



GURU PEMBELAJAR

MODUL PELATIHAN

SD KELAS TINGGI

KELOMPOK KOMPETENSI D

PROFESIONAL
MAKHLUK HIDUP DAN LINGKUNGAN SEKITAR

PEDAGOGIK
METODOLOGI PEMBELAJARAN
DI SEKOLAH DASAR

Kata Sambutan

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

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

Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK), Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Kelautan Perikanan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LP3TK KPTK), dan Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Kepala Sekolah (LP2KS) merupakan Unit Pelaksana Teknis dilingkungan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan yang bertanggung jawab dalam mengembangkan perangkat dan melaksanakan peningkatan kompetensi guru sesuai bidangnya. Adapun perangkat pembelajaran yang dikembangkan tersebut adalah modul untuk program Guru Pembelajar (GP) tatap muka dan

GP *online* untuk semua mata pelajaran dan kelompok kompetensi. Dengan modul ini diharapkan program GP memberikan sumbangan yang sangat besar dalam peningkatan kualitas kompetensi guru.

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



Jakarta, Februari 2016
Direktur Jenderal,

Sumarna Surapranata

NIP. 195908011985031002



GURU PEMBELAJAR

**MODUL PELATIHAN
SD KELAS TINGGI**

KELOMPOK KOMPETENSI D

PEDAGOGIK

**METODOLOGI PEMBELAJARAN
DI SEKOLAH DASAR**

**DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
2016**

Penulis:

Dr. Supinah, ,0811266098, email: supinah_p4tkmat@yahoo.co.id

Penelaah:

1. Dr. Elly Arliani, M.Pd., 08157918596, email: arliani elly@yahoo.com
2. Dr. Mamat Supriatna, M.Pd.,, email: mazt.supri@upi.edu
3. Nidi Atmaja, S.Pd., 081281721836, email: Batavia 9@yahoo.co.id
4. Basuki, 087870235193, email: new.bas64@gamil.com

Ilustrator:

Ratna Kumala Hapsari

Copyright © 2016

Direktorat Pembinaan Guru Pendidikan Dasar, Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengcopy sebagian atau keseluruhan isi buku ini untuk kepentingan komersial tanpa izin tertulis dari Kementerian Pendidikan Kebudayaan.

Kata Pengantar

Peningkatan kualitas pendidikan saat ini menjadi prioritas, baik oleh pemerintah maupun pemerintah daerah. Salah satu komponen yang menjadi fokus perhatian adalah peningkatan kompetensi guru. Peran guru dalam pembelajaran di kelas merupakan kunci keberhasilan untuk mendukung prestasi belajar siswa. Guru yang profesional dituntut mampu membangun proses pembelajaran yang baik sehingga dapat menghasilkan pendidikan yang berkualitas.

Dalam rangka memetakan kompetensi guru, pada tahun 2015 telah dilaksanakan Uji Kompetensi Guru (UKG) secara sensus. UKG dilaksanakan bagi semua guru baik yang sudah bersertifikat maupun yang belum bersertifikat untuk memperoleh gambaran obyektif sebagai *baseline* kompetensi guru, baik profesional maupun pedagogik, yang ditindaklanjuti dengan program Guru Pembelajar (GP). Pengembangan profesionalitas guru melalui program GP merupakan upaya peningkatan kompetensi untuk semua guru.

Adapun perangkat pembelajaran yang dikembangkan tersebut adalah modul untuk program GP tatap muka, dalam jaringan (daring), dan kombinasi (tatap muka dan daring) untuk semua mata pelajaran dan kelompok kompetensi. Dengan modul ini diharapkan program GP memberikan sumbangan yang sangat besar dalam peningkatan kualitas kompetensi guru.

Mari kita sukseskan program Guru Pembelajar dengan mengimplementasikan Belajar Sepanjang Hayat untuk mewujudkan Guru Mulia Karena Karya dalam mencapai Indonesia Emas 2045.



Daftar Isi

Kata Pengantar	iii
Daftar Isi.....	v
Daftar Gambar.....	vii
Daftar Tabel	ix
Pendahuluan.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	2
C. Peta Kompetensi	2
D. Ruang Lingkup	2
E. Saran Cara Penggunaan Modul	3
Kegiatan Pembelajaran 1	5
Pendekatan, Strategi, Metode, dan Teknik Pembelajaran	5
A. Tujuan	5
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	5
C. Uraian Materi	6
1. Pengertian dan Kaitan Antara Strategi, Pendekatan, Metode, dan Teknik, serta model Pembelajaran	7
2. Pembelajaran Tematik Terpadu	10
Langkah-langkah Kegiatan Model Terpadu (<i>Integrated</i>) sebagai berikut(Lampiran III Permendikbud No 57 Tahun 2014 (2014: 230)).	17
Pola penerapan pembelajaran dalam satu minggu dapat menggunakan beberapa cara, berikut.....	23
3. Pendekatan Saintifik.....	23
4. Pengertian Pembelajaran Tematik Terpadu dengan Pendekatan Saintifik.....	34
D. Aktifitas Pembelajaran	35
E. Latihan/Kasus/Tugas	35
F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	36

KEGIATAN PEMBELAJARAN 2	37
PELAKSANAAN PEMBELAJARAN DI SD/MI	37
A. Tujuan	37
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	37
C. Uraian Materi	37
1. Amanat Standar Proses	38
2. Melaksanakan Pembelajaran Tematik Terpadu dengan Pendekatan Saintifik	40
D. Aktivitas Pembelajaran	43
E. Latihan/Kasus/Tugas	44
F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	44
Penutup	53
Daftar Pustaka	53

Daftar Gambar

Gambar 2.2. Model Jaring (webbed).....	13
Gambar2.3. Model Keterhubungan (connected)	16
Gambar 2.4 Model Terpadu.....	17
Gambar 2.1 Pendekatan Saintifik	24
Gambar 2.2 Contoh Objek Gambar yang Diamati Peserta Didik.....	27

Daftar Tabel

Tabel 1 Peta Kompetensi.....	2
Tabel 2.1. Deskripsi Langkah Pembelajaran dalam Pendekatan Saintifik.....	24

Daftar Tabel

Pendahuluan

A. Latar Belakang

Pada lampiran Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi guru disebutkan bahwa standar kompetensi guru dikembangkan secara utuh dari empat kompetensi utama, yaitu kompetensi pedagogik, kepribadian, sosial, dan profesional. Keempat kompetensi tersebut terintegrasi dalam kinerja guru. Standar kompetensi guru mencakup kompetensi inti guru diantaranya dikembangkan menjadi kompetensi guru kelas SD/MI dan guru mata pelajaran pada SD/MI. Salah satu kompetensi inti guru SD/MI pada kompetensi pedagogik diantaranya adalah menerapkan berbagai pendekatan, strategi, metode, dan teknik pembelajaran yang mendidik secara kreatif dalam lima mata pelajaran SD/MI.

Apa kaitannya metodologi pembelajaran? Dikemukakan oleh Syah (2010), metodologi dapat diartikan suatu disiplin ilmu yang berhubungan dengan metode, peraturan, atau kaedah yang diikuti dalam ilmu pengetahuan, sedangkan pembelajaran adalah usaha sadar dari guru untuk membuat siswa belajar, yaitu terjadinya perubahan tingkah laku pada diri siswa yang belajar, dimana perubahan itu dengan didapatkannya kemampuan baru yang berlaku dalam waktu yang relatif lama dan karena adanya usaha. Metode, peraturan, atau kaedah yang diikuti dalam ilmu pengetahuan yang digunakan untuk melaksanakan suatu proses pembelajaran dapat terwujud lewat pendekatan, strategi, metode, dan teknik yang digunakan guru.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, para guru yang bertugas mengelola pembelajaran di sekolah perlu memahami tentang pendekatan, strategi, metode, dan teknik pembelajaran di SD/MI dan dapat menerapkannya dalam pembelajaran khususnya pembelajaran dengan pendekatan tematik. Dalam rangka memperkuat guru SD/MI dalam merencanakan dan melaksanakan pembelajaran, maka dalam modul ini akan diuraikan tentang pengertian pendekatan, strategi, metode dan teknik pembelajaran, serta bagaimana

melaksanakan kegiatan pembelajaran sesuai pendekatan pembelajaran yang dipilih khususnya pembelajaran tematik terpadu.

B. Tujuan

Setelah mempelajari modul ini, diharapkan guru yang bertugas mengelola pembelajaran di SD/MI secara mandiri atau berkelompok dalam sebuah sekolah atau beberapa sekolah, atau pada Kelompok Kerja Guru (KKG) atau Dinas Pendidikan memiliki kompetensi melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan, strategi, metode dan teknik pembelajaran yang dipilih.

C. Peta Kompetensi

Kompetensi yang dipelajari pada modul ini difokuskan kompetensi guru berikut.

Tabel 1 Peta Kompetensi

Kompetensi Inti	Kompetensi Guru
2. Menguasai teori belajar dan prinsip-prinsip pembelajaran yang mendidik.	2.2 Menerapkan berbagai pendekatan, strategi, metode, dan teknik pembelajaran yang mendidik secara kreatif dalam mata pelajaran yang diampu. 2.3 Menerapkan pendekatan pembelajaran tematis, khususnya di kelas-kelas awal SD/MI
4. Menyelenggarakan pembelajaran yang mendidik	4.4 Melaksanakan pembelajaran yang mendidik di kelas, di laboratorium, dan di lapangan dengan memperhatikan standar keamanan yang dipersyaratkan.

D. Ruang Lingkup

Untuk menyelenggarakan pembelajaran yang baik, guru perlu memahami tentang pengertian pendekatan, strategi, metode dan teknik pembelajaran, serta bagaimana

melaksanakan kegiatan pembelajaran sesuai pendekatan pembelajaran yang disarankan dalam kurikulum.

Ruang lingkup modul yang berjudul: “Metodologi Pembelajaran di Sekolah Dasar” adalah sebagai berikut.

1. Pendahuluan, yang berisikan paparan mengenai latar belakang penulisan, tujuan yang menggambarkan harapan setelah guru mempelajari modul, dan ruang lingkup.
2. Kegiatan Pembelajaran 1 metodologi pembelajaran, memuat uraian tentang pengertian pendekatan, strategi, metode dan teknik pembelajaran khususnya pendekatan yang disarankan dalam kurikulum yang berlaku di SD seperti pendekatan tematik dan saintifik.
3. Kegiatan Pembelajaran 2 melaksanakan pembelajaran yang mendidik, memuat uraian tentang bagaimana melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan, strategi, metode dan teknik pembelajaran yang dipilih.

E. Saran Cara Penggunaan Modul

Metodologi pembelajaran di Sekolah Dasar sebenarnya bukan hal yang baru bagi guru. Namun demikian, guru perlu memahami lebih dalam pengembangannya. Modul ini disusun untuk para guru SD/MI yang sedang mengikuti program Diklat pasca Uji Kompetensi Guru (UKG). Modul ini terdiri dari pendahuluan dan 2 kegiatan pembelajaran. Pembahasan pada masing-masing kegiatan pada modul ini dimulai dengan tujuan, indikator pencapaian kompetensi, uraian materi, aktivitas pembelajaran, dan diakhiri dengan latihan/kasus/tugas untuk mengukur ketercapaian tujuan, dilanjutkan dengan umpan balik dan tindak lanjut, serta dilengkapi dengan tes formatif dan kunci jawaban.

Para guru hendaknya mengerjakan latihan baik secara individu atau pun kelompok. Jika pada saat mengerjakan latihan Anda mengalami kesulitan, diskusikanlah dengan teman sejawat. Untuk mengetahui pencapaian pemahaman pada tiap-tiap modul, Anda dapat mendiskusikannya dengan sejawat berdasarkan uraian pembahasan terkait pembelajaran yang mendidik di SD.

Pendahuluan

Namun, jika Anda masih mengalami kesulitan, memerlukan klarifikasi, maupun memiliki saran atau kritik yang membangun, sudilah kiranya menghubungi penulis (supinah_p4tkmat@yahoo.co.id; 0274-881717, pesawat 248).

Kegiatan Pembelajaran 1

Pendekatan, Strategi, Metode, dan Teknik Pembelajaran

A. Tujuan

Setelah mempelajari kegiatan pembelajaran ini, guru yang bertugas mengelola pembelajaran matematika di SD/MI secara mandiri atau berkelompok dalam satu sekolah atau beberapa sekolah, atau pada Kelompok Kerja Guru (KKG) atau Dinas Pendidikan dapat:

1. Menerapkanberbagaipendekatan, strategi, metode, dantechnikpembelajaran yang mendidiksecarakreatifdalammatapelajaran yang diampudi SD/MI.
2. Menerapkanpembelajarantematik dan pendekatansaintefikdalam mata pelajaran yang diampu di SD/MI.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Indikator pencapaian kompetensi Guru yang diharapkan adalah sebagai berikut.

1. Membedakan pengertian strategi,pendekatan, metode, teknik, dan modelpembelajaran.
2. Mendeskripsikan pendekatan dan strategi pembelajaran dalam lima mata pelajaran.
3. Menjelaskan karakteristik pembelajaran tematik terpadu dan pendekatan saintefik.
4. Mendeskripsikan tahapan pembelajaran tematik terpadu dan pendekatan saintefik.
5. Mengidentifikasi contoh aktivitas pembelajaran tematik terpadu sesuai prinsip keterpaduan atau dan pendekatan saintefik.

C. Uraian Materi

Perhatikan gambar berikut!



Gambar 1.1 Aneka Kegiatan Pembelajaran yang Dilakukan

Gambar di atas merupakan gambaran kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh guru. Seperti yang dikemukakan oleh Sukarman (1997:153) bahwa ada guru memulai pembelajaran dengan memberikan penjelasan tentang materi yang akan diuraikan, ada yang memulai dengan mengulangi penjelasan tentang materi yang lalu, atau ada yang secara aktif memulai dengan mengajukan pertanyaan pada siswa. Kegiatan selanjutnya, guru akan melanjutkan dengan menguraikan materi yang diajarkan, atau membentuk kelompok-kelompok diskusi, atau membagikan lembar kerja, atau dengan demonstrasi dan peragaan. Akhirnya kegiatan pembelajaran ditutup dengan rangkuman materi yang dijelaskan atau dengan pemberian tes atau tugas atau latihan. Hal tersebut merupakan gambaran strategi, pendekatan, atau metode yang digunakan guru dalam melaksanakan pembelajaran.

Dalam kegiatan ini, Anda akan mempelajari tentang pendekatan, strategi, metode, dan teknik, serta model pembelajaran di SD/MI, dan diikuti dengan latihan.

1. Pengertian dan Kaitan Antara Strategi, Pendekatan, Metode, dan Teknik, serta model Pembelajaran

Kemp (dalam Sanjaya, 2007: 126) menjelaskan bahwa strategi pembelajaran adalah suatu kegiatan pembelajaran yang harus dikerjakan guru dan siswa agar tujuan pembelajaran dapat dicapai secara efektif dan efisien. Senada dengan Kemp, Suparman (1997: 157-159) menyimpulkan dari pendapat yang dikemukakan beberapa ahli, bahwa strategi pembelajaran merupakan perpaduan dari urutan kegiatan, cara pengorganisasian materi pelajaran dan siswa, peralatan dan bahan, serta waktu yang digunakan dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan. Dengan perkataan lain, strategi pembelajaran adalah cara yang sistematis dalam mengkomunikasikan isi pelajaran kepada siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu. Ini berkenaan dengan bagaimana menyampaikan isi pelajaran.

Soedjadi (1999: 101) menyebutkan strategi pembelajaran adalah suatu sistem melakukan kegiatan pembelajaran yang bertujuan mengubah suatu keadaan pembelajaran kini menjadi keadaan pembelajaran yang diharapkan. Untuk mengubah keadaan itu dapat ditempuh dengan berbagai pendekatan pembelajaran. Lebih lanjut Soedjadi menyebutkan bahwa dalam satu pendekatan dapat dilakukan lebih dari satu metode dan dalam satu metode dapat digunakan lebih dari satu teknik. Secara sederhana dapat dirunut sebagai rangkaian: teknik → metode → pendekatan → strategi.

Berkaitan dengan pendekatan, Sanjaya (2007: 127) mengartikan sebagai titik tolak atau sudut pandang kita terhadap proses pembelajaran. Istilah pendekatan merujuk kepada pandangan tentang terjadinya suatu proses yang sifatnya masih sangat umum. Sedangkan metode merupakan cara atau teknik yang digunakan guru dalam melakukan interaksi dengan siswa pada saat proses pembelajaran berlangsung. Oleh karenanya strategi dan metode pembelajaran yang digunakan dapat bersumber atau tergantung dari pendekatan tertentu. Sebagai contoh, Roy Killen mencatat ada dua pendekatan dalam pembelajaran,

yaitu pendekatan yang berpusat pada guru (*teacher-centred approaches*) dan pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student-centred approaches*). Pendekatan yang berpusat pada guru dapat menurunkan strategi pembelajaran langsung, deduktif atau ekspositori, sedangkan pembelajaran yang berpusat pada siswa dapat menurunkan strategi pembelajaran *discovery*, inkuiri, dan induktif. Lebih lanjut dikemukakan Sanjaya berkaitan dengan istilah lain, yaitu teknik dan taktik mengajar. Teknik adalah cara yang dilakukan seseorang dalam rangka mengimplementasikan suatu metode, sedangkan taktik adalah gaya seseorang dalam melaksanakan suatu teknik. Sebagai contoh, Anda sebagai guru ingin menggunakan metode ceramah dalam menyampaikan materi ajar. Agar metode yang dilakukan efektif dan efisien, maka Anda perlu memerhatikan kondisi dan situasi. Berceramah dilakukan pada siang hari dengan siswa yang banyak, tentunya akan berbeda dengan dilakukan pagi hari dengan jumlah siswa yang terbatas. Demikian juga walaupun Anda sebagai guru sama-sama menggunakan metode ceramah dalam situasi dan kondisi yang sama, hasilnya belum tentu sama karena dipengaruhi taktik, seperti penggunaan ilustrasi dan gaya bahasa yang digunakan masing-masing guru. Contoh yang lain adalah dalam metode tanya jawab, dapat digunakan teknik pertanyaan jelas-ringkas atau sederhana-komunikatif.

Dari uraian di atas, tentunya diharapkan dapat memperjelas Anda berkaitan dengan istilah strategi, pendekatan, metode dan teknik pembelajaran. Pendekatan pembelajaran yang pilih guru akan mempengaruhi strategi yang akan diterapkan guru. Dalam merencanakan dan melaksanakan strategi dapat digunakan berbagai metode pembelajaran yang sesuai. Dalam menjalankan metode pembelajaran guru dapat menggunakan teknik yang relevan dengan metode, sedangkan dalam menggunakan teknik ada kemungkinan guru menggunakan taktik yang berbeda.

Bagaimana kaitannya dengan model pembelajaran? Istilah strategi pembelajaran yang digunakan oleh Joyce dan Weil (1980: 1) adalah model-model mengajar, yaitu suatu rencana atau pola yang dapat digunakan untuk membentuk kurikulum, untuk mendesain materi pelajaran, dan untuk pedoman kegiatan belajar mengajar di dalam kelas maupun tempat lain. Menurut Joyce

dan Weil (1986:14-15) setiap model pembelajaran harus memiliki empat unsur berikut.

- (1) Sintak (*syntax*) yang merupakan fase-fase (*phasing*) dari model yang menjelaskan model tersebut dalam pelaksanaannya secara nyata. Contohnya, bagaimana kegiatan pendahuluan pada proses pembelajaran dilakukan? Apa yang terjadi berikutnya?
- (2) Sistem sosial (*the social system*) yang menunjukkan peran dan hubungan guru dan siswa selama proses pembelajaran. Kepemimpinan guru sangatlah bervariasi pada satu model dengan model yang lainnya. Pada satu model, guru berperan sebagai fasilitator namun pada model yang lain guru berperan sebagai sumber ilmu pengetahuan.
- (3) Prinsip reaksi (*principles of reaction*) yang menunjukkan bagaimana guru memperlakukan siswa dan bagaimana pula ia merespon terhadap apa yang dilakukan siswanya. Pada suatu model, guru memberi ganjaran atas sesuatu yang sudah dilakukan siswa dengan baik, namun pada model yang lain guru bersikap tidak memberikan penilaian terhadap siswanya, terutama untuk hal-hal yang berkaitan dengan kreativitas.

Model pembelajaran didefinisikan oleh Soekamto dan Winaputra (1995: 78), sebagai kerangka konseptual yang menggambarkan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar bagi siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas belajar mengajar. Sementara itu, Ismail (2003) menyebutkan bahwa istilah model pembelajaran mempunyai empat ciri khusus yang tidak dimiliki oleh strategi atau metode tertentu yaitu sebagai berikut.

- (1) Rasional teoritik yang logis yang disusun oleh penciptanya.
- (2) Tujuan pembelajaran yang hendak dicapai.
- (3) Tingkah laku mengajar yang diperlukan agar model tersebut berhasil.
- (4) Lingkungan belajar yang diperlukan agar tujuan pembelajaran tercapai.

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa model-model pembelajaran lebih merupakan kerangka konseptual, sedangkan strategi lebih menekankan pada

penerapannya di kelas. Model-model pembelajaran dapat digunakan sebagai acuan pada kegiatan perancangan yang sistematis dalam mengkomunikasikan isi pelajaran kepada siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran yang juga dikenal sebagai strategi pembelajaran.

Namun demikian dari beberapa sumber yang Anda baca nantinya tentunya sangatlah beragam. Ada sumber yang menyebutkan suatu bentuk pembelajaran sebagai strategi pembelajaran, sedangkan sumber lain menyebutkan sebagai pendekatan, model, ataupun metode. Tentunya sumber-sumber tersebut memiliki alasan masing-masing. Sebagai contoh, pembelajaran CTL (*Contextual Teaching and Learning*) ada sumber yang menyebutkan sebagai strategi, tapi ada pula yang menyebutkannya sebagai pendekatan. Demikian pula pembelajaran kooperatif ada yang menyebutkan sebagai strategi, ada pula yang menyebutkan sebagai model ataupun metode. Dalam hal ini yang lebih penting adalah bagaimana Anda sebagai guru SD dapat menyiapkan urutan kegiatan pembelajaran, metode, media dan waktu yang digunakan dalam proses pembelajaran guna mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan sesuai dengan situasi dan kondisi siswa Anda, serta mengikuti aturan yang berlaku.

2. Pembelajaran Tematik Terpadu

Pada Lampiran III Permendikbud RI Nomor 57 Tahun 2014 tentang Pedoman Pembelajaran Tematik disebutkan pembelajaran tematik terpadu atau tematik integratif merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan berbagai kompetensi dari berbagai mata pelajaran dalam berbagai tema. Pendekatan pembelajaran ini digunakan untuk seluruh kelas pada sekolah dasar. Pembelajaran dengan pendekatan tematik ini mencakup seluruh kompetensi mata pelajaran yaitu: PPKn, Bahasa Indonesia, IPA, IPS, Matematika, Pendidikan Jasmani Olahraga dan Kesehatan, Seni Budaya dan Prakarya kecuali mata pelajaran Pendidikan Agama dan Budi Pekerti. Kompetensi mata pelajaran IPA pada kelas I – III diintegrasikan pada mata pelajaran Bahasa Indonesia dan Matematika, sedangkan untuk mata pelajaran IPS diintegrasikan ke mata pelajaran Bahasa Indonesia, PPKn dan Matematika. Kompetensi dasar IPA dan IPS di kelas IV-VI masing-masing berdiri sendiri.

Lebih lanjut disebutkan pendekatan terpadu ini dimaksudkan agar peserta didik tidak belajar secara parsial sehingga pembelajaran dapat memberikan makna yang utuh pada peserta didik seperti yang tercermin pada berbagai tema yang tersedia.

a. Pengertian Pembelajaran Tematik

Pembelajaran tematik merupakan salah satu model pembelajaran terpadu yang menggunakan tema untuk mengaitkan beberapa mata pelajaran sehingga dapat memberikan pengalaman bermakna bagi peserta didik. Pembelajaran terpadu didefinisikan sebagai pembelajaran yang menghubungkan berbagai gagasan, konsep, keterampilan, sikap, dan nilai, baik antar mata pelajaran maupun dalam satu mata pelajaran. Pembelajaran tematik memberi penekanan pada pemilihan suatu tema yang spesifik yang sesuai dengan materi pelajaran, untuk mengajar satu atau beberapa konsep yang memadukan berbagai informasi (Lampiran III Permendikbud No 57 2014 (2014: 224)).

