

MODUL PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN

BIOLOGI SMA

TERINTEGRASI
PENGUATAN PENDIDIKAN
KARAKTER

Kelompok
Kompetensi

A



PEDAGOGIK

Perkembangan dan Potensi
Peserta Didik

■ Dr. Elly Herliani, M.Phil., M.Si.

PROFESIONAL

Ekosistem, Keanekaragaman Hayati,
Struktur dan Fungsi Jaringan

■ Arief Husein Maulani, M.Si. |
Rini Nuraeni, S.Si., M.Si. | Zaenal Arifin, M.Si. |
Yanni Puspitaningsih, M.Si.



Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik
dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA)
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
2017

MODUL PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN BIOLOGI SMA

TERINTEGRASI
PENGUATAN PENDIDIKAN KARAKTER

KELOMPOK KOMPETENSI A

PERKEMBANGAN DAN POTENSI PESERTA DIDIK

■ Dr. Elly Herliani, M.Phil., M.Si.



Pusat Pengembangan Dan Pemberdayaan Pendidik
dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA)
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

MODUL PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN

**MATA PELAJARAN BIOLOGI
SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA)**

KELOMPOK KOMPETENSI A

PERKEMBANGAN PESERTA DIDIK

Penulis:

Dr. Elly Herliani, M.Phil., M.Si.



**Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik
dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA)**
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
TAHUN 2017

MODUL PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN MATA PELAJARAN BIOLOGI SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA) KELOMPOK KOMPETENSI A PERKEMBANGAN PESERTA DIDIK

Penanggung Jawab

Dr. Sediono Abdullah, M.Si.

Penulis

Dr. Elly Herliani, M.Phil., M.Si. 022-4231191 *elly.herliani@gmail.com*

Penyunting

Dr. Dedi Herawadi

Penelaah

Dr. Riandi, M.Si.

Dr. Mia Nurkanti, M.Kes.

Penata Letak

Octy Viali Zahara

Copyright ©2017

Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan

Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA)

Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Dilarang mengandakan 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 dan berkarakter prima. 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 Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan merupakan upaya Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan melalui Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan dalam upaya peningkatan kompetensi 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 profil yang menunjukkan kekuatan dan kelemahan kompetensi guru dalam penguasaan pengetahuan pedagogik dan profesional. Peta kompetensi guru tersebut dikelompokkan menjadi 10 (sepuluh) kelompok kompetensi. Tindak lanjut pelaksanaan UKG diwujudkan dalam bentuk pelatihan guru paska UKG pada tahun 2016 dan akan dilanjutkan pada tahun 2017 ini dengan Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan bagi Guru. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kompetensi guru sebagai agen perubahan dan sumber belajar utama bagi peserta didik. Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan bagi Guru dilaksanakan melalui tiga moda, yaitu: 1) Moda Tatap Muka, 2) Moda Daring Murni (*online*), dan 3) Moda Daring Kombinasi (kombinasi antara tatap muka dengan daring).



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 Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan bagi Guru moda tatap muka dan moda daring untuk semua mata pelajaran dan kelompok kompetensi. Dengan modul ini diharapkan program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan memberikan sumbangan yang sangat besar dalam peningkatan kualitas kompetensi guru. Mari kita sukseskan Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan ini untuk mewujudkan Guru Mulia Karena Karya.

Jakarta, Maret 2017
Direktur Jenderal
Guru dan Tenaga Kependidikan

Sumarna Surapranata, Ph.D
NIP. 195908011985032001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke Hadirat Allah SWT atas selesainya Modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan (PKB) mata pelajaran Fisika SMA, Kimia SMA dan Biologi SMA. Modul ini merupakan model bahan belajar (*Learning Material*) yang dapat digunakan guru untuk belajar mandiri, fleksibel dan pro-aktif, sesuai kondisi dan kebutuhan penguatan kompetensi yang ditetapkan dalam Standar Kompetensi Guru.

Modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan yang merupakan salah satu program PPPPTK IPA ini disusun dalam rangka fasilitasi program peningkatan kompetensi guru pasca UKG yang telah diselenggarakan oleh Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan. Materi modul dikembangkan berdasarkan Standar Kompetensi Guru sesuai Peraturan Menteri Pendidikan Nasional nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru yang dijabarkan menjadi Indikator Pencapaian Kompetensi Guru.

Modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan ini dibuat untuk masing-masing mata pelajaran yang dijabarkan ke dalam 10 (sepuluh) kelompok kompetensi. Materi pada masing-masing modul kelompok kompetensi berisi materi kompetensi pedagogik dan kompetensi profesional guru mata pelajaran, uraian materi, tugas, dan kegiatan pembelajaran, serta diakhiri dengan evaluasi dan uji diri untuk mengetahui ketuntasan belajar. Bahan pengayaan dan pendalaman materi dimasukkan pada beberapa modul untuk mengakomodasi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta kegunaan dan aplikasinya dalam pembelajaran maupun kehidupan sehari-hari.

Penyempurnaan modul ini telah dilakukan secara terpadu dengan mengintegrasikan penguatan pendidikan karakter dan kebutuhan penilaian



peserta didik di sekolah dan ujian yang berstandar nasional. Hasil dari integrasi tersebut telah dijabarkan dalam bagian-bagian modul yang terpadu, sesuai materi yang relevan.

Modul ini telah ditelaah dan direvisi oleh tim, baik internal maupun eksternal (praktisi, pakar dan para pengguna). Namun demikian, kami masih berharap kepada para penelaah dan pengguna untuk selalu memberikan masukan dan penyempurnaan sesuai kebutuhan dan perkembangan ilmu pengetahuan teknologi terkini.

Besar harapan kami kiranya kritik, saran, dan masukan untuk lebih menyempurnakan isi materi serta sistematika modul dapat disampaikan ke PPPPTK IPA untuk perbaikan edisi yang akan datang. Masukan-masukan dapat dikirimkan melalui email para penyusun modul atau email p4tkipa@yahoo.com.

Akhirnya kami menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada para pengarah dari jajaran Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan, Manajemen, Widyaiswara dan Staf PPPPTK IPA, Dosen dan Guru yang telah berpartisipasi dalam penyelesaian modul ini. Semoga peran serta dan kontribusi Bapak dan Ibu semuanya dapat memberikan nilai tambah dan manfaat dalam peningkatan Kompetensi Guru IPA di Indonesia.

Bandung, April 2017

Kepala PPPPTK IPA,

Dr. Sediono, M.Si.

NIP. 195909021983031002



DAFTAR ISI

		Hal
KATA SAMBUTAN		iii
KATA PENGANTAR		v
DAFTAR ISI		vii
DAFTAR TABEL		ix
DAFTAR GAMBAR		ix
PENDAHULUAN		
	A. Latar Belakang	1
	B. Tujuan	2
	C. Peta Kompetensi	2
	D. Ruang Lingkup	4
	E. Saran Cara Penggunaan Modul	5
KEGIATAN PEMBELAJARAN		
	I. KEGIATAN PEMBELAJARAN 1: PERKEMBANGAN PESERTA DIDIK	12
	A. Tujuan	12
	B. Indikator Pencapaian Kompetensi	12
	C. Uraian Materi	13
	D. Aktivitas Pembelajaran	15
	E. Latihan/Kasus/Tugas	15
	F. Rangkuman	16
	G. Umpan Balik Dan Tindak Lanjut	16
	II. KEGIATAN PEMBELAJARAN 2: PERKEMBANGAN KEMAMPUAN INTELEKTUAL	17
	A. Tujuan	17
	B. Indikator Pencapaian Kompetensi	17
	C. Uraian Materi	18
	D. Aktivitas Pembelajaran	22
	E. Latihan/Kasus/Tugas	22
	F. Rangkuman	23
	G. Umpan Balik Dan Tindak Lanjut	23



III. KEGIATAN PEMBELAJARAN 3: PERKEMBANGAN FISIK DAN KESEHATAN	24
A. Tujuan	24
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	24
C. Uraian Materi	25
D. Aktivitas Pembelajaran	27
E. Latihan/Kasus/Tugas	28
F. Rangkuman	28
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	29
IV. KEGIATAN PEMBELAJARAN 4: KECERDASAN EMOSI DAN PERKEMBANGAN ASPEK SOSIAL	30
A. Tujuan	30
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	30
C. Uraian Materi	31
D. Aktivitas Pembelajaran	35
E. Latihan/Kasus/Tugas	35
F. Rangkuman	36
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	37
V. KEGIATAN PEMBELAJARAN 5: PERKEMBANGAN MORAL DAN KECERDASAN SPIRITUAL	38
A. Tujuan	38
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	38
C. Uraian Materi	39
D. Aktivitas Pembelajaran	43
E. Latihan/Kasus/Tugas	43
F. Rangkuman	44
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	45
VI. KEGIATAN PEMBELAJARAN 6: SIKAP DAN KEBIASAAN BELAJAR	46
A. Tujuan	46
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	46
C. Uraian Materi	46
D. Aktivitas Pembelajaran	49
E. Latihan/Kasus/Tugas	50



F. Rangkuman	50
G. Umpan Balik Dan Tindak Lanjut	51
VII. KEGIATAN PEMBELAJARAN 7: IDENTIFIKASI KEMAMPUAN AWAL DAN KESULITAN BELAJAR	52
A. Tujuan	52
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	52
C. Uraian Materi	53
D. Aktivitas Pembelajaran	58
E. Latihan/Kasus/Tugas	59
F. Rangkuman	60
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	61
KUNCI JAWABAN LATIHAN/KASUS/TUGAS	62
EVALUASI	73
PENUTUP	77
DAFTAR PUSTAKA	78
GLOSARIUM	80



DAFTAR TABEL

		Hal
Tabel 1	Kompetensi Guru Mapel dan Indikator Pencapaian Kompetensi	3
Tabel 2	Daftar Lembar Kerja Modul	11

DAFTAR GAMBAR

		Hal
Gambar 1	Alur Model Pembelajaran Tatap Muka	5
Gambar 2	Alur Pembelajaran Tatap Muka Penuh	6
Gambar 3	Alur Pembelajaran Tatap Muka Model In-On-In	8
Gambar 3.1	Pembelajaran untuk Pengembangan Fisik dan Kesehatan	28
Gambar 5.1	Pembelajaran untuk Perkembangan Moral dan Spiritual	43
Gambar 6.1	Pembelajaran untuk Membangun Sikap dan Kebiasaan Belajar	49

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Guru mempunyai kewajiban untuk selalu memperbaharui dan meningkatkan kompetensinya melalui kegiatan pengembangan keprofesian berkelanjutan sebagai esensi pembelajar seumur hidup. Untuk mendukung pengembangan pengetahuan dan keterampilan tersebut, dikembangkan modul untuk pembinaan karier guru yang berisi topik-topik penting. Adanya modul ini memberikan kesempatan kepada guru untuk belajar lebih mandiri dan aktif. Modul ini juga digunakan sebagai bahan ajar dalam kegiatan diklat tatap muka langsung atau tatap muka kombinasi (*in-on-in*).

Modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan yang berjudul “Karakteristik dan Pengembangan Potensi Peserta Didik” merupakan modul untuk kompetensi pedagogi guru pada Kelompok Kompetensi A (KK A). Materi modul dikembangkan berdasarkan Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007, kompetensi Pedagogik yang pertama dan keenam yaitu tentang Karakteristik Peserta Didik dan Pengembangan Potensi Peserta Didik. Penguasaan guru atas konsep dan implementasi dari kedua kompetensi inti ini membekali guru untuk menghantarkan peserta didik asuhannya secara percaya diri memperoleh pencapaian terbaik mereka sesuai dengan karakteristiknya. Dengan demikian, potensi yang dimiliki seluruh peserta didik dapat mewujudkan dalam bentuk prestasi yang beragam secara optimal. Mengingat peserta didik adalah subjek yang akan dibelajarkan guru perlu termotivasi, bekerja keras, dan kreatif untuk mengenal karakteristik dan potensi peserta didik serta cara mengembangkannya.

Pada beberapa komponen modul yang relevan telah diintegrasikan beberapa nilai karakter bangsa, baik secara eksplisit maupun implisit. Berdasarkan karakteristik materi modul yang membahas tentang aspek kognitif dan non-



kognitif peserta didik, ruang lingkup kajian materi modul ini sejatinya dapat memfasilitasi penguatan sebagian besar nilai-nilai karakter yang diusung dalam Penguatan Pendidikan Karakter (PPK).

Nilai-nilai ini dapat diimplementasikan selama aktivitas pembelajaran, dalam melaksanakan tugas sebagai guru, dan dalam kehidupan sehari-hari sehingga dapat mendukung pengembangan kompetensi sosial dan kepribadian guru. Dengan demikian diharapkan guru dapat menjadi teladan bagi peserta didik yang diasuhnya dan masyarakat di sekitarnya.

B. Tujuan

Setelah guru mempelajari modul ini diharapkan dapat memahami materi kompetensi pedagogi yang terdiri atas karakteristik peserta didik dalam berbagai aspek, potensi peserta didik, bekal ajar awal, kesulitan belajar, pembelajaran untuk mendorong peserta didik mencapai prestasi optimal, dan pembelajaran untuk mengaktualisasi potensi peserta didik.

C. Peta Kompetensi

Kompetensi inti yang diharapkan setelah guru belajar dengan menggunakan modul ini adalah menguasai karakteristik peserta didik dari aspek fisik, moral, sosial, kultural, emosional, dan intelektual serta memfasilitasi pengembangan potensi peserta didik untuk mengaktualisasikan berbagai potensi yang dimiliki. Berikut adalah rincian kompetensi yang diharapkan tercapai melalui pembelajaran dengan menggunakan modul KK A.



Tabel 1. Kompetensi Guru Mapel dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Guru Mapel	Indikator Pencapaian Kompetensi
<p>1.1 Memahami karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek fisik, intelektual, sosial-emosional, moral, spiritual, dan latar belakang sosial-budaya.</p>	<p>KP1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan perkembangan peserta didik pada usia remaja. • Menjelaskan keragaman karakteristik peserta didik dan faktor-faktor penyebabnya. • Menjelaskan implikasi prinsip-prinsip perkembangan perilaku dan pribadi peserta didik terhadap pendidikan. • Menjelaskan tugas-tugas perkembangan remaja. • Menentukan kegiatan untuk memfasilitasi variasi perkembangan peserta didik. <p>KP2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan tahapan perkembangan kognitif peserta didik; <p>KP3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendeskripsikan ciri-ciri perkembangan fisik remaja. • Mendeskripsikan ciri-ciri remaja yang sehat secara fisik. • Menjelaskan dampak perubahan fisik terhadap perilaku. <p>KP4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan tahapan perkembangan kecerdasan emosi peserta didik. • Mendeskripsikan ciri-ciri perilaku peserta didik yang memiliki kecerdasan emosi tinggi dan rendah. • Menjelaskan proses perkembangan aspek sosial peserta didik. • Mendeskripsikan ciri-ciri perilaku sosial peserta didik yang baik dan kurang baik. <p>KP5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan tahapan perkembangan aspek moral peserta didik • Mendeskripsikan ciri-ciri moral peserta didik yang tinggi dan rendah • Menjelaskan tahapan perkembangan kecerdasan spiritual peserta didik • Mendeskripsikan ciri-ciri perilaku peserta didik yang memiliki kecerdasan spiritual tinggi dan rendah
<p>1.2 Mengidentifikasi potensi peserta didik dalam mata pelajaran yang diampu.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan manfaat memahami kecerdasan majemuk peserta didik untuk memfasilitasi perkembangan yang optimal; • Mengidentifikasi kemampuan intelektual peserta didik; • Mengidentifikasi kondisi kesehatan fisik peserta didik. • Mengidentifikasi kecerdasan emosi peserta didik. • Mengidentifikasi keterampilan perilaku sosial peserta didik. • Mengidentifikasi kecerdasan spiritual peserta didik • Mengidentifikasi perkembangan moral peserta didik
<p>1.3 Mengidentifikasi bekal-ajar awal peserta didik dalam mata</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi kemampuan awal peserta didik. • Mengidentifikasi kesulitan belajar peserta didik • Menjelaskan faktor-faktor kesulitan belajar.



Kompetensi Guru Mapel	Indikator Pencapaian Kompetensi
pelajaran yang diampu.	<ul style="list-style-type: none">• Menentukan kegiatan pembelajaran yang kondusif berdasarkan hasil identifikasi kemampuan awal dan kesulitan belajar peserta didik.
1.4 Mengidentifikasi kesulitan belajar peserta didik dalam mata pelajaran yang diampu.	
6.1 Menyediakan berbagai kegiatan pembelajaran untuk mendorong peserta didik mencapai prestasi secara optimal.	<ul style="list-style-type: none">• Mendeskripsikan ciri-ciri peserta didik yang memiliki sikap dan kebiasaan belajar yang baik;• Mengidentifikasi sikap dan kebiasaan belajar peserta didik;• Menentukan kegiatan pembelajaran yang memfasilitasi perbedaan kemampuan intelektual peserta didik;• Menentukan kegiatan pembelajaran yang memfasilitasi peserta didik dengan kesehatan fisik kurang baik.• Menentukan kegiatan pembelajaran yang memfasilitasi pengembangan kecerdasan emosi dan keterampilan sosial peserta didik.• Menjelaskan cara menentukan kegiatan pembelajaran yang mengimplementasikan kecerdasan majemuk;• Menentukan kegiatan pembelajaran yang memfasilitasi pengembangan kreativitas• Menentukan kegiatan pembelajaran yang memfasilitasi pengembangan aspek moral dan kecerdasan spiritual peserta didik.• Menentukan kegiatan pembelajaran yang memfasilitasi pengembangan sikap dan kebiasaan belajar peserta didik.
6.2 Menyediakan berbagai kegiatan pembelajaran untuk mengaktualisasikan potensi peserta didik, termasuk kreativitasnya.	

D. Ruang Lingkup

Ruang lingkup materi pada modul ini disusun dalam empat bagian, yaitu bagian Pendahuluan, Kegiatan Pembelajaran, Evaluasi, dan Penutup. Bagian Pendahuluan berisi paparan tentang Latar Belakang modul KK A, Tujuan, Peta Kompetensi yang diharapkan dicapai setelah pembelajaran, Ruang Lingkup, dan Cara Penggunaan Modul. Bagian kegiatan pembelajaran berisi Tujuan, Indikator Pencapaian Kompetensi, Uraian Materi, Aktivitas Pembelajaran, Latihan/Kasus/Tugas, Rangkuman, Umpan Balik, dan Tindak Lanjut. Bagian akhir terdiri atas Kunci Jawaban Latihan/Kasus/Tugas, Evaluasi, dan Penutup.

Rincian materi pada modul adalah sebagai berikut:

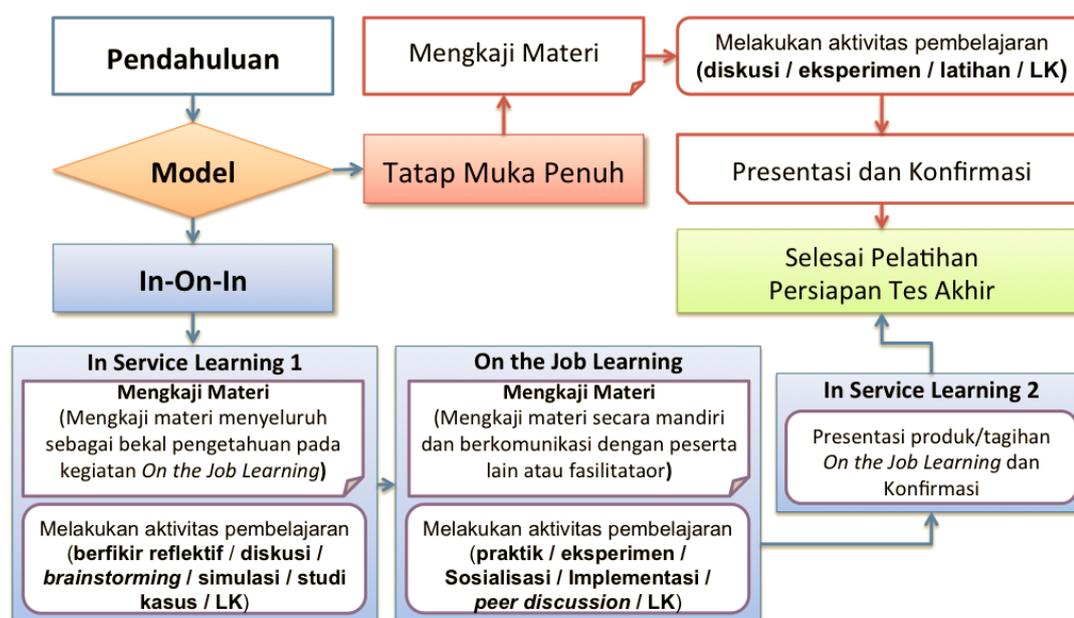
1. Perkembangan Peserta Didik
2. Perkembangan Kemampuan Intelektual
3. Perkembangan Fisik dan Kesehatan



4. Perkembangan Kecerdasan Emosi dan Perkembangan Sosial
5. Perkembangan Moral dan Kecerdasan Spiritual
6. Perkembangan Sikap dan Kebiasaan Belajar
7. Identifikasi Kemampuan Awal dan Kesulitan Belajar

E. Cara Penggunaan Modul

Secara umum, cara penggunaan modul pada setiap Kegiatan Pembelajaran disesuaikan dengan skenario setiap penyajian mata diklat. Modul ini dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran guru, baik untuk moda tatap muka dengan model tatap muka penuh maupun model tatap muka In-On-In. Alur model pembelajaran secara umum dapat dilihat pada bagan di bawah ini.



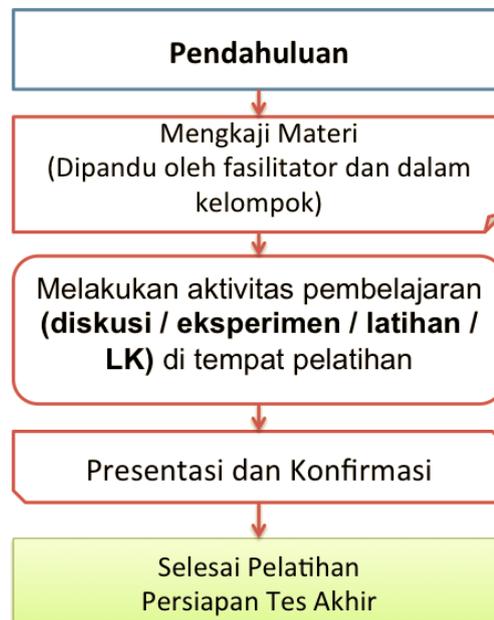
Gambar 1. Alur Model Pembelajaran Tatap Muka

1. Deskripsi Kegiatan Diklat Tatap Muka Penuh

Kegiatan pembelajaran diklat tatap muka penuh adalah kegiatan fasilitasi peningkatan kompetensi guru melalui model tatap muka penuh yang dilaksanakan oleh unit pelaksana teknis di lingkungan Ditjen GTK maupun lembaga diklat lainnya. Kegiatan tatap muka penuh ini dilaksanakan secara terstruktur pada suatu waktu yang dipandu oleh fasilitator.



Berikut adalah alur pembelajaran pada diklat tatap muka penuh.



Gambar 2. Alur Pembelajaran Tatap Muka Penuh

Kegiatan pembelajaran tatap muka pada model tatap muka penuh dapat dijelaskan sebagai berikut,

a. Pendahuluan

Pada kegiatan pendahuluan fasilitator memberi kesempatan kepada peserta diklat untuk mempelajari :

- 1) latar belakang yang memuat gambaran materi
- 2) tujuan kegiatan pembelajaran setiap materi
- 3) kompetensi atau indikator yang akan dicapai melalui modul.
- 4) ruang lingkup materi kegiatan pembelajaran
- 5) langkah-langkah penggunaan modul

b. Mengkaji Materi

Pada kegiatan mengkaji materi modul KK A, fasilitator memberi kesempatan kepada guru sebagai peserta untuk mempelajari materi yang diuraikan sesuai dengan indikator pencapaian hasil belajar. Guru dapat mempelajari materi secara individual maupun berkelompok dan dapat mengkonfirmasi permasalahan kepada fasilitator. Rangkuman sebagai hasil pengkajian disusun dalam bentuk bagan, peta pikiran, atau bentuk lainnya yang mudah untuk dipelajari ulang. Jika dikerjakan secara berkelompok dan waktu



dianggap kurang memadai, setiap kelompok bisa mengkaji satu atau lebih materi Kegiatan Pembelajaran (KP). Jika memungkinkan sebaiknya satu uraian materi KP dikaji oleh minimal dua kelompok agar hasil kajian lebih komprehensif. Kelompok pengaji menyajikan hasil kajian agar kelompok yang tidak mengaji dapat belajar. Kelompok pengaji lain bisa melengkapi informasi untuk mengutuhkannya pemahaman.

c. Melakukan aktivitas pembelajaran

Pada kegiatan ini peserta melakukan kegiatan pembelajaran sesuai dengan rambu-rambu atau instruksi yang dijelaskan pada modul dan dipandu oleh fasilitator. Kegiatan pembelajaran ini menggunakan pendekatan/metode yang memfasilitasi interaksi langsung di kelas antara fasilitator dan peserta melalui berpikir reflektif, curah pendapat, diskusi simulasi, praktik, dan studi kasus. Kegiatan ini dilaksanakan menggunakan LK yang disusun untuk itu dan memfasilitasi peserta untuk aktif menggali dan mengolah data, menyajikan hasil kegiatan, dan membuat simpulan kegiatan pembelajaran.

d. Presentasi dan Konfirmasi

Pada kegiatan ini peserta melakukan presentasi/ menanggapi hasil kegiatan sedangkan fasilitator melakukan klarifikasi/konfirmasi/pengayaan terhadap materi dengan melibatkan peserta. Pada bagian ini peserta dan penyaji juga *me-reviu* materi berdasarkan seluruh kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan. Selanjutnya peserta mengerjakan evaluasi untuk menguji pemahaman dan sebagai persiapan mengikuti tes akhir.

e. Persiapan Tes Akhir

Pada bagian ini fasilitator didampingi oleh panitia menginformasikan tes akhir yang akan diikuti oleh seluruh peserta yang layak tes akhir.

2. Deskripsi Kegiatan Diklat Tatap Muka In-On-In

Kegiatan diklat tatap muka dengan model In-On-In adalah kegiatan fasilitasi peningkatan kompetensi guru yang menggunakan tiga kegiatan utama, yaitu *In Service Learning 1* (In-1), *on the job learning* (On), dan *In Service Learning 2* (In-2). Secara umum, kegiatan pembelajaran diklat tatap muka In-On-In tergambar pada alur berikut ini.



Gambar 3. Alur Pembelajaran Tatap Muka model In-On-In

Kegiatan pembelajaran tatap muka pada model In-On-In dapat dijelaskan sebagai berikut,

a. Pendahuluan

Kegiatan pendahuluan disampaikan pada saat pelaksanaan *In service learning* 1. Fasilitator memberi kesempatan kepada peserta diklat untuk mempelajari:

- 1) latar belakang yang memuat gambaran materi
- 2) tujuan kegiatan pembelajaran setiap materi
- 3) kompetensi atau indikator yang akan dicapai melalui modul.
- 4) ruang lingkup materi kegiatan pembelajaran
- 5) langkah-langkah penggunaan modul



b. In Service Learning 1 (In-1)

1) Mengkaji Materi

Pada kegiatan mengkaji materi modul KK A, fasilitator memberi kesempatan kepada guru sebagai peserta untuk mempelajari materi yang diuraikan sesuai dengan indikator pencapaian hasil belajar. Guru sebagai peserta dapat mempelajari materi secara individual maupun berkelompok dan dapat mengkonfirmasi permasalahan kepada fasilitator. Rangkuman sebagai hasil pengkajian disusun dalam bentuk bagan, peta pikiran, atau bentuk lainnya yang mudah untuk dipelajari ulang. Jika dikerjakan secara berkelompok dan waktu dianggap kurang memadai, setiap kelompok bisa mengkaji satu atau lebih materi Kegiatan Pembelajaran (KP). Jika memungkinkan sebaiknya satu uraian materi KP dikaji oleh minimal dua kelompok agar hasil kajian lebih komprehensif. Kelompok pengaji menyajikan hasil kajian agar kelompok yang tidak mengaji dapat belajar. Kelompok pengaji lain bisa melengkapi informasi untuk mengutuhkannya pemahaman.

2) Melakukan aktivitas pembelajaran

Pada kegiatan ini peserta melakukan kegiatan pembelajaran sesuai dengan rambu-rambu atau instruksi yang dijelaskan pada modul dan dipandu oleh fasilitator. Kegiatan pembelajaran pada aktivitas pembelajaran ini menggunakan pendekatan/metode yang memfasilitasi interaksi langsung di kelas pelatihan, melalui metode berfikir reflektif, diskusi, *brainstorming*, simulasi, maupun studi kasus menggunakan Lembar Kerja yang telah disusun sesuai dengan kegiatan pada IN1.

Pada aktivitas pembelajaran ini peserta secara aktif menggali dan mengolah data, menyajikan hasil kegiatan, membuat simpulan, serta mempersiapkan rencana pembelajaran pada *on the job learning*.

3) *On the Job Learning* (On)

4) Mengkaji Materi

Pada kegiatan mengkaji materi modul KK A, guru sebagai peserta akan mempelajari materi yang telah diuraikan pada *in service learning 1* (In-1). Guru sebagai peserta dapat membuka dan mempelajari kembali materi sebagai bahan dalam mengerjakan tugas-tugas yang ditagihkan kepada peserta.



5) Melakukan aktivitas pembelajaran

Pada kegiatan ini peserta melakukan kegiatan pembelajaran di sekolah maupun di kelompok kerja berbasis pada rencana yang telah disusun pada In-1 dan sesuai dengan rambu-rambu atau instruksi yang dijelaskan pada modul. Kegiatan pembelajaran pada aktivitas pembelajaran ini akan menggunakan pendekatan/metode praktik, eksperimen, sosialisasi, implementasi, *peer discussion* yang secara langsung dilakukan di sekolah maupun di kelompok kerja melalui tagihan berupa Lembar Kerja yang telah disusun sesuai dengan kegiatan pada On.

Pada aktivitas pembelajaran materi pada On, peserta secara aktif menggali dan mengolah data dengan melakukan pekerjaan dan menyelesaikan tagihan pada *on the job learning*.

6) *In Service Learning 2* (IN-2)

Pada kegiatan ini peserta melakukan presentasi produk-produk tagihan On yang akan dibahas bersama dan di konfirmasi oleh fasilitator Peserta dan penyaji juga me-reviu materi berdasarkan seluruh kegiatan pembelajaran.

7) Persiapan Tes Akhir

Pada bagian ini fasilitator didampingi oleh panitia menginformasikan tes akhir yang akan diikuti oleh seluruh peserta yang layak tes akhir.

3. Lembar Kerja

Modul pembinaan karir guru KK A terdiri dari beberapa kegiatan pembelajaran yang didalamnya terdapat aktivitas-aktivitas pembelajaran sebagai pendalaman dan penguatan pemahaman materi yang dipelajari.

Berikut adalah lembar kerja dalam modul yang akan digunakan peserta dengan informasi waktu penggunaannya.



Tabel 2. Daftar Lembar Kerja Modul

No	Kode LK	Nama LK	Keterangan
1.	LK.01.	Perkembangan Peserta Didik	TM, IN1, ON
2.	LK.02.	Perkebangan Kemampuan Intelektual	TM, IN1, ON
3.	LK.03.	Perkembangan Fisik dan Kesehatan	TM, ON
4.	LK.04.	Perkembangan Kecerdasan Emosi dan Perkembangan Sosial	TM, ON
5.	LK.05.	Perkembangan Moral dan Kecerdasan Spiritual	TM, ON
6.	LK.06.	Perkembangan Sikap dan Kebiasaan Belajar	TM, ON
7.	LK.07.	Identifikasi Kemampuan Awal dan Kesulitan Belajar	TM, ON

Keterangan.

TM : Digunakan pada Tatap Muka Penuh

IN1 : Digunakan pada In service learning 1

ON : Digunakan pada on the job learning

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1: PERKEMBANGAN PESERTA DIDIK

Tugas utama guru dalam pembelajaran adalah mengantarkan peserta didik pada prestasi terbaik sesuai dengan potensinya. Informasi mengenai karakteristik peserta didik dalam berbagai aspek sangat penting karena menjadi satu acuan dalam menentukan kedalaman dan keluasan materi serta pembelajarannya sehingga sesuai dengan perkembangan peserta didik. Jadi guru perlu termotivasi dan bekerja keras untuk mengidentifikasi karakteristik tersebut agar dapat secara kreatif memfasilitasinya melalui pembelajaran.

A. Tujuan

Setelah melaksanakan pembelajaran dalam modul ini, Anda diharapkan dapat memahami konsep perkembangan perilaku dan pribadi peserta didik, tahapan, dan prinsip-prinsipnya.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan perkembangan peserta didik pada usia remaja.
2. Menjelaskan keragaman karakteristik peserta didik dan faktor-faktor penyebabnya.
3. Menjelaskan implikasi prinsip-prinsip perkembangan perilaku dan pribadi peserta didik terhadap pendidikan.
4. Menjelaskan tugas-tugas perkembangan remaja.
5. Mengidentifikasi informasi yang diperlukan untuk membuat profil karakteristik peserta didik secara komprehensif.
6. Menentukan kegiatan untuk memfasilitasi variasi perkembangan peserta didik.



C. Uraian Materi

1. Perkembangan Peserta Didik

Pertumbuhan dan perkembangan adalah dua istilah yang berbeda tetapi tidak berdiri sendiri. Pertumbuhan berkaitan dengan perubahan alamiah secara kuantitatif yang menyangkut peningkatan ukuran dan struktur biologis. Menurut Libert, Paulus, dan Strauss (Sunarto dan Hartono, 2002: 39) bahwa perkembangan adalah proses perubahan dalam pertumbuhan pada suatu waktu sebagai fungsi kematangan dan interaksinya dengan lingkungan. Dengan demikian pada batas-batas tertentu perkembangan dapat dipercepat melalui proses belajar.

2. Keragaman Karakteristik Individual Peserta didik

Peserta didik yang melakukan kegiatan belajar atau proses pendidikan adalah individu. Karena itu dalam proses dan kegiatan belajar peserta didik tidak bisa dilepaskan dari karakteristik, kemampuan dan perilaku individualnya. Menurut Makmun (2009:53) keragaman karakteristik peserta didik yang paling penting dipahami oleh guru adalah keragaman dalam kecakapan (*ability*) dan kepribadian. Keragaman individual terjadi karena adanya interelasi dan interdependensi antara faktor pembawaan faktor lingkungan dan kematangan (siapa berfungsinya aspek-aspek psikofisik individu).

3. Perkembangan Masa Remaja

Masa remaja merupakan periode yang penting, yaitu perubahan-perubahan yang dialami masa remaja akan memberikan dampak langsung pada individu dan akan mempengaruhi periode selanjutnya. Perkembangan fisik dan mental yang cepat menuntut remaja untuk menyesuaikan diri dengan perubahan tersebut dan membentuk perilaku, nilai, dan sikap baru. Menurut Konopka dalam (Yusuf, 2006:7) bahwa masa remaja merupakan segmen kehidupan yang penting dalam siklus perkembangan peserta didik, dan merupakan masa transisi (dari masa kanak-kanak ke masa dewasa yang diarahkan kepada perkembangan masa dewasa yang sehat.

Masa remaja menurut Mappiare (Ali M dan Asrori, 2014:9) dibagi menjadi masa remaja awal; yaitu usia 12/13 sampai 17/18 tahun, dan remaja akhir yaitu 17/18 tahun sampai 21/22 tahun. Selanjutnya Santrock (2012:20-21) bahwa masa remaja awal (*early adolescence*) kurang lebih berlangsung pada usia menengah pertama atau menengah akhir.



Menurut Erickson (Santrock, 2012:87) masa remaja merupakan masa berkembangnya *self-identity* (kesadaran akan identitas diri). Remaja harus memutuskan siapakah dirinya, apa keunikannya, apa tujuan hidupnya. Bila remaja berhasil menemukan jati dirinya, maka akan memiliki kepribadian yang sehat. Sebaliknya apabila gagal mengatasi krisis identitas, maka akan mengalami kebingungan (*confusion*) sehingga cenderung memiliki kepribadian yang tidak sehat (*maladjustment*).

4. Tugas-tugas Perkembangan Peserta Didik

Menurut Havigurst (Hurlock, 2013:9) tugas-tugas perkembangan adalah tugas yang muncul pada saat atau sekitar suatu periode tertentu dari kehidupan individu. Tugas-tugas perkembangan remaja adalah sebagai berikut:

- a. Mencapai hubungan-hubungan yang baru dan lebih matang dengan teman-teman sebaya dari kedua jenis;
- b. Mencapai suatu peranan sosial sebagai pria dan wanita;
- c. Menerima dan menggunakan fisik secara efektif;
- d. Mencapai kebebasan emosional dari orangtua dan orang lainnya;
- e. Mencapai kebebasan keterjaminan ekonomi;
- f. Memilih dan mempersiapkan diri untuk suatu pekerjaan/jabatan;
- g. Mempersiapkan diri untuk persiapan pernikahan dan berkeluarga;
- h. Mengembangkan konsep-konsep dan keterampilan intelektual yang diperlukan sebagai warga negara yang kompeten;
- i. Secara sosial menghendaki dan mencapai kemampuan bertindak secara bertanggung jawab;
- j. Mempelajari dan mengembangkan seperangkat sistem nilai-nilai dan etika sebagai pegangan untuk bertindak.

5. Identifikasi Keragaman Karakteristik Peserta didik

Keragaman karakteristik peserta didik yang paling penting dipahami oleh guru adalah keragaman dalam kecakapan (*ability*) dan kepribadian. Guru dapat mengidentifikasinya, antara lain melalui:

- a. Pengamatan, guru mengamati perilaku peserta didik pada saat KBM dengan menggunakan pedoman pengamatan, dan pengamatan insidental;
- b. Wawancara, angket atau inventori, dan studi dokumentasi;
- c. Bekerja sama dengan wali kelas dan guru BK;



- d. Informasi dari rekan guru dan orangtua serta teman-teman peserta didik.

6. Implementasi dalam Pembelajaran

Dalam pembelajaran guru harus memperhatikan tahap dan tugas-tugas perkembangan serta keragaman karakteristik individu diantaranya yaitu:

- a. Menyusun RPP yang sesuai dengan tahap dan tugas perkembangan peserta didik pada masa remaja;
- b. Guru perlu merancang strategi pembelajaran yang sesuai dengan keragaman karakteristik peserta didik, dan menciptakan iklim belajar mengajar yang kondusif agar setiap individu dapat belajar secara optimal;
- c. Adanya perbedaan dalam kecepatan perkembangan, maka dalam pembelajaran perlu adanya pendekatan individualitas disamping kelompok;
- d. Guru memberi motivasi kepada setiap peserta didik agar melakukan apa yang diharapkan dari mereka oleh kelompok sosial pada masa remaja.

D. Aktivitas Pembelajaran

Aktivitas Perkembangan Peserta Didik

LK 01 Profil Karakteristik Peserta Didik

Petunjuk Kegiatan

1. Bekerjasamalah dalam kelompok dan diskusikan informasi yang diperlukan untuk membuat profil karakteristik peserta didik secara komprehensif
2. Identifikasi secara cermat alternatif kegiatan untuk memfasilitasi variasi perkembangan peserta didik secara kreatif dan presentasikan hasil kegiatan secara percaya diri.

E. Latihan/Kasus/Tugas

1. Sangat penting bagi guru memahami tahapan dan tugas perkembangan peserta didik, jelaskan apa manfaat pemahaman tersebut!
2. Jelaskan 3 aspek perkembangan masa remaja dengan ciri-cirinya!
3. Sangat penting bagi guru memahami karakteristik individual kemampuan dan perilaku peserta didik, jelaskan implikasinya terhadap pembelajaran!



F. Rangkuman

1. Peserta didik adalah individu yang unik yang memiliki potensi, kecakapan dan karakteristik pribadi. Karena itu dalam proses dan kegiatan belajar peserta didik tidak bisa dilepaskan dari karakteristik individualnya.
2. Remaja merupakan segmen kehidupan yang penting dalam siklus perkembangan peserta didik, dan merupakan masa transisi (dari masa kanak-kanak ke masa dewasa) yang diarahkan kepada perkembangan masa dewasa yang sehat. Menurut Erickson masa remaja merupakan masa berkembangnya identitas diri (*self-identity*).
3. Pemahaman tahap dan tugas perkembangan dapat digunakan oleh pendidik dalam menentukan apa yang harus diberikan kepada peserta didik pada masa-masa tertentu, dan bagaimana caranya mengajar atau menyajikan pengalaman belajar kepada peserta didik pada masa-masa tertentu

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Setelah menyelesaikan latihan dan tugas dalam modul, lakukanlah uji diri secara cermat sebelum melanjutkan ke topik berikutnya, Perkirakan tingkat keberhasilan Anda dengan melihat kunci jawaban. Jika melebihi 85%, silakan lanjutkan, namun jika kurang dari itu, sebaiknya pelajari ulang. Agar lebih percaya diri Anda dianjurkan secara bersungguh-sungguh dan disiplin menambah wawasan misalnya tentang keragaman perkembangan karakteristik peserta didik, cara mengidentifikasinya, dan alternatif kegiatan untuk memfasilitasi keragaman tersebut.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 2: PERKEMBANGAN KEMAMPUAN INTELEKTUAL

Informasi mengenai karakteristik peserta didik dalam aspek intelektual menjadi satu acuan dalam menentukan materi dan pembelajarannya. Guru dapat mengeksplorasi secara kreatif berbagai aspek pembelajaran untuk fasilitasi peserta didik agar sesuai dengan perkembangan peserta didik termasuk kecerdasan majemuk, gaya belajar, dan integrasi nilai-nilai PPK.

A. Tujuan

Setelah melaksanakan pembelajaran, Anda diharapkan dapat memahami konsep intelegensi, ciri-ciri dan tahapan perkembangan intelektual; cara mengidentifikasi perkembangan kemampuan intelektual; dan menentukan pembelajaran yang memfasilitasi perkembangan kemampuan intelektual dan kreativitas peserta didik.

B. Indikator Ketercapaian Kompetensi

1. Menjelaskan tahapan perkembangan kognitif peserta didik;
2. Mengidentifikasi kemampuan intelektual peserta didik;
3. Menentukan kegiatan pembelajaran yang memfasilitasi perbedaan kemampuan intelektual peserta didik;
4. Menjelaskan manfaat memahami kecerdasan majemuk peserta didik untuk memfasilitasi perkembangan yang optimal;
5. Menjelaskan cara mengimplementasikan kecerdasan majemuk dalam pembelajaran;
6. Menjelaskan cara mengembangkan kreativitas melalui pembelajaran.



C. Uraian Materi

1. Kemampuan Intelektual

Kecerdasan umum (*general intelligence*) atau kemampuan intelektual merupakan kemampuan mental umum yang mendasari kemampuannya untuk mengatasi kerumitan kognitif (Gunawan, 2006: 218). Kemampuan umum dikaitkan dengan kemampuan untuk pemecahan masalah, berpikir abstrak, keahlian dalam pembelajaran. Seseorang yang memiliki kemampuan intelektual atau intelegensi yang tinggi akan bertindak efisien dan efektif dalam memecahkan segala persoalan hidupnya (Syaodih, 2007:256). Kemampuan intelektual merupakan potensi bawaan (*potensial ability*), namun beberapa penelitian menunjukkan dalam perkembangannya dipengaruhi oleh kualitas lingkungan.

2. Karakteristik Perkembangan Kognitif Peserta Didik

Tahap perkembangan berpikir pada masa remaja menurut Piaget (Santrock, 2012:56) berada pada tahap berpikir operasional formal. Tahap ini ditandai oleh kemampuan berpikir abstrak, Idealistik, dan berpikir lebih logis seperti menyusun rencana dan memecahkan masalah. Tipe pemikiran logis ini disebut juga pemikiran deduktif hipotesis (*hypothetical-deductive-reasoning*).

Anak usia SMA berada pada fase formal operasional, namun banyak peserta didik kemampuan berpikir abstraknya masih terbatas (Santrock, 2012:57). Sedangkan kemampuan intelektualnya mengalami perkembangan yang paling pesat (terutama bagi remaja yang bersekolah), dan bakat (*aptitude*) mulai menunjukkan kecenderunan-kecenderungan secara lebih jelas.

3. Kecerdasan Majemuk

Menurut Gardner (Syaodih, 2011:95) tingkat inteligensi atau IQ bukan satu-satunya yang dapat meramalkan keberhasilan seseorang tetapi ada kecerdasan dalam spektrum yang lebih luas yaitu kecerdasan majemuk (*multiple intelligent*). Setiap anak memiliki kecenderungan dari delapan kecerdasan, meskipun memiliki tingkat penguasaan yang berbeda yaitu:

- a. Kecerdasan bahasa (*verbal-linguistic intelligence*), kecakapan berpikir melalui kata-kata, menggunakan bahasa untuk menyatakan dan memaknai arti yang kompleks



- b. Kecerdasan matematika – logis (*logical-mathematical intelligence*), kecakapan untuk menyelesaikan operasi
- c. Kecerdasan spasial–visual (*visual-spatial intelligence*), kecakapan berpikir dalam ruang tiga dimensi
- d. Kecerdasan kinestetis atau gerakan fisik (*kinesthetic intelligence*), kecakapan melakukan gerakan dan keterampilan-kecekatan fisik
- e. Kecerdasan musik (*musical intelligence*), kecakapan untuk menghasilkan dan menghargai musik, sensitivitas terhadap melodi, ritme, nada, tangga nada
- f. Kecerdasan hubungan sosial (*interpersonal intelligence*). Kecakapan memahami dan merespon serta berinteraksi dengan orang lain secara efektif
- g. Kecerdasan intrapersonal (*intrapersonal intelligence*). Kecakapan memahami diri dan menata kehidupannya sendiri
- h. Kecerdasan naturalis hakekatnya adalah kecakapan manusia untuk mengenali tanaman, hewan dan bagian lain dari alam semesta.
- i. Konsep kecerdasan majemuk bukanlah hal baru, ahli-ahli lain menyebutnya sebagai bakat atau *aptitude*.

4. Kreativitas

Setiap orang memiliki potensi kreatif meskipun dalam derajat yang berbeda (DePorter, 2001:293). Kreativitas mengarah ke penciptaan sesuatu yang baru, berbeda, unik, baik itu berbentuk lisan, tulisan, maupun konkret atau abstrak dan kreativitas timbul dari pemikiran divergen (Hurlock, 1978:5). Berpikir divergen mempertimbangkan beberapa jawaban yang mungkin ada untuk suatu masalah. Sedangkan De Bono (1991:8) menyebutnya berpikir lateral, pola berpikir lateral selalu berkaitan dengan ide-ide baru, maka nampak erat kaitannya dengan pola berpikir kreatif. Menurut Hurlock (2013:4) bahwa orang yang kreatif tidak selalu memiliki inteligensi yang tinggi, kadang-kadang ditemukan orang yang memiliki bakat kreatifnya tinggi tetapi tingkat kecerdasannya rendah, dan tidak semua orang yang tingkat kecerdasannya tinggi adalah pencipta.

a. Karakteristik Kreativitas

Beberapa ahli psikologi mengemukakan karakteristik kreativitas, menurut Utami Munandar (Ali M dan Asrori, 2014:52) mengemukakan ciri-ciri kreativitas, diantaranya 1) Senang mencari pengalaman baru; 2) Memiliki keasyikan dalam mengerjakan tugas-tugas sulit; 3) Memiliki inisiatif; 4) Sangat tekun; 5) Cenderung bersikap kritis terhadap orang lain; 6) Berani menyatakan pendapat dan keyakinannya; 7) Selalu



ingin tahu; 8) Peka atau perasa; 9) Energik dan ulet; 10) Menyenangi tugas-tugas yang majemuk; 11) Percaya diri; 12) Memiliki rasa humor; 13) Memiliki rasa keindahan; 14) Berwawasan masa depan dan penuh imajinasi. .

b. Tahap-Tahap Kreativitas

Keberhasilan orang-orang kreatif dalam mencapai ide, gagasan, pemecahan, cara kerja, karya baru menurut Wallas (Ali M dan Asrori, 2014:51) biasanya melewati beberapa tahapan sebagai berikut ini.

- 1) Persiapan meletakkan dasar. Mempelajari latar belakang masalah, seluk beluk dan problematiknya.
- 2) Inkubasi: mengambil waktu untuk meninggalkan masalah, istirahat, santai
- 3) Iluminasi (*illumination*) atau *insight*: tahap mendapatkan ide, gagasan, pemecahan, penyelesaian, cara kerja, jawaban baru.
- 4) Verifikasi/produksi (*verification/production*): menghadapi dan memecahkan masalah-masalah praktis, sehubungan dengan perwujudan ide, gagasan, pemecahan, penyelesaian, cara kerja, jawaban baru.

c. Kreativitas Remaja

Perkembangan kreativitas berkaitan erat dengan perkembangan kognitif (Ali M dan Asrori, 2014:47). Remaja berada pada tahap operasional formal, sehingga pada masa remaja merupakan tahap yang sangat potensial untuk mengembangkan kreativitas. Orang tua dan guru mempunyai peranan yang penting dalam mengembangkan kreativitas, antara lain cara mendidik yang demokratis dan permisif, menyediakan sarana dan prasarana yang memadai serta mengutamakan proses daripada hasil.



5. Cara Mengidentifikasi Kecerdasan Peserta Didik

a. Pengamatan

Menurut Makmun (2009:56) guru dapat menandai kecerdasan umum peserta didik dengan cara membandingkan dengan peserta didik lainnya di dalam kelas.

- 1) Peserta didik yang cenderung selalu lebih cepat dan mudah memahami materi pelajaran dan menyelesaikan tugasnya, dibandingkan dengan teman-temannya, lebih awal dari waktu yang telah ditetapkan (*accelarated learning*);
- 2) Peserta didik yang cenderung selalu mencapai hasil rata-rata saja dan hanya dapat menyelesaikan tugasnya sesuai batas waktu yang ditetapkan dibandingkan dengan teman-temannya (*average student*)
- 3) Peserta didik yang cenderung selalu memiliki kesulitan dalam memahami materi pelajaran, mencapai hasil yang lebih rendah dari teman-temannya, dan hampir selalu tidak dapat menyelesaikan tugas pekerjaannya sesuai batas waktu yang ditetapkan, (*slow learners*).

Meskipun hasil melalui pengamatan ini hanya bersifat tentatif akan tetapi dapat memberi kontribusi kepada guru untuk melakukan penyesuaian yang memadai terhadap kondisi objektif peserta didiknya.

b. Analisis Produk

Produk yang dianalisis adalah Hasil Ulangan/Tes dan tugas, wawancara, dokumentasi berupa data prestasi belajar, sikap perilaku peserta didik, hasil psikotes bila ada dsb.

Cara-cara identifikasi tersebut dapat digunakan untuk mengidentifikasi kecerdasan majemuk dan bakat (tetapi dilakukan pada bidang studi/keterampilan tertentu), serta kreatifitas. Cara-cara identifikasi tersebut di atas dapat saling melengkapi untuk mendapatkan informasi yang komprehensif mengenai potensi peserta didik.

6. Implikasi terhadap Pembelajaran

Berikut ini adalah hal yang dapat dilakukan guru:

- a. Rancang pembelajaran yang sesuai dengan keragaman dalam kemampuan Intelektual, kecerdasan majemuk, kemampuan kognitif, dan kreativitas agar tercapai prestasi terbaiknya sesuai dengan potensinya, termasuk pertimbangan pemikir operasional konkret yang mungkin masih ada di kelas Anda.
- b. Rancang pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan berpikir dan kreativitas.



- c. Ciptakan iklim belajar-mengajar yang kondusif untuk memfasilitasi perkembangan pribadi peserta didik secara optimal.
- d. Berikan layanan individual disamping kelompok kepada peserta didik yang sangat cerdas atau yang lambat belajar.

D. Aktivitas Pembelajaran

Aktivitas Perkembangan Kemampuan Intelektual

LK 02: Analisis Kasus Perkembangan Kemampuan Intelektual

Petunjuk Kegiatan

1. Bekerjsamalah dalam kelompok dan lakukanlah curah pendapat secara sopan dan empati mengenai kasus pengembangan kemampuan intelektual peserta didik yang terjadi di kelas peserta diklat. Pastikan kasus tersebut termasuk dalam lingkup kajian yang sedang dibahas.
2. Pilihlah satu kasus melalui musyawarah, identifikasi masalahnya secara cermat, usulkan alternatif solusi yang tepat dan kreatif dan presentasikan hasil kegiatan secara percaya diri.

E. Latihan/Kasus/Tugas

1. Jelaskan cara mengembangkan berpikir kreatif melalui pembelajaran!
2. Peserta didik SMA berada pada tahap perkembangan formal operasional, namun masih banyak peserta didik yang kemampuan berpikirnya abstraknya terbatas, karena masih melakukan konsolidasi terhadap kemampuan operasional konkret. Sebagai guru apa yang akan bapak/ibu lakukan?
3. Kerjakanlah kasus di kelas yang diasuh Bu Aisah identifikasi masalahnya, dan usulkan alternatif tindakan untuk membimbing anak tersebut. Bekerjalah dalam kelompok dan presentasikan hasilnya.

Berikut adalah kasus beberapa anak asuh Bu Aisyah yang sedang ditangani:
1) mencapai KKM melalui remedial dengan nilai di batas KKM, 2) rentang IQ normal bawah; 3) persepsi terhadap mata pelajaran Kimia kurang tepat karena menganggapnya sulit; 4) memiliki konsep diri yang negatif terhadap mata pelajaran IPA karena berpikir tidak akan mampu menguasainya; 5) umumnya dapat mengerjakan tugas jika mendapat pendampingan yang intensif.



F. Rangkuman

1. Intelegensi atau kemampuan intelektual adalah kemampuan mental umum yang mendasari kemampuannya untuk mengatasi kerumitan kognitif.
2. Tahap perkembangan berpikir pada masa remaja menurut Piaget berada pada tahap berpikir operasional formal, remaja bernalar lebih abstrak, idealis dan lebih logis. Tipe pemikiran logis ini disebut juga penalaran deduktif-hipotetis
3. Anak usia SMA berada pada fase formal operasional, namun banyak peserta didik kemampuan berpikir abstraknya masih terbatas. Sedangkan kemampuan intelektual mengalami perkembangan yang paling pesat
4. Teori kecerdasan majemuk dari Howard Gardner yaitu kecerdasan linguistik, matematik-logis, visual-spasial, musikal, kinestetis, interpersonal, intrapersonal, naturalis,
5. Kreativitas mengarah ke penciptaan sesuatu yang baru, berbeda, dan unik yang timbul dari pemikiran divergen.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Lakukan uji diri secara cermat seperti dijelaskan pada pembelajaran ke-1. Anda dianjurkan bekerja keras menggunakan kasus kelas Anda dan susunlah alternatif solusi secara kreatif untuk peserta didik yang teridentifikasi mengalami kendala. Anda dianjurkan juga untuk mempelajari secara bersungguh-sungguh metodologi pembelajaran yang sesuai untuk mengembangkan kemampuan intelektual yang beragam termasuk mengintegrasikan nilai-nilai PPK. Cara ini diharapkan dapat menambah wawasan dan percaya diri.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 3: PERKEMBANGAN FISIK DAN KESEHATAN

Perkembangan fisik penting dipelajari, karena akan mempengaruhi perilaku remaja sehari-hari. Pengaruh perkembangan fisik secara langsung menentukan keterampilannya dalam bergerak, sedangkan secara tidak langsung pertumbuhan dan perkembangan fisik akan mempengaruhi remaja dalam memandang dirinya sendiri dan memandang orang lain. Hal ini akan tercermin dari pola penyesuaian diri remaja secara umum.

A. Tujuan

Setelah melaksanakan pembelajaran, Anda diharapkan dapat memahami ciri-ciri perkembangan fisik remaja dan ciri-ciri remaja yang sehat secara fisik, mengidentifikasi kondisi kesehatan fisik peserta didik, dan menentukan pembelajaran yang memfasilitasi peserta didik yang memiliki karakteristik fisik tertentu.

B. Indikator Ketercapaian Kompetensi

1. Mendeskripsikan ciri-ciri perkembangan fisik remaja.
2. Mendeskripsikan ciri-ciri remaja yang sehat secara fisik.
3. Menjelaskan dampak perubahan fisik terhadap perilaku.
4. Mengidentifikasi kondisi kesehatan fisik peserta didik.
5. Menentukan kegiatan pembelajaran yang memfasilitasi peserta didik dengan kesehatan fisik kurang baik.



C. Uraian Materi

Pemahaman pendidik terhadap kondisi fisik peserta didik sangat penting, karena dalam kegiatan belajar tidak hanya melibatkan proses mental saja, akan tetapi melibatkan kegiatan fisik. Menurut Makmun (2009:95) normalitas dari konstitusi, struktur, dan kondisi jasmaniah seorang anak akan mempengaruhi normalitas kepribadiannya, khususnya yang berkaitan dengan masalah citra diri (*body-image*), konsep diri (*self-concept*), dan harga diri (*self-esteem*). Selain itu terlalu cepat atau keterlambatan dalam mencapai kematangan pertumbuhan fisik dan kesehatan juga akan menimbulkan permasalahan terhadap sikap dan perilaku peserta didik pada umumnya, dan khususnya pada kegiatan belajar.

1. Perkembangan Fisik Remaja Awal

Masa remaja adalah masa yang begitu penting dalam hidup manusia, karena masa tersebut terjadi proses awal kematangan organ reproduksi manusia yang disebut sebagai masa pubertas. Matangnya organ reproduksi memungkinkan remaja pria mengalami mimpi basah dan remaja wanita mengalami haid pertama atau *menarche* (Yusuf, 2006:7). Pubertas tidak sama dengan masa remaja, akan tetapi pubertas merupakan awal yang penting yang menandai masa remaja. Masa remaja awal (*early adolescence*) berlangsung di masa SMP atau SMA, dan perubahan pubertas terbanyak terjadi pada masa ini (Santrock, 2012:20). Selanjutnya Hurlock (2003:188) menyatakan bahwa pubertas adalah suatu periode dimana terjadi pertumbuhan yang cepat dan perubahan proporsi tubuh yang mencolok.

2. Ciri-ciri Perkembangan Fisik Remaja dan Keanekaragaman Proporsi Tubuh

Selama masa remaja terjadi perubahan-perubahan pada seluruh tubuh, baik bagian dalam maupun bagian luar tubuh, baik perubahan struktur tubuh maupun fungsinya. Faktanya hampir semua bagian tubuh perubahannya mengikuti irama yang tetap, sehingga waktu terjadinya dapat diperkirakan sebelumnya. Perubahan tersebut nampak jelas pada masa remaja awal.

Perubahan-perubahan fisik yang penting dan yang terjadi pada masa remaja menurut Sunarto (2002:82) adalah (1) perubahan ukuran tubuh; (2) tubuh yang kurang proporsional; (3) ciri kelamin primer; (4) ciri kelamin sekunder. Perbedaan proporsi tubuh di antara remaja disebabkan percepatan pertumbuhan dan proses kematangan seksual.



3. Dampak Perubahan Fisik

Perubahan fisik pada masa remaja berpengaruh terhadap keadaan fisik dan psikologis remaja, diantaranya terhadap aspek emosional, sosial maupun kepribadian. Hal ini akan memberikan pengaruh terhadap karakteristik sikap dan perilaku remaja: Menurut Ridwan (2004: 118-119) beberapa pengaruh perubahan fisik terhadap sikap dan perilaku, yaitu:

- a. Ingin menyendiri. Remaja mulai menarik diri dari teman-temannya dan dari berbagai kegiatan keluarga.
- b. Bosan. Remaja mulai bosan dengan permainan yang sebelumnya amat digemari, bosan dengan tugas-tugas sekolah, kegiatan-kegiatan sosial dan kehidupan pada umumnya.
- c. Inkoordinasi. Pertumbuhan pesat dan tidak seimbang mempengaruhi pada koordinasi gerakan. remaja merasa canggung dan janggal selama beberapa waktu.
- d. Antagonisme Sosial. Remaja seringkali tidak mau bekerja sama, sering membantah dan menentang, bermusuhan antara dua jenis kelamin.
- e. Emosi yang meninggi. Kemurungan, merajuk, ledakan amarah dan kecenderungan untuk menangis.
- f. Hilangnya kepercayaan diri. Remaja banyak yang mengalami rendah diri karena kritik yang bertubi-tubi datang dari orang tuanya
- g. Terlalu sederhana. Remaja berpenampilan sangat sederhana karena takut orang lain akan memperhatikan perubahan tubuhnya dan memberi komentar yang buruk.

4. Cara Mengidentifikasi Pertumbuhan Fisik dan Kesehatan Fisik Peserta Didik

Cara mengidentifikasi kondisi dan kesehatan fisik peserta didik di dalam kegiatan belajar mengajar sama dengan cara identifikasi pada materi pembelajaran 2.

5. Implikasi dalam Pembelajaran

Normalitas jasmaniah, keterlambatan, atau terlalu cepatnya dalam mencapai kematangan dalam pertumbuhan fisik serta kesehatan dapat menimbulkan permasalahan terhadap sikap dan perilaku peserta didik pada umumnya dan pada kegiatan belajar khususnya. Berikut ini hal yang dapat dilakukan guru.



