yang mempengaruhi jumlah keringat yang dikeluarkan adalah suhu lingkungan, aktivitas tubuh, goncangan emosi, dan rangsangan saraf.

11. Hati berfungsi sebagai alat ekskresi karena berperan untuk menyaring bilirubin dan mengeluarkannya ke dalam empedu. Empedu berperan juga dalam proses ekskresi karena membawa zat sisa metabolisme.
12. Jenis-jenis gangguan akibat kerusakan salah satu bagian ginjal adalah nefritis, sistisis, batu ginjal, albuminuria, polyuria, oligouria, diabetes melitus, dan diabetes insipidus.
13. Gangguan pada kelenjar prostat menyebabkan terjadinya gangguan pada saluran kemih dan kelancaran buang air kecil.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

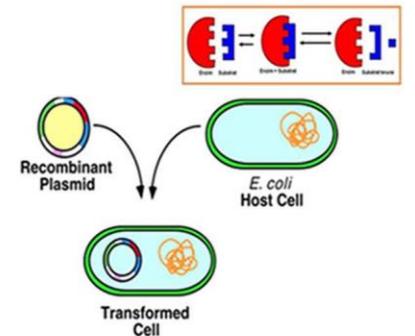
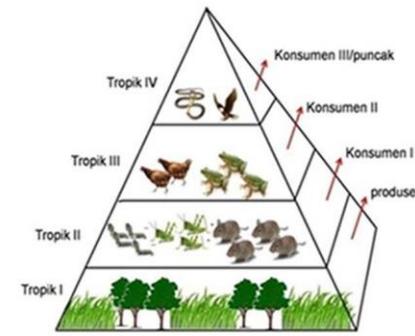
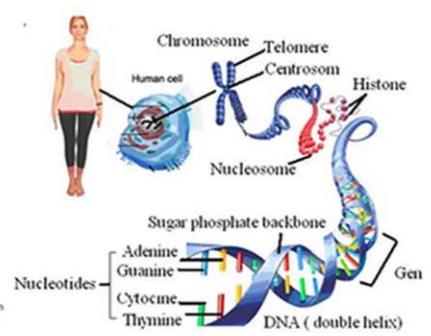
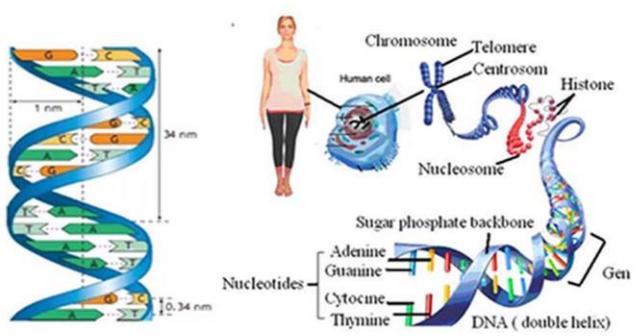
Cocokkan jawaban anda dengan kunci jawaban di bawah ini. Ukurlah tingkat penguasaan materi kegiatan belajar 2 dengan rumus sebagai berikut :

Tingkat penguasaan = (Jumlah jawaban benar : 5) x 100 %

Arti tingkat penguasaan yang diperoleh adalah :

Baik sekali	=	90 – 100 %
Baik	=	80 – 89 %
Cukup	=	70 – 79 %
Kurang	=	0 – 69 %

Bila tingkat penguasaan mencapai 80 % ke atas, silahkan melanjutkan ke Kegiatan Belajar 3. Namun bila tingkat penguasaan masih di bawah 80 % harus mengulangi Kegiatan Belajar 2 terutama pada bagian yang belum dikuasai.

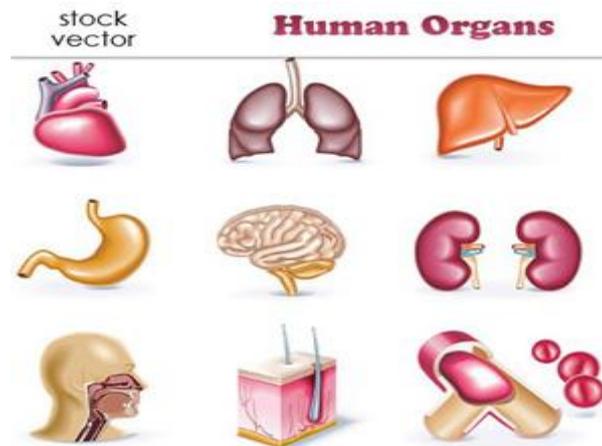


Kegiatan Pembelajaran 3



Kegiatan Pembelajaran 3

Sistem Sirkulasi Manusia



A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari kompetensi ini, peserta diklat diharapkan dapat:

1. Menerangkan gangguan-gangguan pada sistem sirkulasi

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menerangkan gangguan-gangguan pada sistem sirkulasi

C. Uraian Materi

1. SISTEM SIRKULASI

Sistem sirkulasi pada manusia terdiri dari sistem peredaran darah dan sistem limfatik (peredaran getah bening).

a. Sistem Peredaran Darah/transportasi

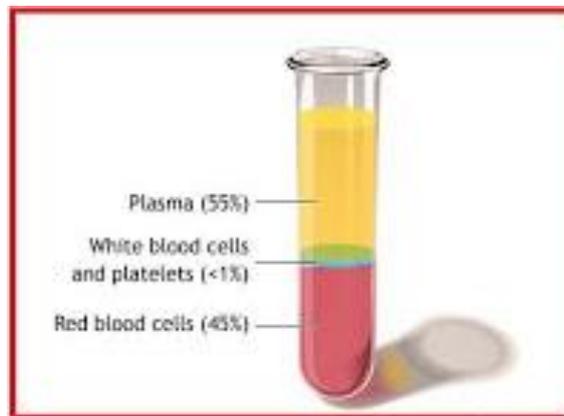
- 1) Sistem transportasi adalah proses pengedaran berbagai zat yang diperlukan ke seluruh tubuh dan pengambilan zat-zat yang tidak diperlukan untuk dikeluarkan dari tubuh.
- 2) Sistem peredaran darah manusia berupa sistem peredaran darah tertutup dan peredaran darah ganda
- 3) Sistem peredaran darah berfungsi untuk :
 - a) mensuplai oksigen dan sari makanan yang diabsorpsi dari sistem pencernaan ke seluruh jaringan tubuh
 - b) membawa gas sisa berupa karbon dioksida ke paru-paru
 - c) mengembalikan zat sisa metabolisme ke ginjal untuk di sekresikan
 - d) menjaga suhu tubuh
 - e) mendistribusikan hormon-hormon untuk mengatur fungsi sel tubuh

Sistem peredaran darah manusia melibatkan darah (alat transportasi utama), jantung dan pembuluh darah (alat peredaran darah)

1). *Darah (alat transportasi utama)*

- a) Darah merupakan alat transportasi utama dalam sistem sirkulasi
- b) Darah berfungsi :
 - (1)Mengangkut oksigen dan karbondioksida ke dan dari jaringan-jaringan dan paru-paru.
 - (2)Mengangkut bahan lainnya ke seluruh tubuh yaitu molekul-molekul makanan (seperti gula, asam amino) limbah metabolisme (seperti urea), ion-ion dari macam-macam garam (seperti Na^+ , Ca^{++} , Cl^- , HCO_3^-), dan hormon-hormon.
 - (3)Menedarkan panas dalam tubuh.
 - (4)Berperan aktif dalam memerangi bibit penyakit.

- c) Darah yang terdapat di dalam tubuh kira-kira 8% dari bobot tubuh. Jadi, seorang laki-laki dengan bobot badan 70 kg mempunyai volume darah kira-kira 5,4 liter, 55 % plasma darah dan 45% sel-sel darah.
- d) Darah manusia terdiri atas dua komponen, yaitu sel-sel darah yang berbentuk padatan dan plasma darah yang berbentuk cairan.
- e) Jika darah disentrifugasi, maka darah akan terbagi menjadi beberapa bagian.
- f) Bagian paling bawah adalah sel-sel darah merah, lapisan di atasnya adalah lapisan berwarna kuning yang berisi sel-sel darah putih. Sedangkan, lapisan paling atas adalah plasma darah.



Gambar 3.1 Komponen Darah

2). *Golongan Darah dan Transfusi Darah*

- Darah manusia dapat digolongkan berdasarkan komposisi aglutinogen dan aglutininnya.
- Antigen adalah suatu jenis protein yang mampu merangsang pembentukan antibodi.
- Penggolongan ini sangat bermanfaat untuk transfusi darah.
- Untuk lebih memahami, mari ikuti uraian tentang golongan darah dan transfusi darah berikut ini.

a) Golongan darah

- Berdasarkan ada atau tidak adanya antigen (aglutinogen) dan antibodi (aglutinin), Golongan darah pada manusia dapat dibedakan menjadi empat golongan, yaitu A, B, AB dan O
- Orang yang bergolongan darah A, pada membran sel darah merah mengandung antigen atau aglutinogen A. Sementara, plasma darahnya mengandung aglutinin β (antibodi β).
- Orang yang bergolongan darah B, pada membran sel darah merah mengandung aglutinogen B, sementara plasma darahnya mengandung aglutinin α (antibodi α).
- Orang yang bergolongan darah AB, pada membran sel darah merah mengandung aglutinogen A dan B, sementara plasma darahnya tidak mengandung antibodi α dan β .
- Orang yang bergolongan darah O, pada membran sel darah merah tidak memiliki aglutinogen A dan B, sementara plasma darahnya mengandung aglutinin α dan β .
- Untuk lebih memahami, mari perhatikan Tabel golongan darah dan uji serum golongan darah sistem ABO di bawah :

Tabel 3.1 Golongan Darah

Golongan Darah	Aglutinogen	Aglutinin
A	A	β
B	B	α
AB	AB	-
O	-	α dan β

b) Transfusi darah

- Transfusi darah adalah pemberian darah dari seseorang kepada orang yang memerlukan.
- Orang yang memberi darah disebut donor, sedangkan orang yang menerima darah disebut resipien.
- Dalam transfusi darah, donor harus memperhatikan jenis aglutinogen (antigen) yang dimilikinya.
- Sedangkan, pada resipien yang perlu diperhatikan adalah aglutininnya (antibodi).
- Jika antigen A (aglutinogen A) bertemu dengan antibodi α (aglutinin α), maka darah akan menggumpal atau membeku.
- Begitu pula sebaliknya, jika antigen B (aglutinogen B) bertemu dengan antibodi β (aglutinin β), maka darah juga akan menggumpal atau membeku.
- Golongan darah O dapat menjadi donor bagi semua golongan darah, karena golongan darah ini tidak memiliki aglutinogen A maupun B sehingga tidak menyebabkan aglutinasi atau penggumpalan darah.
- Oleh karena itu, golongan darah O disebut donor universal.
- Golongan darah O hanya dapat menerima darah dari orang yang bergolongan darah O juga, dan tidak dapat menerima darah dari golongan darah yang lainnya karena golongan darah O memiliki antibodi α dan β .

Tabel 3.2 Skema Kemungkinan Terjadinya Transfusi Darah

		Resipien				
		Aglutinin				
DONOR	Aglutinogen	A	B	AB	O	
O	A	-	+	-	+	
N	B	+	-	-	+	
O	AB	+	+	-	-	
R	O	-	-	-	-	

+ = terjadi penggumpalan
- = tidak terjadi penggumpalan

- Pada tabel skema transfusi darah Golongan darah AB merupakan resipien universal, karena dapat menerima darah dari golongan darah A, B, AB, maupun O.
- Hal ini disebabkan karena golongan darah AB tidak mempunyai antibodi (aglutinin) α maupun β , tetapi hanya memiliki antigen (aglutinogen) A dan B.
- Selain golongan darah, ada faktor lain yang menentukan dalam transfusi darah, yaitu suatu antigen yang dimiliki manusia yang dinamakan rhesus.
- Rhesus negatif adalah darah yang di dalam eritrositnya tidak mengandung antigen rhesus, tetapi dalam plasma darahnya mampu membentuk antibodi atau aglutinin rhesus.
- Jika darah seseorang yang bergolongan rhesus positif ditransfusikan ke golongan rhesus negatif, maka akan terjadi penggumpalan walaupun golongan darahnya sama.

Tabel 3.3 Rhesus

	Ayah Rh +	Ayah Rh -
Ibu Rh +	Janin Rh + Tidak bermasalah	Janin Rh + Tidak bermasalah.
Ibu Rh -	Janin Rh + Akan timbul masalah karena beda dengan ibu.	Janin Rh - Tidak bermasalah.



b. Pembuluh Darah

1. Pembuluh darah merupakan jalan bagi darah yang mengalir dari jantung menuju ke jaringan tubuh, atau sebaliknya.
2. Pembuluh darah dapat dibagi menjadi tiga macam, yaitu pembuluh nadi, pembuluh vena, dan pembuluh kapiler.

a) Pembuluh nadi

- Pembuluh nadi atau pembuluh arteri ialah pembuluh darah yang membawa darah dari jantung menuju kapiler untuk diedarkan ke organ dan jaringan tubuh .
- Dinding arteri tebal, kuat dan elastis
- Arteri terletak lebih ke dalam dari permukaan tubuh
- Lapisan paling dalam arteri adalah endotelium yang dikelilingi oleh otot polos
- Pada umumnya arteri mengalirkan darah yang kaya akan oksigen, kecuali arteri pulmonalis
- Arteri pulmonalis merupakan pembuluh nadi yang mengalirkan darah yang kaya karbondioksida dari ventrikel/ bilik kanan ke paru-paru.

b) Pembuluh vena

- Pembuluh vena atau pembuluh balik ialah pembuluh darah yang membawa darah ke arah jantung.
- Pembuluh vena terdiri atas tiga lapisan, seperti pembuluh arteri. Dari lapisan dalam ke arah luar adalah endotel, jaringan elastik dan otot polos, serta jaringan ikat fibrosa.
- Pada sepanjang pembuluh vena, terdapat katup-katup yang mencegah darah kembali ke jaringan tubuh. Pembuluh vena terletak lebih ke permukaan pada jaringan tubuh daripada pembuluh arteri.
- Pada manusia dan mamalia, selain pembuluh darah vena dari jaringan tubuh yang kembali ke jantung, ada pula vena yang sebelum kembali ke jantung singgah dahulu ke suatu alat tubuh,

- misalnya darah dari usus sebelum ke jantung singgah dulu ke hati. Peredaran darah ini disebut sistem vena porta.

c) *Pembuluh kapiler*

- Pembuluh kapiler ialah pembuluh darah kecil yang mempunyai diameter kira-kira sebesar sel darah merah, yaitu 7,5 μm .
- Meskipun diameter sebuah kapiler sangat kecil, jumlah kapiler yang timbul dari sebuah arteriol cukup besar sehingga total daerah sayatan melintang yang tersedia untuk aliran darah meningkat.
- Pada orang dewasa kira-kira ada 90.000 km kapiler.
- Dinding kapiler terdiri atas satu lapis sel epitel yang permiabel daripada membran plasma sel.
- Oksigen, glukosa, asam amino, berbagai ion dan zat lain yang diperlukan secara mudah dapat berdifusi melalui dinding kapiler ke dalam cairan interstitium mengikuti gradien konsentrasinya. Sebaliknya, karbondioksida, limbah nitrogen, dan hasil sampingan metabolisme lain dapat dengan mudah berdifusi ke dalam darah.

c. **Kelainan dan Penyakit pada sistem sirkulasi manusia**

a) **Anemia**

- Anemia merupakan suatu keadaan kekurangan eritrosit (Hemoglobin).
- Kekurangan hemoglobin menyebabkan suplai oksigen ke jaringan menurun sehingga dapat mengganggu fungsi kerja sel.
- Gejala anemia antara lain di tandai dengan muka pucat, cepat lelah, sakit kepala, timbulnya titik-titik hitam pada mata, jantung berdebar-debar, dan bertambahnya kecepatan denyut nadi di pergelangan tangan.

b) Talasemia

- Talasemia merupakan suatu kelainan pada eritrosit yang berakibat sel tersebut mudah rapuh dan cepat rusak.
- Talasemia termasuk penyakit keturunan yang dapat terjadi pada perempuan maupun laki-laki.

c) Polisitemia

- Polisitemia merupakan suatu penyakit yang di tandai dengan adanya kelebihan produksi eritrosit. Dalam hal ini darah menjadi kental sehingga memperlambat aliran darah di dalam pembuluh atau dapat juga membentuk gumpalan di dalam pembuluh darah.
- Gumpalan tersebut dapat menyebabkan ganggren (kematian jaringan) dan bila terjadi pada jantung dapat berakibat kematian.
- Gejala yang di timbulkannya dapat berupa sakit kepala dan pusing.

d) Leukemia

- Leukemia atau kanker darah merupakan suatu penyakit yang di sebabkan oleh kelebihan produksi leukosit.
- Leukemia terjadi akibat sumsum tulang atau jaringan limpa bekerja secara tidak normal sehingga produksi leukosit menjadi berlipat ganda, sedangkan produksi eritrosit dan trombosit menurun. Pada saat demikian, jumlah leukosit dapat mencapai 500.000 sel per mm³.

e) Agranulositosis

- Agranulositosis merupakan kebalikan dari leukemia yang berakibat pada menurunnya daya tahan terhadap penyakit. Penyakit ini dapat menyebabkan seorang pasien meninggal karena infeksi yang tidak dapat ia lawan.

f) Trombositopenia

- Trombositopenia merupakan suatu penyakit yang di tandai dengan sedikitnya kandungan keping darah di dalam darah

g) Hemofilia

- Hemofilia merupakan suatu penyakit yang berakibat sukarnya darah membeku ketika terjadi pendarahan. Hemofilia termasuk penyakit keturunan yang terjadi hampir pada semua keturunan berjenis kelamin laki-laki.

h) Hipertrofi

- Hipertrofi merupakan suatu keadaan yang menyebabkan menebalnya otot-otot jantung.
- Kelainan ini terjadi akibat katup-katup jantung tidak berfungsi secara wajar sehingga jantung tidak bekerja secara ekstra agar darah terus mengalir. Pada waktu tertentu, jantung tidak dapat lagi memberi cukup oksigen kepada jaringan.

i) Jantung koroner

- Jantung koroner merupakan penyakit jantung yang di sebabkan oleh tersumbatnya arteri koroner, yaitu pembuluh yang menyuplai darah ke jantung.
- Penyumbatan pembuluh tersebut dapat terjadi karena adanyaendapan lemak, terutama berupa kolesterol pada lapisan dalam dinding pembuluh. Penyumbatan pembuluh arteri demikian di kenal dengan istilah arteriosklerosis.