Lebih lanjut disebutkan pembelajaran tematik menekankan pada keterlibatan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran, sehingga peserta didik dapat memperoleh pengalaman langsung dan terlatih untuk dapat menemukan sendiri berbagai pengetahuan yang dipelajarinya. Teori pembelajaran ini dimotori para tokoh Psikologi Gestalt, termasuk Piaget yang menekankan bahwa pembelajaran haruslah bermakna dan berorientasi pada kebutuhan dan perkembangan anak.

Pembelajaran tematik lebih menekankan pada penerapan konsep belajar sambil melakukan sesuatu (*learning by doing*). Oleh karena itu, guru perlu mengemas atau merancang pengalaman belajar yang akan mempengaruhi kebermaknaan belajar peserta didik. Pengalaman belajar yang menunjukkan kaitan unsur-unsur konseptual menjadikan proses pembelajaran lebih efektif. Kaitan konseptual antar mata pelajaran yang dipelajari akan membentuk skema, sehingga peserta didik akan memperoleh keutuhan dan kebulatan pengetahuan. Selain itu, penerapan pembelajaran tematik di sekolah dasar akan sangat membantu peserta

didik dalam membentuk pengetahuannya, karena sesuai dengan tahap perkembangannya peserta didik yang masih melihat segala sesuatu sebagai satu keutuhan (holistik) (Lampiran III Permendikbud No 57 2014 (2014: 224)).

b. Tujuan dari Pembelajaran Tematik

Tujuan dari pembelajaran tematik adalah sebagai berikut.

- 1) Menghilangkan atau mengurangi terjadinya tumpah tindih materi.
- 2) Memudahkan peserta didik untuk melihat hubungan-hubungan yang bermakna
- 3) Memudahkan peserta didik untuk memahami materi/konsep secara utuh sehingga penguasaan konsep akan semakin baik dan meningkat(Lampiran III Permendikbud No 57 2014 (2014: 225)).

c. Ruang lingkup Pembelajaran Tematik

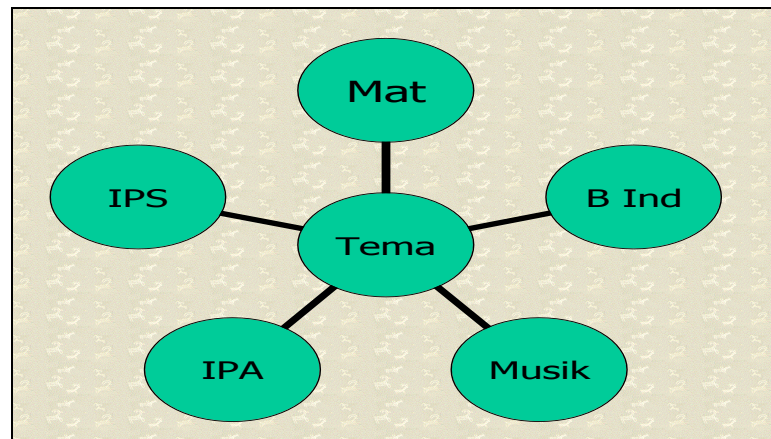
Ruang lingkup pembelajaran tematik meliputi semua KD dari semua mata pelajaran kecuali agama. Mata pelajaran yang dimaksud adalah: Bahasa Indonesia, PPKn, Matematika, IPA, IPS, Penjasorkes dan Seni Budaya dan Prakarya(Lampiran III Permendikbud No 57 Tahun 2014 (2014: 225)).

d. Model-model Keterpaduan

Tiga model dari Forgaty (1991, 61)yang dikembangkan Tim Pengembang D-II PGSD pada tahun 1997, yaitu Model Jaring laba-laba (*Spider Webbed*) – selanjutnya disebut Jaring, Model Terhubung (*connected*), dan Model Terpadu (*integrated*)(Lampiran III Permendikbud No 57 Tahun 2014 (2014: 225 - 231)).

1) Model Jaring Laba-laba (*Spider Webbed*)

Model ini pengembangannya dimulai dengan menentukan tema. Setelah tema disepakati, jika dirasa perlu, maka dikembangkan menjadi subtema dengan tetap memperlihatkan keterkaitan antar mata pelajaran lain. Setelah itu dikembangkan berbagai aktivitas pembelajaran yang mendukung.

Gambar 2.2. Model Jaring (*webbed*)

Dalam prosesnya, jika perencanaan tematik ini ada KD yang tidak terakomodasi oleh tema manapun, maka ada cara lain yang dapat dilakukan yaitu dengan menggunakan dua tipe, yaitu tematik hanya berisi satu mata pelajaran, dan tematik yang berpusat pada materi tertentu dalam satu pelajaran. Teknik ini hanya digunakan bagi KD yang tidak dapat masuk dalam tema dan perlu waktu khusus untuk membelajarkannya.

Model Jaring Laba-laba ini menggunakan pendekatan tematik untuk mengintegrasikan beberapa pelajaran. Tema yang ditetapkan memberi kesempatan kepada guru untuk menemukan konsep, keterampilan atau sikap yang akan diintegrasikan.

Langkah-langkah pembelajaran yang dapat diterapkan dengan menggunakan Model Jaring Laba-laba (*Webbed*) sebagai berikut (Lampiran III Permendikbud No 57 Tahun 2014 (2014: 227)).

- a) Menentukan tema (bisa diperoleh dari hasil diskusi antar guru, diskusi dengan peserta didik atau berdasarkan ketetapan sekolah atau ketentuan yang lain). Tema ditulis di bagian tengah jaring.
- b) Menentukan tujuan/kompetensi dasar dari beberapa mata pelajaran yang dapat dicapai melalui tema yang dipilih. Misalnya, apabila tema cuaca yang dipilih, maka guru perlu memikirkan apa yang dapat membantu peserta didik dalam tema tersebut untuk memahami

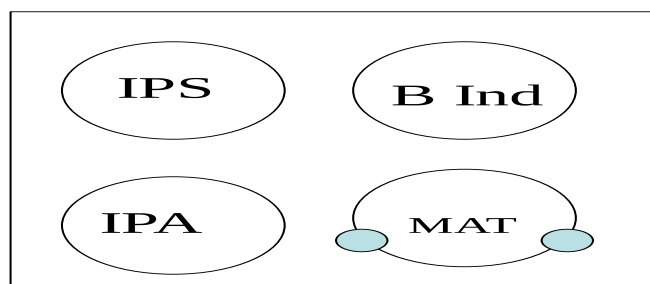
konsep-konsep yang ada. Kompetensi Dasar ini bisa diletakkan/ditulis di jaring-jaring tema sesuai mata pelajaran yang ditentukan.

- c) Memilih kegiatan awal untuk memperkenalkan tema secara keseluruhan. Hal ini dilakukan agar peserta didik memiliki pengetahuan awal yang akan meningkatkan rasa ingin tahu mereka sehingga peserta didik terdorong untuk mengajukan banyak pertanyaan terhadap materi yang sedang dibahas. Kegiatan awal yang dapat dilakukan, misalnya guru membacakan buku tentang cuaca atau mengajak peserta didik untuk menonton film tentang cuaca.
- d) Mendesain pembelajaran dan kegiatan yang dapat mengkaitkan tema dengan kompetensi (pengetahuan, keterampilan dan sikap) yang ingin dicapai.
- e) Menghubungkan semua kegiatan yang telah dilakukan agar peserta didik dapat melihat dari berbagai aspek sehingga memperoleh pemahaman yang baik.
- f) Kegiatan yang dapat dilakukan misalnya, mendatangkan nara sumber untuk memberi informasi tentang cuaca atau melihat papan pajangan hasil pekerjaan peserta didik untuk dibahas bersama. Seperti yang telah disampaikan di atas bahwa pada tahun 1997,

2) Model Terhubung

Model ini merupakan alternatif jika dalam mengimplementasikan Model Jaring Laba-laba, guru mengalami kesulitan untuk mengintegrasikan beberapa mata pelajaran pada tema yang telah ditentukan. Model ini mengkoneksikan beberapa konsep, beberapa keterampilan, beberapa sikap, atau bahkan gabungan seperti keterampilan dengan sikap atau keterampilan dengan konsep yang terdapat pada mata pelajaran tertentu. Sebagai contoh, ketika guru akan membelajarkan pecahan, guru dapat mengkoneksikan sikap adil yang dikaitkan dengan makna pecahan sebagai bagian dari suatu keseluruhan dan keseluruhan itu terdiri atas bagian-bagian yang sama, dan juga dikaitkan dengan keterampilan mengerjakan operasi hitung pada pecahan. Pecahan juga berkaitan dengan decimal, persen,

dan jual beli. Ketika menjelaskan pengertian pecahan, guru dapat mengkoneksikan konsep pecahan dengan bangun-bangun geometri. Guru sengaja menghubungkan satu konsep dengan konsep yang lain, satu topik dengan topik yang lain, satu keterampilan dengan keterampilan yang lain, atau tugas yang dilakukan dalam satu hari dengan tugas yang dilakukan pada hari berikutnya, bahkan ide-ide yang dipelajari pada satu semester berikutnya dalam satu bidang studi, serta menyeimbangkan sikap, ketrampilan dan pengetahuan. Gambaran model keterhubungan ini dapat dilihat pada gambar/diagram di bawah ini di mana koneksi dilakukan hanya dalam satu mata pelajaran saja yaitu pada mata pelajaran matematika.



Gambar2.3. Model Keterhubungan (*connected*)

Keunggulan model ini antara lain peserta didik dapat memperoleh gambaran yang lebih jelas dan luas dari konsep yang dijelaskan dan peserta didik diberi kesempatan melakukan pendalaman, peninjauan, perbaikan dan penyerapan (asimilasi) gagasan secara bertahap.

Kelemahan model ini adalah kurang mendorong guru untuk menghubungkan konsep yang terkait dari berbagai mata pelajaran yang ada karena terfokus pada keterkaitan konsep yang ada pada mata pelajaran tertentu, sehingga pembelajaran secara menyeluruh (Lampiran III Permendikbud No 57 Tahun 2014 (2014: 229)).

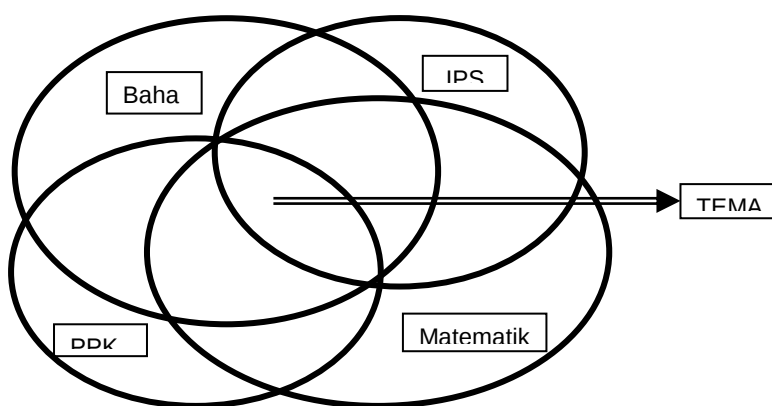
Langkah-langkah pembelajaran dengan Model Terhubung adalah sebagai berikut.

- a) Menentukan tema atau topik yang akan dibahas dalam satu mata pelajaran, misalnya bilangan dalam mata pelajaran matematika.
- b) Menentukan pengetahuan, keterampilan, atau sikap yang akan dikoneksikan. Pemilihan kompetensi yang akan dikoneksikan.

3) Model Terpadu (Integrated)

Model Terpadu (*Integrated*) menggunakan pendekatan antar mata pelajaran. Model ini memandang kurikulum sebagai kaleidoskop bahwa interdisiplin topic disusun meliputi konsep-konsep yang tumpang tindih dan desain-desain dan pola-pola yang muncul. Pendekatan keterpaduan antar topik memadukan konsep-konsep dalam matematika, sains, bahasa dan seni serta pengetahuan sosial.

Model ini dilaksanakan dengan menggabungkan mapel (*interdisipliner*), menetapkan prioritas materi pelajaran, keterampilan, konsep dan sikap yang saling berkaitan di dalam beberapa mata pelajaran. Untuk membuat tema, guru harus menyeleksi terlebih dahulu konsep dari beberapa mata pelajaran, selanjutnya dikaitkan dalam satu tema untuk memayungi beberapa mata pelajaran, dalam satu paket pembelajaran bertema, seperti ditunjukkan gambar 2.4.



Gambar 2.4 Model Terpadu

Penerapan model tematik terpadu di SD, harus dapat memadukan semua aspek pembelajaran bahasa sehingga ketrampilan membaca, menulis, mendengar, dan berbicara dikembangkan dengan rencana yang bulat utuh.

Keunggulan model ini adalah peserta didik merasa senang dengan adanya keterkaitan dan hubungan timbal balik antar berbagai disiplin ilmu, memperluas wawasan dan apresiasi guru, jika dapat diterapkan dengan baik maka dapat dijadikan model pembelajaran yang ideal di lingkungan sekolah melalui "*integrated day*".

Kelemahan model ini adalah sulit mencari keterkaitan antara mata pelajaran yang satu dengan yang lainnya, sulit mencari keterkaitan aspek keterampilan yang terkait, dan membutuhkan kerjasama yang bagus antar tim pengajar mata pelajaran terkait tema dengan perencanaan dan alokasi waktu mengajar yang tepat.

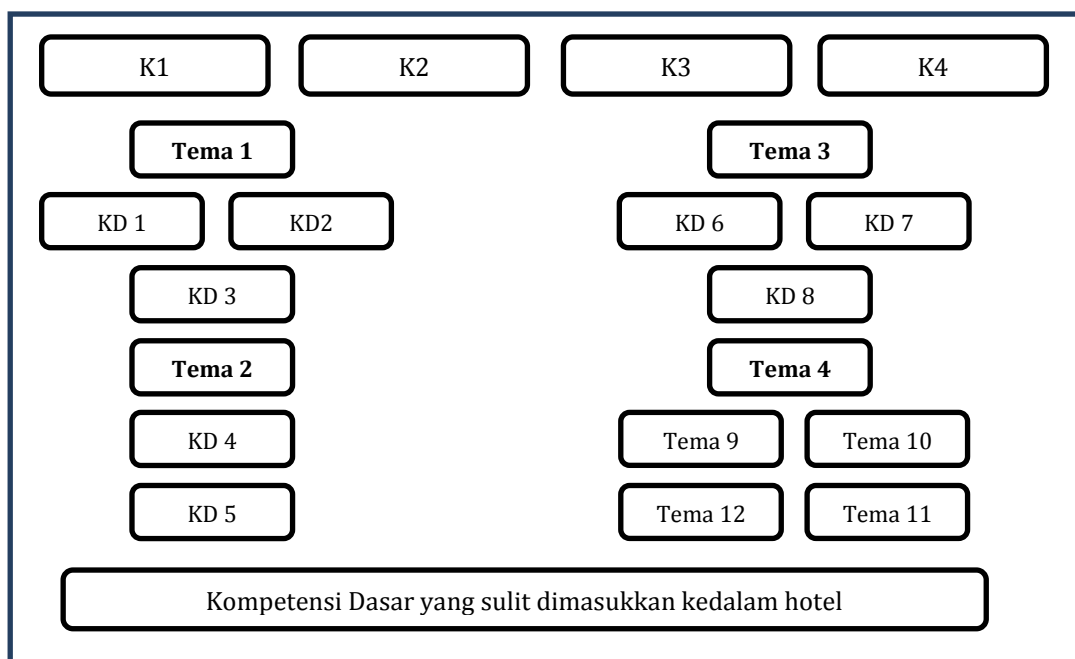
Model ini digunakan pada saat guru akan menyatukan beberapa kompetensi yang terlihat 'serupa' dari berbagai mata pelajaran. Tema akan ditemukan kemudian setelah seluruh kompetensi dasar diintegrasikan(Lampiran III Permendikbud No 57 Tahun 2014 (2014: 229)).

Langkah-langkah Kegiatan Model Terpadu (*Integrated*) sebagai berikut(Lampiran III Permendikbud No 57 Tahun 2014 (2014: 230)).

- 1) Membaca dan memahami Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar dari seluruh mata pelajaran.
- 2) Memahami Membaca baik-baik Standar Isi mata pelajaran IPS dan IPA serta mengkaji makna dari Kompetensi Inti dan kompetensi-kompetensi dasar dari tiap mapel tersebut.
- 3) Mencari kompetensi-kompetensi dasar IPS dan IPA yang bisa disatukan dalam tema-tema tertentu (dari hasil eksplorasi tema) yang relevan. Proses ini akan menghasilkan penggolongan KD-KD dalam unit-unit tema.

- 4) Menuliskan tema yang telah dipilih dan susunan KD-KD IPS dan IPA yang sesuai di bawah tema tersebut.
- 5) Melakukan hal yang sama untuk Standar Isi Bahasa Indonesia dan Matematika.
- 6) Meletakkan Kompetensi dasar yang tidak dapat dimasuk kedalam tema di bagian bawah.

Langkah-langkah tersebut menghasilkan skema 1.1 berikut.



Skema 1.1 langkah – langkah kegiatan dari model terpadu

e. Pembelajaran Tematik Terpadu dalam Kurikulum 2013(Lampiran III Permendikbud No 57 Tahun 2014 (2014: 222-233)).

Pembelajaran tematik terpadu yang diterapkan di SD dalam kurikulum 2013 berlandaskan pada Permendikbud Nomor 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah yang menyebutkan, bahwa “Sesuai dengan Standar Kompetensi Lulusan dan Standar Isi, maka prinsip pembelajaran yang digunakan dari pembelajaran parsial menuju pembelajaran terpadu”. Pelaksanaan Kurikulum 2013 pada SD/MI

dilakukan melalui pembelajaran dengan pendekatan tematik-terpadu dari Kelas I sampai Kelas VI.

- 1) Pendekatan pembelajaran tematik terpadu diberikan di sekolah dasar mulai dari kelas I sampai dengan kelas VI
- 2) Pendekatan yang dipergunakan untuk mengintegrasikan kompetensi dasar dari berbagai mata pelajaran yaitu; intra-disipliner, inter-disipliner, multi-disipliner dan trans-disipliner. Intra Disipliner adalah Integrasi dimensi sikap, pengetahuan dan keterampilan secara utuh dalam setiap mata pelajaran yang integrasikan melalui tema. Inter Disipliner yaitu menggabungkan kompetensi dasar-kompetensi dasar beberapa mata pelajaran agar terkait satu sama lain seperti yang tergambar pada mata pelajaran IPA dan IPS yang diintegrasikan pada berbagai mata pelajaran lain yang sesuai. Hal itu tergambar pada Struktur Kurikulum SD untuk Kelas I-III tidak ada mata pelajaran IPA dan IPS tetapi muatan IPA dan IPS terintegrasi ke mata pelajaran lain terutama Bahasa Indonesia. Multi Disipliner adalah pendekatan tanpa menggabungkan kompetensi dasar sehingga setiap mapel masih memiliki kompetensi dasarnya sendiri. Gambaran tersebut adalah IPA dan IPS yang berdiri sendiri di kelas IV-VI. Trans Disipliner adalah pendekatan dalam penentuan tema yang mengaitkan berbagai kompetensi dari mata pelajaran dengan permasalahan yang ada di sekitarnya.
- 3) Pembelajaran tematik terpadu disusun berdasarkan gabungan berbagai proses integrasi berbagai kompetensi.
- 4) Pembelajaran tematik terpadu diperkaya dengan penempatan mata pelajaran Bahasa Indonesia sebagai penghela/alat/media mata pelajaran lain
- 5) Penilaian dilakukan dengan mengacu pada indikator masing-masing Kompetensi Dasar dari masing-masing mata pelajaran

Lebih lanjut disebutkan, Pembelajaran tematik terpadu menyajikan konsep-konsep dari berbagai mata pelajaran yang terdapat pada

Kompetensi Dasar (KD) KI-3 dan juga keterampilan yang tergambar pada KD KI-4 dalam suatu proses pembelajaran. Implementasi KD KI-3 dan KD KI-4 diharapkan akan mengembangkan berbagai sikap yang merupakan cerminan dari KI-1 dan KI-2. Melalui pemahaman konsep dan keterampilan secara utuh akan membantu peserta didik dalam memecahkan masalah-masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran tematik terpadu adalah pembelajaran terpadu yang menggunakan tema untuk mengaitkan beberapa mata pelajaran sehingga dapat memberikan pengalaman bermakna kepada peserta didik. Tema adalah pokok pikiran atau gagasan pokok yang menjadi pokok pembicaraan (Poerwadarminta, 1983). Penggunaan tema diharapkan akan memberikan banyak keuntungan, di antaranya berikut ini.

- 1) Peserta didik mudah memusatkan perhatian pada suatu tema tertentu,
- 2) Peserta didik mampu mempelajari pengetahuan dan mengembangkan berbagai kompetensi dasar antar mata pelajaran dalam tema yang sama;
- 3) Peserta didik memahami materi pelajaran lebih mendalam dan berkesan;
- 4) Peserta didik dapat memiliki kompetensi dasar lebih baik, karena mengkaitkan mata pelajaran dengan pengalaman pribadi peserta didik;
- 5) Peserta didik mampu lebih merasakan manfaat dan makna belajar karena materi disajikan dalam konteks tema yang jelas;
- 6) Peserta didik lebih bergairah belajar karena dapat berkomunikasi dalam situasi nyata, untuk mengembangkan suatu kemampuan dalam satu mata pelajaran sekaligus mempelajari mata pelajaran lain;
- 7) Guru dapat menghemat waktu karena mata pelajaran yang disajikan secara tematik dapat dipersiapkan sekaligus dan diberikan dalam dua atau tiga pertemuan, waktu selebihnya dapat digunakan untuk kegiatan remedial, pemantapan, atau pengayaan.

Secara pedagogis pembelajaran tematik berdasarkan pada eksplorasi terhadap pengetahuan dan nilai-nilai yang dibelajarkan melalui tema

sehingga peserta didik memiliki pemahaman yang utuh. Peserta didik diposisikan sebagai peneksplorasi sehingga mampu menemukan hubungan-hubungan dan pola-pola yang ada di dunia nyata dalam konteks yang relevan. Pembelajaran tematik dimaksudkan untuk mengembangkan berbagai kemampuan, keterampilan dan sikap yang diperoleh melalui proses pembelajaran tematik terpadu ke dalam konteks dunia nyata yang di bawa kedalam proses pembelajaran secara kreatif.

f. Tahap-tahap Pembelajaran Tematik Terpadu (BPSDMPKPMP: 2013: 189)

1) Menentukan tema.

Tema dapat ditetapkan oleh pengambil kebijakan, guru, atau ditetapkan bersama dengan peserta didik.

2) Mengintegrasikan tema dengan kurikulum.

Pada tahap ini guru harus mampu mendesain tema pembelajaran dengan cara terintegrasi sejalan dengan tuntutan kurikulum, dengan mengedepankan dimensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan.

3) Mendesain rencana pembelajaran.

Tahapan ini mencakup pengorganisasian sumber belajar, bahan ajar, media belajar, termasuk kegiatan ekstrakurikuler yang bertujuan untuk menunjukkan suatu tema pembelajaran terjadi dalam kehidupan nyata. Misalnya, pembelajaran di kelas yang didasarkan atau diperkaya hasil karya wisata, kunjungan ke museum, dan lain-lain.

4) Melaksanakan Aktivitas Pembelajaran.

Tahapan ini memberi peluang peserta didik untuk mampu berpartisipasi dan memahami berbagai persepektif dari suatu tema. Hal ini memberi peluang bagi guru dan peserta didik melakukan eksplorasi suatu pokok bahasan.

g. Prinsip-prinsip Pembelajaran Tematik Terpadu

Pembelajaran tematik terpadu memiliki prinsip-prinsip sebagai berikut(Lampiran III Permendikbud No 57 Tahun 2014 (2014: 233)).

- 1) Peserta didik mencari tahu, bukan diberi tahu.
- 2) Pemisahan antar mata pelajaran menjadi tidak begitu nampak. Fokus pembelajaran diarahkan kepada pembahasan kompetensi melalui tema-tema yang paling dekat dengan kehidupan peserta didik.
- 3) Terdapat tema yang menjadi pemersatu sejumlah kompetensi dasar yang berkaitan dengan berbagai konsep, keterampilan dan sikap.
- 4) Sumber belajar tidak terbatas pada buku.
- 5) Peserta didik dapat bekerja secara mandiri maupun berkelompok sesuai dengan karakteristik kegiatan yang dilakukan
- 6) Guru harus merencanakan dan melaksanakan pembelajaran agar dapat mengakomodasi peserta didik yang memiliki perbedaan tingkat kecerdasan, pengalaman, dan ketertarikan terhadap suatu topik.
- 7) Kompetensi Dasar mata pelajaran yang tidak dapat dipadukan dapat diajarkan tersendiri.
- 8) Memberikan pengalaman langsung kepada peserta didik (*direct experiences*) dari hal-hal yang konkret menuju ke abstrak.