- Miliki data kondisi fisik dan kesehatan setiap peserta didik, dan memperhatikan kesehatan peserta didik pada awal pembelajaran.
- Beri perhatian khusus kepada peserta didik yang mengalami gangguan panca indera
- Miliki pemahaman yang empatik kepada peserta didik yang memiliki penyakit kronis/bawaan dan tubuh kurang normal seperti cacat fisik.
- Kerja sama dengan guru BK, wali kelas, dan orangtua, serta dengan tenaga ahli (dokter dan psikolog) jika diperlukan penanganan khusus.
- Bimbing peserta didik untuk mensyukuri keadaan fisiknya dan bagaimana memelihara kesehatan serta menggunakan tubuhnya secara efektif.



Gambar 3.1 Pembelajaran untuk Pengembangan Fisik dan Kesehatan

D. Aktivitas Pembelajaran

Aktivitas Perkembangan Fisik dan Kesehatan

LK 03: Analisis Kasus Perkembangan Fisik dan Kesehatan

Petunjuk Kegiatan

- Bekerjsamalah dalam kelompok, lakukanlah curah pendapat secara sopan dan empati mengenai kasus perkembangan fisik dan kesehatan remaja yang terjadi di kelas peserta diklat. Pastikan kasus tersebut termasuk dalam lingkup kajian yang dibahas.
- Pilihlah satu kasus melalui musyawarah, usulkan alternatif solusi yang tepat dan kreatif dan presentasikan hasil kegiatan secara percaya diri dan kreatif.



E. Latihan/Kasus/Tugas

1. Perubahan fisik yang terjadi pada masa remaja terjadi sangat mencolok dan jelas sehingga dapat mengganggu keseimbangan yang sebelumnya terbentuk, hal ini sering menimbulkan emosi yang meninggi, jelaskan?
2. Mengapa guru harus memiliki pemahaman empatik dan perhatian kepada peserta didik, terutama pada anak yang memiliki kelemahan, kecacatan, atau memiliki penyakit yang kronis?
3. Kerjakanlah kasus yang ditangani Bu Milati, identifikasi gejala, dan masalahnya serta usulkan alternatif solusi untuk itu. Bekerjalah dalam kelompok dan presentasikan hasilnya.

Bu Milati adalah guru dan sedang menyusun program untuk menangani beberapa peserta didik perempuan asuhannya di kelas X yang sering sakit kepala, kejang, sakit perut Kimia yang kadang-kadang sampai muntah dan pingsan saat mereka sedang menstruasi. Disamping itu mereka cenderung lebih suka menyendiri dan mudah marah. Informasi yang berhasil dikumpulkannya diperoleh dari peserta didik, teman-teman dekatnya, guru BK, dan sejawat guru. Dari hasil wawancara dengan peserta didik diketahui mereka sering merasa lelah, tertekan, dan nafsu makan yang menurun. Gejala-gejala seperti ini baru mereka rasakan sejak mulai menstruasi.

F. Rangkuman

1. Perkembangan fisik berpengaruh kepada perkembangan kepribadian,, khususnya yang berkaitan dengan masalah citra diri (*body-image*) konsep diri (*self-concept*), harga diri (*self-esteem*).
2. Pada masa remaja terjadi proses awal kematangan organ reproduksi manusia yang disebut sebagai masa pubertas. Pubertas merupakan awal yang penting yang menandai masa remaja. Pada masa pubertas terjadi pertumbuhan fisik yang cepat dan perubahan proporsi tubuh yang mencolok.
3. Ciri-ciri perkembangan tubuh remaja yaitu, perubahan ukuran tubuh, proporsi tubuh yang kurang proporsional, ciri-ciri kelamin primer dan sekunder.
4. Pengaruh perubahan fisik terhadap sikap dan perilaku peserta didik diantaranya ingin menyendiri, bosan, inkoordinasi, antagonisme sosial, emosi yang meninggi, hilangnya kepercayaan diri, terlalu sederhana.



G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Lakukan uji diri secara jujur dan cermat seperti yang dijelaskan pada pembelajaran ke-1. Sebaiknya Anda termotivasi bekerja keras menggunakan kasus di kelas yang diampu sebagai latihan. Agar lebih percaya diri, dianjurkan pula mempelajari pengembangan aspek-aspek perkembangan fisik yang berpengaruh terhadap kepribadian khususnya imej fisik (*body-image*), konsep diri (*selfconcept*), *self-esteem*, dan harga diri. Penanganan kematangan pertumbuhan fisik dan kesehatan yang terlalu cepat atau lambat sebaiknya diperdalam agar bisa ditangani secara tepat dan kreatif sehingga tidak sampai menimbulkan masalah sikap, perilaku, dan pembelajaran.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 4: KECERDASAN EMOSI DAN PERKEMBANGAN ASPEK SOSIAL

Menurut Gardner, untuk meraih sukses diperlukan kecerdasan dalam spektrum yang luas yaitu kecerdasan majemuk diantaranya kecerdasan intrapersonal yang sudah menyentuh aspek emosional. Manusia adalah makhluk sosial, tetapi sifat-sifat sosial tidak dibawa sejak lahir. Sifat-sifat sosial diperoleh melalui proses belajar melalui interaksi dengan lingkungan sosial. Belajar menjadi pribadi sosial tidak diperoleh dalam waktu singkat tetapi melalui kerja keras, disiplin, dan pantang menyerah. Berdasarkan karakteristik materinya, pembelajaran topik ini sekaligus membelajarkan banyak nilai PPK dalam lima dimensi.

A. Tujuan

Setelah melaksanakan pembelajaran, Anda diharapkan dapat memahami konsep perkembangan aspek sosial dan kecerdasan emosi; identifikasi perkembangan kecerdasan emosi dan keterampilan perilaku sosial; serta implementasinya dalam pembelajaran.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan tahapan perkembangan kecerdasan emosi peserta didik.
2. Mendeskripsikan ciri-ciri perilaku peserta didik yang memiliki kecerdasan emosi tinggi dan rendah.
3. Mengidentifikasi kecerdasan emosi peserta didik.
4. Menjelaskan proses perkembangan aspek sosial peserta didik.
5. Mendeskripsikan ciri-ciri perilaku sosial peserta didik antara yang berperilaku sosial baik dan kurang baik.
6. Mengidentifikasi keterampilan perilaku sosial peserta didik.



7. Menentukan kegiatan pembelajaran yang memfasilitasi pengembangan kecerdasan emosi dan keterampilan sosial peserta didik.

C. Uraian Materi

1. Perkembangan Emosi

Emosi dapat didefinisikan sebagai suatu suasana yang kompleks dan getaran jiwa yang menyertai atau muncul sebelum/sesudah terjadinya perilaku (Makmun, 2009:114). Emosi tidak hanya melibatkan perasaan dan pikiran, aspek biologis dan psikologis, namun disertai serangkaian tindakan. Menurut Hurlock (2003:213) perkembangan emosi dipengaruhi oleh faktor kematangan dan faktor belajar, tetapi faktor belajar lebih penting, karena belajar merupakan faktor yang lebih dapat dikendalikan. Terdapat berbagai cara dalam mengendalikan lingkungan untuk menjamin pembinaan pola-pola emosi yang diinginkan, orangtua dan guru dapat membantu anak untuk memiliki pola reaksi emosi yang diinginkan melalui pengajaran dan bimbingan.

a. Pengendalian Emosi

Untuk dapat melakukan penyesuaian sosial yang baik, peserta didik harus mampu mengendalikan emosi dengan baik. Anak harus belajar mengekspresikan emosi dengan cara yang dapat diterima secara sosial.. Menurut Hurlock (2003:231) mengendalikan emosi adalah mengarahkan energi emosi ke saluran ekspresi yang bermanfaat dan dapat diterima secara sosial. Dalam mengendalikan emosi, anak harus belajar bagaimana cara menangani rangsangan yang membangkitkan emosi dan bagaimana cara mengatasi reaksi yang biasa menyertai emosi.

b. Karakteristik Aspek Emosi Remaja Awal

Menurut Yusuf (2006:9) masa remaja merupakan masa memuncaknya emosionalitas, Matangnya organ-organ reproduksi mempengaruhi emosi atau perasaan-perasaan baru yang sebelumnya tidak pernah dialami, seperti perasaan cinta, rindu, dan keinginan untuk berkenalan lebih intim dengan lawan jenis. Perkembangan emosi pada masa remaja awal bersifat sensitif dan reaktif (kritis) yang sangat kuat terhadap berbagai peristiwa atau situasi sosial, emosi cenderung memuncak dan kurang stabil, emosinya sering bersifat negatif dan temperamental (mudah marah/tersinggung, atau mudah sedih/murung). Kondisi



ini terutama pada remaja yang hidup di lingkungan yang tidak harmonis. khususnya lingkungan keluarga.

c. Kecerdasan Emosi

Kecerdasan emosi memiliki peran yang penting dalam pendidikan, maupun dunia kerja bahkan ke semua bidang kehidupan yang melibatkan hubungan antar manusia. Menurut Goleman (1997:57) bahwa setiap orang tentu memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam wilayah kecerdasan emosi, mungkin beberapa orang yang amat terampil dalam menangani kecemasan sendiri akan tetapi sulit mengatasi rasa marah. Kecerdasan emosional memiliki lima wilayah utama, yaitu sebagai berikut ini.

- 1) Mengenali emosi diri, mengenali perasaan saat perasaan itu muncul.
- 2) Mengelola Emosi, kemampuan mengendalikan diri, mengatur suasana hati.
- 3) Memotivasi diri sendiri, kemampuan mengelola emosi sebagai alat untuk mencapai tujuan.
- 4) Mengenali emosi orang lain, kemampuan berempati kepada orang lain.
- 5) Membina hubungan dengan orang lain sebagian besar merupakan keterampilan memahami dan mengelola emosi orang lain.

Peter Salovey dan John Mayer menjelaskan kualitas-kualitas emosional yang penting untuk mencapai kesuksesan (Shapiro, 1997:5). Kualitas-kualitas tersebut di antaranya adalah: (1) Empati; (2) Mengungkapkan dan memahami perasaan; (3) Mengendalikan amarah; (4) Kemandirian; (5) Kemampuan menyesuaikan diri; (6) Disukai; (7) Kemampuan memecahkan masalah antar pribadi; (8) Ketekunan; (9) Kesetiakawanan; (10) Keramahan; (11) Sikap Hormat.

2. Perkembangan Sosial

Manusia sebagai makhluk sosial akan terus menerus melakukan penyesuaian diri dengan lingkungan sosial sepanjang hidupnya, Melakukan interaksi sosial dengan individu maupun kelompok, berperilaku sesuai dengan norma-norma sosial, moral, dan harapan masyarakat serta kebudayaan. Yusuf (2014:122) menyatakan bahwa perkembangan sosial merupakan pencapaian kematangan dalam hubungan sosial. Pencapaian kematangan diperoleh melalui proses belajar bagaimana menyesuaikan diri dengan orang lain atau proses sosialisasi.



a. Karakteristik Perilaku Sosial Remaja

Masa remaja kaitannya dengan pengembangan nilai-nilai yang selaras dengan nilai-nilai orang dewasa yang akan dimasukinya, yaitu tugas untuk mengembangkan perilaku sosial yang bertanggung jawab. Pada masa remaja berkembang *social cognition*, yaitu kemampuan untuk memahami orang lain, hal ini mendorong remaja untuk membina hubungan sosial dengan teman sebaya. Masa ini ditandai oleh sikap konformitas, yaitu kecenderungan untuk meniru, mengikuti opini, pendapat, nilai, kebiasaan, kegemaran/hobi, atau keinginan orang lain. Sikap konformitas berubah seiring dengan bertambahnya usia dan berkembangnya kemampuan berpikir yang lebih matang (Yusuf, 2006:10).

Perubahan perilaku sosial yang paling menonjol pada masa remaja adalah menyukai lawan jenis. Remaja senang mengikuti berbagai kegiatan sosial, semakin banyak kesempatan untuk melakukan aktivitas sosial yang baik, maka wawasan sosialnya lebih luas, penyesuaian diri yang lebih baik, dan meningkatnya kompetensi sosial seperti kemampuan berkomunikasi.

b. Status Sosial Teman Sebaya

Penerimaan sosial berkaitan dengan kualitas pribadi yaitu banyaknya sifat-sifat baik, menarik dan keterampilan sosial. Berdasarkan hubungan sosial di antara peserta didik ada empat status teman sebaya menurut Rubin, Bukowski & Parker, Wentzel & Asker, Wentzel & Battle (Santrock, 2010:100) yaitu:

- 1) Anak populer disukai oleh teman sebayanya dan seringkali dinominasikan sebagai teman yang terbaik, karena memiliki keterampilan sosial yang tinggi.
- 2) Anak yang diabaikan (*neglected children*) jarang dinominasikan sebagai teman terbaik, tetapi bukan karena tidak disukai oleh teman sebayanya.
- 3) Anak yang ditolak (*rejected children*) jarang dinominasikan sebagai teman terbaik dan sering dibenci oleh teman sebayanya. Anak menunjukkan agresi tinggi, menarik diri, serta kemampuan sosial dan kognitif yang rendah.. Anak yang ditolak, menurut Buke & Ladd (Santrock, 2010:100) mengalami masalah penyesuaian diri yang serius dibanding anak yang diabaikan.
- 4) Anak kontroversial sering dinominasikan sebagai teman terbaik, tapi sering tidak disukai. Anak kontroversial tinggi dalam penerimaan dan penolakan.



Penolakan oleh teman sebaya mempengaruhi prestasi belajar, munculnya masalah emosi, dan cenderung meningkatnya risiko kenakalan remaja.

c. Kecerdasan Emosi dan Keterampilan Sosial

Kecerdasan emosi dan keterampilan sosial akan membentuk karakter, berdasarkan beberapa hasil penelitian bahwa kecerdasan emosi dan keterampilan sosial lebih penting dari inteligensi (IQ) dalam mencapai keberhasilan hidup. Kecerdasan emosi (EQ) membuat anak memiliki semangat yang tinggi dalam belajar atau disukai oleh teman-temannya dalam kegiatan bermain, maka hal itu akan membawa keberhasilan ketika memasuki dunia kerja atau berkeluarga. Menurut Shapiro (1997:1975) bahwa kecerdasan emosi dan keterampilan sosial dapat diajarkan kepada anak sesuai dengan usia dan tahap perkembangannya. Disarikan dari penjelasan Shapiro cara mengajarkan kecerdasan emosi dan keterampilan sosial antara lain bagaimana, (1) membina hubungan persahabatan; (2) tata karma; (3) bekerja dalam kelompok; (4) berbicara dan mendengarkan secara efektif; (5) mengatasi masalah dengan teman yang nakal; (6) berempati terhadap orang lain; (7) mencapai prestasi tinggi; (8) memecahkan masalah; (9) memotivasi diri bila menghadapi masa-masa yang sulit; (10) percaya diri saat menghadapi situasi yang sulit; (11) menjalin keakraban.

d. Identifikasi Kecerdasan Emosi dan Keterampilan Sosial Peserta Didik

Guru dapat melakukan identifikasi kecerdasan emosi dan keterampilan sosial dengan cara yang sama seperti pada identifikasi materi pembelajaran 2.

e. Implementasi dalam Pembelajaran

- 1) Prioritaskan identifikasi peserta didik yang diduga memiliki kecerdasan emosi dan keterampilan sosial yang rendah.
- 2) Pahami keragaman dalam kecerdasan emosi dan keterampilan sosial peserta didik, serta bersikap bijak menghadapi mereka yang memiliki kecerdasan emosi dan keterampilan sosial yang rendah.
- 3) Sebagai model sosial tampilkan perilaku yang mencerminkan kecerdasan emosi dan keterampilan sosial yang tinggi. serta Ikhlas dalam mengajar.



- 4) Ciptakan iklim belajar yang kondusif bagi perkembangan kecerdasan emosi dan sosial, yaitu iklim yang demokratis, nyaman, tidak tegang, diselingi humor, dan suasana gembira.
- 5) Rancang pembelajaran dengan memasukan aspek kecerdasan emosi dan keterampilan sosial.melalui disiplin, bimbingan dan pembiasaan yang disertai penguatan, serta pembelajaran berbasis kelompok disamping klasikal.
- 6) Bimbing peserta didik untuk mengekspresikan emosi yang bisa diterima secara sosial.
- 7) Bekerja sama dengan guru BK, wali kelas dan orangtua untuk membantu peserta didik mengembangkan kecerdasan emosi dan keterampilan sosial.

D. Aktivitas Pembelajaran

Aktivitas Perkembangan Sosial dan Kecerdasan Emosi

LK 04: Analisis Kasus Perkembangan Sosial dan Kecerdasan Emosi

Petunjuk Kegiatan

1. Bekerjasamalah dalam kelompok dan lakukanlah curah pendapat secara sopan dan empati mengenai kasus kecerdasan emosi dan perkembangan sosial peserta didik yang terjadi di kelas peserta diklat. Pastikan kasus tersebut termasuk dalam lingkup kajian yang dibahas.
2. Pilihlah satu kasus melalui musyawarah, usulkan alternaif solusi yang tepat dan kreatif, dan presentasikan hasil kegiatan secara percaya diri dan kreatif.

E. Latihan/Kasus/Tugas

1. Salah satu aspek yang penting dalam kecerdasan emosi adalah pengendalian emosi. Mengapa peserta didik harus diajarkan cara mengendalikan emosi, jelaskan?
2. Remaja perlu mendapat bimbingan dari orang tua dan guru serta orang dewasa lainnya agar memiliki kemampuan dalam memilih teman sebaya, jelaskan?
3. Kerjakanlah kasus-kasus berikut ini, identifikasi gejala dan masalahnya, serta usulkan alternatif solusi untuk itu. Bekerjalah dalam kelompok dan presentasikan hasilnya.



Berikut simpulan Pak Amir dari informasi yang berhasil dikumpulkan terkait beberapa anak asuhnya.

- a) saat bekerja sama dalam kelompok kadang-kadang tidak dapat mengendalikan diri dan cenderung marah saat pendapatnya tidak diterima;
- b) kadang-kadang merasa paling benar sehingga kurang dapat menghargai pemikiran anggota kelompok lainnya;
- c) marah terhadap guyonan dimana teman lainnya merasa hal tersebut biasa saja.

Berikut adalah informasi yang berhasil dikumpulkan Bu Zainab terkait anak asuh yang sedang ditangani.

- a) seringkali terlambat dalam menyelesaikan tugas, kadang-kadang tidak menyelesaikan tugas di kelas, tidak melaksanakan tugas sesuai kesepakatan saat kerja kelompok;
 - b) saat pembelajaran menggunakan HP secara sembunyi-sembunyi;
 - c) sering keluar masuk saat pembelajaran;
 - d) tidak memasukan baju atasan ke dalam rok, melipat bagian ujung lengan baju, tidak menggunakan sepatu wajib;
 - e) bolos pada jam terakhir.
4. Tentukanlah kasus perkembangan kecerdasan dan aspek sosial dari peserta didik di kelas Anda, identifikasi gejala dan masalahnya, serta rancang apa yang sebaiknya Anda lakukan sebagai alternatif solusi!

F. Rangkuman

1. Perkembangan emosi pada masa remaja awal bersifat sensitif dan reaktif (kritis) emosi cenderung memuncak dan kurang stabil, emosinya sering bersifat negatif dan temperamental. Selain itu munculnya perasaan baru seperti perasaan cinta, rindu, dan keinginan untuk berkenalan lebih intim dengan lawan jenis.
2. Kecerdasan emosi memiliki lima wilayah, yaitu (1) mengenali emosi diri; (2) mengelola emosi diri; (3) memotivasi diri sendiri; (4) mengenali emosi orang lain ; (5) membina hubungan.
3. Pada masa remaja berkembang *social cognition* yaitu kemampuan untuk memahami orang lain, dan konformitas.



4. Perubahan perilaku sosial yang paling menonjol pada masa remaja adalah hubungan dengan lawan jenis, dan senang mengikuti berbagai aktivitas sosial.
5. Penerimaan sosial oleh teman sebaya sangat penting karena berkaitan dengan harga diri, karena itu remaja harus mampu mengendalikan emosi dan memiliki keterampilan sosial. Empat status hubungan sosial teman sebaya yaitu anak populer, anak yang diabaikan, anak yang ditolak, dan anak kontroversial.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Lakukanlah uji diri secara jujur dan cermat seperti dijelaskan pada pembelajaran ke-1. Anda dianjurkan bekerja keras dan disiplin menggunakan kasus di kelas Anda, mempelajari instrumen identifikasi yang relevan, metodologi pembelajaran serta cara mengembangkan iklim belajar yang kondusif secara kreatif untuk mengembangkan kecerdasan emosi dan perkembangan keterampilan sosial.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 5: PERKEMBANGAN MORAL DAN KECERDASAN SPIRITUAL

Perilaku moral berarti perilaku yang sesuai dengan kode moral kelompok sosial. Perilaku moral dikendalikan oleh konsep-konsep moral-peraturan perilaku yang telah menjadi kebiasaan bagi anggota suatu budaya. Konsep-konsep moral menentukan pola perilaku yang diharapkan oleh masyarakat. Memahami nilai-nilai yang dapat mengontrol perilaku dalam suatu masyarakat dan mengatur perilaku seseorang secara benar merupakan bagian yang penting dari perkembangan konsep benar dan salah, hal itu berubah sejalan dengan remaja tumbuh dewasa. Manusia diciptakan dengan fitrah sebagai hambaNya untuk beribadah kepadaNya. Hal ini dibuktikan dengan ditemukannya *God-Spot* pada otak manusia. Pada *God-Spot* itulah terdapat fitrah manusia yang terdalam.

A. Tujuan

Setelah melaksanakan pembelajaran, Anda diharapkan dapat memahami konsep perkembangan aspek moral dan kecerdasan spiritual; identifikasi ciri-ciri moral dan kecerdasan spiritual peserta didik; dan implementasinya dalam pembelajaran.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan tahapan perkembangan aspek moral peserta didik
2. Mendeskripsikan ciri-ciri moral peserta didik yang tinggi dan rendah
3. Mengidentifikasi moral peserta didik
4. Menjelaskan tahapan perkembangan kecerdasan spiritual peserta didik
5. Mendeskripsikan ciri-ciri perilaku peserta didik yang memiliki kecerdasan spiritual tinggi dan rendah
6. Mengidentifikasi kecerdasan spiritual peserta didik



7. Menentukan kegiatan pembelajaran yang memfasilitasi perkembangan aspek moral dan kecerdasan spiritual peserta didik.

C. Uraian Materi

1. Perkembangan Moral

Setiap individu sebagai bagian dari masyarakat diharapkan bersikap sesuai dengan cara yang disetujui masyarakat. Berperilaku sesuai dengan yang disetujui masyarakat diperoleh melalui proses yang panjang dan lama yang terus berlanjut sampai usia remaja. Interaksi sosial memegang peranan penting dalam perkembangan moral, karena anak mempunyai kesempatan untuk belajar kode moral dan mendapat kesempatan untuk belajar bagaimana orang lain memberikan penilaian.

a. Tingkat dan Tahapan Perkembangan Moral

Kohlberg menekankan bahwa perkembangan moral didasarkan terutama pada penalaran moral dan berkembang secara bertahap (Santrock, 2010:119). Konsep kunci untuk memahami perkembangan moral, khususnya teori Kohlberg adalah internalisasi, yaitu perubahan perkembangan dari perilaku yang dikendalikan secara eksternal menjadi perilaku yang dikendalikan secara internal.

1) Tingkat Satu: Penalaran Prakonvensional

Penalaran *prakonvensional* adalah tingkat yang paling rendah dalam teori perkembangan moral Kohlberg. Pada tingkat ini anak tidak memperlihatkan internalisasi nilai-nilai moral tetapi dikendalikan oleh hadiah dan hukuman eksternal.

- a) Tahap 1: Orientasi hukuman dan ketaatan
- b) Tahap 2: Orientasi ganjaran (the instrumental relativist orientat).

2) Tingkat Dua: Penalaran Konvensional

Pada tingkat penalaran konvensional individu memandang apa yang diharapkan keluarga, kelompok atau bangsa. Setia dan mendukung aturan sosial bukan sekedar konformitas, melainkan berharga. Pada tahap ini sudah terjadi internalisasi tetapi belum sepenuhnya.

- a) Tahap 3 Norma-norma interpersonal.



b) Tahap 4. Orientasi otoritas (*authority and social order maintaining orientation*).

3) Tingkat Tiga: Penalaran Pascakonvensional

Penalaran pascakonvensional adalah tingkat tertinggi dari teori perkembangan moral Kohlberg. Pada tingkat ini terjadi internalisasi moral pada individu dan tidak didasarkan pada standar-standar moral orang lain. Seseorang mengenal tindakan-tindakan moral alternatif, menjajaki pilihan, kemudian memutuskan berdasarkan suatu kode moral pribadi.

a) Tahap 5: Orientasi kontrak sosial.

b) Tahap 6: Prinsip-prinsip etika universal.

b. Perkembangan Moral Masa Remaja

Menurut Hurlock (2006:225) salah satu tugas perkembangan yang penting pada masa remaja adalah mempelajari apa yang diharapkan oleh kelompok atau sosial-budayanya. Remaja harus berperilaku sesuai dengan harapan-harapan sosial tanpa dibimbing dan diawasi, didorong, dan diancam dengan hukuman seperti saat masa anak-anak. Remaja diharapkan mengganti konsep-konsep moral pada masa anak-anak dengan prinsip-prinsip moral yang berlaku umum, dan merumuskannya ke dalam kode moral yang akan berfungsi menjadi pedoman untuk berperilaku baik. Mitchel menegaskan remaja harus mengendalikan perilakunya sendiri, yang dulu menjadi tanggung jawab orangtua dan guru. (Hurlock, 2006:225). Remaja umumnya berada pada tingkat pascakonvensional, Pada tingkat ini terjadi internalisasi moral dan tidak didasarkan pada standar-standar moral orang lain. Bila remaja telah mencapai tingkat pascakonvensional, berarti remaja telah mencapai kematangan sistem moral.

c. Karakteristik Umum Perilaku Moral Remaja Awal

Peserta didik bersikap kritis terhadap perilaku orangtua, guru, atau orang dewasa lainnya, peserta didik akan menilai apakah perilaku mereka adalah asli atau bersifat kepura-puraan (*hypocrite*). Remaja mengidentifikasi dirinya dengan tokoh-tokoh moralitas yang dipandang tepat dengan tipe idolanya (Makmun, 2009:134) Remaja membentuk kode moral sebagai pedoman berperilaku, dan



beberapa remaja dilengkapi dengan kode moral yang diperoleh dari pelajaran agama.

Menurut Santrock (2007:315) perilaku moral adalah perilaku prososial, yang melibatkan sifat untuk menolong orang lain dan tidak mementingkan diri sendiri (*altruisme*). Sifat empati berkontribusi terhadap perkembangan moral remaja. Selanjutnya Lawrence Walker (Santrock, 2007::319) menyatakan diantara kebijaksanaan moral yang diutamakan adalah kejujuran, kebenaran, dapat dipercaya, kepedulian, keharuan, keprihatinan, dan konsiderasi, loyalitas dan mendengarkan kata hati.

2. Kecerdasan Spiritual

Menurut Agustian (2001:57) kecerdasan spiritual adalah kemampuan untuk memberi makna ibadah terhadap setiap perilaku dan kegiatan.. Dengan demikian ia akan mengawali segala sesuatunya dengan nama Tuhan, menjalaninya sesuai dengan perintah Tuhan dan mengembalikan apapun hasilnya kepada Tuhan. Zohar dan Marshal menyatakan bahwa kecerdasan spiritual merupakan kecerdasan tertinggi yang dimiliki manusia, karena paling berperan dalam kehidupan manusia (Agustian, 2001:57). Kecerdasan spiritual merupakan aspek yang sangat penting dalam pembentukan kepribadian manusia., dan merupakan landasan yang diperlukan untuk memfungsikan IQ dan EQ secara efektif.

a. Proses Perkembangan Kecerdasan Spiritual dan Penghayatan Keagamaan

Agama tidak sama dengan spiritualitas, namun menurut Mikley (Desmita, 2014:208) agama merupakan salah satu dimensi dari spiritualitas disamping dimensi eksistensial. Dimensi eksistensial dari spiritualitas berfokus pada tujuan dan makna hidup, sedangkan dimensi agama dari spiritualitas berfokus pada hubungan seseorang dengan Tuhan Yang Maha Kuasa.

Potensi kecerdasan spiritual berkembang karena adanya pengaruh interaksi dengan lingkungan sekitar sampai akhir hayatnya.. Menurut Daradjat (2010:75) bahwa faktor yang mempengaruhi perkembangan penghayatan keagamaan adalah orangtua, guru dan dan lingkungan. Pemahaman tentang penghayatan keagamaan sejalan dengan dengan perkembangan kognitifnya. Oleh karena itu



menurut Desmita (2014:282) meskipun pada masa awal anak-anak, mereka telah diajarkan agama tetapi pada masa remaja mereka mempertanyakan kebenaran keyakinan agama mereka sendiri. Remaja juga memperlihatkan pemahaman agama yang lebih abstrak dan logis.

Menurut Kay dalam Pikunas (Yusuf, 2006:13) bahwa dalam perkembangan kesadaran beragama pada masa remaja, tugas utamanya adalah mencapai kematangan sistem moral untuk membimbing perilakunya. Kematangan remaja belum dikatakan sempurna, apabila belum menunjukkan kode moral yang dapat diterima secara universal.

b. Karakteristik Perilaku Penghayatan Keagamaan dan Spiritual Peserta Didik

Menurut Makmun (2009: 134) gambaran umum perilaku religius pada masa remaja awal, mulai mempertanyakan secara kritis dan skeptis mengenai keberadaan dan sifat kemurahan serta keadilan Tuhan . Penghayatan keagamaan sehari-hari dilakukan mungkin berdasarkan atas pertimbangan adanya semacam tuntutan yang memaksa dari luar dirinya, masih mencari dan mencoba menemukan pegangan hidupnya. Berkenaan dengan corak berpikir yang kritis dan skeptis, maka diperlukan bimbingan dan pendidikan yang efektif dari orangtua dan guru. agar peserta didik memiliki kesadaran beragama yang baik, memiliki keimanan dan ketaqwaan yang tinggi, sehingga peserta didik memiliki akhlaq mulia.

c. Identifikasi Perilaku Moral dan Kecerdasan Spiritual Peserta Didik

Cara identifikasi aspek moral dan kecerdasan spiritual peserta didik sama dengan cara identifikasi yang telah diuraikan pada materi pembelajaran 1.

d. Implementasi dalam Pembelajaran

- 1) Jadilah *social model* dengan menampilkan sikap dan perilaku yang mencerminkan kepribadian dan moral yang baik, serta cerdas secara spiritual,
- 2) Bersikaplah menerima semua peserta didik, terutama peserta didik dengan perilaku moral dan kecerdasan spiritual yang masih rendah serta ciptakan iklim belajar yang kondusif bagi perkembangan pribadi peserta didik agar tercapai perkembangan yang optimal.



- 3) Rancang pembelajaran dengan memasukan aspek moral atau karakter dan spiritual yang terintegrasi dalam pembelajaran.
- 4) Kembangkan perilaku moral dan spiritual melalui, pembiasaan dan disiplin yang disertai konsekuensi yang mendidik.
- 5) Biasakan berdoa sebelum dan sesudah belajar dan dorong peserta didik untuk rajin beribadah serta libatkan dalam kegiatan keagamaan dan sosial.
- 6) Buat suatu proyek/tugas kelompok/kelas yang dapat meningkatkan sikap altruisme. (sikap membantu orang lain dengan ikhlas).
- 7) Bekerja sama dengan wali kelas, guru BK dan guru agama serta orangtua untuk membantu meningkatkan perilaku moral dan kecerdasan spiritual.



Gambar 5.1 Pembelajaran untuk Pengembangan Moral dan Spiritual

D. Aktivitas Pembelajaran

Aktivitas Perkembangan Moral dan Kecerdasan Spiritual

LK 05: Analisis Kasus Perkembangan Moral dan Kecerdasan Spiritual

Petunjuk Kegiatan

1. Bekerjasamalah dalam kelompok dan lakukanlah curah pendapat secara sopan dan empati mengenai kasus perkembangan moral dan kecerdasan spiritual peserta didik yang terjadi di kelas peserta diklat. Pastikan kasus tersebut termasuk dalam lingkup kajian yang dibahas.
2. Pilihlah satu kasus melalui musyawarah, identifikasi masalahnya secara cermat, usulkan alternatif solusi yang tepat dan kreatif untuk itu, dan presentasikan hasil kegiatan secara percaya diri dan kreatif.

E. Latihan/Kasus/Tugas



1. Pada masa remaja diharapkan mencapai kematangan dalam aspek moral memiliki kode moral yang menjadi pedoman hidupnya. Bagaimana caranya agar proses internalisasi nilai-nilai moral dapat dicapai pada usia remaja?
2. Peserta didik pada masa remaja awal cenderung memiliki sikap skeptis terhadap penghayatan keagamaan. Apa dampaknya kepada perilaku religius peserta didik?
3. Kerjakanlah kasus di kelas Bu Rahmi dan Bu Nani berikut ini, identifikasi gejala dan masalahnya, serta usulkan alternatif solusi untuk itu. Bekerjalah dalam kelompok dan presentasikan hasilnya.

Dari upayanya itu Bu Rahmi memperoleh informasi tentang masalah yang dihadapi beberapa peserta didik asuhannya sbb.

- a. menyontek dalam mengerjakan tugas kelas, pekerjaan rumah, hasil pekerjaan saat praktikum, bahkan ulangan.
- b. tidak menyelesaikan tugas yang diberikan, misalnya tidak mengerjakan tugas kelompok sesuai pembagian tugas, sering lalai dalam melaksanakan tugas yang diberikan untuk kegiatan kelas lainnya seperti tugas piket.
- c. kurang memiliki sopan santun baik dalam ucapan maupun tindakan dalam berinteraksi dengan sesama teman kadang-kadang juga dengan orang lain yang lebih tua.

Bu Nani memperoleh informasi tentang masalah yang dihadapi beberapa peserta didik asuhannya sebagai berikut.

- a. mudah stress kalau nilai ulangan buruk, setelah ditanyakan ternyata yang bersangkutan merasa kecewa karena telah berusaha untuk belajar dan berlatih dengan keras tapi hasilnya tidak sesuai dengan harapan dan merasa bahwa mereka layak mendapatkan nilai yang lebih baik
- b. beberapa peserta didik ada yang tidak berani mencoba sesuatu yang baru, alasan mereka karena takut gagal dan kecewa
- c. Beberapa peserta didik seringkali murung dan tampak tidak bersemangat. Alasan mereka karena tidak terlalu menyukai mata pelajaran IPA dan merasa terpaksa mempelajarinya.
- d. Informasi dari teman-teman terdekatnya, beberapa orang dari peserta yang bermasalah ternyata agak lalai dalam melaksanakan kewajiban beribadah

4. Tentukanlah kasus dalam pengembangan moral dan kecerdasan spiritual yang terjadi di kelas Anda, identifikasi masalahnya, dan rancang apa yang sebaiknya Anda lakukan untuk menyelesaikan masalah tersebut!



F. Rangkuman

1. Tingkat perkembangan moral menurut Kohlberg adalah, (1) prakonvensional; (2) konvensional ; (3) pascakonvensional. Remaja umumnya berada pada tingkat perkembangan ketiga, yaitu moralitas pascakonvensional, pada tahap ini terjadi internalisasi moral dan tidak didasarkan pada standar-standar moral orang lain
2. Remaja diharapkan mengganti konsep-konsep moral pada masa anak-anak dengan prinsip-prinsip moral yang berlaku umum, dan merumuskannya ke dalam kode moral yang akan berfungsi menjadi pedoman untuk berperilaku baik. melalui proses internalisasi.
3. Kecerdasan spiritual merupakan kemampuan manusia untuk mengenali potensi fitrah dirinya dalam mengenal TuhanNya, sebagai hambaNya untuk beribadah kepadaNya
4. Karakteristik perilaku moral remaja awal adalah bersikap kritis, skeptis, dan mengidentifikasikan dirinya dengan tokoh-tokoh moralitas yang dipandang tepat dengan tipe idolanya.
5. Gambaran umum perilaku religius pada masa remaja awal yaitu mulai mempertanyakan secara kritis dan skeptis mengenai keberadaan dan sifat kemurahan serta keadilan Tuhan YME.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Lakukan uji diri secara jujur dan cermat seperti yang dijelaskan pada pembelajaran ke-1. Anda dianjurkan untuk bekerja keras berlatih menggunakan kasus di kelas yang diampu. Sebaiknya Anda juga secara bersungguh-sungguh dan disiplin mempelajari metodologi pembelajaran dan cara mengembangkan iklim belajar yang kondusif secara kreatif untuk mengembangkan perkembangan moral dan kecerdasan spiritual.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 6: SIKAP DAN KEBIASAAN BELAJAR

Sikap dan kebiasaan belajar yang terbentuk dengan baik mendukung pencapaian tujuan pembelajaran lebih mudah. Guru perlu berupaya secara sungguh-sungguh memahami sikap dan kebiasaan belajar peserta didik yang menjadi asuhannya. Dengan informasi tersebut guru dapat menyesuaikan pembelajaran secara kreatif agar tujuan pembelajaran bisa tercapai dengan baik. Melalui pembelajaran tersebut guru dapat memfasilitasi secara efektif pengembangan peserta didik dengan sikap dan kebiasaan belajar yang belum terbentuk dengan baik.

A. Tujuan

Setelah melaksanakan pembelajaran dalam modul ini, peserta diklat diharapkan dapat: memahami ciri-ciri peserta didik yang memiliki sikap dan kebiasaan belajar yang baik, mengidentifikasi sikap dan kebiasaan belajar peserta didik, serta menentukan pembelajaran yang memfasilitasi pengembangannya.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Mendeskripsikan ciri-ciri peserta didik yang memiliki sikap dan kebiasaan belajar yang baik;
2. Mengidentifikasi sikap dan kebiasaan belajar peserta didik;
3. Menentukan kegiatan pembelajaran yang memfasilitasi pengembangan sikap dan kebiasaan belajar peserta didik.

C. Uraian Materi

1. Sikap dan Kebiasaan Belajar

Sikap belajar adalah kecenderungan peserta didik untuk melakukan atau tidak melakukan kegiatan belajar sebagai dampak dari pandangan dan perasaannya



terhadap kegiatan belajar (Yusuf, 2006:116). Apabila siswa memiliki pandangan positif bahwa belajar itu penting untuk mengembangkan kualitas diri dan merasa senang terhadap kegiatan belajar, maka peserta didik tersebut cenderung akan melakukan kegiatan belajar dengan sebaik-baiknya. Sebaliknya apabila memandang belajar itu tidak penting dan tidak menyenangkan, maka cenderung malas belajar.

Menurut Yusuf (2006:117) kebiasaan belajar merupakan perilaku peserta didik yang relatif menetap dalam aktivitas belajarnya sebagai hasil pembiasaan atau perilaku yang diulang-ulang. Sikap berbeda dengan kebiasaan, akan tetapi ada hubungan antara sikap dan kebiasaan, yaitu sikap mungkin sekali dinyatakan dalam kebiasaan tingkah laku tertentu.

Sikap dan kebiasaan belajar merupakan perilaku peserta didik yang dilakukan secara berulang-ulang dan relatif menetap dalam kegiatan belajarnya, sebagai dampak dari perasaan dan pandangannya terhadap belajar. Sikap dan kebiasaan belajar bisa positif maupun negatif, tergantung bagaimana perasaan dan pandangannya terhadap kegiatan belajar. Dengan demikian sikap dan kebiasaan belajar merupakan hasil proses belajar melalui pembiasaan dan proses kognitif, sehingga sikap dan kebiasaan belajar yang negatif dapat diubah atau dimodifikasi melalui proses belajar yang baru atau belajar kembali.

2. Pengaruh Sikap dan Kebiasaan Belajar terhadap Prestasi Belajar

Sikap dan kebiasaan belajar merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi prestasi belajar atau mencapai tujuan pembelajaran (Makmun, 2009:165). Peserta didik yang memiliki sikap dan kebiasaan belajar yang positif akan menunjukkan perilaku dalam kegiatan belajar secara efektif dan efisien, baik dalam merencanakan kegiatan belajar dan mengikuti kegiatan belajar, memahami dan penguasaan materi pelajaran, serta mempersiapkan untuk mengikuti ulangan atau ujian. Perilaku tersebut dilakukan baik pada kegiatan di sekolah, di rumah maupun kegiatan kelompok.

Menurut Covey (2001:24) bahwa kebiasaan akan menjadikan seseorang sukses atau menghancurkannya, dan kebiasaan akan membentuk suatu karakter. Sikap



dan kebiasaan belajar yang positif akan membentuk karakter yang baik seperti rajin, tekun dan disiplin,. tangguh dalam menghadapi hal-hal yang mengganggu kegiatan belajar (bila menghadapi kesulitan belajar, hambatan emosional, masalah remaja dan stress dan sebagainya), serta produktif, begitu pula sebaliknya.. Sikap dan kebiasaan belajar tidak hanya mempengaruhi prestasi belajar, tetapi juga akan mempengaruhi karakter seseorang.

3. Ciri-ciri Peserta Didik Dengan Sikap dan Kebiasaan Belajar yang Positif

Menurut Yusuf (2006: 117) ciri-ciri perilaku peserta didik yang memiliki sikap kebiasaan belajar positif, antara lain:

- a. Menyenangi pelajaran (teori dan praktek) dan senang mengikuti kegiatan pembelajaran yang diprogramkan oleh sekolah;
- b. Masuk kelas tepat pada waktunya, memperhatikan penjelasan guru, dan membuat catatan pelajaran dalam buku khusus secara rapi dan lengkap;
- c. Senang bertanya apabila tidak memahaminya dan berpartisipasi aktif dalam kegiatan diskusi kelas;
- d. Memiliki jadwal belajar yang teratur dan disiplin diri dalam belajar, serta mengerjakan tugas-tugas atau PR sebaik-baiknya;
- e. Membaca buku-buku pelajaran secara teratur dan senang membaca buku-buku lainnya, majalah, dan koran yang isinya relevan dengan pelajaran, serta meminjam buku-buku ke perpustakaan untuk menambah wawasan keilmuan;
- f. Ulet atau tekun dalam melaksanakan pelajaran maupun praktek dan tidak mudah putus asa apabila mengalami kegagalan dalam belajar.

4. Identifikasi Sikap dan Kebiasaan Belajar

Cara mengidentifikasi sikap dan kebiasaan belajar peserta didik sama dengan cara identifikasi pada materi pembelajaran 1. Dalam melakukan inventori sikap dan kebiasaan belajar bisa bekerja sama dengan guru BK.

5. Implikasi dalam Pembelajaran

Sikap dan kebiasaan merupakan suatu factor yang menentukan keberhasilan peserta didik dalam bidang akademik dan keberhasilan hidup di masa depan, maka:



- a. Jadi model/teladan dengan memiliki sikap positif terhadap pekerjaan seperti disiplin, rajin, semangat, senang membaca buku, dsb
- b. Rancang pembelajaran yang menarik, menyenangkan dan mudah dipahami
- c. Ciptakan iklim belajar yang kondusif yang memudahkan siswa untuk mengembangkan sikap dan kebiasaan belajar yang baik.
- d. Berikan informasi manfaat materi yang akan diajarkan dalam kehidupan sehari-hari, studi lanjut, dan pekerjaan terbangun sikap positif terhadap mata pelajaran.
- e. Tingkatkan sikap dan kebiasaan belajar dengan pembiasaan dan disiplin yang disertai konsekuensi yang mendidik.
- f. Bersikap menerima dan bijak terutama kepada peserta didik yang sikap dan kebiasaan belajarnya negatif.
- g. Kerjasama dengan wali kelas , guru BK dan orangtua peserta didik untuk meningkatkan sikap dan kebiasaan belajar peserta didik.



Gambar 6.1. Pembelajaran untuk Membangun Sikap dan Kebiasaan Belajar

D. Aktivitas Pembelajaran

Aktivitas Sikap dan Kebiasaan Belajar

LK 06: Analisis Kasus Sikap dan Kebiasaan Belajar

Petunjuk Kegiatan

1. Bekerjasamalah dalam kelompok dan lakukalah curah pendapat secara sopan dan empati mengenai kasus sikap dan kebiasaan belajar peserta didik yang terjadi di kelas peserta diklat. Pastikan kasus tersebut termasuk dalam lingkup kajian yang dibahas.



2. Pilihlah satu kasus melalui musyawarah, usulkan alternatif solusi yang tepat dan kreatif, dan presentasikan hasil kegiatan secara percaya diri dan kreatif.

E. Latihan/Kasus/Tugas

1. Sikap dan kebiasaan belajar merupakan aspek yang sangat penting dalam pembelajaran. Oleh karena itu penting bagi guru untuk membimbing peserta didiknya memiliki sikap dan kebiasaan belajar, jelaskan!
2. Salah satu faktor eksternal penyebab sikap kebiasaan belajar yang negatif adalah faktor guru. Bagaimana upaya bapak/ibu sebagai guru untuk meningkatkan sikap kebiasaan belajar yang positif?
3. Kerjakanlah kasus berikut ini, tentukan apa yang harus dilakukan untuk melengkapi data kemampuan awal peserta didik yang belum lengkap. Bekerjalah dalam kelompok dan presentasikan hasilnya.

Berikut adalah kondisi beberapa anak asuh Bu Fatimah.

1. jarang memperhatikan guru saat pembelajaran tapi melakukan kegiatan seperti ngobrol, main HP secara sembunyi-sembunyi, menggambar, atau kegiatan lainnya
2. kurang aktif berpartisipasi dalam kegiatan belajar namunduduk manis mendengarkan saja
3. jarang membuat pekerjaan rumah atau terlambat menyerahkan tugas
4. jarang membuat catatan sehingga catatannya tidak lengkap, tidak sistematis, dan tidak mudah dipahami
5. sering terlambat datang ke sekolah
6. belajar tidak teratur dan hanya dilakukan jika ada ulangan saja
7. motivasi untuk memperkaya pelajaran rendah dan merasa cukup dengan informasi dari catatan dan buku pegangan saja
8. sering keluar masuk saat pembelajaran karena tidak bisa menjaga perhatian fokus terlalu lama.

F. Rangkuman

1. Sikap dan kebiasaan belajar merupakan hasil belajar melalui *operant conditioning* dan proses kognitif, sehingga sikap dan kebiasaan belajar yang kurang efektif dapat diubah atau dimodifikasi melalui proses belajar yang baru.
2. Sikap dan kebiasaan belajar merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap prestasi belajar. Sikap dan kebiasaan belajar tidak hanya



berdampak pada prestasi belajar, tapi juga berpengaruh terhadap pembentukan karakter.

3. Peserta didik yang memiliki sikap dan kebiasaan belajar yang positif akan menunjukkan perilaku dalam kegiatan belajar secara efektif dan efisien.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Lakukan uji diri secara jujur dan cermat seperti yang dijelaskan pada pembelajaran ke-1. Sebaiknya peserta berlatih secara bersungguh-sungguh dari kasus kelas yang diasuh sebagai subjek latihan sehingga menjadi lebih percaya diri. Peserta juga dianjurkan untuk termotivasi menambah wawasan terkait berbagai metode untuk membangun sikap dan kebiasaan belajar serta cara belajar yang efektif.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 7: IDENTIFIKASI KEMAMPUAN AWAL DAN KESULITAN BELAJAR

Keragaman karakteristik perilaku dan pribadi peserta didik dipengaruhi banyak faktor, oleh karena itu peserta didik dengan umur yang sama tidak selalu memiliki kesiapan yang sama dalam menerima pelajaran di sekolah. Guru perlu termotivasi, disiplin, dan bekerja keras untuk menentukan keadaan karakteristik perilaku dan pribadi peserta didik sebelum memulai pembelajaran. Tidak semua peserta didik berhasil mencapai tujuan-tujuan belajar sesuai dengan taraf kualifikasi yang diharapkan sehingga guru perlu empati, toleran, dan menolong peserta didik agar dapat mencapai prestasi terbaiknya sesuai karakteristik dan potensinya. Indikasi kegagalan mencapai tujuan belajar perlu diidentifikasi guru dengan jujur dan cermat untuk mendapatkan solusi yang tepat.

A. Tujuan

Setelah melaksanakan pembelajaran, peserta diklat diharapkan dapat memahami konsep kemampuan awal dan kesulitan belajar; cara mengidentifikasinya, faktor kesulitan belajar; dan menggunakan hasilnya untuk memfasilitasi pembelajaran yang lebih baik.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan cara mengidentifikasi kemampuan awal peserta didik.
2. Mengidentifikasi kemampuan awal peserta didik.
3. Mengidentifikasi kesulitan belajar.
4. Menjelaskan faktor-faktor kesulitan belajar.
5. Menentukan kegiatan pembelajaran yang kondusif berdasarkan hasil identifikasi kemampuan awal dan kesulitan belajar peserta didik.



C. Uraian Materi

1. Bekal Ajar Awal

Keberhasilan proses belajar-mengajar antara lain dipengaruhi oleh karakteristik peserta didik baik sebagai individu maupun sebagai kelompok. Meskipun guru menghadapi kelompok kelas yang terdiri dari peserta didik yang memiliki umur yang relatif sama, namun mereka tidak dapat diberi perlakuan yang sama. Oleh karena itu pada awal proses belajar mengajar guru harus meneliti dulu tingkat dan jenis karakteristik perilaku siswa yang telah dimilikinya pada saat akan memasuki pembelajaran. (*entering behavior*) atau bekal ajar awal peserta didik. Bekal ajar awal menjadi dasar bagaimana proses belajar sebaiknya direncanakan. dan apakah tujuan intruksional khusus yang semula dirumuskan harus mengalami perubahan. Apalagi bila kemampuan awal berkaitan dengan kemampuan prasyarat untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Menurut Makmun (2002:224) dengan mengetahui gambaran tentang *entering behavior* peserta didik, maka akan memberikan banyak bantuan kepada guru, diantaranya sebagai berikut:

- a. Untuk mengetahui seberapa jauh adanya kesamaan individual antara peserta didik dalam taraf kesiapannya, kematangan, serta tingkat penguasaannya dari pengetahuan dan ketarampilan dasar sebagai landasan bagi penyajian bahan baru.
- b. Dapat mempertimbangkan dalam memilih bahan, prosedur, metode, teknik dan alat bantu belajar-mengajar yang sesuai.
- c. Membandingkan nilai pre-tes dengan post-tes sehingga diperoleh indikator atau petunjuk seberapa banyak perubahan perilaku itu telah terjadi pada peserta didik, sebagai hasil pengaruh dari proses belajar mengajar

Hal penting bagi guru sebelum merencanakan dan melaksanakan kegiatan mengajar, seyogyanya dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan di bawah ini. Dengan memperhatikan tingkatan kelas, jenis bidang studi, usia dan waktu yang tersedia dan terencana.

- a. Sejauh manakah batas-batas (jenis dan ruang lingkup materi pengetahuan yang telah diketahui dan dikuasai peserta didik yang akan kita ajar?
- b. Tingkat dan tahap serta jenis kemampuan (kognitif, afektif, psikomotor) manakah yang telah dicapai dan dikuasai peserta didik yang akan kita ajar?



- c. Apakah siswa sudah cukup siap dan matang (secara intelektual, emosional) untuk menerima bahan dan pola-pola perilaku yang akan kita ajarkan itu?

Menurut Makmun (200: 225) perilaku awal (*entering behavior*) meliputi jenis dan ruang lingkup pengetahuan yang telah dikuasai dan diketahui peserta didik, tingkat dan tahap serta jenis kemampuan kognitif, afektif dan psikomotor yang telah dicapai peserta didik.

2. Identifikasi Kemampuan Awal Peserta Didik

Identifikasi jenis dan ruang lingkup pengetahuan yang telah diketahui dan dikuasai peserta didik, antara lain adalah sebagai berikut:

- a. Pada saat memulai pembelajaran berikan pertanyaan-pertanyaan mengenai materi yang telah diberikan terdahulu (*apersepsi*).sebelum menyajikan materi baru
- b. Memberikan pre-tes dengan menggunakan instrumen pengukuran prestasi belajar yang memadai syarat (validitas, realibilitas dan sebagainya) sebelum..mereka memulai pembelajaran. Instrumen pengukuran prestasi belajar yang digunakan pada pre-test biasanya setara dengan post-test
- c. Identifikasi tingkat dan tahap serta jenis kemampuan (kognitif, afektif, psikomotor) yang telah dicapai oleh peserta didik.

3. Implementasi dalam Pembelajaran.

- a. Sebelum pembelajaran tentukan bekal ajar awal atau kemampuan awal peserta didik, baik aspek kognitif, afektif dan psikomotor.
- b. Tidak setiap aspek kemampuan peserta didik pada awal pembelajaran sama pentingnya. Akan tetapi menentukan aspek mana yang penting sebagai titik awal dalam interaksi guru dengan peserta didik. selama proses belajar itu berlangsung, tergantung pada tujuan pembelajaran.
- c. Jika kemampuan yang menjadi prasyarat untuk mencapai tujuan pembelajaran, guru harus memberikan beberapa pertanyaan secara lisan kepada kelas atau memberikan tes awal berupa tes tulis singkat.
- d. Jadikan keragaman bekal ajar awal menjadi dasar pertimbangan perencanaan dan pengelolaan pembelajaran, baik dalam memilih bahan,



prosedur, metode, teknik dan media pembelajaran sesuai dengan bekal ajar awal peserta didik.

- e. Ketika akan mengajar perlu dikenali minat dan motivasi belajar, serta sikap belajar peserta didik

4. Kesulitan Belajar

Tidak semua peserta didik berhasil mencapai tujuan-tujuan belajar sesuai dengan taraf kualifikasi yang diharapkan. Apabila peserta didik menunjukkan kegagalan tertentu dalam mencapai tujuan-tujuan belajarnya, maka peserta didik dikatakan mengalami kesulitan belajar.

a. Ciri Peserta Didik Gagal Mencapai Tujuan Belajar

Menurut Burton (Makmun, 2002: 307) peserta didik dikatakan gagal jika memiliki ciri-ciri sbb.

- 1) Dalam batas waktu yang ditentukan peserta didik tidak mencapai ukuran tingkat keberhasilan atau KKM yang telah ditetapkan oleh guru.
- 2) Tidak dapat mengerjakan atau mencapai prestasi yang seharusnya sesuai dengan tingkat intelegensinya. Kasus peserta didik ini disebut *underachievers* (prestasinya tidak sesuai dengan kemampuan intelektualnya)
- 3) Tidak mewujudkan tugas-tugas perkembangan, termasuk penyesuaian sosial sesuai dengan pola organisme pada fase perkembangan tertentu. Kasus ini tersebut dikatakan ke dalam *slow learners* (peserta didik yang lambat belajar).
- 4) Tidak berhasil mencapai tingkat penguasaan yang diperlukan sebagai prasyarat bagi kelanjutan pada tingkat pelajaran berikutnya. Kasus peserta didik ini dapat dikategorikan ke dalam *slow learners* atau belum matang sehingga mungkin harus menjadi pengulang.

Peserta didik diduga mengalami kesulitan belajar apabila tidak berhasil mencapai taraf kualifikasi hasil belajar tertentu berdasarkan indikator atau ukuran kapasitas (taraf intelegensi) atau kemampuan dalam program pelajaran atau tingkat perkembangan. Kualifikasi hasil belajar meliputi aspek kognitif, afektif, dan psikomotor.



b. Langkah-langkah Diagnostik Kesulitan Belajar

Diagnosis merupakan istilah teknis yang diadopsi dari dunia medis. Disimpulkan dari pendapat Thorndike dan Hagen (Makmun, 2009:307) bahwa diagnosis adalah suatu proses menemukan kelemahan yang dialami seseorang melalui suatu pengujian dan studi yang seksama terhadap gejala-gejalanya sebagai upaya menemukan karakteristik atau kelemahan-kelemahan yang esensial untuk membuat suatu keputusan. Dalam konsep diagnosis secara implisit mengandung konsep prognosis, sehingga pekerjaan diagnostik tidak hanya mengidentifikasi jenis dan karakteristiknya serta latar belakang faktor penyebabnya, akan tetapi juga meramalkan kemungkinan dan menyarankan tindakan pemecahannya.

Menurut Burton (Makmun, 2002:310) diagnostik kesulitan belajar berdasarkan pada teknik dan instrumen yang digunakan dalam pelaksanaannya yaitu sebagai berikut ini.

1) Diagnosis Umum

Tujuan tahap ini untuk menemukan siapakah yang diduga mengalami kelemahan tertentu, biasa digunakan tes baku, seperti yang digunakan untuk evaluasi dan pengukuran hasil belajar dan psikologis

2) Diagnosis Analitik

Tujuannya untuk mengetahui di mana letak kelemahan itu terjadi. Pada tahap ini biasanya digunakan tes diagnosis.

3) Diagnosis Psikologi

Tujuannya untuk mengetahui faktor penyebab kesulitan belajar. Teknik, pendekatan, dan instrumen yang digunakan antara lain sebagai berikut (a) Observasi; (b) Analisis karya tulis; (c) Analisa proses dan respon lisan; (d) Analisis berbagai catatan objektif; (e) Analisa berbagai catatan objektif; (f) Wawancara; (g) pendekatan laboratories dan klinis; (h) Studi kasus

c. Mengidentifikasi Kesulitan Belajar Peserta Didik

1) Menandai dan Menemukan Kesulitan Belajar

a) Untuk mengetahui peserta didik yang diduga mengalami kesulitan belajar dilakukan dengan membandingkan nilai peserta didik dengan kriteria yang telah ditetapkan sebagai batas lulus (KKM, rata-rata kelas). Peserta didik yang prestasi belajarnya di bawah KKM diduga memiliki kesulitan belajar.



- b) Untuk mengidentifikasi siswa yang diduga mengalami kesulitan belajar dapat pula dilakukan dengan memperhatikan atau menganalisa catatan observasi atau laporan proses kegiatan belajar, yaitu (1) Penggunaan catatan belajar siswa untuk mengetahui cepat atau lambat dalam menyelesaikan tugas atau pekerjaannya; (2) Catatan kehadiran; (3) catatan atau bagan partisipasi untuk mengetahui aktivitas dan partisipasi peserta didik; (4) catatan sosiometri dilakukan pada bidang sstudi yang menuntut bekerja sama dalam peserta didik kelompok.

2) Melokalisasikan Letak Kesulitan Belajar

Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui pada bidang studi mana kesulitan belajar itu terjadi dan bagaimana karakteristik kesulitan belajar peserta didik.

Berikut ini adalah cara melokalisasi letak kesulitan belajar.

- a) Mengidentifikasi Kesulitan Belajar pada Bidang Studi Tertentu

Pada bidang studi mana saja peserta didik mengalami kesulitan belajar.

- b) Mengidentifikasi pada Kawasan Tujuan Belajar dan Bagian Ruang Lingkup Materi Pelajaran Manakah Kesulitan Belajar Terjadi

Untuk mengetahui materi pelajaran yang mengalami kesulitan belajar bisa dilakukan dengan menganalisa lembar jawaban siswa pada tes ulangan umum semester, dapat pula pada pelaksanaan evaluasi reflektif, formatif, atau dengan rancangan *pre-post test* bila belum ada tes diagnostik khusus.

- c) Analisis Terhadap Catatan Mengenai Proses Belajar

Untuk mengetahui kesulitan belajar pada aspek-aspek proses belajar tertentu dilakukan dengan menganalisis empiris terhadap catatan keterlambatan penyelesaian tugas atau soal, absensi, kurang aktif dalam partisipasi, kurang penyesuaian sosial. Hasil analisis tersebut dengan jelas menunjukkan posisi dari kasus-kasus yang bersangkutan.

3) Mengidentifikasi Faktor Penyebab Kesulitan Belajar

- a) Bila kasus kelompok (mayoritas peserta didik memiliki kesulitan belajar) maka faktor penyebab kesulitan belajar berasal luar diri peserta didik. Kemungkinan besar faktor penyebabnya kondisi sekolah atau faktor guru.
- b) Bila kasusnya individual maka faktor penyebabnya kemungkinan berasal dari diri peserta didik, yaitu dapat bersumber pada (a) Kemampuan dasar atau potensi yaitu intelegensi dan bakat; (b) Bukan yang bersifat potensial.



- 4) Membuat Alternatif Bantuan
- 5) Melakukan Tindak Remedial atau Membuat Referral

5. Implementasi dalam Pembelajaran

- a. Pahami gejala-gejala anak yang memiliki kesulitan belajar.
- b. identifikasi kesulitan belajar dan bantulah peserta didik mengatasi kesulitan belajarnya.
- c. Berikan layanan pembelajaran remedial/membuat rujukan
- d. Bantu peserta didik yang mengalami kesulitan belajar untuk mengoptimalkan prestasi belajarnya, dan meningkatkan kepercayaan dirinya, minat, serta sikap positif terhadap pelajaran.
- e. Bekerja sama dengan wali kelas, guru BK dan orangtua.
- f. Rancang pembelajaran yang sesuai dengan keragaman peserta didik untuk mencegah terjadinya kesulitan belajar

D. Aktivitas Pembelajaran

Aktivitas Sikap dan Kebiasaan Belajar

LK 07: Analisis Kasus Sikap dan Kebiasaan Belajar

Petunjuk Kegiatan

1. Bekerjasamalah dalam kelompok dan lakukanlah curah pendapat secara sopan dan empati mengenai kasus kemampuan awal dan kesulitan belajar peserta didik yang terjadi di kelas peserta diklat. Pastikan kasus tersebut termasuk dalam lingkup kajian yang dibahas..
2. Pilihlah satu kasus/kelompok melalui musyawarah, identifikasi masalahnya secara cermat, usulkan alternatif solusi yang tepat dan kreatif untuk itu, dan presentasikan hasil kegiatan secara percaya diri dan kreatif, untuk tugas berikut ini:
 - a. Identifikasilah data kemampuan awal peserta didik di kelas yang Anda asuh dan tentukan apa yang harus dilakukan untuk melengkapi data yang kurang lengkap, dan rancang bagaimana cara menggunakan data tersebut untuk memfasilitasi peningkatan pencapaian terbaik mereka sesuai potensinya.