D. Aktivitas Pembelajaran

Aktivitas 1 : Menerangkan gangguan-gangguan pada sistem sirkulasi
(Berfikir Reflektif dan Tugas Individu)

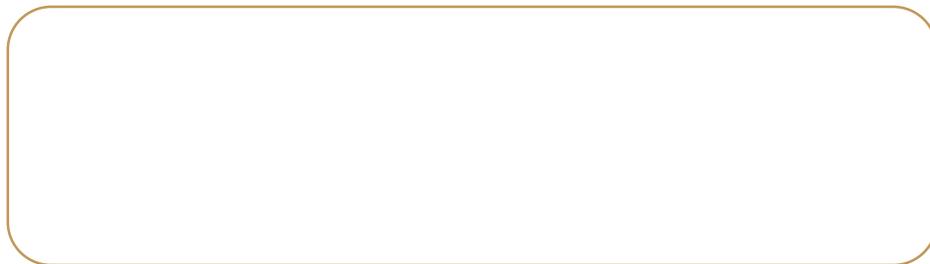
E. Latihan/Kasus/Tugas

Kegiatan 1 : Menerangkan gangguan-gangguan pada sistem sirkulasi (Berfikir Refleksi dan Tugas Individu)

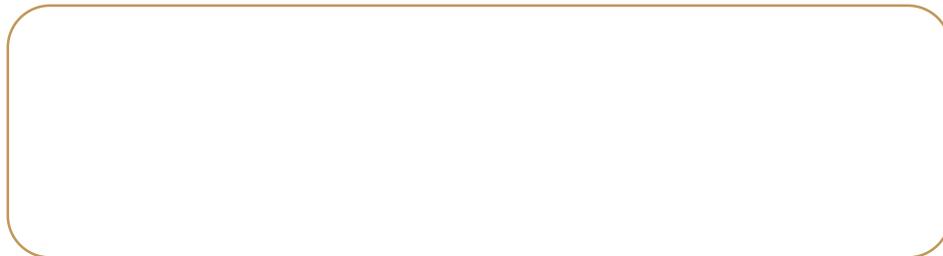
Sebelum anda melakukan kegiatan lebih lanjut, jawablah pertanyaan – pertanyaan di bawah ini secara individual. Tuliskan jawaban anda pada LK 3.1 :

LK 3.1

1. Bagaimana cara menjaga kesehatan organ peredaran darah kita ?



2. Gejala apa sajakah yang biasanya dialami penderita hipertensi ?



LK 3.1 !

Carilah informasi yang terkait dengan pemanfaatan golongan darah dan proses transfusi darah bagi masyarakat kita. Anda dapat mencari informasi tersebut lewat surat kabar, majalah, internet, rumah sakit, atau tempat-tempat yang terkait dengan hal tersebut. Kumpulkan hasilnya kepada fasilitator sebagai portofolio.

Tugas 3.2 !

Anda mencoba mencari jenis penyakit yang terjadi dalam sistem peredaran darah. Selain itu, cari pula cara mengatasi atau menanggulangi berbagai gangguan / penyakit tersebut lewat majalah, koran, internet, atau media yang lainnya. Kumpulkan hasil yang kalian peroleh pada fasilitator.

Latihan !

Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat !

1. Pernyataan di bawah ini adalah fungsi sistem sirkulasi pada manusia, kecuali
 - a. Mengangkut zat nutrisi ke seluruh jaringan tubuh
 - b. Menghantarkan rangsang ke organ-organ tubuh
 - c. Mengatur suhu tubuh
 - d. Mengangkut sisa metabolisme ke alat pengeluaran
 - e. Mengedarkan oksigen ke seluruh jaringan tubuh
2. Membesarnya atau melebarnya pembuluh vena yang berada disekitar lubang pelepasan (anus) disebut
 - a. Hemofilia
 - b. Anemia
 - c. Wasir
 - d. Varises
 - e. Talasemia
3. Kelainan karena darah tidak dapat membeku disebut
 - a. Anemia
 - b. Leukimia
 - c. Talasemia
 - d. Hemofilia
 - e. Hipertensi

4. Kelainan berupa pengerasan dan penyempitan pembuluh darah akibat endapan senyawa lemak disebut
 - a. Hemofilia
 - b. Leukimia
 - c. Varises
 - d. Atherosklerosis
 - e. Arteriosklerosis
5. Berikut ini adalah fungsi sel darah merah :
 1. Menghindari tubuh dari infeksi
 2. Melakukan proses pembekuan darah
 3. Mengikat CO₂ dari jaringan menuju paru-paru
 4. Mengedarkan O₂ dari paru-paru ke seluruh tubuh
 5. Mengangkut sari-sari makanan ke seluruh tubuhFungsi eritrosit di tunjukan oleh nomor
 - a. 1 dan 3
 - b. 4 dan 5
 - c. 2 dan 3
 - d. 3 dan 4
 - e. 1 dan 2
6. Sel darah putih pada tubuh kita yang mempunyai peranan dalam keadaan alergi adalah
 - a. Granulosit
 - b. Basophil
 - c. Limfosit
 - d. Eosinophil
 - e. Neutrophil
7. Jika seseorang memerlukan transfuse darah, perlu diketahui dahulu golongan darah orang tersebut untuk menghindari adanya penggumpalan. Reaksi penggumpalan ini disebabkan oleh
 - a. Masuknya sel-sel darah merah
 - b. Masuknya hemoglobin
 - c. Adanya reaksi antigen antibody
 - d. Masuknya trombosit
 - e. Masuknya serum darah

8. Virus HIV yang menyebabkan penyakit AIDS menyerang sel
 - a. Eritrosit
 - b. Trombosit
 - c. Limfosit
 - d. Leukosit
 - e. Megakarosit
9. Jika pada seseorang diketahui jumlah sel darah putihnya 26.000 / mm³, wajahnya pucat karena darah ,erahnya juga berkurang dapat dipastikan orang itu menderita
 - a. Anemia
 - b. Leukemia
 - c. Leukopenia
 - d. Leukositas
 - e. Varises
10. Membesarnya atau melebarnya pembuluh vena yang berada disekitar lubang pelepasan (anus) disebut
 - a. Hemophilia
 - b. Anemia
 - c. Wasir
 - d. Varises
 - e. Talasemia

F. Rangkuman

1. Sistem peredaran darah pada manusia dibagi menjadi dua, yaitu sistem peredaran darah dan sistem peredaran limfa.
2. Sistem peredaran darah terdiri atas darah dan alat peredaran darah. Alat peredaran darah terdiri atas jantung dan pembuluh darah yang berisi darah.
3. Jantung adalah organ yang berfungsi untuk memompa darah
4. Pembuluh darah adalah bagian dari sistem peredaran darah berupa saluran-saluran tempat mengalirnya darah dari jantung ke seluruh tubuh atau sebaliknya.
5. Pembuluh darah dibedakan menjadi tiga, yaitu pembuluh darah nadi (arteri), pembuluh darah balik (vena), pembuluh kapiler.
6. Darah merupakan cairan tubuh yang terdapat di dalam jantung dan pembuluh darah.
7. Golongan darah manusia dibedakan menjadi tiga macam, yaitu golongan darah sistem A, B, AB dan O, golongan darah sistem rhesus, dan golongan darah sistem MN.
8. Penggolongan darah sangat bermanfaat untuk transfuse darah.
9. Peredaran darah manusia ada dua, yaitu peredaran darah kecil dan peredaran darah besar.
10. Kelainan dan penyakit pada system peredaran darah manusia terjadi karena adanya gangguan pada alat-alat peredaran darah.
11. Contoh-contoh kelainan dan penyakit pada system peredaran darah manusia adalah AIDS, anemia, angina, embolus, haemoroid, hemophilia, hipertensi, hipotensi, jantung coroner, leukemia, leukopenia, leukositosis, leimfadenitis, koronariasis, serangan jantung, sclerosis, talasemia, thrombus, dan varises.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Cocokkan jawaban anda dengan kunci jawaban di bawah ini. Ukurlah tingkat penguasaan materi kegiatan belajar 3 dengan rumus sebagai berikut :

Tingkat penguasaan = (Jumlah jawaban benar : 10) x 100 %

Arti tingkat penguasaan yang diperoleh adalah :

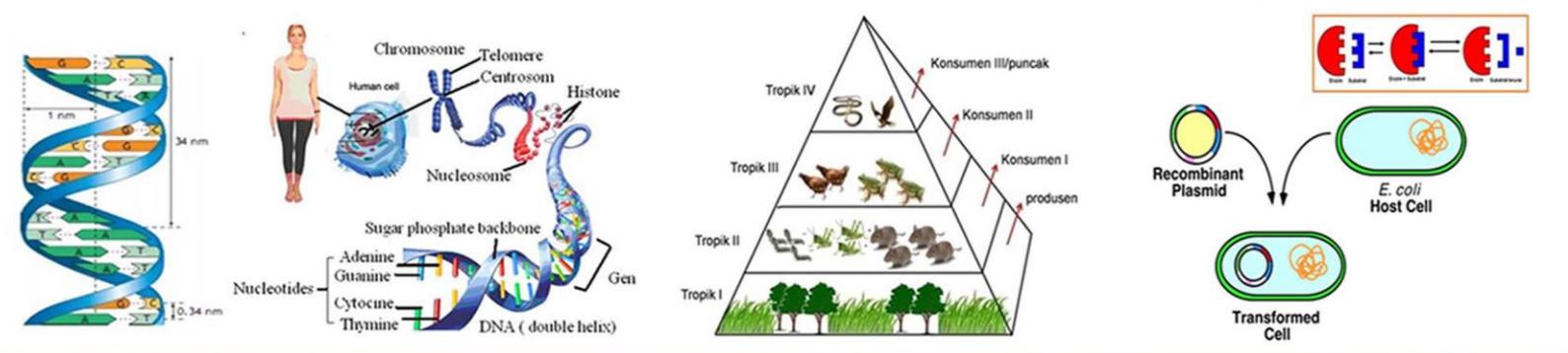
Baik sekali = 90 – 100 %

Baik = 80 – 89 %

Cukup = 70 – 79 %

Kurang = 0 – 69 %

Bila tingkat penguasaan mencapai 80 % ke atas, silahkan melanjutkan ke Kegiatan Belajar 4. Namun bila tingkat penguasaan masih di bawah 80 % harus mengulangi Kegiatan Belajar 3 terutama pada bagian yang belum dikuasai.



Kegiatan Pembelajaran 4



Kegiatan Pembelajaran 4 K3



A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari kompetensi ini, peserta diklat diharapkan dapat:

1. Menjelaskan prinsip-prinsip pengelolaan kerja/belajar di laboratorium biologi sekolah
2. Menjelaskan teori-teori pengelolaan kerja di laboratorium biologi sekolah
3. Menjelaskan prinsip-prinsip keselamatan kerja/belajar di laboratorium biologi sekolah
4. Menjelaskan teori-teori keselamatan kerja/belajar di laboratorium biologi sekolah

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan prinsip-prinsip pengelolaan kerja/belajar di laboratorium biologi sekolah
2. Menjelaskan teori-teori pengelolaan kerja di laboratorium biologi sekolah
3. Menjelaskan prinsip-prinsip keselamatan kerja/belajar di laboratorium biologi sekolah

4. Menjelaskan teori-teori keselamatan kerja/belajar di laboratorium biologi sekolah

C. Uraian Materi

1. Kesehatan, Keselamatan Kerja

Sebagai bagian dari proses pembelajaran IPA, aktivitas laboratorium memiliki kedudukan dan peran penting bagi upaya pengembangan hands-on activity sekaligus penguatan minds-on skills dalam kerangka pembelajaran inkuiri. Aktivitas atau kerja laboratorium memungkinkan adanya penerapan beragam keterampilan proses sains serta pengembangan sikap ilmiah yang mendukung proses perolehan pengetahuan (produk keilmuan) sains dalam diri siswa.

Kerja laboratorium tentunya melibatkan aktivitas penggunaan alat - alat laboratorium, bahan-bahan fisik, kimiawi, biologis serta prosedur kerja yang beraneka ragam. Rangkaian kerja laboratorium berpotensi munculnya risiko kecelakaan kerja yang dapat memberi dampak bagi keselamatan dan kesehatan diri siswa, baik secara fisik, mental dan sosial. Hal ini memberi konsekuensi bagi upaya pencegahan dan penanganan risiko atau dampak keselamatan dan kesehatan kerja yang harus dipikirkan dan diperhatikan guru sains, koordinator laboratorium dan laboran, sebagai penanggung jawab kegiatan laboratorium, guna pencegahan timbulnya gangguan kesehatan sekaligus mempertahankan keselamatan semua pihak yang terlibat dalam aktivitas laboratorium, khususnya siswa. Semakin tinggi intensitas dan ragam kerja laboratorium, maka makin tinggi pula risiko kecelakaan kerja yang mungkin dapat terjadi.

Ada tiga faktor penting yang sangat mempengaruhi bagaimana situasi kerja di laboratorium dapat terbentuk.

1. Secara internal, kesadaran dan pemahaman siswa terhadap dirinya sendiri memegang peran vital bagi persiapan dan proses kerja

laboratorium. Hal ini menyangkut kemampuan kerja laboratorium yang bisa mereka lakukan, latar belakang kesehatan serta ketahanan kondisi baik fisik maupun mental.

2. Faktor kedua yaitu faktor eksternal, baik aspek fisik tempat kerja (laboratorium) seperti kondisi bangunan, ketersediaan meja dan kursi dan suasana, maupun aspek sosial yang bersumber dari orang (siswa) lain, akan berpengaruh bagi bentuk interaksi yang terjadi antara keduanya.
3. Pemahaman dan pengkondisian yang baik akan faktor internal, eksternal dan proses interaksi ini dapat memberi dampak bagi kondisi keselamatan dan kesehatan kerja.

Risiko bahaya, sekecil apapun kadarnya, dapat muncul di saat kapanpun, di manapun, dan dapat menimpa siapapun yang sedang melakukan pekerjaan. Bahaya kerja di laboratorium dapat berupa bahaya fisik, seperti infeksi, terluka, cedera atau bahkan cacat, serta bahaya kesehatan mental seperti stres, syok, ketakutan, yang bila intensitasnya meningkat dapat menjadi hilangnya kesadaran (pingsan) bahkan kematian.

Sumber bahaya dapat dibedakan menjadi :

- 1) perangkat/alat-alat laboratorium, seperti pecahan kaca, pisau bedah, korek api, atau alat-alat logam
- 2) bahan-bahan fisik, kimia dan biologis, seperti suhu (panas-dingin), suara, gelombang elektromagnet, larutan asam, basa, alkohol, kloroform, jamur, bakteri, serbuksari, atau racun gigitan serangga, serta
- 3) proses kerja laboratorium, seperti kesalahan prosedur, penggunaan alat yang tidak tepat, atau faktor psikologik kerja (terburu-buru, takut, dll).

2. Pengelolaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Laboratorium

Upaya keselamatan dan kesehatan kerja laboratorium melingkupi pengelolaan sebelum aktivitas kerja (pre-activity), saat kegiatan (in doing process) sampai dengan penanganan risiko (risk taking action). Ruang

lingkup ini menjadi tanggung jawab guru, koordinator laboratorium dan laboran sekolah secara bersama. Meski tidak sedikit atau sederhana dan berpotensi menambah beban pekerjaan, namun tanggung jawab moral bagi terciptanya situasi atau lingkungan belajar yang nyaman dan memberi jaminan keselamatan bagi siswa adalah tujuan utama.

3. Kecelakaan kerja

Kecelakaan kerja adalah kejadian yang tidak diinginkan yang dapat mengakibatkan luka pada manusia, kerusakan harta benda, dan kerugian pada proses. Kecelakaan kerja juga dapat diartikan terjadinya kontak dengan suatu benda atau sumber tenaga yang lebih besar dari daya tahan tubuh atau struktur. Kecelakaan kerja dilaboratorium dapat terjadi karena kelalaian dari praktikan dan asisten laboratorium pada saat praktikum. Akibat yang ditimbulkan ditanggung oleh kedua belah pihak. Dalam suatu kecelakaan, praktikan dapat memperoleh cedera, sedangkan bagi asisten laboratorium berupa kerugian alat dan bahan. Kecelakaan dapat dibedakan menjadi :

- *Lost Time Injure* (LTI) yaitu cedera yang mengakibatkan hilangnya aktu kerja.
- *Restricted Duties Injure* (RDI) yaitu cedera yaang mengakibatkan kerja menjadi terbatas.
- *Medical Treatment Injure* (MTI) yaitu cedera yang memerlukan bantuan petugas kesehatan.
- *First Aid Injure* (FAI) yaitu cedera yang memerlukan P3K (pertolongan pertama pada kecelakaan)

4. Keselamatan Kerja di Laboratorium

a. Peraturan laboratorium

Untuk menghindari terjadinya kecelakaan ketika bekerja di laboratorium, dibuat peraturan yang harus dipatuhi dan dijalankan satiap laboran. Secara umum, peraturan yang diterpkan di laboratorium adalah sebagai berikut :

- 1) Gunakan akal sehat

- 2) Hindari perlakuan kasar di laboratorium
- 3) Tidak boleh makan, minum, ataupun merokok di laboratorium.
- 4) Selalu cuci tangan dalam \pm 15 menit dan bilas dengan baik setelah memegang bahan kimia atau hewan hidup maupun spesimen awetan.
- 5) Selalu memakai sepatu dengan ujung tertutup, tidak diperkenankan memakai sandal.
- 6) Pahami lokasi tempat anda bekerja.

b. Simbol- simbol keselamatan

1) Biological Hazard (bahaya bahan biologi)



Simbol ini menunjukkan bahaya yang berasal dari bahan biologis. Bahan tersebut dapat menyebabkan penyakit mematikan, misalnya AIDS. Contohnya adalah tempat pembuangan jarum suntik.