Tematik terpadu dilaksanakan dengan menggunakan prinsip pembelajaran terpadu. Pembelajaran terpadu menggunakan tema sebagai pemersatu kegiatan pembelajaran yang memadukan beberapa mata pelajaran sekaligus dalam satu kali tatap muka, untuk memberikan pengalaman yang bermakna bagi peserta didik. Karena peserta didik dalam memahami berbagai konsep yang mereka pelajari selalu melalui pengalaman langsung dan menghubungkannya dengan konsep lain yang telah dikuasainya. Pelaksanaan pembelajaran tematik terpadu berawal dari tema yang telah dipilih/dikembangkan oleh guru yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Pembelajaran tematik terpadu menekankan pada tema sebagai pemersatu berbagai mata pelajaran yang lebih diutamakan pada makna belajar, dan keterkaitan berbagai konsep mata pelajaran. Keterlibatan

peserta didik dalam belajar lebih diprioritaskan dan pembelajaran yang bertujuan mengaktifkan peserta didik, memberikan pengalaman langsung serta tidak tampak adanya pemisahan antar mata pelajaran satu dengan lainnya. Tema dalam pembelajaran tematik terpadu berperan sebagai pemersatu berbagai mata pelajaran yang relevan dengan konsep yang saling terkait, sehingga memunculkan makna belajar bagi peserta didik. Oleh karena itu, Guru dalam mengembangkan RPP tematik terpadu harus memadukan beberapa muatan pembelajaran seperti tercantum dalam silabus (BPSDMPKPMP: 2013: 193)

h. Pola Penerapan Pembelajaran Tematik

Pola penerapan pembelajaran dalam satu minggu dapat menggunakan beberapa cara, berikut.

- 1) Jika di sekolah tidak tersedia/tidak ada guru khusus mata pelajaran pendidikan jasmani, olahraga dan kesehatan maka pembelajaran dapat dilakukan oleh guru kelas.
- 2) Jika di sekolah terdapat guru mata pelajaran pendidikan jasmani, olahraga dan kesehatan, maka pelaksanaan kegiatan dapat dilakukan 2 kali dalam seminggu dengan alokasi waktu 70 menit setiap pertemuan, atau 4 kali pertemuan dalam satu minggu, dengan alokasi waktunya adalah 35 menit.

3. Pendekatan Saintifik

a. Pengertian

Pada materi pelatihan implementasi kurikulum 2013 (2013) disebutkan Pendekatan Saintifik (*scientific approach*) dalam pembelajaran adalah kegiatan yang meliputi **mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengolah informasi, dan mengomunikasikan**. Untuk mata pelajaran, materi, atau situasi tertentu, sangat mungkin. Pendekatan saintifik ini tidak selalu tepat diaplikasikan secara prosedural. Pada kondisi seperti ini, tentu saja proses pembelajaran harus tetap menerapkan nilai-nilai atau sifat-sifat ilmiah dan menghindari nilai-nilai atau sifat-sifat non ilmiah.

Lebih lanjut disebutkan, pendekatan saintifik pembelajaran antara lain meliputi langkah-langkah pokok: (1) mengamati, (2) menanya, (3) mengumpulkan informasi, (4) mengolah informasi, dan (5) mengomunikasikan. Berikut ini merupakan contoh-contoh langkah-langkah pembelajaran yang dapat memperjelas penyajian dengan pelaksanaan pendekatan saintifik/pendekatan berbasis proses keilmuan merupakan pengorganisasian pengalaman belajar melalui: mengamati, menanya, mengumpulkan informasi/mencoba, mengolah informasi/menalar/mengasosiasi, dan mengomunikasikan. Langkah pendekatan saintifik dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 2.1 Pendekatan Saintifik(BPSDMPKPMP: 2013: 209)

b. Langkah-langkah Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik

Pada Pedoman Pelaksanaan Pembelajaran yang terdapat dalam Lampiran Permendikbud RI Nomor 103 Tahun 2014 tentang Pembelajaran pada pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah diuraikan bahwa pendekatan saintifik meliputi lima pengalaman belajar sebagaimana tercantum dalam tabel 2.2 berikut

Tabel 2.1. Deskripsi Langkah Pembelajaran dalam Pendekatan Saintifik

Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Bentuk Hasil Belajar
Mengamati (<i>observing</i>)	mengamati dengan indra (membaca, mendengar, menyimak, melihat, menonton, dsb) dengan atau tanpa alat	perhatian pada waktu mengamati suatu objek/membaca suatu tulisan/mendengar suatu penjelasan, catatan yang dibuat tentang yang diamati,

Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Bentuk Hasil Belajar
		kesabaran, waktu (<i>on task</i>) yang diguna-kan untuk mengamati
Menanya (<i>question-ning</i>)	membuat dan mengajukan pertanyaan, tanya jawab, berdiskusi tentang informasi yang belum dipahami, informasi tambahan yang ingin diketahui, atau sebagai klarifikasi.	jenis, kualitas, dan jumlah pertanyaan yang diajukan peserta didik (pertanyaan faktual, konseptual, prosedural, dan hipotetik)
Mengumpul-kan informasi/mencoba (<i>experimenting</i>)	mengeksplorasi, mencoba, berdiskusi, mendemonstrasi-kan, meniru bentuk/gerak, melakukan eksperimen, membaca sumber lain selain buku teks, mengumpulkan data dari nara sumber melalui angket, wawancara, dan memodifikasi/menambahi/mengembangkan	jumlah dan kualitas sumber yang dikaji/digunakan, kelengkapan informasi, validitas informasi yang dikumpulkan, dan instrumen /alat yang digunakan untuk mengumpulkan data.
Menalar/Me-ngasosiasi (<i>associating</i>)	mengolah informasi yang sudah dikumpulkan, mengana-lisis data dalam bentuk membuat kategori, mengaso-siasi atau menghubungkan fenomena/informasi yang terkait dalam rangka menemukan	mengembangkan interpretasi, argumentasi dan kesimpulan mengenai keterkaitan informasi dari dua fakta/konsep, interpretasi argumentasi dan kesimpulan mengenai keterkaitan lebih dari dua fakta/konsep
Mengumpul-kan informasi/mencoba (<i>experimenting</i>)	mengeksplorasi, mencoba, berdiskusi, mendemonstrasi-kan, meniru bentuk/gerak, melakukan eksperimen, membaca sumber lain selain buku teks, mengumpul-kan data dari nara sumber melalui angket, wawancara, dan memodifikasi/menambahi/mengembangkan	jumlah dan kualitas sumber yang dikaji/digunakan, kelengkapan informasi, validitas informasi yang dikumpulkan, dan instrumen/alat yang digunakan untuk mengumpulkan data.

Langkah pembelajaran tersebut diatas dapat disesuaikan dengan kekhasan masing-masing mata pelajaran. **Tertuang dalam Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013 Tahun 2015 SD Kelas III dan VI (Kemendikbud: 2015)**

memuat langkah-langkah pembelajaran dengan pendekatan saintifik sebagai berikut.

1) Mengamati

Kegiatan belajar yang dilakukan dalam proses mengamati adalah: membaca, mendengar, menyimak, melihat (tanpa atau dengan alat). Kompetensi yang dikembangkan adalah melatih kesungguhan, melatih ketelitian, dan mengumpulkan informasi. Kegiatan mengamati mengutamakan kebermaknaan proses pembelajaran (*meaningfull learning*). Kegiatan mengamati sangat bermanfaat bagi pemenuhan rasa ingin tahu peserta didik, sehingga proses pembelajaran memiliki kebermaknaan yang tinggi. Melalui observasi peserta didik menemukan fakta bahwa ada hubungan antara objek yang dianalisis dengan materi pembelajaran yang digunakan oleh guru.

Kegiatan mengamati dalam pembelajaran dilakukan dengan menempuh langkah-langkah sebagai berikut.

- 1) Menentukan objek apa yang akan diobservasi.
- 2) Membuat pedoman observasi sesuai dengan lingkup objek yang akan diobservasi.
- 3) Menentukan secara jelas data-data apa yang perlu diobservasi, baik primer maupun sekunder.
- 4) Menentukan di mana tempat objek yang akan diobservasi.
- 5) Menentukan secara jelas bagaimana observasi akan dilakukan untuk mengumpul data agar berjalan mudah dan lancar.
- 6) Menentukan cara dan melakukan pencatatan atas hasil observasi, seperti menggunakan buku catatan, kamera, *tape recorder*, video perekam, dan alat-alat tulis lainnya.

Guru dan peserta didik perlu memahami apa yang hendak dicatat, melalui kegiatan pengamatan. Mengingat peserta didik masih dalam jenjang SD, maka pengamatan akan lebih banyak menggunakan media gambar, alat peraga yang sedapat mungkin bersifat kontekstual. Sebagai contoh aktivitas saintifik **mengamati** terlihat dalam buku siswa seperti ditunjukkan gambar 2.2.



Gambar 2.2 Contoh Objek Gambar yang Diamati Peserta Didik

Peserta didik diajak mengamati bacaan dan gambar pada buku siswa, kemudian mereka diajak mengidentifikasi, tentang ciri-ciri gambar yang diamati, seperti: jenis hewan, pengalaman melihat hewan tersebut, dan cara perkembangbiakan hewan. Setelah mengamati gambar, peserta didik akan dapat secara langsung menceritakan kondisi sebagaimana yang di tuntut dalam KD, indikator, dan mata pelajaran apa saja yang dapat dipadukan dengan media yang tersedia.

Kegiatan mengamati bertujuan untuk melatih keterampilan peserta didik dalam mencari dan menggali informasi dari kegiatan mengamati gambar dan mencermati teks bacaan. Pengamatan gambar dapat dikembangkan dan dikaitkan dengan pengetahuan awal peserta didik sehingga proses pembelajaran dapat lebih menyenangkan dan membangkitkan antusias peserta didik karena dapat mengaitkan pengalaman belajarnya dengan kehidupan nyata, seperti obyek pengamatan dalam gambar dikembangkan yang ada di lingkungan sekolah ataupun rumah. Gambar-gambar yang diamati juga harus bervariasi dan dapat membangkitkan keingintahuan peserta didik sehingga dapat memancing peserta didik untuk bertanya hal hal yang ingin diketahui dengan rasa ingin tahu yang tinggi.

Ketika peserta didik mengamati dan menjawab pertanyaan guru, maka mereka sudah memadukan dan mengakomodasi mata pelajaran Bahasa Indonesia (untuk

aspek mendengarkan, berbicara, dan membaca gambar, serta menulis hasil identifikasi). Bagi peserta didik SD yang belum lancar membaca tulisan akan diganti dengan membaca gambar.

2) Menanya

Melalui kegiatan pengamatan yang dilakukan sebelumnya, peserta didik dilatih keterampilannya dalam bertanya secara kritis dan kreatif. Guru menstimulus rasa ingin tahu peserta didik dengan memberikan beberapa pertanyaan pancingan dan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membuat dan merumuskan pertanyaan mereka sendiri. Peserta didik yang masih duduk di SD tidak mudah diajak tanya jawab apabila tidak dihadapkan dengan media yang menarik. Guru yang efektif seyogyanya mampu menginspirasi peserta didik untuk meningkatkan dan mengembangkan ranah sikap, keterampilan, dan pengetahuannya. Saat guru bertanya, pada saat itu pula guru membimbing atau memandu peserta didiknya belajar dengan baik. Ketika guru menjawab pertanyaan peserta didiknya, ketika itu pula dia mendorong peserta didik untuk menjadi penyimak dan pembelajar yang baik. Pertanyaan dimaksudkan untuk memperoleh tanggapan verbal. Istilah “pertanyaan” tidak selalu dalam bentuk “kalimat tanya”, melainkan juga dapat dalam bentuk pernyataan, asalkan keduanya menginginkan tanggapan verbal. Melalui media gambar peserta didik diajak tanya jawab kegiatan apa saja yang harus dilakukan peserta didik sesuai tema yang sedang dipelajari. Kegiatan menanya diharapkan muncul dari peserta didik.

Kegiatan menanya dilakukan dengan cara mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik). Menanya tidak selalu diungkapkan, tetapi ada di dalam pikiran peserta didik. Untuk memancing peserta didik mengungkapkannya guru harus memberi kesempatan mereka untuk mengungkapkan pertanyaan. Sebagai contoh guru dapat memancing dengan pertanyaan: “Apa saja yang bisa kamu tanyakan tentang bacaan tadi?” atau “Buatlah pertanyaan sebanyak mungkin dari bacaan tadi” atau “Bagaimana cara perkembangbiakan hewan yang ada dalam bacaan?” dan

lain-lain yang mengarah pada cara perkembangan hewan disekitar peserta didik. Kegiatan bertanya oleh guru dalam pembelajaran sangat penting, sehingga tetap harus dilakukan.

Fungsi bertanya adalah sebagai berikut.

- a) Membangkitkan rasa ingin tahu, minat, dan perhatian peserta didik tentang suatu tema.
- b) Mendorong dan menginspirasi peserta didik untuk aktif belajar, serta mengembangkan pertanyaan dari dan untuk dirinya sendiri.
- c) Mendiagnosis kesulitan belajar peserta didik sekaligus menyampaikan rancangan untuk mencari solusinya.
- d) Menstrukturkan tugas-tugas dan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menunjukkan sikap, keterampilan, dan pemahamannya atas substansi pembelajarannya yang diberikan.
- e) Membangkitkan keterampilan peserta didik dalam berbicara, mengajukan pertanyaan, dan memberi jawaban secara logis, sistematis, dan menggunakan bahasa yang baik dan benar.
- f) Mendorong partisipasi peserta didik dalam berdiskusi, berargumen, mengembangkan kemampuan berpikir, dan menarik simpulan.
- g) Membangun sikap keterbukaan untuk saling memberi dan menerima pendapat atau gagasan, memperkaya kosa kata, serta mengembangkan toleransi sosial dalam hidup berkelompok.
- h) Membiasakan peserta didik berpikir spontan dan cepat, serta sigap dalam merespons persoalan yang tiba-tiba muncul.
- i) Melatih kesantunan dalam berbicara dan membangkitkan kemampuan berempati sesama lain.

3) Mengumpulkan Informasi/Eksperimen (Mencoba)

Dari pertanyaan-pertanyaan yang dirumuskan pada kegiatan sebelumnya, peserta didik dibimbing dan diberi kesempatan untuk mengumpulkan data/informasi yang bisa mereka olah untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang mereka miliki sebelumnya. Kegiatan pengumpulan informasi ini bisa dilakukan melalui berbagai macam kegiatan yang berbeda, yaitu antara lain:

mencari jawaban/informasi dari lingkungan atau internet atau melakukan kegiatan yang relevan, melakukan eksperimen; membaca sumber lain selain buku teks; mengamati objek/kejadian/aktivitas; dan wawancara dengan narasumber. Kompetensi yang dikembangkan dalam proses mengumpulkan informasi/eksperimen adalah mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.

Untuk memperoleh hasil belajar yang nyata atau autentik, peserta didik harus mencoba atau melakukan percobaan, terutama untuk materi atau substansi yang sesuai. Pada mata pelajaran Bahasa Indonesia misalnya, peserta didik harus memahami konsep-konsep IPA yang ada di dalam Bahasa Indonesia dan kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Peserta didik pun harus memiliki keterampilan proses untuk mengembangkan pengetahuan tentang alam sekitar, serta mampu menggunakan metode ilmiah dan bersikap ilmiah untuk memecahkan masalah-masalah yang dihadapinya sehari-hari.

Agar pelaksanaan percobaan dapat berjalan lancar guru hendaklah: (1) merumuskan tujuan eksperimen yang akan dilaksanakan peserta didik, (2) bersama peserta didik mempersiapkan perlengkapan yang dipergunakan, (3) memperhitungkan tempat dan waktu, (4) menyediakan kertas kerja untuk pengarah kegiatan peserta didik, (5) membicarakan masalah yang akan dijadikan eksperimen, (6) membagi kertas kerja kepada peserta didik, (7) membimbing peserta didik melaksanakan eksperimen, dan (8) mengumpulkan hasil kerja peserta didik dan mengevaluasinya, bila dianggap perlu didiskusikan secara klasikal.

Sebagai contoh, kegiatan yang dapat digunakan untuk melatih peserta didik dalam mengumpulkan informasi atau melakukan eksperimen dari tahap kegiatan bertanya yaitu tentang perkembangbiakan hewan. Guru dapat menugaskan kepada peserta didik untuk menyelidiki perkembangbiakan hewan yang ada di buku bacaan, di lingkungan sekolah dan rumah. Melalui kegiatan sederhana ini diharapkan peserta didik dapat menemukan sendiri cara berkembang biakan hewan.

4) Mengasosiasi/Mengolah informasi

Kegiatan belajar yang dilakukan dalam proses mengasosiasi/mengolah informasi adalah sebagai berikut.

- a) Mengolah informasi yang sudah dikumpulkan baik terbatas dari hasil kegiatan mengumpulkan/eksperimen maupun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi; dan
- b) Pengolahan informasi yang dikumpulkan dari yang bersifat menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan.

Kompetensi yang dikembangkan dalam proses mengasosiasi/mengolah informasi adalah mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam menyimpulkan.

Dalam kegiatan mengasosiasi/mengolah informasi terdapat kegiatan menalar. Istilah “menalar” dalam kerangka proses pembelajaran dengan pendekatan ilmiah yang dianut dalam Kurikulum 2013 untuk menggambarkan bahwa guru dan peserta didik merupakan pelaku aktif. Titik tekannya tentu dalam banyak hal dan situasi peserta didik harus lebih aktif daripada guru. Penalaran adalah proses berpikir yang logis dan sistematis atas fakta-kata empiris yang dapat diobservasi untuk memperoleh simpulan berupa pengetahuan. Penalaran dimaksud merupakan penalaran ilmiah, meski penalaran nonilmiah tidak selalu tidak bermanfaat. Istilah menalar di sini merupakan padanan dari *associating*; bukan merupakan terjemahan dari *reasoning*, meski istilah ini juga bermakna menalar atau penalaran. Oleh karena itu, istilah aktivitas menalar dalam konteks pembelajaran pada Kurikulum 2013 dengan pendekatan saintifik banyak merujuk pada teori belajar asosiasi. Istilah asosiasi dalam pembelajaran merujuk pada kemampuan mengelompokkan beragam ide dan mengasosiasikan beragam peristiwa kemudian memasukkannya menjadi penggalan memori.

Bagaimana aplikasinya dalam proses pembelajaran? Aplikasi pengembangan aktivitas pembelajaran untuk meningkatkan daya menalar peserta didik dapat dilakukan dengan cara berikut ini (**Materi Pelatihan Implementasi Kurikulum Jenjang Sekolah Dasar Tahun 2015, Tematik Terpadu Kelas VI:136**).

- a) Guru menyusun bahan pembelajaran dalam bentuk yang sudah siap sesuai dengan tuntutan kurikulum.
- b) Guru tidak banyak menerapkan metode ceramah atau tugas utama guru adalah memberi instruksi singkat tapi jelas dengan disertai contoh-contoh.
- c) Bahan pembelajaran disusun secara berjenjang atau hierarkis, dimulai dari yang sederhana (persyaratan rendah) sampai pada yang kompleks (persyaratan tinggi).
- d) Kegiatan pembelajaran berorientasi pada hasil yang dapat diukur dan diamati.
- e) Setiap kesalahan harus segera dikoreksi atau diperbaiki.
- f) Perlu pengulangan dan latihan agar perilaku yang diinginkan menjadi kebiasaan.
- g) Evaluasi atau penilaian didasari atas perilaku yang nyata atau autentik.
- h) Guru mencatat semua kemajuan peserta didik untuk memberikan tindakan perbaikan.

Pada tahap pengolahan data, peserta didik dengan bimbingan guru mengolah informasi dan menyimpulkan yang bisa dilakukan bersama-sama dalam satu kesatuan kelompok, atau bisa juga dengan dikerjakan sendiri setelah mendengarkan hasil kegiatan mengolah informasi yang telah mereka dapatkan dari kegiatan sebelumnya (menggali informasi). Sebagai contoh, tahap ini adalah mengolah tentang tahapan yang ada pada perkembangbiakan ayam, perubahan pada setiap tahapan. Perubahan yang diamati meliputi perubahan bentuk, warna, ukuran, pertambahan bulu ayam, dan hal lainnya yang bisa diamati, cara berkembang biak hewan dan manfaat yang diperoleh dari proses perkembangbiakan hewan. Pada tahap ini peserta didik menuliskan tahapan dan ciri-ciri di setiap tahapan perkembangbiakan ayam pada tempat yang sudah disediakan. Pada tahap ini peserta didik juga diarahkan untuk berlatih menulis dengan urutan yang tepat, menggunakan huruf besar dan tanda baca yang benar.

Pada tahapan mengolah informasi ini juga peserta didik sedapat mungkin dikondisikan belajar secara kolaboratif. Pada pembelajaran kolaboratif kewenangan guru fungsi guru lebih bersifat direktif atau manajer belajar, sebaliknya, peserta didiklah yang harus lebih aktif. Jika pembelajaran kolaboratif diposisikan sebagai satu falsafah pribadi, maka ia menyentuh tentang identitas peserta didik terutama jika mereka berhubungan atau berinteraksi dengan yang lain atau guru. Dalam situasi kolaboratif itu, peserta didik berinteraksi dengan empati, saling menghormati, dan menerima kekurangan atau kelebihan masing-masing. Dengan cara semacam ini akan tumbuh rasa aman sehingga memungkinkan peserta didik menghadapi aneka perubahan dan tuntutan belajar secara bersama-sama. Peserta didik secara bersama-sama, saling bekerjasama, saling membantu mengerjakan hasil tugas terkait dengan materi yang sedang dipelajari.

5) Mengomunikasikan

Pada kegiatan akhir diharapkan peserta didik dapat mengomunikasikan hasil pekerjaan yang telah disusun baik secara bersama-sama dalam kelompok dan atau secara individu dari hasil kesimpulan yang telah dibuat bersama. Kegiatan mengomunikasikan ini dapat diberikan klarifikasi oleh guru agar supaya peserta didik mengetahui secara benar apakah jawaban yang telah dikerjakan sudah benar atau ada yang harus diperbaiki. Hal ini dapat juga diarahkan sebagai kegiatan konfirmasi.

Kegiatan belajar mengomunikasikan adalah menyampaikan hasil pengamatan, kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya. Kompetensi yang dikembangkan dalam tahapan mengomunikasikan adalah mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan singkat dan jelas, dan mengembangkan kemampuan berbahasa yang baik dan benar.

Kegiatan menyimpulkan merupakan kelanjutan dari kegiatan mengolah, bisa dilakukan bersama-sama dalam satu kesatuan kelompok, atau bisa juga dengan dikerjakan sendiri setelah mendengarkan hasil kegiatan mengolah informasi. Hasil tugas yang dikerjakan bersama dalam satu kelompok kemudian dipresentasikan atau dilaporkan kepada guru dan teman sekelas. Kegiatan ini sekaligus merupakan kesempatan bagi guru untuk melakukan konfirmasi

terhadap apa yang telah disimpulkan oleh peserta didik. Hasil tugas yang telah dikerjakan bersama-sama secara kolaboratif dapat juga disajikan dalam bentuk laporan tertulis dan dapat dijadikan sebagai salah satu bahan untuk portofolio kelompok dan atau individu, yang sebelumnya dikonsultasikan terlebih dulu kepada guru. Pada tahapan ini kendatipun tugas dikerjakan secara berkelompok, tetapi sebaiknya hasil pencatatan dilakukan oleh masing-masing individu sehingga portofolio yang dimasukkan ke dalam file atau map peserta didik terisi dari hasil pekerjaannya sendiri secara individu.

4. Pengertian Pembelajaran Tematik Terpadu dengan Pendekatan Saintifik

Berdasarkan uraian sebelumnya, maka yang dimaksud dengan pembelajaran tematik terpadu dengan pendekatan saintifik adalah pembelajaran yang menggunakan tema sebagai titik tolak beberapa muatan pembelajaran dan dalam proses pembelajarannya yang memadukan beberapa muatan pembelajaran menekankan pada tema sebagai pemersatu berbagai mata pelajaran yang lebih diutamakan pada makna belajar, dan keterkaitan berbagai konsep mata pelajaran. Tema yang digunakan sebagai titik tolak beberapa muatan pelajaran kemudian dalam proses pembelajarannya menggunakan pendekatan saintifik, yaitu aktivitas dalam pembelajaran antara lain meliputi langkah-langkah pokok: (1) mengamati, (2) menanya, (3) mengumpulkan informasi/eksperimen, (4) mengasosiasikan/mengolah informasi, dan (5) mengomunikasikan.