- b. Tentukanlah kasus peserta didik di kelas Anda yang mengalami kesulitan belajar, identifikasi faktor penyebab, dan rancang apa yang sebaiknya Anda lakukan sebagai alternatif solusinya!

E. Latihan/Kasus/Tugas

1. Sebelum memasuki pembelajaran, guru harus menentukan dahulu kemampuan awal atau bekal ajar peserta didik. Jelaskan mengapa guru harus memahami dan melakukan itu!
2. Bagaimana cara seorang guru mengidentifikasi kemampuan awal inteligensi peserta didik?
3. Bagaimana caranya bapak/ibu mengidentifikasi faktor penyebab kesulitan belajar yang berasal dari dalam diri peserta didik, yang sumbernya bukan dari faktor potensi?
4. Kerjakanlah kasus berikut ini, tentukan apa yang harus dilakukan untuk melengkapi data kemampuan awal peserta didik yang belum lengkap. Bekerjalah dalam kelompok dan presentasikan hasilnya.

Dari data hasil ulangan harian diketahui ada 5 orang dengan skor dibawah skor ketuntasan belajar yaitu Andi, Budi, Cici, Dudi, dan Ema. Skor kelimanya relatif berdekatan namun agak jauh dari skor ketuntasan belajar. Dari hasil analisis jawaban diketahui soal-soal yang tidak bisa dijawab adalah pertanyaan terkait materi yang memerlukan pemahaman yang komprehensif yaitu tentang analisis data, membuat simpulan dari hasil analisis data.

Andi dan Cici termasuk yang sering terlambat jika jadwal pembelajaran pada jam ke 1 dan 2. Budi, Dudi, Ema jarang bisa menyelesaikan tugas tepat waktu baik tugas di kelas maupun pekerjaan rumah. Pada saat kegiatan kelompok, aktivitas ketiganya tidak terlalu aktif.

Hasil wawancara Bu Khadijah dengan kelimanya menunjukkan Andi dan Cici termasuk anak yang terlalu dilindungi orangtua sehingga cenderung dimanja dan kurang mandiri. Sebaliknya orangtua Budi, Dudi, dan Ema cenderung



melepas sehingga perkembangan prestasinya tidak tercermati dengan baik karenanya tumbuh kebiasaan belajar yang kurang baik seperti malas belajar dan motivasi belajar yang rendah. Dalam hal pergaulan sehari-hari kelimanya adalah peserta didik yang pandai bergaul karena memiliki cukup banyak teman.

F. Rangkuman

1. Sebelum memasuki dan memulai kegiatan belajar-mengajar guru harus mengetahui bekal awal awal peserta didik. Hal ini akan memberikan bantuan kepada guru dalam merencanakan pembelajaran yang sesuai dengan kemampuan awal peserta didik. Aspek-aspek bekal awal ajar peserta didik meliputi fungsi kognitif, fungsi afektif, psikomotor.
2. Untuk mengidentifikasi jenis dan ruang lingkup pengetahuan yang telah diketahui dan dikuasai peserta didik dapat dilakukan dengan memberikan pertanyaan mengenai materi yang terdahulu (apersepsi) dan pre- tes sebelum mereka memulai dengan kegiatan belajar-mengajar.
3. Peserta didik diduga mengalami kesulitan belajar apabila tidak berhasil mencapai taraf kualifikasi hasil belajar tertentu berdasarkan indikator atau ukuran kapasitas (taraf intelegensi) atau kemampuan dalam program pelajaran atau tingkat perkembangan. Kualifikasi hasil belajar meliputi aspek kognitif, afektif, dan psikomotor.
4. Langkah-langkah dalam mengidentifikasi kesulitan belajar, yaitu (1) menandai dan menemukan kesulitan belajar, untuk mengetahui siapa-siapa yang mengalami kesulitan belajar; (2) melokalisasi letak kesulitan untuk mengetahui di manakah kelemahan-kelemahan itu terjadi; (3) mengidentifikasi faktor penyebab kesulitan belajar untuk mengetahui mengapa kelemahan-kelemahan itu terjadi.



G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Lakukan uji diri dengan jujur dan cermat seperti yang dijelaskan pada pembelajaran ke-1. Sebaiknya peserta banyak berlatih secara bersungguh-sungguh dari kasus kelas yang diasuh sebagai subjek latihan agar lebih percaya diri. Peserta juga dianjurkan bekerja keras untuk menambah pengetahuan dan wawasan terkait berbagai instrumen identifikasi untuk berbagai aspek dalam kemampuan awal, penggunaannya, dan pemanfaatan hasilnya agar pembelajaran bisa lebih kreatif dan efektif. Materi lain yang layak dipelajari adalah cara melakukan remedial, pengayaan, dan metodologi pembelajaran untuk memfasilitasi tindak lanjut remedial/ pengayaan secara kreatif dan efektif.

KUNCI JAWABAN LATIHAN/KASUS/TUGAS

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

1. Pemahaman terhadap tahapan perkembangan memberikan informasi yang berguna dalam merencanakan pembelajaran yang sesuai dengan tahapan perkembangan peserta didik atau menyajikan pengalaman belajar kepada peserta didik pada masa-masa tertentu. Pemahaman terhadap tugas perkembangan akan membantu guru dalam membimbing peserta didik untuk menguasai keterampilan dan pola perilaku yang sesuai dengan tugas perkembangannya atau memahami apa yang harus diberikan kepada peserta didik.
2. Interaksi pendidikan berfungsi untuk mengembangkan seluruh potensi kecakapan dan karakteristik peserta didik diantaranya yaitu karakteristik fisik-motorik, intelektual, sosial, emosional dan moral, spiritual. Pemahaman yang memadai terhadap potensi, kecakapan dan karakteristik peserta didik akan berkontribusi dalam bentuk perlakuan, tindakan-tindakan yang bijaksana, tepat sesuai kondisi dan situasi. Pendidik akan menyiapkan dan menyampaikan pelajaran (media, bahan ajar, metode pembelajaran), memberikan tugas, latihan dan bimbingan disesuaikan dengan keragaman karakteristik peserta didik

KEGIATAN PEMBELAJARAN 2

1. Berpikir kreatif ditandai dengan cara berpikir divergen dan diwujudkan dengan: a) Merancang pembelajaran yang merangsang rasa ingin tahu siswa, b) Memberikan persoalan yang menuntut peserta didik memberikan beberapa jawaban (divergen) jangan diarahkan kepada satu jawaban, c) Memberi tugas untuk mengembangkan karya kreatif dan inovatif sesuai dengan bidang studi yang diampu, d) Menciptakan iklim yang demokratis



yang menghargai ide-ide peserta didik dan diberikan kepercayaan kepada mereka untuk melaksanakan ide-idenya.

2. Oleh karena sebagian peserta didik kemampuan berpikirnya masih terbatas maka materi pembelajaran yang diberikan tidak terlalu abstrak, karena akan sulit dipahami oleh peserta didik. Gunakan media visual dan alat-alat peraga sesuai dengan materi pembelajaran yang memudahkan peserta didik memahami materi pembelajaran.
3. Berikut ini adalah beberapa hal yang dapat dilakukan Bu Aisyah.
 - a. Identifikasi gejala dan masalah: 1) mencapai KKM melalui remedial dengan nilai di batas KKM, 2) rentang IQ normal bawah; 3) persepsi terhadap mata pelajaran IPA kurang tepat karena menganggapnya sulit; 4) memiliki konsep diri yang negatif terhadap mata pelajaran IPA karena berpikir tidak akan mampu menguasainya; 5) umumnya dapat mengerjakan tugas jika mendapat pendampingan yang intensif. Dari rentang IQ dan penyelesaian tugas yang perlu pendampingan intensif kemungkinan besar kelompok ini masuk kategori *slow learner* (pembelajar lambat). Masalah lain yang dimiliki adalah persepsi dan konsep diri terhadap IPA yang kurang tepat.
 - b. Saat perencanaan: 1) dalam konsep dan cara mengembangkan aspek yang sedang dikembangkan atau dibahas, misalnya kecakapan majemuk; 2) konsultasi kepada guru BK, 3) sampaikan rencana dan program kepada kepala sekolah, sejawat, dan orangtua peserta didik untuk mendapatkan dukungan; 4) kumpulkan informasi yang relevan seperti hasil psiko tes, prestasi, rapor, dan informasi terkait dengan perilaku lainnya; 5) kumpulkan informasi dari orangtua tentang hal yang terkait dengan aspek yang sedang dikembangkan, misalnya kegiatan dan kebiasaan peserta didik di rumah, bagaimana mereka tumbuh berkembang, serta bagaimana pemahaman dan upaya orangtua untuk menumbuhkembangkan aspek karakteristik yang sedang dibahas.
 - c. Saat pembelajaran, kepada peserta didik yang memiliki kendala: 1) lakukan pengamatan berbagai respon, proses, dan hasil peserta didik dalam melaksanakan berbagai tugas; 2) analisis data yang diperoleh, kelompokkan tipe materi berdasarkan kesulitan setiap peserta didik menyelesaikan tugas sehingga lebih mudah menentukan bentuk dan



intensitas bantuan yang diberikan; 3) motivasi untuk giat belajar, tidak mudah menyerah, berani bertanya; 4) beri perhatian lebih, pendampingan guru lebih intensif; 5) gunakan tutor sebaya, setiap orang dapat menjadi tutor sebaya pada materi yang menjadi kekuatannya; untuk kondisi yang tepat bisa dibentuk tutor sebaya dalam bentuk tim agar yang berkemampuan kurang bisa terbantu oleh yang berkemampuan lebih namun tetap mendapat kesempatan menjadi tutor untuk meningkatkan kepercayaan diri; ingatkan untuk membantunya dengan cara yang santun, guru perlu memberi contoh untuk itu; 6) gunakan sistem penghargaan bagi yang dapat menyelesaikan tugas/berhasil mengatasi kendala; 7) selalu dorong untuk belajar lebih giat dan lebih baik; 8) selalu ingatkan untuk mencoba terus dan jangan takut salah karena itu bagian dari belajar;.8) gunakan metode pembelajaran yang variatif sesuai dengan kendala peserta didik; 9) integrasikan upaya peningkatan aspek yang sedang ditangani dalam pembelajaran melalui pembiasaan, disiplin dengan penguatan, dsb. ; 10) bangun iklim belajar yang sesuai dengan aspek yang sedang ditangani; 11) beri tugas dengan tema dan memberikan tema yang sesuai dengan kecerdasan peserta didik; 12) jadikan diri (guru) model atau teladan terkait aspek yang sedang ditangani; 13) buat kesepakatan tentang perilaku yang dapat dan tidak dapat diterima dan konsekuensi yang bersifat edukatif untuk perilaku yang tidak bisa diterima.

- d. Bekerja sama dengan orangtua atau sejawat: 1) fasilitasi orangtua cara mendampingi putera/i nya agar lebih mudah belajar dan tetap giat belajar; 2) agar memperhatikan dan memfasilitasi perkembangan aspek yang sedang dikelola; 3) bertukar informasi terkait perkembangan aspek yang sedang dikelola sehingga jika ada kesulitan bisa segera ditangani bersama; 4) informasikan perkembangan kecerdasan lain (kecerdasan majemuk) yang dimiliki pembelajar lambat agar orangtua lebih memperhatikan/menghargai kelebihan putera/i mereka daripada keterbatasannya
- e. Hal lain yang dapat dilakukan guru untuk
- 1) *Slow learner* (pembelajar lambat)



- a) Bantu dengan pendampingan yang intensif baik langsung oleh guru, teman, atau melalui media yang sesuai.
 - b) Beri waktu lebih banyak untuk mencapai target KKM
 - c) Beri kesempatan mendapat rasa berhasil dengan memberikan tugas/pertanyaan yang lebih mudah atau sesuai kemampuan sehingga bisa menyelesaikan/menjawab
- 2) peserta didik dengan konsep diri dan persepsi yang negatif terhadap mata pelajaran IPA: berikan pemahaman mengenai tujuan mata pelajaran, karya di bidang mata pelajaran, manfaat bagi kehidupan, dan studi lanjut.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 3

1. Perubahan fisik yang dialami remaja, yang terbesar pengaruhnya terhadap perkembangan jiwa remaja adalah pertumbuhan tubuh, mulai berfungsinya alat-alat reproduksi, dan tanda-tanda seks sekunder. Perubahan fisik tersebut menyebabkan kecanggungan bagi remaja karena ia harus menyesuaikan diri dengan perubahan-perubahan yang terjadi pada dirinya sendiri.. Hal ini lah yang menimbulkan emosi yang meninggi.
2. Dalam kegiatan belajar kegiatan fisik memiliki arti yang penting, selain sebagai pendukung kegiatan belajar juga berperan untuk memperoleh keterampilan tertentu, dan berpengaruh kepada perkembangan aspek intelektual, emosional, sosial, moral dan kepribadian. Peserta didik yang memiliki kelemahan aspek fisik perlu mendapat perhatian khusus tidak hanya berkaitan dengan aspek akademis, namun perlu mendapat dukungan emosional dan penerimaan sosial dari guru dan teman-teman sebayanya. Sehingga peserta didik bisa menerima keadaan fisiknya, dan memiliki konsep diri yang positif, serta harga diri.
3. Berikut ini adalah beberapa hal yang dapat dilakukan Bu Milati.
 - a. Identifikasi gejala dan masalah: berdasarkan gejala yang dihimpun, masalah anak asuh Bu Milati adalah rasa sakit dan gangguan emosi sebagai dampak menstruasi.
 - b. Saat perencanaan: lakukan seperti dijelaskan pada pembelajaran ke-2.



- c. Saat pembelajaran: secara umum lakukan seperti dijelaskan pada pembelajaran ke-2 sesuai dengan masalah yang sedang ditangani.
- d. Hal lain yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut ini.
- 1) Bekerja sama dengan guru BK, pada waktu dan materi yang sesuai agar peserta didik memahami perkembangan fisik di usia remaja dan dampaknya terhadap kesehatan, perilaku, dan kondisi mental. Disampaikan pula apa yang perlu dilakukan oleh yang bersangkutan termasuk oleh orang-orang di sekitar mereka untuk mendukung.
 - 2) Untuk materi yang relevan memberikan penjelasan lebih komprehensif tentang dampak perkembangan sistem reproduksi, mekanisme, dampak, pencegahan, dan hal-hal yang perlu diwaspadai.
 - 3) Bekerja sama dengan guru Agama untuk penjelasan yang lebih rinci dari sisi Agama sehingga pemahaman peserta didik lebih komprehensif.
 - 4) Guru menjadi teladan dengan menunjukkan bagaimana bersikap terhadap peserta didik yang sedang bermasalah yaitu dengan bersikap empati, sabar, bijaksana, dan menolong. Guru memberi contoh bagaimana menjadi sosok yang pengertian dan siap menolong bahkan sebelum diminta sehingga membuat nyaman yang memerlukan bantuan.
 - 5) Ciptakan suasana belajar yang menyenangkan, empati, dan saling menolong. Guru bersikap ramah, bijaksana, menerima dan menghargai serta bersikap adil terhadap semua peserta didik. Menegur dengan cara yang sopan, tidak bersikap kasar atau meremehkan.
 - 6) Membuat kelompok heterogen dan menempatkan peserta didik yang bermasalah dengan peserta didik yang memiliki sikap yang lebih empati sehingga dapat membantu temannya saat kondisi fisik dan mentalnya sedang kurang baik.
 - 7) menggunakan pembelajaran atau tema yang memfasilitasi tumbuhnya sifat empati, saling menolong dan menghargai, misalnya teknik-teknik dalam *cooperative learning*.



KEGIATAN PEMBELAJARAN 4

1. Beberapa alasan mengapa peserta didik perlu dibimbing untuk belajar mengendalikan emosi, diantaranya yaitu berkaitan dengan penerimaan sosial. Setiap kelompok sosial mengharapkan anak dapat mengekspresikan emosi dan berperilaku sesuai dengan norma-norma sosial. Penerimaan teman sebaya amat penting bagi remaja untuk meningkatkan harga dirinya sehingga dapat mengurangi risiko kenakalan remaja. Pengendalian emosi yang baik tidak hanya memberikan keberhasilan dalam kehidupan pribadi dan persahabatan, akan tetapi pada bidang akademik dan dunia kerja.
2. Pada masa remaja berkembang sikap konformitas yaitu kecenderungan untuk meniru, mengikuti opini, pendapat, nilai, sikap, kegemaran atau orang lain. Konformitas dilakukan karena tekanan dari teman sebaya (ingin diterima oleh kelompoknya). Konformitas dapat bersifat positif atau negatif. Bila remaja memiliki kemampuan dalam memilih teman sebaya yang baik, maka remaja cenderung melakukan konformitas yang positif. Dengan demikian remaja memiliki standar nilai-nilai sosial, nilai-nilai moral yang berlaku di masyarakat, sehingga terhindar dari kenakalan remaja.
3. Berikut ini adalah yang dapat dilakukan oleh Pak Amir dan Bu Zainab.
 - a) Identifikasi gejala dan masalah:
 - (1) Pak Amir: dari informasi yang terhimpun anak asuhnya bermasalah dalam pengendalian emosi atau memiliki kecerdasan emosi yang kurang baik
 - (2) Bu Zainab: anak asuhnya memiliki ciri-ciri individu yang memiliki keterampilan sosial yang rendah yaitu tidak disiplin dan kurang bertanggung jawab.
 - b) Perencanaan: lakukan seperti dijelaskan pada pembelajaran ke-2.
 - c) Saat Pembelajaran: seperti dijelaskan pada pembelajaran ke-2.
 - d) Hal lain yang dapat dilakukan Pak Amir adalah sebagai berikut ini.
 - (1) ubah/ pengaruhi/ perbaiki pemicu dan pola respon atas pengalaman emosional. Pemicu amarah: perasaan terancam,



dipicu oleh ancaman fisik tetapi lebih sering oleh ancaman simbolik terhadap harga diri; martabat, keadilan, rasa ingin diperlakukan dengan baik dan hormat.

(2) Kendalikan respon yang membuat amarah dengan: (1) bantu cara redakan amarah dengan mengajarkan berpikir lebih positif terhadap situasi yang membuat marah; (2) berikan informasi yang dapat meredakan amarah sebelum meletup, (3) redakan amarah secara fisiologis dengan memberikan waktu jeda untuk menenangkan diri.

e) Hal lain yang dapat dilakukan Bu Zainab adalah sebagai berikut ini.

(1) gunakan pembelajaran yang memfasilitasi tumbuhnya kerja sama misalnya teknik-teknik dalam *cooperative learning* dan pembelajaran berbasis inkuiri yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi dan bergaul melalui kegiatan kelompok atau proyek.

4. Alternatif solusi tergantung pada kasus yang diangkat.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 5

1. Internalisasi bisa dilakukan antara lain: a) memberikan bimbingan yang positif dari orangtua dan guru dalam mempelajari konsep moral; b) memberikan disiplin yang tepat yaitu dengan memberikan penjelasan dan memberikan konsekuensi yang edukatif; c) memberikan keteladanan dari orangtua dan guru dalam berperilaku; d) membangun lingkungan sekolah dan keluarga yang harmonis sehingga kondusif bagi perkembangan moral peserta didik; e) melibatkan mereka kepada kegiatan yang prososial.
2. Remaja awal, mulai mempertanyakan secara kritis dan skeptis mengenai keberadaan dan sifat kemurahan serta keadilan Tuhan. Karena diliputi rasa was-was sehingga banyak remaja yang enggan melakukan berbagai kegiatan ritual atau ibadah yang selama ini dilakukannya dengan penuh kepatuhan. Oleh karena itu perlu diberikan bimbingan dalam pendidikan agama yang disertai pemahaman. agar peserta didik memiliki kesadaran beragama yang baik, memiliki keimanan dan ketaqwaan yang tinggi, sehingga peserta didik memiliki akhlak mulia.
3. Berikut adalah beberapa hal yang dapat dilakukan Bu Rahmi dan Bu Nani



- a. Identifikasi gejala dan masalah
 - 1) Bu Rahmi: dari informasi yang dihimpun, anak asuhnya terkategori memiliki moral yang masih rendah seperti tidak jujur, dan kurang dapat dipercaya, kurang sopan santun/ tidak pandai menghargai orang lain.
 - 2) Bu Nani: anak asuhnya terkategori memiliki kecerdasan sipirtual yang belum berkembang seperti tidak ikhlas, kurang semangat, kurang rajin beribadah.
- b. Perencanaan: lakukan seperti pada pembelajaran ke-2.
- c. Pembelajaran: lakukan seperti pada pembelajaran ke-2
- d. Hal lain yang dapat dilakukan Bu Rahmi adalah sebagai berikut ini.
 - 1) Sepakati perilaku yang lebih khusus di kelas yang diturunkan dari aturan sekolah termasuk konsekuensi perilaku yang tidak diterima.
 - 2) Ingatkan bahwa kejujuran dan dapat dipercaya adalah modal awal bagi terbentuknya pribadi yang berkualitas.
 - 3) Jelaskan bahwa setiap orang memiliki hak yang sama untuk dihormati sehingga saling menghormati haruslah menjadi akhlak yang dimiliki oleh setiap peserta didik..
- e. Hal lain yang dapat dilakukan Bu Nani adalah sebagai berikut ini.
 - 1) Jelaskan bahwa salah dan gagal adalah bagian dari pembelajaran karenanya tidak ada alasan untuk takut mencoba. Beri semangat untuk berani mencoba.
 - 2) Bekerja sama dengan guru Agama untuk menguatkan pemahaman dan jika diperlukan bersama dengan guru Agama membuat program bantuan.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 6

1. Sikap dan kebiasaan belajar terbentuk karena perilaku yang diulang-ulang dalam waktu yang cukup lama, sehingga dampaknya tidak hanya pada prestasi belajar saja, melainkan pada pembentukan karakter. Bila anak memiliki sikap dan kebiasaan belajar yang positif maka selain prestasi belajarnya bagus, juga memiliki karakter yang baik, rajin, tekun, disiplin, dan tangguh dalam menghadapi hal-hal yang mengganggu



- kegiatan belajar (bila menghadapi kesulitan belajar, hambatan emosional, masalah remaja dan stress dsb.), serta produktif.
2. Guru bisa melakukan diantaranya: a) memahami kondisi peserta didik, bersikap menerima, adil, perhatian, khususnya pada anak-anak yang kurang cerdas atau yang memiliki gangguan emosi atau lainnya, b) jangan mudah marah jika anak tidak dapat mengerjakan tugas; c) rancang pembelajaran yang menarik; d) beri informasi manfaat dari materi yang diajarkan; e) ciptakan iklim belajar yg demokratis, menyenangkan, membantu bila peserta didik mengalami kesulitan, sehingga peserta didik memiliki sikap positif terhadap belajar; f) memberikan informasi manfaat belajar; g) pembiasaan dan disiplin yang disertai konsekuensi yang mendidik.
 3. Berikut ini adalah hal yang dapat dilakukan oleh Bu Fatimah.
 - a. Identifikasi gejala dan masalah: dari informasi yang dihimpun peserta didik Bu Fatimah memiliki sikap dan kebiasaan yang kurang baik.
 - b. Persiapan: lakukan seperti pada pembelajaran ke-2.
 - c. Pembelajaran: lakukan seperti pada pembelajaran ke-2.
 - d. Berikut ini adalah hal lain yang dapat dilakukan Bu Fatimah.
 - 1) Jelaskan pentingnya memiliki sikap dan kebiasaan belajar yang baik untuk keberhasilan belajar, studi lanjut, dan bekerja.
 - 2) Buat kesepakatan atau jika perlu program untuk membantu membangun sikap dan kebiasaan belajar
 - 3) Latih peserta didik bagaimana cara belajar yang baik atau keterampilan belajar (*study skills*).
 - 4) Rancang pembelajaran yang memfasilitasi terbangunnya keterampilan belajar serta sikap dan kebiasaan belajar yang baik.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 7

1. Dengan mengetahui kemampuan awal peserta didik, yaitu keragaman dalam taraf kesiapannya, kematangan, kemampuan intelektual, serta tingkat penguasaan dari pengetahuan dan keterampilan dasar sebagai landasan bagi penyajian bahan baru. Maka guru dapat mempertimbangkan dalam memilih bahan, prosedur, metode, teknik dan alat bantu belajar-mengajar yang sesuai.



2. Guru dapat mengidentifikasi kecerdasan peserta didik dengan: a) mengamati cepat atau lambatnya menyelesaikan tugas pekerjaannya dibandingkan dengan peserta didik lainnya dalam kelas atau kelompok sebayanya; b) peserta didik yang cenderung selalu lebih cepat dan mudah menyelesaikan tugas pekerjaannya (*accelerated students*), peserta didik yang cenderung selalu mencapai hasil rata-rata (*average students*), peserta didik yang cenderung selalu mencapai hasil lebih rendah dari prestasi kelas atau kelompoknya dan hampir tidak pernah dapat menyelesaikan tugas pekerjaannya sampai batas waktu yang ditetapkan (*slow learner*).
3. Dilakukan dengan cara: a) observasi sikap dan perilaku peserta didik dalam KBM; b) wawancara; c) analisis catatan kehadiran; d) analisis catatan dalam pengerjaan tugas; e) bekerja sama dengan guru BK menganalisis himpunan data perilaku peserta didik, seperti data kesehatan, sosiometri sikap kebiasaan belajar, minat dan motivasi belajar, kondisi emosional.
4. Berikut yang dapat dilakukan Bu Khadijah.
 - a) Siapa yang bermasalah?: 1) Andi, Budi Cici, Dudi, dan Ema mendapat nilai UH dan UTS di sekitar rata-rata; 2) Andi dan Cici sering terlambat masuk kelas. Keduanya terlalu dilindungi orangtuanya/ *over protective* → sehingga siswa tidak mandiri; 3) Budi, Dudi, dan Ema: jarang selesai mengerjakan tugas di kelas maupun pekerjaan rumah. Orangtuanya terlalu melepas sehingga lalai dalam belajar → malas belajar
 - b) Dimana letak masalahnya?
 - 1) Tandai dan temukan kesulitan belajar: peserta didik yang memiliki kesulitan belajar sejumlah 5 orang sehingga ini masuk kasus individu. Nilai UH dan UTS pun mengumpul di sekitar batas bawah ketuntasan belajar sehingga kelimanya mendapat prioritas yang sama. Andi dan Cici sering terlambat sedangkan Budi, Dudi, dan Ema lambat dalam menyelesaikan tugas.
 - 2) Lokalisasi kesulitan belajar: Ke-5 peserta didik bermasalah pada materi yg memerlukan keterampilan berpikir tingkat tinggi yaitu mengolah dan menganalisis data serta menyimpulkannya. Materi



subjek yang belum dikuasai adalah pembentukan energi yang memerlukan pemahaman komprehensif atas materi prasyarat.

Masalah lain yang dihadapi Andi dan Cici adalah belum mandiri dalam belajar sedangkan Budi, Dudi, dan Ema malas belajar.

3) Identifikasi penyebab kesulitan belajar

Oleh karena jumlah peserta didik yang mengalami kesulitan belajar hanya 5 orang, penyebabnya biasanya berasal dari diri peserta didik sendiri. Dari informasi yang diperoleh bisa disimpulkan KB Andi dan Cici disebabkan tanggungjawab dan kemandirian keduanya belum berkembang. Sifat perlindungan yang berlebihan dari orangtua dapat menjadi satu kontribusi terjadinya kesulitan belajar. Begitu pula dengan kesadarannya untuk belajar belum tumbuh dari dirinya sendiri.

Untuk Budi, Dudi, dan Ema penyebab kesulitan belajar adalah kebiasaan yang salah dalam belajar yaitu malas belajar dan mengerjakan tugas dari guru. Satu faktor yang mungkin menjadi kontribusi untuk itu adalah perhatian dan dorongan orangtua yang belum optimum sehingga tidak termotivasi untuk belajar.

Jika dilihat dari jenisnya, jenis penyebab kesulitan belajar kelima anak asuh B Khadijah adalah kelemahan mental (motivasi/ minat yang rendah); kebiasaan-kebiasaan yang salah (malas, sering bolos, kurang minat); dan kurang paham pengetahuan dasar (pengetahuan prasyarat belum dikuasai dengan baik).

EVALUASI

Silahkan kerjakan soal-soal berikut. Pilihlah satu jawaban yang paling tepat

1. Peserta didik yang berada pada tahap pemikiran operasional formal dari Piaget, salah satu karakteristiknya adalah berpikir lebih logis. Mereka mulai berpikir seperti ilmuwan, membuat rencana pemecahan masalah dan secara sistematis menguji solusinya. Tipe pemikiran ini disebut..
 - A. penalaran hipotetis deduktif
 - B. penalaran hipotetis induktif
 - C. penalaran sintetis analisis
 - D. penalaran deduktif-induktif
2. Bu Nurul memberi sanksi edukatif, membimbing dan mengawasi siswanya yang berperilaku tidak bertanggung jawab dan tidak jujur sertakurang menghargai hak-hak orang lain. Hal itu dilakukan mereka agar berperilaku sesuai dengan nilai-nilai moral yang berlaku umum. Perilaku siswa tersebut menurut Kohlberg belum mencapai tingkat perkembangan moral pasca konvensional karena..
 - A. perilakunya masih dikendalikan oleh faktor eksternal
 - B. anak patuh karena takut mendapat hukuman dari pihak sekolah
 - C. anak patuh karena takut guru tidak menyukainya
 - D. perilakunya didasarkan pada nilai-nilai moral kelompok sebayannya
3. Peserta didik pada masa remaja awal cenderung bersifat sensitif dan reaktif yang sangat kuat terhadap berbagai situasi sosial, dan mudah marah/tersinggung atau mudah sedih/murung, perilaku remaja tersebut menunjukkan keadaan...



- A. emosi yang memuncak
 - B. pribadi yang sulit diatur
 - C. perilaku yang menyimpang
 - D. remaja yang bermasalah
4. Pada masa remaja terjadi pertumbuhan yang cepat dan perubahan proporsi tubuh yang mencolok. Perubahan proporsi tubuh yang mencolok menyebabkan anak menjadi kaku dan canggung selama beberapa waktu. Perubahan fisik tersebut menyebabkan sikap dan perilaku
- A. inkordinasi
 - B. ingin menyendiri
 - C. psikomotorik
 - D. kurang percaya diri
5. Untuk memahami bagaimana caranya mengajar kepada peserta didik pada masa tertentu, dan memahami apa yang harus diberikan kepada peserta didik, maka guru harus memahami.
- A. Tahapan dan tugas perkembangan peserta didik
 - B. Tugas dan variasi perkembangan peserta didik
 - C. Tugas dan pola perkembangan peserta didik
 - D. Tahapan dan tempo perkembangan peserta
6. Peserta didik harus memiliki sikap dan kebiasaan belajar yang positif, karena selain berpengaruh terhadap prestasi belajar juga berpengaruh terhadap pembentukan...
- A. karakter
 - B. minat belajar
 - C. motivasi belajar
 - D. suasana hati
7. Peserta didik yang cenderung selalu lebih cepat dan mudah memahami materi pelajaran dan menyelesaikan tugasnya, dibandingkan dengan teman-temannya, lebih awal dari waktu yang telah ditetapkan, diduga kemampuan intelektualnya



- A. di atas rata-rata kelompok sebayanya
 - B. rata-rata kelompok sebayanya
 - C. termasuk anak jenius
 - D. normal sesuai dengan usianya
8. Bu Sisca sedang menganalisis lembar jawab ulangan tengah semester peserta didik yang diduga mengalami kesulitan belajar. Langkah identifikasi masalah yang dilakukan Bu Sisca bertujuan mengetahui
- A. materi pelajaran yang mengalami kesulitan
 - B. jenis kesulitan belajar yang dialami peserta didik
 - C. menandai peserta didik yang mengalami kesulitan belajar
 - D. mengetahui faktor penyebab kesulitan belajar
9. Peserta didik yang rajin namun prestasi belajarnya hampir di semua bidang studi di bawah KKM, anak tidak berhasil mencapai tingkat penguasaan yang diperlukan sebagai prasyarat bagi kelanjutan pada tingkat berikutnya, sehingga anak mungkin harus menjadi pengulang. Dari ciri-ciri tersebut diduga peserta didik termasuk ...
- A. anak yang lambat belajar
 - B. anak yang tidak berprestasi
 - C. anak yang sulit belajar
 - D. prestasi anak tidak optimal
10. Prestasi Hana di sebagian besar bidang studi di atas KKM, namun Hana memiliki prestasi belajar yang sangat bagus pada bidang studi IPA. Nilai ulangannya selalu mendekati nilai sempurna. Bakat Hani di bidang studi IPA didukung oleh kegemarannya membaca. Apa yang harus dilakukan oleh guru untuk mengembangkan bakat Hana?
- A. memfasilitasi peserta didik untuk memperdalam materi kurikulum yang diajarkan sesuai bakatnya
 - B. memfasilitasi peserta didik untuk memperdalam materi kurikulum yang diajarkan sesuai minatnya
 - C. menjadikan peserta didik tersebut sebagai pendidik sebaya pada saat pembelajaran kelompok



- D. memberikan berbagai tugas mandiri sekaligus melatih keterampilan belajarnya

PENUTUP

Peserta Kegiatan Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan diharapkan dapat menggunakan modul ini secara bertanggungjawab dan disiplin dengan melaksanakan seluruh kegiatan yang dirancang baik secara mandiri maupun bekerjasama dalam kelompok. Dengan begitu target pembelajaran bisa tercapai secara efektif. Untuk kegiatan dalam bentuk kasus pribadi akan lebih baik jika peserta mengidentifikasi dengan cermat semua kasus yang ditemui pada kelas yang diampu dan mengangkatnya sebagai latihan sehingga hasil analisisnya sekaligus dapat membantu menyelesaikan masalah yang dihadapi secara tuntas. Anda juga dapat bekerjasama dan membantu sejawat dalam mengatasi kasus di kelas yang mereka ampu dan menjadikannya latihan lanjutan sekaligus mengembangkan alternatif solusi yang lebih efektif dan kreatif sehingga Anda lebih percaya diri.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustian,A.G. 2001. *ESQ: Emotional Spiritual Quotient*. Jakarta: Arga.
- Ali, M., dan Asrori,M. 2014. *Psikologi Remaja: Perkembangan Peserta Didik*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Atkinson, R.L., Atkinson, R.C., Hilgard, E.R. 1996. *Pengantar Psikologi*, Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Chaplin, J.P., 1999. *Kamus Lengkap Psikologi*. Jakarta: PT. Raja Garfindo Persada.
- DePorter, B. dan Hernacks, M. 2001. *Quantum Learning*, Bandung: Kaifa.
- DePorter, B., Reardon, M., Nouri, S.S. 2001. *Quantum Teaching*, Bandung: Kaifa.
- Djamarah, S. B., 2002. *Pikologi Belajar*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Gunawan, A., W., 2006. *Genius Learning Strategi*. Jakarta: PT. Gramdeia Pustaka Utama.
- Hurlock, E.B. 2013. *Psikologi Perkembangan*, Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Jonni, K., 2006. *Psikologi unuk Anak dan Remaja II*. Batam: Karisma Publishing Group.
- LN. Yusuf,S. 2012. *Psikologi Perkembangan Anak dan Remaja*. Bandung: PT Remaja RosdaKarya.
- LN. Yusuf,S., 2006. *Program Bimbingan dan Konsling di Sekolah (SLTP dan SLTA)*. Bandung: Pustaka Bani Qraisyi.
- Loree, M.R. 1970. *Psychology of Education*, New York: The Ronald Press.
- Makmun, A., S., 2009. *Psikologi Kependidikan*, Bandung: C.V. Rosda Karya.
- Natawijaya,R., *Psikologi Perkembangan*, Jakarta: Dep.Dik.Bud.



- Nurihsan, A. J., & Agustin, M., 2013. *Dinamika Perkembangan Anak & Remaja. Tinjauan Psikologi Pendidikan dan Bimbingan*. Bandung: Refika Aditama.
- Santrock, J.,W. 2012. *Life-Span Development*. Edisi ke 13, Jilid 1. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Sukmadinata, N. S., 2007. *Bimbingan dan Konseling dalam Praktek. Mengembangkan Potensi dan kepribadian Siswa*. Bandung: Maestro.
- Sunarto, H., Hartono,A.,B., 2002. *Perkembangan Peserta Didik*, Jakarta: P.T. Asdi Mahasatya.
- Surya. 2003. *Psikologi Pembelajaran dan Pengajaran*, Bandung: Yayasan Bhakti Winaya.
- Syah, M.. 1995. *Psikologi Pendidikan. Dengan Pendekatan Baru*. Bandung. Rosda Karya.
- Witheringtpn, H.C. 1978. *Educational Psychology*. Boston: Ginn and Cp.
- Yeon, Weinstein. 1996. *A Teachers World, Psychology in the Classroom*: Mc. Graw-Hill, Inc.

GLOSARIUM

Keterampilan proses:	keterampilan peserta didik untuk mengelola hasil yang didapat dalam kegiatan belajar mengajar yang memberi kesempatan seluas-luasnya kepada peserta didik untuk mengamati, menggolongkan, menafsirkan, meramalkan, menerapkan, merencanakan penelitian dan mengkomunikasikan hasil perolehannya tersebut
Kompetensi Dasar:	kemampuan dan muatan pembelajaran untuk suatu mata pelajaran pada Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah yang mengacu pada Kompetensi Inti.
Kompetensi Inti:	merupakan tingkat kemampuan untuk mencapai Standar Kompetensi Lulusan yang harus dimiliki seorang peserta didik Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah pada setiap tingkat kelas.
Kurikulum:	seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu
Penilaian:	proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk mengukur pencapaian hasil belajar peserta didik.
Peserta didik:	anggota masyarakat yang berusaha mengembangkan potensi diri melalui proses pembelajaran yang tersedia



pada jalur, jenjang, dan jenis pendidikan tertentu.

Portofolio: kumpulan karya-karya peserta didik dalam bidang tertentu yang diorganisasikan untuk mengetahui minat, perkembangan, prestasi, dan/atau kreativitas peserta didik dalam kurun waktu tertentu.

Science Literacy: memahami IPA (sains) dan mengaplikasikannya bagi kebutuhan masyarakat

MODUL PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN BIOLOGI SMA

TERINTEGRASI
PENGUATAN PENDIDIKAN KARAKTER

KELOMPOK KOMPETENSI A

EKOSISTEM, KEANEKARAGAMAN HAYATI, STRUKTUR DAN FUNGSI JARINGAN

■ Arief Husein Maulani, M.Si., dkk.



Pusat Pengembangan Dan Pemberdayaan Pendidik
dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA)
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

MODUL PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN

**MATA PELAJARAN BIOLOGI
SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA)**

KELOMPOK KOMPETENSI A

**EKOSISTEM, KEANEKARAGAMAN
HAYATI, STRUKTUR DAN FUNGSI
JARINGAN DAN SISTEM GERAK
PADA MANUSIA**

Penulis:

Arief Husein Maulani, M.Si., dkk.



**Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik
dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA)**
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
TAHUN 2017

MODUL PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN

**MATA PELAJARAN BIOLOGI
SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA)**

KELOMPOK KOMPETENSI A

EKOSISTEM, KEANEKARAGAMAN HAYATI, STRUKTUR DAN FUNGSI JARINGAN DAN SISTEM GERAK PADA MANUSIA

Penanggung Jawab

Dr. Sediono Abdullah, M.Si.

Penulis

Arief Husein Maulani, M.Si.

022-4231191

maula02@yahoo.com

Rini Nuraeni, M.Si.

022-4231191

rinur_sedc@yahoo.com

Zaenal Arifin, M.Si.

022-4231191

zaenal.p4tkipa@gmail.com

Yanni Puspitaningsih, M.Si.

022-4231191

lko_yanni@yahoo.com

Penyunting

Dr. Dedi Herawadi

Penelaah

Dr. Riandi, M.Si.

Dr. Mia Nurkanti, M.Kes.

Penata Letak

Octy Viali Zahara

Copyright ©2017

Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan

Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA)

Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Dilarang menggandakan 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 dan berkarakter prima. 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 Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan merupakan upaya Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan melalui Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan dalam upaya peningkatan kompetensi 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 profil yang menunjukkan kekuatan dan kelemahan kompetensi guru dalam penguasaan pengetahuan pedagogik dan profesional. Peta kompetensi guru tersebut dikelompokkan menjadi 10 (sepuluh) kelompok kompetensi. Tindak lanjut pelaksanaan UKG diwujudkan dalam bentuk pelatihan guru paska UKG pada tahun 2016 dan akan dilanjutkan pada tahun 2017 ini dengan Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan bagi Guru. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kompetensi guru sebagai agen perubahan dan sumber belajar utama bagi peserta didik. Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan bagi Guru dilaksanakan melalui tiga moda, yaitu: 1) Moda Tatap Muka, 2) Moda Daring Murni (*online*), dan 3) Moda Daring Kombinasi (kombinasi antara tatap muka dengan daring).



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 Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan bagi Guru moda tatap muka dan moda daring untuk semua mata pelajaran dan kelompok kompetensi. Dengan modul ini diharapkan program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan memberikan sumbangan yang sangat besar dalam peningkatan kualitas kompetensi guru. Mari kita sukseskan Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan ini untuk mewujudkan Guru Mulia Karena Karya.

Jakarta, Maret 2017
Direktur Jenderal
Guru dan Tenaga Kependidikan

Sumarna Surapranata, Ph.D
NIP. 195908011985032001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke Hadirat Allah SWT atas selesainya Modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan (PKB) mata pelajaran Fisika SMA, Kimia SMA dan Biologi SMA. Modul ini merupakan model bahan belajar (*Learning Material*) yang dapat digunakan guru untuk belajar mandiri, fleksibel dan pro-aktif, sesuai kondisi dan kebutuhan penguatan kompetensi yang ditetapkan dalam Standar Kompetensi Guru.

Modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan yang merupakan salah satu program PPPPTK IPA ini disusun dalam rangka fasilitasi program peningkatan kompetensi guru pasca UKG yang telah diselenggarakan oleh Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan. Materi modul dikembangkan berdasarkan Standar Kompetensi Guru sesuai Peraturan Menteri Pendidikan Nasional nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru yang dijabarkan menjadi Indikator Pencapaian Kompetensi Guru.

Modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan ini dibuat untuk masing-masing mata pelajaran yang dijabarkan ke dalam 10 (sepuluh) kelompok kompetensi. Materi pada masing-masing modul kelompok kompetensi berisi materi kompetensi pedagogik dan kompetensi profesional guru mata pelajaran, uraian materi, tugas, dan kegiatan pembelajaran, serta diakhiri dengan evaluasi dan uji diri untuk mengetahui ketuntasan belajar. Bahan pengayaan dan pendalaman materi dimasukkan pada beberapa modul untuk mengakomodasi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta kegunaan dan aplikasinya dalam pembelajaran maupun kehidupan sehari-hari.

Penyempurnaan modul ini telah dilakukan secara terpadu dengan mengintegrasikan penguatan pendidikan karakter dan kebutuhan penilaian



peserta didik di sekolah dan ujian yang berstandar nasional. Hasil dari integrasi tersebut telah dijabarkan dalam bagian-bagian modul yang terpadu, sesuai materi yang relevan.

Modul ini telah ditelaah dan direvisi oleh tim, baik internal maupun eksternal (praktisi, pakar dan para pengguna). Namun demikian, kami masih berharap kepada para penelaah dan pengguna untuk selalu memberikan masukan dan penyempurnaan sesuai kebutuhan dan perkembangan ilmu pengetahuan teknologi terkini.

Besar harapan kami kiranya kritik, saran, dan masukan untuk lebih menyempurnakan isi materi serta sistematika modul dapat disampaikan ke PPPPTK IPA untuk perbaikan edisi yang akan datang. Masukan-masukan dapat dikirimkan melalui email para penyusun modul atau email p4tkipa@yahoo.com.

Akhirnya kami menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada para pengarah dari jajaran Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan, Manajemen, Widyaiswara dan Staf PPPPTK IPA, Dosen dan Guru yang telah berpartisipasi dalam penyelesaian modul ini. Semoga peran serta dan kontribusi Bapak dan Ibu semuanya dapat memberikan nilai tambah dan manfaat dalam peningkatan Kompetensi Guru IPA di Indonesia.

Bandung, April 2017

Kepala PPPPTK IPA,

Dr. Sediono, M.Si.

NIP. 195909021983031002



DAFTAR ISI

	Hal
KATA SAMBUTAN	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
PENDAHULUAN	
	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	2
C. Peta Kompetensi	3
D. Ruang Lingkup	4
E. Cara Penggunaan Modul	5
KEGIATAN PEMBELAJARAN	
	10
EKOSISTEM	10
A. Tujuan	10
B. Indikator Ketercapaian Kompetensi	11
C. Uraian Materi	11
D. Aktivitas Pembelajaran	36
E. Latihan/Kasus/Tugas	40
F. Rangkuman	43
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	43
KEANEKARAGAMAN HAYATI	44
A. Tujuan	44
B. Indikator Ketercapaian Kompetensi	44
C. Uraian Materi	45
D. Aktivitas Pembelajaran	67
E. Latihan/Kasus/Tugas	70
F. Rangkuman	72
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	74



STRUKTUR DAN FUNGSI JARINGAN	75
A. Tujuan	75
B. Indikator Ketercapaian Kompetensi	75
C. Uraian Materi	76
D. Aktivitas Pembelajaran	97
E. Latihan/Kasus/Tugas	103
F. Rangkuman	106
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	107
SISTEM GERAK PADA MANUSIA	108
A. Tujuan	108
B. Indikator Ketercapaian Kompetensi	108
C. Uraian Materi	109
D. Aktivitas Pembelajaran	132
E. Latihan/Kasus/Tugas	136
F. Rangkuman	138
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	140
KUNCI JAWABAN LATIHAN/KASUS/TUGAS	141
EVALUASI	142
PENUTUP	147
DAFTAR PUSTAKA	149
GLOSARIUM	151
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

		Hal
Tabel 1	Kompetensi Guru Mapel dan Indikator Pencapaian Kompetensi	3
Tabel 2	Daftar Lembar Kerja Modul Kelompok Profesional A	9

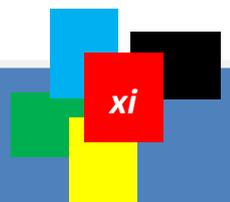


DAFTAR GAMBAR

		Hal
Gambar 1	Alur Strategi Pelaksanaan Pembelajaran Tatap Muka	5
Gambar 2	Alur Pembelajaran Tatap Muka Penuh	6
Gambar 3	Alur Pembelajaran Tatap Muka Kombinasi (in-on-in)	8
Gambar 1.1	Rantai makanan	20
Gambar 1.2	Jaring-jaring maknan	20
Gambar 1.3	Piramida makanan	21
Gambar 1.4	Aliran energi, daur materi, dan rantai makanan	23
Gambar 1.5	Aliran energi dan materi	23
Gambar 1.6	Siklus nitrogen	25
Gambar 1.7	Siklus karbon	26
Gambar 1.8	Siklus air	27
Gambar 1.9	Siklus fosfor	28
Gambar 1.10	Siklus sulfur	29
Gambar 1.11	Struktur hutan hujan tropis	30
Gambar 1.12	Penebangan hutan	30
Gambar 1.13	Suksesi primer	31
Gambar 1.14	Suksesi tumbuhan dalam suatu rawa	32
Gambar 2.1	Peta dunia	45
Gambar 2.2	Pola sebaran keanekaragaman hayaati di indonesia	47
Gambar 2.3	Berbagai barietas ikan koki	48
Gambar 2.4	Keanekaragaman jenis ikan hias air tawar	49



Gambar 2.5	Contoh keanekaragaman ekosistem	50
Gambar 2.6	Rantai makanan	52
Gambar 2.7	Pada gambar A dan B tampak perubahan tutupan hutan	56
Gambar 2.8	Koridor untuk mengatasi fragmentasi habitat	57
Gambar 2.9	Peta sebaran 25 kawasan	60
Gambar 2.10	Tabel 25 kawasan Hotspot Diversity	62
Gambar 2.11	Kawasan Heart of Borneo	63
Gambar 3.1	Jaringan pada daun dengan sel-sel epidermis	79
Gambar 3.2	Letak epidermis terhadap jaringan lainnya pada penampang melintang batang tumbuhan	79
Gambar 3.3	Jaringan parenkim	80
Gambar 3.4	Jaringan kolenkim	82
Gambar 3.5	Jaringan sklerenkim	82
Gambar 3.6	Sel trakeid	84
Gambar 3.7	Sel-sel floem	85
Gambar 3.8	Jaringan gabus	86
Gambar 3.9	Jaringan ikat pada manusia	90
Gambar 3.10	Jaringan darah	93
Gambar 3.11	Otot polos	94
Gambar 3.12	Otot lurik	94
Gambar 3.13	Otot jantung	94
Gambar 3.14	Struktur sel saraf	96
Gambar 3.15	Pertemuan sel saraf dengan sel saraf lainnya yang dihuungkan oleh sinapsis	96
Gambar 4.1	Kerjasama antara rangka dan otot menghasilkan gerakan	109
Gambar 4.2	Pembentukan tulang	111
Gambar 4.3	Struktur tulang pipa	112





Gambar 4.4	Struktur tulang pendek	113
Gambar 4.5	Struktur tulang pipih	114
Gambar 4.6	Tulang tidak beraturan	114
Gambar 4.7	Tulang sesamoid	115
Gambar 4.8	Tulang sutura	115
Gambar 4.9	Tulang kompak dan tulang spon	116
Gambar 4.10	Struktur tulang panjang	117
Gambar 4.11	Struktur tulang pipih	118
Gambar 4.12	Struktur mikroskopik tulang kompak	119
Gambar 4.13	Sendi engsel	124
Gambar 4.14	Seni putar	124
Gambar 4.15	Sendi pelana	125
Gambar 4.16	Sendi geser	125
Gambar 4.17	Sendi peluru	126
Gambar 4.18	Struktur otot	127
Gambar 4.19	Aktin dan miosin dalam sel otot	127
Gambar 4.20	Filamen aktin dan miosin yang saling meluncur	128
Gambar 4.21	Tiga bentuk patah tulang	130
Gambar 4.22	Sediaan kering penampang melintang jaringan tulang keras	133
Gambar 4.23	Sediaan kering penampang melintang jaringan tulang rawan	133

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Guru saat ini menjadi sebuah profesi yang menuntut pelakunya untuk terus belajar dan mengembangkan diri. Tidak hanya menjadi tuntutan profesi, akan tetapi juga tuntutan dari peraturan menteri Pendidikan agar profesi guru menjalankan kegiatan pengembangan keprofesian secara berkelanjutan agar dapat melaksanakan tugas profesionalnya. Modul Diklat Pembinaan Karier Guru pada intinya merupakan model bahan belajar (*learning material*) yang menuntut peserta pelatihan untuk belajar lebih mandiri dan aktif. Untuk membantu guru meningkatkan kompetensi profesional dan pedagogik disusun modul diklat Pembinaan Karier Guru yang terbagi atas 10 Kelompok Kompetensi (KK). Disamping peningkatan kemampuan pengetahuan dan keterampilan, diharapkan peserta mampu mengembangkan sikap Mandiri (profesional, kreatif, keberanian), Gotong royong (musyawarah mufakat dan tolong menolong), serta memiliki Integritas (Keteladanan, cinta kebenaran, dan tanggung jawab).

Modul pembinaan karier guru yang berjudul “Ekosistem, Keanekaragaman Hayati, Struktur dan Fungsi Jaringan” merupakan modul untuk kompetensi profesional guru pada Kelompok Kompetensi A (KK A). Modul ini dapat digunakan oleh guru sebagai bahan ajar dalam kegiatan diklat tatap muka langsung atau tatap muka kombinasi (*in-on-in*). Selain terdapat pembahasan materi pedagogi di setiap modul, terdapat pula materi profesional yang membidik kompetensi profesional guru. Modul KK A bagi guru Biologi berisi beberapa materi bahasan standar kompetensi guru (SKG) yang telah ditetapkan didalam pemetaan Standar Kompetensi Guru Biologi. Materi profesional dalam modul ini antara lain adalah Klasifikasi Makhluk Hidup, Organ Tumbuhan, Biologi sel, dan Sistem Pencernaan pada Manusia. Setiap materi diklat ini dikemas dalam suatu



kegiatan pembelajaran yang meliputi: Tujuan, Indikator Pencapaian Kompetensi, Uraian Materi, Aktivitas Pembelajaran, Latihan/Kasus/Tugas, Rangkuman, Umpan Balik dan Tindak Lanjut dan Kunci Jawaban. Pada setiap komponen modul yang dikembangkan ini telah diintegrasikan beberapa nilai karakter bangsa, baik secara eksplisit maupun implisit yang dapat diimplementasikan selama aktivitas pembelajaran dan dalam kehidupan sehari-hari untuk mendukung pencapaian revolusi mental bangsa. Integrasi ini juga merupakan salah satu cara **perwujudan kompetensi sosial dan kepribadian guru (Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007)** dalam bentuk modul. Selain itu, disediakan latihan soal dalam bentuk pilihan ganda yang berfungsi juga sebagai model untuk guru dalam mengembangkan soal-soal UN/USBN sesuai topik di daerahnya masing-masing.

Pada bagian pendahuluan modul diinformasikan tujuan secara umum yang harus dicapai oleh guru setelah mengikuti diklat, Peta Kompetensi yang harus dikuasai guru pada KK A, Ruang Lingkup, dan Cara Penggunaan Modul. Setelah guru mempelajari modul ini diakhiri dengan Evaluasi untuk mengetahui pemahaman profesional guru terhadap materi.

B. Tujuan

Setelah melaksanakan pembelajaran dalam modul ini, guru diharapkan dapat:

1. Mendeskripsikan konsep-konsep ekosistem, serta menerapkannya dalam diskusi tentang upaya manusia dalam pemeliharaan ekosistem dengan mempelajari modul dan praktik identifikasi komponen ekosistem.
2. Menjelaskan konsep, pola sebaran, manfaat, dan upaya pelestarian keanekaragaman hayati dengan mengkaji modul dan praktikum.
3. Menjelaskan dan mengidentifikasi struktur dan fungsi jaringan-jaringan pada organ pada tumbuhan serta hewan melalui kegiatan mengkaji modul dan praktik pengamatan preparat kering jaringan tumbuhan.
4. Menjelaskan struktur dan fungsi sistem gerak manusia dengan mempelajari modul dan aktivitas mengamati jaringan otot serta tulang.



C. Peta Kompetensi

Kompetensi Inti Yang Diharapkan Setelah Guru Belajar Dengan Menggunakan Modul Ini Adalah Menguasai Materi, Struktur, Konsep, Dan Pola Pikir Keilmuan Yang Mendukung Mata Pelajaran Biologi SMA. Tabel Berikut Ini Memuat Kompetensi Guru Mata Pelajaran Dan Indikator Pencapaian Kompetensi Yang Diharapkan Tercapai Melalui Pembelajaran Dengan Menggunakan Modul KK A.

Tabel 1. Kompetensi Guru Mapel dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Guru Mapel	Indikator Pencapaian Kompetensi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Memahami konsep-konsep, hukum-hukum, dan teori-teori biologi serta penerapannya secara fleksibel. 2. Memahami proses berpikir biologi dalam mempelajari proses dan gejala alam. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyebutkan jenis komponen ekosistem 2. Menguraikan pola interaksi dalam ekosistem 3. Menyusun pola makan dalam ekosistem 4. Mendiskusikan siklus biogeokimia dalam ekosistem 5. Mengenal suksesi ekosistem 6. Mendiskusikan upaya manusia dalam pemeliharaan ekosistem. 7. Menjelaskan konsep keanekaragaman hayati 8. Menjelaskan konsep tingkat keanekaragaman hayati (genetik, jenis, hingga ekosistem) 9. Mengidentifikasi pola sebaran keanekaragaman hayati di Indonesia (orientalis, peralihan, dan australis) 10. Menjelaskan manfaat keanekaragaman hayati 11. Menjelaskan faktor-faktor penurunan keanekaragaman hayati dan 12. Mengidentifikasi dampak penurunan keanekaragaman hayati 13. Menjelaskan upaya-upaya konservasi sumber daya hayati 14. Menyebutkan ciri-ciri jaringan meristem. 15. Menyebutkan contoh-contoh jaringan meristem. 16. Menjelaskan keterkaitan antara struktur jaringan epidermis dan fungsinya pada tumbuhan 17. Menjelaskan keterkaitan antara struktur jaringan



Kompetensi Guru Mapel	Indikator Pencapaian Kompetensi
	<p>dasar dan fungsinya pada tumbuhan.</p> <ol style="list-style-type: none">18. Menjelaskan keterkaitan antara struktur jaringan penyokong dan fungsinya pada tumbuhan19. Menjelaskan keterkaitan antara struktur jaringan pengangkut dan fungsinya pada tumbuhan20. Menjelaskan struktur dan fungsi jaringan epitel pada hewan atau manusia.21. Menjelaskan keterkaitan antara struktur jaringan penunjang dan fungsinya pada hewan.22. Menjelaskan struktur dan fungsi saraf pada manusia.23. Melakukan pengamatan jaringan epitel hewan dengan menggunakan mikroskop.24. Menjelaskan fungsi rangka sebagai penyusun sistem gerak pada manusia25. Menjelaskan fungsi otot sebagai penyusun sistem gerak pada manusia26. Mendeskripsikan struktur tulang pada manusia27. Mendeskripsikan perkembangan dan pertumbuhan tulang28. Mendeskripsikan struktur otot pada manusia29. Menjelaskan mekanisme kontraksi otot pada manusia30. Mendeskripsikan hubungan antar tulang yang membentuk berbagai persendian31. Mengidentifikasi berbagai gangguan atau penyakit pada sistem gerak manusia.

D. Ruang Lingkup

Ruang lingkup materi pada modul ini disusun dalam empat bagian, yaitu bagian Pendahuluan, Kegiatan Pembelajaran, Evaluasi dan Penutup. Bagian pendahuluan berisi paparan tentang latar belakang modul KK A, Tujuan Belajar, Peta Kompetensi yang diharapkan dicapai setelah pembelajaran, Ruang Lingkup dan Saran Penggunaan Modul. Bagian kegiatan pembelajaran berisi Tujuan,



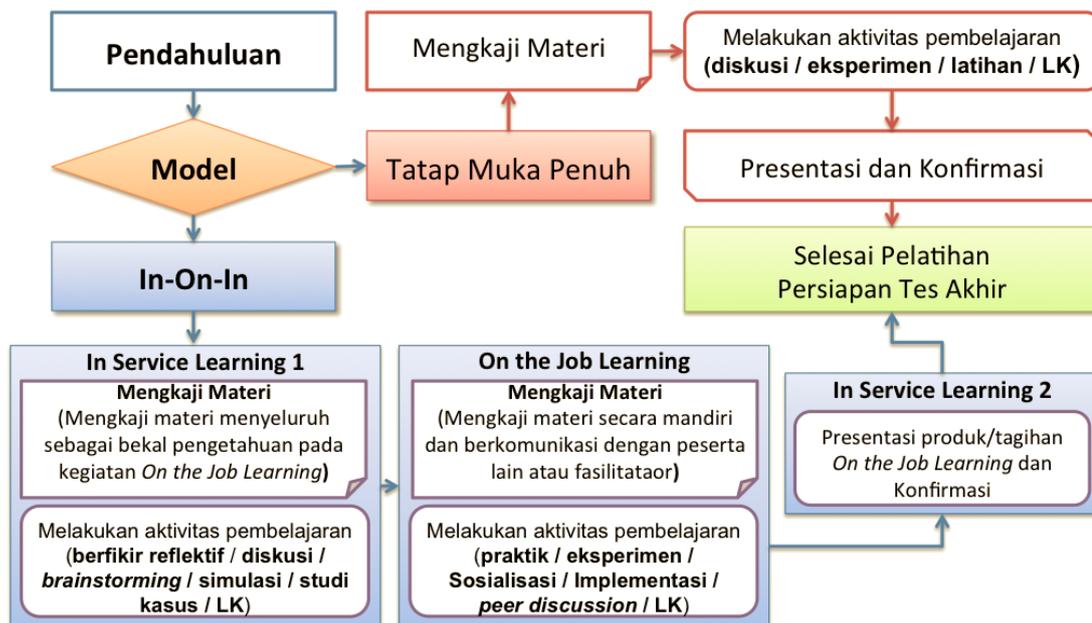
Indikator Pencapaian Kompetensi, Uraian Materi, Aktivitas Pembelajaran, Latihan/Kasus/Tugas, Rangkuman, Umpan Balik dan Tindak Lanjut Bagian akhir terdiri dari Kunci Jawaban Latihan/Kasus/Tugas, Evaluasi dan Penutup.