2) Beracun



Simbol ini menunjukkan bahwa bahan-bahan yang mempunyai sifat sebagai racun sehingga dapat menimbulkan kecelakaan ataupun kematian apabila tertelan, terhirup, terserap melalui kulit. Contoh dari bahan beracun dalam laboratorium adalah merkuri dan sianida.

3) Mudah terbakar



Simbol ini menunjukkan bahan-bahan yang sangat mudah terbakar. Cairan dengan suhu di bawah 21°C termasuk dalam golongan ini. Contoh bahan yang sangat mudah terbakar adalah minyak tanah, alkohol, dan bensin.

4) Korosif



Simbol ini menunjukkan bahan yang dapat merusak jaringan hidup. Dalam pemakaiannya bahan ini dapat menyebabkan proses perkaratan sehingga dapat merusak bagian benda lain atau bahkan jaringan hidup. Contoh dari bahan ini adalah asam dan basa kuat.

5) Iritasi



simbol ini menunjukkan bahan yang tidak bersifat korosif namun dapat mengakibatkan ketidaknyamanan pada tubuh kita. Bahan ini dapat mengakibatkan rasa terbakar pada kulit, merusak selaput lendir atau mengganggu sistem pernapasan. Contoh bahan yang bersifat iritasi adalah kloroform.

6) Mudah Meledak



simbol bahan yang mudah meledak jika terkena panas dan api. Bahan tersebut juga sensitif jika mengalami proses gesekan atau guncangan. Oleh karena itu, bahan ini tidak boleh didekatkan dengan api atau bergesekan dengan benda lain. Contoh bahan yang mudah meledak adalah campuran hidrogen dan oksigen.

7) Radioaktif



Simbol ini menunjukkan bahan-bahan yang dapat memancarkan sinar radioaktif yang berbahaya. Sinar radioaktif dapat merusak jaringan tubuh. Contohnya adalah uranium dan plutonium.

4.1 contoh keamanan kerja yang bersifat nonmateriiil

c. Hubungan penerapan Peraturan Kerja dengan Kecelakaan Kerja di Laboratorium

1) Identifikasi bahaya

Identifikasi bahaya bertujuan untuk mengetahui potensi bahaya di tempat kerja. Identifikasi bahaya dilakukan oleh orang yang memahami dengan baik proses pekerjaan sesuai dengan bidang keahliannya. Sebagai contoh seseorang dengan latar belakang biologi paham terhadap potensi bahaya yang muncul di laboratorium biologi. Kegiatan di laboratorium memiliki potensi bahaya yang tinggi. Secara umum, bahaya di laboratorium adalah sebagai berikut :

a) Bahaya fisik

Bahaya fisik dapat berasal dari mesin dan peralatan laboratorium serta kondisi khusus laboratorium. Mesin dan peralatan laboratorium dapat menghasilkan suara bising yang berdampak pada pendengaran.

b) Bahaya kimia

Bahaya kimia muncul dari penggunaan bahan kimia yang masuk ke tubuh manusia sehingga muncul gangguan-gangguan kesehatan. Secara umum ada tiga jalur masuknya bahan kimia ke dalam tubuh, yaitu melalui mulut, paru-paru dan kulit.

c) Bahaya biologi

Bahaya biologi datang dari sampel yang menggunakan makhluk hidup, baik makroorganisme maupun mikroorganisme. Sebagai contoh kontaminasi *Eschericia coli* dapat menimbulkan gangguan pencernaan. Untuk itu, semua tipe sampel diperlukan sesuai prosedur standar yang berlaku.

d) Ergonomi

Ergonomi merupakan ilmu yang mempelajari hubungan antara manusia, mesin yang digunakan dan lingkungan kerjanya.

Kondisi kerja yang tidak memperhatikan aspek ergonomi akan menyebabkan kecelakaan kerja, misalnya pada sakit otot pada bagian tubuh tertentu karena mengangkut beban yang berlebihan.

2) Penanganan / Pertolongan Pertama Kecelakaan Kerja

Pertolongan pertama (First Aid) merupakan upaya penanganan segera terhadap kecelakaan untuk mencegah risiko bahaya yang lebih parah/besar, baik fisik maupun mental, terhadap si korban melalui tindakan medis mendasar. Pada dasarnya tindakan medis dasar ini bisa diupayakan untuk dilakukan oleh orang awam. Hal-hal yang perlu dilakukan untuk memberi tindakan pertolongan pertama adalah:

1. Bersiap tenang, tidak panik, dan berpikir jernih untuk menciptakan kondisi tenang dan nyaman bagi korban dan orang lain.
2. Melakukan identifikasi bahaya dan seleksi penanganan secara jernih melalui analisis gejala-gejala yang ada serta jenis obat atau penanganan yang tepat.
3. Memberikan bantuan penanganan sesegera mungkin secara tepat dan representatif termasuk menghubungi tenaga medis yang lebih berkompeten untuk penanganan yang lebih baik, atau segera mengirimkan korban ke rumah sakit.

Secara spesifik, tindakan penanganan terhadap kecelakaan dapat dilakukan untuk kasus-kasus kontaminasi bahan kimia, kebakaran, dan luka atau infeksi.

1. Kontaminasi bahan kimia, pada mata atau kulit. Segera basuh mata dengan air jernih yang mengalir, minimal 15 menit atau sampai gejala risiko berkurang. Jangan gunakan obat yang tidak diyakini pengaruh klinisnya, sampai tenaga medik menangani.
2. Kebakaran yang mengenai kulit. Bila minor, basuh dengan kapas basah dan beri krim pelembab pencegah iritasi. Bila

mayor, jangan basuh dengan air, tetapi langsung lilit dengan kasa kering, dan upayakan korban tetap dalam keadaan hangat untuk menghindari syok.

Bila kebakaran terjadi pada baju kerja atau material lain, segera padamkan api dengan kain/selimut basah, busa pemadam, atau air pancuran.

3. Luka atau infeksi. Bila luka minor dan darah mengucur, gunakan sarung tangan non-alergenik untuk mengendalikan pendarahan. Sekiranya ada luka yang terbuka, bersihkan dengan alkohol dan tutup dengan krim dan perban.

D. Aktivitas Pembelajaran

- Aktivitas 1 : Menjelaskan prinsip-prinsip keselamatan kerja / belajar di laboratorium biologi sekolah (Tugas Individu)
 1. Menyimak dan membaca tentang prinsip-prinsip keselamatan kerja / belajar di laboratorium biologi sekolah.
 2. Selanjutnya anda diminta menggali informasi dari berbagai sumber untuk melengkapi materi ini secara dalam dari kategori yang telah diberikan.
 3. Selanjutnya anda menyiapkan bahan tentang prinsip-prinsip keselamatan kerja / belajar di laboratorium biologi sekolah.
 4. Pada akhirnya anda melakukan pengamatan tentang prinsip-prinsip keselamatan kerja / belajar di laboratorium biologi sekolah kemudian mencatat setiap pengamatan yang dilakukan untuk melengkapi laporan hasil pengamatan.

E. Latihan/Kasus/Tugas

LK 4.1 Tugas Individu !

Identifikasi Bahaya di Laboratorium

Laboratorium adalah tempat untuk melakukan kegiatan yang berhubungan dengan pengujian dan penelitian suatu objek. Pada laboratorium, terdapat banyak bahaya yang berpotensi menimbulkan

kecelakaan. Identifikasi potensi bahaya di laboratorium dan catat pada tabel yang tersedia.

No	Bahaya Fisik	Bahaya Kimia	Bahaya Biologi	Ergonomi

Pertanyaan :

- a. Jenis bahaya yang paling banyak ditemukan di laboratorium ?
- b. Bagaimana cara penanganan setiap jenis bahaya tersebut ?

Latihan !

A. Pilihlah salah satu jawaban yang tepat !

1. Berikut adalah cara mengurangi kontaminasi mikroorganisme di laboratorium, kecuali
 - a. Sterilisasi dengan autoklaf
 - b. Penggunaan bahan kimia seperti alcohol dan senyawa kimia fenolik
 - c. Penggunaan pewani ruangan
 - d. Penggunaan formaldehid pada ruangan
 - e. Radiasi UV
2. Program keselamatan kerja perlu diselenggarakan laboratorium. Berikut ini bukan alasan pentingnya program keselamatan kerja bagi laboratorium adalah
 - a. Mencegah kerugian fisik dan financial yang di derita praktikan
 - b. Mencegah terjadinya gangguan terhadap kineja praktikan
 - c. Menghindari kecelakaan kerja
 - d. Meningkatkan kecelakaan kerja prkatikan
 - e. Agar kegiatan praktikum berjalan dengan lancer

3. Seorang siswa sedang melakukan eksperimen dengan menggunakan kloroform. Untuk menghindari bau kloroform, siswa tersebut menggunakan masker karena kloroform termasuk ke dalam
 - a. Bahaya fisik
 - b. Bahaya kimia
 - c. Bahaya biologi
 - d. Ergonomic
 - e. Psikososial
4. Berikut ini adalah aturan dasar keselamatan kerja di laboratorium, *kecuali*
 - a. Selalu memakai sepatu dengan ujung tertutup
 - b. Specimen tidak diletakkan pada papan bedah
 - c. Waspada pada peralatan listrik
 - d. Semua pecahan kaca harus dibuang pada wadah khusus
 - e. Pelajari letak pintu darurat untuk evakuasi
5. Alat dan bahan yang memiliki sifat seperti pada iritasi adalah
 - a. Kalium permanganate
 - b. Oksigen
 - c. Kloroform
 - d. Jarum suntik
 - e. Bunsen
6. Program keselamatan kerja perlu diselenggarakan laboratorium. Berikut ini bukan alasan pentingnya program keselamatan kerja bagi laboratorium adalah
 - a. Mencegah kerugian fisik dan finansial yang diderita praktikan
 - b. Mencegah terjadinya gangguan terhadap kinerja praktikan
 - c. Menghindari kecelakaan kerja
 - d. Meningkatkan kecelakaan kerja praktikan
 - e. Agar kegiatan praktikum berjalan dengan lancar
7. Berikut ini adalah aturan dasar keselamatan kerja di laboratorium, *kecuali*
 - a. Selalu memakai sepatu dengan ujung tertutup
 - b. Specimen tidak diletakkan pada papan bedah
 - c. Waspada pada peralatan listrik

- d. Semua pecahan kaca harus dibuang pada wadah khusus
 - e. Pelajari letak pintu darurat untuk evakuasi
8. Alat dan bahan yang memiliki sifat seperti pada gambar adalah



- a. Kalium permanganate
 - b. Oksigen
 - c. Klorofom
 - d. Jarum suntik
 - e. Bunsen
9. Sumber bahaya di lingkungan kerja dapat digolongkan dalam beberapa jenis. Getaran, radiasi, debu, kebisingan, dan pencahayaan termasuk golongan
- a. Fisik
 - b. Biologi
 - c. Psikologi
 - d. Kimia
 - e. Ilmiah
10. Berikut ini adalah pengelompokan kecelakaan dalam dunia kerja, kecuali
- a. LTI
 - b. SHE
 - c. FAI
 - d. RDI
 - e. MTI

F. Rangkuman

1. Alat pelindung diri, peralatan yang digunakan pekerja untuk melindungi tubuh dari bahaya di lingkungan kerja
2. Prosedur Operasi Standar, satu set instruksi yang merupakan dokumen mengenai suatu aktivitas yang berulang dan rutin.
3. Teori efek domino, suatu teori yang menjelaskan bahwa kecelakaan merupakan keterkaitan beberapa factor yang menimbulkan efek seperti domini jatuh

4. Kerja laboratorium melibatkan aktivitas penggunaan alat - alat laboratorium, bahan-bahan fisika, kimiawi, biologis serta prosedur kerja yang beraneka ragam.
5. Ada tiga faktor penting yang sangat mempengaruhi bagaimana situasi kerja di laboratorium dapat terbentuk yaitu secara internal, eksternal, pemahaman dan pengkondisian.
6. Sumber bahaya dapat dibedakan menjadi 3 yaitu perangkat/alat-alat laboratorium, bahan-bahan fisik, kimia dan biologis, proses kerja laboratorium.
7. Pengelolaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Laboratorium : Hal-Hal Mendasar Pra-Kerja, Hal-Hal Pencegahan Kecelakaan saat Kerja, Penanganan / Pertolongan Pertama Kecelakaan Kerja.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Cocokkan jawaban anda dengan kunci jawaban di bawah ini. Ukurlah tingkat penguasaan materi kegiatan belajar 4 dengan rumus sebagai berikut :

Tingkat penguasaan = (Jumlah jawaban benar : 10) x 100 %. Arti tingkat penguasaan yang diperoleh adalah :

Baik sekali	=	90 – 100 %
Baik	=	80 – 89 %
Cukup	=	70 – 79 %
Kurang	=	0 – 69 %

Kunci Jawaban Latihan/Kasus/Tugas

Kegiatan Pembelajaran 1

1. E. Tumbuhan lumut
2. C. Klorofil
3. C. Sorus
4. D. Gametofit
5. A. Sphenophyta
6. B. Amphibia
7. D. Sporofil
8. A. Homospora
9. E. Menghasilkan spora yang berbeda jenis
10. C. Strobilus

Kegiatan Pembelajaran 2

1. Jawaban: B
Pembahasan: Meskipun hati bukan salah satu organ pencernaan, tetapi hati dapat mensekresikan empedu. Empedu mengandung garam empedu yang memegang peranan penting dalam pencernaan lemak.
2. Jawaban : D
Pembahasan : bersamaan dengan proses penyaringan yang terjadi di dalam Kapsul Bowman terjadi pula pengikatan sel – sel darah, keping – keping darah, atau protein yang terdapat pada plasma darah agar tidak ikut tersaring dan tetap tinggal di dalam darah. Tetapi apabila terjadi kegagalan proses filtrasi oleh ginjal terutama albumin mengakibatkan protein terkandung dalam urine.
3. Jawaban : C
Pembahasan : ginjal dan paru – paru berfungsi mengekresi sisa – sisa metabolisme yang mengandung nitrogen, misalnya ammonia, urea, dan asam urat dari dalam darah.

4. Jawaban : C

Pembahasan : Augmentasi terjadi di dalam tubulus konvolusi distal -> tubulus pengumpul -> medulla -> pelvis renalis -> ureter -> kantong kemih -> uretra.

5. Jawaban : A

Pembahasan : emosi tidak mempengaruhi pengeluaran keringat karena emosi tidak melakukan aktivitas yang berlebihan

6. Jawaban : B

Pembahasan : anuria merupakan kelainan yang ditandai dengan tidak terbentuknya urine. Yang disebabkan oleh kerusakan pada glomerulus sehingga ginjal tidak mampu memfiltrasi darah. Akibatnya, tidak ada urine yang dihasilkan.

7. Jawaban : C

Pembahasan : Banyak sedikitnya urine yang dihasilkan oleh ginjal diatur oleh hormone antidiuretic (ADH)

8. Jawaban : E

Pembahasan : nefritis adalah suatu radang pada glomeruli yang disebabkan oleh infeksi bakteri

9. Jawaban : C

Pembahasan : augementasi terjadi di dalam tubulus konvolusi distal > tubulus pengumpul > medulla > pelvis renalis > ureter > kantong kemih > uretra

10. Jawaban : E

Pembahasan : tingginya kadar parathormon akan menyebabkan jumlah kalsium dalam darah bertambah, sehingga menyebabkan pengendapan kalsium di ginjal, sedangkan jika kadar parathormon rendah akan menyebabkan kejang-kejang otot yang disebut tetani. Hal ini akan menyebabkan kematian bila menyerang otot pernapasan.

Kegiatan Pembelajaran 3

1. Jawaban : B. Menghantarkan rangsang ke organ organ tubuh
Pembahasan : karna fungsi fungsi di sistem sirkulasi adalah .
Mengangkut zat nutrisi ke seluru jaringan tubuh Mengatur suhu tubuh
Mengangkut sisa sisa metabolisme ke alat pengeluaran Mengedarkan oksigen ke keseluruhan jaringan tubuh
2. Jawaban : C. Wasir
Pembahasan : Membesarnya vena yang berada di sekitar lubang pelepasan (anus) disebut wasir. Penyebabnya adalah aliran darah yang tidak lancar, misalnya karena terlalu banyak duduk, kurang gerak, atau karena terlalu kuat mengejan.
3. Jawaban : D. Hemofilia
Pembahasan : hemofilia adalah pnyakit yang ditandai dengan darah sulit membeku jika terjadi luka, yang disebabkan karna kurangnya trombosit.
4. Jawaban : D. Atherosklerosis
Pembahasan : penyakit atherosklerosis adalah penyakit yang ditandai dengan penyempitan pembuluh darah.
5. Jawaban : D. 3 dan 4

Pembahasan :
 - a. Menghindarkan tubuh dari infeksi :leukosit
 - b. Melakukan proses pembekuan darah : trombosit
 - c. Mengikat CO₂ dari jaringan menuju paru-paru : eritrosit
 - d. Mengedarkan O₂ dari paru-paru ke seluruh tubuh : eritrosit
 - e. Mengangkut sari-sari makanan ke seluruh tubuh : plasma darah
6. Jawaban : B. Basofil
Pembahasan : sel darah putih tubuh kita yang mempunyai peranan dalam keadaan alergi adalah basophil. Fungsi basophil adalah melepaskan zat pencegah alergi, mengandung heparin.
7. Jawaban : C. adanya reaksi antigen antibody
Pembahasan : aglutinasi / penggumpalan terjadi apabila antigen berekasi dengan antibody
8. Jawaban : C. Limfosit

Pembahasan : sel darah yang menyebabkan AIDS menyerang sel limfosit (produksi antibody tubuh), sel limfosit adalah salah satu jenis sel darah putih (leukosit) yang tergolong leukosit agranuler.