Pembelajaran seperti yang dimaksud di atas, akan terwujud apabila guru dapat menjadikan peserta didik sebagai “subyek belajar”. Oleh karenanya, maka guru perlu merancang kegiatan yang melibatkan peserta didik dalam menggali informasi dan bertanya, beraktivitas dan menemukan, mengumpulkan data dan menganalisis serta membuat kesimpulan sendiri. Selama melakukan aktifitas, peserta didik diberi kebebasan dalam mengkonstruksi pemikiran dan temuannya sehingga peserta didik melakukan sendiri dengan tanpa beban, menyenangkan dan dengan motivasi yang tinggi. Melalui kegiatan ini, akan terbentuk suatu penghayatan dan pengalaman yang mampu membelajarkan secara bersama-sama kemampuan psikomotorik (keterampilan), pengertian (pengetahuan) dan afektif (sikap).

D. Aktivitas Pembelajaran

Aktivitas: Identifikasi Aktivitas Pembelajaran pada RPP

1. Perhatikan contoh RPP yang telah dibuat guru.
2. Identifikasilah komponen RPP tersebut, strategi, pendekatan, dan metode apa yang digunakan?
3. Identifikasilah apakah tahapan kegiatan pembelajaran yang tertuang dalam RPP tersebut telah menunjukkan aktivitas pembelajaran tematik terpadu sesuai prinsip keterpaduan dan/atau pendekatan saintifik? Berikan alasan pendapat Anda tersebut!
4. Apabila Anda mengalami kesulitan, baca kembali modul lebih mendalam dan diskusikanlah dengan teman sejawat Anda di sekolah atau di kelompok kerja guru (KKG) bagaimana isi aturan atau pedoman tersebut.

E. Latihan/Kasus/Tugas

Berikut ini adalah pertanyaan-pertanyaan yang terkait dengan materi-materi yang ada pada Modul. Untuk mengetahui seberapa jauh pemahaman Anda terhadap materi pada modul ini, Anda kami sarankan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut dan mendiskusikannya dengan teman yang lain terlebih dahulu. Jika masih ragu dengan jawaban Anda, maka pelajari kembali bab ini atau diskusikan dengan teman sejawat baik di sekolah maupun di KKG.

2. Jelaskan pengertian pendekatan, strategi, metode dan teknik, serta model pembelajaran.
3. Jelaskan karakteristik pembelajaran tematik terpadu dan pendekatan saintifik.
4. Deskripsikan tahapan atau langkah-langkah pembelajaran tematik terpadu.
5. Deskripsikan tahapan atau langkah-langkah pembelajaran dengan pendekatan saintifik.

F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Cocokkan jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes yang telah tersedia dalam lampiran. Hitunglah jumlah jawaban yang benar, kemudian tentukan tingkat penguasaan Anda terhadap materi pada tiap kegiatan pembelajaran (KB) pada modul ini dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Tingkat Penguasaan (TP)} = \frac{\text{jumlah jawaban benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Kategori penguasaan yang Anda capai adalah sebagai berikut.

1. $91 \leq TP \leq 100$ kategori amat baik
2. $76 \leq TP < 91$ kategori baik
3. $61 \leq TP < 76$ kategori cukup,
4. $51 \leq TP < 61$ kategori sedang $TP < 51$ kategori kurang

KEGIATAN PEMBELAJARAN 2

PELAKSANAAN PEMBELAJARAN DI SD/MI

A. Tujuan

Setelah mempelajari kegiatan pembelajaran ini, guru yang bertugas mengelola pembelajaran di SD/MI secara mandiri atau berkelompok dalam satu sekolah atau beberapa sekolah, atau pada Kelompok Kerja Guru (KKG) atau Dinas Pendidikan dapat

1. melaksanakan pembelajaran yang mendidik di kelas, di laboratorium, dan di lapangan dengan menggunakan strategi, pendekatan, dan metode pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik peserta didiknya;
2. melaksanakan pembelajaran dengan menerapkan pembelajaran tematik dengan pendekatan saintifik.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Indikator pencapaian kompetensi Guru yang diharapkan sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi pelaksanaan pembelajaran menggunakan strategi, pendekatan, dan metode pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik peserta didik.
2. Praktek melaksanakan pembelajaran mata pelajaran dan/atau tematik terpadu dengan pendekatan saintifik.

C. Uraian Materi

Dalam kegiatan ini, Anda akan mempelajari tentang bagaimana melaksanakan pembelajaran menggunakan strategi, pendekatan, dan metode pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik peserta didik dan melaksanakan pembelajaran mata pelajaran dan/atau tematik terpadu dengan pendekatan saintifik.

1. Amanat Standar Proses

Dalam Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan RI Nomor 65 Tahun 2013 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah dikemukakan Standar Proses adalah kriteria mengenai pelaksanaan pembelajaran pada satuan pendidikan untuk mencapai Standar Kompetensi Lulusan. Sesuai dengan Standar Kompetensi Lulusan, sasaran pembelajaran mencakup pengembangan ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dielaborasi untuk setiap satuan pendidikan. Sikap diperoleh melalui aktivitas “menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, dan mengamalkan”. Pengetahuan diperoleh melalui aktivitas “mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, mencipta. Keterampilan diperoleh melalui aktivitas “mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji, dan mencipta”. Karakteristik kompetensi beserta perbedaan lintasan perolehan turut serta mempengaruhi karakteristik standar proses. Untuk memperkuat pendekatan saintifik (*scientific*), tematik terpadu (tematik antarmata pelajaran), dan tematik (dalam suatu mata pelajaran) perlu diterapkan pembelajaran berbasis penyingkapan/penelitian (*discovery/inquiry learning*). Untuk mendorong kemampuan peserta didik untuk menghasilkan karya kontekstual, baik individual maupun kelompok maka sangat disarankan menggunakan pendekatan pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (*project based learning*) (Standar Proses (2013: 2)).

Lebih lanjut, dalam Lampiran Peraturan Menteri tersebut disebutkan bahwa pelaksanaan pembelajaran merupakan implementasi dari RPP, meliputi kegiatan pendahuluan, inti dan penutup (Standar Proses (2013: 5-7)).

Dalam kegiatan pendahuluan, yang perlu dilakukan guru adalah sebagai berikut.

- a. Menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran;
- b. Memberi motivasi belajar siswa secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi materi ajar dalam kehidupan sehari-hari, dengan memberikan contoh dan perbandingan lokal, nasional dan internasional;

- c. Mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari;
- d. Menjelaskan tujuan pembelajaran atau kompetensi dasar yang akan dicapai; dan
- e. Menyampaikan cakupan materi dan penjelasan uraian kegiatan sesuai silabus.

Kegiatan inti menggunakan model pembelajaran, metode pembelajaran, media pembelajaran, dan sumber belajar yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik dan mata pelajaran. Pemilihan pendekatan tematik dan/atau tematik terpadu dan/atau saintifik dan/atau inkuiri dan penyingkapan (*discovery*) dan/atau pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (*project based learning*) disesuaikan dengan karakteristik kompetensi dan jenjang pendidikan.

a. Sikap

Sesuai dengan karakteristik sikap, maka salah satu alternatif yang dipilih adalah proses afeksi mulai dari menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, hingga mengamalkan. Seluruh aktivitas pembelajaran berorientasi pada tahapan kompetensi yang mendorong siswa untuk melakukan aktivitas tersebut.

b. Pengetahuan

Pengetahuan dimiliki melalui aktivitas mengetahui, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, hingga mencipta. Karakteristik aktivitas belajar dalam domain pengetahuan ini memiliki perbedaan dan kesamaan dengan aktivitas belajar dalam domain keterampilan. Untuk memperkuat pendekatan saintifik, tematik terpadu, dan tematik sangat disarankan untuk menerapkan belajar berbasis penyingkapan/penelitian (*discovery/inquiry learning*). Untuk mendorong peserta didik menghasilkan karya kreatif dan kontekstual, baik individual maupun kelompok, disarankan menggunakan pendekatan pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (*project based learning*).

c. Keterampilan

Keterampilan diperoleh melalui kegiatan mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji, dan mencipta. Seluruh isi materi (topik dan subtopik) mata pelajaran yang diturunkan dari keterampilan harus mendorong siswa untuk melakukan proses pengamatan hingga penciptaan. Untuk mewujudkan keterampilan tersebut perlu melakukan pembelajaran yang menerapkanodus belajar berbasis penyingkapan/penelitian (*discovery/inquiry learning*) dan pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (*project based learning*).

Dalam kegiatan penutup, guru bersama siswa baik secara individual maupun kelompok melakukan refleksi untuk mengevaluasi hal berikut.

- a. Seluruh rangkaian aktivitas pembelajaran dan hasil-hasil yang diperoleh untuk selanjutnya secara bersama menemukan manfaat langsung maupun tidak langsung dari hasil pembelajaran yang telah berlangsung;
- b. Memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran;
- c. Melakukan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk pemberian tugas, baik tugas individual maupun kelompok; dan
- d. Menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya.

2. Melaksanakan Pembelajaran Tematik Terpadu dengan Pendekatan Saintifik

Mengacu pada standar proses seperti diuraikan di atas, guru hendaknya dalam melaksanakan pembelajaran perlu mengakomodasi dengan menggunakan pendekatan antara lain seperti: pendekatan tematik, tematik terpadu, saintifik, inkuiri, penyingkapan (*discovery*), dan/atau pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (*project based learning*).

Hal tersebut dapat terwujud, apabila guru dapat melibatkan peserta didik secara aktif dalam menggali informasi dan bertanya, beraktivitas dan menemukan, mengumpulkan data dan menganalisis serta membuat kesimpulan sendiri. Untuk itu, dalam kegiatan pembelajaran peserta didik haruslah **mengalami**, diantaranya: melakukan pengamatan, percobaan, penyelidikan, wawancara,

belajar banyak melalui berbuat, atau pengalaman langsung yang mengaktifkan banyak indera; dan **komunikasi**, diantaranya: mengemukakan pendapat, presentasi laporan, memajangkan hasil kerja, atau ungkap gagasan. Hal tersebut diantaranya dapat ditunjukkan dalam gambar aktifitas pembelajaran berikut.



Gambar 2.1 Beberapa Aktifitas yang Dilakukan Siswa di

Untuk kurikulum 2013, perlu diingat bahwa KD-KD diorganisasikan ke dalam empat KI. KI-1 berkaitan dengan sikap diri terhadap Tuhan Yang Maha Esa. KI-2 berkaitan dengan karakter diri dan sikap sosial. KI-3 berisi KD tentang pengetahuan terhadap materi ajar, sedangkan KI-4 berisi KD tentang keterampilan. KI-1, KI-2, dan KI-4 harus dikembangkan dan ditumbuhkan melalui proses pembelajaran setiap materi pokok yang tercantum dalam KI-3, untuk semua muatan pelajaran. KI-1 dan KI-2 tidak diajarkan langsung, tetapi *indirect teaching* pada setiap kegiatan pembelajaran.

Untuk itu, dalam pelaksanaan pembelajaran, beberapa hal yang perlu diperhatikan agar internalisasi nilai-nilai sikap terjadi dengan lebih intensif selama tahap penutup, yaitu sebagai berikut.

- a. Selain simpulan yang terkait dengan aspek pengetahuan, peserta didik difasilitasi membuat pelajaran moral yang berharga yang dipetik dari pengetahuan/keterampilan dan/atau proses pembelajaran yang telah dilaluinya untuk memperoleh pengetahuan dan/atau keterampilan pada pelajaran tersebut.
- b. Penilaian tidak hanya mengukur pencapaian peserta didik dalam pengetahuan dan keterampilan, tetapi juga pada perkembangan sikap mereka. Untuk menanamkan kejujuran penilaian dapat dilakukan antar teman (*peer assesment*).
- c. Umpan balik baik yang terkait dengan produk maupun proses, harus menyangkut baik kompetensi pengetahuan, keterampilan, maupun sikap, dan dimulai dengan aspek-aspek positif yang ditunjukkan oleh peserta didik.
- d. Karya-karya peserta didik yang dipajang untuk mengembangkan sikap saling menghargai karya orang lain dan rasa percaya diri.
- e. Kegiatan tindak lanjut dalam bentuk pembelajaran remidi, program pengayaan, layanan konseling, dan/atau memberikan tugas baik tugas individual maupun kelompok diberikan dalam rangka tidak hanya terkait dengan pengembangan kemampuan intelektual, tetapi juga kepribadian.
- f. Berdoa pada akhir pelajaran.

Beberapa **hal lain** yang perlu dilakukan oleh guru untuk mendorong dipraktikkannya nilai-nilai sikap yang ingin dicapai.

- 1) Pertama, guru harus merupakan seorang model. Dari awal hingga akhir pelajaran, tutur kata, sikap, dan perbuatan guru harus merupakan cerminan dari nilai-nilai sikap yang hendak ditanamkannya.
- 2) Kedua, pemberian *reward* kepada peserta didik yang menunjukkan sikap positif yang dikehendaki dan memberikan *punishment* kepada mereka yang tidak menunjukkan sikap positif yang dikehendaki. *Reward* dan *punishment* yang dimaksud dapat berupa ungkapan verbal dan non verbal, kartu ucapan

selamat atau catatan peringatan, dan sebagainya. Untuk itu, guru harus menjadi pengamat yang baik bagi setiap peserta didiknya selama proses pembelajaran.

- 3) Ketiga, harus dihindari olok-olok ketika ada peserta didik yang datang terlambat atau menjawab pertanyaan dan/atau berpendapat kurang tepat/relevan. Kebiasaan mengolok-olok terhadap peserta didik yang lain harus dijaui, untuk menumbuhkembangkan sikap saling menghargai, bertanggung jawab, empati, kritis, kreatif, inovatif, rasa percaya diri dan sebagainya.

Selain itu, setiap kali guru memberi umpan balik dan/atau penilaian kepada peserta didik, guru harus mulai dari aspek-aspek positif atau sisi-sisi yang telah kuat/baik pada pendapat, karya, dan/atau sikap peserta didik. Guru memulainya dengan memberi penghargaan pada hal-hal yang telah baik dengan ungkapan verbal dan/atau non verbal dan baru kemudian menunjukkan kekurangan-kekurangannya dengan 'hati'. Dengan cara ini, sikap-sikap saling menghargai dan menghormati, kritis, dan kreatif, percaya diri, santun, dan sebagainya akan tumbuh subur.

D. Aktivitas Pembelajaran

Aktifitas: Praktek Pelaksanaan Pembelajaran

1. Siapkan RPP pembelajaran dengan menggunakan pendekatan tematik, tematik terpadu, saintifik, inkuiri, penyingkapan (*discovery*), ataupun pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (*project based learning*) yang telah Anda buat.
2. Praktekkan RPP yang Anda buat di kelas yang Anda Ampu. Mintalah teman sejawat Anda mengamati pembelajaran yang Anda laksanakan dengan mengisi format penilaian pelaksanaan pembelajaran beserta catatan penting yang terjadi selama proses pembelajaran berlangsung.
3. Dari hasil penilaian pelaksanaan pembelajaran yang telah Anda laksanakan dari sejawat, identifikasilah apakah tahapan kegiatan pembelajaran yang Anda lakukan telah menunjukkan aktivitas pembelajaran tematik terpadu sesuai prinsip keterpaduan dan/atau pendekatan saintifik? Berikan alasan pendapat Anda tersebut!

4. Apabila Anda mengalami kesulitan, baca kembali modul lebih mendalam dan diskusikanlah dengan teman sejawat Anda di sekolah atau di kelompok kerja guru (KKG) bagaimana isi aturan atau pedoman tersebut.

E. Latihan/Kasus/Tugas

Berikut ini adalah pertanyaan-pertanyaan yang terkait dengan materi-materi yang ada pada Modul. Untuk mengetahui seberapa jauh pemahaman Anda terhadap materi pada modul ini, Anda kami sarankan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut tanpa mendiskusikan dengan teman yang lain terlebih dahulu. Jika masih ragu dengan jawaban Anda, maka pelajari kembali bab ini atau diskusikan dengan teman sejawat baik di sekolah maupun di KKG.

1. Sesuai amanat standar proses, sasaran pembelajaran mencakup pengembangan ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dielaborasi untuk setiap satuan pendidikan. Aktifitas apa saja yang bisa Anda lakukan dalam pembelajaran sehingga ketiga ranah tersebut dapat tercapai?
2. Pembelajaran apa yang bisa Anda terapkan untuk memperkuat pendekatan saintifik (*scientific*), tematik terpadu (tematik antarmata pelajaran), dan tematik (dalam suatu mata pelajaran)?
3. Apa yang perlu Anda lakukan agar pembelajaran yang Anda lakukan mengakomodasi pendekatan tematik, tematik terpadu, atau saintifik?
4. Apa yang perlu Anda lakukan dalam melaksanakan pembelajaran agar internalisasi nilai-nilai sikap terjadi dengan lebih intensif?

F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes yang telah tersedia dalam lampiran. Hitunglah jumlah jawaban yang benar, kemudian tentukan tingkat penguasaan Anda terhadap materi pada tiap kegiatan pembelajaran (KB) pada modul ini dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Tingkat Penguasaan (TP)} = \frac{\text{jumlah jawaban benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Kategori penguasaan yang Anda capai adalah sebagai berikut.

- a. $91 \leq \text{TP} \leq 100$ kategori amat baik
- b. $76 \leq \text{TP} < 91$ kategori Baik
- c. $61 \leq \text{TP} < 76$ kategori Cukup,
- d. $51 \leq \text{TP} < 61$ kategori sedang
- e. $\text{TP} < 51$ kategori kurang

Evaluasi

1. Cara atau teknik yang digunakan guru dalam melakukan interaksi dengan siswa pada saat proses pembelajaran berlangsung merupakan pengertian dari
 - a. strategi pembelajaran
 - b. metode pembelajaran
 - c. teknik pembelajaran
 - d. taktik pembelajaran
2. Perpaduan dari urutan kegiatan, cara pengorganisasian materi pelajaran dan siswa, peralatan dan bahan, serta waktu yang digunakan dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan merupakan pengertian dari
 - a. strategi pembelajaran
 - b. metode pembelajaran
 - c. teknik pembelajaran
 - d. taktik pembelajaran
3. Pendekatan yang berpusat pada guru (*teacher-centred approaches*) dapat menurunkan strategi pembelajaran
 - a. induktif
 - b. deduktif
 - c. *discovery*
 - b. inkuiri
4. Pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas belajar mengajar, merupakan fungsi dari
 - a. strategi pembelajaran
 - b. metode pembelajaran
 - c. teknik pembelajaran
 - d. model pembelajaran
5. Tujuan dari pembelajaran tematik adalah
 - a. penerapan konsep belajar sambil melakukan sesuatu (*learning by doing*)
 - b. memudahkan peserta didik untuk memahami materi/konsep secara utuh.

- c. melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran
 - d. mengaitkan berbagai kompetensi dari mata pelajaran dengan permasalahan yang ada di sekitarnya.
6. Kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan pendekatan saintifik untuk pengalaman belajar "mengamati" adalah
- a. siswa mendengarkan penjelasan tentang berbagai perkembangbiakan tumbuhan
 - b. siswa membandingkan berbagai perkembangbiakan tumbuhan
 - c. siswa berdiskusi berbagai perkembangbiakan tumbuhan
 - d. siswa bercerita berbagai perkembangbiakan tumbuhan
7. Kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan pendekatan saintifik untuk pengalaman belajar "mengomunikasikan" adalah
- a. siswa membuat laporan tentang berbagai profesi di lingkungan tempat tinggalnya
 - b. siswa melakukan pengamatan terhadap berbagai profesi di sekitar tempat tinggalnya
 - c. siswa membandingkan berbagai profesi di lingkungannya
 - d. siswa melakukan tanya jawab tentang profesi di sekitarnya
8. Kriteria mengenai pelaksanaan pembelajaran pada satuan pendidikan untuk mencapai Standar Kompetensi Lulusan diatur dalam
- a. Standar Kompetensi Lulusan
 - b. Standar Isi
 - c. Standar Penilaian
 - d. Standar Proses
9. Aktifitas yang bisa dilakukan dalam pembelajaran sehingga ranah pengetahuan dapat tercapai, adalah
- a. menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, dan mengamalkan
 - b. mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta
 - c. mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji, dan mencipta
 - d. mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengolah informasi, dan mengkomunikasikan.

10. Integrasi dimensi sikap, pengetahuan dan keterampilan secara utuh dalam setiap mata pelajaran yang integrasikan melalui tema, adalah
- a. inter-disipliner
 - b. intra-disipliner
 - c. multi-disipliner dan
 - d. trans-disipliner

Kunci Jawaban Latihan dan Evaluasi

A. Kunci Jawaban Latihan Kegiatan 1

5. Pengertian strategi, pendekatan, metode dan teknik, serta model pembelajaran.

- Strategi pembelajaran adalah cara yang sistematis dalam mengkomunikasikan isi pelajaran kepada siswa, merupakan perpaduan dari urutan kegiatan, cara pengorganisasian materi pelajaran dan siswa, peralatan dan bahan, serta waktu yang digunakan dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan. Ini berkenaan dengan bagaimana menyampaikan isi pelajaran. Strategi pembelajaran merupakan
- Pendekatan titik tolak atau sudut pandang kita terhadap proses pembelajaran
- Metode merupakan cara atau teknik yang digunakan guru dalam melakukan interaksi dengan siswa pada saat proses pembelajaran berlangsung.
- Teknik pembelajaran adalah cara yang dilakukan seseorang dalam rangka mengimplementasikan suatu metode.
- Taktik pembelajaran adalah gaya seseorang dalam melaksanakan suatu teknik.
- Model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang menggambarkan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar bagi siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran.

6. Karakteristik pembelajaran tematik terpadu dan pendekatan saintifik.

Karakteristik pembelajaran tematik, antara lain: (1) menggunakan tema untuk mengaitkan beberapa mata pelajaran; (2) menghubungkan berbagai gagasan, konsep, keterampilan, sikap, dan nilai, baik antar mata pelajaran maupun dalam satu mata pelajaran; (3) memberi penekanan pada pemilihan suatu tema yang spesifik yang sesuai dengan materi pelajaran; (4) menekankan pada keterlibatan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran; (5)

lebih menekankan pada penerapan konsep belajar sambil melakukan sesuatu (*learning by doing*).

Karakteristik pembelajaran dengan pendekatan saintifik, dimana aktivitas dalam pembelajarannya menggunakan langkah-langkah pokok: (1) mengamati, (2) menanya, (3) mengumpulkan informasi/eksperimen, (4) mengasosiasikan/mengolah informasi, dan (5) mengomunikasikan.

7. Langkah-langkah pembelajaran tematik terpadu adalah: (1) menentukan tema (telah ditentukan pemerintah); (2) mengintegrasikan tema dengan kurikulum; (3) mendesain rencana pembelajaran; dan (4) melaksanakan aktivitas pembelajaran.
8. Langkah-langkah pembelajaran dengan pendekatan saintifik adalah: (1) mengamati; (2) menanya; (3) mengumpulkan informasi/eksperimen; (4) mengasosiasikan/mengolah informasi; dan (5) mengomunikasikan.

B. Kunci Jawaban Latihan Kegiatan 1

1. Aktifitas yang bisa dilakukan dalam pembelajaran sehingga ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan dapat tercapai, adalah sikap diperoleh melalui aktivitas: menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, dan mengamalkan, pengetahuan diperoleh melalui aktivitas: mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, mencipta, sedangkan keterampilan diperoleh melalui aktivitas: mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji, dan mencipta.
2. Pembelajaran yang bisa diterapkan untuk memperkuat pendekatan saintifik (*scientific*), tematik terpadu (tematik antarmata pelajaran), dan tematik (dalam suatu mata pelajaran) adalah: pembelajaran berbasis penyingkapan/penelitian (*discovery/inquiry learning*), dan pendekatan pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (*project based learning*).
3. Agar pembelajaran yang dilakukan mengakomodasi pendekatan tematik, tematik terpadu, atau saintifik yang perlu dilakukan adalah apabila guru dapat melibatkan peserta didik secara aktif dalam menggali informasi dan

bertanya, beraktivitas dan menemukan, mengumpulkan data dan menganalisis serta membuat kesimpulan sendiri.