Rincian materi pada modul adalah sebagai berikut.

1. Ekosistem
2. Keanekaragaman Hayati
3. Struktur dan Fungsi Tumbuhan
4. Sistem Gerak

E. Cara Penggunaan Modul

Secara umum, cara penggunaan modul pada setiap **Aktivitas Pembelajaran** disesuaikan dengan skenario setiap penyajian mata diklat. Modul ini dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran oleh guru, baik untuk moda tatap muka penuh, maupun moda tatap muka kombinasi (*in-on-in*). Berikut ini gambar yang menunjukkan langkah-langkah kegiatan belajar secara umum.

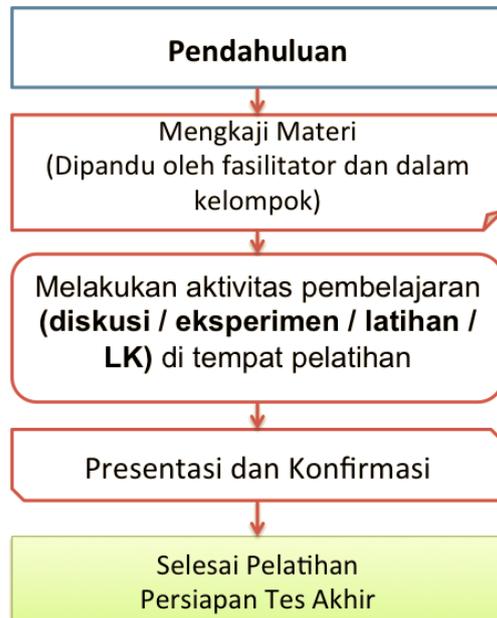


Gambar 1. Alur Strategi Pelaksanaan Pembelajaran Tatap Muka

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat terdapat dua alur kegiatan pelaksanaan kegiatan, yaitu diklat tatap muka penuh dan kombinasi (*In-On-In*). Deskripsi kedua jenis diklat tatap muka ini terdapat pada penjelasan berikut.



1. Deskripsi Kegiatan Diklat Tatap Muka Penuh



Kegiatan tatap muka penuh ini dilaksanakan secara terstruktur pada suatu waktu yang di pandu oleh fasilitator. Tatap muka penuh dilaksanakan menggunakan alur pembelajaran yang dapat dilihat pada alur berikut ini.

a. Pendahuluan

Pada kegiatan pendahuluan fasilitator memberi kesempatan kepada peserta diklat untuk mempelajari:

Gambar 2. Alur Pembelajaran Tatap Muka Penuh

- 1) Latar belakang yang memuat gambaran materi
- 2) Tujuan kegiatan pembelajaran setiap materi
- 3) Kompetensi atau indikator yang akan dicapai melalui modul.
- 4) Ruang lingkup materi kegiatan pembelajaran
- 5) Cara penggunaan modul

b. Mengkaji materi diklat

Pada kegiatan ini fasilitator memberi kesempatan kepada guru untuk mempelajari materi yang diuraikan secara singkat sesuai dengan indikator pencapaian hasil belajar. Guru dapat mempelajari materi secara individual atau kelompok.

c. Melakukan aktivitas pembelajaran

Pada kegiatan ini peserta melakukan kegiatan pembelajaran sesuai dengan rambu-rambu/instruksi yang tertera pada modul, baik bagian **1. Diskusi Materi**, **2. Praktik**, **3. Penyusunan Soal UN/USBN** dan aktivitas mengisi soal **Latihan**.



Pada kegiatan ini peserta secara aktif menggali informasi, mengumpulkan, dan mengolah data sampai membuat kesimpulan kegiatan.

d. Presentasi dan Konfirmasi

Pada kegiatan ini peserta melakukan presentasi hasil kegiatan sedangkan fasilitator melakukan konfirmasi terhadap materi yang dibahas secara bersama-sama.

e. Persiapan Tes Akhir

Pada kegiatan ini peserta dan penyaji merefleksi penguasaan materi setelah mengikuti seluruh kegiatan pembelajaran.

2. Deskripsi Kegiatan Diklat Tatap Muka Kombinasi

Kegiatan diklat tatap muka kombinasi (*in-on-in*) terdiri atas tiga kegiatan, yaitu tatap muka kesatu (*in-1*), penugasan (*on the job learning*), dan tatap muka kedua (*in-2*). Secara umum, kegiatan pembelajaran diklat tatap muka kombinasi tergambar pada alur berikut ini.



Gambar 3. Alur Pembelajaran Tatap Muka Kombinasi (in-on-in)

Pada Kegiatan *in-1* peserta mempelajari uraian materi dan mengerjakan Aktivitas Pembelajaran bagian 1. **Diskusi Materi** di tempat diklat. Pada saat *on the job learning* peserta melakukan Aktivitas Pembelajaran bagian 2. **Praktik**, bagian 3. **Menyusun Soal UN/USBN**, dan mengisi **Latihan** secara mandiri di tempat kerja masing-masing. Pada Kegiatan *in-2*, peserta melaporkan dan mendiskusikan hasil kegiatan yang dilakukan selama *on the job learning* yang difasilitasi oleh narasumber/instruktur nasional.

Modul ini dilengkapi dengan beberapa kegiatan pada Aktivitas Pembelajaran (BAB II, Bagian E) sebagai cara guru untuk mempelajari materi yang dipandu menggunakan Lembar Kegiatan (LK). Pada kegiatan diklat tatap muka kombinasi, beberapa LK dikerjakan pada *in-1* dan beberapa LK dikerjakan pada saat *on the job learning*. Hasil implementasi LK pada *on the job learning* menjadi tagihan pada kegiatan *in-2*. Berikut ini daftar pengelompokan Lembar Kegiatan (LK) pada setiap tahap kegiatan tatap muka kombinasi.



Tabel 2. Daftar Lembar Kerja Modul Kelompok Profesional A

No	Kode Lembar Kerja	Nama Lembar Kerja	Dilaksanakan Pada Tahap
1.	LK.A1.01	Kegiatan Awal	IN 1
2.	LK.A1.02	Komponen Abiotik dan Biotik	ON
3.	LK.A2.01	Kegiatan Awal	IN 1
4.	LK.A2.02	Tingkat Keanekaragaman Hayati Tingkat Genetik	ON
5.	LK.A2.03	Keanekaragaman Jenis Tumbuhan	ON
6.	LK.A3.01	Kegiatan Awal	IN 1
7.	LK.A3.02	Cara Menggunakan Mikroskop	ON
8.	LK.A3.03	Jaringan Epidermis dan Parenkim Tumbuhan	ON
9.	LK.A3.04	Struktur Jaringan Hewan	ON
10.	LK.A4.01	Kegiatan Awal	IN 1
11.	LK.A4.02	Mengamati Struktur dan Fungsi Jaringan Tulang	ON
12.	LK.A4.03	Mengamati Jaringan Otot Manusia	ON

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1: EKOSISTEM

Bumi dan seisinya adalah tempat tinggal yang nyaman untuk manusia dan berbagai aneka makhluk hidup. Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa menjadikan planet tempat tinggal kita ini memiliki berbagai elemen yang mendukung berlangsungnya kehidupan dengan seimbang. Akan tetapi, seperti kita ketahui bahwa lingkungan hidup kita sudah sangat terancam keseimbangannya, bencana alam karena kelalaian manusia selalu terjadi di musim hujan seperti banjir dan longsor. Demikian halnya, kejadian kekeringan yang terjadi di musim kemarau. Disadari atau tidak, semua itu akibat ulah manusia yang tidak hidup sesuai dengan alam, yakni memanfaatkan alam tanpa perhitungan.

Mata pelajaran biologi memiliki peranan penting dalam usaha pengelolaan lingkungan hidup. Hal tersebut karena biologi mempelajari aspek kehidupan, baik di masa lampau maupun sekarang, termasuk di dalamnya lingkungan hidup. Selain itu, pembelajaran Biologi dapat mengembangkan teknologi dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, mempelajari lingkungan hidup termasuk cakupan pembelajaran Biologi. Memahami lingkungan hidup merupakan tanggung jawab setiap warga negara untuk memeliharanya. Di samping itu, setiap organisme memerlukan lingkungan sebagai tempat hidupnya.

A. Tujuan

Setelah mempelajari uraian materi dalam modul ini, diharapkan peserta dapat:

1. Mendeskripsikan dan menerapkan konsep-konsep ekosistem.
2. Menggunakan dan menerapkan kegiatan dan sikap ilmiah pada pembelajaran ekosistem.



B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah melaksanakan pembelajaran, guru pembelajar dapat menunjukkan beberapa indikator, yaitu:

1. Menyebutkan jenis komponen ekosistem
2. Menguraikan pola interaksi dalam ekosistem
3. Menyusun pola makan dan dimakan dalam ekosistem
4. Mendiskusikan siklus biogeokimia dalam ekosistem
5. Mengenal suksesi ekosistem
6. Mendiskusikan upaya manusia dalam pemeliharaan ekosistem.

C. Uraian Materi

Ekosistem meliputi semua organisme dalam suatu daerah tertentu dan faktor-faktor abiotik yang berinteraksi dengannya, atau suatu komunitas dengan lingkungan fisiknya (Campbell, 2004). Ekosistem dapat dipahami dan dipelajari dalam berbagai ukuran, asalkan ada komponen pokok (biotik dan abiotik) yang bekerja bersamaan untuk mencapai semacam kemantapan fungsional. Memang kebanyakan ekosistem tidak pernah dapat ditentukan benar batasan-batasannya. Reiners (1986), dalam Stilling (1992), berpendapat bahwa untuk alasan ini dan yang lainnya ekosistem hendaknya paling sedikit merupakan suatu tingkat organisasi ekologi. Ia menyarankan tentang kekurangan suatu sistem yang logis dari prinsip-prinsip yang berhubungan dan suatu pemahaman yang baik serta keluasan fokus yang diterima. Keuntungan yang paling besar dari ekologi ekosistem adalah aliran energi dan siklus nutrien, dimana komunitas dan populasi dapat diperbandingkan satu sama lain dan di dalam tingkatan trofik tertentu.

Istilah ekosistem ini pertama kali digunakan oleh A.C. Tansley pada tahun 1935. Tansley telah banyak membantu penelitian dan pemikiran ahli ekologi modern lainnya. Friederich (1930) menggunakan istilah *holocoen*, sedangkan Thienemenn (1939) menggunakan *biosistem* untuk istilah ekosistem ini. Tetapi sampai sekarang yang sering digunakan adalah istilah *ekosistem*. Ilmu yang mempelajari tentang ekosistem ini disebut juga ekologi, yang dibedakan lagi menjadi *autekologi* dan *sinekologi*. *Autekologi* mempelajari hubungan antara individu dengan lingkungannya. Sedangkan *sinekologi* mempelajari hubungan



antara populasi atau komunitas dengan lingkungannya. Lingkungan diartikan sebagai segala sesuatu yang terdapat disekitar organisme hidup yang mempengaruhi perilaku dan reproduksi organisme tersebut.

Makhluk hidup dalam kehidupannya akan melakukan hubungan timbal balik dengan segala sesuatu di lingkungan sekitarnya. Lingkungan tempat hidup makhluk hidup ini juga disebut habitat. Ada berbagai macam habitat tetapi pada dasarnya hanya dua, yaitu habitat akuatik (sungai, danau, dan laut), serta habitat terestrial atau daratan.

Hubungan timbal balik atau interaksi antara makhluk hidup dengan lingkungannya terjadi karena makhluk hidup mengambil sesuatu dari lingkungan. Misalnya, makanan, minuman, tempat membuat sarang, dan sebagainya. Sementara organisme juga memberikan atau menempatkan, sesuatu kepada lingkungannya. Apa saja yang diberikan makhluk hidup tersebut terhadap lingkungannya? Makhluk hidup ini selanjutnya kita sebut organisme. Organisme akan mengeluarkan sisa-sisa pencernaan dan lain-lain ke lingkungannya. Ada juga organisme yang mengeluarkan gas ke lingkungannya.

Setiap organisme hidup (biotik) di lingkungan atau di suatu daerah berinteraksi dengan faktor-faktor fisik dan kimia yang biasa disebut faktor biotik (yang tidak hidup). Faktor biotik dengan abiotik saling mempengaruhi atau saling mengadakan pertukaran material yang merupakan suatu sistem. Disebut sistem karena penyebaran organisme hidup di dalam lingkungan tidak terjadi secara acak, menunjukkan suatu “keteraturan” sesuai dengan kebutuhan hidupnya. Setiap sistem yang demikian disebut ekosistem. Jadi komunitas dengan lingkungan fisiknya membentuk ekosistem.

1. Komponen Ekosistem

Ekosistem merupakan suatu kesatuan dinamis yang terdiri atas komunitas berbagai spesies yang berinteraksi dengan lingkungannya baik biotik maupun abiotik.



a. Faktor Biotik

Merupakan bagian hidup dari lingkungan, termasuk semua organisme yang dapat berinteraksi satu sama lain. Makhluk hidup sebagai komponen biotik terdiri dari individu, populasi dan komunitas.

1) Individu

Bila kita mengamati organisme satu persatu sebagai individu, maka individu ini dapat kita lihat, dihitung, diukur, dipakai percobaan. Kadang-kadang organisme itu berkelompok menjadi satu sehingga keseluruhannya terlihat sebagai individu. Misalnya binatang karang, rumpun bambu dan lain-lain.

2) Populasi

Populasi berhubungan dengan jenis individu, waktu dan tempat. Kepadatan populasi artinya individu-individu dihubungkan dengan ruang yang ditempati, Misalnya, di kelas A 40 orang, dikatakan kepadatan populasi 40 orang tiap kelas.

Kumpulan individu yang hidup di suatu tempat pada suatu waktu tertentu. Spesies adalah kelompok organisme yang mampu berbiak silang sesamanya dan menghasilkan keturunan yang fertil (pada kondisi alami).

3) Komunitas

Kelompok organisme yang hidup bersama-sama terdiri dari bermacam-macam populasi disebut komunitas. Suatu komunitas biotik terdiri dari tumbuh-tumbuhan, hewan dan manusia.

Setiap makhluk hidup mempunyai fungsi dan tugas yang berbeda dalam lingkungannya. Secara garis besar jabatan atau fungsi organisme dalam suatu komunitas dibedakan menjadi 4 kelompok, yaitu produsen, konsumen, pengurai, dan detritivor.

Produsen atau penghasil terdiri atas organisme autotrof, yaitu organisme yang dapat mensintesis (membuat) makanan sendiri. Organisme autotrof menyusun senyawa organik dari senyawa anorganik melalui fotosintesis atau kemosintesis. Organisme autotrof biasanya adalah tumbuhan berklorofil, beberapa jenis bakteri dan ganggang biru.

Konsumen atau pemakai terdiri atas organisme heterotrof, yaitu organisme yang menggunakan senyawa organik yang dihasilkan oleh produsen. Termasuk ke dalam konsumen adalah hewan dan manusia.



Pengurai disebut juga perombak atau dekomposer, adalah organisme heterotrof yang menguraikan produsen dan konsumen yang sudah mati. Dalam penguraiannya materi organik yang kompleks akan diubah menjadi materi yang lebih sederhana dan akhirnya menjadi mineral-mineral yang dimanfaatkan kembali oleh produsen. Pengurai umumnya berupa mikroorganisme seperti bakteri dan jamur.

Selain pengurai ada kelompok mikroorganisme yang termasuk detritivor. Detritivor adalah organisme yang memakan bahan organik (sampah-serasah) menjadi partikel-partikel yang lebih kecil (detritus), misalnya cacing tanah, serangga tanah, siput, keluwing dan teripang.

b. Faktor Abiotik

Abiotik merupakan komponen fisik atau bagian yang tidak hidup dari lingkungan. Kemampuan organisme untuk hidup dan berkembang biak tergantung pada faktor fisika dan kimia lingkungannya. Misalnya air, tanah, suhu, cahaya, udara, tekanan udara, topografi, tekanan udara.

1) Air

Air diperlukan oleh tumbuhan untuk fotosintesis. Selain itu, juga air berguna untuk melarutkan mineral dalam tanah sehingga mudah diserap oleh akar tumbuhan, dan menjaga kesegaran tumbuhan. Bagi hewan darat air berguna untuk minum, bagi hewan air untuk melarutkan oksigen. Sebagian besar tubuh makhluk hidup terdiri dari air dan setiap hari membutuhkan air. sedang air berfungsi: a) sebagai pelarut zat yang diperlukan tubuh, b) sebagai alat transpor zat dalam tubuh, c) mengatur suhu tubuh, d) tempat bereaksinya zat dalam tubuh.

2) Tanah

Tanah selain berfungsi sebagai tempat berpijaknya makhluk hidup juga bertindak sebagai substrat atau tempat hidup organisme. Tanah juga menyediakan kebutuhan makhluk hidup seperti unsur hara dan mineral. Suatu jenis individu mungkin tidak cocok hidup di sembarang tanah, sebab tanah yang berbeda mungkin memiliki pH yang berbeda, kelembapan yang berbeda maupun tingkat kesuburan yang berbeda.



3) Suhu

Mahluk hidup dapat hidup dengan suhu tertentu, yaitu:

- a) Suhu maksimum: suhu yg paling tinggi yang masih memungkinkan untuk hidup.
- b) Suhu optimum: suhu yang paling baik untuk hidup.
- c) Suhu minimum: suhu yg paling rendah yg masih memungkinkan untuk hidup.

4) Cahaya

Cahaya matahari, merupakan sumber energi di bumi. Semua mahluk hidup baik langsung maupun tak langsung energinya berasal dari matahari. Cahaya matahari merupakan komponen abiotik yang berfungsi sebagai energi primer bagi ekosistem. Sebagai sumber energi utama, cahaya penting untuk proses fotosintesis.

5) Udara

Komponen udara yang terpenting adalah O_2 (Oksigen) untuk proses pembakaran zat dalam tubuh, sedangkan CO_2 (karbon dioksida) bahan mentah dalam proses asimilasi.

6) Tekanan udara

Faktor ini tidak berpengaruh secara langsung pada mahluk hidup, karena makhluk hidup dapat menyesuaikan diri.

7) Topografi

Topografi meliputi faktor *altitude*, yaitu ketinggian suatu tempat yang diukur dari permukaan laut dan *latitude*, yaitu letak lintang yang diukur dari garis khatulistiwa. Topografi mempunyai pengaruh yang besar terhadap penyebaran makhluk hidup yang tampak jelas pada penyebaran tumbuhan. Hal ini disebabkan adanya perbedaan topografi yang mengakibatkan intensitas cahaya, suhu, dan curah hujan berbeda-beda di setiap tempat.

8) Iklim

Iklim merupakan komponen abiotik yang terbentuk sebagai hasil interaksi berbagai komponen abiotik lainnya, seperti kelembaban udara, suhu dan curah hujan. Iklim sangat memengaruhi kesuburan tanah, tetapi kesuburan tanah tidak berpengaruh terhadap iklim.



2. Interaksi dalam ekosistem

Tuhan menciptakan alam semesta beserta hukum alam (sunnatullah) yang mengaturnya. Salah satu hukum alam adalah terjadinya hubungan yang saling mempengaruhi. Ekosistem merupakan suatu kesatuan yang lengkap, yang di dalamnya terdapat berbagai komunitas yang saling mempengaruhi (berinteraksi). Interaksi dalam ekosistem dapat terjadi antar organisme maupun antara organisme dengan lingkungannya. Hubungan antar organisme dapat bersifat saling menguntungkan, merugikan, bahkan saling berkompetisi. Pola-pola interaksi dalam ekosistem dapat berupa interaksi antar faktor biotik maupun antara faktor biotik dengan faktor abiotik, baik dalam tingkat spesies, populasi, maupun komunitas.

a. Interaksi Antara Faktor Biotik dengan Abiotik

Keberadaan faktor biotik atau organisme baik secara langsung maupun tidak langsung dipengaruhi oleh faktor abiotik. Faktor abiotik yang mempengaruhi organisme antara lain berupa kondisi tanah, kandungan unsur hara, iklim (kelembaban, suhu), kandungan air, dan topografi.

Suatu contoh yang sangat nyata, di daerah-daerah yang curah hujannya tinggi mempunyai jenis tumbuhan yang berbeda dengan daerah yang curah hujannya rendah. Hewan dan tumbuhan yang hidup di hutan berbeda dengan hewan atau tumbuhan yang hidup di padang rumput atau di gurun.

Selain itu, faktor abiotik juga dapat mempengaruhi populasi organisme. Misalnya populasi nyamuk akan meningkat sangat drastis pada musim hujan, beberapa tumbuhan akan semakin cepat bertambah populasinya pada musim hujan. Sebaliknya, pada musim kemarau beberapa tumbuhan, misalnya rumput mengalami penurunan populasi.

b. Interaksi Antar Faktor Biotik

Interaksi antar faktor biotik dapat terjadi pada tingkat individu atau spesies, populasi dan komunitas. Interaksi tersebut dapat berupa kompetisi, predasi, dan simbiosis.



1) Kompetisi

Kompetisi adalah bentuk hubungan antara spesies yang satu dengan yang lain jika terjadi persaingan di antara mereka. Persaingan dapat terjadi karena faktor makanan, tempat hidup, atau pasangan hidup.

Contoh:

- a) Kompetisi antara kambing, kerbau, dan sapi dalam usaha memenuhi kebutuhan makan yang berupa rumput.
- b) Kompetisi antara tanaman jagung dengan rumput dalam memenuhi unsur hara dalam tanah.

2) Simbiosis

Simbiosis adalah hubungan erat antara dua organisme dan spesies yang berbeda yang hidup bersama di suatu daerah. Simbiosis dapat digolongkan menjadi tiga sebagai berikut.

- a) Simbiosis mutualisme, jika kedua organisme mendapatkan keuntungan dari hubungan tersebut.

Contoh:

- (1) Simbiosis antara lebah dengan tanaman berbunga. Lebah mendapatkan makanan berupa nektar, sebaliknya lebah membantu penyerbukan.
- (2) Simbiosis antara tanaman Leguminosa dengan bakteri *Rhizobium radicicola*. *Rhizobium radicicola* mampu menambat oksigen bebas untuk sumber energi. Gas nitrogen akan mengalami oksidasi menjadi ion nitrat, yang dapat diserap oleh tumbuhan Leguminosa.
- (3) Simbiosis antara jamur Ascomycotina dengan alga hijau membentuk lumut kerak. Dalam lumut kerak jamur Ascomycotina menyerap unsur hara dan dalam tanah, termasuk air. Oleh alga hijau air dan CO₂ digunakan sebagai bahan dasar pembuatan makanan (zat gula) melalui fotosintesis.
- (4) Simbiosis antara rayap dengan sejenis Flagellata yang hidup di dalam usus rayap. Flagellata yang hidup dalam usus rayap membantu pencernaan selulosa, dalam rangka memenuhi kebutuhan makannya.



- b) Simbiosis komensalisme, jika salah satu organisme mendapat keuntungan, sedang organisme yang lain tidak dirugikan.

Contoh:

- (1) Simbiosis antara ikan remora dengan ikan hiu. Ikan remora mendapatkan sisa-sisa makanan dan ikan hiu.
- (2) Simbiosis antara tanaman epifit dengan tumbuhan bertajuk tinggi. Tumbuhan menyediakan medium tumbuh atau tempat menempel bagi tanaman epifit.
- (3) Simbiosis antara ikan badut dengan anemon laut. Anemon laut menyediakan persembunyian atau perangkap makanan bagi ikan badut.

- c) Simbiosis parasitisme, jika salah satu organisme mendapat keuntungan, sedang organisme yang lain dirugikan. Organisme yang mendapat keuntungan dinamakan parasit, sedang yang mendapat kerugian dinamakan inang atau *hospes*. Organisme parasit mendapat keuntungan karena mendapat zat-zat makanan dan tubuh inang.

Contoh:

- (1) Kutu rambut pada kepala manusia (ektoparasit).
- (2) Pinjal pada kulit anjing (ektoparasit).
- (3) Cacing perut (*Ascaris lumbricoides*) dan cacing pita dalam usus manusia (endoparasit).
- (4) Benalu dan tali putri yang menempel pada tanaman tertentu, misalnya pada pohon mangga, jambu dan jeruk.

- d) Antibiosis

Antibiosis adalah hubungan antara dua organisme yang satu menghambat pertumbuhan organisme yang lainnya.

Contoh:

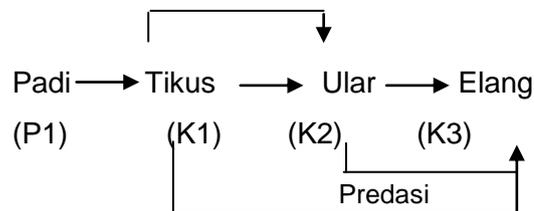
- (1) Jamur *Penicillium* menghambat pertumbuhan bakteri dengan mengeluarkan zat antibiotik penisilin.
- (2) Jamur *Aspergillus flavus* menghasilkan aflatoksin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

- e) Predasi

Predasi adalah hubungan antara pemangsa (predator) dengan mangsa. Predasi dapat dilihat dengan jelas pada rantai makanan atau jaring-jaring makanan, yaitu antara konsumen I dengan konsumen II atau antara konsumen II dengan



konsumen III. Organisme yang memakan organisme lain disebut predator. Perhatikan peristiwa predasi pada rantai makanan di di bawah ini.



3. Pola Makan

a) Rantai Makanan dan Jaring-Jaring Makanan

Selain terjadi interaksi antar faktor biotik di dalam rantai makanan terjadi pula interaksi faktor biotik-abiotik. Hubungan antar faktor biotik yang menyusun rantai makanan dengan faktor abiotik (lingkungan) dapat terjadi secara langsung maupun tidak langsung. Ketersediaan unsur hara dalam tanah sangat mempengaruhi kehidupan tumbuhan (produsen). Kelangsungan hidup secara langsung mempengaruhi kehidupan konsumen I, sebaliknya ketersediaan unsur hara dalam tanah tidak berpengaruh secara langsung terhadap konsumen. Hal yang sama dapat juga terjadi pada jaring-jaring makanan. Jaring-jaring makanan adalah sekumpulan rantai makanan yang saling berhubungan satu sama lain.

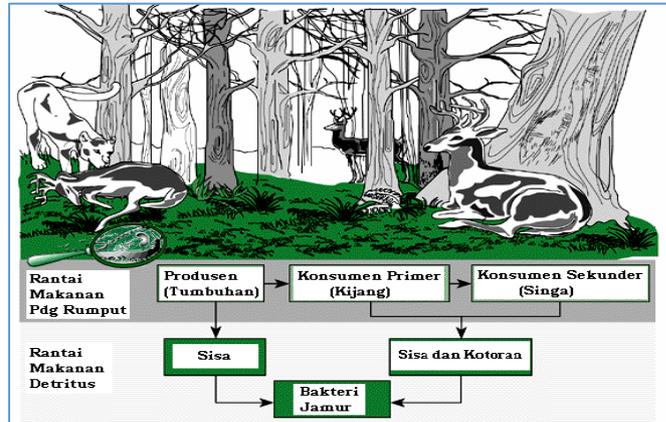
Pada hutan muda, jumlah total bahan organik makin meningkat setiap tahun dengan meningkatnya ukuran pohon. Ini pun merupakan penyimpanan, tetapi jika hutan menjadi dewasa, bahan organik akan hilang karena kematian dan kehancuran. Energi yang hilang (hancur) tersebut, jika ditambahkan dengan kehilangan karena dimakan hewan, maka jumlahnya sama dengan produk bersih tumbuhan. Dalam hal ini tidak ada pertambahan lebih lanjut dalam biomassa dari tahun ke tahun. Istilah biomassa digunakan untuk melukiskan seluruh bahan organik yang terdapat dalam satu ekosistem.

Jika sebagian biomassa suatu tumbuhan dimakan, energi itu diteruskan ke suatu heterotrof. Pada belalang misalnya, untuk tumbuh dan melaksanakan kegiatannya berkat energi yang tersimpan dalam tumbuhan yang dimakannya.

Pada gilirannya, herbivora akan menyediakan makanan untuk karnivora. Belalang tadi dapat dimakan oleh katak. Proses pemindahan energi dari makhluk



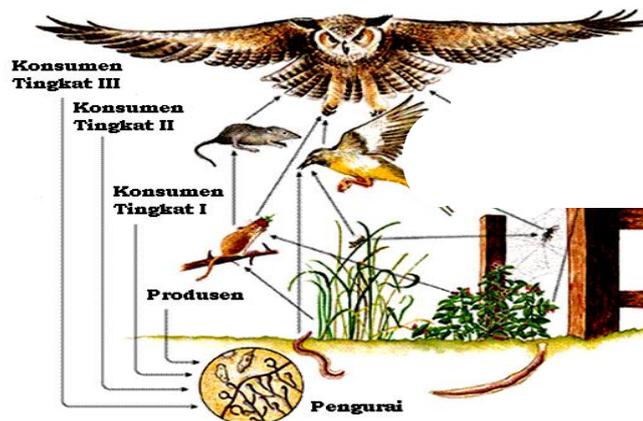
ke makhluk dapat berlanjut. Katak dapat dimakan oleh ular, yang pada gilirannya ular dimakan oleh burung elang.



Gambar 1.1. Rantai makanan

(Sumber : Estella Lavelin at.al. 1998. Botani Visual Resource Library. Mc.Graw Hill Co.)

Lintasan konsumsi makanan seperti di atas di sebut "Rantai Makanan", atau *food chains* makanan berasal dari organisme autotrofik. Organisme yang langsung memakan tumbuhan disebut herbivor (konsumen primer), yang memakan herbivor disebut karnivor (konsumen sekunder), dan yang memakan konsumen sekunder disebut konsumen tersier. Setiap tingkatan organisme dalam satu rantai makanan disebut *tingkatan tropik*.



Gambar 1.2. Jaring-jaring makanan

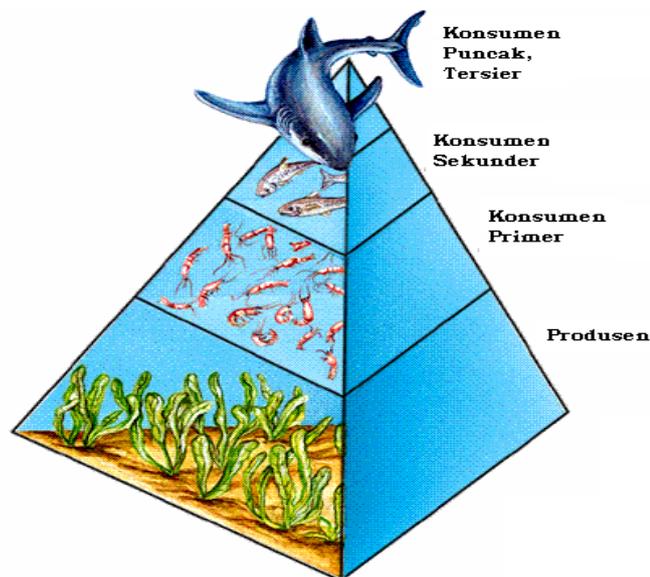
(Sumber : Estella Lavelin at.al. 1998. Botani Visual Resource Library. Mc.Graw Hill Co.)



b) Piramida Makanan

Pada ekosistem yang mantap jumlah produsen lebih besar daripada konsumen. Apabila dirinci lebih lanjut, jumlah produsen lebih besar daripada konsumen I, konsumen I lebih besar daripada konsumen II, konsumen II lebih besar daripada konsumen III, demikian seterusnya. Apabila keadaan tersebut kita gambarkan akan membentuk suatu piramida makanan, seperti terlihat pada gambar di samping. Piramida makanan yaitu tingkatan organisasi makhluk hidup yang didasarkan atas hubungan makan memakan.

Setiap kelompok organisme di dalam piramida makanan menempati tingkat tertentu, yang disebut tingkat trofik. Produsen selalu menempati trofik I, konsumen primer menempati trofik II, konsumen sekunder menempati trofik III, demikian seterusnya. Semakin rendah tingkat trofiknya, semakin besar kandungan energi atau biomasnya.



Gambar 1.3. Piramida makanan

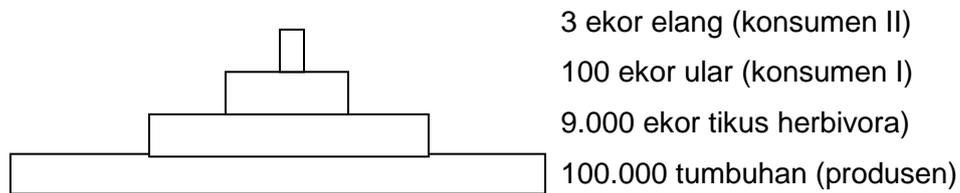
(Sumber : Estella Lavelin at.al. 1998. Botani Visual Resource Library. Mc.Graw Hill Co.)

Piramida makanan disebut juga piramida jumlah dan merupakan salah satu jenis piramida ekologi. Menurut fungsinya, piramida ekologi terbagi menjadi beberapa macam sebagai berikut.



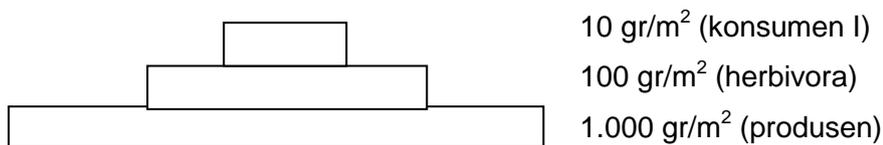
1) Piramida Jumlah

Tingkatan trofik pada piramida jumlah didasarkan pada penghitungan jumlah individu tiap satuan luas, yaitu per m^2 . Contoh piramida jumlah seperti berikut ini.



2) Piramida Biomassa

Penentuan tiap tingkatan trofik pada piramida biomassa didasarkan pada pengukuran massa individu dalam gram berat kering per m^2 . Contoh piramida biomassa seperti berikut.



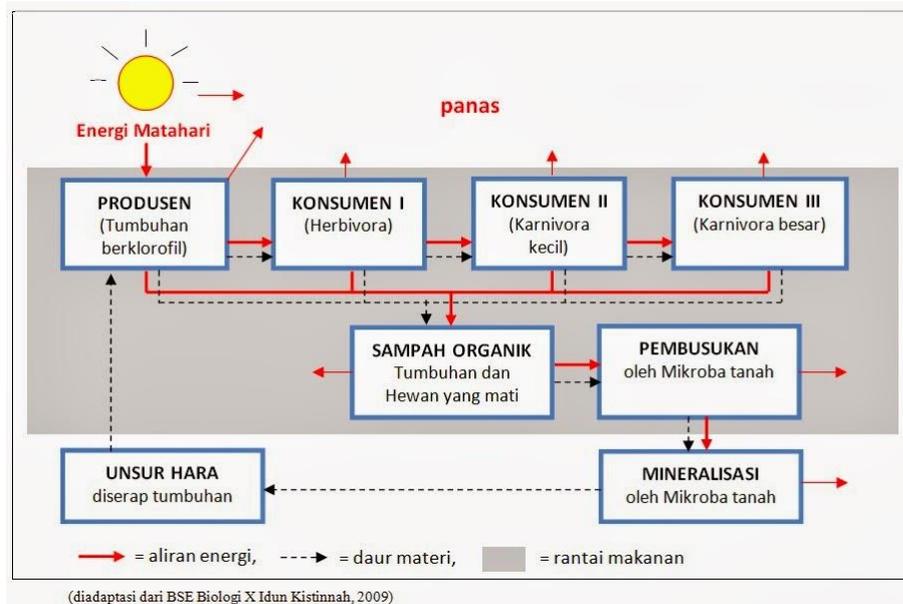
3) Piramida Energi

Penentuan tingkatan trofik pada piramida energi didasarkan pada energi yang dapat dikeluarkan oleh individu yang dinyatakan dalam mg berat kering per m^2 hari. Contoh piramida biomassa seperti berikut ini:



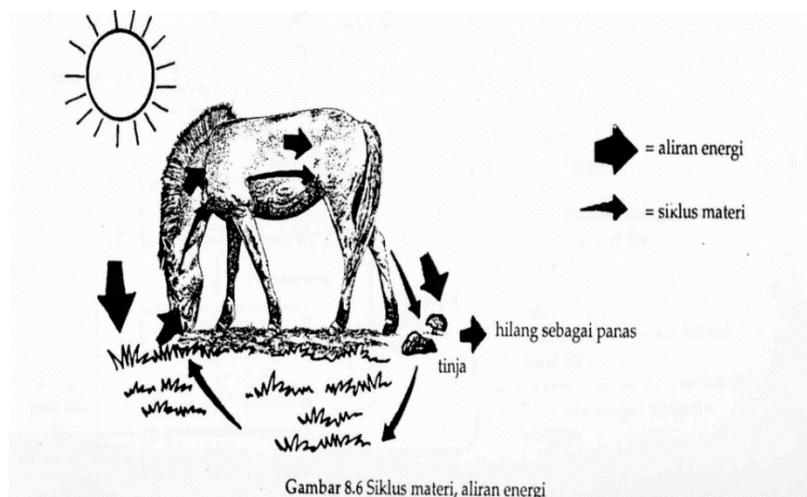
c) Aliran Energi

Dalam suatu rantai makanan terjadi peristiwa makan dan dimakan antara produsen dan konsumen. Perhatikan lagi gambar rantai makanan di depan. Ketika tikus makan padi, terjadi perpindahan materi kimia dan padi (produsen) ke tubuh tikus (konsumen). Demikian juga ketika tikus dimakan ular, terjadi perpindahan materi atau energi dan tikus (konsumen I) ke ular (konsumen II). Demikian seterusnya hingga materi kembali lagi ke alam, yaitu saat hewan mati dan diuraikan menjadi materi yang lebih sederhana oleh jasad pengurai. Dengan demikian, dalam peristiwa makan dan dimakan terjadi aliran energi. Di alam aliran energi berjalan dan lingkungan abiotik (matahari), organisme (produsen) konsumen kembali ke alam (udara, air, dan tanah).



Gambar 1.4 Hubungan antara aliran energi, daur materi dan rantai makanan (sumber: Biologi BSE kelas X, 2009)

Tidak semua energi berpindah dan trofik satu ke trofik berikutnya, karena sebagian energi itu telah digunakan untuk melakukan kegiatan hidup oleh organisme dalam trofik tersebut. Jadi, energi yang diteruskan dan organisme satu (produsen) menuju organisme yang lain (konsumen) selalu lebih kecil. Apabila digambarkan, aliran energi dan trofik yang lebih rendah menuju trofik yang lebih tinggi merupakan piramida, dan disebut piramida energi.



Gambar 1.5. Aliran energi dan materi



Piramida energi merupakan piramida yang ideal untuk menunjukkan hubungan antar organisme pada tiap tingkatan trofik. Hal ini karena adanya beberapa kelebihan piramida energi, yaitu sebagai berikut:

- 1) Mempertimbangkan kecepatan produksi.
- 2) Berat dua spesies yang sama tidak berarti memiliki energi yang sama.
- 3) Dapat digunakan untuk membandingkan berbagai ekosistem.
- 4) Mementingkan kedudukan populasi dalam suatu ekosistem.
- 5) Dapat mengetahui konsumen yang paling produktif ditinjau dari sisi keluaran energi.

4. Siklus Biogeokimia

Daur biogeokimia adalah siklus yang melibatkan senyawa kimia yang berpindah tempat melalui organisme sebagai perantara kemudian senyawa ini kembali ke lingkungan fisiknya. Pembangun tubuh organisme adalah materi yang tersusun dari unsur-unsur kimia. Unsur-unsur yang ada di alam ini tidak mungkin habis karena mengalami daur ulang (siklus zat). Beberapa siklus unsur atau zat kimia yang penting antara lain siklus nitrogen (N), siklus karbon (K), dan siklus air.

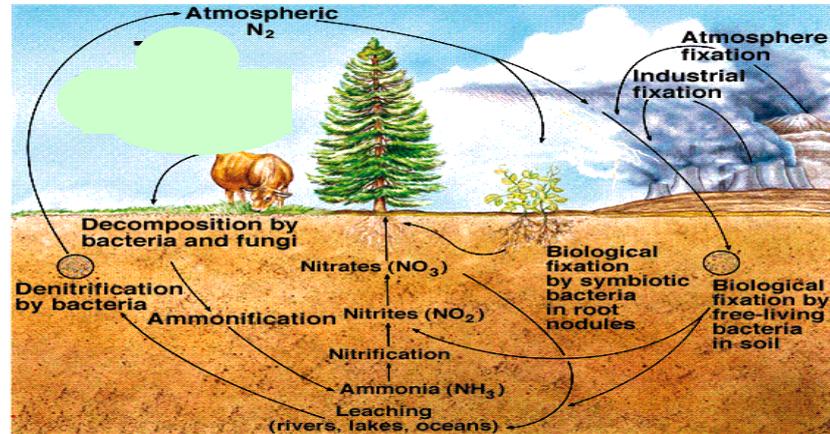
a. Siklus Nitrogen

Tahapan siklus nitrogen berlangsung sebagai berikut.

- 1) Atmosfer mengandung 80% nitrogen bebas (N_2) tumbuhan dapat menyerap nitrogen dalam bentuk nitrat (NO_3).
- 2) Beberapa bakteri pada bintil akar Leguminosae dan beberapa ganggang dapat memfiksasi N_2 dan udara.
- 3) Halilintar juga menghasilkan bentuk senyawa N_2 dan O senyawa tersebut terbawa air hujan berupa nitrat dan nitrit.
- 4) Mikroorganisme mengurai bangkai dan kotoran menjadi amonium, bakteri denitrifikasi, dalam tanah mengurai nitrat menjadi N bebas ke udara.



Randy Moore, Dennis Clark, and Darrell Vodopich, Botany Visual Resource Library © 1998 The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.



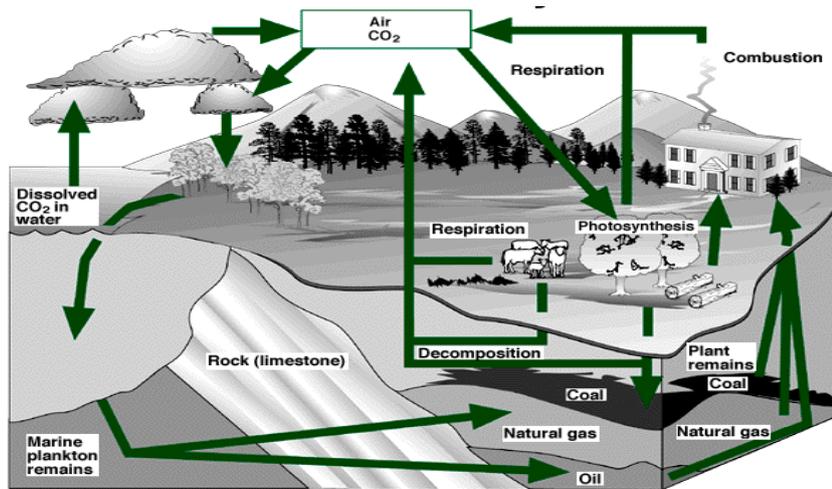
Gambar 1.6. Siklus Nitrogen

(Sumber : Estella Lavelin at.al. 1998. Botani Visual Resource Library. Mc.Graw Hill Co.)

b. Siklus Karbon

Tahapan siklus karbon berlangsung sebagai berikut.

- 1) Karbon di udara dalam bentuk CO_2 dan dapat terlarut dalam air.
- 2) Pada tumbuhan darat maupun fitoplankton di dalam air CO_2 diubah menjadi karbohidrat melalui proses fotosintesis. Dalam fotosintesis, dihasilkan pula O_2 yang dilepas ke udara.
- 3) Karbohidrat digunakan oleh konsumen untuk mendapatkan energi, Konsumen juga melakukan respirasi serta melepas CO_2 ke udara.
- 4) Bakteri dan jamur saat mengurai bangkai melepaskan CO_2 ke udara.
- 5) Penguraian oleh bakteri yang berjalan lambat dapat mengakibatkan penumpukan karbon bentuk batu bara dan minyak bumi.



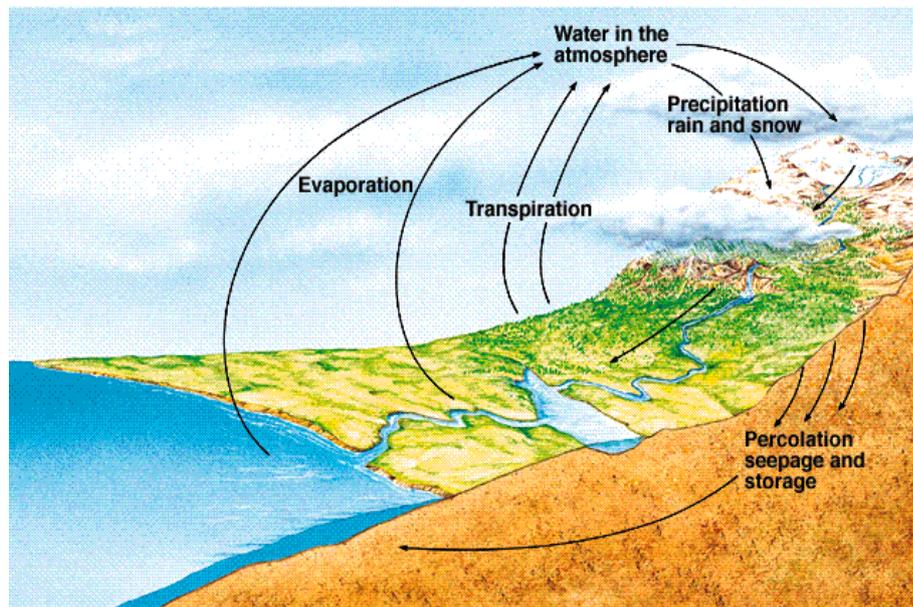
Gambar 1.7. Siklus Karbon

(Sumber : Estella Lavelin at.al. 1998. Botani Visual Resource Library. Mc.Graw Hill Co.)

c. Siklus Air

Bumi dikenal sebagai 'planet air' karena komposisi airnya yang sangat banyak dibanding planet lainnya di sistem tata surya. Akan tetapi makhluk hidup termasuk manusia tidak bisa mengonsumsi air laut yang asin. Namun kita patut bersyukur kepada Tuhan, siklus air membantu tersedianya air tawar yang bermanfaat bagi makhluk hidup. Tahapan siklus Air berlangsung sebagai berikut.

- 1) Air di bumi dapat berupa air permukaan (rawa, danau, lautan) maupun air tanah.
- 2) Siklus air dibedakan menjadi dua yaitu siklus pendek dan panjang.
- 3) Siklus air pendek yaitu air laut menguap, uap air di udara dingin mengalami kondensasi menjadi titik-titik air dan jatuh sebagai hujan, selanjutnya kembali ke laut.
- 4) Siklus air panjang yaitu uap air yang berasal dari berbagai proses penguapan, jatuh sebagai hujan di daratan kemudian melalui sungai atau air tanah kembali ke laut.



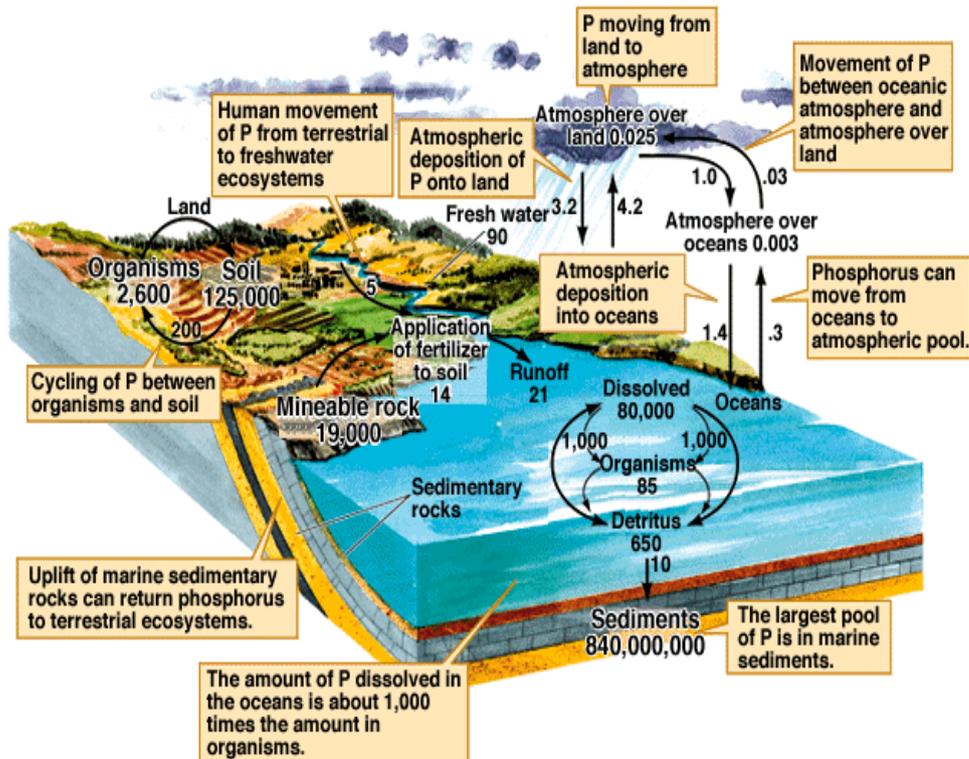
Gambar 1.8. Siklus Air

(Sumber : Estella Lavelin at.al. 1998. Botani Visual Resource Library. Mc.Graw Hill Co.)

d. Siklus Fosfor

Fungsi fosfor bagi makhluk hidup, antara lain fosfor dalam bentuk adenosin trifosfat (ATP) merupakan bahan bakar (energi) bagi makhluk hidup. Cadangan fosfat yang dapat larut, dapat digunakan langsung sebagai zat hara primer dalam sintesis protein oleh tumbuhan. Melalui rantai makanan fosfat dapat beralih ke tingkat tropik yang lebih tinggi. Jika organisme mati, fosfor dikembalikan ke tanah melalui proses penguraian

Kelebihan fosfat yang diekresikan burung dan ikan dalam tinjanya juga mengembalikan fosfor ke lingkungan. *Guano* (deposit kotoran burung) juga merupakan akumulasi fosfor yang dikembalikan ke daratan.



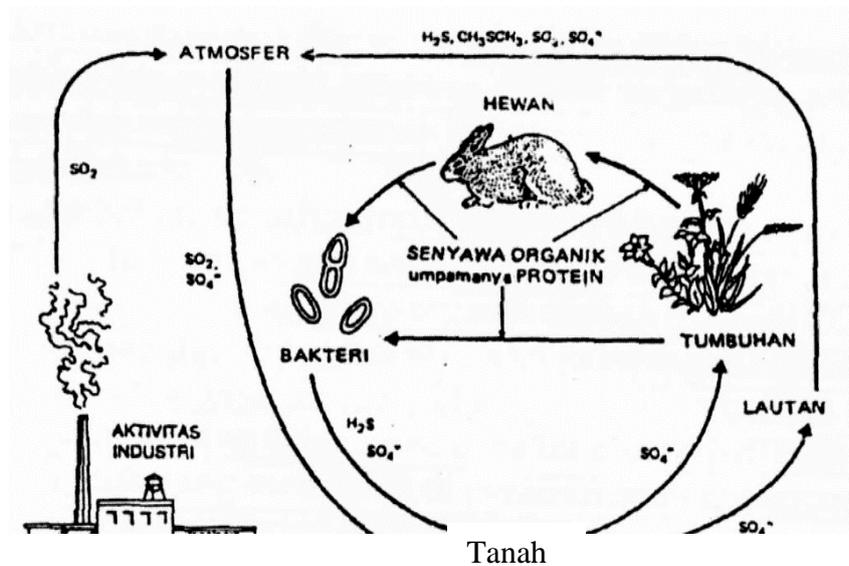
Gambar 1.9. Siklus Fosfor

(Sumber : Estella Lavelin at.al. 1998. Botani Visual Resource Library.
Mc.Graw Hill Co.)

e. Sulfur/ Belerang

Sulfur terdapat dalam bentuk sulfat anorganik. Sulfur direduksi oleh bakteri menjadi sulfida dan kadang-kadang terdapat dalam bentuk sulfur dioksida atau hidrogen sulfida. Hidrogen sulfida ini sering kali bersifat mematikan makhluk hidup di perairan, pada umumnya dihasilkan dari penguraian bahan organik yang mati. Ion sulfat kemudian diserap tumbuhan dan diubah menjadi protein. Jika jaringan tumbuhan atau binatang mati akan mengalami proses penguraian.

Beberapa jenis bakteri dapat mengoksidasi hidrogen sulfida menjadi sulfat kembali. Besi (Fe) dalam sedimen bereaksi dengan sulfida membentuk ferosulfida (FeS) yang mengendap.



Gambar 1.10. Siklus Sulfur

5. Perubahan Ekosistem

Sepanjang masa ekosistem mengalami perubahan struktur maupun fungsi. Perubahan pembahas ini mungkin hanya fluktuasi setempat yang tidak berarti, tetapi mungkin juga cukup besar sehingga dapat mengubah stabilitas hubungan suatu ekosistem.

Perubahan ekosistem disebabkan oleh hal-hal berikut.

- Perkembangan secara alami suatu ekosistem berupa perubahan-perubahan yang berlangsung dalam ekosistem dalam perjalanannya menuju kedewasaan atau keseimbangan. Perkembangan alami ini dikenal dengan istilah *suksesi*.



Gambar 1.11. Struktur hutan hujan tropis
(Sumber: Estella Lavelin *et.al.* 1998. Botani Visual Resource Library. Mc.Graw Hill Co.)

- b. Pengaruh atau faktor luar biasanya akibat ulah manusia.



Gambar 1.12. Penebangan hutan
(Sumber: <http://www.peimag.com/10-really-scary-deforestation-facts-we-should-be-concerned-about/>)

6. Suksesi

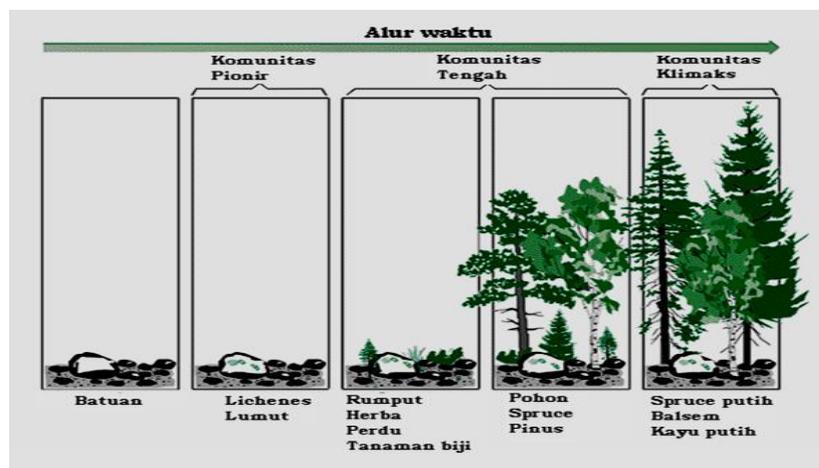
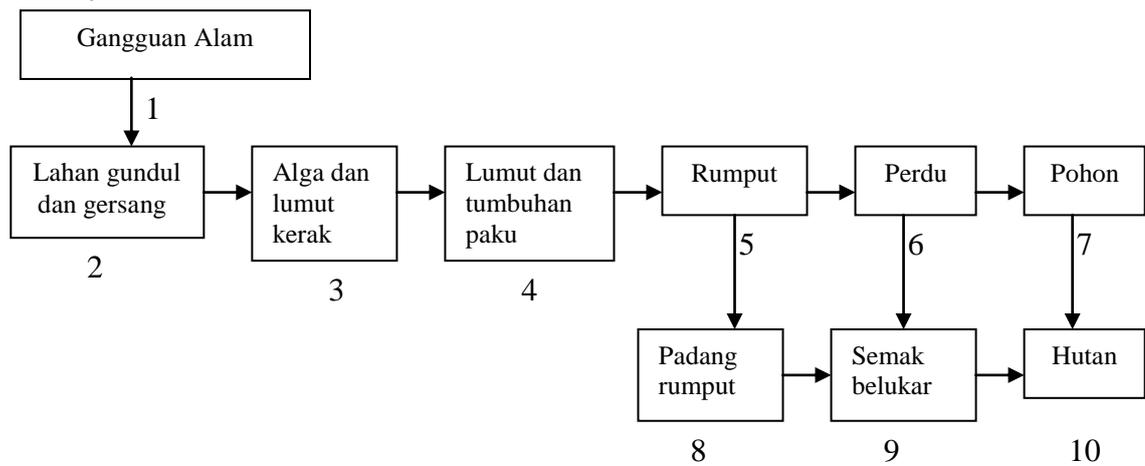
Proses perubahan dalam komunitas yang berlangsung menuju ke satu arah secara teratur disebut suksesi. Suksesi terjadi akibat dari perubahan lingkungan fisik dalam komunitas. Proses suksesi berakhir dengan sebuah komunitas atau



ekosistem klimaks. Dikatakan klimaks karena ekosistem tersebut sudah stabil atau tidak akan berubah lagi.

a. Faktor dalam Penyebab Suksesi

Contoh klasik untuk menggambarkan peristiwa suksesi adalah kejadian di gunung Krakatau, Jawa Barat. Pada tahun 1883 Gunung Krakatau meletus, semua kehidupan di gunung tersebut musnah. Seratus tahun kemudian ternyata di tempat tersebut sudah terbentuk hutan kembali.



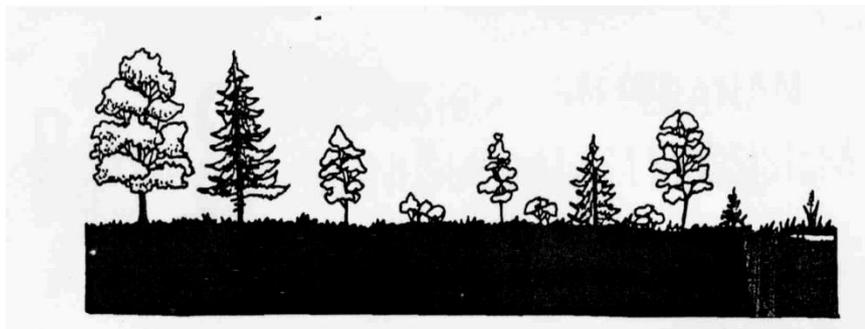
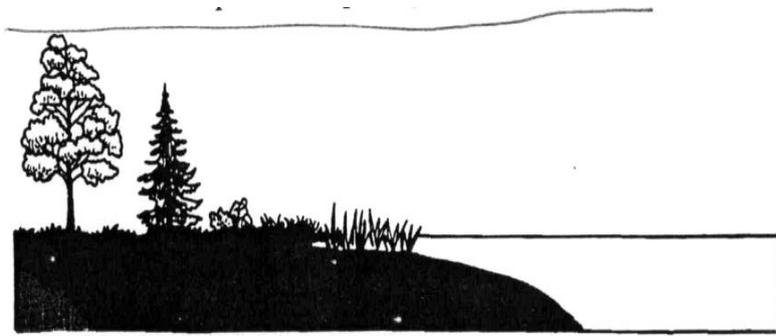
Gambar 1.13. Suksesi primer

(Sumber : Estella Lavelin at.al. 1998. Botani Visual Resource Library. Mc.Graw Hill Co.)

Mula-mula yang berkoloni adalah sejenis lumut kerak (*lichen*) dan beberapa jenis lumut tertentu. Asam-asam yang diekskresi oleh Lichen itu menghancurkan substrat batuan dan menyediakan sedikit tanah. Partikel tanah tambahan



terbentuk karena penghancuran oleh iklim dan terbawa angin. Penghancuran dan pembusukan terhadap *lichen* dapat menambahkan sedikit humus, sehingga lumut lain menetap. Setiap musim terdapat pertumbuhan baru yang lama membusuk (menyediakan humus). Tidak lama kemudian tersedia cukup tanah untuk paku-pakuan dan kemudian tumbuh rerumputan, kemudian semak (perdu). Keadaan ini menyediakan kondisi pertumbuhan yang amat baik untuk biji-biji tumbuhan tinggi (pohon).



Gambar 1.14. Suksesi tumbuhan dalam suatu rawa yang dimulai dengan batang tumbuhan rawa, yang tumbuh keluar dari dalam air, maka terbentuk selapis vegetasi yang makin lama makin tebal sesuai dengan tahun-tahun yang berlalu dan area perairan terbuka makin menciut (Chaerun dkk. 2002).

Biji, spora dan benih dalam bentuk lain datang dari luar dan sampai ke substrat baru dibawa oleh angin, air atau hewan. Tumbuhan atau organisme lain yang mampu menghuni untuk pertama kali disebut tumbuhan pelopor (vegetasi perintis). Disebut vegetasi perintis karena organisme tersebut mampu membuka



lahan untuk hidupnya organisme lain. Suksesi yang terjadi pada suatu lahan yang rusak total (tidak ada organisme yang hidup) disebut suksesi primer.