9. Jawaban : B. leukemia

Pembahasan : leukemia adalah penyakit yang memiliki darah putih di atas 25.000

10. Jawaban : C. wasir

Pembahasan : membesarnya vena yang berada disekitar lubang pelepasan (anus) disebut wasir. Penyebabnya adalah aliran darah yang tidak lancar, misalnya karena terlalu banyak duduk, kurang gerak, atau karena terlalu kuat mengejan.

Kegiatan Pembelajaran 4

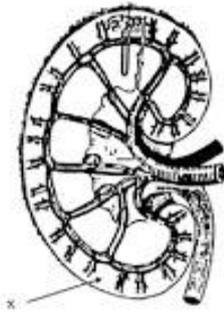
1. C. Penggunaan pewani ruangan
2. D. Meningkatkan kecelakaan kerja praktikan
3. B. Bahaya kimia
4. B. Specimen tidak diletakkan pada papan bedah
5. C. Kloroform
6. D. Meningkatkan kecelakaan kerja praktikan
7. B. Specimen tidak diletakkan pada papan bedah
8. D. Jarum suntik
9. A. Fisik
10. B. SHE

Evaluasi

1. Paku ekor kuda merupakan tumbuhan paku yang termasuk ke dalam divisio
 - a. Sphenophyta
 - b. Lycophyta
 - c. Pterophyta
 - d. Psilophyta
2. Suatu pengamatan tentang hewan menyatakan suatu hewan memiliki ciri dapat hidup di air dan di darat, memiliki *saccus vocalis*, termasuk dalam organisme polikiloterm, maka hewan tersebut termasuk dalam classis
 - a. Agnatha
 - b. Amphibia
 - c. Reptilia
 - d. Aves
3. Yang merupakan generasi gametofit pada tumbuhan lumut adalah
 - a. Sporofit
 - b. Protonema
 - c. Sporangium
 - d. Tumbuhan lumut
4. Tumbuhan berbiji telah memiliki suatu bahan yang berfungsi dalam proses pembuatan makanan. Bahan yang dimaksud adalah
 - a. Air
 - b. Mineral
 - c. Klorofil
 - d. Biji

5. Pada tumbuhan paku, sporangium terkumpul dalam suatu tempat yang disebut dengan
 - a. Amnulus
 - b. Indusium
 - c. Sorus
 - d. Operculum
6. Metagenesis pada lumut di dominasi oleh fase
 - a. Zigot
 - b. Spora
 - c. Sporofit
 - d. Gametofit
7. Paku ekor kuda merupakan tumbuhan paku yang termasuk ke dalam divisio
 - a. Sphenophyta
 - b. Lycophyta
 - c. Psilophyta
 - d. Pterophyta
8. Berikut bukan merupakan division dari tumbuhan Gymnospermae adalah
 - a. Coniferophyta
 - b. Ginkgophyta
 - c. Lycophyta
 - d. Cycadophyta
9. Hewan yang termasuk dalam class Turbellaria adalah
 - a. *Schistosoma mansoni*
 - b. *Ascaris lumbricoides*
 - c. *Dugesia sp*
 - d. *Ancylostoma duodenale*
10. Hewan yang termasuk anggota hewan Arthropoda adalah
 - a. Kalajengking, cacing, lipan, dan belalang
 - b. Udang, kepiting, kerang, lalat
 - c. Lipan, kalajengking, laba-laba, dan belalang
 - d. Laba-laba, cacing, kupu-kupu, kecoa

11. Perhatikan gambar irisan ginjal berikut !



Bagian yang bertanda x adalah

- a. korteks
 - b. medula
 - c. pelvis
 - d. sumsum ginjal
12. Urutan proses pembentukan urine adalah
- a. filtrasi-reabsorpsi-augmentasi
 - b. reabsorpsi-filtrasi-augmentasi
 - c. filtrasi-augmentasi-reabsorpsi
 - d. reabsorpsi-augmentasi-filtrasi
13. Pernyataan berikut berhubungan dengan sistem pengeluaran manusia, *kecuali*
- a. kulit menghasilkan keringat
 - b. ginjal menghasilkan urine
 - c. bagian kulit yang berperan sebagai alat ekskresi adalah kelenjar keringat
 - d. pankreas menghasilkan enzim amylase
14. Selain sebagai alat pengeluaran, kulit manusia juga mempunyai fungsi sebagai berikut, *kecuali*
- a. mengatur kadar gula dalam darah
 - b. membentuk vitamin D
 - c. sebagai indra peraba
 - d. mengatur suhu tubuh

15. Diabetes mellitus dapat terjadi karena
- nefron gagal menyerap kelebihan glukosa
 - pankreas menghasilkan insulin
 - kelebihan kadar garam dalam darah
 - adanya infeksi kuman pada glomerulus
16. Zat yang tidak terdapat dalam urine sehat adalah :
- garam
 - urea
 - zat warna empedu
 - glukosa
17. Sisa penyaringan pada proses filtrasi menghasilkan urine yang masih mengandung zat yang berguna bagi tubuh, *kecuali*
- glukosa
 - sel darah merah
 - garam-garam mineral
 - asam amino
18. Zat sisa metabolisme yang dikeluarkan melalui paru-paru adalah
- urea dan uap air
 - garam dapur dan air
 - asam amino dan amonia
 - karbon dioksida dan uap air
19. Urine yang siap dikeluarkan berasal dari urine sekunder yang mengalami augmentasi. zat yang ditambahkan pada augmentasi adalah....
- Na⁺
 - Cl⁻
 - H⁺
 - Urea
20. Bila urine seseorang di tes dengan menggunakan biuret dan diperoleh warna ungu, dapat diduga bagian ginjal yang mengalami kelainan adalah.....
- Glomerulus
 - Tubulus kontortus proksimal
 - Tubulus kontortus distal
 - Kapsul bowman

21. Pernyataan di bawah ini adalah fungsi sistem sirkulasi pada manusia, *kecuali*
- Mengangkut zat nutrisi ke seluruh jaringan tubuh
 - Menghantarkan rangsang ke organ organ tubuh
 - Mengatur suhu tubuh
 - Mengangkut sisa sisa metabolisme ke alat pengeluaran
22. Hasil pemeriksaan laboratorium, menunjukkan bahwa urine mengandung protein. Fakta ini terjadi sebagai akibat gangguan fungsi
- Nefron
 - glomerulus
 - tubulus kontortus
 - kapsul Bowman
23. Organ manusia yang bertanggung jawab mengekskresikan sisa-sisa metabolisme dalam darah adalah...
- paru-paru dan jantung
 - ginjal dan lambung
 - ginjal dan paru-paru
 - ginjal dan jantung
24. Berikut adalah cara mengurangi kontaminasi mikroorganisme di laboratorium, *kecuali*
- Sterilisasi dengan autoklaf
 - Penggunaan bahan kimia seperti alcohol dan senyawa kimia fenolik
 - Penggunaan pewani ruangan
 - Penggunaan formaldehid pada ruangan
25. Program keselamatan kerja perlu diselenggarakan laboratorium. Berikut ini bukan alasan pentingnya program keselamatan kerja bagi laboratorium adalah
- Mencegah kerugian fisik dan financial yang di derita praktikan
 - Mencegah terjadinya gangguan terhadap kineja praktikan
 - Menghindari kecelakaan kerja
 - Meningkatkan kecelakaan kerja prkatikan

26. Taksonomi, anatomi dan fisiologi tumbuhan merupakan cabang ilmu biologi yang dimanfaatkan oleh manusia untuk...
- Mengembangkan industri jamu sebagai alternatif obat-obatan herbal
 - Menemukan vaksin dan antibiotik dari tumbuhan
 - Mengidentifikasi jenis-jenis penyakit pada manusia
 - Memproduksi jenis makanan yang bernilai gizi tinggi
27. Asfiksi adalah gangguan pada proses pengangkutan oksigen yang terjadi karena adanya kompetisi antara oksigen dan zat lain yang dapat berkaitan dengan....
- Karbon monoksida
 - Karbon dioksida
 - Paru-paru
 - Hemoglobin
28. Peradangan atau pembengkakan terjadi karena berbagai hal diantaranya terinfeksi oleh mikroorganisme atau tubuh merespon terhadap benda asing yang masuk ke dalam tubuh. Peradangan pada lapisan pelindung pembungkus paru-paru adalah....
- Sinusitis
 - Laryngitis
 - Bronchitis
 - Pleuritis
29. Kelebihan hormone, vitamin dan obat-obatan akan dikeluarkan melalui
- Ginjal
 - Kulit
 - Hati
 - Paru-paru
30. Fungsi hati berikut yang berkaitan dengan fungsi pencernaan makanan adalah...
- Menetralkan racun
 - Menghasilkan empedu
 - Menghasilkan sel darah
 - Menyimpan zat makanan

31. Sel darah putih pada tubuh kita yang mempunyai peranan dalam keadaan alergi adalah
- Granulosit
 - Basophil
 - Limfosit
 - Eosinophil
32. Hemoglobin sebagai senyawa protein penyusun eritrosit memiliki kemampuan mengikat
- Oksigen
 - Oksigen dan zat lemak
 - Oksigen dan karbon dioksida
 - Oksigen dan karbon monoksida
33. Jika dalam darah seseorang terdapat aglutinogen B dan agglutinin A, orang tersebut mempunyai golongan darah
- A
 - O
 - B
 - A atau AB
34. Pembuluh darah dalam tubuh manusia yang mengandung banyak O₂ yaitu ...
- Vena
 - Venula
 - Vena pulmonalis dan aorta
 - Sinus venosus
35. Pembuluh darah yang mempunyai volume darah terbesar terdapat pada bagian
- Kapiler
 - Pembuluh limfa
 - Vena
 - Jantung

36. Pernyataan berikut yang benar tentang system pembuluh limfa adalah
- Gerak cairan limfa yang disebabkan adanya denyut jantung
 - Pembuluh limfa bergabung dengan pembuluh arteri
 - Pembuluh limfa merupakan peredaran terbuka
 - Pembuluh limfa tidak memiliki klep
37. Transfusi darah dari donor yang bergolongan darah A ke resipen yang bergolongan darah B, menyebabkan aglutinasi karena bertemunya.....
- Aglutinogen A dengan agglutinin α
 - Aglutinogen B dengan agglutinin α
 - Aglutinogen B dengan agglutinin β
 - Aglutinogen A dengan agglutinin β
38. Pada waktu diperiksa oleh dokter, tekanan darah Rianan yang ditunjukkan oleh Sphygmomanometer adalah 120/80 mmHg. Angka 80 mmHg menunjukkan
- Sistoles
 - Tekanan otot jantung
 - Diastoles
 - Jumlah darah yang keluar
39. Eritroblastosis fetalis pada bayi disebabkan oleh
- Antigen anak masuk ke dalam darah ibu
 - Induksi mikroorganisme dalam kandungan
 - Aglutinin ibu masuk ke dalam darah bayi
 - Masuknya antigen ibu ke dalam darah bayi
40. Pengerasan pembuluh darah karena adanya endapan- endapan lemak disebut
- Arteriosclerosis
 - Arterosklerosis
 - Embolus
 - Thrombus

Kunci Jawaban Evaluasi

1. A. Sphenophyta
2. B. Amphibia
3. D. Tumbuhan lumut
4. C. Klorofil
5. C. Sorus
6. D. Gametofit
7. A. Spenophyta
8. C. Lychophyta
9. C. *Dugesia sp*
10. C. Lipan, kalajengking, laba-laba, dan belalang
11. A. Korteks
12. A. Filtrasi-reabsorpsi-augmentasi
13. D. Pankreas menghasilkan enzim amylase
14. A. Mengatur kadar gula dalam darah
15. A. Nefron gagal menyerap kelebihan glukosa
16. D. Glukosa
17. C. Garam-garam mineral
18. D. Karbon dioksida dan uap air
19. D. Urea
20. B. Tubulus kontortus proksimal
21. C. Mengatur suhu tubuh
22. C. Tubulus kontortus
23. C. Ginjal dan paru-paru
24. C. Penggunaan pewani ruangan
25. D. Meningkatkan kecelakaan kerja prkatikan
26. A. Mengembangkan industri jamu sebagai alternatif obat-obatan herbal
27. A. Karbon Monoksida
28. C. Bronchitis
29. A. Ginjal
30. B. Menghasilkan Empedu
31. B. Basophil
32. D. Oksigen dan karbon dioksida

- 33. C. B
- 34. C. Vena pulmonalis dan aorta
- 35. D. Jantung
- 36. D. Pembuluh limfa tidak memiliki klep
- 37. A. Aglutinogen A dengan aglutinin α
- 38. C. Diastoles
- 39. D. Masuknya antigen ibu ke dalam darah bayi
- 40. B. Arteriosklerosis

Penutup

Penyusunan Modul Biologi Grade 3 bagi Guru dan Tenaga Kependidikan ini disusun sebagai pedoman bagi guru atau semua pihak yang terkait dalam pelaksanaan diklat PKB bagi guru dan tenaga kependidikan (GTK). Melalui modul ini selanjutnya semua pihak terkait dapat menemukan kemudahan dalam mengikuti diklat PKB.

Dalam Modul Biologi Grade 3 penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kami memohon untuk diberikan kritik dan saran dan masukan.

Daftar Pustaka

Ernawati, 2014. *Biologi Bidang Keahlian Kesehatan untuk SMK/MAK Kelas X*. Jakarta : Penerbit Erlangga.

Irianto, Koes. 2006. *Mikrobiologi Jilid 1*. Bandung : Yrama Widya.

Khazanah Pengetahuan Biologi IA. 2004. Surakarta : Tiga Serangkai.

Kistinnah, Idun. 2007. *Biologi Makhluk Hidup dan Lingkungannya SMA/MA Kelas X*. Surakarta: Penerbit CV. Putra Nugraha.

Nurhayati, Nunung. 2014. *Biologi untuk SMA/MA Kelas XI Kelas 2*. Bandung : Penerbit Yrama Widya.

Setiawati, Wiwin. 2011. *Biologi 1 SMK Kelas X*. Jakarta : Penerbit Yudhistira.

Soemartono, Sri Sabanni.1978. *Biologi Umum*. Jakarta : Penerbit Djambatan.

Tim Penulis Biologi. 2003. *Biologi SMU Kelas 1*. Bandung : PT Remaja Rosdakrya.

Tjitrosoepomo, Gembong. 1980. *Taksonomi Tumbuhan*. Jakarta : Penerbit Bhatara Karya Aksara.

www.wikipedia.com

www.e-dukasi.net

Glosarium

Albuminuria	Gangguan pada ginjal, yaitu terdapatnya albumin di dalam urine.
Alga	Organisme fotosintetik, seringkali seperti tumbuhan yang biasa ditemukan tumbuh di tempat-tempat berair atau lembap
Animalia	Dunia / kingdom hewan
Archaeobacteria	Bakteri purba
Aves	Kelompok hewan burung
Antibodi	Zat yang dihasilkan oleh limfosit bila di dalam tubuh terdapat antigen, berfungsi untuk melumpuhkan antigen tersebut tau zat kimia beracun yang dihasilkan oleh mikroorganisme patogenik.
Antigen	Zat yang dapat menimbulkan respons kekebalan.
Aorta	Pembuluh nadi besar.
Arteri	Pembuluh.
Asidosis	Keadaan yang menunjukkan suasana asam pada darah
Biologi	Ilmu yang mempelajari makhluk hidup dan lingkungannya
Bryophyte	Krlompok tumbuhan lumut
Chrysohyta	Kelompok ganggang keemasan
Diastol	Keadaan jantung waktu kontraksi.
Difusi	Proses perpindahan partikel-partikel suatu zat larutan yang konsentrasinya lebih tinggi ke dalam larutan

yang konsentrasinya lebih rendah untuk mencapai keseimbangan.