4. Agar internalisasi nilai-nilai sikap terjadi dengan lebih intensif yang perlu dilakukan dalam melaksanakan pembelajaran adalah: (a) pada saat penutupan selain simpulan yang terkait dengan aspek pengetahuan, peserta didik difasilitasi membuat pelajaran moral yang berharga yang dipetik dari pengetahuan/keterampilan dan/atau proses pembelajaran yang telah dilaluinya, (2) penilaian tidak hanya mengukur pencapaian peserta didik dalam pengetahuan dan keterampilan, tetapi juga pada perkembangan sikap mereka, (3) umpan balik baik yang terkait dengan produk maupun proses, harus menyangkut baik kompetensi pengetahuan, keterampilan, maupun sikap, dan dimulai dengan aspek-aspek positif yang ditunjukkan oleh peserta didik, (4) karya-karya peserta didik yang dipajang untuk mengembangkan sikap saling menghargai karya orang lain dan rasa percaya diri, (5) kegiatan tindak lanjut diberikan dalam rangka tidak hanya terkait dengan pengembangan kemampuan intelektual, tetapi juga kepribadian, (6) berdoa pada akhir pelajaran.

C. Kunci Jawaban Evaluasi

1. b	6. a
2. a	7. a
3. b	8. d
4. d	9. b
5. b	10. a

Penutup

Pada bagian penutup ini diuraikan tentang rangkuman yang diharapkan akan dapat menambah pemahaman pembaca tentang strategi, pendekatan, model, maupun metode pembelajaran. Hal ini, diharapkan dapat memotivasi guru untuk mempraktekannya di kelas.

Konsep Strategi pembelajaran dalam bahan ajar ini merupakan perpaduan dari urutan kegiatan pembelajaran yang dikaitkan dengan metode, media yang digunakan dan waktu yang dibutuhkan guru dan siswa dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan.

Berkaitan dengan istilah strategi, pendekatan, metode dan teknik pembelajaran. Pendekatan pembelajaran yang pilih guru akan mempengaruhi strategi yang akan diterapkan guru. Dalam merencanakan dan melaksanakan strategi pembelajaran dapat digunakan berbagai metode pembelajaran yang sesuai. Dalam menjalankan metode pembelajaran guru dapat menggunakan teknik yang relevan dengan metode, sedangkan dalam menggunakan teknik ada kemungkinan guru menggunakan taktik yang berbeda.

Agar tujuan mata pelajaran tercapai dengan optimal, guru dalam melaksanakan pembelajaran seperti yang dituangkan dalam RPP hendaknya dilakukan dengan benar dan sungguh-sungguh sesuai dengan strategi, pendekatan ataupun model yang dipilih khususnya pembelajaran tematik dengan pendekatan saintifik. Dengan demikian dalam melaksanakan pembelajaran di kelas. guru diharapkan lebih menekankan pada proses pembelajaran (*learning*) daripada mengajar (*teaching*).

Penutup

Daftar Pustaka

- Atwi Suparman. 1997. *Desain Instructional*. Jakarta: PAU-PPAI Universitas Terbuka
- Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. "*Materi Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013*". Jakarta: Kemendikbud
- Berns dan Erikson. 2001. *Theoretical Roots of Contextual Teaching and Learning in Mathematics*. Georgia: The Departemet of Mathematis Education
- Bruce Joyce dan Marcha Weil. 1996. *Models of Teaching, 5th- edition*. Needham Heights. Mas, 02194 Asimon & Schuster Company
- Direktorat Pendidikan Lanjutan Pertama. 2003. *Pendekatan Kontekstual Contextual Teaching and Learning (CTL)*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional
- Dirjen Dikdasmen. Elaine B Johnson. 2002. *Contextual Teaching and Learning*. California: Corwin Press, Inc.
- Elly Estiningsih. 1994. *Analisis GBPP SD 1994*. Bahan Ajar untuk Program Penataran Baca, Tulis, Hitung yang diselenggarakan Direktorat Pendidikan Dasar.
- Mendikbud. 2014. *Salinan Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 103 Tahun 2014 Tentang Pembelajaran Pada Pendidikan Dasar Dan Pendidikan Menengah Pedoman Pelaksanaan Pembelajaran*. Jakarta: Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia,
- Mendikbud. 2013. *Salinan Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia.
- Mendikbud. 2013. *Salinan Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 67 Tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Dasar/Madrasah*

- Ibtidaiyah*. Jakarta: Biro Hukum Dan Organisasi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Mendikbud.2007. *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional (Permendiknas) Nomor 41 tahun 2007 tentang Standar Proses untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia.
- Supinah. 2010. *Strategi Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar Modul Matematika SD Program BERMUTU*. Yogyakarta: PPPG Matematika
- Robert G. Patricia M. *Contextual Teaching and Learning: Preparing Students for the*
- New Economy*. The Highlightzone: research @ work no. 5 Robert N Gagne dan Leslie J Briggs. 1992. *Principles of Instructional Design*, 4th edition. New York: Holt Rinehart and Winston
- Sri Wardani. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika SD*. Bahan ajar disampaikan pada TOT Instruktur Matematika SD di Propinsi baru. Yogyakarta: PPPG Matematika
- Supinah. 1997–1998. *Menentukan Macam Media Pengajaran Matematika SD pada Jenjang Kelas*. Paket Pembinaan Penataran. Yogyakarta: PPPG Matematika
- Walter Dick dan Zan Carey. 1996. *The Systematic Design of Instruction*. 4th edition. Illinois, Glenview: Harper Collins Publishers

"Tiada Keberhasilan Tanpa Cinta"

Selamat Bekerja dan Berkarya, Sukses Untuk Anda.



GURU PEMBELAJAR

MODUL PELATIHAN SD KELAS TINGGI

KELOMPOK KOMPETENSI D

PROFESIONAL MAKHLUK HIDUP DAN LINGKUNGAN SEKITAR

**DIREKTORAT JENDRAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
2016**

Penulis:

1. Savina Melia, M.Si. , 0895329154598, sv.melia77@gmail.com
2. Nina Soesanti, S.Si., M.Pd. , 082115457667, nina_soesanti@yahoo.com
3. Erly Tjahja W.T., S.Pd. , 081322665669, erlytjahja@gmail.com

Penelaah:

1. Dr. Wahyu Sopandi, M.A. , 085220129622, wsopandi@upi.edu
2. Nia Kurniawati, S.Pd. , 081315465986, kurniawati3101@gmail.com
3. Eko Wahyuni, S.Pd. SD. , 085856441181, ekawahyuni1985@gmail.com

Ilustrator:

Ratna Kumala Hapsari

Copyright © 2016

Direktorat Pembinaan Guru Pendidikan Dasar, Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengcopy sebagian atau keseluruhan isi buku ini untuk kepentingan komersial tanpa izin tertulis dari Kementerian Pendidikan Kebudayaan.

Kata Pengantar

Peningkatan kualitas pendidikan saat ini menjadi prioritas, baik oleh pemerintah maupun pemerintah daerah. Salah satu komponen yang menjadi fokus perhatian adalah peningkatan kompetensi guru. Peran guru dalam pembelajaran di kelas merupakan kunci keberhasilan untuk mendukung prestasi belajar siswa. Guru yang profesional dituntut mampu membangun proses pembelajaran yang baik sehingga dapat menghasilkan pendidikan yang berkualitas.

Dalam rangka memetakan kompetensi guru, pada tahun 2015 telah dilaksanakan Uji Kompetensi Guru (UKG) secara sensus. UKG dilaksanakan bagi semua guru baik yang sudah bersertifikat maupun yang belum bersertifikat untuk memperoleh gambaran obyektif sebagai *baseline* kompetensi guru, baik profesional maupun pedagogik, yang ditindaklanjuti dengan program Guru Pembelajar (GP). Pengembangan profesionalitas guru melalui program GP merupakan upaya peningkatan kompetensi untuk semua guru.

Adapun perangkat pembelajaran yang dikembangkan tersebut adalah modul untuk program GP tatap muka, dalam jaringan (daring), dan kombinasi (tatap muka dan daring) untuk semua mata pelajaran dan kelompok kompetensi. Dengan modul ini diharapkan program GP memberikan sumbangan yang sangat besar dalam peningkatan kualitas kompetensi guru.

Mari kita sukseskan program Guru Pembelajar dengan mengimplementasikan Belajar Sepanjang Hayat untuk mewujudkan Guru Mulia Karena Karya dalam mencapai Indonesia Emas 2045.



Daftar Isi

Kata Pengantar	iii
Daftar Isi.....	iii
Daftar Gambar	v
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan	1
C. Peta Kompetensi	2
D. Ruang Lingkup	2
E. Saran Cara Penggunaan Modul.....	3
Kegiatan Pembelajaran 1	5
Sistem Organ Tubuh Manusia	5
A. Tujuan	5
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	5
C. Uraian Materi	5
I. Sistem Pencernaan Manusia.....	6
II. Sistem Pernapasan Manusia.....	13
III. Sistem Peredaran Darah Manusia.....	18
D. Aktivitas Pembelajaran.....	24
a. Pipet ukur.....	27
E. Latihan/Kasus/Tugas	32
F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	32
Kegiatan Pembelajaran 2	33
Peranan Tumbuhan Hijau dalam Kehidupan.....	33
A. Tujuan	33
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	33
C. Uraian Materi	33
I. Bentuk Luar Organ Tumbuhan.....	33
II. Bagian Dalam Tumbuhan Dan Fungsinya	43
III. Pembentukan Makanan Pada Tumbuhan Hijau/Fotosintesis	47
D. Aktivitas Pembelajaran.....	54
1. Pendahuluan.....	58
2. Tujuan.....	58

Daftar Isi

3. Alat dan bahan.....	59
4. Cara kerja.....	59
5. Hasil Pengamatan dan Pertanyaan	60
6. Pembahasan dan kesimpulan	60
E. Latihan dan tugas.....	67
F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	67
Kegiatan Pembelajaran 3.....	69
Lingkungan dan Sumber Daya Alam.....	69
A. Tujuan.....	69
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	69
C. Uraian Materi.....	69
1. Lingkungan dan Alam Sekitar	69
2. Sumber Daya Alam	78
D. Aktivitas Pembelajaran	69
E. Latihan/ Kasus /Tugas	84
F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	84
Kunci Jawaban Latihan/Kasus/Tugas.....	85
Evaluasi.....	89
Penutup.....	93
Daftar Pustaka.....	95

Daftar Gambar

Gambar 1.1 Alat pencernaan manusia	7
Gambar 1.2 Alat pernapasan manusia	15
Gambar 1.3 Jantung	20
Gambar 1.4 Sistem peredaran darah	22
Gambar 2.1 Tumbuhan lumut, tumbuhan paku, dan bagian-bagian pohon	35
Gambar 2.2. Bagian-bagian akar	36
Gambar 2.3. Gambar akar tunggang & akar serabut	38
Gambar 2.4 Batang	39
Gambar 2.5 Berbagai bentuk daun	40
Gambar 2.6 Bunga sempurna	41
Gambar 2.7 Bunga tidak sempurna	42
Gambar 2.8 Buah dan biji tumbuhan	43
Gambar 2.9 Jaringan meristem	44
Gambar 2.10 Pembentukan Jaringan Meristem Lateral	46
Gambar 2.11 Bahan Fotosintesis	50
Gambar 2.12 Daun Tempat Beralangsungnya Fotosintesis	50
Gambar 2.13 Struktur Jaringan Daun	51
Gambar 2.14 Proses Terjadinya Fotosintesis	52
Gambar 2.15 Tempat Tumbuhan Menyimpan Cadangan Makanan	54
Gambar 3.1 Contoh Ekosistem	71
Gambar 3.2 Kerusakan sumber daya alam	77
Gambar 3.3 Contoh kegiatan <i>reduce reuse recycle</i>	83
Gambar 3.4 Contoh kegiatan <i>Recycle</i> (daur ulang)	83

Pendahuluan

A. Latar Belakang

Guru merupakan tenaga profesional yang bertugas merencanakan dan melaksanakan proses pembelajaran, menilai hasil pembelajaran, melakukan pembimbingan dan pelatihan. Untuk melaksanakan tugas tersebut, guru dituntut mempunyai empat kompetensi yang mumpuni, yaitu kompetensi pedagogik, profesional, sosial dan kepribadian. Agar kompetensi guru tetap terjaga dan meningkat, maka guru mempunyai kewajiban untuk selalu memperbaharui dan meningkatkan kompetensinya melalui kegiatan pengembangan keprofesian berkelanjutan sebagai esensi pembelajar seumur hidup. Untuk bahan belajar (*learning material*) guru, dikembangkan modul yang menuntut guru belajar lebih mandiri dan aktif. Modul Diklat PKB ini diperuntukkan bagi guru sekolah dasar kelas tinggi baik yang dilakukan melalui diklat tatap muka maupun melalui diklat jarak jauh.

Modul diklat yang berjudul “Makhluk Hidup dan Lingkungan Sekitar” merupakan modul untuk kompetensi profesional guru pada kelompok kompetensi D. Materi pada modul dikembangkan berdasarkan kompetensi profesional guru pada Permendiknas nomor 16 tahun 2007. Setiap materi bahasan dikemas dalam kegiatan pembelajaran yang memuat tujuan, indikator pencapaian kompetensi, uraian materi, aktivitas pembelajaran, latihan/tugas, umpan balik dan tindak lanjut. Di dalam modul kelompok kompetensi D ini, pada bagian pendahuluan diinformasikan tujuan secara umum yang harus dicapai oleh guru pembelajar setelah mengikuti diklat. Peta kompetensi yang harus dikuasai guru pada kelompok kompetensi D, ruang lingkup, dan saran penggunaan modul. Setelah guru mempelajari modul ini diakhiri dengan evaluasi untuk pengujian diri.

B. Tujuan

Setelah guru peserta diklat belajar dengan modul ini diharapkan dapat memahami materi kompetensi profesional meliputi sistem organ tubuh manusia; organ, jaringan, dan fotosintesis tumbuhan; lingkungan serta sumber daya alam.



C. Peta Kompetensi

Kompetensi Guru Mata Pelajaran dan Indikator Pencapaian Kompetensi yang diharapkan tercapai melalui belajar dengan modul ini adalah:

Kompetensi Guru	Indikator Pencapaian Kompetensi
20.13 Memahami struktur IPA termasuk hubungan fungsional antar konsep, yang berhubungan dengan mata pelajaran IPA.	20.13.3 Menjelaskan bentuk luar tubuh tumbuhan dan fungsinya.
	20.13.5 Menjelaskan hubungan antara sumber daya alam dengan lingkungan, teknologi, dan masyarakat.
	20.13.9 Mendeskripsikan bagian tumbuhan dan fungsinya
	20.13.10 Menjelaskan pembentukan makanan pada tumbuhan hijau
	20.13.11 Mendeskripsikan struktur dan fungsi organ tubuh manusia dan hewan
	20.13.16 Mendeskripsikan jenis-jenis penyakit yang berhubungan dengan gangguan pada organ tubuh manusia
	20.13.1.56 Menjelaskan jenis-jenis sumber daya alam
	20.13.1.57 Mendeskripsikan pemanfaatan sumber daya alam
	20.13.58 Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi keseimbangan lingkungan

D. Ruang Lingkup

Ruang lingkup materi pada Modul ini disusun dalam empat bagian, yaitu bagian Pendahuluan, Kegiatan Pembelajaran, Evaluasi dan Penutup. Bagian

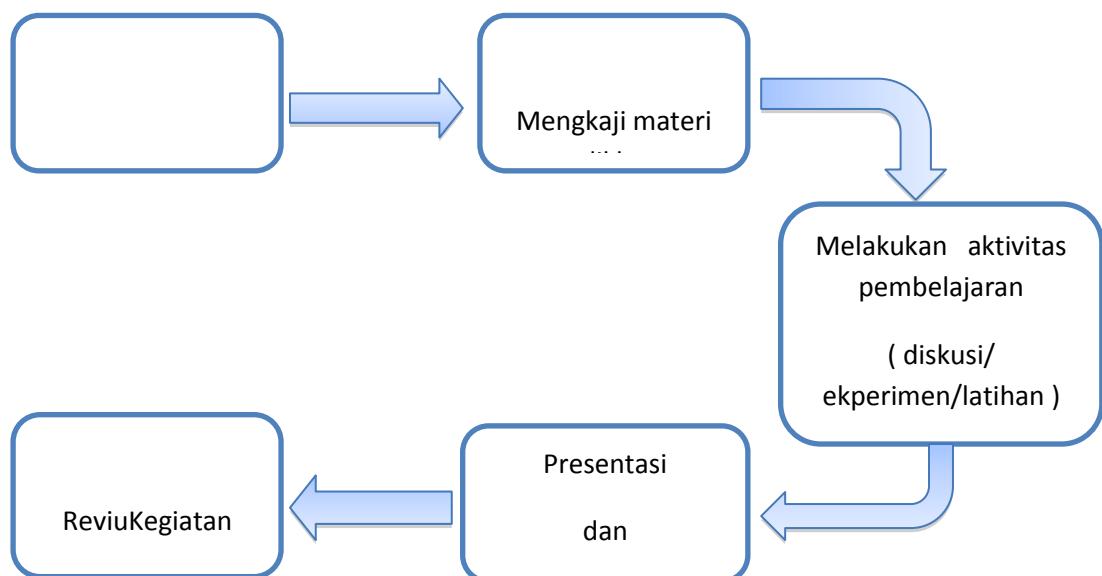
Pendahuluan berisi paparan tentang latar belakang modul kelompok kompetensi D, tujuan belajar dengan modul ini, kompetensi guru diharapkan dapat tercapai setelah belajar dengan modul ini, ruang lingkup dan saran penggunaan modul. Bagian Kegiatan Pembelajaran 1, Kegiatan Pembelajaran 2, dan Kegiatan Pembelajaran 3, masing-masing berisi tujuan, indikator pencapaian kompetensi, uraian materi, aktivitas pembelajaran, latihan/kasus/tugas, umpan balik dan tindak lanjut, serta kunci jawaban. Bagian Evaluasi yang dilengkapi kunci jawabannya agar guru peserta diklat melakukan *self assesment* sebagai tolak ukur untuk mengetahui keberhasilan diri sendiri. Bagian Penutup berisi harapan kemanfaatan modul bagi guru.

Rincian materi pada modul adalah sebagai berikut:

1. Sistem Organ Tubuh Manusia
2. Peranan Tumbuhan Hijau dalam Kehidupan
3. Lingkungan dan Sumber Daya Alam.

E. Saran Cara Penggunaan Modul

Cara penggunaan modul pada setiap Kegiatan Pembelajaran secara umum sesuai dengan skenario setiap penyajian mata diklat. Langkah-langkah belajar secara umum adalah sebagai berikut.



Deskripsi Kegiatan

1. Pendahuluan

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

- latar belakang yang memuat gambaran materi diklat
- tujuan penyusunan modul mencakup tujuan semua kegiatan pembelajaran setiap materi diklat
- kompetensi atau indikator yang akan dicapai atau ditingkatkan melalui modul
- ruang lingkup berisi materi kegiatan pembelajaran
- langkah-langkah penggunaan modul.

2. Mengkaji materi diklat

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

3. Melakukan aktivitas pembelajaran

Pada kegiatan ini peserta melakukan kegiatan pembelajaran sesuai dengan rambu-rambu/intruksi yang tertera pada modul baik berupa diskusi materi, melakukan eksperimen, latihan dsb.

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

4. Presentasi dan Konfirmasi

Pada kegiatan ini peserta melakukan presentasi hasil kegiatan sedangkan fasilitator melakukan konfirmasi terhadap materi dibahas bersama.

5. Reviu Kegiatan

Pada kegiatan ini peserta dan penyaji mereviu materi.

Kegiatan Pembelajaran 1

Sistem Organ Tubuh Manusia

A. Tujuan

Dengan membaca dan mempelajari kegiatan belajar ini, diharapkan guru pembelajar dapat:

1. Memahami struktur dan fungsi organ tubuh manusia melalui pengamatan
2. Menjelaskan pemeliharaan kesehatan organ tubuh manusia dalam kehidupan sehari-hari dengan baik.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Mendeskripsikan hubungan antara struktur organ penyusun sistem pencernaan manusia dengan fungsinya
2. Menjelaskan pemeliharaan kesehatan organ penyusun sistem pencernaan manusia
3. Mendeskripsikan hubungan antara struktur organ penyusun sistem pernapasan manusia dengan fungsinya
4. Menjelaskan pemeliharaan kesehatan organ penyusun sistem pernapasan manusia.
5. Mendeskripsikan hubungan antara struktur organ penyusun sistem peredaran darah manusia dengan fungsinya
6. Menjelaskan pemeliharaan organ penyusun sistem peredaran darah manusia.

C. Uraian Materi

Materi sistem organ tubuh manusia yang dibahas dalam modul ini meliputi sistem pencernaan, pernapasan, dan peredaran darah.

I. Sistem Pencernaan Manusia

Manusia memerlukan makanan untuk bertahan hidup. Makanan yang masuk ke dalam tubuh harus melalui serangkaian proses pencernaan agar dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi. Proses pencernaan makanan dapat didefinisikan sebagai proses perombakan makanan menjadi molekul-molekul yang cukup kecil sehingga dapat diserap oleh tubuh. Proses pencernaan makanan terjadi secara fisik dan kimiawi, sehingga pencernaan makanan dibedakan atas:

A. Pencernaan mekanik

Pencernaan mekanik adalah proses penghancuran dan penggilingan makanan secara fisik menjadi potongan-potongan kecil. Proses ini terjadi di dalam rongga mulut dan lambung. Makanan di dalam mulut dihaluskan dengan menggunakan gigi sedangkan di dalam lambung makanan diaduk-aduk dan diperas oleh gerakan otot lambung.

B. Pencernaan kimia

Pencernaan kimiawi pada umumnya didahului dengan pemecahan makanan secara mekanis, misalnya dengan cara dikunyah. Pemecahan makanan menjadi potongan-potongan yang lebih kecil akan meningkatkan luas permukaan makanan yang akan terkena enzim pencernaan. Pada proses ini, partikel-partikel makanan diubah menjadi molekul yang dapat diserap oleh tubuh dengan bantuan enzim pencernaan.

Alat-alat Pencernaan

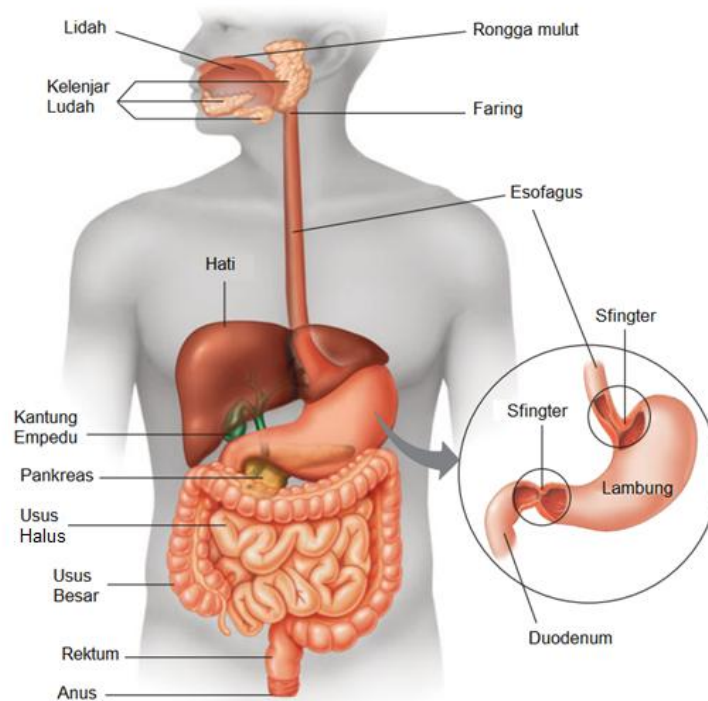
1. Saluran pencernaan seperti pada gambar 1, terdiri dari :

a. Rongga mulut

Pada rongga mulut ditemukan :

- gigi
- lidah
- kelenjar ludah

- a. Kerongkongan (esofagus) merupakan saluran menghubungkan antara mulut dengan lambung
- b. Lambung (ventrikulus) merupakan kantung besar, berperan dalam menyimpan makanan sementara
- c. Usus halus, terdiri dari tiga bagian, yaitu :
 - *duodenum* (usus dua belas jari)
 - *jejunum* (usus kosong)
 - *ileum* (usus penyerapan)



Gambar 1.1 Alat pencernaan manusia

(modifikasi dari Campbell, 2011)

- d. Usus besar
 - e. Rektum
 - f. Anus (lubang pelepasan)
2. Tidak termasuk pada saluran pencernaan
- a. Pankreas
 - b. Hati

3. Zat Makanan yang Diperlukan Tubuh

Makanan bergizi merupakan makanan yang mengandung zat-zat yang dibutuhkan oleh tubuh, diantaranya sebagai berikut :

- Karbohidrat

Fungsinya:

- 1) sebagai sumber energi
- 2) membantu metabolisme tubuh

Bahan makanan yang banyak mengandung karbohidrat:

- Beras, gandum, jagung, dan roti
- Kentang, singkong, dan ubi

- Protein

Fungsinya:

- 1) sebagai sumber energi
- 2) sebagai zat pembangun
- 3) mengganti sel-sel yang rusak
- 4) membentuk enzim

Bahan makanan yang banyak mengandung protein :

- yang berasal dari hewan disebut protein hewani, misalnya: daging, ikan, telur, dan susu
- yang berasal dari tumbuhan disebut protein nabati, misalnya: beras dan kacang-kacangan.