Jenis suksesi yang kedua adalah suksesi sekunder. Suksesi sekunder terjadi jika suatu komunitas atau ekosistem alami terganggu, baik secara alami maupun buatan. Banjir, kebakaran, angin kencang, gelombang laut, dan penebangan hutan merupakan contoh-contoh gangguan tersebut.

b. Faktor-Faktor Luar Penyebab Suksesi

Selain disebabkan oleh peristiwa suksesi alam, perubahan-perubahan lingkungan disebabkan oleh ulah manusia. Bahkan ulah manusia sangat besar peranannya dalam mengubah keseimbangan lingkungan.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi memberi kemudahan kepada manusia memperlakukan lingkungan sesuai kehendaknya. Penebangan hutan menjadi semena-mena. Pembukaan lahan untuk kepentingan-kepentingan tertentu seperti real estate, villa, atau bahkan pabrik-pabrik industri dilakukan tanpa perhitungan yang matang. Penggunaan dinamit atau *trawl* (pukat harimau) dalam menangkap ikan dan masih banyak lagi.

Berikut ini adalah beberapa kenyataan perubahan lingkungan yang terjadi akibat ulah manusia:

1) Menciutnya Areal Hutan

Banyak hal yang dapat menyebabkan menciutnya areal hutan, antara lain:

a) Penebangan liar

Menurut penelitian tahun 1986/1987, penebangan kayu untuk tujuan komersial mencapai 80 ribu hektar/tahun.

b) Kebakaran hutan

Walaupun kebakaran hutan dapat terjadi secara alami, tetapi ulah manusia kadang-kadang dapat memicu peristiwa. Kebakaran hutan akan menurunkan kualitas tanah tersebut, sehingga sulit untuk ditanami lagi. Dalam periode 1979-1984 kebakaran hutan mencapai 70 ribu hektar/tahun.

- Pembukaan hutan untuk tujuan proyek-proyek pembangunan pada periode yang sama mencapai 250 hektar/tahun



- Akibat konversi lahan untuk perkebunan termasuk peladangan berpindah (di Sumatera, Kalimantan, dan Irian Jaya)

2) Meningkatnya Pencemaran

Menurut Supardi (1994) yang dimaksud pencemaran lingkungan adalah terjadinya pencemaran yang dapat menyebabkan penurunan kualitas lingkungan dan terganggunya kesehatan serta ketenangan makhluk hidup. Sedangkan menurut Sasatra Wijaya (1991) pencemaran lingkungan terjadi apabila ada penyimpangan dari lingkungan yang disebabkan oleh pencemaran dan berakibat jelek terhadap lingkungan.

7. Upaya manusia dalam pemeliharaan Ekosistem

Tanah air Indonesia kaya dengan sumber daya alam yang terbentang dari sabang sampai Merauke. Di dalamnya terdapat air, udara, dan tanah serta apapun yang ada yang terkandung sebagai sumber daya alam (SDA) yang diakui milik bersama. Penyalahgunaan SDA "milik bersama" tersebut disebabkan oleh diabaikannya biaya-biaya lingkungan hidup yang timbul di dalam aktivitas pembangunan, misalnya pabrik semen tidak memikirkan pencemaran udara, karena fungsinya memproduksi semen. Nelayan hanya memikirkan bagaimana mendapatkan ikan sebanyak-banyaknya, pengusaha hutan hanya memikirkan kayu sebanyak-banyaknya. Contoh lain sebuah pabrik tekstil meminimalkan ongkos dengan cara membuang limbahnya langsung ke sungai. Sungai tercemar dan masyarakat yang menanggung ongkos pembersihannya. Bertolak dari asas lingkungan hidup adalah milik bersama, berarti pemeliharannya juga harus dilaksanakan bersama. Upaya ini juga merupakan pengejawantahan dari rasa cinta tanah air dengan cara yang bisa dilakukan oleh setiap orang.

8. Upaya Memperbaiki Ekosistem

Beberapa upaya yang perlu dilakukan untuk menjaga atau memperbaiki kerusakan ekosistem:

- a. Tidak menebang hutan sembarangan. Penebangan hutan harus sesuai dengan peraturan HPH yang berlaku. Syarat penebangan hutan antara lain



harus menggunakan sistem "tebang pilih", dan harus menanam kembali setelah menebang.

- b. Mengalakkan penghijauan/reboisasi
- c. Mencegah kebakaran hutan.

Kebakaran hutan mungkin dapat dicegah antara lain dengan membuat menara-menara pengawas, agar pengawas dapat mengawasi kejadian-kejadian dengan segera, menghindari pembuatan api di hutan.

- d. Membuat suaka margasatwa, cagar alam, taman nasional, taman burung, hutan lindung dan sebagainya
- e. Penataan tata ruang wilayah perlu direncanakan. Setiap daerah dibangun sesuai dengan zona peruntukannya seperti zona industri, pemukiman, perkebunan, dan pertanian.
- f. Proyek pembangunan yang berdampak negatif harus dikendalikan melalui penerapan AMDAL (Analisis Mengenai Dampak Lingkungan).
- g. Pengendalian kerusakan lingkungan melalui pengelolaan daerah aliran sungai (DAS), rehabilitasi bekas pembangunan dan bekas galian tambang dan pengelolaan wilayah pesisir dan lautan.
- h. Penanggulangan pencemaran tanah, air, dan udara, misalnya:
 - 1) tidak menggunakan pestisida, fungisida dan herbisida tanpa aturan;
 - 2) mencari pestisida pengganti (pengendalian hama secara biologi);
 - 3) tidak membuang limbah sembarangan;
 - 4) pengembangan baku mutu air dan udara;
 - 5) menggunakan pupuk buatan sesuai aturan;
- i. mengelola sampah/limbah dengan prinsip 3 R:
 - 1) *Reduce* yaitu mengurangi penggunaan jenis barang yang banyak sampah
 - 2) *Reuse*, yaitu menggunakan kembali barang atau kemasan barang yang sudah dipakai
 - 3) *Recycle*, yaitu mendaur ulang sampah yang dihasilkan
- j. Pengembangan peraturan perundang-undangan mengenai lingkungan hidup
- k. Penerapan hukum yang tegas bagi pelanggar peraturan.



D. Aktivitas Pembelajaran

LK.A1.01. Kegiatan Awal

Tujuan

Mengkaji topik Ekosistem dengan berbagai metode yang relevan

Cara kerja

1. Pilihlah kegiatan berikut ini untuk mempelajari topik Ekosistem :
 - Berpikir reflektif
 - Diskusi
 - Identifikasi masalah
 - Curah pendapat
 - Studi kasus
 - Bermain peran
 - Simulasi
 - Metode lain yang dipilih fasilitator
2. Setelah melakukan kegiatan di atas, mintalah peserta untuk membuat jurnal belajar yang mendeskripsikan pelajaran penting apa, permasalahan yang mengemuka, dan solusi yang diperoleh.

LK.A1.02. Komponen Abiotik dan Biotik

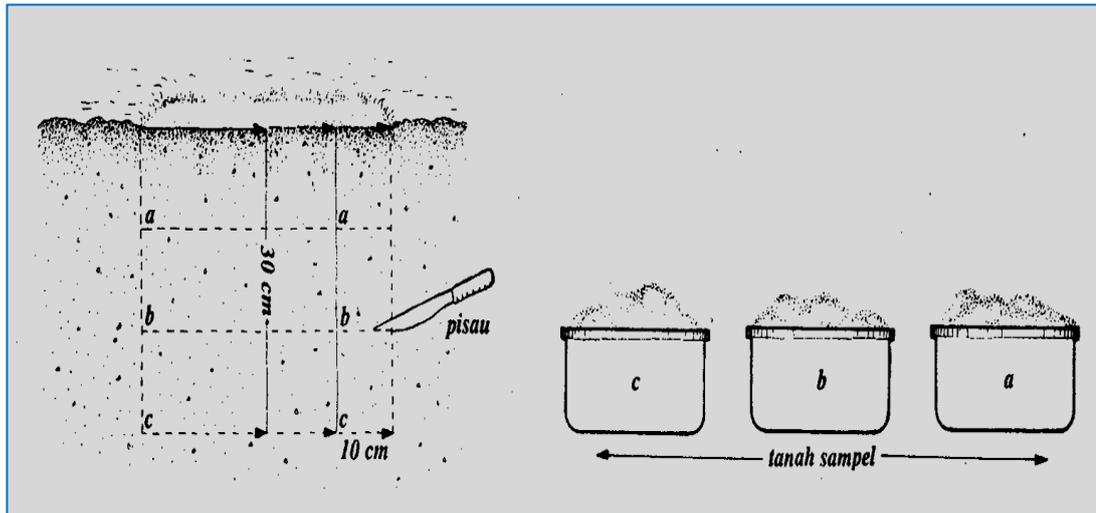
Tujuan

Mengidentifikasi jenis-jenis dekomposer dalam tanah

Alat bahan

Pisau	Gelas piala
Penggaris/Meteran	Lampu
Cangkul kecil	Gliserin 5%
3 baskom plastik 5 liter	Alkohol 50%
Koran bekas	
Corong plastik	

Kegiatan 1: Menyiapkan Sampel Tanah



Cara Kerja:

Secara berkelompok dan bekerja sama, kerjakanlah langkah-langkah berikut dengan sistematis.

1. Pilihlah lokasi tanah yang akan diobservasi.
2. Buatlah galian atau irisan tanah vertikal sedalam lebih kurang 30 cm dengan lebar lebih kurang 10 cm (lihat gambar). Lakukanlah dengan semangat belajar dan rasa ingin tahu.
3. Buatlah batas pada tanah tersebut hingga terlihat irisan vertikal tanah terbagi menjadi 3 bagian a, b, dan c.
4. Dengan menggunakan pisau tajam, ambilah 3 bagian tanah tersebut masing masing ditempatkan pada 3 wadah yang berbeda.
5. Lakukan observasi selanjutnya dengan menggunakan 3 sampel tanah ini.

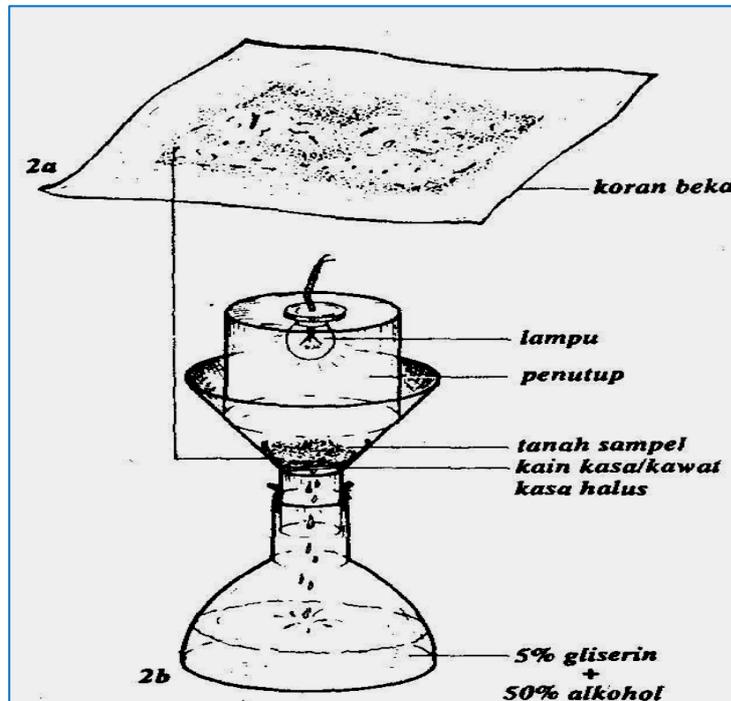
Kegiatan 2: Mengidentifikasi Hewan Tanah dan Dekomposer pada Sampel Tanah

Cara kerja:

1. Ambil tanah sampel (dan wadah a).
2. Tebarkan di atas koran bekas. Lakukan dengan seksama dan rapih.
3. Pisahkan Invertebrata besar, seperti cacing tanah, dan sampel tanah.



4. Buatlah identifikasi sederhana hasil temuan Anda, dan susunlah dalam tabel pengamatan.
5. Lakukan kegiatan yang sama dengan tanah sampel dan wadah b dan c.



6. Ambil tanah sampel, tanah yang sudah dipisahkan dan Invertebrata besar.
7. Masukkan ke dalam corong kaca atau plastik (lihat contoh perangkat dalam gambar).
8. Tempatkan sebuah penutup khusus yang bagian tengah dipasang lampu (25 watt). Kerjakanlah dengan hati-hati.
9. Amati dan buatlah identifikasi dekomposer kecil yang jatuh ke dalam larutan 5% gliserin + 50% alkohol pada gelas piala.
10. Masukkan ke dalam tabel data.
11. Lakukan kegiatan yang sama untuk 2 tanah sampel lainnya.



Pertanyaan:

1. Bandingkan hasil temuan Anda dari 3 jenis sampel tanah!
2. Buatlah perbandingan jumlah Invertebrata tanah pada lapisan a, b, dan c!
3. Apa yang dapat Anda terangkan tentang hubungan Invertebrata dengan tanah sampel ini?
4. Mengapa mikroorganisme tanah yang ada pada corong cenderung jatuh ke gelas piala?
5. Bandingkan hasil temuan Anda dan 3 sampel tanah tentang:
 - a. macam dekomposer.
 - b. jumlah dekomposer yang tertangkap, Apa pendapat Anda?
 - c. Dari hasil kegiatan 2a-2b, adakah organisme yang mendominasi habitat tanah sampel? Jelaskan!

E. Latihan/Kasus/Tugas

Aktivitas 1: Mengerjakan Soal

Pilihlah satu jawaban yang benar.

1. Contoh-contoh yang disajikan berikut ini termasuk ke dalam jenis-jenis ekosistem adalah...
 - A. Aquarium, bumi, padang pasir
 - B. Pasir, udara, dan kelembaban
 - C. Pantai, hutan tropis, dan sawah
 - D. Ikan, hewan ternak, dan burung
2. Salah satu contoh dari interaksi antara faktor biotik dan abiotik yang terjadi di level populasi adalah...
 - A. Sekelompok banteng melewati suatu tempat dan meninggalkan kotoran dalam jumlah banyak
 - B. Dua ekor singa jantan yang berkompetisi untuk menjadi pemimpin kelompok
 - C. Panas yang berkepanjangan menyebabkan pohon-pohon meranggaskan daunnya
 - D. Seekor rubah memangsa seekor kelinci di hutan



3. Dalam sebuah populasi predator terdapat jumlah mangsa yang terbatas jumlahnya. Interaksi yang terjadi di tingkat populasi tersebut adalah...
 - A. Predasi
 - B. Kompetisi
 - C. Simbiosis
 - D. antibiosis

4. Dalam sebuah ekosistem terdiri atas rusa, tikus, kambing, ular, serigala, rubah, elang, burung hantu, harimau, dan aneka jenis tumbuhan. Ekosistem tersebut termasuk ekosistem yang stabil karena ...
 - A. Banyak jenis sumber makanan untuk dimakan oleh konsumen tingkat 1
 - B. Memiliki banyak konsumen tingkat 3
 - C. Terdapat lebih dari 2 jenis hewan yang menempati konsumen tingkat 1 dan 2
 - D. Jumlah produsen tidak pernah mengalami ledakan populasi

5. Jika di sebuah perairan air tawar ikan karnivora mengalami penurunan drastis, maka yang mungkin terjadi berikutnya adalah...
 - A. populasi Ikan pemakan fitoplankton akan membesar
 - B. jumlah Fitoplankton akan mengalami ledakan
 - C. akan muncul ikan predator lain
 - D. tidak ada perubahan apapun yang terjadi

6. Unsur apakah yang terlibat dalam siklus yang memerlukan halilintar dalam pembentukan senyawanya?
 - A. Karbon
 - B. Sulfur
 - C. Fosfat
 - D. Nitrogen

7. Pada peristiwa makan memakan, selain terjadi perpindahan energi, terjadi juga perpindahan...
 - A. Nitrogen
 - B. Karbon



- C. Materi
 - D. Sulfur
8. Organisme apakah yang pertama kali hidup di sebuah ekosistem yang benar-benar rusak?
- A. Lumut dan alga
 - B. Alga biru dan lumut kerak
 - C. Tumbuhan paku dan lumut kerak
 - D. Rumput dan lumut kerak
9. Langkah apa yang dapat diupayakan sebagai individu untuk memelihara kelangsungan ekosistem hutan?
- A. Mengurangi penggunaan plastik
 - B. Tidak menggunakan furniture berbahan dasar kayu
 - C. Menyumbang dan turut serta dalam kegiatan reboisasi
 - D. Mengelola sampah dengan konsep 3R
10. Terbentuknya tanah dan humus di kawasan yang telah mengalami kerusakan berat pada awal koloni diperoleh dari...
- A. Daerah lain yang subur lalu terbawa angin
 - B. Kotoran burung yang terbang melawati kawasan tersebut
 - C. Pertumbuhan lichen
 - D. Tumbuhan paku yang pertama tumbuh di tempat tersebut

Aktivitas 2: Mengembangkan Soal

Tujuan

1. Meningkatkan kemampuan mengembangkan soal.
2. Menghasillkan kumpulan soal.

Prosedur Kerja

1. Bacalah bahan bacaan berupa Modul Pengembangan Instrumen Penilaian Pembelajaran di Modul G Kelompok Kompetensi Pedagogi.
2. Pelajari kisi-kisi yang dikeluarkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (lampiran 1)



3. Buatlah kisi-kisi soal UN/USBN pada lingkup materi yang dipelajari sesuai format (lampiran 2). Sesuaikan dengan kurikulum yang berlaku di sekolah anda.
4. Berdasarkan kisi-kisi diatas, buatlah soal UN/USBN pada lingkup materi yang dipelajari pada modul ini.
5. Kembangkan soal-soal yang sesuai dengan konsep HOTs.
6. Kembangkan soal Pilihan Ganda (PG) sebanyak 3 Soal menggunakan kartu soal (lampiran 3a).
7. Kembangkan soal uraian (Essay) sebanyak 3 Soal menggunakan kartu soal (lampiran 3b).

F. Rangkuman

Perlu kita sadari bahwa manusia bukan saja dapat mengubah lingkungannya tetapi juga merupakan bagian fungsional dari lingkungan itu, karena untuk kebutuhan hidup seperti makanan, pengolahan air minum, dan lainnya bergantung pada proses-proses biologi.

Dalam ekosistem komponen biotik dan abiotik masing-masing saling mempengaruhi sesamanya atau berinteraksi keduanya, jadi ekosistem tidak hanya keanekaragaman makhluk hidup saja tetapi juga semua faktor fisikokimia yang membentuk lingkungannya.

Ekosistem tidak selalui dalam keadaan stabil, adakalanya terjadi intervensi yang menyebabkan sistem bergeser ke suatu arah, tetapi akhirnya akan bergeser kembali dengan arah yang berlawanan. Pada umumnya suatu ekosistem tidak merupakan sistem yang tertutup, sehingga perubahan atau gangguan dari luar ataupun dari dalam dapat datang membawa selingan dalam keseimbangan. ini dapat berupa migrasi organisme atau spesies, kebakaran, banjir, tanah longsor, hujan abu, kekeringan dan gangguan-gangguan yang berasal dari manusia. Gangguan-gangguan tersebut menimbulkan guncangan, tetapi kemudian sistem akan pulih kembali asalkan guncangan tidak melampaui batas toleransi alam meresponnya.



G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Setelah menyelesaikan soal latihan ini, Anda dapat memperkirakan tingkat keberhasilan Anda dengan melihat kunci/rambu-rambu jawaban yang terdapat pada bagian akhir modul ini. Jika Anda memperkirakan bahwa pencapaian Anda sudah melebihi 80%, silahkan Anda terus mempelajari Kegiatan Pembelajaran berikutnya, namun jika Anda menganggap pencapaian Anda masih kurang dari 80%, sebaiknya Anda ulangi kembali mempelajari Kegiatan Pembelajaran ini.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 2: KEANEKARAGAMAN HAYATI

Keanekaragaman hayati adalah karunia Allah, Tuhan Yang Maha Esa yang selalu mengundang rasa penasaran dan decak kagum ketika dipelajari. Topik-topik dalam Keanekaragaman hayati mendorong kita untuk lebih menghayati harmoni alam di tengah milyaran aneka perbedaan yang ada di antara makhluk hidup. Pembelajaran ini membahas topik yang meliputi Konsep Keanekaragaman Hayati, Manfaat Keanekaragaman Hayati, Dampak Penurunan dan Upaya Konservasi Keanekaragaman Hayati. Seperti yang sudah diketahui bahwa Indonesia merupakan negara megabiodiversitas, yang memberikan kontribusi positif bagi kehidupan manusia. Pembelajaran ini sangat penting bagi guru agar dapat menumbuhkan kesadaran untuk turut berkontribusi nyata dalam upaya menjaga kelestarian sumber daya hayati di lingkungan sekitar pada khususnya, dan di Indonesia pada umumnya.

A. Tujuan

Setelah mempelajari uraian materi dalam modul ini, diharapkan peserta dapat menjelaskan keterkaitan antara faktor-faktor penyebab dengan tingkat keanekaragaman hayati, manfaat keanekaragaman hayati dalam kehidupan, dan upaya pelestarian keanekaragaman hayati.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah melaksanakan pembelajaran, guru pembelajar dapat menunjukkan beberapa indikator tentang keanekaragaman hayati berikut ini.

1. Menjelaskan konsep keanekaragaman hayati.
2. Menjelaskan konsep tingkat keanekaragaman hayati (genetik, jenis, hingga ekosistem).



3. Mengidentifikasi pola sebaran keanekaragaman hayati di Indonesia (orientalis, peralihan, dan australis).
4. Menjelaskan manfaat keanekaragaman hayati.
5. Menjelaskan faktor-faktor penurunan keanekaragaman hayati.
6. Mengidentifikasi dampak penurunan keanekaragaman hayati.
7. Menjelaskan upaya-upaya konservasi sumber daya keanekaragaman hayati.

C. Uraian Materi

1. Konsep Keanekaragaman hayati

Keanekaragaman hayati atau biodiversitas adalah keseluruhan gen, spesies, dan ekosistem di suatu kawasan. Keanekaragaman hayati merupakan kajian yang sangat penting karena akan berkaitan erat dengan kehidupan manusia sebagai salah satu bagian di dalam sistem kehidupan. Dalam kajian keanekaragaman hayati di dunia, Indonesia selalu termasuk ke dalam negara yang diperbincangkan karena merupakan negara yang sangat kaya akan sumber daya hayatinya. Berbicara mengenai keanekaragaman hayati, sudut pandang kita selalu terbatas pada sumber daya hayati di daratan saja, namun dengan semakin berkembangnya kajian-kajian kelautan, maka keanekaragaman hayati di lautan juga mulai diperhitungkan. Hal ini disebabkan Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia, sehingga menjadi negara yang sangat diperhitungkan dalam hal biodiversitas di dunia.

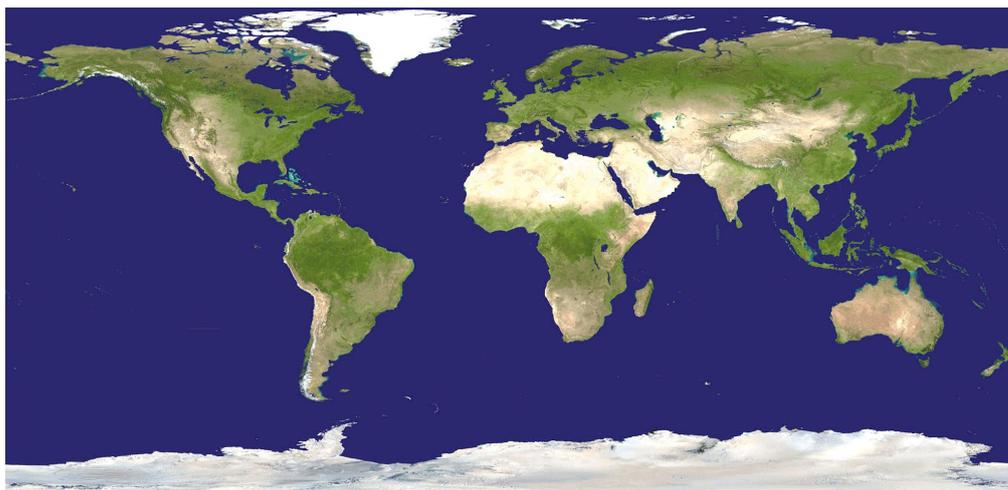
Indonesia merupakan salah satu dari 17 negara yang termasuk ke dalam negara megabiodiversitas, yaitu negara yang mempunyai tingkat keanekaragaman hayati yang sangat tinggi. Negara-negara tersebut adalah Afrika Selatan, Amerika Serikat, Australia, Brasil, Cina, Ekuador, Filipina, India, Indonesia, Kolombia, Kongo, Madagaskar, Malaysia, Meksiko, Papua Nugini, Peru, dan Venezuela. Hutan tropis Indonesia beserta Brazil dan Kongo adalah wilayah dengan keanekaragaman spesies darat tertinggi di dunia (Sutarno, 2015). Fakta-fakta ini mendorong kita untuk lebih mencintai tanah air dan mengapresiasi kekayaan negeri Indonesia.

Negara megabiodiversitas dihuni oleh sedikitnya 2/3 dari semua spesies vertebrata non-ikan dan 3/4 dari semua spesies tumbuhan tinggi di dunia. Konsep negara megabiodiversitas disusun atas 4 premis, yaitu:



1. Keanekaragaman setiap negara sangat penting bagi kelangsungan hidup negara itu, dan harus menjadi komponen dasar setiap strategi pembangunan nasional atau regional;
2. Keanekaragaman hayati tidak merata di bumi, dan beberapa negara, terutama di daerah tropis, memiliki konsentrasi biodiversitas yang jauh lebih besar daripada negara-negara lain;
3. Beberapa negara yang paling kaya spesies dan keanekaragaman hayati juga memiliki ekosistem yang berada di bawah ancaman paling parah;

Untuk mencapai dampak maksimum dari sumber daya yang terbatas ini, upaya konservasi harus dikonsentrasikan (tapi tidak eksklusif) di negara-negara terkaya dalam keanekaragaman dan endemisme namun paling terancam keberadaanya (Sutarno, 2015).



Gambar 2.1. Peta Dunia (sumber: <http://pics-about-space.com/>)

2. Beberapa Faktor yang Mempengaruhi Keanekaragaman Hayati

Coba Saudara perhatikan Gambar 2.1. Apa yang dapat Saudara amati dari gambar tersebut? Ya, benar. Saudara dapat memperhatikan adanya perbedaan warna di setiap kawasan. Terdapat warna hijau, coklat, dan juga putih di daratan. Apakah Saudara menyadari, kawasan di sepanjang garis khatulistiwa berwarna hijau? Kawasan tersebut yaitu Benua Amerika bagian selatan termasuk diantaranya Brazil, Venezuela, Kolombia, dan seterusnya. Selain itu juga bagian tengah dari Benua Afrika, termasuk diantaranya Kenya, Kongo, Tanzania, dan



seterusnya. Akhirnya dapat kita amati bahwa Indonesia, negara kita, merupakan salahsatu negara di Benua Asia yang terletak di garis khatulistiwa, yang tampak dari atas berwarna hijau.

Fakta lain menunjukkan bahwa jika kita bergerak ke bagian utara atau selatan dari garis khatulistiwa, tampak ada perubahan warna dari daratan cenderung menjadi coklat. Kawasan di sebelah utara diantaranya Benua Afrika bagian utara, termasuk diantaranya Mesir, Libya, Tunisia, Aljazair, dan seterusnya, yang terkenal dengan gurunnya yaitu Gurun Sahara. Di Benua Asia dapat kita amati kawasan Timur Tengah juga didominasi oleh warna coklat. Kemudian sebagian dari negara Amerika Serikat juga tampak terdapat daerah yang berwarna coklat. Sedangkan di sebelah selatan diantaranya Benua Australia dan juga Benua Afrika bagian selatan yang didominasi warna coklat. Lebih ekstrim lagi jika kita lihat di kawasan paling utara dan juga selatan, didominasi oleh warna putih, yaitu kawasan kutub utara dan juga selatan.

Warna hijau menandakan bahwa di kawasan tersebut tertutup oleh vegetasi, sedangkan warna coklat berarti merupakan kawasan terbuka yang berupa gurun. Warna putih di kedua kutub menandakan bahwa kawasan tersebut ditutupi oleh es. Apa yang dapat Saudara simpulkan dari fakta tersebut? Ya, ternyata letak geografis sangat berkaitan erat dengan keanekaragaman hayati. Vegetasi merupakan produsen, dengan kata lain adalah sumber energi bagi makhluk hidup lainnya. Namun yang harus kita pikirkan, mengapa kawasan yang tampaknya tertutup oleh vegetasi tersebut pada umumnya merupakan kawasan yang berada di sepanjang garis khatulistiwa? Ya, tepat sekali. Vegetasi dapat tumbuh dengan baik jika lingkungan menyediakan apa yang menjadi kebutuhannya. Apa yang menjadi kebutuhan pokok vegetasi atau tumbuhan? Tentunya sumber energi utama yang diperlukan tumbuhan untuk hidup adalah energi cahaya matahari. Telah sama-sama kita pahami bahwa di daerah khatulistiwa intensitas cahaya matahari paling tinggi daripada belahan bumi lainnya. Hal ini lah yang menyebabkan kawasan sepanjang khatulistiwa sangat kaya akan vegetasi. Kita patut bersyukur karena Tuhan Yang Maha Kuasa telah menempatkan negara kita tepat di garis khatulistiwa.

Jika suatu daerah kaya akan vegetasi, maka akibatnya akan mendukung makhluk hidup lain yang menjadi konsumennya untuk bertahan hidup. Demikian



juga dengan makhluk hidup lain pada tingkat trofik yang lebih tinggi, karena sumber makanannya pun ikut tersedia. Hal tersebut sangat mendukung terbentuknya keanekaragaman hayati di suatu kawasan.

3. Tingkat Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman hayati dapat dilihat dari tiga tingkat, yaitu keanekaragaman hayati tingkat gen, jenis, dan ekosistem.

a. Keanekaragaman Hayati Tingkat Genetik

Keanekaragaman hayati tingkat genetik mempunyai arti bahwa keanekaragaman tersebut merupakan keanekaragaman yang disebabkan oleh variasi genetik. Agar lebih jelas, mari kita amati keanekaragaman tingkat genetik ini pada makhluk hidup yang masih ada dalam satu jenis. Sebagai contoh, Saudara dapat mengamati Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Berbagai varietas Ikan Koi

(sumber: <http://www.championbayaquatics.com/ChampionkoiVarieties.html>)

Apa yang Saudara amati dari Gambar 2.2 tersebut? Saudara dapat melihat variasi ikan koi dari warnanya. Ada yang berwarna putih, putih merah, putih hitam, putih hitam merah, kuning, dan seterusnya. Apa dugaan Saudara yang menyebabkan terjadinya variasi tersebut? Benar, variasi warna tersebut disebabkan oleh ekspresi dari gen (fenotip) yang dimiliki oleh ikan koi. Jadi, dalam satu jenis ikan koi ini, variasi dari fenotipnya sangat beragam. Inilah yang kita sebut dengan keanekaragaman hayati tingkat genetik. Silakan amati contoh



c. Keanekaragaman Hayati Tingkat Ekosistem

Keanekaragaman hayati tingkat ekosistem merupakan keanekaragaman yang terbentuk sebagai akibat dari adanya variasi interaksi kelompok makhluk hidup dengan lingkungannya. Variasi interaksi tersebut akan menghasilkan tipe lingkungan yang berbeda-beda pula. Sebagai contoh, coba Saudara perhatikan berbagai jenis ekosistem yang ada. Tentunya setelah diamati, Saudara dapat melihat adanya perbedaan jenis-jenis makhluk hidup yang menempati suatu ekosistem dengan karakter lingkungan tempat hidupnya. Contoh keanekaragaman ekosistem dapat Saudara amati pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Contoh keanekaragaman ekosistem
(diambil dari berbagai sumber)

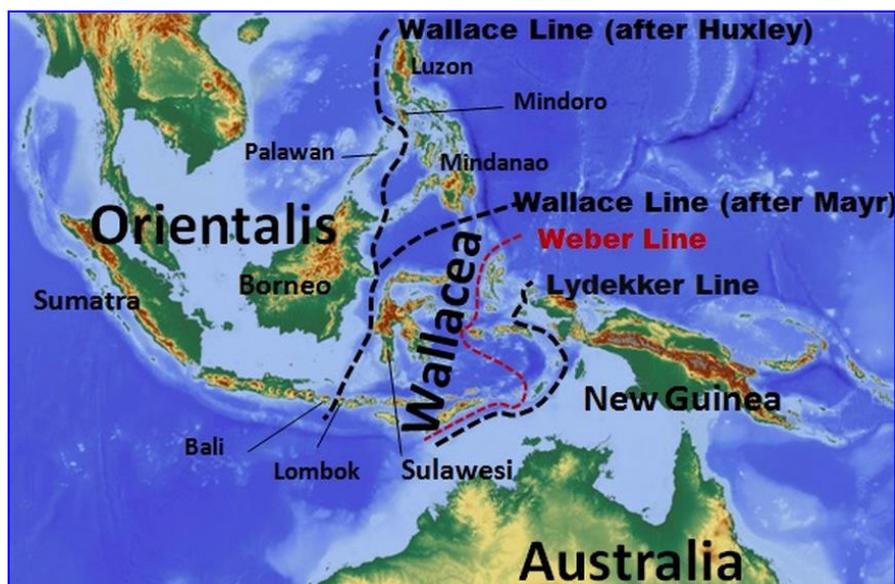
4. Pola Sebaran Keanekaragaman Hayati di Indonesia

Merujuk pada Gambar 2.1, jika kita perhatikan dengan cermat, satu-satunya kawasan di daerah tropis (khatulistiwa) yang mempunyai keunikan tersendiri adalah Indonesia. Indonesia merupakan satu-satunya negara kepulauan terbesar yang dilalui garis khatulistiwa. Selain itu, posisi Indonesia diapit oleh dua benua (Asia dan Australia) juga dua samudera (Samudra Hindia dan Pasifik). Hal tersebut mengakibatkan Indonesia menjadi negara yang kaya sumber daya hayatinya, tidak hanya di daratan saja, bahkan kaya sumber daya hayati di lautannya.



Keunikan tersebut sangat memengaruhi pola sebaran hayati, sehingga para ilmuwan terdahulu telah meneliti pola sebaran hayati di Indonesia. Terdapat garis pembatas yang membagi Indonesia menjadi tiga daerah, yaitu Garis Wallacea dan Garis Weber (Gambar 2.5). Ketiga daerah tersebut mempunyai tipe makhluk hidup yang berbeda-beda. Daerah paling barat Indonesia yang dibatasi oleh Garis Wallacea merupakan kawasan Orientalis. Daerah paling timur yang dibatasi oleh Garis Weber merupakan kawasan Australis. Sedangkan daerah yang berada di tengah-tengah yang dibatasi oleh garis Wallaceae dan Weber disebut dengan kawasan Wallacea atau kawasan peralihan.

Setiap daerah tersebut ternyata mempunyai ciri khas masing-masing. Daerah Orientalis mempunyai karakter fauna diantaranya mammalia berukuran besar, banyak jenis-jenis primata, dan jenis-jenis burung berkicau yang tidak berwarna cerah. Contohnya yaitu Gajah, Harimau, Orang Utan, Lutung, Jalak Kerbau, Jalak Bali, dan lain-lain. Daerah Australis mempunyai karakter fauna diantaranya mammalia berkantung dan jenis-jenis burung berwarna cerah. Contohnya yaitu Kangguru, Kasuari, Cendrawasih, dan lain-lain. Sedangkan di daerah peralihan, atau daerah Wallacea, antara orientalis dan australis mempunyai karakter yang berbeda dari kedua daerah yang mengapitnya. Contoh faunanya diantaranya Anoa, Babirusa, Burung Maleo, Komodo, dan lain-lain.



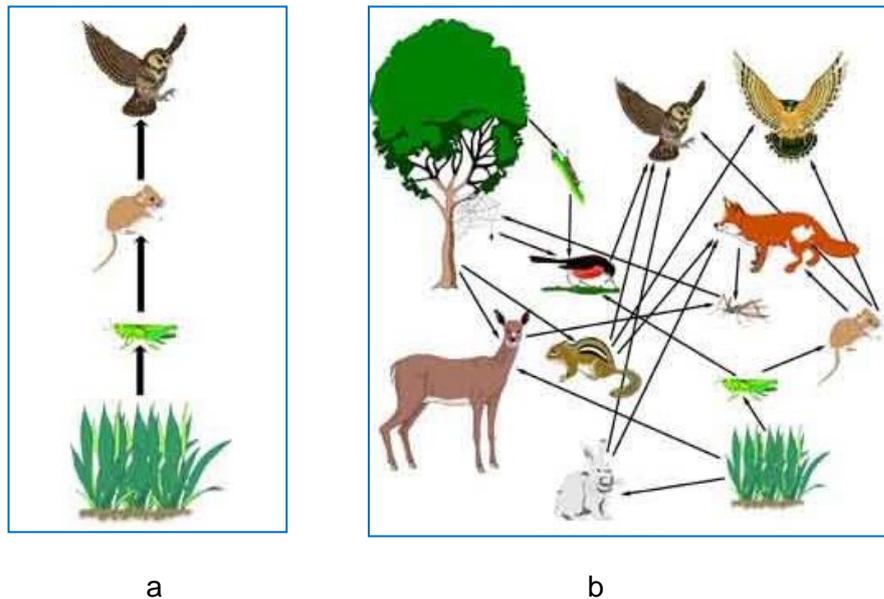
Gambar 2.5. Pola sebaran keanekaragaman hayati di Indonesia
(sumber: https://en.wikipedia.org/wiki/Wallace_Line)



Menurut Saudara, apa yang menyebabkan keunikan pola sebaran keanekaragaman hayati di Indonesia? Apakah Saudara pernah mendengar pergerakan lempeng bumi? Ya, ternyata pola sebaran keanekaragaman hayati di Indonesia berkaitan erat dengan fenomena geologis pergerakan lempeng bumi. Jika Saudara perhatikan warna lautan pada Gambar 5, ada yang berwarna biru muda, ada yang biru tua. Hal itu menandakan perbedaan kedalaman lautan. Pada zaman dahulu kawasan Indonesia bagian barat masih menyatu dengan Benua Asia, yang disebut dengan istilah Paparan Sunda (*Sundaland*). Begitu pula kawasan Indonesia bagian timur masih menyatu dengan Benua Australia, yang disebut dengan Paparan Sahul (*Sahuland*). Pada masa itu makhluk hidup bebas menjelajah di masing-masing paparan tersebut, hingga pada zaman es di kutub mencair, permukaan air laut bertambah tinggi sehingga menjadikan daratan yang rendah tertutup oleh lautan. Setelah itu terbentuklah kepulauan-kepulauan yang terpisah-pisah dengan menyisakan jenis-jenis flora dan fauna yang tertinggal di kawasan tersebut. Hal ini lah yang menyebabkan karakter flora fauna di daerah Orientalis serupa dengan flora dan fauna di Benua Asia. Demikian juga karakter flora fauna di daerah Australis serupa dengan flora dan fauna di Benua Australia. Lalu bagaimana halnya dengan Daerah Wallacea yang diapit oleh daerah Orientalis dan Australis? Ternyata daerah Wallacea atau peralihan tersebut dari zaman dahulu memang sudah terpisah dari kedua paparan, sehingga memiliki karakter flora dan fauna yang tidak sama dengan Orientalis maupun Australis.

5. Manfaat Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman hayati mempunyai peranan yang sangat penting bagi stabilitas ekosistem, termasuk manusia di dalamnya sebagai salah satu komponen di dalam ekosistem. Oleh karena itu pemanfaatan sumber daya hayati harus dilakukan secara bijaksana. Semakin tinggi tingkat keanekaragaman hayati, maka akan semakin mantap dan stabil suatu ekosistem. Apakah Saudara masih ingat tentang rantai makanan dan jaring-jaring makanan? Coba Saudara perhatikan contoh rantai makanan dan jaring-jaring makanan pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6. Rantai Makanan (a); Jaring-jaring makanan (b)
(sumber: <https://www.tes.com>)

Apa yang akan terjadi jika pada rantai makanan tersebut populasi belalang dihilangkan? Ya tepat sekali. Jika populasi belalang berkurang atau sampai tidak ada, maka populasi rumput akan bertambah, sedangkan tikus semakin berkurang karena kehabisan makanan. Jika populasi tikus berkurang, maka populasi burung elang pun akan ikut terancam. Hal itu terjadi jika dalam satu ekosistem komunitas penghuninya tidak beragam. Namun jika kita menghilangkan populasi belalang yang ada pada gambar jaring-jaring makanan, maka akan sedikit organisme yang akan terganggu populasinya karena masih ada alternatif sumber makanan yang lain. Dengan kata lain, semakin tinggi keanekaragaman hayati, maka semakin stabil ekosistem yang ada.

Jika kestabilan ekosistem terjaga, maka manusia sebagai salah satu komponen dalam ekosistem akan ikut terjaga pula keberadaannya. Saudara tentu seringkali mendengar peristiwa perusakan perkebunan atau perumahan oleh kawanan gajah, harimau yang memangsa hewan ternak, bahkan kelaparan manusia di suatu daerah, mengapa hal tersebut bisa terjadi? Tentunya Saudara pasti sudah memiliki jawabannya.

Keanekaragaman hayati memiliki banyak manfaat baik yang langsung dapat kita rasakan maupun yang tidak. Secara umum manfaatnya terbagi ke dalam tiga kelompok, yaitu (FAO 2013):



- a. Jasa ekosistem seperti: air minum yang bersih, pembentukan dan perlindungan tanah, penyimpanan dan daur hara, mengurangi dan menerapkan polusi, berkontribusi terhadap stabilitas iklim, pemeliharaan ekosistem, dan penyerbukan tanaman.
- b. Sumber daya hayati, seperti: makanan, obat-obatan, bahan baku industri, tanaman hias, stok untuk pemuliaan dan penyimpanan populasi.
- c. Manfaat sosial, seperti: pendidikan, rekreasi dan penelitian, serta budaya.

Berikut ini adalah contoh-contoh nyata dari manfaat keanekaragaman hayati untuk manusia:

- a. Sumber daya alam penghasil kebutuhan primer atau sekunder
Kebutuhan akan sandang, pangan, dan papan dapat terpenuhi dari berbagai macam sumber daya hayati. Misalnya untuk keperluan sandang, sumber daya hayati yang dapat dimanfaatkan diantaranya wol, kapas, serat kepompong ulat sutra, serat rami, serat nanas, dan masih banyak lagi. Sumber daya hayati yang dapat memenuhi pangan sangat melimpah, diantaranya ada tumbuhan sumber karbohidrat seperti padi, singkong, dan sagu, tumbuhan sumber protein seperti kacang-kacangan, atau berbagai jenis ikan dan daging ternak. Termasuk di dalamnya kebutuhan manusia akan obat-obatan dapat dipenuhi pula oleh berbagai macam tumbuhan ataupun hewan. Kebutuhan papan diantaranya diperoleh dari pohon jati, mahoni, meranti, ataupun kelapa.
- b. Sumber plasma nutfah
Keanekaragaman hayati yang ada akan menyimpan berbagai macam kode-kode genetik yang tersimpan dalam setiap organisme. Keragaman genetik tersebut akan menjadi sumber bagi manusia untuk pemuliaan berbagai jenis tumbuhan ataupun hewan demi pemenuhan berbagai jenis kebutuhan manusia.
- c. Manfaat keilmuan
Keanekaragaman hayati dapat menyediakan berbagai objek penelitian yang sangat berguna bagi kehidupan manusia.
- d. Estetika
Dari segi kebutuhan estetika, banyak sekali berbagai jenis tumbuhan dan hewan yang dapat dimanfaatkan. Namun tentunya pemanfaatan ini harus



memperhatikan hukum yang berlaku, karena banyak sekali jenis-jenis tumbuhan maupun hewan eksotis yang dilindungi karena terancam punah.

6. Faktor Penyebab Penurunan Keanekaragaman Hayati

Beberapa fenomena alam tak dapat dipungkiri dapat mempengaruhi stabilitas suatu ekosistem, seperti adanya bencana alam berupa erupsi gunung berapi, kebakaran hutan, tsunami, dan sebagainya. Secara alami, komponen-komponen penyusun ekosistem akan selalu berusaha menuju kesetimbangan. Ekosistem yang rusak dapat melakukan suksesi untuk menuju kesetimbangan lagi. Namun terlepas dari hal tersebut, faktor utama yang dapat mengganggu kesetimbangan tersebut adalah aktivitas manusia. Mengapa hal tersebut dapat terjadi? Penyebab utamanya adalah peningkatan populasi manusia di muka bumi. Semakin tinggi populasi maka semakin tinggi pula tingkat penggunaan sumber daya alam yang tersedia. Jika penggunaan tersebut dilakukan secara terus menerus dan tidak bijaksana, maka pada akhirnya akan berpotensi terhadap kepunahan dari organisme tertentu.

Beberapa hal yang dapat menyebabkan kepunahan diantaranya:

a. Perusakan Habitat

Habitat merupakan tempat tinggal berbagai jenis organisme yang menyediakan semua kebutuhan bagi seluruh penghuninya melalui proses interaksi antar semua komponen. Apa yang akan terjadi jika habitat tersebut rusak? Tentu saja, jika habitat rusak, maka daya dukungnya terhadap semua organisme penghuninya akan berkurang bahkan sama sekali hilang. Dampaknya organisme yang ada tidak akan mampu memenuhi semua kebutuhan hidupnya.

Perusakan habitat yang menjadi sorotan utama di Indonesia adalah perusakan hutan alam (deforestasi) untuk berbagai macam alasan. Beberapa penyebab dari kerusakan hutan dan deforestasi di Indonesia adalah:

- 1) Konversi hutan alam menjadi lahan tanaman tahunan.
- 2) Konversi hutan alam menjadi lahan pertanian dan perkebunan.
- 3) Eksplorasi dan eksploitasi industri ekstraktif pada kawasan hutan (batu bara, migas, geothermal).
- 4) Pembakaran hutan dan lahan.

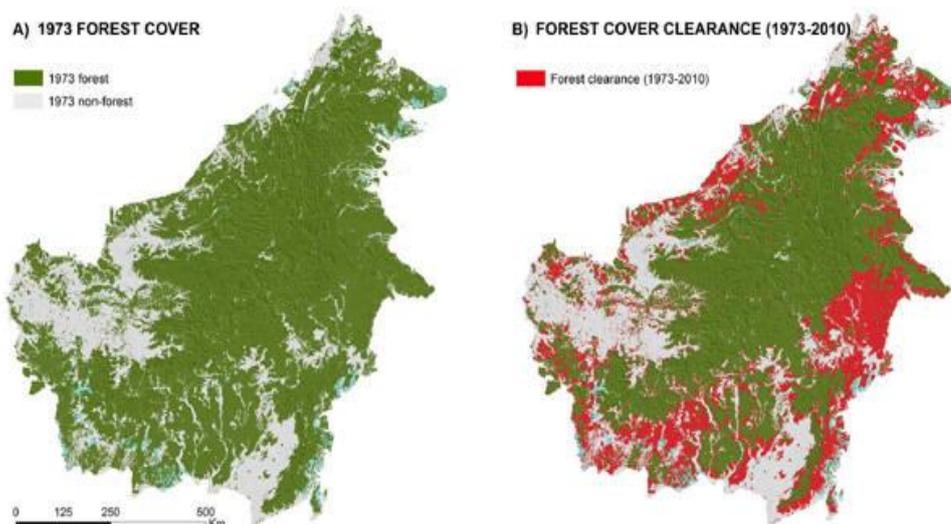


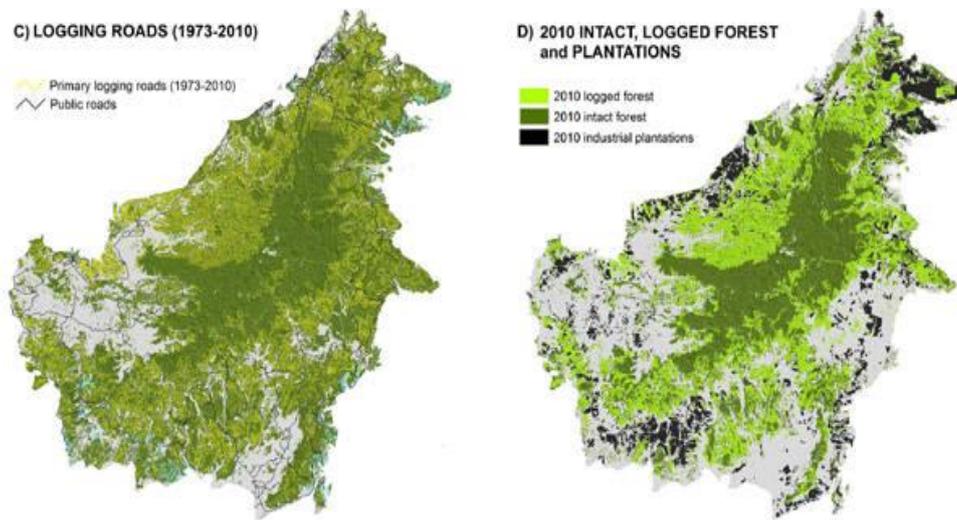
- 5) Konversi hutan alam untuk transmigrasi dan infrastruktur lainnya.
- 6) Pemekaran wilayah menjadi daerah otonomi baru (terjadi di beberapa daerah).

Akibat deforestasi tersebut banyak sekali flora maupun fauna yang terancam eksistensinya. Selain itu menjadikan Indonesia menjadi salah satu negara penyumbang emisi gas rumah kaca terbesar di dunia.

Kerusakan alam dan hilangnya habitat telah menyebabkan puluhan ribu spesies terancam punah. Dari 20 negara di dunia yang jenis-jenis alamiahnya terancam, maka Indonesia menduduki posisi ke-5, dimana terdapat 1126 spesies yang terancam punah, terdiri dari mamalia, burung, reptil, amfibia, ikan dan moluska (Darlington, 2010)

Hasil dari sebuah penelitian menunjukkan bahwa lebih dari 30 persen dari hutan tropis di pulau Kalimantan telah hancur selama 40 terakhir akibat kebakaran, industri penebangan kayu dan industri perkebunan. Penelitian itu berdasarkan pada analisis dari tutupan hutan Kalimantan sejak tahun 1973 hingga tahun 2010. Berdasarkan data yang diperoleh, menunjukkan bahwa lebih dari seperempat hutan saja yang masih tetap utuh. Perubahan tutupan hutan di Kalimantan dapat dilihat pada Gambar 2.7.





Gambar 2.7. Pada gambar A dan B tampak perubahan tutupan hutan.

Warna merah di gambar B adalah kawasan hutan yang hilang. Pada gambar D, warna hijau muda merupakan kawasan hutan yang ditebang, warna hitam adalah perkebunan kelapa sawit dan tanaman industri, dan warna hijau tua merupakan hutan yang tersisa (Gaveau, 2013).

b. Fragmentasi Habitat

Fragmentasi habitat merupakan suatu peristiwa yang menyebabkan habitat terbagi menjadi dua daerah atau lebih. Aktivitas manusia yang dapat mengakibatkan fragmentasi ini diantaranya pembuatan jalan, pembukaan areal pertanian, dan perkotaan atau kegiatan lainnya.

Dengan adanya fragmentasi habitat, maka akan mengganggu stabilitas ekosistem. Mengapa demikian? Pada suatu habitat dikenal ada istilah daerah tepi, dimana pada umumnya jenis-jenis makhluk hidup tidak akan bisa menempati daerah tersebut karena daerah tersebut cenderung kurang mampu untuk memberikan perlindungan (*edge effect*). Jika suatu habitat terfragmentasi, maka luas daerah tepi akan bertambah, dengan kata lain luas zona habitat yang aman bagi jenis-jenis makhluk hidup akan semakin berkurang.

Fragmentasi habitat juga dapat mengancam kelestarian suatu organisme, karena dapat memperkecil potensi suatu spesies untuk menyebar dan berkolonisasi. Banyak jenis-jenis burung, mamalia, dan serangga di pedalaman



hutan menjadi tidak mampu untuk menjelajah ke tempat lain karena koridornya terputus oleh jalan raya, perkotaan, dan lain-lain. Penurunan kemampuan jelajah hewan ini dapat berakibat pula pada penurunan penyebaran tumbuhan yang mekanisme dispersalnya bergantung pada hewan tersebut.

Di beberapa negara, proses fragmentasi habitat yang memang tidak dapat terelakkan diimbangi dengan upaya yang dapat memfasilitasi jenis-jenis hewan untuk dapat melintasi daerah terbuka secara aman. Upaya tersebut diantaranya dengan membangun koridor yang aman bagi hewan untuk melintas (Gambar 2.8).



Gambar 2.8. Koridor untuk mengatasi fragmentasi habitat

(sumber: <https://firstforwildlife.wordpress.com>)

c. Degradasi Habitat

Komunitas di suatu habitat dapat mengalami degradasi walaupun habitat tersebut tidak langsung terlihat kerusakannya. Faktor eksternal tersebut dapat dengan bebas masuk ke dalam suatu habitat. Salah satu contohnya adalah pencemaran air atau udara. Limbah atau bahan kimia berbahaya baik dalam bentuk gas, cair, maupun padat akan mengancam komunitas pada suatu habitat yang dilaluinya.

Beberapa contoh kasus berdampak langsung terhadap hidupan liar. Misalnya, 4 jenis amfibia sering terjebak dalam botol dan sampah, 18 jenis reptil terjebak dalam perangkap udang, jaring atau kantung plastik; 49 jenis burung sering terkena tali pancing atau jaring ikan, 49 mamalia laut terperangkap pada tali, jaring dan sesampahan; 97 jenis invertebrata laut terkena pancing, terjebak dalam kantung plastik, botol minuman dan sesampahan lainnya; 46 jenis ikan



terjebak dalam tali pancing, jaring atau kantong plastik; dan 4 jenis coral dan spons terkena pancing atau sampah (*Ocean Conservacy*, 2012).

d. Penggunaan spesies yang berlebih untuk kepentingan manusia

Pemanfaatan suatu jenis hewan atau tumbuhan di alam akan berakibat menurunnya jumlah populasi jenis tersebut bahkan punah. Oleh karena itu pemanfaatan suatu jenis tersebut harus dilakukan dengan berdasarkan prinsip penggunaan yang berkelanjutan, yaitu pemanenan dari suatu jenis di alam pada periode tertentu dilakukan berdasarkan keberadaan dan tingkat pembaharuan oleh proses pertumbuhan secara alami.

e. Introduksi spesies-spesies eksotik

Pertumbuhan populasi manusia yang sangat tinggi telah mengubah cara pandang manusia secara ekonomi untuk pemenuhan segala kebutuhannya. Dari segi pertanian misalnya, dampak yang ditimbulkan adalah adanya perubahan sebaran spesies, terutama spesies yang mempunyai nilai ekonomi. Manusia dengan sengaja membawa atau mendatangkan jenis-jenis hewan peliharaan dan tumbuhan budidaya dari suatu tempat ke tempat lain untuk dibudidayakan (introduksi). Akibatnya banyak jenis hewan maupun tumbuhan yang berkembang biak bukan di habitat aslinya. Banyak jenis-jenis introduksi ini yang kemudian menjadi liar di komunitas lokal. Selain itu proses introduksi dapat pula terjadi secara alami atau tidak disengaja. Misalnya tikus dan serangga yang terbawa kapal laut atau kapal udara, atau biji tanaman terbawa oleh manusia.

Dua kemungkinan yang akan berlaku untuk jenis-jenis introduksi tersebut yaitu tidak dapat bertahan hidup di daerah barunya karena lingkungan baru tersebut tidak sesuai dengan kebutuhan hidupnya, atau dapat bertahan hidup bahkan membentuk koloni di tempat barunya yang akan bertambah besar jumlah populasinya. Biasanya koloni ini akan berkompetisi dengan organisme lokal untuk mendapatkan bahan makanan yang jumlahnya terbatas. Akibatnya hewan atau tumbuhan introduksi dapat mengubah habitat lokal, sehingga organisme asli tidak dapat hidup lagi di tempat itu.



f. Kerentanan spesies terhadap kepunahan

Secara alamiah, semua spesies mempunyai potensi yang berbeda-beda untuk menjadi punah. Kerentanan suatu jenis terhadap kepunahan umumnya ditentukan oleh beberapa faktor, yaitu:

- 1) Spesies yang mempunyai sebaran geografis sempit, umumnya rentan terhadap kerusakan habitat oleh kegiatan manusia.
- 2) Spesies yang terdiri dari satu atau sedikit populasi akan sangat rentan terhadap kerusakan habitat dibandingkan dengan spesies yang terdiri dari banyak populasi
- 3) Spesies yang memiliki ukuran populasi yang kecil akan mudah punah akibat pengaruh variasi demografi dan lingkungan serta hilangnya keanekaragaman genetik bila dibandingkan dengan spesies yang berukuran populasinya yang besar.
- 4) Spesies yang ukuran populasinya cenderung menurun akan mudah punah bilamana penyebab penurunan tidak dapat diketahui dan diperbaiki.
- 5) Spesies yang memiliki densitas rendah per satuan luas, terutama pada kawasan yang terfragmentasi akan mudah mengalami kepunahan.
- 6) Spesies yang memerlukan jelajah yang luas akan sangat rentan terhadap kepunahan bilamana wilayah jelajahnya dirusak atau mengalami fragmentasi.
- 7) Hewan yang mempunyai ukuran tubuh yang besar akan memiliki wilayah jelajah yang luas serta makanan yang lebih banyak secara individu, serta rentan untuk diburu maupun dirusak wilayah jelajahnya maupun habitat untuk mencari makan dan minumannya.
- 8) Spesies yang tidak memiliki kemampuan menyebar yang baik di alam akan sangat rentan terhadap perubahan dan perusakan habitat, karena spesies tersebut tidak mampu beradaptasi dengan perubahan yang terjadi.
- 9) Spesies yang bermigrasi musiman akan sangat rentan terhadap kepunahan karena ketidakmampuan bertahan di habitatnya.
- 10) Spesies yang mempunyai keanekaragaman genetik yang rendah akan lebih banyak kemungkinan punah karena penyakit, atau perubahan lingkungan.
- 11) Spesies yang memiliki relung tertentu akan rentan terhadap kepunahan apabila relung tempat hidupnya rusak.



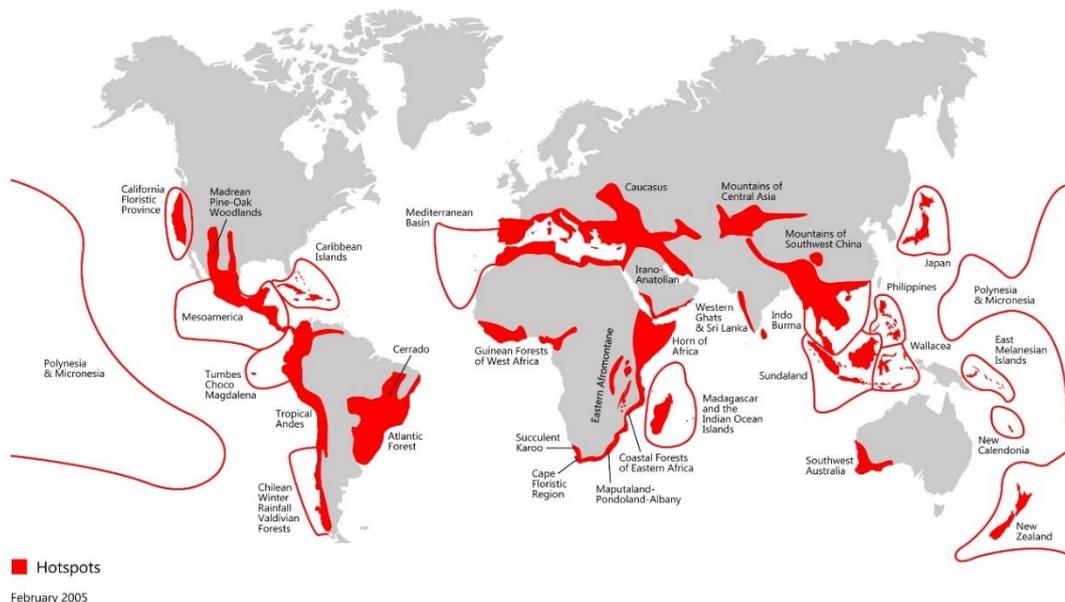
7. Upaya Konservasi Keanekaragaman Hayati

Walaupun Indonesia termasuk ke dalam negara megabiodiversitas, namun karena pemanfaatan sumber daya alamnya yang belum dikelola secara bijaksana membuat Indonesia termasuk ke dalam salah satu kawasan yang tingkat kepunahan biodiversitasnya sangat tinggi di dunia (Sutarno, 2015).

Dalam upaya konservasi keanekaragaman hayati global, para konservasionis telah menetapkan kawasan-kawasan yang menjadi prioritas utama konservasi yang diistilahkan dengan *biodiversity hotspot*. Penetapan *hotspot* tersebut dilakukan dengan mengidentifikasi kawasan yang memiliki konsentrasi yang sangat tinggi dari jenis-jenis hewan endemik yang terancam oleh hilangnya habitat secara luar biasa.

Secara spesifik, suatu daerah hotspot biodiversitas dunia secara ketat harus memenuhi dua kriteria, yaitu:

- Harus memiliki minimal 1.500 tumbuhan vaskular endemik yang tidak tergantikan
- Harus memiliki 30% atau kurang dari vegetasi alami asli, sehingga cukup terancam.