Dikotil	Tumbuhan yang bijinya berkeping dua
DNA	Asam deoksiribonukleat, senyawa dalam protein inti sel yang mempunyai peranan penting dalam pewarisan sifat-sifat keturunan dari satu generasi ke generasi berikutnya.
Donor Universal	Golongan darah O dapat memberikan darahnya ke semua golongan darah.
Ekskresi	Proses pengeluaran zat sisa hasil metabolisme yang sudah tidak di gunakan lagi oleh tubuh.
Endothelium	Lapisan tunggal berupa sel-sel pipih yang melapisi jantung, pembuluh darah dan pembuluh limfa pada vertebrata
Eubacteria	Bakteri sejati, bakteri pada umumnya
Euglenophyta	Kelompok flagellate yang memiliki kromatofora sehingga memiliki sifat dapat melakukan fotosintesis
Eukariota	Organisme yang mempunyai sel-sel berisi nucleus dan dibatasi membrane
Fagosit	Sel-sel darah putih yang menelan mencernakan mikroorganisme yang menyerang tubuh
Fagositosis	Proses memakan benda-benda asing yang masuk kedalam tubuh yang dilakukan oleh sel-sel darah putih
Fauna	Kehidupan hewan pada lingkungan tertentu
Flagellate	Protozoa yang memiliki alat gerak berupa flagel
Flora	Kehidupan tumbuhan pada lingkungan tertentu

Fungi	Kelompok jamur
Fibrinogen	Globulin (sejenis protein) yang terdapat di dalam darah.
Filtrat glomerulus	Filtrat yang masuk ke ruangan kapsul bowman disebut juga urine primer.
Filtrat tubulus	Filtrat yang dibawa melalui tubulus kontorti yang dikelilingi pembuluh darah disebut juga urine sekunder.
Hemofilia	Penyakit keturunan dimana darah sukar membeku.
Hemoglobin	Zat pigmen respirasi, zat warna dalam sel darah merah yang berfungsi untuk mengangkut O ₂ dan CO ₂ .
Hormon	Zat kimia yang dilepaskan dari suatu kelenjar ke aliran darah untuk mengendalikan, mengatur, atau merangsang suatu proses di dalam tubuh.
Lichens	Asosiasi yang mutualistic antara fungi dan alga
Mamalia	Kelompok hewan menyusui
Miselium	Kumpulan hifa yang membentuk anyaman
Monokotil	Tumbuhan yang bijinya berkeping satu
Myxomycota	Kelompok Protista mirip jamur, disebut juga jamur lender
Nefridia	Alat ekskresi pada Annelida yang terdiri dari saluran antara sel yang berasal dari ektoderma
Oksihemoglobin	Suatu ikatan pada hemoglobin yang mengikat oksigen
Oomycota	Kelompok Protista mirip jamur, disebut juga jamur air

Parasite	Organisme yang makan di dalam atau pada organisme hidup lain yang disebut inang
Pisces	Kelompok hewan ikan
Plantae	Dunia / kingdom tumbuhan
Plasenta	Organ di dalam rahim ibu yang sedang hamil, berfungsi untuk mensuplai makanan dan oksigen dari ibu ke janinnya. Organ ini di bentuk sebagian dari jaringan tubuh ibu dan dan sebagaian dari jaringan tubuh janin
Plasmolisis	Peristiwa keluarnya janin sel diletakan pada lingkungan. Sel yang hipertonik ng mengakibatkan sitoplasma mengerut dan membran sel terlepas dari dinding sel
Protozoa	Filum yang terdiri atas hewan bersel satu, seperti <i>Amoeba</i> dan <i>Paramecium</i>
Pseudopodia	Alat gerak pada Rhizopoda atau Sarcodina, pseupodia disebut juga kaki semu
Pterydophyta	Kelompok tumbuhan paku
Pyrophyta	Kelompok ganggang api
Resipien universal	Golongan darah AB dapat menerima transfuse darah dari golongan darah manapun
Saprofit	Organisme yang makan tumbuhan serta hewan yang mati dan membusuk sehingga terjadi penguraian
Sel-sel api	Alat ekskresi pada Platyhelminthes yang berupa sel-sel yang mempunyai rambut-rambut getar seperti nyala api
Septa	Sekat yang terdapat di dalam hifa
Serum	Bagian dari plasma darah tanpa adanya fibrinogen

Spermatophyte	Kelompok tumbuhan berbiji
Spora	Alat reproduksi aseksual pada jamur
Tallophtya	Kelompok tumbuhan yang memiliki akar, batang dan daun sejati
Transfusi darah	Pemindahan atau pemasukan darah kepada orang yang memerlukan.
Varises	Pembuluh vena yang melebar
Vena	Pembuluh balik
Vertebrata	Kelompok hewan bertulan belakang

Bagian II

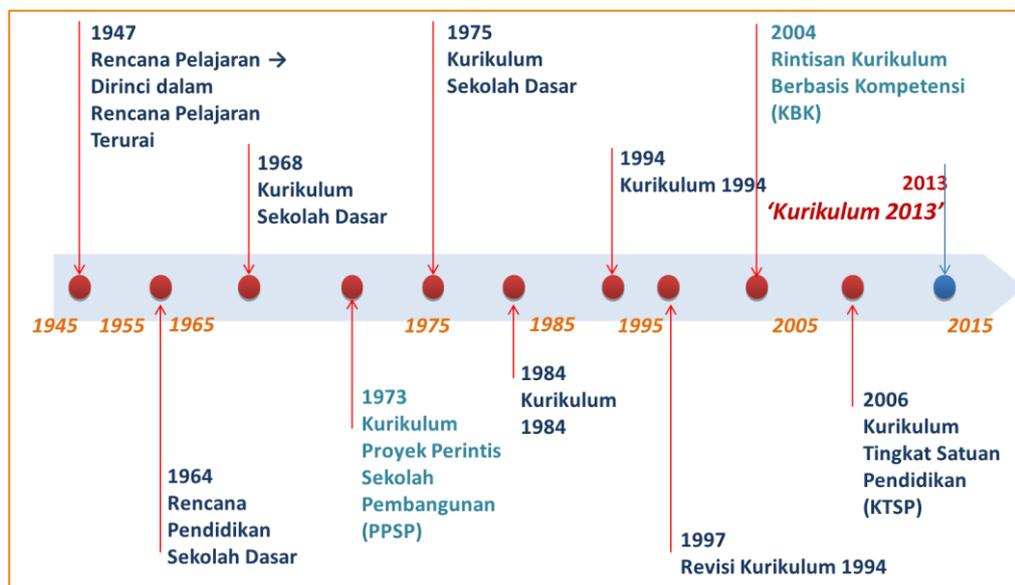
Kompetensi Pedagogik



Pendahuluan

A. Latar Belakang

Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 1 butir 19, menjelaskan kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu. Perkembangan kurikulum di Indonesia sejak jaman kemerdekaan sampai dengan akan diberlakukannya Kurikulum 2013 dapat digambarkan pada diagram dibawah ini.



Gambar 1. Perkembangan Kurikulum di Indonesia

Dalam implementasi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) tahun 2006, masih dijumpai beberapa masalah sebagai berikut.

1. Konten kurikulum masih terlalu padat yang ditunjukkan dengan banyaknya mata pelajaran dan banyak materi yang keluasan dan tingkat kesukarannya melampaui tingkat perkembangan usia anak.

2. Kurikulum belum sepenuhnya berbasis kompetensi sesuai dengan tuntutan fungsi dan tujuan pendidikan nasional.
3. Kompetensi belum menggambarkan secara holistik domain sikap, keterampilan, dan pengetahuan.
4. Beberapa kompetensi yang dibutuhkan sesuai dengan perkembangan kebutuhan (misalnya pendidikan karakter, metodologi pembelajaran aktif, keseimbangan *soft skills* dan *hard skills*, kewirausahaan) belum terakomodasi di dalam kurikulum.
5. Kurikulum belum peka dan tanggap terhadap perubahan sosial yang terjadi pada tingkat lokal, nasional, maupun global.
6. Standar proses pembelajaran belum menggambarkan urutan pembelajaran yang rinci sehingga membuka peluang penafsiran yang beraneka ragam dan berujung pada pembelajaran yang berpusat pada guru.
7. Standar penilaian belum mengarahkan pada penilaian berbasis kompetensi (proses dan hasil) dan belum secara tegas menuntut adanya remediasi secara berkala.
8. Dengan KTSP memerlukan dokumen kurikulum yang lebih rinci agar tidak menimbulkan multi tafsir.

Kurikulum 2006 (KTSP) dikembangkan menjadi Kurikulum 2013 dengan dilandasi pemikiran tantangan masa depan yaitu tantangan abad ke 21 yang ditandai dengan abad ilmu pengetahuan, *knowledge-based society* dan kompetensi masa depan. Agar pelaksanaan Kurikulum 2013 dapat berjalan dengan baik, perlu dilakukan pelatihan bagi para guru yang akan melaksanakan kurikulum tersebut pada tahun ajaran 2013/2014.

Dasar Hukum

Sebagai Dasar Hukum pengembangan Kurikulum 2013 berbasis kompetensi memperhatikan beberapa peraturan sebagai berikut.

1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.

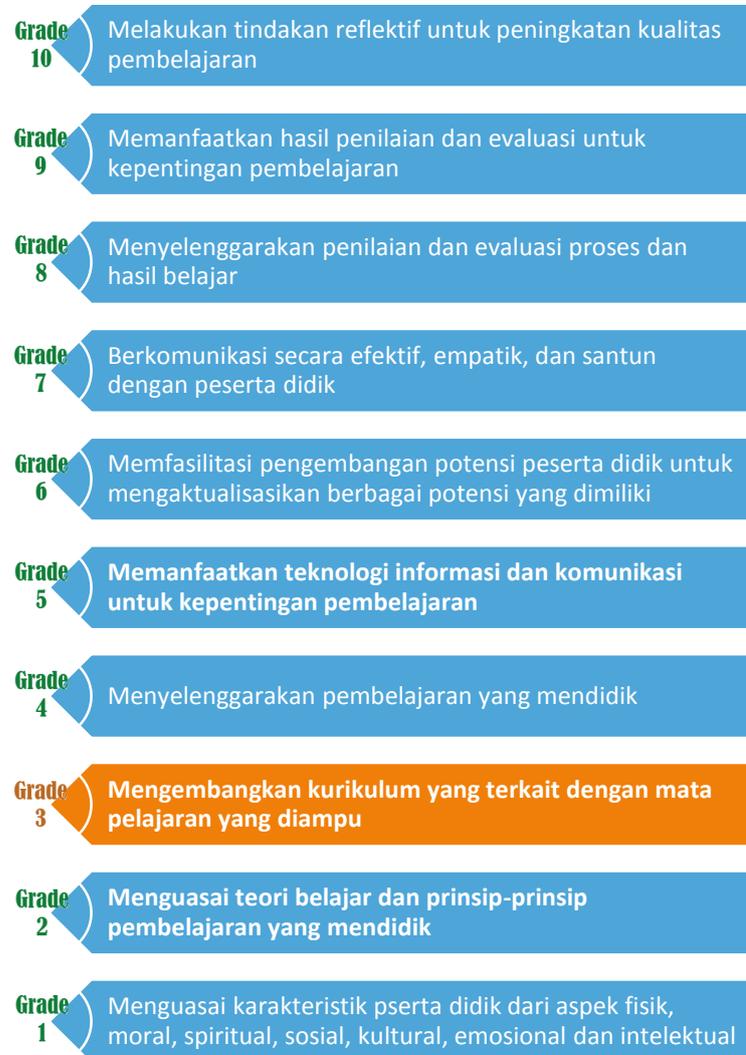
2. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen.
3. Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2013 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan.
4. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2008 tentang Guru.
5. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar Dan Menengah.
6. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 54 Tahun 2013 Tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah.
7. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2013 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah.
8. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2013 Tentang Standar Penilaian Pendidikan.
9. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2013 Tentang Kerangka Dasar Dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan.
10. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 71 Tahun 2013 Tentang Buku Teks Pelajaran Dan Buku Panduan Guru Untuk Pendidikan Dasar Dan Menengah.

B. Tujuan

Modul ini disusun untuk digunakan sebagai acuan bagi semua pihak yang akan melaksanakan kegiatan Pendidikan pelatihan Kurikulum 2013 pada tahun 2016 mendatang yang meliputi:

1. Memahami prinsip-prinsip pengembangan kurikulum
2. Menentukan tujuan pembelajaran yang diampu
3. Menentukan pengalaman belajar yang sesuai untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diampu.
4. Memilih materi pembelajaran yang diampu yang terkait dengan pengalaman belajar dan tujuan pembelajaran.
5. Menata materi pembelajaran secara benar sesuai dengan pendekatan yang dipilih dan karakteristik peserta didik.
6. Mengembangkan indikator dan instrumen penilaian

C. Peta Kompetensi



Gambar 2 Peta Kompetensi

D. Ruang Lingkup

Modul ini memberikan informasi Pengembangan Kurikulum 2013 kepada Guru yang telah mengikuti uji kompetensi Guru SMK yang meliputi latar belakang, tujuan, sasaran, materi, strategi, jenis kegiatan dan proses penilaian.

E. Cara Penggunaan Modul

Untuk mengoptimalkan pemanfaatan Modul ini sebagai bahan pelatihan, beberapa langkah berikut ini perlu menjadi perhatian para peserta pelatihan.

1. Lakukan pengecekan terhadap kelengkapan Modul ini, seperti kelengkapan halaman, kejelasan hasil cetakan, serta kondisi bahan ajar secara keseluruhan.
2. Bacalah petunjuk penggunaan Modul
3. Pelajarilah Modul ini secara bertahap, termasuk didalamnya latihan dan evaluasi sebelum melangkah ke materi pokok berikutnya.
4. Buatlah catatan-catatan kecil jika ditemukan hal-hal yang perlu pengkajian lebih lanjut
5. Kerjakanlah semua lembar kerja dalam bahan ajar ini
6. Pelajarilah keseluruhan materi modul ini secara intensif
7. Apabila menemukan hal-hal yang kurang jelas ketika membaca materi, mengerjakan latihan atau mengerjakan evaluasi tanyakan pada Pengampu atau Mentor Anda. dan mencari disitus kemendkbud



Kegiatan Pembelajaran 1



Kegiatan Belajar 1

Prinsip-prinsip Pengembangan Kurikulum

A. Tujuan

Setelah mempelajari Prinsip-prinsip pengembangan Kurikulum diharapkan peserta didik dapat memiliki kemampuan:

1. Menjelaskan Pengertian prinsip pengembangan kurikulum
2. Mengilustrasikan prinsip pengembangan kurikulum sesuai karakteristik mata pelajaran yang diampu
3. Menerapkan prinsip pengembangan kurikulum sesuai mata pelajaran yang diampu
4. Menentukan tujuan pembelajaran yang diampu.
5. Menentukan pengalaman belajar yang sesuai untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diampu
6. Memilih materi pembelajaran yang diampu yang terkait dengan pengalaman belajar dan tujuan pembelajaran
7. Menata materi pembelajaran secara benar sesuai dengan pendekatan yang dipilih dan karakteristik peserta didik.
8. Mengembangkan indikator dan instrumen penilaian

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah mempelajari Prinsip-prinsip pengembangan Kurikulum diharapkan peserta didik dapat memiliki kemampuan

1. Menjelaskan Pengertian prinsip pengembangan kurikulum
2. Mengilustrasikan prinsip pengembangan kurikulum sesuai karakteristik mata pelajaran yang diampu
3. Menerapkan prinsip pengembangan kurikulum sesuai mata pelajaran yang diampu

4. Menentukan tujuan pembelajaran yang diampu.
5. Menentukan pengalaman belajar yang sesuai untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diampu
6. Memilih materi pembelajaran yang diampu yang terkait dengan pengalaman belajar dan tujuan pembelajaran
7. Menata materi pembelajaran secara benar sesuai dengan pendekatan yang dipilih dan karakteristik peserta didik.
8. Mengembangkan indikator dan instrumen penilaian

C. Uraian Materi

1. Prinsip-Prinsip Kurikulum

Kurikulum merupakan rancangan pendidikan yang merangkum semua pengalaman belajar yang disediakan bagi siswa di sekolah. Kurikulum disusun oleh para ahli pendidikan/ahli kurikulum, ahli bidang ilmu, pendidikan, pejabat pendidikan, pengusaha serta unsur-unsur masyarakat lainnya. Rancangan ini disusun dengan maksud memberi pedoman kepada para pelaksana pendidikan, dalam proses pembimbingan perkembangan siswa, mencapai tujuan yang dicita-citakan oleh siswa sendiri, keluarga maupun masyarakat.

Kurikulum merupakan alat untuk mencapai tujuan pendidikan yang dinamis. Hal ini berarti bahwa kurikulum harus selalu dikembangkan dan disempurnakan agar sesuai dengan laju perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta masyarakat yang sedang membangun. Pengembangan kurikulum harus didasarkan pada prinsip-prinsip pengembangan yang berlaku. Hal ini dimaksudkan agar hasil pengembangan kurikulum tersebut sesuai dengan minat, bakat, kebutuhan peserta didik, lingkungan, kebutuhan daerah sehingga dapat memperlancar pelaksanaan proses pendidikan dalam rangka perwujudan atau pencapaian tujuan pendidikan nasional.

Nana Syaodih Sukmadinata (1997) mengelompokkan prinsip-prinsip pengembangan kurikulum ke dalam dua bagian yaitu:

1. Prinsip-Prinsip Umum

a. Prinsip Relevansi

- Relevansi Keluar (Eksternal), yaitu tujuan, isi, dan proses belajar yang tercakup dalam kurikulum itu sendiri. Maksudnya tujuan, isi, dan proses belajar yang tercakup dalam kurikulum hendaknya relevan dengan tuntutan kebutuhan dan perkembangan masyarakat, yang menyiapkan siswa untuk bisa hidup dan bekerja dalam masyarakat.
- Relevansi Didalam (Internal), yaitu adanya kesesuaian atau konsistensi antara komponen-komponen kurikulum yaitu antara tujuan, isi proses penyampaian dan penilaian.

b. Prinsip Fleksibilitas

Fleksibilitas sebagai salah satu prinsip pengembangan kurikulum dimaksudkan adanya ruang gerak yang memberikan sedikit kelonggaran dalam melakukan atau mengambil suatu keputusan tentang suatu kegiatan yang akan dilaksanakan oleh pelaksana kurikulum di lapangan. Kurikulum juga hendaknya memiliki sifat lentur atau fleksibel. Kurikulum mempersiapkan anak untuk kehidupan sekarang dan yang akan datang, Suatu kurikulum yang baik adalah kurikulum yang mampu menyesuaikan berdasarkan kondisi daerah, waktu maupun kemampuan, dan latar belakang anak.

c. Prinsip Kontinuitas (Kesineambungan)

Perkembangan dan proses belajar anak berlangsung secara berkesinambungan, tidak terputus-putus atau berhenti-berhenti. Oleh karena itu pengalaman-pengalaman belajar yang disediakan kurikulum juga hendaknya berkesinambungan antara satu tingkat kelas, dengan kelas lainnya, antara satu jenjang pendidikan dengan jenjang lainnya, juga antara jenjang pendidikan dengan pekerjaan.

d. Prinsip Praktis

Kurikulum harus praktis, mudah dilaksanakan, menggunakan alat-alat sederhana dan biayanya juga murah. dan efisien.. Walaupun bagus dan idealnya suatu kurikulum kalau menuntut keahlian-keahlian dan peralatan-peralatan yang sangat khusus dan mahal

biayanya maka kurikulum tersebut tidak praktis dan sukar dilaksanakan. Kurikulum bukan hanya harus ideal tetapi juga praktis.

e. Prinsip Efektivitas

Keberhasilan pelaksanaan kurikulum ini baik secara kuantitas maupun kualitas. Pengembangan suatu kurikulum tidak dapat dilepaskan dan merupakan penjabaran dari perencanaan pendidikan. Perencanaan dibidang pendidikan juga merupakan bagian yang dijabarkan dari kebijaksanaan-kebijaksanaan pemerintah dibidang pendidikan. Keberhasilan kurikulum akan mempengaruhi keberhasilan pendidikan.