- Lemak

Fungsinya:

- 1) sebagai sumber energi
- 2) pelindung alat tubuh bagian dalam
- 3) pelindung tubuh dari suhu yang rendah
- 4) pelarut vitamin A, D, E, dan K
- 5) sebagai zat pembangun

Bahan makanan yang banyak mengandung lemak :

- yang berasal dari hewan disebut lemak hewani, misalnya : keju, susu, mentega, daging, telur, ikan basah

- yang berasal dari tumbuhan disebut lemak nabati, misalnya : kelapa, kemiri, kacang-kacangan, buah alpukat

- Vitamin

Fungsinya:

- 1) pemeliharaan kesehatan
- 2) pertumbuhan
- 3) pengaturan fungsi-fungsi tubuh supaya metabolisme berjalan dengan normal

Bahan makanan yang banyak mengandung vitamin, yaitu:

- vitamin A seperti pada minyak ikan, hati, telur, pepaya, tomat, wortel, bayam, dan daun katuk
- vitamin B seperti pada sayuran, daging, kacang-kacangan, jantung, ginjal, gandum, telur, kulit ari padi, susu, tomat, buah-buahan
- vitamin C seperti pada buah-buahan segar, sayuran segar, hati, serta ginjal
- vitamin D seperti pada minyak ikan, mentega, susu, buah pisang, serta kuning telur
- vitamin E seperti pada kuning telur, susu, lemak, daging, hati, ginjal, serta kecambah terutama toge
- vitamin K seperti sayuran

- Mineral

Fungsinya :

- 1) membangun sel
- 2) berkaitan dengan kegiatan otot dan saraf
- 3) membentuk enzim
- 4) penting untuk pembentukan tulang, hormon, serta sel darah

Contoh mineral :

- Ca (kalsium), banyak ditemukan pada susu, telur, mentega, dan kacang-kacangan
- P (fosfor), banyak ditemukan pada jagung, ikan, buah, dan kacang-kacangan

- Fe (besi), banyak ditemukan pada sayur-sayuran
- F (fluor), banyak ditemukan pada kuning telur, susu, dan otak
- I (yodium), banyak ditemukan pada ikan laut, tiram, kerang, dan ikan kering
- Na (natrium) dan Cl (klor), terdapat diantaranya pada garam dapur
- Air

Air merupakan kebutuhan pokok dalam kehidupan kita. Sebagian besar tubuh kita dibangun oleh air. Pada keadaan normal, tubuh kita memerlukan 2 ½ liter air setiap harinya. Fungsi air dalam tubuh :

- 1) sebagai pelarut
- 2) sebagai pengangkut
- 3) sebagai pengatur suhu tubuh
- 4) sebagai media berbagai proses tubuh

Sumber air selain air yang kita minum juga terdapat pada buah-buahan dan sayuran.

C. Makanan yang Sehat

Makanan sehat yang baik bagi kesehatan adalah makanan bergizi dan seimbang. Menu makanan empat sehat lima sempurna merupakan menu makanan bergizi seimbang. Menu makanan ini terdiri dari makanan pokok, lauk pauk, sayuran, dan buah-buahan. Makanan yang dibutuhkan oleh setiap orang tentunya berbeda-beda sesuai dengan kebutuhan energi yang akan digunakan. Perbedaan jumlah makanan yang dibutuhkan oleh tubuh dipengaruhi oleh beberapa hal, diantaranya :

- a. Usia
- b. Jenis kelamin
- c. Tinggi dan berat badan
- d. Kegiatan yang dilakukan

C. Proses Pencernaan Makanan

Makanan yang kita konsumsi akan mengalami perlakuan pada bagian :

- a. Mulut

Makanan akan dipotong-potong, dirobek, dicampur dengan air liur yang mengandung enzim ptialin (amilase), selanjutnya didorong masuk ke kerongkongan oleh lidah.

b. Kerongkongan

Dalam kerongkongan terjadi kontraksi berupa gerakan seperti gelombang yang dinamakan peristaltik yang mendorong makanan ke lambung.

c. Lambung

Makanan diaduk-aduk sehingga ukurannya semakin halus. Dinding lambung menghasilkan lendir (*mucus*) dan mengeluarkan getah lambung berupa asam klorida (HCl) yang berfungsi untuk membunuh bakteri yang terbawa ke dalam lambung, dan enzim pepsin. Enzim ini menguraikan protein menjadi molekul yang lebih sederhana yang disebut pepton. Makanan selanjutnya disimpan sementara di lambung selama 4-6 jam.

d. Usus halus

Makanan dari lambung selanjutnya masuk ke usus halus. Pankreas dan hati mengeluarkan getah pencernaan ke dalam usus halus dan getah pencernaan ini memainkan peranan yang penting dalam pencernaan secara kimiawi. Hati menghasilkan empedu yang nantinya membantu penyerapan lemak pada usus halus.

Dinding usus 12 jari menghasilkan enzim-enzim pencernaan seperti maltase, sukrase, laktase, aminopeptidase, dan lipase. Penyerapan di dalam usus halus terjadi sangat cepat karena lapisan dinding usus halus berlipat-lipatsehingga memperluas permukaan penyerapan.

e. Usus besar

Air dan makanan yang tidak tercerna selanjutnya masuk ke dalam usus besar. Di dalam usus besar terjadi penyerapan air, mineral dan vitamin yang tidak terserap di usus halus. Sisa-sisa makanan yang tidak dicerna bersama dengan lendir dan sel-sel dinding usus yang mati akan dibusukkan dan akan menjadi faeses (tinja). Sisa-sisa makanan ini dapat disimpan dalam usus besar selama 24 jam atau lebih. Selama waktu itu, bakteri *Escherichia coli* membusukkan sisa-sisa makanan dalam usus besar tersebut.

f. Rektum

Tinja yang terbentuk sedikit demi sedikit masuk ke rektum. Sisa-sisa makanan makin ke arah anus makin padat dan dikeluarkan sebagai tinja melalui proses defekasi (buang air besar).

D. Penyakit yang dapat timbul dari proses pencernaan makanan,

diantaranya adalah :

- a. Gigi berlubang, dapat disebabkan adanya kotoran di dalam rongga mulut, dari sisa makanan yang tidak segera dibersihkan. Hal ini mengakibatkan tumbuhnya bakteri penyebab gigi keropos dan berlubang.
- b. Sembelit, susah buang air besar, karena tinja terlalu keras.
- c. Diare, tinja terlalu encer, karena infeksi oleh bakteri atau amuba.
- d. Penyakit maag atau tukak lambung (gastritis), terjadi karena adanya ketidakseimbangan asam di dalam lambung, yang diakibatkan oleh pola makan yang tidak teratur, kelelahan akibat bekerja, dan stress.
- e. Apendisitis akut (radang umbai cacing atau usus buntu), terjadi terutama karena terlukanya permukaan umbai cacing yang diikuti oleh infeksi bakteri.
- f. Penyakit tifus, paratifus, dan disentri
Penyakit tipus disebabkan oleh infeksi bakteri *Samonella typhosa*, para tifus disebabkan oleh bakteri *Salmonella paratyphosa*, sedangkan disentri disebabkan oleh bakteri *Shigella dysentriae*, atau amuba *Entamoeba histolityca*.
- g. Kanker lambung, diduga ada hubungannya dengan jenis makanan yang dimakan. Bahan makanan yang saat ini diduga menjadi pemicu timbulnya kanker diantaranya adalah bahan makanan awetan yang banyak mengandung zat aditif (tambahan) buatan yang berupa pewarna, pengawet, penyedap, pengembang, pemutih, pemberi aroma dll.

E. Memelihara Kesehatan Alat Pencernaan

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memelihara alat pencernaan kita adalah dengan melakukan pola hidup dan pola makan yang sehat. Upaya tersebut di antaranya adalah sebagai berikut :

- a. Mencuci tangan sebelum makan

- b. Makan teratur dan tepat waktu
- c. Mencuci buah-buahan dan sayuran
- d. Menggunakan peralatan yang bersih untuk makan dan minum
- e. Menggosok gigi setelah makan dan sebelum tidur.

II. Sistem Pernapasan Manusia

Oksigen sangat penting bagi tubuh. Seluruh aktifitas yang dilakukan oleh sel-sel di dalam tubuh memerlukan oksigen, sehingga suplai oksigen bagi sel-sel harus berjalan secara terus menerus. Oksigen diperlukan untuk oksidasi zat makanan. Dari proses oksidasi ini akan dihasilkan energi untuk berbagai keperluan tubuh. Hasil samping dari proses oksidasi adalah gas karbondioksida (CO_2) yang selanjutnya akan dikeluarkan dari tubuh. Dengan demikian antara tubuh dengan lingkungan sekitarnya berlangsung suatu proses pertukaran gas O_2 dan CO_2 . Proses pengambilan oksigen, pengeluaran karbondioksida, dan penggunaan energi di dalam tubuh manusia dikenal sebagai proses pernapasan atau respirasi.

Respirasi berlangsung dalam 3 fase, yaitu sebagai berikut:

a. Respirasi eksternal atau respirasi luar

Respirasi luar merupakan proses pertukaran gas antara udara luar (atmosfer) dengan paru-paru. O_2 dari atmosfer masuk ke dalam paru-paru dan CO_2 dari paru-paru dikeluarkan ke atmosfer. Selanjutnya O_2 dari rongga paru-paru masuk ke dalam pembuluh darah vena pulmonalis (vena paru-paru) untuk dibawa ke jantung.

b. Respirasi internal atau respirasi dalam

Respirasi dalam merupakan proses pertukaran gas dari aliran darah ke sel-sel tubuh, dan sebaliknya dari sel-sel tubuh ke aliran darah.

c. Respirasi sel

Di dalam sel tubuh, O_2 akan digunakan untuk mengoksidasi zat makanan (glukosa) sehingga dihasilkan energi yang sangat diperlukan tubuh.

Jumlah O_2 yang diperlukan tubuh tergantung dari berat badan dan aktivitas seseorang. Pada orang dengan berat badan 70 kg ketika istirahat rata-rata konsumsi oksigennya adalah 200 ml/kg/jam, namun pada waktu bekerja berat konsumsi oksigennya dapat mencapai 4000 ml/kg/jam.

Volume udara respirasi pada setiap orang berbeda-beda, tergantung pada ukuran paru-paru, kekuatan bernapas, dan cara bernapas. Pada orang dewasa, volume paru-paru berkisar antara 5 – 6 liter.

1. Alat Pernapasan pada Manusia

Manusia memiliki alat pernapasan yaitu paru-paru. Oksigen masuk ke paru-paru melalui beberapa saluran pernapasan, yaitu :

a. Hidung

Hidung merupakan tempat awal masuknya udara. Di dalam rongga hidung terdapat rambut-rambut hidung, selaput lendir, serta pembuluh kapiler. Rambut hidung berfungsi untuk menyaring debu, selaput lendir untuk melembabkan udara, dan pembuluh kapiler berfungsi untuk menghangatkan udara.

b. Tekak

Tekak atau faring merupakan rongga persimpangan antara saluran ke rongga hidung. Pada percabangan antara saluran pencernaan dengan saluran pernapasan terdapat epiglotis yang menjaga agar makanan tidak masuk ke dalam saluran pernapasan.

c. Laring(pangkal tenggorok)

Pada bagian ini ditemukan pita suara (*vocal folds*).

d. Trakea (tenggorok)

Di sepanjang trakea ini terdapat cincin-cincin tulang rawan yang berfungsi untuk menjaga trakea agar tetap terbuka. Trakea dilapisi dengan silia (rambut getar). Gerakan silia menyebabkan setiap partikel-partikel asing yang memasuki trakea keluar kembali.

e. Bronkus

Bronkus merupakan percabangan dari trakea, satu menuju paru-paru kanan, dan yang lain menuju paru-paru kiri.

f. Bronkiolus

Bronkiolus merupakan percabangan dari bronkus.

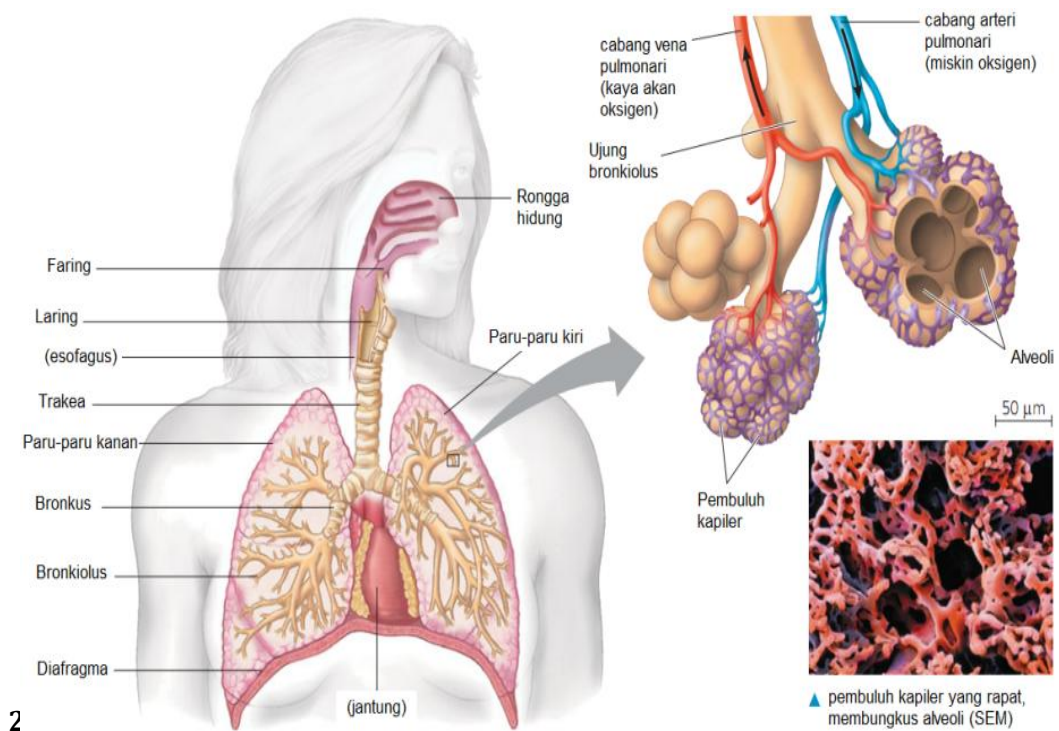
g. *Alveolus*

Bronkiolus berujung pada gelembung-gelembung halus yang disebut alveolus. Setiap alveolus diselubungi pembuluh darah kapiler. Pada bagian ini

terjadi pertukaran gas antara oksigen yang masuk ke dalam tubuh dengan karbondioksida yang akan meninggalkan tubuh.

h. Paru-paru

Merupakan alat pernapasan utama, dibangun oleh kurang lebih 300 juta alveolus. Paru-paru terbagi atas beberapa bagian yang disebut lobus. Paru-paru kanan memiliki 3 lobus dan paru-paru kiri memiliki 2 lobus. Paru-paru terbungkus oleh dua lapis selaput yang disebut pleura. Diantara kedua selaput tersebut terdapat cairan yang berfungsi melindungi paru-paru dari gesekan ketika paru-paru mengembang atau mengempis



2

Paru-paru berada di dalam rongga dada. Rongga ini dibentuk oleh tulang dada dan diperkuat oleh tulang rusuk. Di bagian bawah rongga dada berbatasan dengan rongga perut terdapat sekat rongga dada (diafragma).

Ada dua kegiatan utama dalam bernapas, yaitu menarik napas/inspirasi (proses pemasukan udara ke dalam paru-paru) dan menghembuskan napas/ekspirasi (proses pengeluaran udara dari paru-paru). Pengeluaran dan pemasukan udara ke paru-paru terjadi karena perbedaan tekanan udara di dalam paru-paru

dengan tekanan udara luar. Jika tekanan udara di paru-paru lebih kecil dari tekanan udara luar maka udara dari luar masuk ke paru-paru. Sebaliknya jika tekanan udara di paru-paru lebih besar dari tekanan udara luar, maka udara akan keluar dari dalam paru-paru.

Perbedaan tekanan ini terjadi sebagai akibat dari perubahan volume rongga dada yang ditimbulkan oleh gerakan kontraksi dan relaksasi otot-otot antar tulang rusuk, otot diafragma, dan otot perut. Berdasarkan kontraksi otot-otot tersebut di atas dibedakan 2 jenis pernapasan, yaitu pernapasan dada dan pernapasan perut seperti yang akan diuraikan berikut ini.

a. Pernapasan dada

Pada mekanisme pernapasan ini yang berperan adalah tulang-tulang rusuk, otot-otot antara tulang rusuk, serta tulang dada. Ketika otot antara tulang rusuk berkontraksi, tulang rusuk akan terangkat sehingga volume rongga dada akan membesar. Pada saat itu udara dari luar akan masuk ke dalam paru-paru. Ketika otot antara tulang rusuk relaksasi, maka tulang rusuk akan turun sehingga volume rongga dada akan berkurang. Pada saat itu udara dari dalam paru-paru akan terdorong keluar.

b. Pernapasan perut

Pada pernapasan ini yang berperan adalah sekat antara rongga dada dengan rongga perut, yang disebut diafragma. Ketika otot diafragma berkontraksi, volume rongga dada akan membesar sehingga udara akan masuk ke dalam paru-paru. Sebaliknya, ketika otot diafragma relaksasi, volume rongga dada akan berkurang sehingga udara akan ke luar dari paru-paru. Namun dalam kenyataannya, pada proses bernapas, kedua mekanisme pernapasan tersebut berjalan beriringan.

3. Gangguan Pernapasan pada Manusia

- a. Bronkitis, peradangan pada bronkus
- b. *Pneumonia (radang paru-paru), peradangan pada jaringan paru-paru yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Diplococcus pneumoniae**
- c. Sinusitis, peradangan pada rongga sinus di daerah hidung
- d. Rinitis, peradangan pada selaput lendir rongga hidung
- e. Asma, penyempitan saluran pernapasan
- f. TBC, disebabkan oleh infeksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis*

- g. Laringitis, peradangan pada laring
- h. Keracunan CO (karbon monoksida), sehingga tubuh kekurangan oksigen
- i. Kanker paru-paru, mayoritas penyebab kanker paru-paru adalah asap rokok (mengandung lebih 200 macam racun).

4. Memelihara Kesehatan Alat Pernapasan

Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk memelihara alat pernapasan kita adalah dengan melakukan pola hidup sehat. Beberapa hal yang dapat dilakukan diantaranya:

- a. Menghilangkan kebiasaan buruk yang umumnya dilakukan oleh sebagian dari masyarakat seperti merokok, meminum minuman yang beralkohol, dan meminum obat tidak sesuai dengan anjuran (dosis) yang ditentukan
- b. Menjaga kebersihan lingkungan
- c. Lingkungan yang ada di sekitar kita harus senantiasa bersih, sehingga tidak ada debu yang beterbangan. Selain itu, agar udara di rumah kita tetap bersih maka di rumah harus tersedia lubang udara atau ventilasi yang cukup.

- c. Makan makanan bergizi

Selain kebersihan lingkungan, makan makanan bergizi merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan agar alat pernapasan kita terpelihara dengan baik. Hal ini disebabkan karena dengan makan makanan bergizi maka daya tahan tubuh kita akan meningkat.

- d. Olahraga secara teratur

Olahraga secara teratur dapat melancarkan pernapasan, sehingga alat-alat pernapasan pun dapat bekerja dengan baik. Berenang, lari pagi, dan senam merupakan beberapa olahraga yang dapat dilakukan untuk memelihara kesehatan alat pernapasan pada manusia.

- e. Mengadakan penghijauan

Agar udara yang kita hirup pada saat bernapas merupakan udara yang bersih dan segar maka perlu dilakukan penghijauan di sekitar rumah, sekolah, dan tepi jalan. Hal ini dapat mengurangi udara kotor yang diakibatkan oleh asap rokok, asap kendaraan bermotor, dan lain-lain.

5. Kecepatan Pernapasan Manusia

Pada orang dewasa normal, kecepatan bernapas berkisar antara 13-18 kali per menitnya. Kecepatan pernapasan dipengaruhi oleh :

- a. umur
- b. jenis kelamin
- c. kegiatan tubuh
- d. posisi tubuh
- e. suhu
- f. emosi
- g. kesehatan.

III. Sistem Peredaran Darah Manusia

Pada saat bernapas manusia menghirup oksigen. Pada proses pencernaan makanan dihasilkan sari-sari makanan. Oksigen dan sari-sari makanan yang dibutuhkan oleh tubuh akan diedarkan ke seluruh tubuh melalui sistem peredaran darah.

1. Alat-alat Peredaran Darah

Alat-alat peredaran darah meliputi :

a. Pembuluh darah

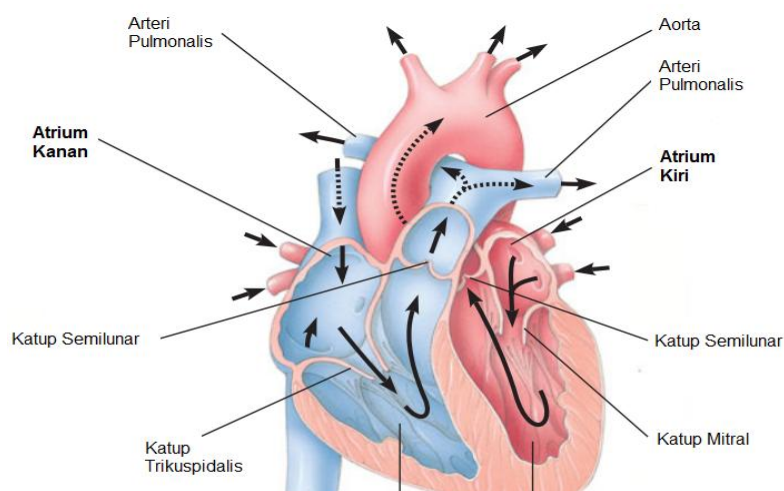
Darah mengalir ke seluruh tubuh melalui pembuluh darah. Kita mengenal 2 macam pembuluh darah utama, yaitu pembuluh darah arteri (nadi) dan pembuluh darah vena (balik). Pembuluh darah arteri merupakan pembuluh darah berotot yang membawa darah kaya oksigen keluar dari jantung, kecuali arteri pulmonalis. Arteri pulmonalis membawa darah kaya karbon dioksida dari jantung menuju paru-paru. Pembuluh nadi yang paling besar disebut aorta. Pembuluh balik yaitu pembuluh darah yang membawa darah kaya karbon dioksida dari seluruh tubuh menuju jantung, kecuali vena pulmonalis. Vena pulmonalis membawa darah kaya oksigen dari paru-paru menuju jantung. Pembuluh nadi dan pembuluh balik bercabang-cabang. Ujung cabang pembuluh arteri yang terkecil disebut pembuluh kapiler. Pembuluh darah kapiler merupakan pembuluh darah yang dindingnya sangat halus, tipis, sehingga pada pembuluh darah

ini memungkinkan pertukaran zat. Panjang pembuluh darah di seluruh tubuh manusia jika dihubungkan dari ujung ke ujung mencapai ± 160.000 km.