Gambar 2.9. Peta sebaran 25 kawasan *Diversity Hotspot* di dunia, termasuk diantaranya kawasan *Sundaland* (Paparan Sunda) dan *Wallacea*



Table 1 The 25 hotspots

Hotspot	Original extent of primary vegetation (km ²)	Remaining primary vegetation (km ²) (% of original extent)	Area protected (km ²) (% of hotspot)	Plant species	Endemic plants (% of global plants, 300,000)	Vertebrate species	Endemic vertebrates (% of global vertebrates, 27,298)
Tropical Andes	1,258,000	314,500 (25.0)	79,687 (25.3)	45,000	20,000 (6.7%)	3,389	1,567 (5.7%)
Mesoamerica	1,155,000	231,000 (20.0)	138,437 (59.9)	24,000	5,000 (1.7%)	2,859	1,159 (4.2%)
Caribbean	263,500	29,840 (11.3)	29,840 (100.0)	12,000	7,000 (2.3%)	1,518	779 (2.9%)
Brazil's Atlantic Forest	1,227,600	91,930 (7.5)	33,084 (35.9)	20,000	8,000 (2.7%)	1,361	567 (2.1%)
Choc/Darien/Western Ecuador	260,600	63,000 (24.2)	16,471 (26.1)	9,000	2,250 (0.8%)	1,625	418 (1.5%)
Brazil's Cerrado	1,783,200	356,630 (20.0)	22,000 (6.2)	10,000	4,400 (1.5%)	1,268	117 (0.4%)
Central Chile	300,000	90,000 (30.0)	9,167 (10.2)	3,429	1,605 (0.5%)	335	61 (0.2%)
California Floristic Province	324,000	80,000 (24.7)	31,443 (39.3)	4,426	2,125 (0.7%)	584	71 (0.3%)
Madagascar*	594,150	59,038 (9.9)	11,548 (19.6)	12,000	9,704 (3.2%)	987	771 (2.8%)
Eastern Arc and Coastal Forests of Tanzania/Kenya	30,000	2,000 (6.7)	2,000 (100.0)	4,000	1,500 (0.5%)	1,019	121 (0.4%)
Western African Forests	1,265,000	126,500 (10.0)	20,324 (16.1)	9,000	2,250 (0.8%)	1,320	270 (1.0%)
Cape Floristic Province	74,000	18,000 (24.3)	14,060 (78.1)	8,200	5,682 (1.9%)	562	53 (0.2%)
Succulent Karoo	112,000	30,000 (26.8)	2,352 (7.8)	4,849	1,940 (0.6%)	472	45 (0.2%)
Mediterranean Basin	2,362,000	110,000 (4.7)	42,123 (38.3)	25,000	13,000 (4.3%)	770	235 (0.9%)
Caucasus	500,000	50,000 (10.0)	14,050 (28.1)	6,300	1,600 (0.5%)	632	59 (0.2%)
Sundaland	1,600,000	125,000 (7.8)	90,000 (72.0)	25,000	15,000 (5.0%)	1,800	701 (2.6%)
Wallacea	347,000	52,020 (15.0)	20,415 (39.2)	10,000	1,500 (0.5%)	1,142	529 (1.9%)
Philippines	300,800	9,023 (3.0)	3,910 (43.3)	7,620	5,832 (1.9%)	1,093	518 (1.9%)
Indo-Burma	2,060,000	100,000 (4.9)	100,000 (100.0)	13,500	7,000 (2.3%)	2,185	528 (1.9%)
South-Central China	800,000	64,000 (8.0)	16,562 (25.9)	12,000	3,500 (1.2%)	1,141	178 (0.7%)
Western Ghats/Sri Lanka	182,500	12,450 (6.8)	12,450 (100.0)	4,780	2,180 (0.7%)	1,073	355 (1.3%)
SW Australia	309,850	33,336 (10.8)	33,336 (100.0)	5,469	4,331 (1.4%)	456	100 (0.4%)
New Caledonia	18,600	5,200 (28.0)	526.7 (10.1)	3,332	2,551 (0.9%)	190	84 (0.3%)
New Zealand	270,500	59,400 (22.0)	52,068 (87.7)	2,300	1,865 (0.6%)	217	136 (0.5%)
Polynesia/Micronesia	46,000	10,024 (21.8)	4,913 (49.0)	6,557	3,334 (1.1%)	342	223 (0.8%)
Totals	17,444,300	2,122,891 (12.2)	800,767 (37.7)	†	133,149 (44%)	†	9,645 (35%)

Documentation of plant and vertebrate species and endemism can be found in Supplementary Information.

* Madagascar includes the nearby islands of Mauritius, Reunion, Seychelles and Comores.

† These totals cannot be summed owing to overlapping between hotspots.

Gambar 2.10. Tabel 25 kawasan *Hotspot Diversity* (Myers, dkk., 2000)



Hasilnya terdapat 25 hotspot diseluruh dunia yang memiliki luas hanya 1,4% dari permukaan daratan Bumi yang dihuni oleh 44% spesies tumbuhan vaskular dan 35% spesies hewan vertebrata di seluruh dunia (Gambar 2.9 dan 2.10).

Kawasan Indonesia termasuk ke dalam salahsatu “*hotspot*” prioritas konservasi dunia, yaitu kawasan **Sundaland** (Nusantara Barat) atau kita kenal dengan Kawasan Asiatis/Orientalis dan kawasan **Wallace**. Sedangkan sebagian wilayah Indonesia lainnya termasuk ke dalam salah satu katagori kawasan kawasan alami dengan biodiversitas yang tinggi, yaitu *Sahuland* (Nusantara Timur) atau kita kenal dengan Kawasan Australis (Mittermeier, 2000). Lautan Indonesia juga memiliki keanekaragaman hayati yang sangat tinggi karena menjadi pusat segitiga karang dunia.

Sebagai contoh kasus dalam upaya konservasi keanekaragaman hayati, adanya ancaman deforestasi yang begitu tinggi di pulau Kalimantan seiring dengan meningkatnya permintaan dunia terhadap minyak sawit, maka ditetapkanlah kawasan *Heart of Borneo* (HoB) sebagai kawasan konservasi internasional. Luas kawasan HoB tersebut yaitu 30% dari luas Pulau Borneo, yang mencakup lebih dari 22 juta hektar hutan hujan tropis dari tiga negara, yaitu Indonesia (Kalimantan), Malaysia (Sabah dan Sarawak), dan Brunei Darussalam. Kawasan ini adalah hamparan terbesar yang tersisa dari hutan tropis yang melintas batas negara di Asia Tenggara (Van Paddenburg *et al.* 2012).



Gambar 2.11. Kawasan *Heart of Borneo*

(sumber: <http://www.wwf.org.au>)



Adanya ancaman deforestasi yang begitu tinggi di pulau Kalimantan seiring dengan meningkatnya permintaan dunia terhadap minyak sawit, maka ditetapkanlah kawasan *Heart of Borneo* (HoB) sebagai kawasan konservasi internasional (Gambar 2.11). Luas kawasan HoB tersebut yaitu 30% dari luas Pulau Borneo, yang mencakup lebih dari 22 juta hektar hutan hujan tropis dari tiga negara, yaitu Indonesia (Kalimantan), Malaysia (Sabah dan Sarawak), dan Brunei Darussalam. Kawasan ini adalah hamparan terbesar yang tersisa dari hutan tropis yang melintas batas negara di Asia Tenggara (Van Paddenburg et al. 2012).

Visi yang ingin dicapai melalui inisiatif *Heart of Borneo* adalah terwujudnya pengelolaan dan konservasi yang efektif di kawasan hutan hujan ekuator *Heart of Borneo* yang meliputi 23 juta hektar melalui jejaring kawasan lindung, hutan produksi dan penggunaan lahan yang berkelanjutan, yang memberi manfaat bagi masyarakat dan alam, melalui kerjasama internasional yang dipimpin oleh masing-masing pemerintah negara di Borneo (Indonesia, Malaysia, dan Brunei Darussalam), yang didukung oleh industri dan upaya global yang berkelanjutan.

Misi pengelolaan kawasan *Heart of Borneo* adalah pada tahun 2020:

- a. Duapuluh tiga juta hektar jejaring kawasan lindung, cadangan lintas batas, dan koridor dikelola secara berkelanjutan dan zona penyangga berfungsi untuk menjamin masa depan semua spesies prioritas dan kawasan HoB endemik didirikan.
- b. Tidak ada konversi hutan yang bernilai konservasi tinggi untuk penggunaan lahan lain di kawasan HoB.
- c. Mekanisme pembiayaan jangka panjang memberikan manfaat diversifikasi dan adil bagi masyarakat lokal dan pemerintah, dan meningkatkan barang dan jasa ekosistem.

Program atau inisiatif *Heart of Borneo* dikembangkan tidak hanya untuk tujuan-tujuan konservasi semata, namun lebih penting lagi bertujuan untuk pembangunan berkelanjutan di kawasan HoB. Lingkungan dan keanekaragaman hayati merupakan pilar-pilar program HoB selain sosial ekonomi dan pengembangan institusi. Oleh karena itu, khusus di wilayah Indonesia, kerjasama lintas sektoral dan peran serta aktif pemerintah propinsi dan kabupaten di



kawasan HoB menjadi sangat penting. Pemberdayaan dan peran serta masyarakat lokal, yaitu masyarakat lokal yang berinteraksi langsung dengan sumberdaya alam di kawasan HoB, harus menjadi bagian pokok dalam pembangunan di kawasan HoB.

Secara terperinci, tujuan pengelolaan kawasan *Heart of Borneo* adalah sebagai berikut:

- a. Mendorong pengelolaan sumberdaya alam berkelanjutan di jejaring kawasan konservasi, kawasan lindung serta hutan produksi dan penggunaan lahan lainnya;
- b. Terwujudnya implementasi kebijakan dan penegakan hukum yang mendukung pengelolaan kawasan HoB secara berkelanjutan dengan memperhatikan perjanjian multilateral dan bilateral yang ada.
- c. Terwujudnya pembangunan berkelanjutan berbasis kaidah-kaidah ilmiah dan kearifan lokal bagi peningkatan kesejahteraan masyarakat melalui penerapan pengelolaan berkelanjutan, perlindungan, pendidikan dan pelatihan, maupun kegiatan lainnya yang relevan dengan pengelolaan lintas batas, konservasi dan pengembangan wilayah di kawasan HoB.

Sebagai tindaklanjut deklarasi *Heart of Borneo*, pemerintah ketiga negara menyusun rencana aksi yang disebut sebagai *Heart of Borneo Strategic Plan of Action* (HoB SPA). Beberapa program yang disepakati bersama dalam dokumen ini adalah:

- a. Pengelolaan kawasan lintas batas negara

Ketiga negara memahami adanya perbedaan pemanfaatan lahan di kawasan perbatasan, sehingga penting untuk meningkatkan kerjasama lintas batas dalam kegiatan pengelolaan hutan dan pemanfaatan lahan secara berkelanjutan. Tujuan program pengelolaan kawasan lintas batas negara adalah untuk mengatasi isu-isu pengelolaan sumberdaya alam dan kesejahteraan sosial ekonomi masyarakat lokal di kawasan perbatasan.

- b. Pengelolaan kawasan lindung

Peran kawasan lindung sangat penting dalam upaya mempertahankan fungsi dan potensinya, sehingga pengelolaan secara efektif menjadi penting melalui konservasi kekayaan keanekaragaman hayati. Tujuan program pengelolaan



kawasan lindung adalah untuk meningkatkan dan mempromosikan pengelolaan yang efektif kawasan lindung di kawasan HoB, dengan penekanan pada perbatasan, dalam upaya untuk menglestarikan dan memelihara keanekaragaman hayati hutan serta keterkaitan ekologisnya.

c. Pengelolaan sumberdaya alam secara berkelanjutan;

Kegiatan industri kehutanan, pertanian dan industri lainnya perlu dilakukan dengan mengikuti kaidah-kaidah konservasi dan pembangunan berkelanjutan. Hal ini untuk menjaga keberadaan tutupan hutan, kekayaan keanekaragaman hayati dan fungsi sebagai menara air bagi kawasan di bawahnya. Tujuan program pengelolaan sumberdaya alam secara berkelanjutan adalah untuk mengelola sumberdaya alam di luar jejaring kawasan lindung melalui pengembangan dan implementasi pemanfaatan lahan yang berkelanjutan.

d. Pengembangan ekowisata;

Pengembangan Ekowisata merupakan salah satu pilar pengembangan sosial ekonomi, sehingga kerjasama antar negara HoB sangat penting dengan mempertimbangkan perencanaan ekowisata di masing-masing negara. Tujuan program pengembangan ekowisata adalah untuk mengenal dan melindungi nilai alam yang khusus dan tempat-tempat budaya di kawasan HoB.

e. Peningkatan kapasitas sumberdaya manusia.

Pengembangan kapasitas bagi sebagian besar masyarakat di kawasan HoB diperlukan untuk meningkatkan kapasitas pengelolaan produk hutan dan pertanian dalam upaya menuju kelestarian hasil. Tujuan program peningkatan kapasitas sumberdaya manusia adalah untuk memastikan implementasi inisiatif *Heart of Borneo* yang efektif di semua tingkat, baik di publik dan sektor swasta dan di tingkat masyarakat lokal.

Peningkatan kapasitas SDM dalam implementasi program HoB akan lebih terbantu apabila program pendidikan di jenjang sekolah menengah bisa menghasilkan lulusan-lulusan yang berintegritas tinggi, disiplin, bertanggung jawab, dan cinta pada lingkungan. Karakter-karakter tersebut menjadi tanggung jawab yang dipikirkan dan dipikul oleh guru.



D. Aktivitas Pembelajaran

LK.A2.01. Kegiatan Awal

Tujuan

Mengkaji topik Keanekaragaman Hayati dengan berbagai metode yang relevan

Cara kerja

1. Pilihlah kegiatan berikut ini untuk mempelajari topik Keanekaragaman Hayati:
 - Berpikir reflektif
 - Diskusi
 - Identifikasi masalah
 - Curah pendapat
 - Studi kasus
 - Bermain peran
 - Simulasi
 - Metode lain yang dipilih fasilitator
2. Setelah melakukan kegiatan di atas, mintalah peserta untuk membuat jurnal belajar yang mendeskripsikan pelajaran penting apa, permasalahan yang mengemuka, dan solusi yang diperoleh.

LK.A2.02. Tingkat Keanekaragaman Hayati Tingkat Genetik

1. Tujuan

- a. Mengidentifikasi keragaman ciri morfologi dalam satu spesies
- b. Menjelaskan konsep keanekaragaman hayati tingkat genetik

2. Alat dan Bahan

- a. Alat tulis
- b. Kamera

3. Cara Kerja

- a. Mengamati berbagai ciri morfologi manusia dalam satu kelompok, yang



meliputi bentuk hidung, bentuk telinga, warna rambut, bentuk rambut, warna iris mata, dan warna kulit. Lakukanlah pengamatan dengan teliti dan seksama.

- b. Jika memungkinkan, ambilah gambar karakter morfologi tersebut dengan kamera.
- c. Mencatat deskripsi ciri morfologi pada tabel.

4. Hasil Pengamatan

Tabel pengamatan

No.	Nama	Bentuk hidung	Bentuk telinga	Warna Rambut	Bentuk Rambut	Warna iris mata	Warna kulit
1.							
2.							
3.							
...							

5. Pertanyaan

- a. Berdasarkan hasil pengamatan Saudara, keanekaragaman morfologi tersebut mencerminkan tingkat keanekaragaman hayati pada level mana? Jelaskan alasan Saudara!
- b. Faktor apa yang memengaruhi adanya variasi morfologi tersebut?

LK.A2.03. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan

1. Tujuan

- a. Mendeskripsikan karakter morfologi tumbuhan
- b. Mengidentifikasi keanekaragaman jenis tumbuhan berdasarkan karakter morfologi

2. Alat dan Bahan

- a. Berbagai jenis tumbuhan di lingkungan sekitar
- b. Gunting/pisau/*cutter*
- c. Kaca pembesar
- d. Alat tulis



3. Cara Kerja

- Amatilah berbagai jenis tumbuhan yang ada di sekitar kelas dengan seksama.
- Mendeskripsikan ciri morfologi tumbuhan yang meliputi daun, bunga, buah, dan batang
- Mencatat deskripsi ciri morfologi pada tabel.

4. Hasil Pengamatan

Tabel pengamatan

No.	Nama Jenis	Daun		Bunga	Buah	Batang	
		Bentuk	Tulang Daun			Bentuk	Kayu
1.							
2.							
3.							
...							

5. Pertanyaan

- Ada berapa jenis bentuk daun yang Saudara amati? Sebutkan contoh jenis tumbuhannya.
- Ada berapa jenis bentuk pertulangan daun yang Saudara amati? Sebutkan contoh jenis tumbuhannya.
- Ada berapa jenis morfologi bunga yang Saudara amati? Sebutkan contoh jenis tumbuhannya.
- Ada berapa jenis buah yang Saudara amati? Sebutkan contoh jenis tumbuhannya.

Ada berapa jenis bentuk penampang melintang batang yang Saudara Amati? Sebutkan contoh jenis tumbuhannya.



E. Latihan/Kasus/Tugas

Aktivitas 1: Mengerjakan Soal

1. Keanekaragaman hayati meliputi aspek berikut ini
 - A. Gen, spesies, dan ekosistem
 - B. Habitat, spesies, dan peran di lingkungan
 - C. Biotik dan abiotik
 - D. Gen, spesies, dan lingkungan
2. Penyebab suatu daerah memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi di antaranya adalah...
 - A. Memiliki iklim sangat panas
 - B. Tempat pertemuan lempeng 2 benua
 - C. Memiliki banyak hutan
 - D. Beriklim tropis
3. Keanekaragaman yang ditunjukkan oleh aneka kebun, hutan tropis, padang rumput, sungai, dan sawah merupakan keanekaragaman pada tingkat...
 - A. Gen
 - B. Spesies
 - C. Ekosistem
 - D. Habitat
4. Perhatikanlah gambar di bawah ini:



Keanekaragaman yang ditunjukkan pada gambar di atas berada pada tingkat...

- A. Gen
- B. Spesies
- C. Ekosistem
- D. Gen dan spesies



5. Hewan-hewan yang memiliki ciri mamalia berukuran besar, berjenis primata, burung-burung berkicau tidak berwarna cerah adalah karakter dari fauna daerah....
 - A. Wallacea
 - B. Orientalis
 - C. Australis
 - D. Orientalisi-Australis
6. Hewan-hewan yang termasuk ke dalam daerah Wallacea adalah...
 - A. Kangguru dan komodo
 - B. Harimau dan komodo
 - C. Komodo dan babi rusa
 - D. Anoa dan orang utan
7. Manfaat keanekaragaman hayati sebagai penghasil kebutuhan primer di antaranya adalah...
 - A. Sumber karbohidrat
 - B. Komoditi ekspor
 - C. Sumber bahan furnitur
 - D. Sumber plasma nutfah
8. Penurunan keanekaragaman hayati yang disebabkan terpisahnya suatu daerah karena pembangunan jalan dinamakan...
 - A. Perusakan habitat
 - B. Fragmentasi habitat
 - C. Degradasi habitat
 - D. Introduksi spesies-spesies eksotik
9. Apa yang akan terjadi seandainya hutan tropis dialihfungsikan menjadi kebun kelapa sawit?
 - A. Keanekaragaman hewan tidak terganggu karena hewan dapat beradaptasi pada lingkungan barunya
 - B. Keanekaragaman hewan menurun karena sebagian punah kehilangan habitatnya
 - C. Keanekaragaman tumbuhan terpelihara karena pohon lain dapat ditanam di antara sawit
 - D. Keanekaragaman tumbuhan dan hewan akan tetap terpelihara karena muncul keanekaragaman baru



10. Program yang **tidak** termasuk ke dalam dokumen rencana aksi *Heart of Borneo Strategic Plan of Action* adalah...
- A. Pengelolaan kawasan lintas batas negara
 - B. Pengelolaan kawasan lindung
 - C. Eksploitasi sumberdaya alam secara berkelanjutan
 - D. Pengembangan ekowisata

Aktivitas 2: Mengembangkan Soal

Tujuan

1. Meningkatkan kemampuan mengembangkan soal.
2. Menghasilkan kumpulan soal.

Prosedur Kerja

1. Bacalah bahan bacaan berupa Modul Pengembangan Instrumen Penilaian Pembelajaran di Modul G Kelompok Kompetensi Pedagogi.
2. Pelajari kisi-kisi yang dikeluarkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (lampiran 1)
3. Buatlah kisi-kisi soal UN/USBN pada lingkup materi yang dipelajari sesuai format (lampiran 2). Sesuaikan dengan kurikulum yang berlaku di sekolah anda.
4. Berdasarkan kisi-kisi diatas, buatlah soal UN/USBN pada lingkup materi yang dipelajari pada modul ini.
5. Kembangkan soal-soal yang sesuai dengan konsep HOTs.
6. Kembangkan soal Pilihan Ganda (PG) sebanyak 3 Soal menggunakan kartu soal (lampiran 3a).
7. Kembangkan soal uraian (Essay) sebanyak 3 Soal menggunakan kartu soal (lampiran 3b).

F. Rangkuman

Indonesia merupakan salah satu dari 17 negara yang termasuk ke dalam negara megabiodiversitas, yaitu negara yang mempunyai tingkat keanekaragaman hayati yang sangat tinggi. Namun karena pemanfaatan sumber daya alamnya



yang belum dikelola secara bijaksana Indonesia termasuk ke dalam salah satu kawasan yang tingkat kepunahan biodiversitasnya sangat tinggi pula di dunia.

Dilihat dari sisi geografis, Indonesia merupakan kawasan yang unik karena merupakan negara kepulauan terbesar di dunia, terletak pada garis khatulistiwa, dan terletak diantara dua benua dan dua samudera. Keunikan tersebut sangat memengaruhi pola sebaran hayati. Para ilmuwan telah meneliti pola sebaran hayati di Indonesia, dan membagi Indonesia menjadi tiga daerah yang dibatasi oleh Garis Wallacea dan Garis Weber. Ketiga daerah tersebut mempunyai tipe makhluk hidup yang berbeda-beda. Daerah paling barat Indonesia yang dibatasi oleh Garis Wallacea merupakan kawasan Orientalis. Daerah paling timur yang dibatasi oleh Garis Weber merupakan kawasan Australis. Sedangkan daerah yang berada di tengah-tengah yang dibatasi oleh garis Wallaceae dan Weber disebut dengan kawasan Wallacea atau kawasan peralihan.

Keanekaragaman hayati dapat dilihat dari tiga tingkat, yaitu keanekaragaman hayati tingkat gen, jenis, dan ekosistem. Keanekaragaman hayati tingkat genetik mempunyai arti bahwa keanekaragaman tersebut merupakan keanekaragaman yang disebabkan oleh variasi genetik. Keanekaragaman hayati tingkat jenis merupakan keanekaragaman yang terjadi sebagai akibat dari adanya variasi berbagai jenis makhluk hidup. Dengan kata lain keanekaragaman ini dapat kita amati mulai dari tingkat marga. Keanekaragaman hayati tingkat ekosistem merupakan keanekaragaman yang terbentuk sebagai akibat dari adanya variasi interaksi kelompok makhluk hidup dengan lingkungannya.

Manfaat keanekaragaman hayati secara garis besar dapat dibagi menjadi tiga hal, yaitu:

1. Jasa Ekosistem, seperti: air minum yang bersih, pembentukan dan perlindungan tanah, penyimpanan dan daur hara, mengurangi dan menerapkan polusi berkontribusi terhadap stabilitas iklim, pemeliharaan ekosistem, dan penyerbukan tanaman.
2. Sumber daya hayati, seperti: makanan, obat-obatan, bahan baku industri, tanaman hias, stok untuk pemuliaan dan penyimpanan populasi.
3. Manfaat sosial, seperti: pendidikan rekreasi dan penelitian, serta budaya.
4. Beberapa hal yang dapat menyebabkan kepunahan diantaranya:



- a. Perusakan Habitat
- b. Fragmentasi Habitat
- c. Degradasi Habitat
- d. Penggunaan spesies yang berlebihan untuk kepentingan manusia
- e. Introduksi spesies-spesies eksotik
- f. Karakter spesies terhadap kepunahan

Dalam upaya konservasi keanekaragaman hayati global, para konservasionis telah menetapkan kawasan-kawasan yang menjadi prioritas utama konservasi yang diistilahkan dengan *biodiversity hotspot*. Penetapan *hotspot* tersebut dilakukan dengan mengidentifikasi kawasan yang memiliki konsentrasi yang sangat tinggi dari jenis-jenis hewan endemik yang terancam oleh hilangnya habitat secara luar biasa. Terdapat 25 *hotspot* di seluruh dunia yang memiliki luas hanya 1,4% dari permukaan daratan Bumi yang dihuni oleh 44% spesies tumbuhan vaskular dan 35% spesies hewan vertebrata di seluruh dunia. Kawasan *Sundaland* dan *Wallacea* termasuk salahsatu dari 25 *hotspot diversity*.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Setelah Saudara mempelajari keanekaragaman hayati dan biosistemika menggunakan modul ini, diharapkan Saudara dapat lebih memahami keterkaitan antara faktor-faktor penyebab dengan tingkat keanekaragaman hayati, manfaat keanekaragaman hayati dalam kehidupan, upaya pelestarian keanekaragaman hayati, serta dasar-dasar klasifikasi keanekaragaman hayati. Setelah menyelesaikan soal latihan ini, Anda dapat memperkirakan tingkat keberhasilan Anda dengan melihat kunci/rambu-rambu jawaban yang terdapat pada bagian akhir modul ini. Jika Anda memperkirakan bahwa pencapaian Anda sudah melebihi 80%, silahkan Anda terus mempelajari Kegiatan Pembelajaran berikutnya, namun jika Anda menganggap pencapaian Anda masih kurang dari 80%, sebaiknya Anda ulangi kembali mempelajari Kegiatan Pembelajaran ini.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 3: STRUKTUR DAN FUNGSI JARINGAN MAKHLUK HIDUP

Kegiatan pembelajaran kelompok kompetensi A topik Struktur dan Fungsi Jaringan membahas tentang jenis-jenis jaringan pada tumbuhan dan hewan. Selain membahas jenis jaringan, dibahas pula mengenai fungsi dari jaringan tersebut. Bahan ajar ini berisi uraian materi dan praktikum yang mengacu pada standar isi di Sekolah Menengah Atas untuk mata pelajaran Biologi. Modul pelatihan ini disusun sebagai bahan belajar guru untuk mencapai kompetensi sesuai dengan kompetensi guru mata pelajaran yang telah ditetapkan.

A. Tujuan

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran III diharapkan guru dapat:

1. Menyebutkan dengan tepat ciri-ciri serta contoh jaringan penyusun pada organ-organ tumbuhan dan hewan melalui kegiatan diskusi dan mengkaji modul;
2. Menjelaskan secara tepat fungsi jaringan-jaringan penyusun organ pada tumbuhan dan hewan melalui kegiatan mengkaji modul.
3. Mengidentifikasi jaringan-jaringan tumbuhan melalui kegiatan pengamatan di laboratorium.
4. Mengidentifikasi jaringan-jaringan hewan melalui kegiatan pengamatan di laboratorium.

B. Indikator Ketercapaian Kompetensi

Setelah melaksanakan pembelajaran, guru pembelajar dapat menunjukkan beberapa indikator tentang struktur dan fungsi jaringan berikut ini.

1. Menyebutkan ciri-ciri jaringan meristem.
2. Menyebutkan contoh-contoh jaringan meristem.



3. Menjelaskan keterkaitan antara struktur jaringan epidermis dan fungsinya pada tumbuhan
4. Menjelaskan keterkaitan antara struktur jaringan dasar dan fungsinya pada tumbuhan.
5. Menjelaskan keterkaitan antara struktur jaringan penyokong dan fungsinya pada tumbuhan
6. Menjelaskan keterkaitan antara struktur jaringan pengangkut dan fungsinya pada tumbuhan
7. Menjelaskan struktur dan fungsi jaringan epitel pada hewan atau manusia.
8. Menjelaskan keterkaitan antara struktur jaringan penunjang dan fungsinya pada hewan.
9. Menjelaskan struktur dan fungsi saraf pada manusia.
10. Melakukan pengamatan jaringan epitel hewan dengan menggunakan mikroskop.

C. Uraian Materi

1. Jaringan Tumbuhan

Tumbuhan Tuhan ciptakan sebagai elemen penting yang memfiksasi makanan bagi makhluk hidup lainnya. Tumbuhan adalah makhluk hidup multiseluler yang memiliki kerumitan dalam strukturnya apabila diamati dengan mikroskop. Dari pengamatan tersebut dapat diidentifikasi keberadaan sel-sel yang berlainan bentuk dan fungsinya, juga didapati jaringan yang beragam di berbagai tempat, bahkan ditemui pula jaringan yang serupa di tempat yang berbeda-beda. Pengetahuan tentang jaringan apa saja yang menyusun organ-organ tumbuhan dapat memudahkan kita untuk memahami bagaimana suatu tumbuhan bisa hidup dan menjalani fungsinya.

Pada tumbuhan ada 2 kelompok utama jaringan, yaitu jaringan meristem dan jaringan permanen. Jaringan meristem berisi sekumpulan sel-sel yang terus menerus aktif membelah. Sel-sel hasil pembelahan kemudian menjadi bagian dari jaringan dan organ tertentu dan tidak memiliki sifat meristematik lagi karena sudah terspesialisasi. Jaringan inilah yang dinamakan jaringan permanen.



a. Jaringan Meristem dan Fungsinya

Pengertian **jaringan** adalah sekumpulan sel dengan bentuk dan fungsi yang sama. Dengan demikian, jaringan meristem dapat diartikan sebagai sekumpulan sel dengan bentuk dan fungsi yang sama serta memiliki sifat meristematik. Sel-sel meristematik tersebut aktif membelah sehingga menghasilkan sel-sel anakan yang banyak. Sebagian sel-sel anakan tersebut ada yang tetap mempertahankan diri sebagai meristem sementara sel-sel anakan yang lain akan mengalami diferensiasi (perubahan bentuk dan fungsi).

Jaringan meristem memiliki beberapa ciri, yaitu terdiri dari beberapa sel yang aktif membelah, sel-sel berusia muda, berukuran kecil, memiliki bentuk dan ukuran yang sama, tidak memiliki fungsi khusus, tidak ditemukan ruang antarsel, tidak mengandung zat-zat.

Berdasarkan asal pembentukannya, jaringan meristem dapat dikelompokkan menjadi tiga macam, yaitu **promeristem**, **meristem primer**, dan **meristem sekunder**. Promeristem adalah jaringan meristem yang telah ada ketika tumbuhan masih dalam tingkat embrio. Sementara meristem primer merupakan jaringan meristem yang ditemukan pada tumbuhan dewasa serta biasa ditemukan pada ujung batang (yang mengakibatkan tumbuhan bertambah tinggi) dan ujung akar (yang mengakibatkan akar bertambah dalam/panjang). Jaringan meristem primer di bagian ujung batang dan ujung akar tersebut dinamakan juga meristem apikal. Kelompok terakhir meristem adalah meristem sekunder, yaitu jaringan meristem yang berasal dari jaringan yang telah mengalami diferensiasi. Contoh meristem sekunder adalah kambium. Kambium menyebabkan pertumbuhan sekunder yang ditandai dengan membesarnya batang pada tumbuhan dikotil dan Gymnospermae. Kambium tumbuh ke arah luar membentuk kulit batang dan ke arah dalam membentuk kayu. Pada masa pertumbuhan, kambium yang tumbuh ke arah dalam lebih aktif dibandingkan dengan kambium yang tumbuh ke arah luar. Hal ini menyebabkan kulit batang lebih tipis dibandingkan kayu.

Berdasarkan posisinya, jaringan meristem dibedakan menjadi **meristem apikal**, **meristem lateral**, dan **meristem interkalar**.



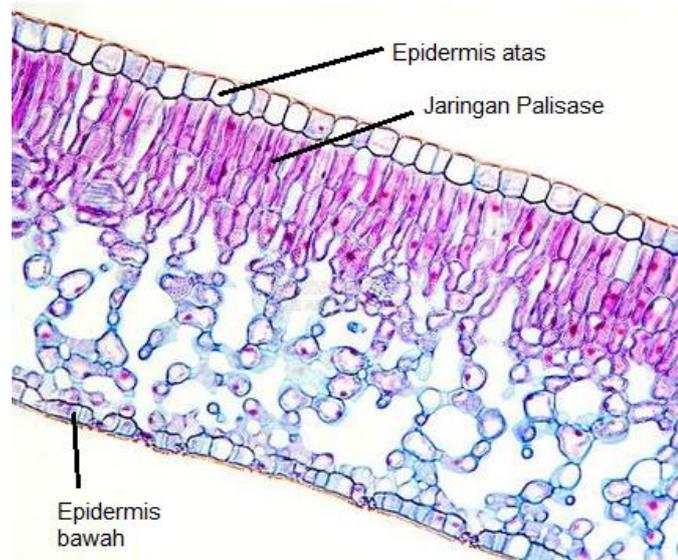
b. Jaringan Epidermis Tumbuhan

Jaringan epidermis selalu terletak paling luar pada setiap organ tumbuhan. Anda dapat membayangkan lapisan epidermis ini sebagai kulit manusia, atau pakaian yang melindungi. Jelas artinya bahwa fungsi lapisan epidermis adalah melindungi bagian dalam organ bersangkutan dari keadaan seperti hilangnya air karena penguapan, kerusakan mekanik, perubahan suhu, dan hilangnya zat-zat makanan.

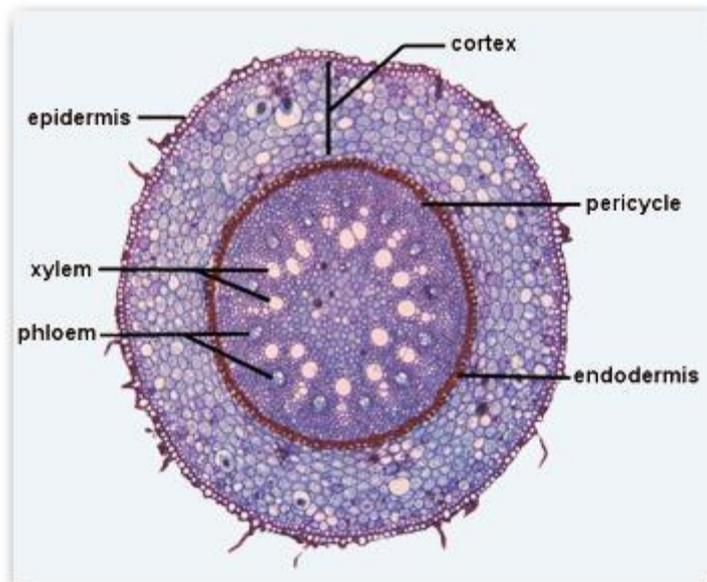
Jaringan epidermis memiliki beberapa ciri antara lain:

- 1) terdiri dari sel-sel hidup;
- 2) berbentuk persegi panjang;
- 3) sel-selnya rapat tanpa ruang antarsel;
- 4) tidak memiliki klorofil; dan
- 5) mampu membentuk modifikasi jaringan epidermis. Beberapa modifikasi epidermis antara lain adalah stomata, spina (duri), sel kipas, sel kersik, dan trikomata (rambut-rambut).

Seperti yang Anda amati pada gambar 3.1 dan gambar 3.2 terdapat lapisan jaringan epidermis yang membatasi organ dengan lingkungan luarnya. Lapisan epidermis menjadi jaringan yang tipis (umumnya 1 lapis sel) dan karena lokasinya tersebut, epidermis menjadi tempat untuk terjadinya pertukaran zat. Pada batang dan daun (atau bagian manapun dari tumbuhan yang berada di atas tanah) sebenarnya lapisan epidermis dilindungi oleh kutikula (senyawa lemak) sebagai pelindung tambahan, terutama membantu tumbuhan menekan laju penguapan air dari daun, batang, dan biji. Selain itu pula melindungi dari patogen, kerusakan akibat gangguan fisik/mekanis.



Gambar 3.1. Jaringan pada daun dengan sel-sel epidermis dan parenkim
(Sumber: fphoto.photoshelter.com)



Gambar 3.2. Letak epidermis terhadap jaringan lainnya pada penampang melintang
batang tumbuhan
(Sumber: <https://lima.osu.edu/academics/departments/biology/plant-anatomy/tissues.html>)

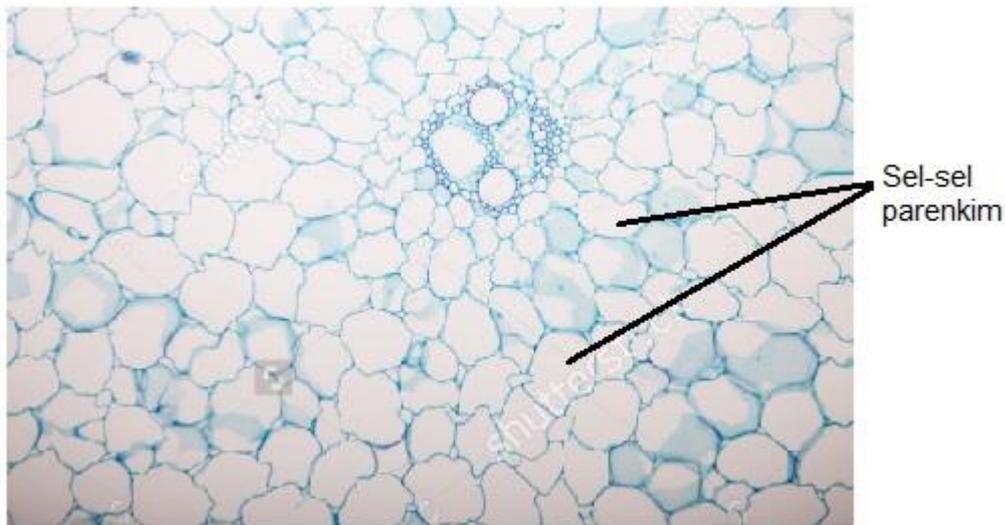


c. Jaringan Dasar (Parenkim)

Jaringan dasar dikenal dengan istilah parenkim. Disebut jaringan dasar karena jaringan ini ditemukan hampir di setiap bagian tumbuhan baik pada akar, batang, daun, daging buah, atau endosperm. Begitu pula jaringan ini dapat ditemukan di setiap jenis tumbuhan. Pada batang yang dipotong melintang, Anda amati bahwa sebagian besarnya pasti adalah jaringan dasar ini. Alasan selain itu karena parenkim juga terdapat di antara jaringan lain misalnya di antara xylem dan floem.

Ciri-ciri jaringan parenkim yang membedakannya dengan jaringan lain adalah:

- 1) Sel-selnya merupakan sel hidup yang berukuran besar dan tipis, serta umumnya berbentuk segi enam;
- 2) Memiliki banyak vakuola;
- 3) Letak inti sel mendekati dasar sel;
- 4) Mampu bersifat merismatik karena dapat membelah diri; dan
- 5) Memiliki ruang antar sel yang banyak sehingga letaknya tidak rapat.



Gambar 3.3. Jaringan parenkim

(Sumber : <https://www.shutterstock.com/image-photo/parenchyma-tissue-plant-under-microscope-463653020>)

Pada gambar 3.3 Anda dapat mengamati sel-sel pada jaringan dasar yang ukuran selnya besar-besar (ruang vakuolanya besar), bentuknya bervariasi,



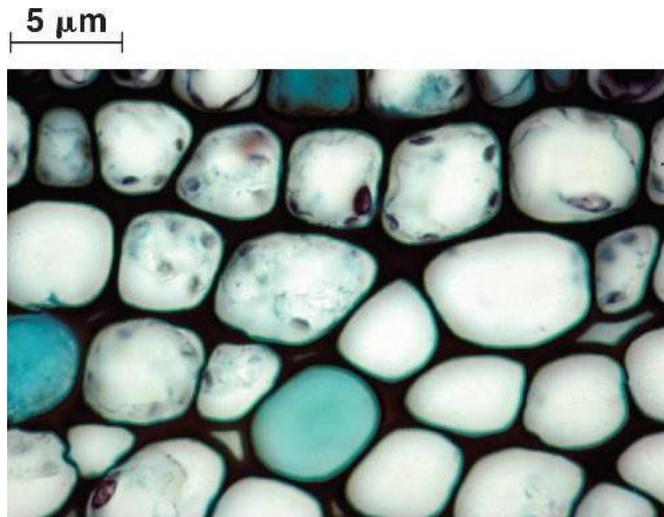
dinding sel tipis, serta ruang antar sel yang renggang. Oleh karena jaringan dasar ini dapat ditemukan di setiap tumbuhan, maka fungsi jaringan ini berbeda-beda untuk setiap tumbuhan yang berbeda. Misalnya pada tumbuhan kaktus, jaringan dasar akan berfungsi menyimpan air. Pada tumbuhan eceng gondok, jaringan dasar/parenkim akan menyimpan udara pada ruang antar sel. Pada umbi-umbian, maka jaringan dasar akan berfungsi menyimpan cadangan makanan.

d. Jaringan Penyokong

Jaringan penyokong dikenal juga dengan nama jaringan mekanik, jaringan penunjang, atau jaringan penguat. Anda bisa membayangkannya seperti tulang pada tubuh manusia, jaringan inilah yang menunjang bentuk tumbuhan hingga dapat berdiri dengan kokoh. Jaringan ini menguatkan karena memiliki sel-sel dengan dinding sel yang tebal dan kuat, juga karena sel-selnya telah mengalami spesialisasi. Jaringan penyokong berfungsi untuk menguatkan/menegakkan batang dan daun, melindungi biji atau embrio, serta melindungi berkas pengangkut (vaskuler). Ada 2 jenis jaringan penyokong, yaitu jaringan kolenkim dan jaringan sklerenkim.

1) Jaringan Kolenkim

Sifat utama dari jaringan kolenkim adalah sel-sel penyusunnya hidup dan dinding selnya banyak mengandung selulosa. Sifatnya mirip jaringan parenkim, dan dapat dianggap sebagai jaringan parenkim khusus yang menunjang organ muda pada tumbuhan. Kolenkim terdapat langsung di bawah atau dekat permukaan batang muda dan tangkai daun muda, namun jarang ditemukan pada akar.



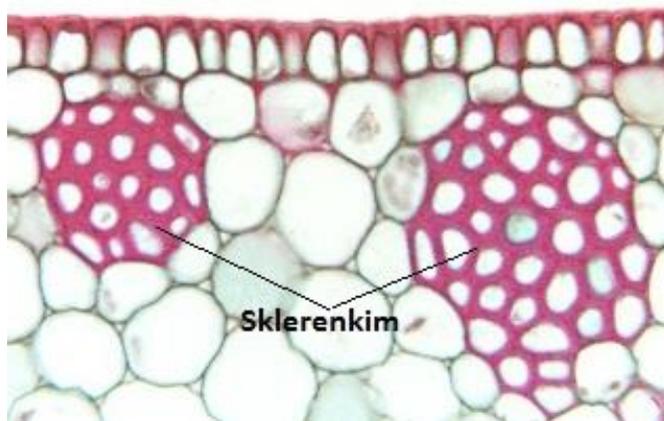
Gambar 3.4. Jaringan kolenkim

(Sumber : <https://www.wonderwhizkids.com/conceptmaps/Collenchyma.html>)

Sel-sel kolenkim mengalami penebalan di sudut-sudut selnya, tidak merata pada seluruh permukaan dinding sel. Dinding selulosa yang tebal pada kolenkim menyebabkan organ bersangkutan memiliki sifat lentur. Oleh karena itu, kolenkim baik sekali untuk menopang organ yang aktif tumbuh karena sel-selnya dapat meregang untuk menyesuaikan diri dengan perpanjangan organ.

2) Jaringan Sklerenkim

Jaringan sklerenkim merupakan jaringan penunjang pada organ tumbuhan yang telah dewasa. Dengan demikian sel-sel dewasa jaringan sklerenkim telah mati dan memiliki dinding sel yang tebal, biasanya berlignin (mempunyai zat kayu).



Gambar 3.5. Jaringan sklerenkim

(Sumber: http://www.kbg.fpv.ukf.sk/studium_materialy/morfologia_rastlin/webchap5scler/chapter_5.htm)



Ada 2 kelompok besar jaringan sklerenkim, yaitu:

- a) Serabut/serat. Serabut merupakan sel yang panjang dan sempit yang berujung runcing. Sel-sel ini biasanya berkumpul menjadi sebuah jalur panjang, sementara ujung-ujungnya yang runcing bertumpang tindih dan menyatu dengan kuat. Serabut sklerenkim terdapat pada sebagian besar bagian tumbuhan.
- b) Sklereid merupakan sel-sel tumbuhan yang telah mati, bentuknya bervariasi dan berdinding keras yang tahan terhadap tekanan. Sklereid dapat dijumpai dalam keadaan tunggal atau berkelompok kecil di antara sel-sel lain, misalnya butiran pada daging buah jambu biji dan buah pir. Sklereid pada batok kelapa adalah contoh yang baik dari bagian tumbuhan yang mengandung serabut dan sklereid.

e. Jaringan Pengangkut

Nama lain jaringan pengangkut adalah berkas vaskular. Sebagaimana namanya yaitu vaskular (pembuluh), jaringan ini berwujud saluran/pipa. Anda dapat membayangkan jaringan pengangkut ini sebagai pipa-pipa pembuluh darah yang mengantarkan oksigen dan zat makanan ke seluruh bagian tubuh. Jaringan pengangkut ini berfungsi mengangkut air dan unsur hara, serta mengedarkan zat makanan hasil fotosintesis dari satu bagian ke bagian lain tumbuhan.

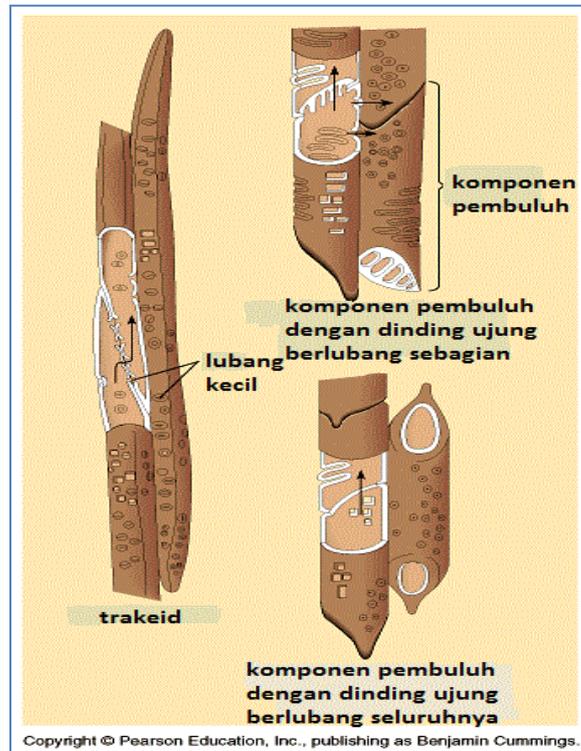
Jaringan pengangkut pada tumbuhan di bagi menjadi dua kelompok berdasarkan fungsinya.

1) Xylem

Xylem (pembuluh kayu) berfungsi untuk menyalurkan air dan unsur hara dari akar ke daun. Xylem merupakan jaringan pengangkut yang rumit. Xylem tersusun dari parenkim dan serabut, serta trakeid, dan komponen pembuluh (trakea). Sebagaimana telah diulas di atas, trakeid adalah sel-sel tumbuhan yang dindingnya mengalami lignifikasi (penebalan oleh senyawa lignin) dan sel-selnya akan mati setelah dewasa. Trakea yang membentuk xylem merupakan sel-sel silinder yang mati setelah dewasa, bagian ujungnya saling menyatu membentuk sebuah tabung pengangkut air bersel banyak. Dinding ujung (kadang-kadang



juga dinding samping) komponen pembuluh ini berlubang-lubang yang merupakan tempat air lewat dengan bebas dari satu sel ke sel lain (Gambar 3.6).



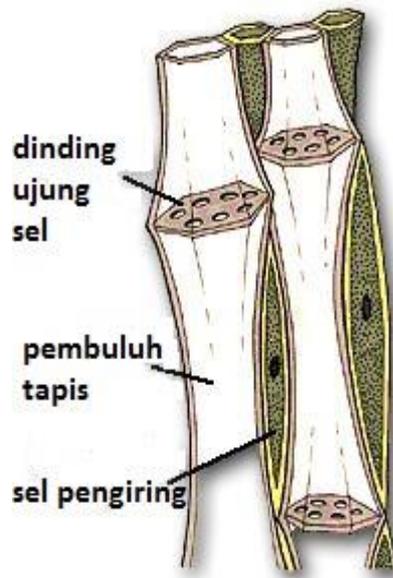
Gambar 3.6. Sel Trakeid

(Sumber : http://www.bio.miami.edu/dana/226/226F09_5print.html)

2) Floem

Floem (pembuluh tapis) merupakan jaringan yang berfungsi mengangkut lalu menyalurkan zat-zat makanan hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian tumbuhan. Jaringan floem sangat rumit, terdiri atas berbagai macam bentuk sel dan diantaranya ada yang masih hidup dan ada pula yang telah mati.

Komponen floem antara lain adalah parenkim floem yang berfungsi menyimpan cadangan makanan dan berperan sebagai sekat pemisah antara floem yang satu dengan yang lain. Serabut floem merupakan jaringan sklerenkim yang berfungsi untuk memperkuat jaringan pembuluh. Selain itu, komponen lain dari floem adalah pembuluh tapis dan sel pengiring/penyerta (Gambar 3.7).



Gambar 3.7. Sel-sel floem

(Sumber : <http://biology-igcse.weebly.com/functions-of-xylem-and-phloem.html>)

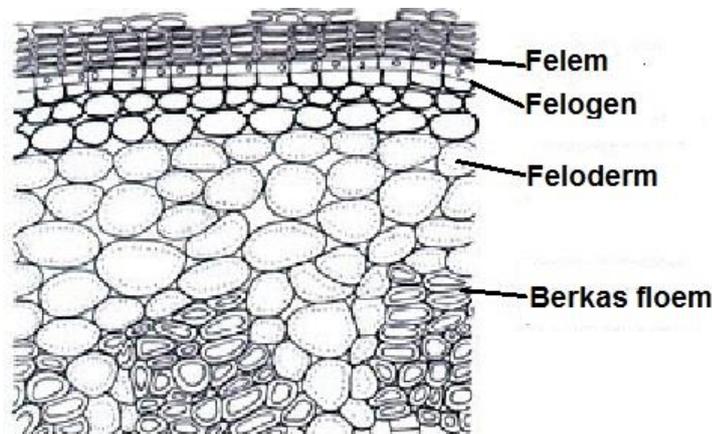
- Komponen floem memiliki ciri-ciri dinding sel yang tipis dan inti sel-nya hilang. Sel-sel unsur tapis memanjang dan ujungnya bersatu membentuk suatu pembuluh tapis. Pada komponen pembuluh tapis, dinding ujungnya saling berlekatan dengan dinding ujung sel di bawahnya atau di atas sehingga membentuk deretan sel-sel memanjang yang disebut pembuluh tapis.
- Sel pengiring/pengantar berukuran lebih kecil dibandingkan sel penyusun komponen pembuluh tapis dan memiliki sifat meristematis. Sel pengiring berperan untuk memberi makan sel-sel penyusun komponen pembuluh tapis yang masih hidup. Sel pengiring hanya dijumpai pada Angiospermae.

f. Jaringan Gabus

Jaringan gabus sering berfungsi menggantikan epidermis ketika lapisan epidermis tersebut rusak karena usia atau faktor lain sehingga jaringan lain di bawahnya terlindung dari kehilangan banyak air dan gangguan mekanik. Jaringan gabus dibentuk oleh kambium gabus yang bernama felogen. Jaringan gabus tersebut membentuk jaringan ke arah dalam yang tersusun dari sel-sel hidup dan dinamakan feloderm. Sebaliknya, kambium gabus membentuk jaringan ke arah luar yang tersusun dari sel-sel mati yang dinamakan felem.



Felem inilah yang bersifat tidak tembus air (impermeabel) karena dinding selnya mengalami penebalan oleh suberin.



Gambar 3.8. Jaringan Gabus

(<http://www.apsnet.org/edcenter/illglossary/Article%20Images/phellem.jpg>)

2. Jaringan Hewan

Hewan adalah makhluk hidup multiseluler lainnya selain tumbuhan yang memiliki beraneka ragam jaringan. Jaringan pada hewan pada prinsipnya sama dengan jaringan tumbuhan, yaitu tersusun dari sel-sel yang memiliki bentuk, ukuran, dan fungsi serupa. Akan tetapi terdapat banyak perbedaan penampakan pada jaringan hewan apabila diamati di bawah mikroskop disebabkan karena terdapat perbedaan besar pada struktur sel hewan dibandingkan sel tumbuhan. Oleh sebab itu pengamatan struktur jaringan dengan menggunakan mikroskop menjadi keniscayaan yang akan memperkuat pemahaman Anda mengenai materi struktur jaringan tumbuhan dan hewan.

Jaringan pada hewan ada 2 kelompok utama, yaitu jaringan germinal dan jaringan somatis. Jaringan germinal terletak di dalam gonad (organ yang memproduksi sel sperma atau ovum) dan merupakan jaringan yang secara terus menerus menghasilkan sel benih/sel kelamin. Sementara sebagian besar jaringan lain adalah jaringan somatis/jaringan tubuh yang terdiri dari 4 jaringan dasar, yaitu jaringan epitel, jaringan pengikat/penunjang, jaringan saraf, dan jaringan otot.



a. Jaringan Epitel pada Hewan atau Manusia

Jaringan epitel merupakan lapisan terluar dari organ yang menjadi pemisah antara organ dan lingkungan luarnya. Tersusun secara kompak dan tidak ada ruang antarsel. Dengan demikian fungsi yang paling mendasar dari jaringan epitel adalah menjadi pelindung bagi jaringan atau organ yang dibungkusnya. Baik melindungi dari gangguan mekanis seperti gesekan, benda tajam, tekanan, panas, dan gangguan patogen/mikroorganisme atau senyawa berbahaya. Akan tetapi fungsi epitel tidak semata melindungi saja, epitel memiliki fungsi-fungsi lain yang pada dasarnya terkait dengan keberadaan strukturnya yang melapisi bagian terluar organ-organ.

Diantara fungsi-fungsi jaringan epitel tersebut adalah:

1) Perlindungan

Jaringan epitel menutupi permukaan dalam organ, melindunginya dari gangguan mekanis dari luar seperti panas, tekanan, gesekan atau dari gangguan mikroorganisme, senyawa berbahaya, atau melindungi dari kehilangan air yang berlebihan

2) Sekresi

Jaringan epitel berperan sebagai kelenjar yang mengeluarkan zat-zat seperti hormon, enzim, pelumas/lubrikasi agar permukaan epitel tetap basah (organ tertentu).

3) Absorpsi

Jaringan epitel yang melapisi permukaan dalam usus membantu dalam proses penyerapan nutrisi hasil pencernaan makanan.

4) Menerima rangsang/impuls

Jaringan epitel yang mengandung ujung saraf sensorik, misalnya pada lidah, telinga, hidung, dan kulit.

5) Ekskresi

Jaringan epitel yang mengekskresikan limbah seperti sel-sel epitel kelenjar keringat dan sel epitel di ginjal

6) Difusi

Jaringan epitel menjadi tempat terjadinya difusi gas atau cairan.



Berikut pembahasan jenis-jenis jaringan epitel berdasarkan bentuk serta susunannya beserta fungsi yang dimilikinya.

1) Jaringan Epitel Selapis

Jaringan ini tersusun dari selapis sel. Berdasarkan bentuk sel-sel penyusunnya, jaringan ini diklasifikasikan sebagai berikut.

(a) Epitel pipih selapis

Sel-sel epitel ini pipih dan tipis, berisi sedikit sitoplasma yang membungkus inti di bagian tengah. Sehingga berfungsi dalam pertukaran/difusi gas, zat, atau cairan. Misalnya epitel yang terdapat di alveoli lapisan dalam pembuluh darah (pertukaran O_2 dan CO_2), pembuluh limfe, kapsul Bowman, dan dinding pembuluh kapiler darah.

(b) Epitel kubus selapis

Jaringan epitel kubus selapis berfungsi dalam sekresi dan melindungi. Contoh ini terdapat pada permukaan ovarium, kelenjar tiroid, saluran nefron ginjal, retina mata, dan kelenjar gondok.

(c) Epitel silindris selapis

Epitel ini terdiri atas selapis sel berbentuk panjang dan sempit. Ada yang memiliki silia pada permukaannya seperti di oviduk. Jaringan ini melapisi seluruh saluran pencernaan yang diselingi oleh sel goblet yang menghasilkan mukus (lendir) untuk melindungi lambung dari asam lambung misalnya pada lambung dan jonjot usus, selain itu terdapat pula pada saluran pernapasan atas dan kantung empedu.

(d) Epitel selapis bersilia

Epitel bersilia terdiri atas sel-sel yang berbentuk batang bersilia di tepi luar yang berfungsi menghasilkan lendir untuk menangkap benda asing yang masuk. Getaran silia menimbulkan aliran. Jaringan ini terdapat pada saluran pernapasan atas/trakea.

(e) Epitel berlapis semu

Jika kita perhatikan akan tampak beberapa sel dengan ketinggian berbeda karena tidak semua sel mencapai permukaan yang bebas. Meskipun demikian, epitel ini terdiri atas selapis sel-sel tebal dan tiap-tiap selnya melekat pada membran basal. Jaringan epitelium ini dapat kita jumpai



pada saluran kencing dan tenggorokan, uretra jantan, saluran reproduksi jantan, serta epididimis (saluran sperma).

2) Jaringan Epitel Berlapis

Jaringan epitel berlapis apabila dibandingkan dengan epitel sederhana memiliki bentuk dan susunan lebih kuat karena tersusun atas beberapa lapis sel. Jaringan epitel berlapis meliputi:

- (a) epitel pipih berlapis, terdapat pada sebagian kerongkongan, dan epidermis kulit vertebrata.
- (b) epitel kubus berlapis, terdapat pada saluran besar beberapa kelenjar seperti di kelenjar ludah, kelenjar susu, dan pangkal esofagus;
- (c) epitel silindris berlapis berfungsi dalam ekskresi, adsorpsi, sebagai saluran ekskresi kelenjar ludah dan kelenjar susu terdapat pada saluran kelenjar susu, kelenjar ludah submandibula.

3) Epitel Kelenjar

Epitel kelenjar merupakan jenis jaringan epitel yang berfungsi membentuk kelenjar. Kelenjar tersebut menghasilkan cairan yang kandungannya berbeda dengan darah dan cairan sel lainnya. Bentuk sel-sel di dalam epitel kelenjar tidak sama, tapi umumnya berbentuk tubular (tabung) atau kubus serta meliputi organ-organ yang berhubungan dengan sekresi. Terdapat 2 jenis kelenjar yaitu, kelenjar eksokrin dan endokrin. Kelenjar eksokrin mensekresikan cairan melalui saluran ke permukaan misalnya kelenjar pada kulit dan kelenjar pada saluran pencernaan. Kelenjar endokrin mensekresikan cairan ke dalam jaringan bersama darah, misalnya hormon.

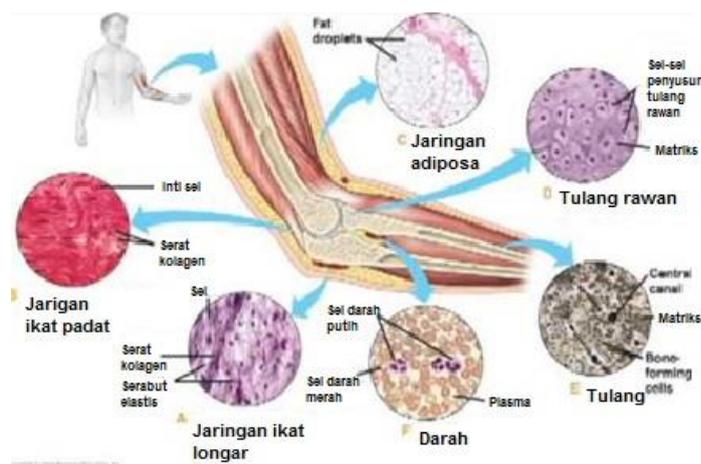


b. Jaringan Penunjang dan Jaringan Otot pada Hewan

Jaringan penunjang (penyokong) memiliki istilah lain yaitu jaringan pengikat. Jaringan ini terdapat pada tubuh manusia dan hewan dengan perannya sebagai pengisi celah antarjaringan, memberi kekuatan dan bentuk, membungkus organ-organ tubuh sekaligus mengikatnya/menghubungkannya dengan jaringan lain, atau sekaligus pula melindunginya (pada organ-organ yang lemah dan rentan benturan). Peran tersebut dimiliki oleh jaringan penunjang disebabkan jaringan ini menjalankan beberapa fungsi di antaranya seperti menyimpan lemak, melindungi dari mikroorganisme, memproduksi darah, menghasilkan matriks yang keras, dan lain-lain. Jaringan penunjang terdiri atas jaringan ikat, jaringan skeleton, dan jaringan darah.