Kurikulum pada dasarnya berintikan empat aspek utama yaitu:

- 1) Tujuan-tujuan pendidikan.
- 2) Isi Pendidikan
- 3) Pengalaman belajar
- 4) Penilaian

Keempat aspek diatas serta kebijaksanaan pendidikan perlu selalu mendapat perhatian dalam pengembangan kurikulum.

2. Prinsip-Prinsip Khusus

a. Prinsip berkenaan dengan tujuan pendidikan

Perumusan komponen-komponen kurikulum hendaknya mengacu pada tujuan pendidikan. Perumusan tujuan pendidikan bersumber pada:

- Ketentuan dan kebijaksanaan pemerintah, yang dapat ditemukan dalam dokumen-dokumen lembaga negara mengenai tujuan, dan strategi pembangunan termasuk didalamnya pendidikan.
- Survei mengenai persepsi orang tua/ masyarakat tentang kebutuhan mereka yang dikirimkan melalui angket atau wawancara dengan mereka.
- Survei tentang pandangan para ahli dalam bidang-bidang tertentu,
- Survai tentang *manpower*.

- Pengalaman negara-negara lain dalam masalah yang sama.
 - Penelitian
- b. Prinsip berkenaan dengan pemilihan isi pendidikan
- Memilih isi pendidikan yang sesuai dengan keutuhan pendidikan yang telah ditentukan para perencana kurikulum perlu mempertimbangkan beberapa hal yaitu:
- Perlu penjabaran tujuan pendidikan/ pengajaran kedalam bentuk perbuatan hasil belajar yang khusus dan sederhana. Isi bahan pelajaran harus meliputi segi pengetahuan, sikap, dan ketrampilan.
 - Unit-unit kurikulum harus disusun dalam urutan yang logis dan sistematis.
- c. Prinsip berkenaan dengan pemilihan proses belajar mengajar
- Pemilihan proses belajar mengajar yang digunakan hendaknya memperhatikan hal-hal sebagai berikut:
- Apakah metode/teknik tersebut memberikan kegiatan yang bervariasi sehingga dapat melayani perbedaan individual siswa.
 - Apakah metode/teknik tersebut memberikan urutan kegiatan yang bertingkat-tingkat?
 - Apakah metode/teknik tersebut dapat menciptakan kegiatan untuk mencapai tujuan, kognitif, afektif dan psikomotor?
 - Apakah metode/teknik tersebut lebih mengaktifkan siswa atau mengaktifkan guru atau kedua-duanya.
 - Apakah metode/teknik tersebut mendorong berkembangnya kemampuan baru?
 - Apakah metode/teknik tersebut menimbulkan jalinan kegiatan belajar disekolah dan di rumah juga mendorong penggunaan sumber yang ada dirumah dan di masyarakat?
 - Untuk belajar ketrampilan sangat dibutuhkan kegiatan belajar yang menekankan *"learning by doing"* di samping *"learning by seeing and knowing"*.

- d. Prinsip berkenaan dengan pemilihan media dan alat pengajaran
Proses belajar mengajar yang baik perlu didukung oleh penggunaan media dan alat-alat bantu pengajaran yang tepat. Alat/media pengajaran apa yang diperlukan. Apakah semuanya sudah tersedia? Bagaimana pengintegrasian dalam keseluruhan kegiatan belajar? Hasil yang terbaik akan diperoleh dengan menggunakan multi media.
- e. Prinsip berkenaan dengan pemilihan kegiatan penilaian
Penilaian merupakan bagian integral dari pengajaran:
- Dalam penyusunan alat penilaian (test) hendaknya diikuti langkah-langkah: Rumuskan tujuan-tujuan pendidikan yang umum, dalam ranah-ranah kognitif, afektif dan psikomotor. Uraikan kedalam bentuk tingkah laku murid yang dapat diamati.
 - Dalam merencanakan suatu penilaian hendaknya diperhatikan: Bagaimana kelas, usia, dan tingkat kemampuan kelompok yang akan dites? Berapa lama waktu dibutuhkan untuk pelaksanaan test? Apakah test tersebut berbentuk uraian atau objektif? Berapa banyak butir test perlu disusun? Apakah test tersebut diadministrasikan oleh guru atau oleh murid?
 - Dalam pengolahan suatu hasil penilaian hendaknya diperhatikan hal-hal sebagai berikut: Norma apa yang digunakan di dalam pengolahan hasil test? Apakah digunakan formula quessing? Bagaimana pengubahan skor mentah ke dalam skor masak? Skor standar apa yang digunakan?

Sedangkan Asep Herry Hernawan dkk (2002) mengemukakan lima prinsip dalam pengembangan kurikulum, yaitu:

1. Prinsip Relevansi

Secara internal bahwa kurikulum memiliki relevansi di antara komponen-komponen kurikulum (tujuan, bahan, strategi, organisasi dan evaluasi).

Sedangkan secara eksternal bahwa komponen-komponen tersebut memiliki relevansi dengan tuntutan ilmu pengetahuan dan teknologi (relevansi epistemologis), tuntutan dan potensi peserta didik (relevansi psikologis) serta tuntutan dan kebutuhan perkembangan masyarakat (relevansi sosiologis).

2. Prinsip Fleksibilitas

Dalam pengembangan kurikulum mengusahakan agar yang dihasilkan memiliki sifat luwes, lentur dan fleksibel dalam pelaksanaannya, memungkinkan terjadinya penyesuaian-penyesuaian berdasarkan situasi dan kondisi tempat dan waktu yang selalu berkembang, serta kemampuan dan latar belakang peserta didik.

3. Prinsip Kontinuitas

Adanya kesinambungan dalam kurikulum, baik secara vertikal, maupun secara horizontal. Pengalaman-pengalaman belajar yang disediakan kurikulum harus memperhatikan kesinambungan, baik yang di dalam tingkat kelas, antar jenjang pendidikan, maupun antara jenjang pendidikan dengan jenis pekerjaan.

4. Efektifitas

Mengusahakan agar kegiatan pengembangan kurikulum mencapai tujuan tanpa kegiatan yang mubazir, baik secara kualitas maupun kuantitas.

5. Efisiensi

Mengusahakan agar dalam pengembangan kurikulum dapat mendayagunakan waktu, biaya, dan sumber-sumber lain yang ada secara optimal, cermat dan tepat sehingga hasilnya memadai.

D. Aktivitas Pembelajaran

LK-1

NO	KEGIATAN BELAJAR	WAKTU
1.	Membaca Materi Prinsip Pengembangan Kurikulum	15 Menit
2.	Diskusikan secara Kelompok maksimal 5 orang /kelompok	20 menit
3.	Presentasi hasil diskusi 10 menit/kelompok	50 menit
4.	Pleno hasil Diskusi (merumuskan)	15 menit
5.	Menyelesaikan kasus kurikulum	30 menit
6.	Mengerjakan soal/pertanyaan pada lembar kerja	30 menit

E. Latihan dan Tugas

Jawablah pertanyaan berikut secara ringkas (60 menit)

1. Jelaskan prinsip-prinsip kurikulum!
2. Jelaskan prinsip kurikulum secara khusus!
3. Sebutkan empat prinsip pengembangan kurikulum menurut Asep Herry Hernawan dkk (2002)!
4. Jelaskan perbedaan antara kurikulum KTSP dan Kurikulum 2013!

Studi Kasus (30 menit)

Anda dihadapkan dengan dua pilihan yaitu pemilihan antara kurikulum 2013 dan 2006, kasusnya adalah ketika saudara sudah menerapkan kurikulum 2013 pusat memutuskan untuk kembali ke kurikulum 2006.

Pertanyaannya:

- 1) Apa yang harus anda pertama kali lakukan

.....
.....
.....

- 2) Langkah- langkah apa saja yang anda lakukan untuk melindungi kepentingan peserta didik

.....
.....
.....

- 3) kesimpulan apa yang saudara dapatkan setelah melakukan langkah- langkah tersebut

.....
.....
.....

F. Rangkuman

- Kurikulum merupakan rancangan pendidikan yang merangkum semua pengalaman belajar yang disediakan bagi siswa di sekolah
- Kurikulum merupakan alat untuk mencapai tujuan pendidikan yang dinamis. Hal ini berarti bahwa kurikulum harus selalu dikembangkan dan disempurnakan agar sesuai dengan laju perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta masyarakat yang sedang membangun. Kurikulum harus didasarkan pada prinsip-prinsip pengembangan yang berlaku
- Menurut Nana Syaodih Sukmadinata (1997) mengelompokkan prinsip-prinsip pengembangan kurikulum ke dalam Prinsip-Prinsip Umum adalah relevan, fleksibel, kontinuitas, praktis dan efektif sedangkan prinsip-prinsip khusus yaitu tujuan pendidikan isi pendidikan, pemilihan proses belajar mengajar, pemilihan media pembelajaran dan alat pengajaran dan pemilihan kegiatan penilaian.
- Sedangkan menurut Asep Herry Hernawan dkk (2002) membagi menjadi 4 yaitu relevan, fleksibel, efektif dan efisien.
- Namun kurikulum secara mendasar hanya terdiri dari:
 - 1) Tujuan-tujuan pendidikan.
 - 2) Isi Pendidikan
 - 3) Pengelolaan pembelajaran dan
 - 4) Penilaian

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

1. Apa yang bapak/ibu pahami setelah mempelajari prinsip pengembangan kurikulum
2. Pengalaman penting apa yang bapak/ibu dapat setelah mempelajari materi ini
3. Apa manfaat yang didapat, berkaitan tugas pekerjaan bapak/ibu sebagai guru



Kegiatan Pembelajaran 2



Kegiatan Belajar 2 Pengembangan Kurikulum dalam Menentukan Tujuan Pembelajaran

A. Tujuan

Setelah mempelajari pengembangan kurikulum tentang penentuan tujuan pembelajaran yang diampu., diharapkan peserta didik dapat memiliki kemampuan

- Mengkategorikan tujuan pembelajaran yang diampu sesuai dengan tingkat kompetensi dan ranah pembelajaran dengan benar.
- Memilih tujuan pembelajaran yang tepat sesuai dengan karakteristik materi dan kompetensi yang akan dicapai
- Mengurutkan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran sesuai dengan karakteristik materi dan kompetensi yang akan dicapai pada mapel yang diampu dengan benar

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

- Mengkategorikan tujuan pembelajaran yang diampu sesuai dengan tingkat kompetensi dan ranah pembelajaran
- Memilih tujuan pembelajaran yang tepat sesuai dengan karakteristik materi dan kompetensi yang akan dicapai
- Mengurutkan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran sesuai dengan karakteristik materi dan kompetensi yang akan dicapai pada mapel yang diampu

C. Uraian Materi

1. KTSP (Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan)

Kurikulum, menurut Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu.

Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan adalah kurikulum operasional yang disusun dan dilaksanakan oleh tiap satuan pendidikan yang berfungsi sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan nasional, daerah, dan satuan pendidikan serta sesuai dengan kondisi, potensi, dan kebutuhan peserta didik.

Dalam pengelolaan kurikulum mencakup tiga bagian utama.

- Merancang atau mengembangkan kurikulum.
- Implementasi kurikulum yang berkaitan erat dengan pelaksanaan tugas guru dalam kelas dalam menyampaikan materi pelajaran.
- Monitoring dan evaluasi implementasi kurikulum untuk memastikan bahwa keterlaksanaan dan keberhasilan kurikulum sesuai dengan target yang diharapkan.

Keunggulan pelaksanaan kurikulum diukur dengan meningkatnya standar Kompetensi Lulusan yang memenuhi kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan.

Untuk menunjang sekolah mewujudkan keunggulannya, sekolah perlu merancang kurikulum yang sesuai dengan kondisi dan potensi khas peserta didiknya agar dapat beradaptasi pada tingkat daerah, nasional, bahkan pada tingkat internasional. Karena itu sekolah perlu menyusun pedoman yang dapat menjadi acuan operasional penyusunan kurikulum tingkat satuan pendidikan agar dokumen yang disusun dapat berfungsi optimal dalam memfasilitasi peserta didik belajar.

D. Aktivitas Pembelajaran

NO	KEGIATAN BELAJAR	WAKTU
1	Membaca Materi Belajar	15 Menit
2	Diskusikan secara Kelompok maksimal 5 orang /kelompok menyusun Visi dan Misi	20 menit
3	Presentasi hasil diskusi 10 menit/kelompok	50 menit
4	Pleno hasil Diskusi (merumuskan)	15 menit
5	Menyelesaikan kasus kurikulum	30 menit
6	Mengerjakan soal/pertanyaan pada lembar kerja	30 menit

E. Latihan dan Tugas

Petunjuk

1. Bacalah skenario kasus terkait dengan Implementasi Kurikulum 2013 yang terjadi di lapangan (sekolah)
2. Lakukan telaah data dan informasi lapangan tentang implementasi Kurikulum 2013
3. Berdasarkan kasus, data dan informasi tersebut, identifikasi masalah-masalah yang muncul di lapangan (sekolah)
4. Pilih satu masalah yang perlu diselesaikan berdasarkan tingkat prioritasnya.
5. Atas dasar masalah tersebut, rumuskan satu tema/judul kegiatan proyek dalam rangka menyelesaikan masalah tersebut.
6. Buat rancangan proyek sesuai dengan karakteristik masalah atau tema/judul yang dipilih.
7. Penyelesaian masalah harus berdasarkan landasan konsep-konsep (teori) yang terkait atau relevan
8. Waktu yang tersedia untuk menyelesaikan proyek tersebut adalah 1 minggu.
9. Kegiatan proyek dapat dilakukan secara individu atau kelompok (maksimum 3 orang).

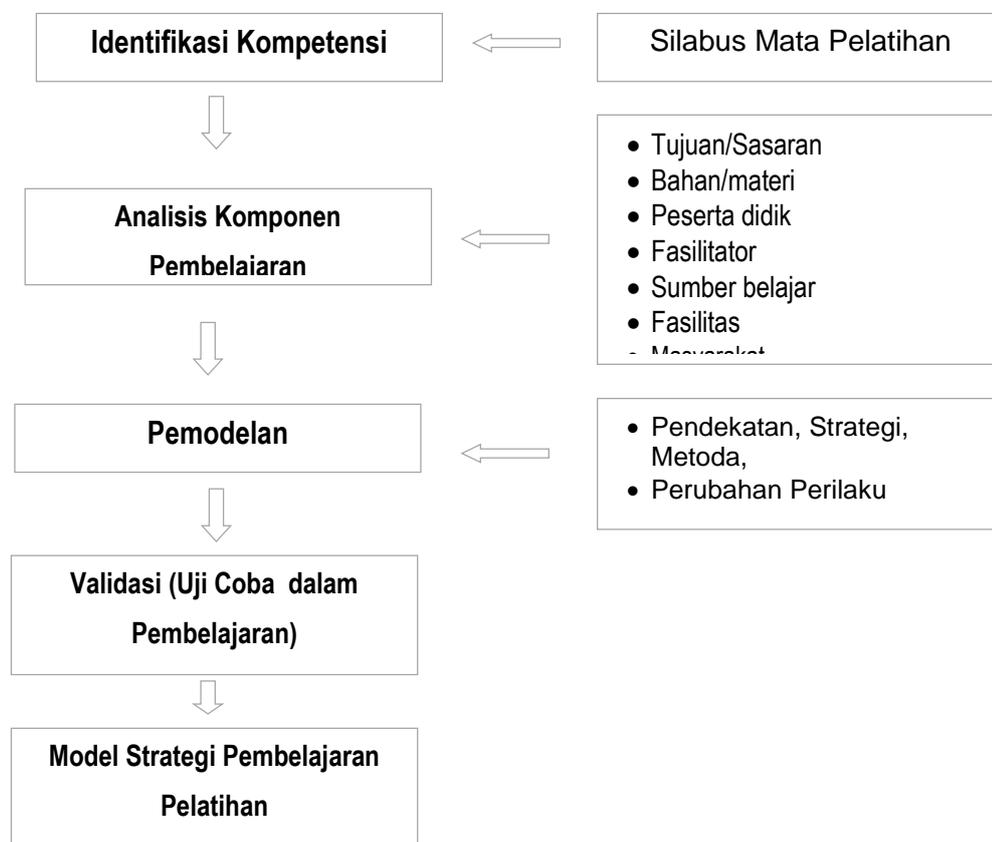
Sebagai seorang Guru yang mengikuti pelatihan di Tahun 2015, yang diselenggarakan oleh PPPPTK Bisnis Pariwisata. Saudara diharapkan dapat

melaksanakan tugas dengan baik agar pelatihan tersebut dapat memberikan makna dan manfaat bagi sekolah sasaran. Atas dasar itu, Saudara diwajibkan melakukan berbagai persiapan sebelum terjun melaksanakan tugas.