Sistem pembuluh nadi memiliki bagian tekanan yang tinggi pada sistem sirkulasi. Tekanan darah biasanya menunjukkan tekanan pada pembuluh nadi utama. Tekanan darah ini dapat diukur dengan tensimeter atau spigmomanometer.

b. Jantung

Jantung merupakan alat pemompa darah, terletak di rongga dada sebelah kiri, di atas diafragma. Ukuran jantung kira-kira sebesar kepalan tangan pemiliknya. Jantung tersusun atas kumpulan otot-otot yang sangat kuat dan disebut miokardia. Jantung terdiri atas empat ruang, yaitu serambi kanan (atrium dexter), serambi kiri (atrium sinister), bilik kanan (ventrikel dexter), dan bilik kiri (ventrikel sinister). Antara bagian kanan dan kiri jantung dibatasi oleh sekat jantung. Sekat ini berfungsi mencegah bercampurnya darah yang mengandung banyak oksigen dan karbon dioksida. Otot penyusun bilik jantung lebih tebal daripada otot pada serambi jantung. Hal ini disebabkan tugas bilik jantung lebih berat. Tugas bilik tersebut yaitu memompa darah keluar dari jantung ke seluruh bagian tubuh. Jantung memompa darah dengan cara menguncup (berkontraksi) dan mengembang (berelaksasi). Pada saat berdenyut, setiap ruang jantung mengendur dan terisi darah (disebut diastol). Selanjutnya jantung berkontraksi dan memompa darah keluar dari ruang jantung (disebut sistol). Kedua serambi mengendur dan berkontraksi secara bersamaan, dan kedua bilik juga mengendur dan berkontraksi secara bersamaan. Secara rinci struktur jantung seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 1.3 Jantung

(modifikasi dari Campbell, 2011)

c. Darah

Darah adalah cairan yang berfungsi mengirimkan oksigen dari paru-paru ke seluruh sel-sel jaringan tubuh. Darah juga menyuplai jaringan tubuh dengan nutrisi, mengangkut zat-zat sisa metabolisme, dan mengandung berbagai bahan penyusun sistem imun yang bertujuan mempertahankan tubuh dari serangan virus atau bakteri dan berbagai penyakit. Hormon-hormon dari sistem endokrin juga diedarkan melalui darah.

Darah manusia memiliki dua komponen utama, yaitu :

1) Plasma darah

Plasma darah merupakan bagian cair yang berwarna kuning muda pada darah. Plasma darah berfungsi sebagai pengangkut gas, sari makanan, sisa proses kimiawi dalam tubuh, dan berbagai hormon yang diperlukan untuk fungsi alat tubuh. Plasma darah juga berperan dalam proses pembekuan darah, karena mengandung fibrinogen. Di dalam plasma juga terdapat beberapa zat yang berfungsi untuk menggumpalkan protein asing, merangsang pembentukan antibodi, dan menetralkan racun.

2) Sel darah

Ada tiga macam sel darah, yaitu :

a) Sel darah merah (eritrosit)

Bentuk eritrosit seperti cakram yang cekung pada kedua sisinya (bikonkaf), dan tidak mempunyai inti. Jumlahnya berkisar 4-6

juta/mm³, berwarna merah karena mengandung Hb (hemoglobin). Fungsi eritrosit untuk mengikat gas pernapasan, yaitu O₂ dan CO₂.

b) Sel darah putih (leukosit)

Bentuk leukosit tidak tetap atau amuboid. Sel ini mempunyai inti dan dapat menembus dinding kapiler darah yang kemudian masuk ke jaringan. Jumlahnya berkisar 5-10 ribu/mm³. Fungsi leukosit berhubungan dengan pertahanan tubuh.

c) Keping darah (trombosit)

Bentuk trombosit tidak teratur, berukuran kecil, tidak berwarna, dan tidak berinti. Jumlahnya berkisar 250-500 ribu/mm³. Fungsi trombosit berkaitan dengan peristiwa pembekuan darah.

2. Proses Peredaran Darah

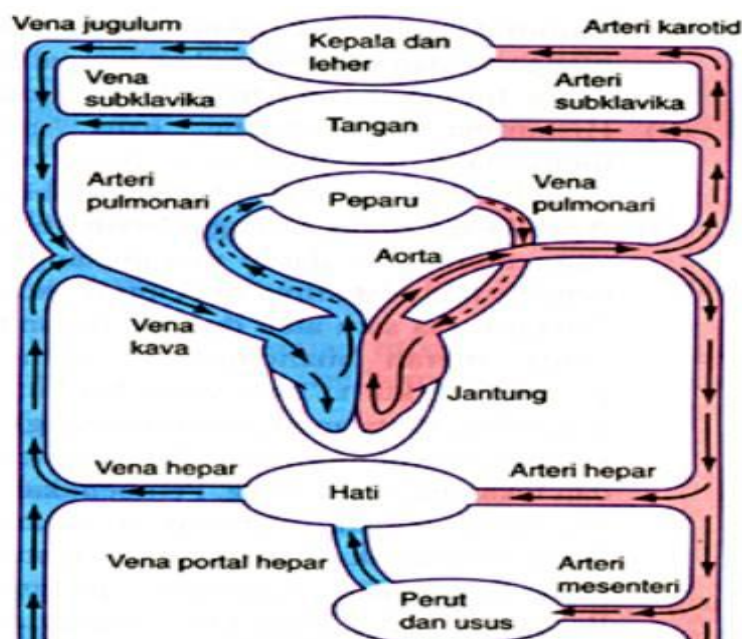
Darah mengalir ke seluruh tubuh melalui pembuluh darah, peredaran darah seperti ini disebut peredaran darah tertutup. Pada manusia peredaran darah, seperti pada gambar 4 meliputi :

a. Peredaran darah kecil

Darah mengalir dari jantung ke paru-paru dan kembali ke jantung.

b. Peredaran darah besar

Darah mengalir dari jantung ke seluruh tubuh dan kembali ke jantung.



Gambar 1.4 Sistem peredaran darah

(sumber: <http://grandmall10.files.wordpress.com/2010>)

3. Gangguan pada alat peredaran darah, diantaranya sebagai berikut:
 - a. Hemofilia, penyakit menurun dimana darah sukar membeku.
 - b. Varises, pelebaran pembuluh darah vena di bagian kaki.
 - c. Ambeien (wasir), pelebaran pembuluh darah vena di sekitar anus.

4. Golongan darah

Salah satu sistem penggolongan darah yang kita kenal adalah sistem ABO, dimana manusia dikelompokkan menjadi 4 golongan darah, berdasarkan adanya perbedaan aglutinogen (antigen) dalam sel-sel darah merah serta adanya aglutinin (antibodi) dalam serum. Golongan darah A mempunyai antigen A dan antibodi anti B, golongan darah B mempunyai antigen B dan antibodi anti A, golongan darah AB mempunyai antigen A dan antigen B, tidak mempunyai

antibodi, golongan darah O tidak mempunyai antigen dan mempunyai antibodi anti A dan anti B.

Tabel 1.1 Sistem penggolongan darah ABO

Golongan	Aglutinogen dalam eritrosit	Aglutinin dalam plasma
A	A	Anti B
B	B	Anti A
AB	A dan B	Tidak ada
O	Tidak ada	Anti A dan anti B

Transfusi darah adalah proses menyalurkan darah atau produk berbasis darah dari satu orang ke sistem peredaran orang lainnya. Transfusi darah berhubungan dengan kondisi medis seperti kehilangan darah dalam jumlah besar. Dalam transfusi darah, kecocokan antara darah donor (penyumbang) dan resipien (penerima) adalah sangat penting. Darah donor dan resipien harus sesuai golongannya berdasarkan sistem penggolongan darah. Transfusi darah dari golongan yang tidak kompatibel dapat menyebabkan reaksi transfusi imunologis yang berakibat anemia hemolisis, gagal ginjal, syok, bahkan kematian.

Plasma darah golongan darah A mengandung antibodi yang dinamakan aglutinin anti B. Antibodi ini menyerap antigen B. Jika darah golongan B disuntikkan ke dalam darah orang bergolongan darah A, sel-sel darah orang ini akan menggumpal, proses ini dinamakan aglutinasi.

Orang yang bergolongan darah AB dapat menerima darah dari semua golongan karena plasma darah orang ini tidak mempunyai antibodi yang dapat menyerang antigen dari golongan darah yang lain, sehingga tidak akan terjadi penggumpalan. Orang yang bergolongan darah O dapat memberikan darah ke semua golongan karena sel darahnya tidak mengandung antigen. Jika darah golongan ini diberikan pada golongan lain tidak akan menggumpal karena tidak ada antigen yang akan diserang. Sebaiknya tranfusi dilakukan dengan golongan

darah yang sama dan jika dalam keadaan terpaksa baru diberikan darah dari donor universal.

5. Memelihara Kesehatan Alat Peredaran Darah

Menjaga kesehatan alat peredaran darah dapat dilakukan dengan menerapkan pola hidup sehat. Pola hidup sehat itu di antaranya:

- a. makan makanan yang sehat dan bergizi
- b. olahraga yang teratur
- c. tidur dan istirahat yang cukup.

D. Aktivitas Pembelajaran

Setelah mengkaji materi sistem organ tubuh manusia, Anda dapat mempelajari kegiatan eksperimen/non eksperimen yang ada dalam modul ini. Pada saat melakukan kegiatan eksperimen, lakukan setiap langkah kegiatan seperti yang disajikan pada petunjuknya dalam lembar kegiatan. Untuk kegiatan eksperimen, Anda dapat mencobanya mulai dari persiapan alat bahan, melakukan percobaan dan membuat laporannya. Sebaiknya Anda mencatat hal-hal penting untuk keberhasilan percobaan, ini sangat berguna bagi Anda sebagai catatan untuk mengimplementasikan di sekolah.

Kegiatan 1: Mengenal Kerja Enzim Pتيالin

1. Tujuan

Pada kegiatan ini, Anda akan dapat mendeskripsikan kerja enzim ptialin dalam pencernaan manusia.

2. Alat dan Bahan

- a. Tabung reaksi; 6 buah
- b. Rak tabung reaksi; 1 buah
- c. Pipet tetes; 2 buah
- d. Gelas kimia 400 cc; 1 buah
- e. Air bersih; 1 gelas
- f. Spidol; 1 buah
- g. Jam tangan; 1 buah
- h. Larutan kanji
- i. Betadin

- j. Air liur
- k. Lembar tugas/pertanyaan

3. Langkah Kerja

- 1) Masing-masing tabung reaksi diberi nomor mulai dari 1 hingga 6, kemudian tuangkan tuangkan 10 tetes larutan kanji ke dalam masing-masing tabung reaksi tersebut. Selanjutnya, letakkan keenam tabung reaksi di rak tabung reaksi.
 - 2) Berkumurlah terlebih dahulu sebelum air ludah dikeluarkan untuk pengujian. Selanjutnya, lakukanlah kegiatan secara berurutan mulai dari tabung reaksi nomor 1 hingga 6 sebagai berikut.
 - a. Tabung reaksi nomor 1, tuangkan 1 tetes betadin.
 - b. Tabung reaksi nomor 2, masukkan air liur secukupnya dan tuangkan 1 tetes betadin kemudian kocok sebentar, biarkan selama 3 menit.
 - c. Tabung reaksi nomor 3, masukkan air liur secukupnya dan tuangkan 1 tetes betadin kemudian kocok sebentar, biarkan selama 6 menit.
 - d. Tabung reaksi nomor 4, masukkan air liur secukupnya dan tuangkan 1 tetes betadin kemudian kocok sebentar, biarkan selama 9 menit.
 - e. Tabung reaksi nomor 5, masukkan air liur secukupnya dan tuangkan 1 tetes betadin kemudian kocok sebentar, biarkan selama 12 menit.
 - f. Tabung reaksi nomor 6, masukkan air liur secukupnya dan tuangkan 1 tetes betadin kemudian kocok sebentar, biarkan selama 15 menit.
- Perubahan warna larutan yang terjadi pada masing-masing tabung reaksi dicatat pada tabel hasil pengamatan berikut ini.

Kegiatan Pembelajaran 1

Tabung reaksi	Larutan	Waktu	Perubahan warna
1	kanji + betadin	0 menit	....
2	kanji + air liur + betadin	3 menit	....
3	kanji + air liur + betadin	6 menit	....
4	kanji + air liur + betadin	9 menit	....
5	kanji + air liur + betadin	12 menit	....
6	kanji + air liur + betadin	15 menit	....

Hasil Pengamatan Kerja Enzim Ptialin

4. Pertanyaan

- 1) Apa yang terjadi pada tabung reaksi nomor 1, larutan kanji yang langsung ditetesi betadin?
- 2) Apa yang menyebabkan terjadinya perubahan warna larutan kanji yang langsung ditetesi betadin? Jelaskan!
- 3) Pada tabung reaksi mana mulai tidak terjadi perubahan warna larutan kanji? Apa sebabnya demikian? Jelaskan!
- 4) Apa yang dapat disimpulkan dari hasil kegiatan tersebut di atas?

Kegiatan 2: Mengenal Fungsi Organ Pernapasan

a. Tujuan

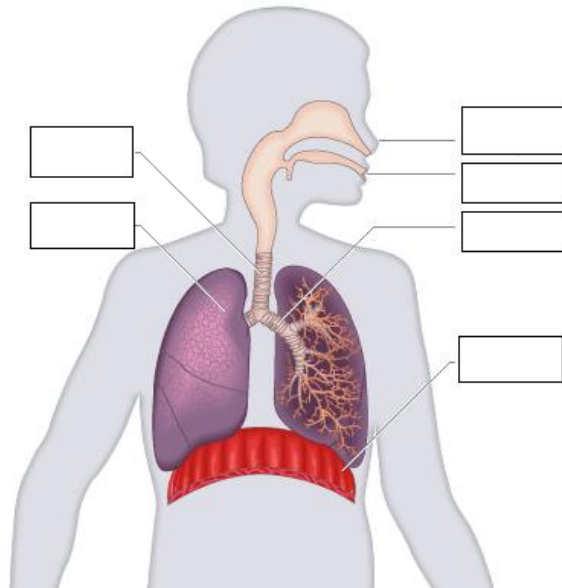
Pada kegiatan ini, Anda akan dapat mengidentifikasi fungsi organ pernapasan manusia.

b. Alat dan Bahan

- 1) Alat tulis
- 2) Gambar/carta /model sistem pernapasan manusia

c. Langkah Kerja

1. Lengkapi gambar sistem pernapasan berikut ini!



- a. diafragma b. paru-paru c. mulut
d. hidung e. trakea f. bronkus

2. Tuliskan fungsi masing-masing organ (diafragma, paru-paru, mulut, hidung, trakea, bronkus) tersebut!

.....

3. Bagaimanakah cara memelihara kesehatan organ pernafasan?

.....

4. Sebutkan beberapa kebiasaan yang baik agar terhindar dari penyakit organ pernafasan!

.....

Kegiatan 3: Pengukuran Kadar Karbon Dioksida Udara Ekspirasi

1. Tujuan

Pada kegiatan ini, Anda akan dapatmenentukan kadar CO₂ udara ekspirasi yang dihasilkan sebelum dan sesudah berlari-lari.

2. Alat dan Bahan

- a. Pipet ukur
b. Gelas kimia 500 ml
c. Larutan fenolftalein dalam botol tetes

- d. Erlenmeyer 150 ml
- e. Larutan NaOH 0,01 M
- f. Karet berlubang satu
- g. Sedotan limun

3. Langkah Kerja

- a. Isilah gelas kimia dengan 300 ml NaOH 0,0001 M. Tambahkan fenolftalein setetes demi setetes sampai timbul warna merah muda.
- b. Pindahkan larutan ini ke dalam 3 buah gelas erlenmeyer masing-masing 100 ml dan beri label gelas erlenmeyer dengan K untuk kontrol dan E₁, E₂ untuk eksperimen. Tutuplah ketiga erlenmeyer itu dengan sumbat karet berlubang satu atau plastik yang dilubangi sebesar sedotan limun.
- c. Masukkan sedotan limun melalui lubang plastik. Ujung sedotan limun harus sampai ke dasar gelas erlenmeyer.
- d. Hiruplah udara sebanyak-banyaknya, tahan di dalam paru-paru selama 5 detik, lalu hembuskan udara respirasi sebanyak-banyaknya melalui sedotan limun ke gelas erlenmeyer E₁.
- e. Dengan menggunakan pipet ukur tambahkan NaOH ke dalam larutan yang telah ditiup tadi sampai warnanya sama dengan kontrol. Goyang-goyangkan erlenmeyer agar larutan tercampur. Hitung beberapa ml NaOH yang ditambahkan. Catat jumlah NaOH yang ditambahkan ke dalam larutan pada tabel.
- f. Lari-larilah di tempat selama 2 menit, kemudian hiruplah udara sebanyak-banyaknya, lalu tiupkanlah udara ekspirasi sebanyak-banyaknya ke dalam tabung E₂. Tambahkan larutan NaOH dan lakukan seperti yang tertera pada no. 5.

Hasil pengamatan dari pengaruh latihan terhadap karbon dioksida udara ekspirasi:

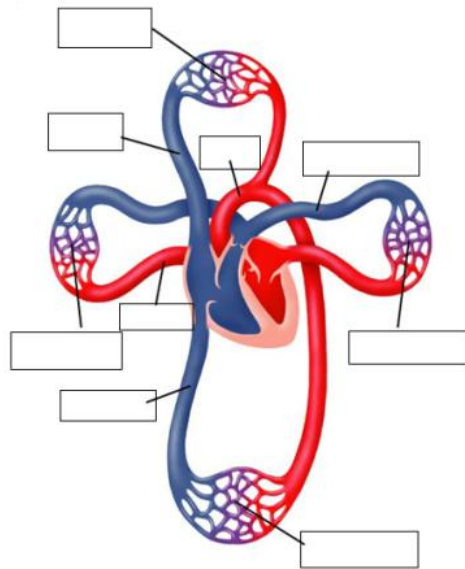
	Sebelum lari-lari	Sesudah lari-lari
NaOH yang ditambahkan	ml	ml

4. Pertanyaan:

- 1) Apakah larutan dalam erlenmeyer K ini bersifat asam atau basa?
.....
- 2) Apakah yang terjadi dengan warna larutan ketika melakukan cara kerja poin keempat dan apa artinya?
.....

Kegiatan 4: Mengenal Susunan Organ Peredaran Darah

1. Tujuan
Pada kegiatan ini, Anda akan dapat memahami susunan organ peredaran darah manusia beserta fungsinya.
2. Alat dan Bahan
 - a. Alat tulis
 - b. Gambar/carta /model susunan organ peredaran darah manusia
3. Langkah Kerja
 - a. Amati carta susunan organ peredaran darah berikut ini!
 - b. Lengkapilah bagian-bagian dari sistem peredaran darah pada gambar di bawah ini.



4. Pertanyaan

a. 1) Organ apakah yang memompa darah?

.....

2) Organ apakah yang menyalurkan darah dari jantung ke seluruh tubuh?

.....

3) Organ apakah yang melayani darah ke sel-sel organ tubuh (paru-paru, kepala, lambung, ginjal, anggota badan, dsb)?

.....

4) Organ apakah yang menyalurkan darah dari seluruh tubuh ke jantung?

.....

b. Tuliskan dengan singkat susunan organ peredaran darah tersebut beserta fungsinya!

Kegiatan 5: Menghitung Denyut Nadi

1. Tujuan

Pada kegiatan ini, Anda akan dapat menghitung denyut nadi manusia.

2. Alat dan Bahan

a. Stopwatch

b. Jam tangan

3. Langkah Kerja

- 1) Dudukkan salah satu anggota kelompok di atas kursi
- 2) Raba nadi pada pergelangan tangan orang tersebut dengan jari telunjuk dan jari tengah sampai terasa adanya denyutan
- 3) Hitunglah denyutan selama satu menit. Ulangilah tiga kali, kemudian hitunglah rata-rata denyut nadi setiap menit
- 4) Lakukan hal yang sama sesudah orang tersebut melakukan aktivitas lari-lari kecil di tempat selama tiga menit. Hitunglah rata-rata denyut nadi tiap menit sesudah aktivitas tadi.
- 5) Lakukan pengamatan ini terhadap anggota kelompok yang lain secara bergantian
- 6) Masukkan hasil perhitungan dalam tabel berikut.

Tabel Pengamatan

No	Nama	L/P	Frekuensi denyut nadi							
			Waktu istirahat				Sesudah aktivitas			
			Menit				Menit			
			I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata
1										
2										
3										
4										
5										
6										

4. Pertanyaan

- 1) Berapakah frekuensi denyut nadi rata-rata setiap menit dalam kelompok kalian?

- 2) Mengapa frekuensi denyut nadi dalam keadaan istirahat berbeda dengan setelah beraktivitas?
- 3) Samakah frekuensi denyut nadi setiap orang? Faktor-faktor apakah yang mempengaruhi frekuensi denyut nadi seseorang?
- 4) Buatlah kesimpulan dari kegiatan ini.

E. Latihan/Kasus/Tugas

1. Jelaskan mengenai proses mekanik dan proses kimiawi pada saluran pencernaan manusia!
2. Apa sebabnya jika kita mengunyah nasi hingga lembut akan terasa manis?
3. Jelaskanlah mengapa gas karbon monoksida yang dihirup dari asap rokok dapat membahayakan tubuh.
4. Jelaskan mengenai gangguan yang sering terjadi pada peredaran darah manusia serta usaha-usaha yang sebaiknya dilakukan agar peredaran darah tidak terganggu!
5. Jelaskan beberapa cara untuk mencegah kemungkinan terjadinya stroke atau serangan jantung!

F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Setelah menyelesaikan soal latihan, 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%, silakan Anda terus mempelajari Kegiatan Pembelajaran berikutnya, namun jika Anda menganggap pencapaian Anda masih kurang dari 80%, sebaiknya Anda ulangi kembali Kegiatan Pembelajaran ini.

Kegiatan Pembelajaran 2

Peranan Tumbuhan Hijau dalam Kehidupan

A. Tujuan

Dengan membaca dan mempelajari kegiatan belajar ini, diharapkan guru pembelajar dapat memahami :

1. Bentuk luar tubuh tumbuhan dan fungsinya.
2. Bagian dalam tumbuhan dan fungsinya
3. Pembentukan makanan pada tumbuhan hijau

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan susunan bentuk luar organ tubuh tumbuhan
2. Menjelaskan fungsi bentuk luar organ tubuh tumbuhan
3. Melakukan percobaan bentuk luar organ tubuh tumbuhan
4. Menjelaskan bagian dalam jaringan tumbuhan
5. Menjelaskan fungsi bagian dalam jaringan tumbuhan
6. Menjelaskan organ yang berperan dalam pembentukan makanan
7. Mendeskripsikan proses pembentukan makanan pada tumbuhan
8. Melakukan percobaan pembentukan makanan pada tumbuhan

C. Uraian Materi

I. Bentuk Luar Organ Tumbuhan

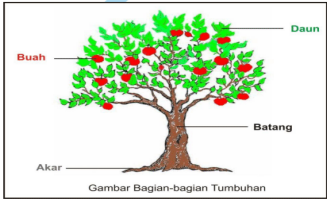
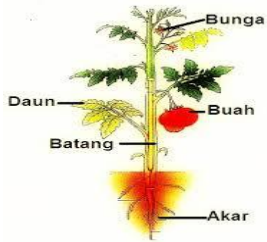
Morfologi tumbuhan merupakan kajian ilmu tentang tumbuhan yang mempelajari tentang struktur bentuk luar tumbuhan dan fungsinya. Morfologi berasal dari bahasa latin *morphus* yang berarti wujud atau bentuk, dan *logos* yang berarti ilmu. Pembagian tumbuhan menurut morfologi dasarnya dibagi menjadi tiga yaitu : bertalus, berkormus dan berbiji.