1) Jaringan Ikat

Seperti nama yang disandangnya, jaringan ikat merupakan jaringan yang berfungsi untuk mengikat (menghubungkan) satu jaringan dengan jaringan lainnya. Berdasarkan fungsinya tersebut Anda tentu mafhum jika jaringan ikat tidak terdapat di permukaan luar tubuh dan bahkan jaringan ikat memiliki pembuluh darah. Jaringan ikat pada dasarnya adalah sekumpulan jalinan matriks yang terdiri dari serabut kolagen, serabut elastin, dan serabut retikuler. Jaringan ikat dibedakan menjadi jaringan ikat padat, jaringan ikat longgar, dan jaringan lemak (Gambar 3.9).



Gambar 3.9. Jaringan ikat pada manusia

(Sumber: <http://study.com/academy/lesson/connective-tissue-types-functions-disorders.html>)



- a) Jaringan ikat padat terbagi lagi ke dalam 2 jenis yaitu jaringan ikat kolagen dan jaringan ikat elastis. Jaringan ikat kolagen contohnya adalah tendon yang melekatkan otot pada tulang. Jaringan ikat elastis contohnya adalah ligamen yang mengikat tulang-tulang dengan persendian. Ligamen tersusun dari serabut elastis.
- b) Jaringan ikat longgar adalah jaringan ikat yang paling banyak ditemukan pada tubuh hewan vertebrata. Jaringan ini menghubungkan epitel dengan jaringan atau organ di bawahnya serta menjaga organ-organ agar berada pada tempatnya. Jaringan ikat mengandung berbagai jenis sel dan serabut. Sel yang ada diantaranya sel fibroblas, mast cell, sel lemak, sel makrofag (sel yang 'memakan' patogen, mikroorganisme asing sel mati). Serabut yang ada antara lain serabut kolagen dan serabut elastis.
- c) Jaringan lemak adalah sekumpulan sel-sel yang menyimpan lemak. Jaringan ini merupakan bagian dari jaringan ikat yang berfungsi sebagai penyimpan cadangan lemak. Sel-sel yang dikenal sebagai sel adiposa ini menyimpan lemak di dalam vakuolanya. Bentuk selnya bulat dengan ukuran yang berbeda-beda. Jaringan lemak ini selain menjadi cadangan lemak (energi), juga perannya sebagai bantalan tubuh yang mengurangi goncangan/benturan, isolator panas, juga mengisi ruang-ruang antar jaringan.

2) Jaringan Skeleton

Jaringan skeleton/tulang merupakan jaringan yang paling keras dan kuat. Selain mengandung sedikit air, jaringan ini tersusun dari kalsium fosfat dan kalsium karbonat. Pada vertebrata terdapat 2 macam jaringan tulang, yaitu tulang rawan dan tulang keras. Tulang rawan (kartilago) terbuat dari matriks yang mengandung sel-sel kondroblas. Sementara tulang keras sifatnya lebih keras daripada tulang rawan karena matriksnya sebagian besar adalah garam anorganik seperti kalsium fosfat. Berdasarkan susunan matriksnya jaringan tulang keras dibedakan menjadi tulang kompak dan tulang spons. Kombinasi zat organik dan anorganik menghasilkan struktur yang kuat pada tulang kompak. Tulang spons matriksnya berongga, mengandung sumsum merah yang memproduksi sel-sel darah merah.



3) Jaringan Darah

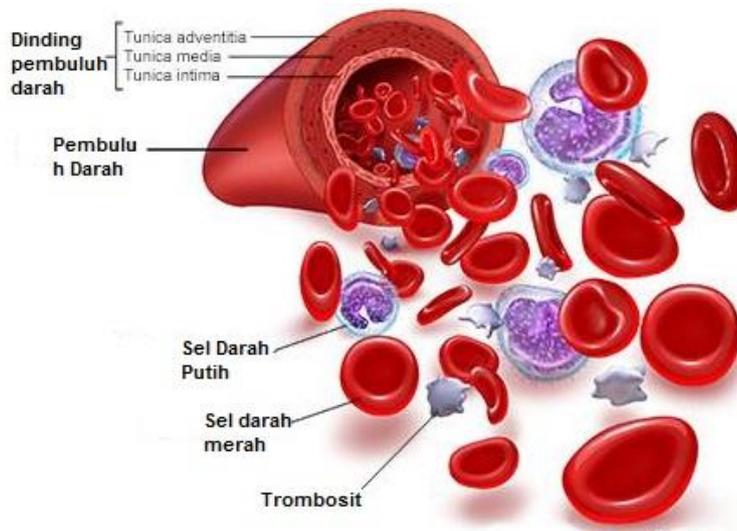
Jaringan darah letaknya berada di pembuluh darah, tersusun atas cairan (plasma) yang di dalam cairan tersebut terdapat sel-sel darah merah, sel-sel darah putih, dan keping darah. Darah merupakan cairan yang terdapat pada manusia dan hewan tingkat tinggi yang berfungsi dalam membawa gas oksigen, karbondioksida, serta zat-zat terlarut lain (glukosa, asam lemak, asam amino, hormon, dan lain-lain) dan mengangkutnya dari satu bagian tubuh ke bagian tubuh lain. Darah menjadi bagian penting dari kehidupan, organisme yang mengalami kekurangan darah bisa mengalami gangguan bahkan kematian.

Sel darah merah (eritrosit) merupakan unsur yang membuat cairan darah terlihat berwarna merah, jumlahnya paling banyak dibanding sel darah putih atau keping darah, sel darah merah tidak mempunyai inti, mengandung hemoglobin untuk mengikat oksigen, sehingga sel darah merah menjadi kunci penting bagi kehidupan organisme karena ia berperan mengangkut oksigen ke jaringan-jaringan hingga sel-sel di seluruh bagian tubuh.

Sel darah putih (leukosit) bertanggung jawab dalam memusnahkan bibit penyakit atau benda-benda yang dianggap asing dan berbahaya oleh tubuh (seperti virus dan bakteri). Sel darah putih memiliki inti sel, tidak berwarna, jumlahnya sekitar 7.000-25.000 sel pertetes pada orang sehat. Ada 5 jenis sel darah putih yang jumlah, bentuk, dan fungsinya berbeda, yaitu eosinofil, basophil, neutrofil, limfosit, dan monosit.

Trombosit atau keping darah bertanggung jawab dalam pembekuan darah (membantu darah membeku/berhenti mengalir misalnya saat terjadi luka). Saat pembuluh darah pecah, trombosit berkumpul di daerah luka sampai terjadinya proses pembekuan darah yang bisa menutup kebocoran karena luka.

Plasma darah adalah bagian cair dari jaringan darah, terdiri dari 90% air dan 7-8% protein. Di dalam plasma inilah terlarut garam-garam, glukosa, lemak, asam amino, dan lain-lain (senyawa-senyawa hasil metabolisme). Pembuluh darah yang berupa pipa tempat mengalirnya darah memiliki dinding yang permeabel bagi air dan elektrolit, sehingga plasma darah secara terus menerus saling bertukar zat dengan cairan tubuh.



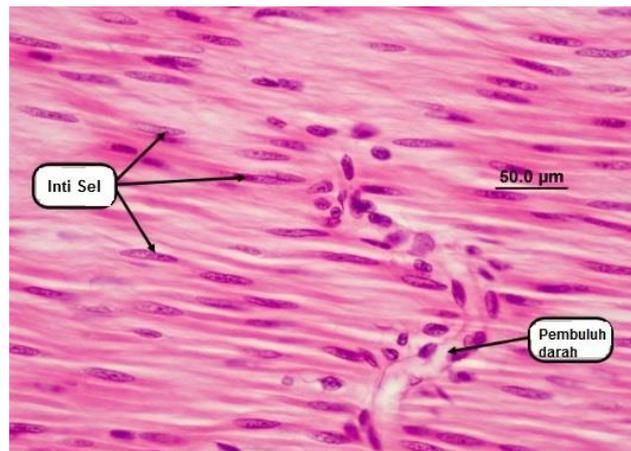
Gambar 3.10. Jaringan darah

(Sumber: <http://www.myvmc.com/anatomy/blood-function-and-composition/>)

4) Jaringan Otot

Jaringan otot tersusun dari sel-sel yang mampu berkontraksi dan berelaksasi dikarenakan kandungan miofibril. Otot menjadi alat gerak aktif karena kemampuannya berkontraksi, dan berpasangan dengan tulang yang berfungsi sebagai alat gerak pasif. Pada manusia dan vertebrata, gerakan tubuh secara seluruhnya disebabkan oleh kontraksi otot yang menempel pada rangka. Termasuk pada alat cerna seperti usus terdapat jaringan otot yang bekerja untuk menekan dan mendorong benda di dalam organ tersebut hingga terjadi pergerakan. Ada 3 macam otot berdasarkan struktur dan cara kerjanya yaitu otot polos, otot lurik, dan otot jantung.

Otot polos terletak di organ-organ dalam yang bekerja secara tidak sadar seperti di usus, pembuluh darah, saluran kemih, dan lain-lain otot polos tidak mudah lelah meski terus beraktivitas dan memiliki reaksi yang lambat. Ciri-ciri selnya adalah berbentuk seperti tabung tapi lancip di kedua ujungnya, berinti sel satu yang terletak di tengah sel (Gambar 3.11).

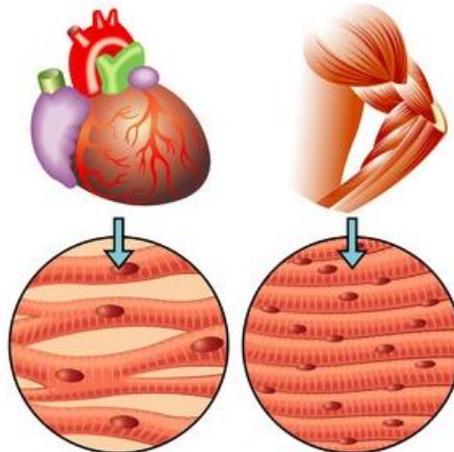


Gambar 3.11. Otot polos

(Sumber : https://s3.amazonaws.com/rapgenius/1379223534_smooth-muscle-670.jpg)

Otot lurik letaknya melekat terhadap rangka yang bercorak lurik-lurik. Karena perannya sebagai alat gerak aktif maka otot lurik termasuk otot yang bekerja secara sadar, cepat reaksinya terhadap rangsangan, dan mudah lelah jika bekerja secara keras terus menerus. Ciri otot ini selain bercorak lurik adalah memiliki inti sel yang terletak di tepi sel (Gambar 3.13).

Otot jantung terletak hanya di organ jantung. Sifatnya berkerja secara tidak sadar dan tidak mudah lelah. Ciri otot jantung mirip dengan otot lurik, namun bercabang-cabang serta jumlahnya 1 kadang 2 buah (Gambar 3.12).



Gambar 3.12. Otot Jantung

Gambar 3.13. Otot Lurik



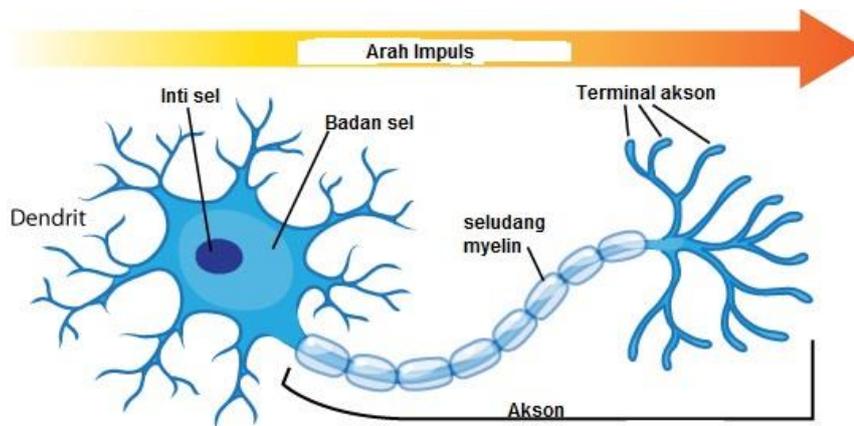
c. Jaringan Saraf pada Manusia

Jaringan saraf tersusun dari sel-sel yang bernama neuron. Jaringan saraf berfungsi untuk menghantarkan rangsang (impuls) dari panca indra ke saraf pusat dan dari saraf pusat ke organ-organ lainnya. Di panca indra terletak reseptor (penerima rangsang), yang pertama kali berinteraksi dengan rangsang yang berasal dari luar/lingkungan. Misalnya pada organ lidah sehingga kita bisa merasakan sensasi rasa manis, asam, pahit, pedas, dan sebagainya, atau pada kulit saat kita merasakan panas, dingin, halus, dan kasar.

Berdasarkan fungsi tersebut, dapat Anda simulasikan di benak Anda sendiri mengenai struktur neuron yang panjang karena harus menghubungkan impuls dari lokasi penerimaan rangsang (di seluruh bagian tubuh) ke saraf pusat (otak dan sumsum tulang belakang). Berdasarkan fungsi tersebut pula dapat dibedakan 3 jenis neuron, yaitu neuron sensorik, neuron motorik, dan neuron penghubung.

Neuron sensorik menghantarkan impuls dari reseptor ke saraf pusat, neuron motorik menghantarkan impuls dari saraf pusat ke organ sasaran, sedangkan neuron penghubung merupakan neuron yang menghubungkan neuron sensorik dan neuron motorik.

Neuron mempunyai struktur yang unik untuk bisa berhubungan dengan neuron-neuron lain (gambar 3.14). Satu sel neuron tersusun atas badan sel, dendrit, dan akson. Di badan sel terletak inti sel, dan dari badan akson menjulur sitoplasma yang bercabang-cabang disebut dendrit yang berfungsi menghantarkan impuls ke badan sel. Sementara akson adalah perpanjangan sitoplasma yang paling panjang dan dibungkus myelin untuk menghantarkan impuls ke sel neuron lain, atau ke efektor (organ penerima rangsang).

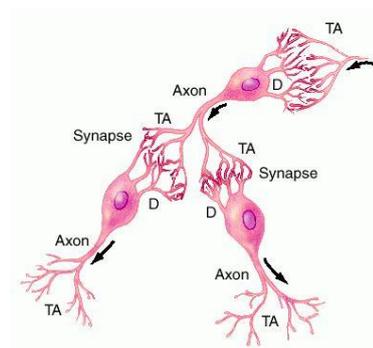


Gambar 3.14. Struktur sel saraf

(Sumber: <https://askabiologist.asu.edu/neuron-anatomy>)

Bagian akson yang panjang seperti Anda amati, tersusun dari bagian yang dibungkus myelin dan ada juga bagian kecil yang tidak terbungkus (bernama nodus Ranvier). Bungkus/seludang myelin dibentuk oleh sel-sel Schwann berfungsi sebagai isolator, meningkatkan konduksi, selain untuk memberi nutrisi serta regenerasi akson rusak.

Dalam jaringan saraf, sel neuron bertemu dengan sel neuron lainnya dan pertemuan kedua sel tersebut dinamakan sinapsis (Gambar 3.15). Sinapsis menjadi persimpangan tempat mengalirnya impuls dari satu sel neuron ke sel neuron berikutnya. Sinapsis tersebut membuat impuls berjalan satu arah, memecah impuls ke beberapa neuron, atau mengumpulkan beberapa impuls ke satu neuron tunggal.



Gambar 3.15. Pertemuan sel saraf dengan sel saraf lainnya yang dihubungkan oleh sinapsis

(Sumber : <http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/synapse>)



Komunikasi yang dilakukan sel-sel neuron melalui sinapsis terdiri dari dua jenis sinyal, yaitu listrik dan kimiawi. Dengan menggunakan struktur khusus dari sel neuron dapat digunakan arus listrik untuk menerima, menghantarkan, serta mengatur arus informasi ke lokasi yang jauh di dalam tubuh. Sementara untuk menghantarkan informasi dari satu sel ke sel lainnya, neuron lebih mengandalkan sinyal dari senyawa kimia yang bernama neurotransmitter.

D. Aktivitas Pembelajaran

LK.A3.01. Kegiatan Awal

Tujuan

Mengkaji topik Struktur dan Fungsi Jaringan dengan berbagai metode yang relevan

Cara kerja

1. Pilihlah kegiatan berikut ini untuk mempelajari topik Struktur dan Fungsi Jaringan:
 - a. Berpikir reflektif
 - b. Diskusi
 - c. Identifikasi masalah
 - d. Curah pendapat
 - e. Studi kasus
 - f. Bermain peran
 - g. Simulasi
 - h. Metode lain yang dipilih fasilitator
2. Setelah melakukan kegiatan di atas, mintalah peserta untuk membuat jurnal belajar yang mendeskripsikan pelajaran penting apa, permasalahan yang mengemuka, dan solusi yang diperoleh.

LK.A3.02. Cara Menggunakan Mikroskop

1. Pendahuluan

Aktivitas pengamatan yang akan dilakukan menuntut guru untuk mampu mempraktekkan dasar keselamatan kerja di laboratorium IPA. Sebelum beraktivitas menggunakan mikroskop, penting bagi Anda untuk membaca



secara seksama dan memahami rambu-rambu di bawah ini sebagai bagian dari keselamatan kerja

- a. Mengetahui bagian-bagian mikroskop dan fungsinya.
- b. Mengetahui cara penanganan mikroskop semenjak penyimpanan sampai persiapan.
- c. Mengetahui cara penggunaan mikroskop.
- d. Berhati-hati dengan penggunaan kaca slide yang tipis yang ujungnya tajam (awas! Bisa melukai).

Mikroskop adalah alat yang relatif mahal dan membutuhkan penanganan yang disiplin dan benar. Pastikan mikroskop diletakkan di meja yang kokoh, tidak mudah goyang, dan roboh. Jika Anda hendak membawa atau memindahkan mikroskop, gunakan kedua tangan. Tangan kiri memegang bagian leher, sementara tangan kanan memegang bagian dasar mikroskop.

2. Tujuan

Kegiatan ini bertujuan agar guru dapat menggunakan mikroskop cahaya dengan langkah-langkah yang sistematis.

3. Cara Kerja

- a. Langkah 1: Siapkan mikroskop dan preparat siap pakai.
- b. Langkah 2: Putar revolver dan gunakan lensa objektif dengan perbesaran paling kecil. Biasanya lensa ini memiliki ukuran paling pendek (misalnya lensa yang berukuran 4X).
- c. Langkah 3: Simpan preparat di meja objek dan jepit dengan menggunakan penjepit objek. Pastikan objek pengamatan tepat di atas lubang kecil di tengah meja objek.
- d. Langkah 4: Putar pemutar fokus kasar sehingga didapat jarak yang cukup dekat antara preparat dengan lensa objektif. Tetap usahakan agar jangan sampai lensa menyentuh preparat.
- e. Langkah 5: Putar diafragma untuk mengatur cahaya yang diperlukan untuk pengamatan.
- f. Langkah 6: Mulai memutar pemutar fokus kasar agar lensa objektif dan kaca objek menjauh, dan amati gambar yang dihasilkan melalui lensa okuler. Putar secara perlahan sampai didapat gambar yang cukup jelas.



- g. Langkah 7: Gunakan pemutar fokus halus dengan memutarnya untuk mempertegas fokus gambar sehingga diperoleh gambar yang jauh lebih jelas. Perlu diingat! jangan mengganti lensa objektif untuk meningkatkan pembesaran gambar sebelum Anda mendapat gambar dengan fokus yang jelas.
- h. Langkah 8: Setelah mendapat fokus gambar yang baik, putar revolver untuk mengganti lensa objektif ke perbesaran berikutnya. Gunakan pemutar fokus halus untuk mengatur fokus karena pada tahap ini jarak antar lensa dan preparat sudah sangat dekat.

Keterangan Lain:

Untuk memperbesar gambar objek, pertama kali cahaya diproyeksikan melalui lubang di meja objek sehingga mengenai objek yang diamati lalu diteruskan hingga sampai ke lensa objektif. Lalu terbentuklah sebuah gambar di lensa objektif tersebut yang kemudian menjadi sebuah objek bagi lensa okuler yang sekaligus memperbesar ukuran gambar. Dengan demikian total perbesaran yang bisa dilakukan sebuah mikroskop adalah perbesaran yang dimiliki lensa objektif dikali perbesaran yang dimiliki lensa okuler.

LK.A3.03. Jaringan Epidermis dan Parenkim Tumbuhan

1. Tujuan

Setelah melakukan kegiatan ini Anda diharapkan dapat:

- a. Menggambar secara akurat jaringan epidermis dan jaringan dasar pada preparat batang, akar dan daun.
- b. Menunjukkan struktur stomata dan trikomata pada preparat epidermis daun atau batang.
- c. Menemukan perbedaan struktur jaringan dasar/parenkim pada beberapa preparat organ yang berbeda.

2. Alat dan bahan

- a. Mikroskop
- b. Pinset
- c. Sediaan kering penampang melintang akar, batang, dan daun *Rheo discolor*.
- d. Sediaan kering penampang membujur daun *Rheo discolor*.



- e. Bahan untuk trikoma bisa memilih contoh berikut : daun labu, daun durian, batang pohon waru, batang bunga pukul empat, kelopak bunga mawar,

3. Cara kerja

- a. Amati secara teliti sediaan kering penampang melintang akar, batang dan daun mulai dari perbesaran 40X! Gambarlah seluruh penampang dari sediaan yang kamu amati ! berilah keterangan gambar yang Anda buat, tunjukkan lokasi jaringan epidermis dan jaringan dasar.
- b. Amati secara teliti sediaan kering penampang melintang akar, batang dan daun mulai dari perbesaran 100X! Identifikasilah keberadaan trikomata pada beberapa preparat yang Anda amati.
- c. Amati secara teliti sediaan penampang membujur daun. Gunakan perbesaran 40X. Temukanlah struktur stomata.
- d. Amati kembali beberapa penampang melintang organ yang berbeda (misal: akar, batang, dan daun). Bandingkan bentuk dan ciri-ciri jaringan dasar (sel-sel parenkim) di setiap organ tersebut. Apakah ada perbedaannya yang bisa Anda amati?

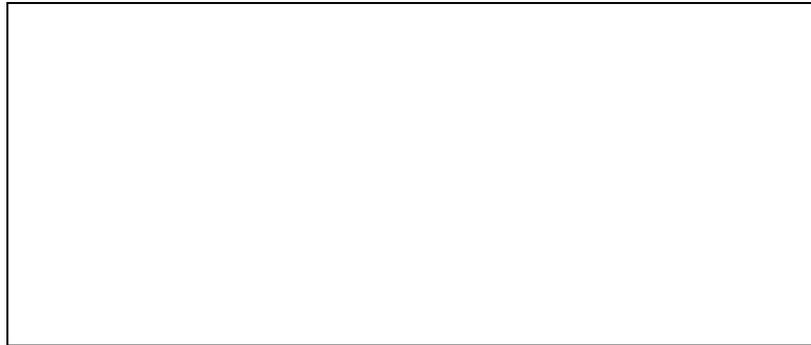
4. Hasil dan Pertanyaan

1. Gambar jaringan epidermis dan parenkim pada penampang melintang akar, batang, dan daun tumbuhan.

2. Gambar trikomata.



3. Gambar stomata.



4. Uraikanlah perbedaan struktur jaringan/atau sel-sel epidermis dan parenkim yang Anda amati!

LK.A3.04. Struktur Jaringan Hewan

1. Tujuan
Setelah melakukan kegiatan ini, Anda diharapkan dapat mengetahui perbedaan antara jaringan epitel, jaringan ikat, jaringan saraf, dan jaringan otot.
2. Alat dan bahan
 - a. Sediaan kering penampang melintang epitel
 - b. Sediaan kering penampang melintang tulang
 - c. Sediaan kering penampang melintang saraf
 - d. Sediaan kering penampang melintang otot
3. Cara kerja
 - a. Amatilah sediaan kering dari jaringan epitel, jaringan tulang, jaringan saraf, dan jaringan otot dengan menggunakan mikroskop pada pembesaran objektif 40X. Gambarlah setiap jaringan preparat yang Anda amati tersebut.
 - b. Tulislah nama-nama bagian yang ada pada setiap jaringan.
 - c. Gantilah lensa objektif mikroskop dengan pembesaran 100X. Amatilah kembali struktur jaringan tersebut lalu gambarlah sesuai pengamatan Anda.
 - d. Tulis nama-nama bagian tulang rawan.



4. Hasil pengamatan

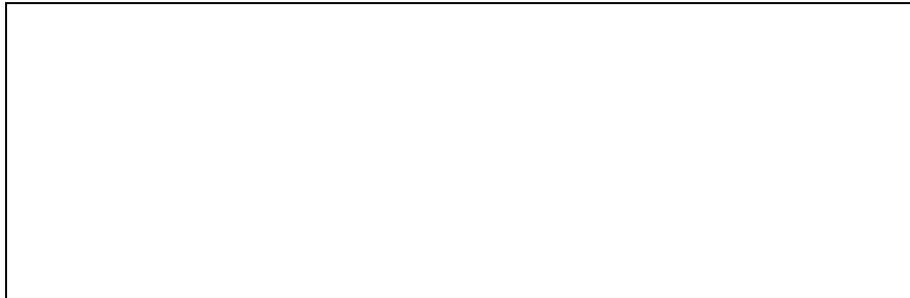
1. Gambar jaringan epitel

2. Gambar sel tulang

3. Gambar jaringan saraf



4. Gambar jaringan otot



5. Pertanyaan dan Diskusi

- a. Jaringan epitel apakah yang Anda amati?
- b. Apakah fungsi dari jaringan epitel tersebut?
- c. Jaringan tulang apakah yang Anda amati?
- d. Bagian apa sajakah dari jaringan saraf yang dapat anda amati?
- e. Jenis otot apakah yang Anda amati di atas?

E. Latihan/Kasus/Tugas

Aktivitas 1: Mengerjakan Soal

Bacalah terlebih dahulu pernyataan di bawah ini dengan seksama, kemudian pilihlah jawaban yang Anda anggap paling benar dengan memberi tanda (x) pada jawaban tersebut.

1. Seorang siswa melakukan pengamatan jaringan meristem. Ciri-ciri berikut yang diamati oleh siswa tersebut adalah...
 - A. Berbentuk pipih, aktif membelah, memiliki fungsi sebagai pelindung
 - B. Berbentuk dan ukuran sama, aktif membelah, belum memiliki fungsi khusus
 - C. Berbentuk segi enam atau persegi panjang, aktif membelah, ditemukan pada setiap organ
 - D. Berbentuk seragam, kecil, aktif membelah, belum memiliki fungsi khusus
2. Ketika akan mengisolasi jaringan meristem dari tumbuhan, maka bagian yang digunakan adalah...
 - A. Lapisan terluar dari buah jeruk
 - B. Bagian ujung dari akar tunggang



- C. Bagian tengah dari penampang melintang batang
 - D. Bagian akar yang banyak mengandung metabolit sekunder
3. Jaringan tumbuhan yang berfungsi dalam melindungi bagian dalam organ ditandai dengan ciri yang diantaranya adalah...
- A. Sel-selnya aktif membelah dan berukuran kecil
 - B. Sel-selnya mati dan keras
 - C. Sel hidup dan tidak ada ruang antarsel
 - D. sel hidup dan memiliki celah antar sel
4. Jaringan yang ditemukan pada setiap organ dan memiliki fungsi yang beragam adalah ...
- A. epidermis
 - B. parenkim
 - C. gabus
 - D. meristem
5. Sebuah cabang yang sedang memanjang akan memiliki sifat lentur. Kelenturan tersebut disebabkan oleh...
- A. jaringan yang mati dan lignin yang tebal
 - B. dinding yang banyak mengandung selulosa dan rapat sel-selnya
 - C. sel-sel yang memiliki ruang antarsel besar dan mengandung lignin
 - D. penebalan pada sudut sel dan selulosa yang tebal pada dinding sel
6. Pembuluh xilem yang berperan dalam pengangkutan air mempunyai struktur dengan ciri berikut...
- A. trakea yang terbentuk dari sel-sel hidup membentuk tabung
 - B. parenkim yang menjadi pembuluh berbentuk tabung
 - C. trakea yang terbentuk dari sel-sel mati membentuk tabung
 - D. memiliki sel pengiring yang bersifat meristematis
7. Pada organ usus terdapat jaringan epitel yang strukturnya mengalami modifikasi membentuk jonjot-jonjot. Fungsi utama dari modifikasi tersebut yaitu...



- A. absorpsi
 - B. sekresi
 - C. perlindungan
 - D. difusi
8. Jaringan ikat longgar yang tersusun dari berbagai jenis sel dan serabut memiliki fungsi untuk...
- A. melekatkan otot pada tulang
 - B. menyimpan lemak
 - C. menghubungkan epitel pada organ di bawahnya
 - D. mengikat tulang pada persendian
9. Keberadaan sinapsis menjadi penting dalam jaringan saraf karena alasan berikut ini, kecuali...
- A. sinapsis dapat melalukan impuls dari satu neuron ke beberapa neuron
 - B. sinapsis dapat melalukan impuls dari beberapa neuron ke satu neuron
 - C. sinapsis tempat vital bagi transfer impuls oleh neurotransmitter
 - D. sinapsis dapat menentukan apakah impuls diteruskan atau dihambat
10. Seorang siswa mengamati sebuah jaringan melalui mikroskop, bentuk sel-selnya tidak beraturan tapi sebagian besar berbentuk tabung dan kubus dan berada pada organ yang berhubungan dengan sekresi. Analisis yang tepat mengenai jaringan tersebut adalah...
- A. epitel kelenjar
 - B. epitel berlapis
 - C. jaringan ikat
 - D. jaringan otot

Aktivitas 2: Mengembangkan Soal

Tujuan

1. Meningkatkan kemampuan mengembangkan soal.
2. Menghasillkan kumpulan soal.



Prosedur Kerja

1. Bacalah bahan bacaan berupa Modul Pengembangan Instrumen Penilaian Pembelajaran di Modul G Kelompok Kompetensi Pedagogi.
2. Pelajari kisi-kisi yang dikeluarkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (lampiran 1)
3. Buatlah kisi-kisi soal UN/USBN pada lingkup materi yang dipelajari sesuai format (lampiran 2). Sesuaikan dengan kurikulum yang berlaku di sekolah anda.
4. Berdasarkan kisi-kisi diatas, buatlah soal UN/USBN pada lingkup materi yang dipelajari pada modul ini.
5. Kembangkan soal-soal yang sesuai dengan konsep HOTS.
6. Kembangkan soal Pilihan Ganda (PG) sebanyak 3 Soal menggunakan kartu soal (lampiran 3a).
7. Kembangkan soal uraian (Essay) sebanyak 3 Soal menggunakan kartu soal (lampiran 3b).

F. Rangkuman

Jaringan tumbuhan terdiri atas 2 jenis, yaitu jaringan meristem (selnya aktif membelah dan tetap bersifat meristematik) dan jaringan permanen (sel-selnya sudah terspesialisasi, menjadi jaringan tertentu pada tumbuhan). Berdasarkan asal pembentukannya, meristem dikelompokkan menjadi promeristem, meristem primer, dan meristem sekunder. Sedangkan berdasarkan posisinya, jaringan meristem dibedakan menjadi meristem apikal, meristem lateral, dan meristem interkalar.

Jaringan permanen berdasarkan fungsinya terdiri atas jaringan epidermis, Jaringan dasar, jaringan penyokong, jaringan pengangkut, dan jaringan gabus. Jaringan epidermis ibarat pakaian yang terletak di bagian paling luar, melindungi bagian dalam organ. Sel-selnya dapat berdiferensiasi untuk membantu menjalankan fungsi jaringan epidermis, menjadi stomata dan trikomata.

Jaringan dasar atau parenkim terdapat di setiap organ baik pada jaringan akar, batang, daun, maupun buah. Jaringan dasar tersusun dari sel-sel parenkim yang bisa berfungsi sebagai tempat fotosintesis, untuk menyimpan makanan dan air,



dan sebagainya. Jaringan penyokong berfungsi untuk menunjang dan menguatkan bentuk tumbuhan karena sel-selnya memiliki dinding sel yang kuat dan telah terspesialisasi bentuknya. Ada 2 jenis jaringan penyokong yaitu jaringan kolenkim dan jaringan sklerenkim. Jaringan pengangkut/pembuluh terdiri atas xylem dan floem. Xilem berfungsi untuk menyalurkan air dan unsur hara dari akar ke daun, sementara floem berfungsi untuk mengangkut lalu menyalurkan zat-zat makanan hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian tumbuhan.

Jaringan somatis/jaringan tubuh yang terdiri dari 4 jaringan dasar, yaitu jaringan epitel, jaringan pengikat/penunjang, jaringan saraf, dan jaringan otot.

Jaringan saraf berfungsi untuk menghantarkan rangsan (impuls) dari panca indra ke saraf pusat dan dari saraf pusat ke efektor (seperti otot dan kelenjar).

Jaringan epitel merupakan lapisan terluar dari organ yang menjadi pemisah antara organ dan lingkungan luarnya. Tersusun secara kompak dan tidak ada ruang antarsel. fungsi-fungsi jaringan epitel tersebut adalah sebagai perlindungan, sebagai alat sekresi, untuk absorpsi, menerima rangsang/impuls, alat ekskresi, dan sebagai alat difusi. Jaringan penunjang pada hewan berfungsi mengisi celah antarjaringan, memberi kekuatan dan bentuk, membungkus organ-organ tubuh sekaligus mengikatnya/menghubungkannya dengan jaringan lain, atau sekaligus pula melindunginya. Jaringan penunjang terdiri dari jaringan ikat, jaringan skeleton, dan jaringan darah. Jaringan otot pada manusia dan hewan adalah jaringan yang bisa berkontraksi dan berelaksasi. Secara garis besar ada 3 jenis otot, yaitu otot polos, otot lurik, dan otot jantung.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Setelah Anda menyelesaikan soal latihan di atas, Anda dapat menghitung tingkat keberhasilan Anda dengan menggunakan kunci/rambu-rambu jawaban yang terdapat pada bagian akhir modul ini. Jika Anda memperkirakan bahwa pencapaian Anda sudah melebihi 80%, silahkan terus mempelajari kegiatan Pembelajaran berikutnya. Namun jika pencapaian Anda masih kurang dari 80%, Anda dapat kembali mempelajari kegiatan pembelajaran ini.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 4: SISTEM GERAK PADA MANUSIA

Sistem gerak adalah karunia Allah, Tuhan Yang Maha Esa yang membantu manusia untuk leluasa bergerak memenuhi tuntutan naluri dan akalnya. Pembelajaran ini membahas topik yang meliputi sistem rangka, otot, dan gangguan/penyakit pada sistem gerak. Pembelajaran ini sangat penting bagi guru agar dapat menumbuhkan kesadaran peserta didik untuk turut memahami dan memelihara sistem gerak yang dimilikinya agar dapat berfungsi lama hingga berusia lanjut. Bahan ajar ini berisi uraian materi dan praktikum yang mengacu pada standar isi di Sekolah Menengah Atas untuk mata pelajaran Biologi. Modul pelatihan ini disusun sebagai bahan belajar guru untuk mencapai kompetensi sesuai dengan kompetensi guru mata pelajaran yang telah ditetapkan.

A. Tujuan

Setelah mempelajari materi Sistem Gerak pada Manusia, peserta diharapkan dapat:

1. Mengidentifikasi struktur dan fungsi sistem gerak pada manusia dengan benar
2. Mengkaitkan struktur dan fungsi sistem gerak dengan mekanisme gerak pada manusia dengan benar
3. Mengidentifikasi kelainan yang terjadi pada sistem gerak dengan tepat.

B. Indikator Ketercapaian Kompetensi

Setelah melaksanakan pembelajaran, guru pembelajar dapat menunjukkan beberapa indikator tentang keanekaragaman hayati berikut ini.

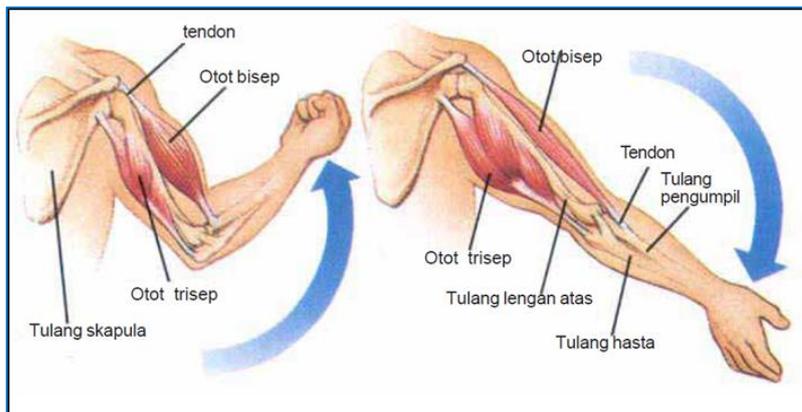
1. Menjelaskan fungsi rangka sebagai penyusun sistem gerak pada manusia
2. Menjelaskan fungsi otot sebagai penyusun sistem gerak pada manusia



3. Mendeskripsikan struktur tulang pada manusia
4. Mendeskripsikan perkembangan dan pertumbuhan tulang
5. Mendeskripsikan struktur otot pada manusia
6. Menjelaskan mekanisme kontraksi otot pada manusia
7. Mendeskripsikan hubungan antar tulang yang membentuk berbagai persendian
8. Mengidentifikasi berbagai gangguan atau penyakit pada sistem gerak manusia.

C. Uraian Materi

Manusia mempunyai kemampuan bergerak dan berpindah tempat. Gerak terjadi oleh adanya kerja sama antara rangka dan otot. Rangka manusia disusun oleh lebih dari 200 buah tulang. Beberapa tulang saling menyatu, dan tulang-tulang yang lainnya terhubung dengan sendi oleh ligamen yang memungkinkan terjadinya pergerakan. Otot menempel pada tulang dan menghubungkan tulang yang satu dengan tulang lainnya. Otot mempunyai kemampuan berkontraksi yang dapat menggerakkan tulang dengan mekanisme tertentu sehingga otot disebut alat gerak aktif, sedang tulang disebut alat gerak pasif.



Gambar 4.1. Kerjasama antara Rangka dan Otot Menghasilkan Gerakan
(Sumber: <http://kelipet.com/2015/09/pengertian-dan-jenis-otot/>, diunduh tanggal 6/1/2016)



1. Sistem Rangka pada Manusia

Manusia memiliki rangka dalam yang disusun oleh tulang keras (disebut juga tulang rangka atau tulang) dan tulang rawan. Rangka manusia dibentuk dari tulang tunggal atau gabungan tulang (seperti tengkorak) yang ditunjang oleh struktur lain, seperti ligamen (jaringan ikat yang menghubungkan antara tulang yang satu dengan tulang lainnya), tendon (jaringan ikat yang menghubungkan otot dengan tulang), dan otot.

a. Fungsi dan Kegunaan Sistem Rangka

Sistem rangka memiliki lima fungsi utama yaitu:

1) Penopang/Penegak Tubuh

Sistem rangka menyediakan struktur yang mampu menopang seluruh tubuh. Tulang-tulang penyusun rangka secara sendiri atau dalam kelompok menyediakan tempat sangkutan bagi berbagai jaringan lunak dan organ.

2) Tempat Penyimpanan Kalsium dan Lemak

Di dalam tulang terdapat berbagai mineral seperti kalsium, kalium, dan natrium. Kalsium (zat kapur) merupakan mineral utama pembentuk tulang. Apabila tubuh kekurangan kalsium, tubuh akan mengambilnya dari tulang dan jika terjadi terus menerus, tulang dapat menjadi tipis, rapuh, dan mudah patah. Selain sebagai cadangan mineral, tulang rangka menyimpan cadangan energi dalam bentuk lemak yang disimpan pada sumsum tulang kuning.

3) Penghasil Sel-Sel Darah

Sel darah merah, sel darah putih, dan komponen darah lainnya dihasilkan pada sumsum tulang merah yang mengisi ruangan dalam kebanyakan tulang, terutama pada tulang pendek, tulang pipih, tulang tak beraturan, jaringan kanselus (tulang berbentuk spons) pada ujung tulang pipa, tulang rusuk, dan tulang dada.

4) Pelindung Alat-Alat Tubuh Penting

Jaringan dan organ lunak dikelilingi dan dilindungi rangka. Sebagai contoh, tulang rusuk melindungi jantung dan paru-paru; tengkorak melindungi otak; ruas-ruas tulang belakang melindungi sumsum tulang belakang; gelang panggul melindungi sistem reproduksi dan sistem pencernaan.

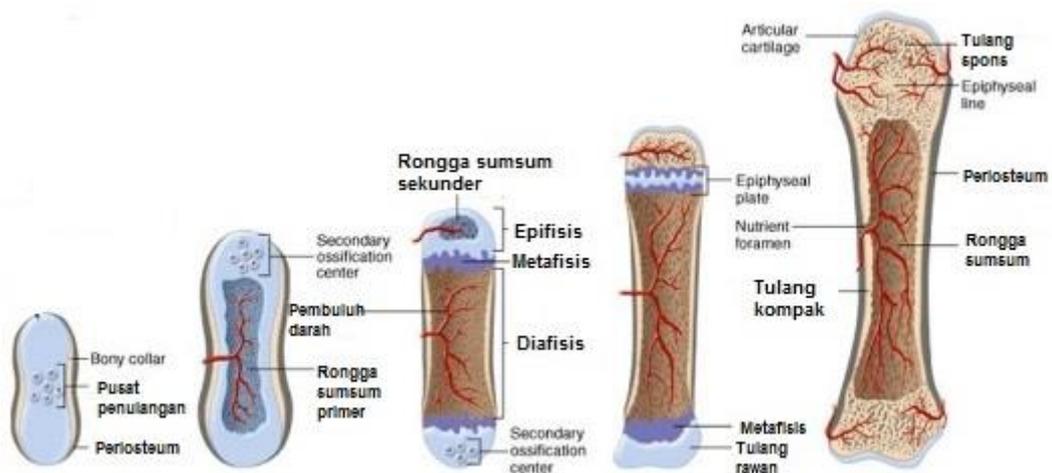
5) Alat Pergerakan



Tulang-tulang bertindak sebagai pengungkit apabila otot-otot yang melekat pada tulang itu berkontraksi menghasilkan gerakan yang bertumpu pada sendi.

b. Perkembangan dan Pertumbuhan Tulang

Tulang pada bayi sebagian besar disusun oleh tulang rawan. Tulang rawan, sebagian besar terdiri atas kolagen, bersifat pejal dan lentur. Dengan tumbuhnya bayi, sel-sel tulang rawan digantikan dengan tulang keras yang memiliki struktur lingkaran konsentris dari kalsium dan fosfat di antara sel-sel tulang. Proses perubahan dari tulang rawan ke sel tulang keras dinamakan penulangan (*osifikasi*). Proses penulangan berlanjut hingga remaja dan dewasa. Epifisis adalah area bagi pertumbuhan secara memanjang bagi tulang-tulang panjang sewaktu kanak-kanak. Pada masa pertumbuhan ini sel-sel pada epifisis membelah dan memanjangkan tulang. Ketika kita tumbuh, tulang bertambah keras dan bertambah berat, tetapi kelenturannya berkurang. Hal itu berarti tulang bertambah kuat tetapi mudah patah.



Gambar 4.2. Pembentukan Tulang

(Sumber : <http://www.slideshare.net/satyakiverma/stages-of-bone-formation>)

Gambar 4.2. di atas menunjukkan pembentukan tulang dari tulang rawan. Sewaktu embrio, semua tulang pipa pada mulanya berupa batang tulang rawan yang diselubungi oleh suatu membran (*perikondrium*). Sebuah pusat penulangan pertama disebut diafisis tampak di tengah jaringan yang kemudian menjadi



tulang pipa. Kalsium ditimbun dalam matriks dan sel-sel tulang berkembang. Perikondrium menjadi periosteum, selanjutnya tulang tumbuh baik secara melingkar maupun memanjang. Selanjutnya tulang yang sedang tumbuh terdiri atas batang (diafisis) dan ujung (epifisis).

Dalam proses perkembangan selanjutnya timbul pusat penulangan kedua di setiap ujung epifisisnya. Dalam hal ini penulangan berawal dari daerah itu dan meluas ke arah batang juga ke arah ujung setiap epifisisnya. Ujung tulang tetap ditutupi oleh tulang rawan hialin yang menjadi tulang rawan sendi. Di antara batang dan setiap ujung terdapat selapis tulang rawan. Lapisan ini disebut tulang *rawan epifisis* yang tetap ada sampai tulang menjadi dewasa. Struktur Tulang

c. Struktur Tulang

Tulang (*osteon*), terdiri atas sel-sel tulang yang banyak mengandung senyawa kapur dan fosfat. Senyawa kapur dan fosfat yang terkandung dalam tulang mengakibatkan tulang menjadi keras.

1) Macam-Macam Tulang Berdasarkan Bentuk Tulang

a) Tulang panjang atau tulang pipa.

Kelompok tulang ini secara umum lebih panjang, lebar, berbentuk silinder dan berfungsi sebagai pengungkit (Gambar 4.3). Tulang panjang terletak pada lengan atas, lengan bawah, paha, betis, telapak kaki, jari, dan ibu jari. Tulang paha merupakan tulang panjang terbesar dan terberat pada tubuh.



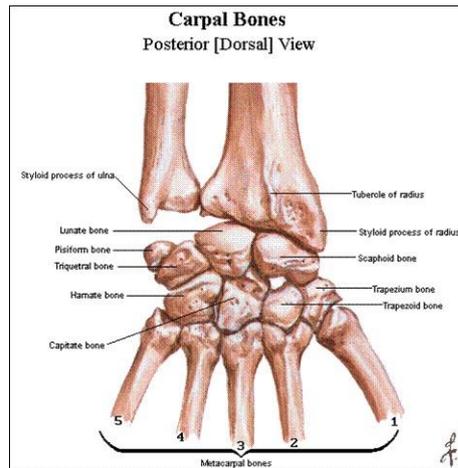
Gambar 4.3. Struktur tulang pipa

(Sumber: <https://kknbergerakuntuk8f.wordpress.com/> diunduh tanggal 3/9/2015)



b) Tulang pendek

Tulang pendek bentuknya mirip kubus, contohnya adalah tulang-tulang pada pergelangan tangan dan tulang-tulang pada pergelangan kaki, berperan memindahkan daya (Gambar 4.4). Tulang bentuk ini sebagian besar disusun oleh jaringan tulang jarang (berbentuk spons).



Gambar 4.4. Struktur tulang pendek

(Sumber: <http://bone.co.id/2011/05/06/fraktur-tulang-karpal/>, diunduh tanggal 3/9/2015)

c) Tulang pipih

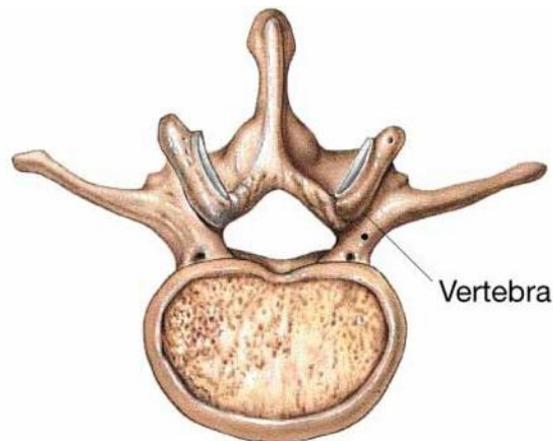
Tulang pipih bentuknya tipis dan lengkung terdiri atas dua lapisan tulang kompak (tulang keras), di tengahnya terdapat lapisan tulang seperti spons (Gambar 4.5). Tulang pipih antara lain membentuk atap pada tulang kepala, juga ditemukan pada tulang dada, tulang rusuk, dan tulang belikat. Tulang ini menyediakan perlindungan bagi penempatan jaringan lunak dan menyediakan permukaan bagi perlekatan otot-otot rangka.



Gambar 4.5. Struktur tulang pipih
(Sumber: <http://www.ikonet.com/en/visualdictionary/human-being/anatomy/skeleton/types-of-bones.php>)

d) Tulang yang tidak beraturan

Tulang jenis ini adalah tulang yang tidak dapat digolongkan dalam salah satu dari ketiga bentuk tadi. Bentuk dari kelompok tulang ini tidak beraturan (Gambar 4.6). Tulang tersebut berfungsi sebagai tempat pelekatan otot atau persendian. Tulang tidak beraturan ditemukan pada ruas-ruas tulang belakang, tulang pada panggul, dan beberapa tulang tengkorak.



Gambar 4.6. Tulang tidak beraturan
(Sumber: <https://www.studyblue.com/notes/n/kine-3600-test-1/deck/15216137>)



e) Tulang sesamoid

Umumnya berukuran kecil, pipih, dan bentuknya mirip biji wijen (lihat Gambar 4.7). Tulang ini berkembang di dalam tendon dan otot-otot, umumnya berada dekat sendi misal pada lutut, tangan dan tungkai.

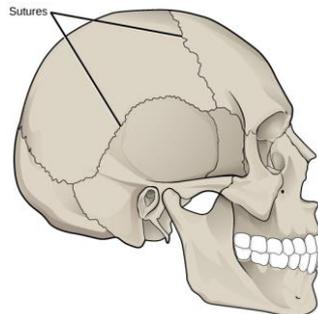


Gambar 4.7. Tulang sesamoid

(Sumber: <http://m.dev.tempo.co/read/news/2010/12/23/060301024/Mengatasi-Sesamoiditis>, diunduh tanggal 3/9/2015)

f) Tulang sutura

Tulang sutura berukuran kecil, pipih, dan bentuknya tidak beraturan. Tulang sutura terletak di antara tulang pipih pada tengkorak, dengan jumlah, bentuk, dan posisi bervariasi pada tiap individu.



Gambar 4.8. Tulang sutura

(Sumber: <http://www.sridianti.com/klasifikasi-sendi-berdasar-struktur-dan-fungsi.html>, diunduh tanggal 3/9/2015)

d. Macam- Macam Tulang Berdasarkan Bahan Penyusun Tulang

1) Tulang atau Osteon

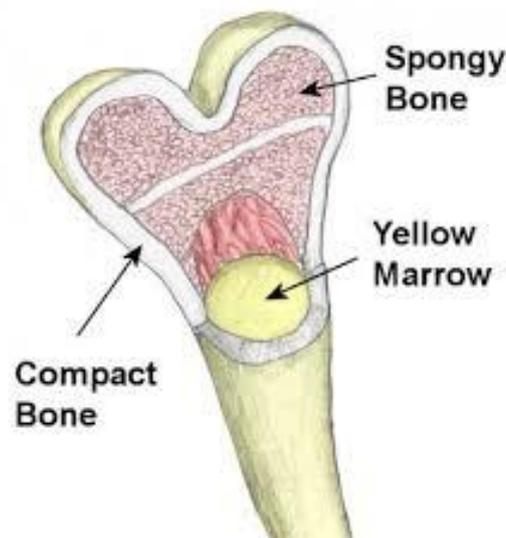
Tulang terdiri atas hampir 50% air. Bagian padat tulang, terdiri atas berbagai bahan mineral (sekitar 33,5%) terutama garam kalsium dan bahan seluler



(sekitar 16,5%). Struktur tulang yang dapat dilihat dengan mata telanjang adalah struktur kasar.

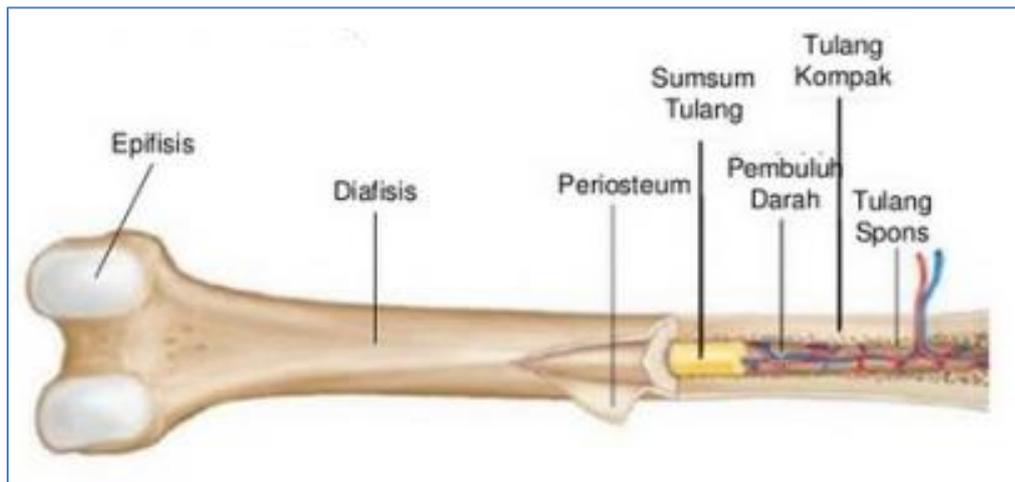
a) Struktur Kasar

Setiap tulang rangka berisi dua bentuk jaringan tulang yaitu (1) *tulang kompak* (padat) dan (2) *tulang berbentuk spon*. Tulang kompak selalu berada pada permukaan tulang membentuk lapisan pelindung yang kuat. Tulang spon terletak di bagian dalam tulang.



Gambar 4.9. Tulang kompak dan tulang spon
(Sumber : <http://budisma.net/2015/01/struktur-dan-fungsi-jaringan-tulang.html>,
diunduh tanggal 3/9/2015)

Gambar 4.10 di bawah ini memperlihatkan anatomi tulang paha, tulang yang mewakili tulang panjang. Tulang panjang memiliki batang yang berbentuk tubular (pipa) disebut diafisis. Pada setiap ujung tulang terdapat suatu area perpanjangan dikenal sebagai epifisis. Diafisis dihubungkan dengan setiap epifisis melalui suatu area dikenal sebagai metafisis.



Gambar 4.10. Struktur Tulang Panjang

(Sumber: <http://fungsi.web.id/2015/05/fungsi-tulang-pada-manusia-secara-umum.html>, diunduh tanggal 6/1/2016)

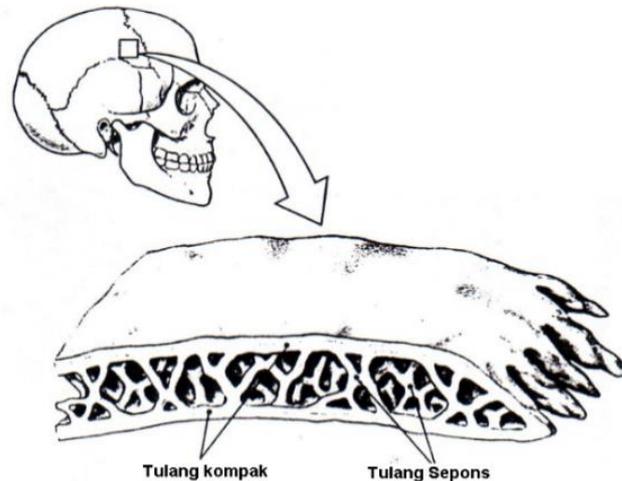
Dinding diafisis terdiri atas lapisan tulang kompak yang mengelilingi ruang pusat disebut rongga sumsum. Epifisis sebagian besar berupa tulang berbentuk spon dengan pembungkus yang tipis disebut korteks (tulang kompak). Sel-sel pada tulang spon membentuk banyak rongga. Susunan rongga seperti itu menyediakan kekuatan untuk mendukung beban yang berat. Tulang spon bertindak sebagai bantalan yang mampu menyerap kejutan atau benturan.

Rongga sumsum pada diafisis dan ruang di antara epifisis dan lempengan epifisis mengandung sumsum tulang, dan berkurang kandungan jaringan ikatnya. Dikenal ada dua macam sumsum tulang yaitu sumsum tulang kuning dan sumsum tulang merah. Sumsum tulang kuning didominasi oleh sel-sel lemak. Sumsum tulang merah sebagian besar terdiri dari sel darah merah, sel darah putih, dan sel-sel induk yang menghasilkan kedua jenis sel darah tersebut. Sumsum tulang kuning merupakan cadangan energi yang penting, juga dapat membuat sel-sel darah dalam keadaan darurat, misalnya setelah orang mengalami perdarahan.

Gambar 4.11. memperlihatkan struktur tulang pipih pada tengkorak (tulang pelipis). Struktur tulang pipih mirip *sandwich*, dengan lapisan tulang kompak di bagian luarnya yang menutupi bagian tengah berisi tulang spon. Meskipun



sumsum tulang terdapat di dalam tulang spon, namun tidak terdapat rongga sumsum.



Gambar 4.11. Struktur Tulang Pipih (Sumber : Setiawan, 2007)

b) Struktur Halus

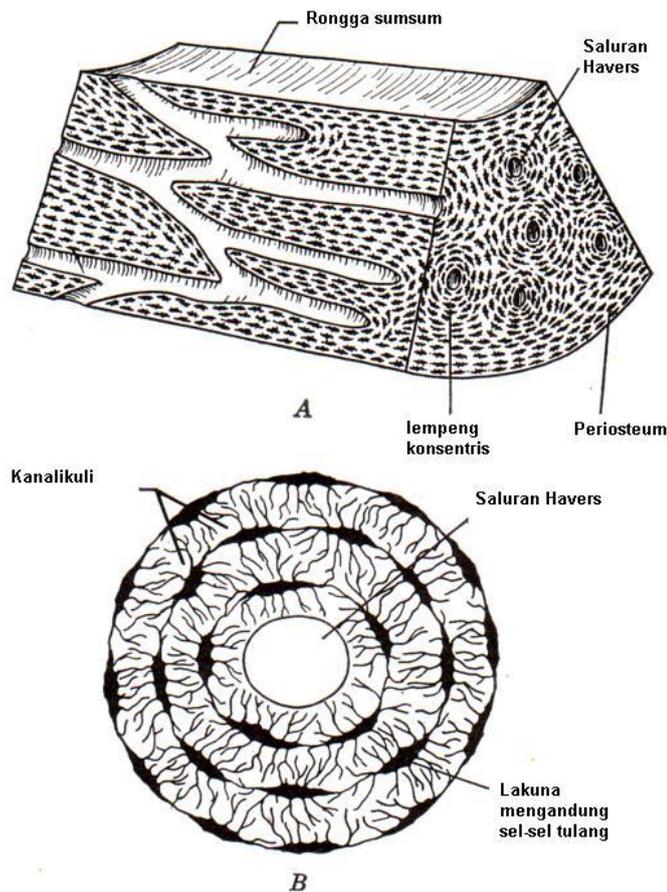
Periosteum adalah membran yang melapisi dan melekat erat pada bagian luar tulang, kecuali di antara persendian karena di bagian ini dilapisi oleh tulang rawan. Di dalam periosteum banyak terdapat pembuluh darah. Pembuluh darah yang berasal dari periosteum bercabang-cabang ke dalam tulang. Periosteum penting untuk menebalkan tulang dan menyembuhkan patah tulang (fraktur).

Pada irisan melintang tulang kompak, dapat dilihat adanya suatu bentuk yang terdiri atas lingkaran-lingkaran atau lempengan konsentris (lihat Gambar 4.12). Di dalam pusat setiap lingkaran terdapat suatu saluran yang disebut saluran Havers. Lempengan tulang atau lamela disusun konsentris sekitar saluran Havers. Di antara lempeng itu terdapat ruang-ruang kecil disebut lakuna. Lakuna mengandung sel-sel tulang yang saling bersambungan satu dengan yang lain, juga disambungkan dengan saluran Havers di bagian tengah oleh saluran kecil yang disebut kanalikuli. Satu sistem Havers yang lengkap adalah sebagai berikut.

- (1) Saluran Havers, berada di pusat berisi urat saraf, pembuluh darah, dan pembuluh limfe.
- (2) Lamela (lempeng tulang) yang tersusun memusat.



- (3) Lakuna yang mengandung sel tulang.
- (4) Kanalikuli yang memancar di antara lakuna dan menggandengkannya dengan saluran Havers.



Gambar 4.12. Struktur Mikroskopik Tulang Kompak:
A. Bagian tulang panjang dalam irisan melintang dan membujur
B. Tiga lamela yang konsentris mengelilingi saluran Havers
(Sumber: Setiawan, 2007)

2) Matriks dan Sel Tulang

Tulang terdiri atas sel-sel dan matriks. Matriks adalah komponen non hidup pada jaringan ikat, yang dibangun atas suatu anyaman serat yang terbenam dalam suatu bahan dasar homogen. Bahan dasar homogen ini biasanya berbentuk cairan, ada pula yang berbentuk jeli, ataupun berupa padatan. Jenis-jenis matriks adalah:



- a) mineral, misalnya kalsium, fosfat, dan karbonat;
- b) *semen*, tersusun dari molekul karbohidrat;
- c) *kolagen*, bentuknya seperti serat.

Ada tiga jenis sel tulang, yaitu:

- a) osteoblas, sel yang membangun tulang;
- b) osteosit, sel tulang yang matang; dan
- c) osteoklas, yaitu sel yang menghancurkan tulang.

Dengan aksi dari sel-sel tersebut, tulang dalam keadaan hidup dibentuk dan dihancurkan secara terus menerus.

3) Tulang Rawan atau Kartilago

Tulang rawan terbuat dari bahan yang padat, bening, dan putih kebiru-biruan, bersifat sangat kuat. Tulang tersebut ditemukan terutama pada sendi dan di antara dua tulang. Tulang rawan tidak mengandung pembuluh darah, tetapi diselubungi membran, yaitu *perikondrion*, tempat tulang rawan mendapatkan darah.