Untuk mengembangkan model strategi pembelajaran yang akan digunakan dalam Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013 sesuai dengan mata diklat ikuti langkah-langkah sebagai berikut:

Alur Kegiatan

Gambar 3. Alur Pengembangan



Model Strategi Pembelajaran Pelatihan

Sebagai Guru tugas sebagai penyaji/fasilitator pada Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013 bagi guru-guru SMK Tahun 2015, yang diselenggarakan oleh PPPPTK Bisnis Pariwisata. Saudara diharapkan dapat melaksanakan tugas dengan baik agar pelatihan tersebut dapat memberikan makna dan manfaat bagi sekolah. Atas dasar itu, Saudara

diwajibkan melakukan berbagai persiapan sebelum terjun melaksanakan tugas.

Saudara diwajibkan untuk mengembangkan model strategi pembelajaran yang akan digunakan dalam Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013 sesuai dengan mata diklat yang akan diampu dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Tugas Diskusi Kelompok (LK2)

Langkah Kerja

1. Pelajari kembali silabus pelatihan Implementasi Kurikulum 2013 yang telah Saudara terima.
2. Pilih salah satu silabus mata latih dan identifikasi kompetensi-kompetensi yang tercakup di dalamnya
3. Lakukan analisis strategi pembelajaran yang tepat untuk mencapai kompetensi-kompetensi tersebut dengan memperhatikan beberapa sumber yang dapat dijadikan sebagai dasar pengembangan model, diantaranya yaitu: kesesuaiannya dengan tujuan pembelajaran, materi pembelajaran yang telah disediakan, minat dan gaya belajar peserta pelatihan, nilai, keyakinan dan kebutuhan masyarakat serta kesesuaiannya dengan tipe kepribadian dan gaya mengajar Saudara.
4. Tuangkan strategi pembelajaran pelatihan tersebut dalam bentuk model pembelajaran secara utuh, mulai kegiatan pembukaan, kegiatan inti dan penutup. Lakukan uji coba dalam lingkup kecil .
5. Model strategi pembelajaran untuk Pelatihan Implementasi Kurikulum 2014 yang dihasilkan, selanjutnya diserahkan kepada Lembaga tempat Saudara bertugas.

Petunjuk:

Berdasarkan Pilihan materi yang anda ampu, tentukan katagorikan berdasarkan karakteristik materi kemudian memilih kata kerja operasional yang tepat/cocok dengan kompetensi yang akan dicapai sehingga mudah diukur ketercapaiannya

Analisis masing-masing muatan materi dari setiap jenjang pendidikan sesuai dengan tempat Saudara bertugas atau pilih salah satu jenjang

pendidikan yang Saudara kuasai. Analisis mengacu pada kerangka dan struktur kurikulum sesuai dengan Permendikbud di bawah ini:

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 70 Tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum SMK/MAK;

Jawablah pertanyaan berikut secara ringkas

1) Siapa yang seharusnya menyusun dan mengelola KTSP?

.....
.....

2) Bagaimana bentuk kegiatan penyusunan KTSP?

.....
.....

3) Adakah perbedaan-perbedaan dari struktur kurikulum tersebut baik jenis mata pelajaran dan jumlahnya antara kurikulum 2006 dengan kurikulum 2013?

.....
.....

4) Adakah perbedaan dalam menetapkan muatan lokal pada kurikulum 2006 dengan tuntutan kurikulum 2013?

.....
.....

5) Upaya apa saja yang akan dilakukan oleh kepala sekolah dalam menyusun muatan lokal dan ciri khas satuan pendidikan

.....

F. Rangkuman

Landasan Hukum

- UU No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional
- PP No. 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan
- Permendiknas No. 22/2006 tentang Standar Isi
- Permendiknas No. 23/2006 tentang Standar Kompetensi Lulusan
- Permendiknas No. 24/2006 dan No. 6/2007 tentang pelaksanaan Permendiknas No. 22 dan 23/2006

- Kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) adalah kurikulum operasional yang disusun dan dilaksanakan oleh masing-masing satuan pendidikan.

Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan adalah kurikulum operasional yang disusun dan dilaksanakan oleh tiap satuan pendidikan yang berfungsi sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan nasional, daerah, dan satuan pendidikan serta sesuai dengan kondisi, potensi, dan kebutuhan peserta didik.

Keunggulan pelaksanaan kurikulum diukur dengan meningkatnya standar Kompetensi Lulusan yang memenuhi kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan.

Acuan Operasional Penyusunan KTSP

- Peningkatan iman dan takwa serta akhlak mulia
- Peningkatan potensi, kecerdasan, dan minat sesuai dengan tingkat perkembangan dan kemampuan peserta didik
- Keragaman potensi dan karakteristik daerah dan lingkungan
- Tuntutan pembangunan daerah dan nasional
- Tuntutan dunia kerja
- Perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni

Komponen KTSP

- Tujuan Pendidikan Sekolah
- Struktur dan Muatan Kurikulum (Mata Pelajaran, Muatan lokal, Pengembangan Diri, Beban Belajar, Ketuntasan Belajar, Kenaikan Kelas dan kelulusan, Penjurusan, Pendidikan Kecakapan Hidup, Pendidikan Berbasis Keunggulan Lokal dan Global).
- Kalender Pendidikan
- Silabus dan RPP

Pendahuluan berisi :

- Latar Belakang (dasar pemikiran penyusunan KTSP)
- Tujuan Pengembangan KTSP
- Prinsip Pengembangan KTSP

Tujuan

1. Tujuan pendidikan (Disesuaikan dengan jenjang satuan pendidikan)
2. Visi Sekolah
3. Misi Sekolah
4. Tujuan Sekolah

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

1. Apa yang bapak/ibu pahami setelah mempelajari prinsip pengembangan kurikulum
2. pengalaman penting apa yang bapak/ibu dapat setelah mempelajari materi ini
3. Apa manfaat yang didapat, berkaitan tugas pekerjaan bapak/ibu sebagai guru



Kegiatan Pembelajaran 3



Kegiatan Belajar 3 Pengembangan Silabus Kurikulum

A. Tujuan

Setelah mempelajari Materi Pengembangan Silabus peserta didik memiliki kemampuan dalam:

- Mengembangkan Silabus melalui 7 komponen silabus dengan benar
- Mengembangkan silabus melalui prinsip-prinsip yang berlaku dengan tepat
- Mengembangkan silabus sesuai mekanisme yang ada dengan benar
- Mengembangkan silabus sesuai langkah-langkah yang telah ditetapkan dengan benar

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Memiliki kemampuan mengembangkan Silabus melalui 7 komponen silabus
2. Memiliki kemampuan untuk mengembangkan silabus melalui prinsip yang berlaku.
3. Memiliki kemampuan untuk mengembangkan silabus sesuai mekanisme yang ada.
4. Memiliki kemampuan untuk mengembangkan silabus sesuai langkah-langkah yang ditetapkan

C. Uraian Materi

I. Pengembangan Silabus

Silabus merupakan rencana Pembelajaran pada mata pelajaran atau tema tertentu dalam pelaksanaan kurikulum

Silabus memiliki komponen-komponen sebagai berikut:

- a. kompetensi inti;
- b. kompetensi dasar;

- c. materi pembelajaran;
- d. kegiatan pembelajaran;
- e. penilaian;
- f. alokasi waktu; dan
- g. sumber belajar.

II. Prinsip Pengembangan Silabus

Silabus dikembangkan dengan prinsip-prinsip:

- 1) Mengacu pada Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 70 Tahun 2013 Tentang Kerangka Dasar Dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan.
- 2) Aktual dan Kontekstual
Silabus selalu memperhatikan perkembangan ilmu, pengetahuan, teknologi, dan seni yang mutakhir.
- 3) Fleksibel
Silabus selalu memberikan rujukan dan ruang yang lebih luas kepada guru untuk menyusun perencanaan mengajar.
- 4) Menyeluruh
Silabus mencakup pengembangan potensi peserta didik secara menyeluruh dalam ranah kompetensi pengetahuan, sikap, dan keterampilan.

III. Mekanisme dan Langkah Pengembangan Silabus

a. Mekanisme Pengembangan Silabus

Silabus dikembangkan oleh:

- 1) Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
Silabus untuk Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan (SMK/MAK) yang dikembangkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yaitu silabus mata pelajaran untuk Kelompok A, Kelompok B, dan Kelompok C-1 Peminatan Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan.

2) Dinas Pendidikan

- Silabus yang dikembangkan pada tingkat daerah yaitu silabus sejumlah bahan kajian dan pelajaran dan/atau mata pelajaran muatan lokal yang ditentukan oleh daerah yang bersangkutan.
- Silabus muatan lokal yang berlaku untuk seluruh wilayah provinsi ditetapkan oleh dinas pendidikan provinsi.
- Silabus muatan lokal yang berlaku untuk seluruh wilayah kabupaten/kota ditetapkan oleh dinas pendidikan kabupaten/kota.

3) Satuan Pendidikan

Silabus yang dikembangkan pada tingkat satuan pendidikan yaitu silabus muatan lokal yang berlaku pada satuan pendidikan yang bersangkutan.

b. Langkah-langkah Pengembangan Silabus

1) Mengkaji Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

- a. urutan berdasarkan hierarki konsep disiplin ilmu dan/atau tingkat kesulitan materi, tidak harus selalu sesuai dengan urutan yang ada di SI;
- b. keterkaitan antara standar kompetensi dan kompetensi dasar dalam mata pelajaran;
- c. keterkaitan antara standar kompetensi dan kompetensi dasar antar mata pelajaran.

2) Mengidentifikasi Materi Pokok/Pembelajaran

Mengidentifikasi materi pokok/pembelajaran yang menunjang pencapaian kompetensi dasar dengan mempertimbangkan:

- a. potensi peserta didik;
- b. relevansi dengan karakteristik daerah,
- c. tingkat perkembangan fisik, intelektual, emosional, sosial, dan spritual peserta didik;
- d. kebermanfaatan bagi peserta didik;
- e. struktur keilmuan;
- f. aktualitas, kedalaman, dan keluasan materi pembelajaran;

- g. relevansi dengan kebutuhan peserta didik dan tuntutan lingkungan; dan
 - h. alokasi waktu.
- 3) Mengembangkan Kegiatan Pembelajaran
- Hal-hal yang harus diperhatikan dalam mengembangkan kegiatan pembelajaran adalah sebagai berikut.
- a. Kegiatan pembelajaran disusun untuk memberikan bantuan kepada para pendidik, khususnya guru, agar dapat melaksanakan proses pembelajaran secara profesional.
 - b. Kegiatan pembelajaran memuat rangkaian kegiatan yang harus dilakukan oleh peserta didik secara berurutan untuk mencapai kompetensi dasar.
 - c. Penentuan urutan kegiatan pembelajaran harus sesuai dengan hierarki konsep materi pembelajaran.
 - d. Rumusan pernyataan dalam kegiatan pembelajaran minimal mengandung dua unsur penciri yang mencerminkan pengelolaan pengalaman belajar siswa, yaitu kegiatan siswa dan materi.
- 4) Merumuskan Indikator Pencapaian Kompetensi
- Indikator merupakan penanda pencapaian kompetensi dasar yang ditandai oleh perubahan perilaku yang dapat diukur yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan.
- Indikator dikembangkan sesuai dengan karakteristik peserta didik, mata pelajaran, satuan pendidikan, potensi daerah dan dirumuskan dalam kata kerja operasional yang terukur dan/atau dapat diobservasi. Indikator digunakan sebagai dasar untuk menyusun alat penilaian.
- 5) Penentuan Jenis Penilaian
- Penilaian pencapaian kompetensi dasar peserta didik dilakukan berdasarkan indikator. Penilaian dilakukan dengan menggunakan tes dan non tes dalam bentuk tertulis maupun lisan, pengamatan kinerja, pengukuran sikap, penilaian hasil karya berupa tugas, proyek dan/atau produk, penggunaan portofolio, dan penilaian diri.
- Penilaian merupakan serangkaian kegiatan untuk memperoleh, menganalisis, dan menafsirkan data tentang proses dan hasil belajar peserta didik yang dilakukan secara sistematis dan

berkesinambungan, sehingga menjadi informasi yang bermakna dalam pengambilan keputusan.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penilaian.

- a. Penilaian diarahkan untuk mengukur pencapaian kompetensi. Penilaian menggunakan acuan kriteria; yaitu berdasarkan apa yang bisa dilakukan peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran,
- b. Sistem yang direncanakan adalah sistem penilaian yang berkelanjutan. Berkelanjutan dalam arti semua indikator ditagih, kemudian hasilnya dianalisis untuk menentukan kompetensi dasar yang telah dimiliki dan yang belum, serta untuk mengetahui kesulitan peserta didik.
- c. Hasil penilaian dianalisis untuk menentukan tindak lanjut. yang berupa perbaikan proses pembelajaran berikutnya, program remedi bagi peserta didik yang pencapaian kompetensinya di bawah kriteria ketuntasan, dan program pengayaan bagi peserta didik yang telah memenuhi kriteria ketuntasan.
- d. Sistem penilaian harus disesuaikan dengan pengalaman belajar yang ditempuh dalam proses pembelajaran. Misalnya, jika pembelajaran menggunakan pendekatan tugas observasi lapangan maka evaluasi harus diberikan baik pada proses (keterampilan proses)

6) Menentukan Alokasi Waktu

Penentuan alokasi waktu pada setiap kompetensi dasar didasarkan pada jumlah minggu efektif dan alokasi waktu mata pelajaran per minggu dengan mempertimbangkan jumlah kompetensi dasar, keluasan, kedalaman, tingkat kesulitan, dan tingkat kepentingan kompetensi dasar. Alokasi waktu yang dicantumkan dalam silabus merupakan perkiraan waktu rerata.

7) Menentukan Sumber Belajar

Sumber belajar adalah rujukan, objek dan/atau bahan yang digunakan untuk kegiatan pembelajaran, yang berupa media cetak dan elektronik, narasumber, serta lingkungan fisik, alam, sosial, dan budaya.

Penentuan sumber belajar didasarkan pada standar kompetensi dan kompetensi dasar serta materi pokok/pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan indikator pencapaian kompetensi.

D. Aktivitas Pembelajaran

Petunjuk!

- Secara berkelompok Saudara diminta untuk mempelajari materi pengembangan silabus (membaca, menyimak dan menelaah) selama 20 menit.
- Diskusikan dan susun secara ringkas berdasarkan pandangan kelompok masing-masing selama 20 menit.
- Setiap kelompok terdiri dari 4 – 5 orang.

Hasil diskusi kelompok dipresentasikan (15 menit) di depan kelas per kelompok

E. Latihan dan Tugas

Jawablah secara ringkas pertanyaan berikut:

1. Sebutkan komponen-komponen silabus

.....
.....

2. Sebutkan dan jelaskan secara singkat prinsip-prinsip silabus

.....
.....

3. Jelaskan mekanisme pengembangan silabus

.....
.....

4. Jelaskan langkah-langkah pengembangan silabus

.....
.....

5. Sebutkan dan jelaskan hal yang pening dalam penilaian

.....
.....

F. Rangkuman

Silabus memiliki komponen-komponen sebagai berikut:

- 1) kompetensi inti;
- 2) kompetensi dasar;
- 3) materi pembelajaran;
- 4) kegiatan pembelajaran;
- 5) penilaian;
- 6) alokasi waktu; dan
- 7) sumber belajar.

Silabus dikembangkan dengan prinsip-prinsip:

- 1) Mengacu pada Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 70 Tahun 2013 Tentang Kerangka Dasar Dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan.
- 2) Aktual dan Kontekstual
- 3) Fleksibel
- 4) Menyeluruh

Mekanisme Pengembangan Silabus yang dikembangkan oleh:

- 1) Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- 2) Silabus untuk Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan (SMK/MAK) yang dikembangkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yaitu silabus mata pelajaran untuk Kelompok A, Kelompok B, dan Kelompok C-1 Peminatan Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan.

- 3) Dinas Pendidikan Pusat, dinas pendidikan provinsi dan dinas pendidikan kabupaten/kota.
- 4) Satuan Pendidikan

Langkah-langkah Pengembangan Silabus

- 1) Mengkaji Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar
- 2) Mengidentifikasi Materi Pokok/Pembelajaran
- 3) potensi peserta didik;
- 4) relevansi dengan karakteristik daerah,
- 5) tingkat perkembangan fisik, intelektual, emosional, sosial, dan spritual peserta didik;
- 6) kebermanfaatan bagi peserta didik;
- 7) struktur keilmuan;
- 8) aktualitas, kedalaman, dan keluasan materi pembelajaran;
- 9) relevansi dengan kebutuhan peserta didik dan tuntutan lingkungan; dan
- 10) alokasi waktu.
- 11) Mengembangkan Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran adalah sebagai berikut.

- 1) Kegiatan pembelajaran disusun untuk memberikan bantuan kepada para pendidik, khususnya guru, agar dapat melaksanakan proses pembelajaran secara profesional.
- 2) Kegiatan pembelajaran memuat rangkaian kegiatan yang harus dilakukan oleh peserta didik secara berurutan untuk mencapai kompetensi dasar.
- 3) Penentuan urutan kegiatan pembelajaran harus sesuai dengan hierarki konsep materi pembelajaran.
- 4) Rumusan pernyataan dalam kegiatan pembelajaran minimal mengandung dua unsur penciri yang mencerminkan pengelolaan pengalaman belajar siswa, yaitu kegiatan siswa dan materi.
- 5) Merumuskan Indikator Pencapaian Kompetensi
- 6) Penentuan Jenis Penilaian

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penilaian.