Tiga jenis utama tulang rawan :

a) Tulang rawan hialin

Terdiri atas serabut kolagen (serat berbahan protein sejenis gelatin) yang terbenam dalam bahan dasar yang bening dan ulet. Dijumpai menutupi ujung tulang pipa sebagai tulang rawan sendi. Juga pada tulang rawan rusuk, pada hidung, laring, trakea, dan pada bronkus.

b) Tulang rawan fibrosa

Tulang rawan fibrosa disusun oleh berkas-berkas serabut dengan sel tulang rawan tersusun di antara berkas serabut itu, dijumpai pada tempat yang memerlukan kekuatan besar. Tulang rawan fibrosa ada di bagian dalam rongga tulang panggul, dan tulang belikat. Juga sebagai tulang rawan penghubung seperti pada cakram intervertebralis pada tulang belakang, dan bantalan tulang rawan pada tulang kemaluan.

c) Tulang rawan elastik

Sering disebut tulang rawan elastik kuning, karena mengandung sejumlah besar serabut elastik berwarna kuning. Terdapat pada daun telinga, *epiglottis*, dan



tabung *Eustachius*. Jika ditekan atau dibengkokkan terasa lentur dan cepat kembali ke bentuknya semula.

e. Struktur Rangka

1) Rangka Badan (Aksial) terdiri atas:

a) Tengkorak

Terdiri atas 8 buah tulang *kranium* atau tempurung kepala dan 14 buah *tulang wajah*). Tulang-tulang pada tengkorak melindungi otak dan menjaga saluran masuk sistem pencernaan (rongga mulut) serta lobang masuk sistem respirasi (rongga hidung). Tengkorak terdiri atas 22 buah tulang, yaitu 8 buah tulang yang membentuk tempurung kepala (*kranium*) dan 14 buah tulang yang bersambungan membentuk tulang wajah.

Tujuh buah tulang tambahan bergabung dengan tengkorak yaitu 6 buah tulang-tulang pendengaran (tulang landasan, martil, dan sanggurdi masing-masing satu pasang) berada di sebelah dalam tulang pelipis, dan tulang hioid dihubungkan dengan bagian bawah tulang pelipis oleh sepasang ligamen.

Tempurung kepala terdiri atas 8 buah tulang, yaitu 1 buah tulang kepala belakang, 2 buah tulang ubun-ubun, 1 buah tulang dahi, 2 buah tulang pelipis, 1 buah tulang baji, dan 1 buah tulang tapis yang tersambung oleh sutura. Tempurung kepala memiliki fungsi yang sangat penting. Fungsi tulang tengkorak adalah melindungi otak. Tulang-tulang yang berhubungan dengan tengkorak (terdiri atas 6 buah tulang pendengaran dan 1 buah tulang hioid).

b) Rangka dada

Terdiri atas 1 buah tulang dada dan 24 buah tulang rusuk)

Tulang-tulang pada daerah dada membentuk sejenis sangkar yang melindungi jantung dan paru-paru. Tulang dada merupakan tulang pipih berada di bagian tengah dan depan rongga dada. Tulang dada merupakan tempat melekatnya tulang rusuk dan otot-otot yang membantu kita bernapas. Tulang rusuk juga melindungi jantung.

Tujuh pasang tulang rusuk paling atas pada ujungnya terdapat tulang rawan dan langsung bersambungan dengan tulang dada. Tiga pasang tulang rusuk di bawahnya tidak langsung berhubungan dengan tulang dada. Ketiga pasang tulang ini berhubungan dengan tulang rawan yang menyambung pada tulang



dada. Dua pasang tulang rusuk paling bawah sama sekali tidak melekat pada tulang dada. Kedua pasang tulang rusuk ini hanya melekat di bagian belakang.

c) Rangkaian tulang belakang

Terdiri atas 7 ruas tulang leher, 12 ruas tulang belakang bagian dada, 5 ruas tulang bagian pinggang 1 buah tulang kelangkang yang disusun oleh 5 ruas yang rudimenter menjadi satu, dan 1 buah tulang tungging yang disusun oleh 4 ruas yang rudimenter menjadi satu).

Ruas-ruas tulang belakang disusun oleh 33 buah tulang kecil yang dikenal sebagai *vertebra*. Ruas-ruas tulang belakang melindungi sumsum tulang belakang. Setiap tonjolan tulang belakang merupakan satu ruas tulang yang terpisah. Di antara tulang-tulang itu terdapat lempengan tulang rawan disebut *cakram* yang bertindak sebagai bantalan untuk meredam kejutan.

Ruas-ruas tulang belakang dibagi dalam beberapa daerah.

- (1) Ruas-ruas tulang leher (7 buah) terdapat pada daerah leher yang mendukung kepala. Adanya ruas-ruas tulang ini membuat leher dapat lentur dan memungkinkan kepala dapat digerakkan ke berbagai arah.
- (2) Di bawah leher terdapat 12 ruas tulang belakang bagian dada. Tulang ini ikut membantu mendukung kerangka rongga dada.
- (3) Selanjutnya 5 buah ruas tulang belakang bagian pinggang merupakan penyangga utama berat badan. Tulang pinggang merupakan ruas tulang belakang terbesar dan terkuat.
- (4) Selanjutnya 5 ruas tulang kelangkang yang menyatu di daerah kelangkang. Tulang ini pun menyatu dengan tulang panggul di kedua sisinya. Gabungan tulang kelangkang dengan tulang usus disebut tulang panggul. Di bawah tulang kelangkang terdapat tulang tungging (tulang ekor) yang terdiri atas 3 – 5 ruas tulang yang menyatu.

2) Rangka Anggota Gerak (Apendikular)

a) Gelang Bahu

Tulang belikat bersama tulang selangka membentuk gelang bahu. Gelang bahu menyediakan tempat hubungan bagi lengan pada rangka aksial.



b) Lengan

Salah satu ujung tulang lengan atas melekat pada gelang bahu. Ujung bawah bertemu dengan dua buah tulang lengan bawah pada sendi siku.

c) Tangan

Terdapat delapan buah tulang pada pergelangan tangan, tersusun atas dua baris, empat tulang dalam setiap baris. Adanya tulang ini membuat pergelangan tangan leluasa bergerak. Tulang-tulang pergelangan tangan bersambungan dengan lima tulang yang membentuk telapak tangan. Setiap jari memiliki tiga buah tulang, kecuali pada ibu jari yang hanya dua tulang. Ujung ibu jari dapat menyentuh semua ujung jari lainnya.

d) Gelang Panggul

Tulang panggul membentuk gelang yang kuat dapat menyeimbangkan berat tubuh pada kaki. Gelang panggul juga melindungi kebanyakan organ yang ada pada rongga perut, khususnya organ reproduksi. Walaupun gelang panggul terdiri atas banyak tulang, tulang-tulang itu bersambungan sangat erat dan menyatu, sehingga tampaknya hanya sebuah tulang.

e) Tungkai

Tulang paha merupakan tulang terbesar, terkuat, dan terberat di dalam tubuh. Hal itu disebabkan tulang paha harus mendukung berat tubuh bagian atas sewaktu berjalan, berlari, atau sewaktu kita melompat. Masing-masing tulang paha memanjang dari panggul sampai lutut. Di bawah lutut, terdapat dua buah tulang yang lebih kecil yang membagi beban berat tubuh. Tulang yang lebih besar (tulang kering) menyangga beban lebih banyak yang berasal dari tulang paha dan diteruskan pada kaki. Tulang yang lebih kecil (tulang betis) membantu tumit bergerak dengan leluasa. Tempurung lutut selalu berada di tempatnya, diikat oleh tendon dari otot sekitarnya. Tulang ini melindungi sendi lutut dan memungkinkan lutut membengkok secara halus.

6) Kaki

Struktur kaki mirip struktur tangan, tetapi kaki lebih kuat dan lebih kaku. Sebagaimana halnya tangan, lima buah tulang membentuk telapak kaki. Tulang-tulang ini berhubungan dengan tulang-tulang jari kaki. Ibu jari kaki, mirip dengan ibu jari tangan, hanya terdiri atas dua buah tulang. Jari kaki lainnya terdiri atas



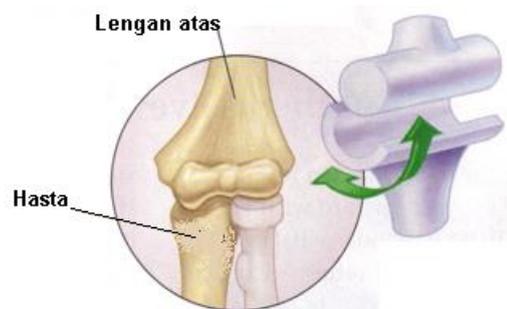
tiga buah tulang. Tulang terbesar pada kaki dan tulang yang terkecil pada jari kaki berperan menyerap kejutan sewaktu berjalan.

f. Sendi

Tempat bertemunya dua buah tulang dinamakan sendi. Sendi diikat oleh ligamen dan tendon. Terdapat tiga jenis sendi 1) sendi dengan gerakan bebas, 2) sendi dengan gerakan terbatas, 3) sendi yang tidak dapat bergerak.

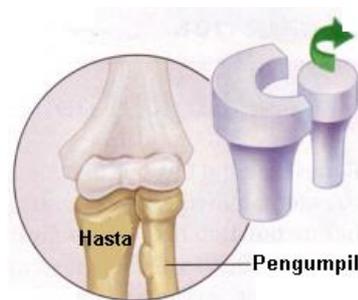
Sendi dengan gerakan bebas ada 4 jenis, yaitu:

- 1) Sendi engsel adalah jika gerakan dapat dilakukan ke satu arah. Contoh *sendi engsel* adalah sendi pada lutut dan siku.



Gambar 4.13. Sendi engsel
(Sumber : Setiawan, 2007)

- 2) Sendi putar, tulang yang satu mengitari tulang yang lain. Bentuk seperti ini memungkinkan tulang itu saling menyilang. Contoh, ujung dua buah tulang pada lengan bawah, tulang hasta dan pengumpil, bertemu membentuk sendi putar pada siku.

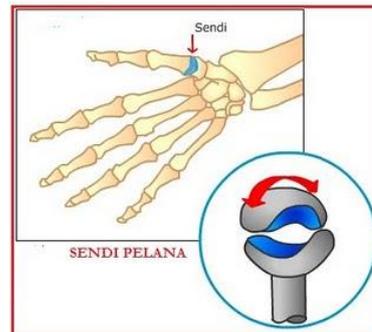


Gambar 4.14. Sendi putar
(Sumber : Setiawan, 2007)



3) Sendi pelana

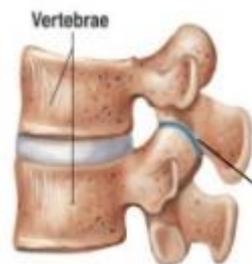
Sendi pelana memungkinkan tulang yang satu meluncur pada tulang yang lain. Tulang-tulang pada pergelangan tangan membentuk sendi pelana, dengan fleksibilitas yang tinggi. Sendi semacam ini terdapat juga pada tulang-tulang pergelangan kaki.



Gambar 4.15. Sendi pelana
(Sumber: Setiawan, 2007)

4) Sendi geser

Sendi geser terdapat pada hubungan antar tulang yang memungkinkan pergerakan menggeser suatu tulang dengan tulang lain. Contohnya seperti pada tulang belakang.



Gambar 4.16. Sendi Geser
(Sumber: Seeley, Rod. R. 2014)

5) Sendi peluru

Sendi peluru terbentuk dengan ujung tulang yang berbentuk bola masuk pada bagian tulang lainnya yang berbentuk mangkuk. Sendi yang terdapat pada bahu dan panggul merupakan contoh sendi ini. Sendi peluru memungkinkan gerakan ke semua arah.



Gambar 4.17. Sendi peluru

Sumber: <http://biologipedia.blogspot.com/2010/10/sendipelana.html>, diunduh tanggal 4/9/2015)

2. Sistem Otot Manusia

a. Jenis Otot Manusia

Otot manusia dibagi menjadi tiga jenis berdasarkan penampakannya:

1) Otot Lurik

Dikatakan otot lurik karena adanya daerah gelap dan daerah yang terang berselangan kalau dilihat dengan mikroskop. Otot lurik disebut juga otot sadar karena bekerja menurut perintah otak.

2) Otot Polos

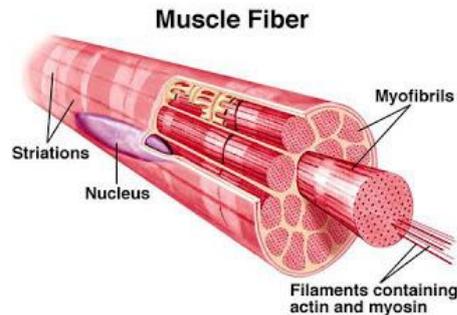
Di bawah mikroskop otot polos tampak polos. Bekerjanya dibawah kesadaran kita, misalnya pada rahim, usus, pembuluh darah, dan saluran kelamin.

3) Otot Jantung

Bekerjanya dibawah kesadaran kita, bentuknya bergaris melintang. Otot jantung hanya terdapat pada dinding jantung.

b. Struktur Anatomi Otot

Setiap otot terdiri dari beberapa ratus hingga beberapa ribu sel otot. Di dalam setiap sel otot terdapat banyak struktur yang mirip benang yang disebut miofibril.



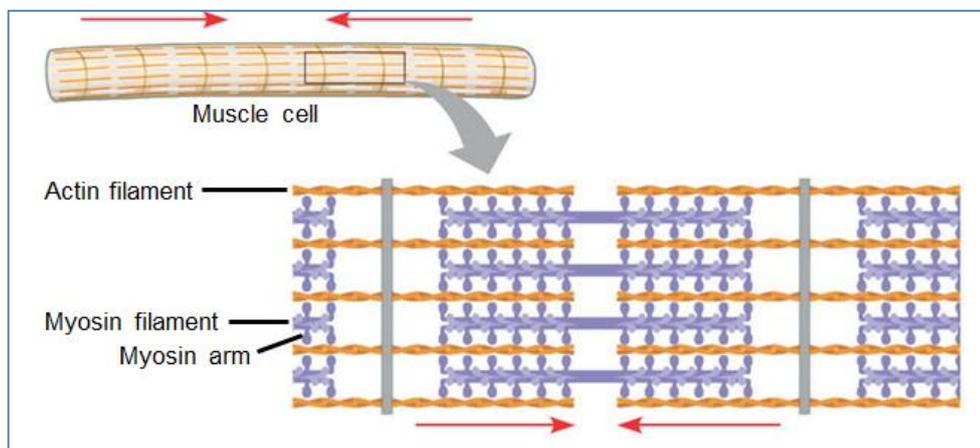
Gambar 4.18. Struktur otot

(Sumber : <http://contohlaporan.blogspot.com/2009/11/mechanisme-kerja-otot.html>,
diunduh tanggal 4/9/2015)

Pada setiap miofibril terdapat banyak filamen tebal dan filamen tipis yang susunannya sejajar. Setiap filamen tipis terdiri atas dua untaian manik-manik yang saling berpilin. Butir-butir manik-manik tersebut adalah molekul globular dari aktin. Setiap filamen tebal terdiri atas sekumpulan molekul miosin. Aktin dan miosin merupakan protein yang menggerakkan otot. Molekul miosin memiliki bagian kepala dan bagian ekor yang panjang. Molekul aktin dan miosin merupakan komponen dari sarkomer.

c. Mekanisme Kontraksi Otot

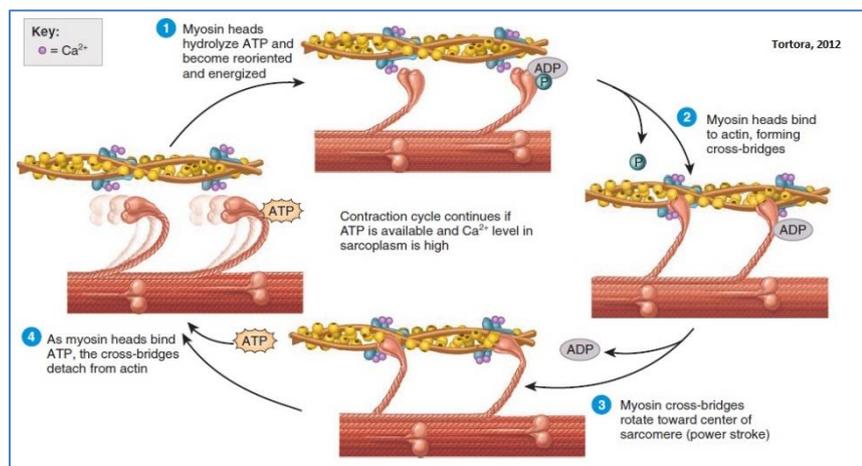
Otot dalam tubuh akan berkontraksi jika mendapatkan rangsangan. Proses kontraksi otot didahului dengan datangnya impuls saraf. Ribuan filamen aktin disusun sejajar satu sama lain di sepanjang sel otot, yang diselingi dengan filamen yang lebih tebal yang terbentuk dari protein yang disebut miosin (gambar 4.18).



Gambar 4.19. Aktin dan miosin dalam sel otot (Sumber: Campbell, 2002)



Kontraksi sel otot terjadi akibat filamen aktin dan miosin yang saling meluncur melewati yang lain, yang akan memperpendek selnya. Dalam sel otot, filamen aktin terletak sejajar dengan filamen miosin tebal. Miosin bertindak sebagai molekul motor dengan bantuan lengan yang “menjalankan” kedua jenis filamen itu untuk saling melewati yang lainnya. Kerja tim dari banyak filamen yang meluncur seperti ini membuat seluruh sel otot dapat memendek.



Gambar 4.20. Filamen aktin dan miosin yang saling meluncur
(Sumber: <http://deborafilifos.blogspot.com/2013/03/sistem-otot.html>, diunduh tanggal 4/9/2015)

d. Cara Kerja Otot

1) Otot sinergis

Yaitu hubungan antar otot yang cara kerjanya saling mendukung/bekerja sama/menimbulkan gerakan yang searah. Untuk menggerakkan tulang dari satu posisi ke posisi yang lain, kemudian kembali ke posisi semula, diperlukan paling sedikit dua macam otot dengan kerja berbeda.

Contoh:

- Seluruh otot pronator yang mengatur pergerakan telapak tangan untuk menelungkup.
- Seluruh otot supinator yang mengatur pergerakan telapak tangan menengadah.



2) Otot antagonis

Otot antagonis adalah dua otot atau lebih yang tujuan kerjanya berlawanan. Contoh otot antagonis adalah otot bisep dan trisep. Untuk mengangkat lengan bawah, otot bisep berkontraksi dan otot trisep berelaksasi. Untuk menurunkan lengan bawah, otot trisep berkontraksi dan otot bisep berelaksasi.

Macam otot antagonis:

- a) Otot ekstensor (meluruskan) dengan fleksor (membengkokkan).
- b) Otot abductor (menjauhi sumbu badan) dengan adductor (mendekatisumbu badan).
- c) Otot supinator (menengadahkan) dengan pronator (menelungkup).
- d) Otot depressor (gerakan ke bawah) dengan elevator (gerakan ke atas).

3. Gangguan/Penyakit pada Sistem Rangka

a. Osteoporosis

Osteoporosis adalah kondisi di mana tulang menjadi tipis, rapuh, keropos dan mudah patah akibat berkurangnya massa tulang, khususnya kalsium yang terjadi pada waktu lama. Komplikasi serius dari osteoporosis yang sering terjadi adalah patah tulang.

b. Patah Tulang

Patah tulang disebut juga fraktura dapat berupa sebagian dapat pula seluruhnya. Gambar 19. memperlihatkan tiga bentuk patah tulang.

- 1) “Fraktura batang hijau” merupakan patah tulang sebagian yang umum terjadi pada anak-anak.
- 2) Patah tulang sederhana terjadi jika tulang retak menjadi dua bagian, tetapi ujung tulang yang patah tidak keluar kulit.
- 3) patah tulang riuk (terbuka), ujung tulang yang patah menyobek kulit dan muncul ke luar. Pada patah tulang jenis ini ujung tulang yang keluar mudah diserang bibit penyakit.



Gambar 4.21. Tiga Bentuk Patah Tulang
kiri: green-stick; tengah: sederhana; kanan: terbuka (Sumber: Setiawan, 2007)

c. Luka pada Sendi

Kecelakaan pada sendi yang paling umum adalah keseleo. Keseleo terjadi jika ligamen dan tendon di sekitar sendi terenggut. Pada keseleo yang hebat jaringan itu dapat robek.

Bentuk lain kecelakaan pada sendi adalah dislokasi. Pada kasus dislokasi, ujung tulang tertarik ke luar sendi. Ligamen yang menghubungkan tulang pada sendi terenggut dan sobek.

Bursitis merupakan masalah sendi yang tidak secara langsung berhubungan dengan luka. *Bursitis* merupakan peradangan dengan rasa sakit pada kantung kecil di dekat sendi. Kantung ini, disebut *bursae*, terletak di antara tendon atau di antara tendon dan tulang. Tanpa kantung ini tendon akan bergesekan satu dengan yang lainnya.

d. Masalah pada Kaki

Ketika kita berdiri dengan telapak kaki menempel pada lantai, tampak bahwa bagian tengah telapak kaki kita tidak menyentuh lantai. Bagian ini dinamakan *lekung kaki*. Lekung kaki terbentuk dari susunan tulang-tulang pada kaki dan tekanan di antara tulang-tulang itu yang diikat oleh ligamen dan otot. Struktur ini membuat telapak kaki mirip pegas. Jika kaki menginjak lantai, lekung kaki sedikit memipih lalu melengkung kembali. Kerja pegas ini mampu meredam kejutan dan menggunakan energi untuk melengkungkan kembali lekung kaki pada langkah berikutnya. Kadangkala lekung kaki menjadi pipih. Hal itu berarti semua bagian alas kaki menyentuh lantai. Hal itu berakibat berat badan tidak



berada di pusat. Membuat kulit dan otot pergelangan kaki bekerja lebih berat untuk menyeimbangkan tubuh. Sakit pada lengkung kaki, pergelangan kaki, dan otot betis merupakan pertanda turunnya lengkung kaki. Wanita yang mengenakan sepatu dengan hak tinggi dapat menyebabkan lengkung kaki memipih. Sepatu dengan bantalan kecil, disebut *arch supports* dapat membantu keadaan ini.

Problem pada kaki lainnya adalah *bunion*. Bunion merupakan pembengkakan yang berat pada sendi ibu jari kaki. Bunion dapat disebabkan oleh *arthritis* atau tidak seimbang otot pada kaki dan tungkai. Juga dapat disebabkan karena menggunakan sepatu sempit yang menekan jari secara bersamaan. Persendian pada ibu jari merupakan sendi engsel yang memungkinkan ibu jari bergerak ke atas dan ke bawah. Mengenakan sepatu sempit, mengakibatkan jari dan sendi mendapat tekanan dari satu sisi. Pada tahap awal terbentuk bunion, sepatu yang lebar diperlukan, namun pembedahan sangat diperlukan pada kasus lanjutan.

e. Arthritis

Penyakit ini ditandai dengan pembengkakan dan pengembangan jaringan di sekitar sendi. Dengan beberapa macam *arthritis*, sendi menjadi kaku dan terjadi kerusakan tetap karena robeknya jaringan sendi.

Dengan mengetahui beberapa gangguan dan penyakit di atas, kita layak untuk bersyukur kepada Allah, Tuhan YME atas nikmat berupa kesehatan pada sistem gerak kita. Dengan pemahaman ini semoga mendorong guru untuk lebih aktif dan giat belajar dan mengajar, menekuni profesinya dengan baik.



D. Aktivitas Pembelajaran

LK.A1.01. Kegiatan Awal

Tujuan

Mengkaji topik Sistem Gerak dengan berbagai metode yang relevan

Cara kerja

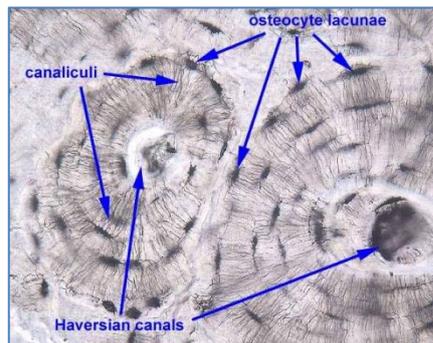
1. Pilihlah kegiatan berikut ini untuk mempelajari topik Sistem Gerak:
 - a. Berpikir reflektif
 - b. Diskusi
 - c. Identifikasi masalah
 - d. Curah pendapat
 - e. Studi kasus
 - f. Bermain peran
 - g. Simulasi
 - h. Metode lain yang dipilih fasilitator
2. Setelah melakukan kegiatan di atas, mintalah peserta untuk membuat jurnal belajar yang mendeskripsikan pelajaran penting apa, permasalahan yang mengemuka, dan solusi yang diperoleh.

LK.A4.02. Mengamati Struktur dan Fungsi Jaringan Tulang

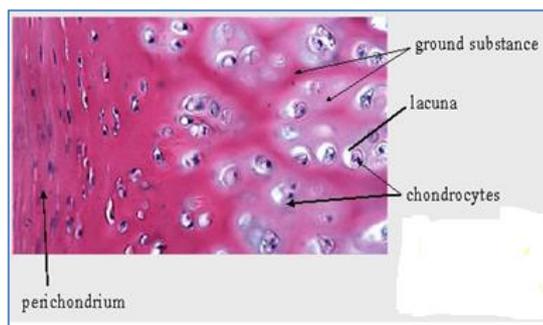
1. Pendahuluan

Sel tulang keras dinamakan osteosit yang dibentuk secara berurutan dari dalam sel ke luar sehingga proses pembentukannya konsentris. Setiap sel tulang keras yang proses pembentukannya konsentris melingkari suatu pembuluh darah dan saraf membentuk suatu Sistem Havers. Sel-sel tulang dihubungkan satu sama lainnya dengan kanalikuli (saluran kecil). Sel-sel tulangpun dihubungkan dengan saluran Havers melalui saluran kecil.

Sel tulang rawan disebut kondrosit. Kondrosit ditemukan dalam rongga yang disebut lakuna, yang bersifat lentur. Tidak seperti tulang-tulang keras, tulang rawan tidak mempunyai pembuluh darah. Sel tulang rawan memperoleh zat-zat dengan cara difusi dari pembuluh darah terdekat.



Gambar 4.22. Sediaan kering penampang melintang jaringan tulang keras



Gambar 4.23. Sediaan kering penampang melintang jaringan tulang rawan

2. Tujuan

Mengetahui perbedaan antara struktur tulang keras dan struktur tulang rawan.

3. Alat dan bahan

- Mikroskop
- Sediaan kering penampang melintang jaringan tulang keras
- Sediaan kering penampang melintang jaringan tulang rawan.

4. Cara kerja

- Amatilah dengan teliti sediaan kering tulang keras dengan menggunakan mikroskop pembesaran 40X. Gambarlah jaringan tulang keras preparat yang Anda lihat.
- Tulis nama bagian yang disebut osteosit dan saluran Havers.
- Amatilah dengan teliti sediaan kering tulang rawan dengan menggunakan mikroskop pembesaran 40X. Gambarlah sel tulang rawan seperti pada preparat yang Anda lihat.



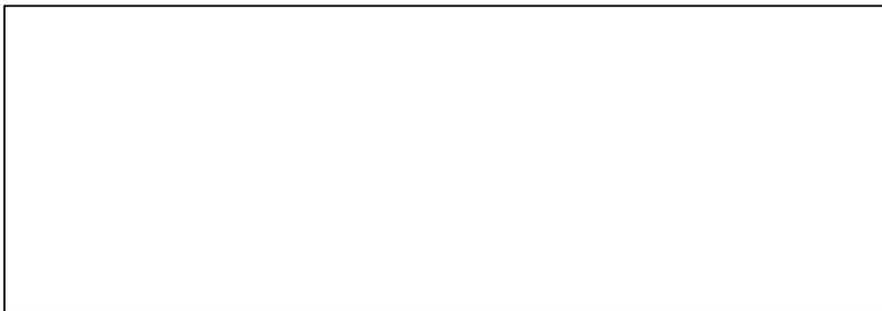
- d. Gantilah lensa mikroskop dengan pembesaran 100X. Amatilah struktur tulang rawan. Gambarlah stuktur tulang rawan preparat yang Anda lihat.
- e. Tulis nama-nama bagian tulang rawan.

5. Hasil pengamatan

- a. Gambar jaringan tulang keras



- b. Gambar sel tulang rawan



LK.A4.03. Mengamati Jaringan Otot Manusia

1. Tujuan

Peserta dapat memahami materi sistem gerak pada manusia

2. Alat bahan

- a. Mikroskop
- b. Sediaan kering jaringan otot polos
- c. Sediaan kering jaringan otot lurik
- d. Sediaan kering jaringan otot jantung

3. Cara Kerja

- a. Lakukanlah langkah-langkah seperti di pengamatan struktur jaringan tulang di atas.



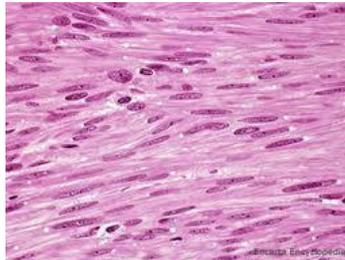
- b. Amatilah preparat permenan otot polos, lurik, dan jantung.
- c. Buatlah gambar dari hasil pengamatan Anda untuk masing-masing jaringan tersebut.

4. Jawablah pertanyaan berikut!

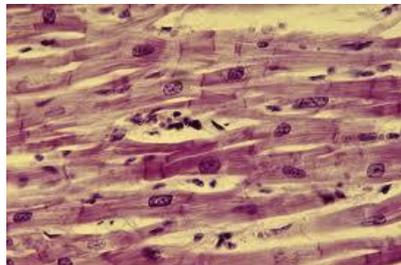
- a. Jelaskan karakteristik otot sebagai alat gerak aktif!
- b. Jelaskan perbedaan antara otot polos, otot lurik, dan otot jantung!



Letak inti sel:
Jumlah inti sel:
Bentuk sel:
Sifat kerja sel:



Letak inti sel:
Jumlah inti sel:
Bentuk sel:
Sifat kerja sel:



Letak inti sel:
Jumlah inti sel:
Bentuk sel:
Sifat kerja sel:



- c. Perhatikanlah gambar di Lembar Kegiatan!
- d. Berilah keterangan pada setiap bagian otot yang ditunjuk pada gambar tersebut!
- e. Jelaskanlah mekanisme gerak otot!
- f. Jelaskanlah (minimal 4) macam gangguan pada sistem otot!

E. Latihan/Kasus/Tugas

Aktivitas 1: Mengerjakan Soal

Bacalah terlebih dahulu pernyataan di bawah ini dengan seksama, kemudian pilihlah jawaban yang Anda anggap paling benar dengan memberi tanda (x) pada jawaban tersebut.

1. Fungsi rangka tidak semata berperan dalam sistem gerak, dalam kaitannya dengan ketahanan tubuh rangka berfungsi dalam...
 - A. pembentukan sel darah merah
 - B. pembentukan sel darah putih
 - C. penyimpanan kalsium
 - D. penyimpanan lemak
2. Karakteristik otot yang terkait langsung dengan fungsinya sebagai alat gerak adalah...
 - A. Otot ada yang bekerja secara sadar dan tidak sadar
 - B. Cara kerja otot ada yang bersifat sinergis dan antagonis
 - C. Otot terdapat di semua bagian organ
 - D. Otot dapat berkontraksi dan relaksasi
3. Bentuk-bentuk tulang manusia yang benar adalah...
 - A. pipa, pendek, pipih, tidak beraturan, sesamoid
 - B. pipa, pendek, pipih, kasar, halus, tidak beraturan
 - C. panjang, pendek, pipih, tebal, kasar dan halus
 - D. penjang, pendek, pipih, tidak beraturan, beraturan



4. Rangka aksial (badan) memiliki tulang anggota yang terdiri atas...
 - A. tengkorak, lengan, tungkai
 - B. tulang tangan, gelang panggul, kaki
 - C. tengkorak, ruas tulang belakang, rangka dada
 - D. tulang lengan, gelang bahu, gelang panggul, lengan, dan tungkai

5. Pusat penulangan pertama setelah terjadi osifikasi akan berkembang menjadi...
 - A. epifisis
 - B. tulang kompak
 - C. diafisis
 - D. metafisis

6. Pernyataan berikut ini yang benar mengenai struktur otot adalah...
 - A. di jaringan otot terdapat struktur miofibril
 - B. miofibril tersusun atas sel-sel otot
 - C. filamen tipis merupakan aktin dan filamen tebal adalah miosin
 - D. miofibril adalah komponen dari sarkomer

7. Salah satu Peristiwa kontraksi otot dideskripsikan sebagai berikut...
 - A. kontraksi terjadi ketika ATP diikat dan terdapat ion kalsium
 - B. relaksasi terjadi saat ATP berikatan dengan kepala miosin
 - C. ketika kepala miosin menarik filamen aktin, terjadilah kontraksi
 - D. ketika ATP terhidrolisis, kepala miosin melepas ikatan dari aktin

8. Sendi yang ditemukan pada tulang-tulang di pergelangan tangan dan antar ruas tulang belakang termasuk ke dalam sifat sendi...
 - A. kaku
 - B. mati
 - C. gerak
 - D. fibrosa



9. Keseleo merupakan gangguan alat gerak yang khususnya terjadi pada...
 - A. otot
 - B. jaringan sekitar tulang
 - C. struktur tulang
 - D. sendi

10. Osteoporosis disebabkan oleh faktor...
 - A. kecilnya ukuran tulang
 - B. sedikitnya unsur semen dan mineral dalam tulang
 - C. kecelakaan atau benturan fisik
 - D. tulang yang keropos kekurangan kalsium

Aktivitas 2: Mengembangkan Soal

Tujuan

1. Meningkatkan kemampuan mengembangkan soal.
2. Menghasillkan kumpulan soal.

Prosedur Kerja

1. Bacalah bahan bacaan berupa Modul Pengembangan Instrumen Penilaian Pembelajaran di Modul G Kelompok Kompetensi Pedagogi.
2. Pelajari kisi-kisi yang dikeluarkan oleh Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan (lampiran 1)
3. Buatlah kisi-kisi soal UN/USBN pada lingkup materi yang dipelajari sesuai format (lampiran 2). Sesuaikan dengan kurikulum yang berlaku di sekolah anda.
4. Berdasarkan kisi-kisi diatas, buatlah soal UN/USBN pada lingkup materi yang dipelajari pada modul ini.
5. Kembangkan soal-soal yang sesuai dengan konsep HOTS.
6. Kembangkan soal Pilihan Ganda (PG) sebanyak 3 Soal menggunakan kartu soal (lampiran 3a).
7. Kembangkan soal uraian (Essay) sebanyak 3 Soal menggunakan kartu soal (lampiran 3b).



F. Rangkuman

Gerak terjadi oleh adanya kerja sama antara rangka dan otot. Otot menempel pada tulang dan menghubungkan tulang yang satu dengan tulang lainnya. Otot mempunyai kemampuan berkontraksi yang dapat menggerakkan tulang dengan mekanisme tertentu sehingga otot disebut alat gerak aktif, sedang tulang disebut alat gerak pasif.

Sistem rangka memiliki lima fungsi utama yaitu sebagai penopang/penegak tubuh, tempat penyimpanan kalsium dan lemak, penghasil sel-sel darah, pelindung alat-alat tubuh penting, dan sebagai alat pergerakan. Tulang pada bayi sebagian besar disusun oleh tulang rawan. Dengan tumbuhnya bayi, sel-sel tulang rawan digantikan dengan tulang keras yang memiliki struktur lingkaran konsentris dari kalsium dan fosfat di antara sel-sel tulang. Proses perubahan dari tulang rawan ke sel tulang keras dinamakan penulangan (osifikasi). Berdasarkan bentuknya, tulang-tulang itu dibedakan menjadi: tulang panjang/tulang pipa, tulang pendek, tulang pipih, tulang tidak beraturan, tulang sesamoid, dan tulang sutura. Menurut bahan penyusunnya, tulang dapat dikelompokkan atas tulang keras atau biasa disebut tulang saja (osteon) dan tulang rawan (kartilago). Sistem rangka terdiri dari rangka badan (rangka aksial) dan rangka anggota gerak (rangka apendikular). Komponen rangka aksial adalah tengkorak dan tulang-tulang yang berhubungan dengan tengkorak, rangka dada, dan rangkaian tulang belakang. Lengan (gelang bahu, lengan, dan tangan) serta tungkai (gelang panggul, tungkai, dan kaki) yang berhubungan dengan rangka aksial membentuk rangka apendikular.

Tempat bertemunya dua buah tulang dinamakan sendi. Konstruksi sendi bervariasi semuanya memungkinkan tulang-tulang pada sambungan itu bergerak, atau mencegah terjadinya gerakan. Tiga jenis sendi adalah (1) sendi dengan gerakan bebas, (2) sendi dengan gerakan terbatas, (3) sendi yang tidak dapat bergerak. Ada empat jenis sendi dengan gerakan bebas, yaitu (1) sendi engsel; (2) sendi putar; (3) sendi luncur/pelana; dan (4) sendi peluru.

Dilihat dari bentuk dan cara kerjanya jaringan otot dibagi menjadi 3 macam, yaitu: Otot Lurik (otot bergaris melintang), otot polos, dan otot jantung. Di dalam setiap sel otot terdapat banyak struktur yang mirip benang yang disebut miofibril. Otot



dalam tubuh akan berkontraksi jika mendapatkan rangsangan. Kontraksi sel otot terjadi akibat filamen aktin dan miosin yang saling meluncur melewati yang lain, yang akan memperpendek selnya. Berdasarkan cara kerjanya dibedakan menjadi: Otot sinergis dan otot antagonis.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Setelah Anda menyelesaikan soal latihan di atas, Anda dapat menghitung tingkat keberhasilan Anda dengan menggunakan kunci/rambu-rambu jawaban yang terdapat pada bagian akhir modul ini. Jika Anda memperkirakan bahwa pencapaian Anda sudah melebihi 80%, silahkan terus mempelajari kegiatan Pembelajaran berikutnya. Namun jika pencapaian Anda masih kurang dari 80%, sebaiknya Anda mempelajari kembali kegiatan pembelajaran ini.

KUNCI JAWABAN LATIHAN/KASUS/TUGAS

A. KUNCI JAWABAN PEMBELAJARAN 1: EKOSISTEM

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

B. KUNCI JAWABAN PEMBELAJARAN 2: KEANEKARAGAMAN HAYATI

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

C. KUNCI JAWABAN PEMBELAJARAN 3: STRUKTUR DAN FUNGSI JARINGAN MAKHLUK HIDUP

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

D. KUNCI JAWABAN PEMBELAJARAN 4: SISTEM GERAK PADA MANUSIA

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

EVALUASI

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat.

1. Bagian tulang pipa yang dapat tumbuh memanjang adalah
 - A. diafise
 - B. epifise
 - C. osteoblas
 - D. cakra epifise
2. Sendi putar adalah bentuk sendi yang memungkinkan gerakan
 - A. bebas dan berporos tiga
 - B. rotasi dan berporos satu
 - C. maju mundur dan berporos dua
 - D. menggeser dan tak berporos
3. Kebiasaan membawa tas hanya di salah satu sisi bahu dapat menyebabkan terjadinya kelainan tulang
 - A. lordosis
 - B. kifosis
 - C. skoliosis
 - D. nekrosis
4. Gerak menengadahkan tangan dan menelungkupkan tangan merupakan gerak
 - A. fleksi – ekstensi
 - B. adduksi - abduksi
 - C. elevasi – depresi
 - D. supinasi – pronasi



5. Saat kita menarik napas dan mengembuskan napas, otot-otot antar tulang rusuk bekerja secara
 - A. sinergis
 - B. antagonis
 - C. abduksi
 - D. elevasi

6. Kelompok-kelompok hewan yang ada di padang rumput dalam konsep ekosistem merupakan...
 - A. ekosistem
 - B. species
 - C. populasi
 - D. komunitas

Soal 7 dan 8 berdasarkan gambar berikut!



(sumber: <http://www.temukanpengertian.com/2015/08/pengertian-redasi.html?m=0>)

7. Bentuk interaksi pada gambar di atas adalah...
 - A. kompetisi
 - B. parasitisme
 - C. predasi
 - D. mutualisme

8. Interaksi itu terjadi antara...
 - A. individu dengan individu
 - B. populasi dengan populasi
 - C. biotik dengan abiotik
 - D. spesies dengan spesies



9. Parasit yang hidup menempel pada inangnya dan mengambil zat makanan dari tubuh inangnya disebut...
 - A. hemiparasit
 - B. parasit fakultatif
 - C. endoparasit
 - D. parasit obligat

10. Komponen abiotik dalam suatu ekosistem adalah...
 - A. mikroba, cahaya, suhu
 - B. tanah, air, mikroba
 - C. tanah, udara, bakteri
 - D. suhu, cahaya matahari, tanah

11. Dampak yang terjadi terhadap kesejahteraan manusia dari adanya keanekaragaman genetik pada organisme adalah:
 - A. Mengurangi tingkat kesejahteraan dan sumber plasma nutfah
 - B. Memperkaya sumber plasma nutfah untuk menciptakan bibit baru
 - C. Rekayasa genetika dapat merusak keberadaan plasma nutfah.
 - D. Menyulitkan pengenalan sumber alam hayati secara menyeluruh

12. Keunikan jenis-jenis hewan yang tersebar di daerah Australis, yaitu
 - A. banyak hewan berkantung
 - B. banyak jenis-jenis hewan primata
 - C. spesies mamalia berukuran tubuh besar
 - D. banyak jenis burung yang bersuara merdu

13. Faktor yang tidak mempengaruhi pola penyebaran fauna di Indonesia yaitu ...
 - A. Pergerakan lempeng bumi
 - B. Adanya barrier geologis
 - C. Upaya introduksi jenis makhluk hidup
 - D. Tipe flora dan fauna dari daerah penyangganya



14. Jenis kacang-kacangan seperti kacang tanah, kacang panjang, kacang buncis, dan kacang kedelai, merupakan contoh dari keanekaragaman hayati tingkat
 - A. Genetik
 - B. Jenis
 - C. Populasi
 - D. Ekosistem

15. Salahsatu faktor yang dapat menyebabkan kepunahan makhluk hidup yaitu
 - A. Penangkaran hewan langka di luar habitatnya
 - B. Penggunaan bibit unggul secara masif
 - C. Pengendalian overpopulasi pada hewan
 - D. Pembangunan koridor pada habitat yang terfragmentasi

16. Akibat dari pertumbuhan primer yang dihasilkan oleh meristem apikal adalah....
 - A. tumbuhan semakin tinggi
 - B. tumbuhan semakin besar ke samping
 - C. tumbuhan segera berbunga
 - D. tumbuhan semakin mengeras lapisan luarnya

17. Struktur pada jaringan epidermis daun yang merupakan diferensiasi dari sel-sel epidermis yang dapat membuka dan menutup, dan tempat terjadinya pertukaran gas adalah
 - A. Trikomata
 - B. Stomata
 - C. Kutikula
 - D. Lentisel



18. Jaringan yang dapat ditemukan di hampir setiap organ tumbuhan dan bisa memiliki beragam fungsi adalah ...
- A. Epidermis
 - B. Meristem
 - C. Parenkim
 - D. Pembuluh
19. Jaringan parenkim pada tumbuhan terletak di ...
- 1) Bagian batang tumbuhan dikotil
 - 2) Bagian batang tumbuhan monokotil
 - 3) Bagian daun semua jenis tumbuhan
 - 4) Semua bagian tumbuhan
20. Xilem adalah jaringan yang berfungsi untuk
- A. Mengisi organ tanaman
 - B. Mengangkut air dan mineral dari akar
 - C. Menghantarkan gas
 - D. Mendistribusikan hasil fotosintesis

PENUTUP

Modul Profesional Pembinaan Karier Guru melalui Peningkatan Kompetensi Mata Pelajaran Biologi Kelompok Kompetensi A yang berjudul Ekosistem, Keanekaragaman hayati, Struktur & Fungsi Jaringan, dan Sistem Gerak pada Manusia disiapkan untuk membantu guru kegiatan diklat baik secara mandiri maupun tatap muka di lembaga pelatihan atau di MGMP. Materi modul disusun sesuai dengan kompetensi profesional yang harus dicapai guru pada Kelompok Kompetensi A. Guru dapat belajar dan melakukan kegiatan diklat ini sesuai dengan rambu-rambu/instruksi yang tertera pada modul baik berupa diskusi materi, praktik dan latihan. Modul ini juga mengarahkan dan membimbing peserta diklat dan para widyaiswara/fasilitator untuk menciptakan proses kolaborasi belajar dan berlatih dalam pelaksanaan diklat.

Untuk pencapaian kemampuan pada Kelompok Kompetensi A, guru diharapkan secara aktif menggali informasi, memecahkan masalah dan berlatih soal-soal evaluasi yang tersedia pada modul. Bagi anda yang menggunakan modul ini dalam pelaksanaan moda tatap muka kombinasi (*in-on-in*), anda masih perlu menyelesaikan beberapa kegiatan pembelajaran secara mandiri ataupun kolaboratif bersama rekan guru di sekolah masing-masing (*on the job learning*). Produk pembelajaran yang telah anda hasilkan selama *on the job learning* akan menjadi tagihan yang akan dipresentasikan dan dikonfirmasi pada kegiatan tatap muka kedua (*in-2*). Adapun pembelajaran mandiri yang perlu anda lakukan adalah kegiatan eksperimen, non eksperimen, latihan soal pilihan ganda, dan latihan membuat soal.



Semoga modul ini membantu anda meningkatkan pemahaman konten, penguasaan materi dan keterampilan pada topik-topik di dalamnya. Modul ini masih dalam penyempurnaan, dengan demikian masukan-masukan atau perbaikan terhadap isi modul sangat kami harapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Campbell, N. A., & Reece, J. B. 2011. *Campbell Biology*. San Francisco, Calif: Benjamin Cummings.
- Campbell, N.A., Reece, J.B., Mitchell, L.G.,. 1997. *Biology: Concepts & Connections*. Callifornia: Benjamin/Cumming Publishing Co.
- Campbell, Neil A. 2004. *Biologi*. Terjemahan. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Campbell, Neil A. *et al.* 2008. *Biologi. Edisi Kedelapan. Jilid 3*. Jakarta: Erlangga
- Campbell N.A., J.B. Reece. 2002. *Biology. International Edition*. Sixth Edition. San Fransisco, Boston New York: Pearson Education, Inc, publishing as Benjamin Cummings.
- Chaerun Anwar dan Dedi M. Rachman. 2002. *Intisari Biologi SMU*. Penerbit Bandung: Pustaka Setia.
- Estiti. 1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. Bandung: Penerbit ITB.
- Gibson, John M.D. 1995. *Anatomi dan Fisiologi Modern Untuk Perawat*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Irwan, Z. D. 2003. *Prinsip-prinsip Ekologi dan Organisasi Ekosistem, Komunitas, dan Lingkungan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Kimball, John W. 1983. *Biologi*. Terjemahan. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Martini, Frederic. 2001. *Fundamentals of Anatomy & Physiology*. New Jersey: Prentice Hall.
- Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., da Fronseca, G.A.B., Kent, J. 2000. *Biodiversity hotspots for conservation priorities*. Nature Vol. 403. Macmillan Magazines Ltd.
- Setiawan, Wanwan, Drs.,M.M. 2007. *Rangka Manusia dan Kesehatannya*. Bandung: PPPPTK IPA Departemen Pendidikan Nasional.



- Soemarwoto, O., 2001. *Ekologi, Lingkungan Hidup dan Pembangunan*. Jakarta: Penerbit Djambatan.
- Sutarno, & Setyawan, Ahmad D. 2015. *Makalah Utama: Biodiversitas Indonesia: Penurunan dan upaya pengelolaan untuk menjamin kemandirian bangsa*. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Indonesia Vol. 1, Nomor 1, Hal: 1-13
- Tim OBI. 2004. *Biologi Untuk SMA: Ringkasan Materi Olimpiade Biologi Internasional*. Bandung: OBI-Dirjen Dikmenum.

GLOSARIUM

Asimilasi	:	penyerapan bahan-bahan sederhana oleh organisme dan diubah menjadi molekul-molekul kompleks.
Autotrof	:	organisme yang dapat membuat makanan sendiri dari bahan anorganik di alam.
Biomassa	:	berat semua organisme yang berada dalam satu tingkat trofik kehidupan.
Dekomposer	:	makhluk hidup yang menyerap nutrisi dari organisme yang telah mati, baik tumbuhan maupun hewan, kemudian mengubahnya menjadi bentuk anorganik.
Ekosistem	:	suatu komunitas dengan lingkungan fisik tempat hidupnya.
Ekologi	:	cabang biologi yang mempelajari hubungan antara organisme dengan lingkungan sekitarnya
Fotoautotrof	:	organisme yang menggunakan energi cahaya matahari dalam membuat makanan.
Fotosintesis	:	pengubahan energi cahaya menjadi energi kimiawi yang disimpan dalam bentuk glukosa atau senyawa organik lainnya; terjadi pada tumbuhan, algae, dan prokariotik tertentu
Herbivora	:	organisme pemakan tumbuhan, contoh : rusa, sapi, dan banteng
Heterotrof	:	organisme yang mendapatkan makanan dari luar tubuhnya karena tidak dapat membuat makanannya sendiri.



Iklm		Pola cuaca, khususnya menegnai suhu,kelembapan,keadaan angin,dan tekanan udara pada suatu wilayah selama setahun,dipengaruhi oleh bletak geografi,ketinggian dari permukaan laut dan keadaan lingkungan ;dibedakan ikklaim basah,iklim kering,iklimpanas,iklim sedang,dan iklim dingin.
Karnivora	:	organisme pemakan daging, contoh : harimau, burung alap-alap, dan ular sanca.
Komensalisme	:	hubungan antarmakhluk hidup yang berbeda jenis, yang satu beruntung dari yang lain tanpa merugikan atau menguntungkannya.
Komponen abiotik	:	komponen ekosistem yang berupa benda-benda tak hidup, seperti tanah, air dan udara.
Komponen biotik	:	Komponen biotik komponen ekosistem yang berupa makhluk hidup, yaitu manusia, hewan dan tumbuhan.
Komunitas	:	kumpulan populasi dari berbagai spesies yang saling berinteraksi baik langsung maupun tidak langsung.
Konsumen	:	makhluk hidup yang tidak dapat menghasilkan makanan sendiri sehingga memakan makhluk lain.
Mutualisme	:	hubungan antar makhluk hidup yang berbeda jenis dan saling menguntungkan.
Omnivora	:	organisme pemakan daging dan tumbuhan, contoh : beruang, penyu, dan kera
Organisme	:	segala jenis makhluk hidup yang mampu menjalankan proses-proses kehidupan.
Parasit	:	organisme yang hidup pada atau di dalam organisme lain dan mengambil makanannya.
Plankton	:	tumbuhan (fitoplankton) atau hewan (zooplankton) renik air tawar atau air laut yang posisi dan persebarannya bergantung dan ditentukan oleh gerakan atau arus air serta massa udara sekitarnya ,meskipun mampu untuk bergerak sendiri secara terbatas
Populasi	:	kelompok individu dari satu spesies yang sama hidup



- dalam suatu daerah geografik tertentu (habitatnya).
- Predasi : hubungan pemangsa dengan yang dimangsa
- Produsen : makhluk hidup yang dapat menghasilkan makanan sendiri dan biasanya mengawali suatu rantai makanan.
- Rantai Makanan : suatu rangkaian perpindahan energi melalui proses makan memakan.
- Siklus : Suatu proses yang melibatkan beberapa komponen dan berlangsung secara terus menerus

LAMPIRAN-LAMPIRAN

LAMPIRAN 1: Kisi-Kisi UN SMA/MA, SMTK, dan SMAK Tahun 2016/2017

Level Kognitif	Lingkup Materi			
	Keanekaragaman dan Ekologi	Sutruktur dan Fungsi Makhluk Hidup	Biomolekuler dan Bioteknologi	Genetika dan Evolusi
Pengetahuan dan Pemahaman <ul style="list-style-type: none"> Menyebutkan Menunjukkan Menjelaskan 	Siswa dapat memahami dan menguasai: <ul style="list-style-type: none"> ciri-ciri kelompok makhluk hidup dan perannya dalam kehidupan tingkat keanekaragaman hayati (gen, jenis, ekosistem) di Indonesia 	Siswa dapat memahami dan menguasai: <ul style="list-style-type: none"> struktur dan fungsi jaringan pada tumbuhan tinggi struktur dan fungsi jaringan pada manusia dan hewan vertebrata sistem organ dan fungsinya gangguan/penyakit pada sistem organ manusia 	Siswa dapat memahami dan menguasai: <ul style="list-style-type: none"> struktur, fungsi, susunan kimia sel susunan RNA, Gen DNA, dan kromosom metabolisme sel bioteknolog 	Siswa dapat memahami dan menguasai: <ul style="list-style-type: none"> hukum-hukum Mendel asal usul kehidupan mutasi gen dan kromosom teori evolusi
Aplikasi <ul style="list-style-type: none"> Mengklasifikasikan Menentukan Mengurutkan Meramalkan Menghitung Mengemukakan 	Siswa dapat mengaplikasikan pengetahuan dan pemahaman tentang: <ul style="list-style-type: none"> pemecahan masalah biologi dengan kerja ilmiah dasar-dasar pengelompokan makhluk hidup daur hidup makhluk hidup (invertebrata dan tumbuhan tingkat rendah) aliran energi dan daur materi pada ekosistem dampak perubahan lingkungan dan tindakan perbaikannya 	Siswa dapat mengaplikasikan pengetahuan dan pemahaman tentang: <ul style="list-style-type: none"> mekanisme kerja sistem organ tubuh manusia pengaruh gangguan/serangan penyakit pada mekanisme kerja organ 	Siswa dapat mengaplikasikan pengetahuan dan pemahaman tentang: <ul style="list-style-type: none"> transpor melalui membran sifat enzim dan kinerjanya mekanisme katabolisme dan anabolisme (karbohidrat, protein, lemak) reproduksi sel sintesis protein dampak bioteknologi 	Siswa dapat mengaplikasikan pengetahuan dan pemahaman tentang: <ul style="list-style-type: none"> persilangan menurut hukum Mendel penyimpangan semu hukum Mendel hereditas pada manusia petunjuk/bukti-bukti evolusi
Penalaran <ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan Menganalisis Merumuskan Menemukan Menginterpretasikan 	Siswa dapat menggunakan nalar dalam: <ul style="list-style-type: none"> pengelompokan makhluk hidup dari hasil pengamatan tindakan perbaikan dan pelestarian lingkungan 	Siswa dapat menggunakan nalar dalam: <ul style="list-style-type: none"> data hasil uji laboratorium klinis percobaan faktor eksternal pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan 	Siswa dapat menggunakan nalar dalam: <ul style="list-style-type: none"> percobaan transpor membran percobaan kinerja enzim percobaan katabolisme dan anabolisme percobaan bioteknologi 	Siswa dapat menggunakan nalar dalam: <ul style="list-style-type: none"> penelusuran hereditas manusia berdasarkan peta silsilah mekanisme evolusi

LAMPIRAN 2: KISI-KISI SOAL

2a. Kisi-kisi Soal Tes Prestasi Akademik Kurikulum 2006

Jenis Sekolah : SMA/MA

Mata Pelajaran : Biologi (Ilmu Pengetahuan Alam)

No. Urut	Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Bahan Kelas	Materi	Indikator	Bentuk Soal
1						
2						
3						
4						

2b. Kisi-kisi Soal Tes Prestasi Akademik Kurikulum 2013

Jenis Sekolah : SMA/MA

Mata Pelajaran : Biologi (Ilmu Pengetahuan Alam)

No. Urut	Kompetensi Dasar	Bahan Kelas	Materi	Indikator	Bentuk Soal
1					
2					
3					
4					

LAMPIRAN 3: KARTU SOAL

**KARTU SOAL NOMOR 1
(PILIHAN GANDA)**

Mata Pelajaran :
Kelas/Semester :
Kurikulum :

Kompetensi Dasar :	
Materi :	
Indikator Soal :	
Level Kognitif :	

Soal:

Kunci/Pedoman Penskoran: C

Keterangan:

Soal ini termasuk soal HOTS karena

1.
2.
3.

**KARTU SOAL NOMOR 1
(URAIAN)**

Mata Pelajaran :

Kelas/Semester :

Kurikulum :

Kompetensi Dasar :	
Materi :	
Indikator Soal :	
Level Kognitif :	

Soal:

PEDOMAN PENSKORAN

No.	Uraian Jawaban/Kata Kunci	Skor
	Total Skor	

Keterangan:

Soal ini termasuk soal HOTS karena:

1.
2.

LAMPIRAN 4

**INSTRUMEN TELAAH SOAL *HOTS*
BENTUK TES PILIHAN GANDA**

Nama Pengembang Soal :
Mata Pelajaran :
Kls/Prog/Peminatan :

No.	Aspek yang ditelaah	Butir Soal				
		1	2	3	4	5
A. Materi						
1.	Soal sesuai dengan indikator.					
2.	Soal tidak mengandung unsur SARAPPPK (Suku, Agama, Ras, Anatargolongan, Pornografi, Politik, Propopaganda, dan Kekerasan).					
3.	Soal menggunakan stimulus yang menarik (baru, mendorong peserta didik untuk membaca).					
4.	Soal menggunakan stimulus yang kontekstual (gambar/grafik, teks, visualisasi, dll, sesuai dengan dunia nyata)*					
5.	Soal mengukur level kognitif penalaran (menganalisis, mengevaluasi, mencipta). Sebelum menentukan pilihan, peserta didik melakukan tahapan-tahapan tertentu.					
6.	Jawaban tersirat pada stimulus.					
7.	Pilihan jawaban homogen dan logis.					
8.	Setiap soal hanya ada satu jawaban yang benar.					
B. Konstruksi						
8.	Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas, dan tegas.					
9.	Rumusan pokok soal dan pilihan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan saja.					
10.	Pokok soal tidak memberi petunjuk ke kunci jawaban.					
11.	Pokok soal bebas dari pernyataan yang bersifat negatif ganda.					
12.	Gambar, grafik, tabel, diagram, atau sejenisnya jelas dan berfungsi.					
13.	Panjang pilihan jawaban relatif sama.					
14.	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan "semua jawaban di atas salah" atau "semua jawaban di atas benar" dan sejenisnya.					
15.	Pilihan jawaban yang berbentuk angka/waktu disusun berdasarkan urutan besar kecilnya angka atau kronologisnya.					
16.	Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal lain.					
C. Bahasa						
17.	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia, untuk bahasa daerah dan bahasa asing sesuai kaidahnya.					
18.	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu.					
19.	Soal menggunakan kalimat yang komunikatif.					
20.	Pilihan jawaban tidak mengulang kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan pengertian.					

*) Khusus mata pelajaran bahasa dapat menggunakan teks yang tidak kontekstual (fiksi, karangan, dan sejenisnya).

***) Pada kolom nomor soal diisi tanda silang (X) bila soal tersebut tidak memenuhi kaidah.

.....
Penelaah

.....
NIP.

**INSTRUMEN TELAAH SOAL *HOTS*
BENTUK TES URAIAN**

Nama Pengembang Soal :

Mata Pelajaran :

Kls/Prog/Peminatan :

No.	Aspek yang ditelaah	Butir Soal				
		1	2	3	4	5
A. Materi						
1.	Soal sesuai dengan indikator (menuntut tes tertulis untuk bentuk Uraian).					
2.	Soal tidak mengandung unsur SARAPPPK (Suku, Agama, Ras, Anatargolongan, Pornografi, Politik, Propopaganda, dan Kekerasan).					
3.	Soal menggunakan stimulus yang menarik (baru, mendorong peserta didik untuk membaca).					
4.	Soal menggunakan stimulus yang kontekstual (gambar/grafik, teks, visualisasi, dll, sesuai dengan dunia nyata)*					
5.	Soal mengukur level kognitif penalaran (menganalisis, mengevaluasi, mencipta). Sebelum menentukan pilihan, peserta didik melakukan tahapan-tahapan tertentu.					
6.	Jawaban tersirat pada stimulus.					
B. Konstruksi						
6.	Rumusan kalimat soal atau pertanyaan menggunakan kata-kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai.					
7.	Memuat petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal.					
8.	Ada pedoman penskoran/rubrik sesuai dengan kriteria/kalimat yang mengandung kata kunci.					
9.	Gambar, grafik, tabel, diagram, atau sejenisnya jelas dan berfungsi.					
10.	Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal lain.					
C. Bahasa						
11.	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia, untuk bahasa daerah dan bahasa asing sesuai kaidahnya.					
12.	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu.					
13.	Soal menggunakan kalimat yang komunikatif.					

*) Khusus mata pelajaran bahasa dapat menggunakan teks yang tidak kontekstual (fiksi, karangan, dan sejenisnya).

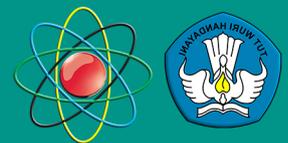
***) Pada kolom nomor soal diisi tanda silang (X) bila soal tersebut tidak memenuhi kaidah.

.....
Penelaah

.....
NIP.

MODUL
PENGEMBANGAN KEPROFESIAN
BERKELANJUTAN
BIOLOGI SMA

TERINTEGRASI
PENGUATAN PENDIDIKAN
KARAKTER



**Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik
dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA)**
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

facebook.com/p4tkipainfo 

p4tkipa.org 
youtube.com/pppptkipa 

p4tkipa@yahoo.com 
022 4265127 - 70417266 

Jl. Diponegoro No. 12 
Bandung - Jawa Barat
022 4231191 