- 1) Penilaian diarahkan untuk mengukur pencapaian kompetensi.
- 2) Penilaian menggunakan acuan kriteria;
- 3) Sistem yang direncanakan adalah sistem penilaian yang berkelanjutan.
- 4) Hasil penilaian dianalisis untuk menentukan tindak lanjut. yang berupa perbaikan proses pembelajaran berikutnya,
- 5) Sistem penilaian harus disesuaikan dengan pengalaman belajar yang ditempuh dalam proses pembelajaran..
- 6) Menentukan Alokasi Waktu
- 7) Menentukan Sumber Belajar

Kunci Jawaban Latihan/Kasus/Tugas

Kegiatan Pembelajaran 1

1. Kurikulum merupakan rancangan pendidikan yang merangkum semua pengalaman belajar yang disediakan bagi peserta didik di sekolah. Kurikulum disusun oleh para ahli pendidikan/ ahli kurikulum, ahli bidang ilmu, pendidikan, pejabat pendidikan, pengusaha serta unsur-unsur masyarakat lainnya.
2. Kurikulum merupakan alat untuk mencapai tujuan pendidikan yang dinamis. Hal ini berarti bahwa kurikulum harus selalu dikembangkan dan disempurnakan agar sesuai dengan laju perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta masyarakat yang sedang membangun.
3. Kurikulum secara khusus adalah
 - bertujuan pendidikan
 - isi pendidikan,
 - pemilihan proses belajar mengajar,
 - pemilihan media pembelajaran dan alat pengajaran dan
 - pemilihan kegiatan penilaian.,
4. Kurikulum 2013 lebih menekankan pada aspek sikap secara khusus, pendekatan pembelajaran, penilaian proses dan penambahan waktu belajar dibandingkan kurikulum 2006.

Kegiatan Pembelajaran 2

Soal pilihan ganda

- | | | | |
|------|------|------|------|
| 1. A | 4. C | 7. A | 10.B |
| 2. D | 5. D | 8. D | |
| 3. B | 6. B | 9. C | |

Evaluasi

Pilihlah jawaban yang paling tepat dengan memberi silang (x) pada lembar jawaban.

1. Terkait dengan pembangunan pendidikan, masing-masing daerah memerlukan pendidikan yang sesuai dengan karakteristik daerah. Begitu pula halnya dengan kurikulum sebagai jantungnya pendidikan perlu dikembangkan dan diimplementasikan secara kontekstual untuk merespon kebutuhan
 - A. daerah, satuan pendidikan, dan peserta didik
 - B. daerah, dinas pendidikan dan peserta didik
 - C. dinas pendidikan, satuan pendidikan dan peserta didik
 - D. daerah, dinas pendidikan dan satuan pendidikan

2. Pasal 36 Ayat (3) UU Sisdiknas No 20 Tahun 2003 menyebutkan bahwa kurikulum disusun sesuai dengan jenjang pendidikan dalam kerangka Negara Kesatuan Republik Indonesia dengan memperhatikan:
 - (a) Peningkatan iman dan takwa;
 - (b) Peningkatan akhlak mulia;
 - (c) Peningkatan potensi, kecerdasan, dan minat peserta didik;
 - (d) Keragaman potensi daerah dan lingkungan;
 - (e) Tuntutan pembangunan daerah dan nasional;
 - (f) Tuntutan dunia kerja;dan empat hal lainnya, yaitu....
 - A. (g) perkembangan iptek dan seni; (h) dinamika perkembangan global; (i) persatuan nasional dan nilai-nilai kebangsaan; dan (j) masa depan anak
 - B. (g) perkembangan iptek dan seni; (h) dinamika perkembangan global; (i) persatuan nasional dan nilai-nilai kebangsaan; dan (j) akhlaq anak

- C. (g) perkembangan iptek dan seni; (h) dinamika perkembangan global; (i) persatuan nasional dan nilai-nilai kebangsaan; dan (j) kebahagiaan anak
 - D. (g) perkembangan iptek dan seni; (h) dinamika perkembangan global; (i) persatuan nasional dan nilai-nilai kebangsaan; dan (j) agama
3. Empat komponen penting pada kurikulum tingkat satuan pendidikan 2013 sesuai dengan lampiran 1 Permendikbud 81A tahun 2013, yaitu....
- A. Visi, Misi, dan Tujuan Pendidikan Satuan Pendidikan; (2) Muatan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan; (3) Pengembangan diri; (4) Kalender Pendidikan
 - B. Visi, Misi, dan Tujuan Pendidikan Satuan Pendidikan; (2) Muatan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan; (3) Pengaturan Beban Belajar; (4) Kalender Pendidikan
 - C. Visi, Misi, dan Tujuan Pendidikan Satuan Pendidikan; (2) Muatan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan; (3) Ekstrakurikuler; (4) Kalender Pendidikan
 - D. Visi, Misi, dan Tujuan Pendidikan Satuan Pendidikan; (2) Muatan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan; (3) Penilaian Pembelajaran; (4) Kalender Pendidikan
4. Penyusunan kurikulum tingkat satuan pendidikan harus mempertimbangkan pengembangan kemampuan peserta didik yang diperlukan, antara lain kemampuan berkomunikasi, berpikir kritis dan kreatif dengan mempertimbangkan nilai dan moral Pancasila agar menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggungjawab, toleran dalam keberagaman, mampu hidup dalam masyarakat global, memiliki minat luas dalam kehidupan dan kesiapan untuk bekerja, kecerdasan sesuai dengan bakat/minatnya, dan peduli terhadap lingkungan. Hal ini sesuai dengan prinsip ...
- A. Peningkatan Iman, Takwa, dan Akhlak Mulia
 - B. Keragaman Potensi dan Karakteristik Daerah dan Lingkungan
 - C. Kebutuhan Kompetensi Masa Depan
 - D. Perkembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Seni

5. Dalam mekanisme pengelolaan, pengembangan kurikulum satuan pendidikan dilakukan dengan melibatkan pemangku kepentingan (*stakeholders*) untuk menjamin relevansi pendidikan dengan kebutuhan kehidupan, termasuk di dalamnya kehidupan kemasyarakatan, dunia usaha dan dunia kerja. Oleh karena itu, pengembangan kurikulum perlu memperhatikan keseimbangan antara *hard skills* dan *soft skills* pada setiap kelas antarmata pelajaran, dan memperhatikan kesinambungan *hard skills* dan *soft skills* antarkelas. Hal ini dilakukan sesuai dengan prinsip ...
- A. Berpusat pada potensi, perkembangan, kebutuhan, dan kepentingan peserta didik dan lingkungannya
 - B. Beragam dan terpadu
 - C. Tanggap terhadap perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni
 - D. Relevan dengan kebutuhan kehidupan
6. Dalam penyusunan dan pengembangan kurikulum tingkat satuan pendidikan 2013, Dinas yang bertanggung jawab pada pendidikan tingkat propinsi memiliki fungsi koordinasi dan supervisi pada jenjang....
- A. SD, SDLB, SMP, SMPLB
 - B. SDLB, SMPLB, SMALB, SMA dan SMK
 - C. MI, MTs, MA, SMA, SMK dan MAK
 - D. SDLB, SMPLB, dan SMALB
7. Profesional guru dalam meningkatkan kualitas proses pembelajaran sehingga guru dapat membantu peserta didik untuk belajar lebih aktif, kreatif, inovatif, efektif, efisien dan menyenangkan dilakukan dalam bentuk ...
- A. menyusun Rencana pelaksanaan pembelajaran
 - B. Menyusun analisis kurikulum
 - C. Menyusun Soal
 - D. Mengevaluasi pembelajaran

8. Dalam menjalankan tugas guru memperhatikan keseluruhan pengembangan akademi, mempertimbangkan kesesuaian kompetensi yang akan dicapai dengan materi pembelajaran, melakukan penilaian proses pembelajaran yang diterapkan dalam menyajikan materi menerapkan *scientific approach* atau belum. Selain itu, juga melihat penilaian pembelajaran yang dilakukan oleh guru telah menerapkan *Authentic Assessment* sebagaimana diamanatkan dalam kurikulum 2013 atau belum. Dalam kasus ini Guru menerapkan prinsip
- A. Pelaksanaannya secara berkesinambungan
 - B. Terbuka, demokratis, aktif, dan kooperatif
 - C. Program supervisi akademik integratif
 - D. Supervisi akademik bersifat komprehensif
9. Tahapan pelaksanaan pembelajaran untuk proses berikut yang paling tepat adalah ...
- A. prapembelajaran ⇨ pembelajaran ⇨ penilaian
 - B. prapembelajaran ⇨ penilaian ⇨ umpan balik
 - C. pra pembelajaran ⇨ pembelajaran ⇨ umpan balik
 - D. pra pembelajaran ⇨ penilaian ⇨ Analisis Hasil
10. Tahap pelaksanaan pembelajaran yang memfokuskan pada sikap, pengetahuan dan keterampilan guru dalam melaksanakan proses pembelajaran di kelas dilakukan secara sistematis, obyektif, dan holistik berdasarkan kesepakatan bersama antara supervisor dan guru pada pertemuan awal. Kegiatan ini merupakan pelaksanaan supervisi akademik tahapan ...
- A. Pra Observasi
 - B. Observasi Pembelajaran
 - C. Penilaian
 - D. Umpan Balik

Penutup

Modul Pengembangan kurikulum membahas kompetensi inti pedagogik ketiga, yaitu menyelenggarakan pembelajaran mengenai pemahaman kurikulum yang meliputi prinsip kurikulum, pengelolaan kurikulum (KTSP), pengembangan silabus, dan Penilaian

Memahami tentang kurikulum merupakan prinsip utama bagi guru dalam mempersiapkan diri untuk menjadi guru yang profesional, hal ini menuntut Guru mampu memandang pengembangan kurikulum sebagai suatu kebutuhan primer yang nantinya menjadi pedoman dalam melaksanakan tugas sebagai pendidik dan menjadi salah satu elemen perubahan yang lebih baik sesuai perjalanan waktu, diharapkan guru selalu meningkatkan kemampuannya menangani para peserta didiknya.

Pembahasan prinsip-prinsip pengembangan kurikulum memberikan persepsi dan pemahaman terhadap guru ketika dia menangani peserta didik dalam proses pembelajaran bahwa pada dasarnya akan memberikan kemudahan dalam implementasi kurikulum dalam pembelajaran, dengan memahami kurikulum secara utuh akan memudahkan guru dalam merencanakan, melaksanakan dan mengevaluasi semua program yang direncanakan secara komprehensif.

Pengembangan Silabus yang menjadi salah satu bagian dari kurikulum menjadikan dasar dalam menentukan secara rinci apa yang harus dipersiapkan Guru, dengan kata lain persiapan guru akan jauh lebih baik terencana dengan tahapan-tahapan yang jelas, runtun dan terarah serta jelas ukuran ketercapaiannya, sehingga ketika proses pembelajaran dimulai, guru sudah memiliki kerangka pengembangan dalam langkah berikutnya dalam pembelajaran, sehingga tujuan pembelajaran terukur dan jelas.

Semoga modul ini bermanfaat bagi guru, terutama untuk meningkatkan kompetensi pedagogik di dalam merancang dan melaksanakan program yang ada dalam pengembangan kurikulum.

Daftar Pustaka

- Nur, M. 2011. *Pembelajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: PSMS Unesa.
- Tim Sertifikasi Unesa. 2010. *Modul Pembelajaran Inovatif*. Surabaya: PLPG Unesa.
- Arend, R.I. 2001. *Learning to Teach, 5th Ed*. Boston: McGraw-Hill Company, Inc.
- Muller, U., Carpendale, J.I.M., Smith, L. 2009. *The Cambridge Companion to PIAGET*. Cambridge University Press.
- Nur, M. 1998. *Teori-teori Perkembangan*. Surabaya: Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan.
- Nur, M. & Wikandari, P.R. 2000. *Pengajaran Berpusat Kepada Siswa Dan Pendekatan Konstruktivis Dalam Pengajaran*. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya University Press.
- Sutherland, P. 1992. *Cognitive Development Today: Piaget and his Critics*. London: Paul Chapman Publishing Ltd.
- Setneg, (2013). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2013 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 Tentang Standar Nasional Pendidikan. Jakarta: Setneg.
- Kemdikbud, (2013). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta: Kemdikbud.
- Kemdikbud, (2013). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 81A Tahun 2013 tentang Pedoman Implementasi Kurikulum 2013. Jakarta:
- BNSP. 2006. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 70 Tahun 2013 Tentang Kerangka Dasar Dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. *Materi Workshop Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Glosarium

Pendekatan pembelajaran

Merupakan proses pembelajaran, yang merujuk pada pandangan tentang terjadinya suatu proses yang sifatnya masih sangat umum. secara khusus pendekatan pembelajaran yang berorientasi atau berpusat pada peserta didik (student centered approach) dan (2) pendekatan pembelajaran yang berorientasi atau berpusat pada pendidik (teacher centered approach).

Strategi Pembelajaran Berbasis Masalah (SPBM)

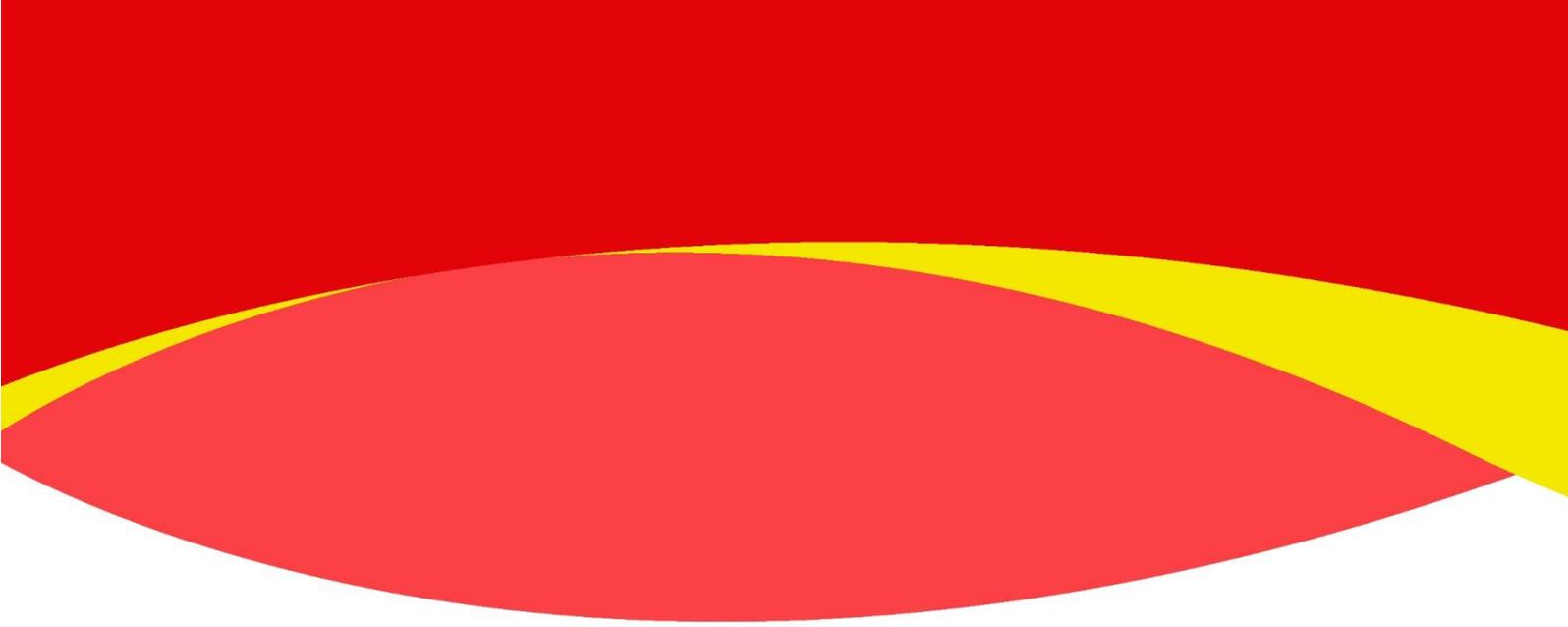
merupakan strategi pembelajaran yang mengikuti pola Top-down. SPBM yang demikian ini merupakan implementasi dari teori belajar konstruktivisme. Penerapan pembelajaran adalah memecahkan masalah keseharian (authentik) Strategi SPBM juga dikenal dengan berbagai nama seperti Pembelajaran Berbasis Projek (Project Based –Learning), Pendidikan Berdasarkan Pengalaman (Experienced Based education), Belajar Autentik (Autentic learning), dan Pembelajaran Berakar pada Kehidupan Nyata (Anchored instruction).

Teknik pembelajaran

cara yang dilakukan seseorang dalam mengimplementasikan suatu metode secara spesifik. Misalkan, penggunaan metode ceramah pada kelas dengan jumlah peserta didik yang relatif banyak membutuhkan teknik tersendiri, yang tentunya secara teknis akan berbeda dengan penggunaan metode ceramah pada kelas yang jumlah peserta didiknya terbatas.

Taktik pembelajaran

Merupakan gaya seseorang dalam melaksanakan metode atau teknik pembelajaran tertentu yang sifatnya individual. contoh penyajiannya, yang satu cenderung banyak diselingi dengan humor karena memang dia memiliki sense of humor yang tinggi, tetapi yang lain lebih banyak menggunakan alat bantu elektronik karena dia memang sangat menguasai bidang itu. Setiap pendidik mempunyai gaya yang unik sesuai dengan kemampuan, pengalaman dan tipe kepribadian dari pendidik yang bersangkutan.



DIREKTORAT JENDERAL
GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
2016