Tabel 2.1 Pembagian Tumbuhan Menurut Morfologi Dasarnya

No	Pembagian tumbuhan menurut morfologi dasarnya
1	Bertalus
	Alga berdasarkan pigmen a. Alga hijau (<i>Chlorophyta</i>) b. Alga merah (<i>Rhodophyta</i>) c. Alga coklat (<i>Phaeophyta</i>)
2	Berkormus (sudah memiliki akar, batang,daun)
	Tidak mempunyai jaringan pengangkut <i>Bryophyta</i> (lumut), pada lumut akar, batang dan daun masih merupakan peralihan dari <i>thalus</i> ke <i>kormus</i>
	Mempunyai jaringan pengangkut <i>Pterydophyta</i> (paku)
3	Berbiji
	Terbuka <i>Gymnospermae</i> , dengan contoh : <i>Gnetinae</i> (melinjo) <i>Coniferae</i> (pinus) <i>Cycadinae</i> (pakis haji)
	Tertutup Angiospermae berdasarkan jumlah keping dibagi menjadi : • Monokotil (berkeping satu) • Dikotil (berkeping 2)

Sumber: <http://ilmuhutan.com/pembagian-jenis-tumbuhan-berdasarkan-filogenik-dan-morfologi/>

 Tumbuhan lumut https://encrypted.google.com/search?q=tumbuhan+lumut&biw	 Tumbuhan paku https://encrypted.google.com/search?q=tumbuhan+paku
Bagian-bagian Tumbuhan Berikut adalah gambar bagian-bagian tumbuhan :  Pohon dan bagian-bagiannya http://www.pusatmateri.com/struktur-dan-fungsi-tumbuhan.html	 Pohon dan bagian-bagiannya http://www.pusatmateri.com/struktur-dan-fungsi-tumbuhan.html

Gambar 2.1 Tumbuhan lumut, tumbuhan paku, dan bagian-bagian pohon

Organ tumbuhan sejati/sempurna terdiri dari :

1) Akar

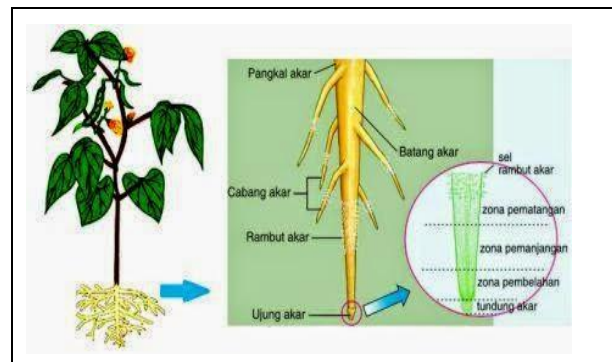
Akar adalah bagian utama pokok di samping batang dan daun bagi tumbuhan yang tubuhnya telah merupakan satu individu tumbuhan lengkap. Pada kebanyakan tumbuhan, akar tumbuh di dalam tanah sehingga biasanya tidak terlihat. Akar menambatkan tumbuhan pada tanah dan menyerap air dan mineral dari tanah, karena itu letaknya di bagian paling bawah pada tumbuhan dengan arah tumbuh ke pusat bumi (geotrop) atau menuju ke air (hidrotrop), meninggalkan udara dan cahaya.

a. Ciri-ciri akar:

1. Tidak berbuku-buku, tidak beruas dan tidak mendukung daun-daun atau sisik-sisik maupun bagian-bagian lainnya
2. Warna tidak hijau, biasanya keputih-putihan atau kekuning-kuningan
3. Tumbuh terus pada ujungnya, karena bagian ujung akar merupakan titik tumbuh bagi tumbuhan
4. Bentuk ujungnya seringkali meruncing, sehingga lebih mudah untuk menembus tanah.

b. Fungsi Akar Tumbuhan

1. Menyerap air dan zat hara
2. Berfungsi sebagai alat penyokong tumbuhan
3. Sebagai alat dalam pernapasan tumbuhan
4. Untuk menyimpan cadangan makanan berupa karbohidrat
5. Sebagai wadah dalam melekatnya tumbuhan ke tanah
6. Sebagai alat perkembangbiakan vegetatif.



Gambar 2.2. Bagian-bagian akar

Sumber: <http://www.pusatmateri.com/struktur-dan-fungsi-tumbuhan.html>

c. Bagian-bagian akar dapat dibedakan menjadi tiga bagian yaitu :

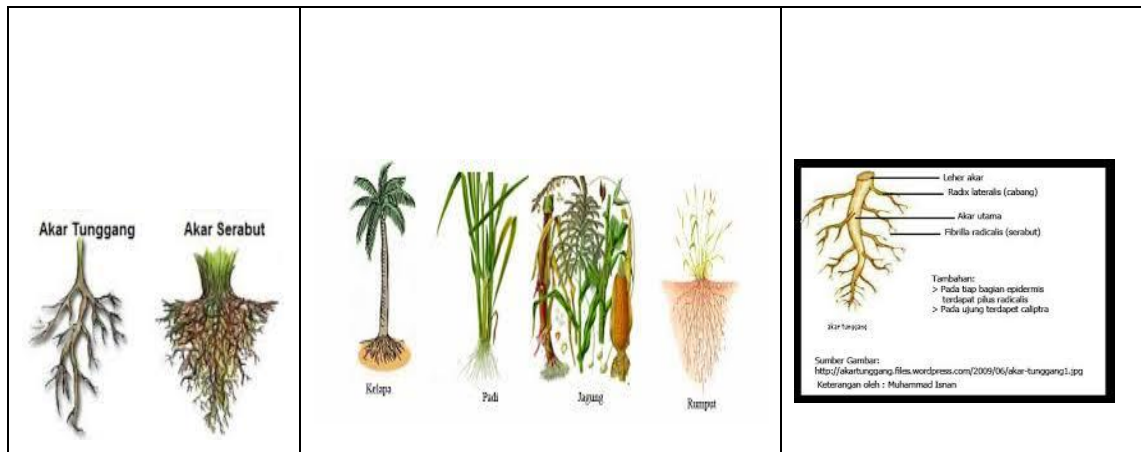
1. Pangkal Akar : Pangkal akar atau leher akar merupakan perbatasan antara bagian akar dan bagian batang.
2. Batang Akar : Batang akar adalah bagian antara pangkal akar dan ujung akar, serta di bagian batang akar terdapat cabang-cabang akar yang masing-masing memiliki cabang-cabang lebih kecil. Cabang akar halus disebut serabut akar.

3. Ujung Akar : Ujung akar adalah bagian akar paling muda dan terus-menerus mengalami pertumbuhan, serta bagian paling ujung akar terdapat tudung akar (kaliptra). yang berfungsi melindungi ujung akar yang masih muda dan lemah

d. Jenis akar

Secara umum, ada dua jenis akar yaitu:

1. Akar serabut. Akar ini umumnya terdapat pada tumbuhan monokotil. Walaupun terkadang, tumbuhan dikotil juga memilikinya (dengan catatan, tumbuhan dikotil tersebut dikembangkan dengan cara cangkok, atau stek). Akar serabut tidak memiliki akar utama, semuanya tumbuh dari pangkal batang dengan panjang yang hampir sama. Sistem akar serabut biasanya tidak menembus tanah terlalu dalam sehingga teradaptasi dengan baik untuk tanah dangkal atau daerah-daerah bercurah hujan rendah. Fungsi utama akar serabut adalah untuk memperkokoh berdirinya tumbuhan. Contoh tumbuhan berakar serabut yaitu: pohon kelapa (*Cocos nucifera*), pisang (*Musa paradisiaca*), rumput (*Poa annua*), tebu (*Saccharum officinale*), jagung (*Zea mays*), padi (*Oryza sativa*), pinang (*Areca catechu*), anggrek (*Orcidaceae*), pepaya (*Carica papaya*), salak (*Salacca edulis*).
2. Akar tunggang. Akar ini umumnya terdapat pada tumbuhan dikotil. Akar tunggang memiliki akar utama yang akan bercabang-cabang membentuk akar cabang. Fungsi utamanya adalah untuk menyimpan makanan. Contoh tumbuhan akar tunggang adalah: kedelai (*Glycine max*), mangga (*Mangifera indica*), jeruk (*Citrus sp*), melinjo (*Gnetum gnemon*), cabai (*Capsicum annum*), puring (*Codiaeum variegatum*), melati (*Jasminum sambac*), mahoni (*Swietenia mahagoni*), jati (*Tectona grandis*), belimbing (*Averrhoa carambola*).



Gambar 2.3. Gambar akar tunggang & akar serabut

Sumber: <https://www.google.co.id/search?q=gambar+tumbuhan+akar+serabut&esp>

2) Batang

Batang merupakan bagian tubuh tumbuhan yang ada di atas tanah, merupakan titik tempat daun melekat. Fungsi batang sangat penting, berfungsi seperti sumbu (tempat melekatnya daun, bunga dan buah, yang artinya tempat semua organ lain tumbuhan bertumpu dan tumbuh. Batang berperan penting sebagai mata rantai penghubung antara akar dan daun, hal ini karena sistem pembuluh pada batang menjamin air dan mineral dari akar samapi ke daun.

a. Fungsi batang :

1. untuk penyokong tubuh tumbuhan,
2. mengangkut zat makanan ke seluruh tubuh tumbuhan,
3. mengangkut air dan mineral dari akar ke daun, serta zat makanan hasil fotosintesis ke seluruh bagian tubuh. (alat transportasi)
4. alat respirasi / pernafasan (melalui lentisel)
5. menghubungkan daun dengan akar
6. sebagai tempat cadangan makanan (bagi sebagian tumbuhan)
7. alat perkembangbiakan vegetatif buatan

b. Jenis batang

1. Batang tidak berkayu/ basah, memiliki batang yang lunak dan berair, batangnya tidak keras, batang mudah dipotong, batang pendek. Contoh

tumbuhan berbatang lunak adalah: pohon pisang, bayam, pacar air, selada air, krokot, dan kangkung.

2. Batang berkayu, memiliki kambium, arah pertumbuhan ke luar membentuk kulit dan ke dalam membentuk kayu, dan batang bertambah besar. Contoh tumbuhan berbatang kayu yaitu: jambu, mahoni, nangka, jati, albasia, trembesi, dan rambutan



Gambar 2.4 Batang

Sumber: <http://damaruta.blogspot.co.id/2014/11/apakah-fungsi-akar-batang-daun-dan.html>

3) Daun

Daun merupakan organ tumbuhan yang penting karena melaksanakan fungsi utama yaitu “memasak makanan”. Daun pada tumbuhan terdapat di bagian batang dan tidak terdapat di bagian lain.

Daun umumnya berwarna hijau dan terutama berfungsi sebagai penangkap energi dari cahaya matahari melalui proses fotosintesis. Karena kalau dianalogikan dengan sebuah “rumah” maka daun merupakan dapur tempat fotosintesis terjadi. Di dalam daun terdapat sel-sel yang berfungsi untuk menangkap energi cahaya matahari untuk terjadinya fotosintesis.

Daun merupakan organ terpenting dari tumbuhan dalam melangsungkan hidupnya karena tumbuhan adalah organisme autotrof, ia harus memasok kebutuhan energinya sendiri melalui perubahan energi cahaya menjadi energi kimia.

Fungsi daun bagi tumbuhan adalah :

1. Tempat Terjadinya Fotosintesis

2. Sebagai Organ Pernapasan atau Respirasi
3. Tempat Terjadinya Transpirasi
4. Tempat Terjadinya Gutasi



Gambar 2.5 Berbagai bentuk daun

<http://damaruta.blogspot.co.id/2014/11/apakah-fungsi-akar-batang-daun-dan.html>

Selain ketiga organ pokok tersebut ada pula organ sekunder tumbuhan yaitu terdiri dari, bunga, buah dan biji, serta umbi.

4) Bunga

Bunga yang terdapat pada suatu tumbuhan merupakan bagian yang paling menarik, hal ini dikarenakan warnanya yang beraneka macam. Bunga merupakan organ reproduksi bagi tumbuhan, karena bunga merupakan alat perkembangbiakan secara kawin pada tumbuhan. Letak bunga pada tumbuhan biasanya di ujung batang atau ketiak daun. Bunga pada setiap tumbuhan mempunyai bentuk, warna, bau, dan ukuran yang berbeda-beda.

Bagian-bagian bunga terdiri atas :

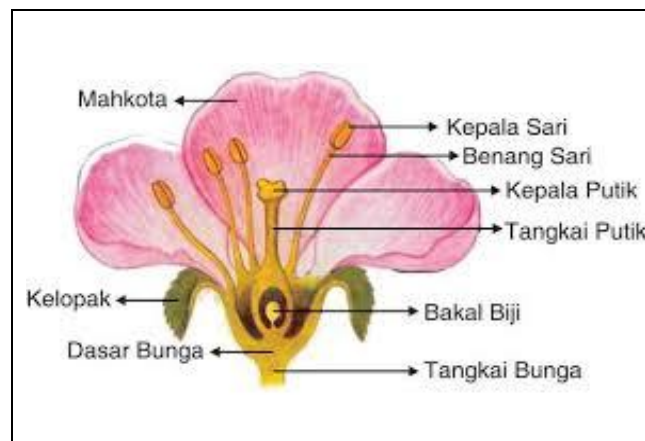
1. tangkai bunga
2. dasar bunga
3. kelopak
4. mahkota
5. benang sari
6. putik.

Bunga yang memiliki semua bagian tersebut disebut bunga lengkap. Jika salah satu atau beberapa bagian tersebut tidak ada, disebut bunga tidak lengkap.

Tangkai bunga merupakan bagian yang menopang bunga. Di bagian atas tangkai bunga terdapat kelopak bunga. Kelopak bunga melindungi bunga yang belum mekar. Mahkota bunga biasanya berwarna-warni sehingga menarik perhatian serangga. Di sebelah dalam mahkota terdapat benang sari dan putik. Benang sari berfungsi sebagai alat kelamin jantan. Sementara itu, putik berfungsi sebagai alat kelamin betina.

Berdasarkan penjelasan tersebut bunga merupakan alat perkembangbiakan bagi tumbuhan. Benang sari dan putik tidak selalu terdapat dalam satu bunga. Bunga yang memiliki benang sari dan putik disebut bunga sempurna. Jika hanya terdapat benang sari atau putik, bunganya disebut tidak sempurna.

Contoh bunga sempurna yaitu, kembang sepatu, bunga bakung, bunga mawar dan bunga matahari. Contoh bunga tidak sempurna yaitu, bunga salak, bunga kamboja, bunga kelapa. Bagian yang paling indah pada bunga adalah mahkota.



Gambar 2.6 Bunga sempurna

Sumber: <http://www.pusatmateri.com/struktur-dan-fungsi-tumbuhan.html>



Gambar 2.7 Bunga tidak sempurna

Sumber : <http://www.frewaremini.com/2015/02/gambar-macam-jenis-bunga-bagian-bunga-fungsinya.html>

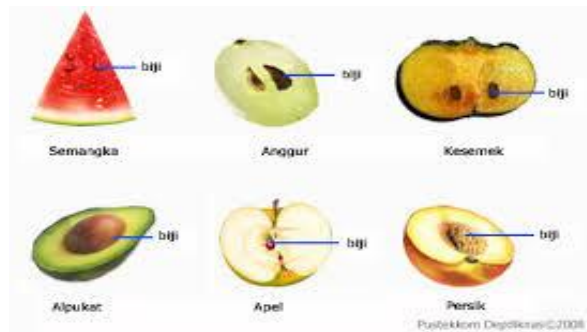
Bunga merupakan tempat terjadinya penyerbukan. Warna, bentuk, dan wangi bunga menarik serangga untuk hinggap. Serangga hinggap untuk mengisap makanannya berupa cairan madu (nektar). Secara tidak sengaja, serbuk sari menempel pada tubuh serangga. Ketika tubuh serangga menyentuh putik, serbuk sari terlepas dari tubuhnya dan terjatuh di kepala putik. Peristiwa inilah yang dinamakan penyerbukan. Setelah mengalami penyerbukan, bunga kemudian mengalami pembuahan. Seketika itu, mahkota dan kelopak bunga akan luruh. Sementara itu, bagian bakal buah mulai mengembung. Bakal buah berubah menjadi buah yang di dalamnya berisi biji

Berdasarkan uraian di atas maka fungsi bunga adalah :

1. sebagai alat perkembangbiakan generatif
2. untuk menarik perhatian serangga agar melakukan penyerbukan (bagi bunga yang memiliki mahkota)
3. menghasilkan biji
4. sebagai wadah menyatunya gamet jantan (mikrospora) dan betina (makrospora)

5) Buah dan Biji

Buah adalah organ pada tumbuhan berbunga yang merupakan perkembangan lanjutan dari bakal buah (ovarium). Buah biasanya membungkus dan melindungi biji. Aneka rupa dan bentuk buah tidak terlepas kaitannya dengan fungsi utama buah, yakni sebagai pemencar biji tumbuhan. Buah ada yang berdaging, contohnya buah mangga dan buah apel. Buah terdiri atas daging buah dan biji. Biji merupakan hasil dari pembuahan yang terjadi akibat penyerbukan antara serbuk sari dan putik. Biji itu berkeping. Biji ada yang berkeping satu dan ada yang berkeping dua.



Gambar 2.8 Buah dan biji tumbuhan

Sumber: <https://encrypted.google.com/#q=buah>

II. Bagian Dalam Tumbuhan Dan Fungsinya

Bagian dalam atau bentuk dalam tubuh tumbuhan merupakan struktur organ dalam yang menyangga kehidupan tumbuhan. Bentuk dalam atau struktur anatomis organ dalam tumbuhan dapat dilihat apabila kita melakukan pembedahan atau sayatan dan melakukan pengamatan secara mikroskopis dengan menggunakan mikroskop.

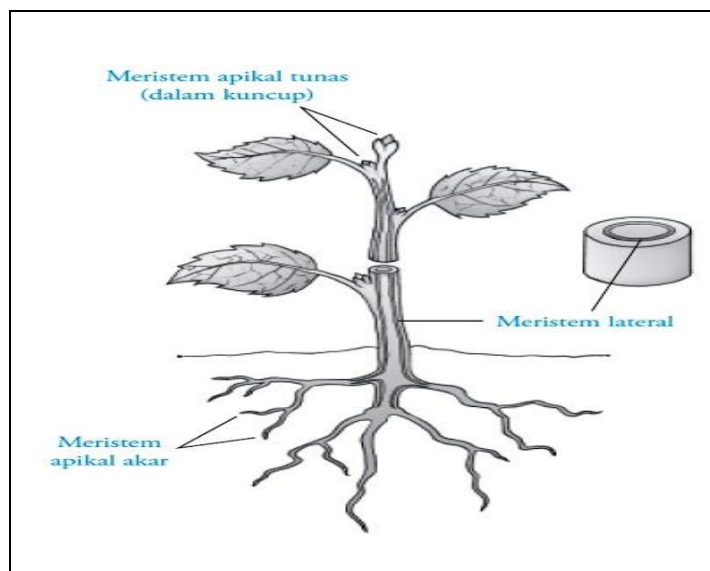
Sebagai makhluk hidup multiseluler maka tumbuhan tersusun atas sekumpulan sel, jaringan, organ dan sistem organ yang menyangga kelangsungan hidup tumbuhan sebagai suatu organisme.

Sekelompok sel-sel sejenis pada tumbuhan membentuk jaringan untuk dapat melaksanakan fungsi tertentu. Berdasarkan pada kemampuan sel untuk melakukan pembelahan jaringan yang menyusun tubuh tumbuhan terdiri dari jaringan meristem dan jaringan permanen.

a. Jaringan meristem

Adalah jaringan yang sel penyusunnya yang bersifat embrional, artinya mampu secara terus-menerus membelah diri untuk menambah jumlah sel tubuh. Sel meristem biasanya merupakan sel muda dan belum mengalami diferensiasi dan spesialisasi. Ciri-ciri sel meristem biasanya berdinding tipis, banyak mengandung protoplasma, vakuola kecil, inti besar, dan plastida belum matang. Bentuk sel meristem umumnya sama ke segala arah, misalnya seperti kubus.

Berdasarkan letaknya dalam tumbuhan, ada 3 macam meristem, yaitu *meristem apikal*, *meristem lateral*, dan *meristem interkalar*. Meristem apikal terdapat di ujung batang dan ujung akar.



Gambar 2.9 Jaringan meristem

Sumber: <https://anekasains45.wordpress.com/category/biologi>

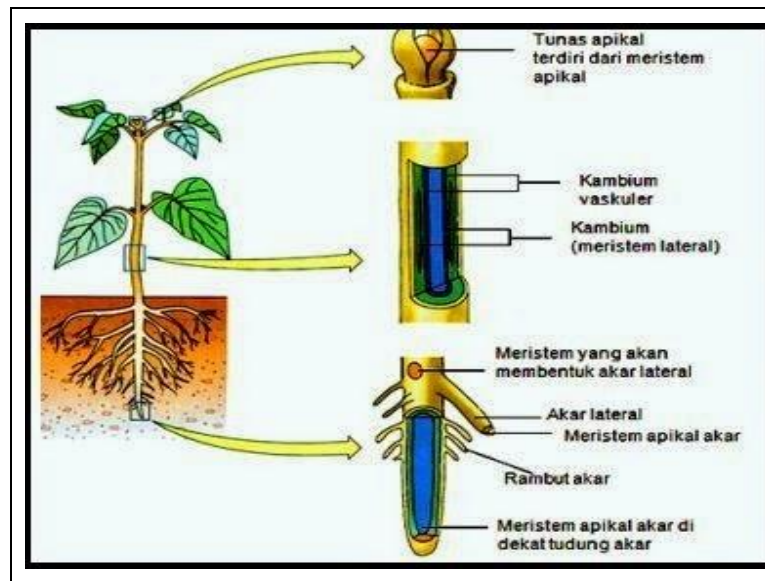
Meristem apikal disebut juga meristem ujung karena terdapat di ujung akar dan ujung batang. Meristem ujung yang terdapat pada ujung akar

memungkinkan membuat jalinan di dalam tanah sehingga memperoleh air yang dibutuhkan oleh tumbuhan. Pada ujung batang dihasilkan sel-sel baru yang akan membentuk daun.

Meristem apikal terdapat pada tumbuhan paku-pakuan, pada tumbuhan biji terbuka, maupun pada tumbuhan biji tertutup. Jaringan meristem diujung batang menghasilkan sel-sel baru dan menumbuhkan primordia daun yang kelak tumbuh menjadi daun. Jaringan meristem ujung akar menghasilkan sel-sel baru dan terus memperpanjang akar.

Meristem Interkalar disebut juga meristem antara karena terdapat di antara meristem primer dan jaringan dewasa. Meristem semacam ini dijumpai pada tumbuhan yang batangnya beruas-ruas, misalnya keluarga rumput-rumputan. Pemanjangan ruas terjadi karena proses pembelahan sel membentuk sel-sel sejajar dan sel-sel muda yang menjadikan ruas makin membentang dan bertambah panjang.

Meristem Lateral disebut juga meristem samping karena letaknya sejajar dengan permukaan organ, menyebabkan pertumbuhan pada meristem sekunder. Termasuk meristem lateral adalah kambium dan felogen atau kambium gabus. Kambium terdapat pada tumbuhan berbiji terbuka dan tumbuhan dikotil. Aktivitas kambium membentuk sel-sel baru menyebabkan pertumbuhan membesar pada bagian batang.



Gambar 2.10 Pembentukan jaringan meristem lateral

Sumber: <https://anekasains45.wordpress.com/category/biologi>

b. Jaringan Permanen

Adalah jaringan yang berasal dari pembelahan sel-sel meristem primer maupun sekunder, yang telah berdiferensiasi atau mengalami perubahan bentuk sesuai dengan fungsinya. Jaringan permanen bersifat nonmeristematik atau tidak aktif membelah, tidak tumbuh, dan tidak berkembang lagi. Jaringan permanen memiliki ciri-ciri sebagai berikut, tidak melakukan aktivitas pembelahan diri, sel-sel berukuran relatif besar dibandingkan dengan sel-sel meristem, sel memiliki vakuola yang besar, sehingga mengandung sedikit plasma sel, sel telah mengalami penebalan pada dindingnya sesuai dengan fungsinya, terkadang sel-selnya telah mati, terdapat ruang antar sel.

Berdasarkan fungsinya, jaringan permanen dibedakan menjadi empat macam, yaitu jaringan pelindung (epidermis), jaringan dasar (parenkim), jaringan penyokong dan jaringan pengangkut (vaskuler). Jaringan epidermis adalah jaringan tumbuhan yang merupakan lapisan sel yang berada paling luar, pada permukaan organ-organ tumbuhan primer seperti akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji. Jaringan ini berfungsi melindungi bagian dalam tumbuhan dari

segala pengaruh luar yang akan merugikan pertumbuhannya sehingga jaringan epidermis sering disebut jaringan pelindung.

Jaringan parenkim adalah jaringan tumbuhan yang terbentuk dari kumpulan sel yang hidup. Jaringan parenkim memiliki struktur serta fisiologis yang bermacam macam. Jaringan parenkim masih melakukan segala kegiatan proses fisiologis, hal ini berbeda dengan jaringan tumbuhan yang lain khususnya jaringan yang dewasa (tua). Jaringan parenkim disebut juga jaringan dasar tumbuhan karena dijumpai hampir di setiap bagian tumbuhan. Contohnya pada batang dan akar, parenkim ditemukan di antara jaringan epidermis dan pembuluh angkut, sebagai korteks. Parenkim dapat pula ditemukan sebagai empulur batang.

Jaringan parenkim pada daun tumbuhan membentuk mesofil daun yang kadang berdeferensiasi menjadi jaringan tiang (*palisade*) dan jaringan bunga karang (*sponge*). Jaringan parenkim dapat juga dijumpai sebagai parenkim penyimpan cadangan makanan pada buah dan biji. Jaringan penyokong berfungsi dalam memberikan kekuatan bagi tubuh tumbuhan sehingga mampu berdiri tegak. Jaringan penyokong tumbuhan dibagi atas dua berdasarkan sifat dan bentuknya yaitu jaringan kolenkim dan jaringan sklerenkim.

Jaringan pengangkut pada tumbuhan ada dua yaitu floem dan xilem. Floem terdiri atas buluh tapisan, sel penggiring dan parenkim floem. Jaringan pengangkut tipe xilem yaitu trakea dan trakeida serta serabut dan parenkim xilem. Xilem berfungsi dalam mengangkut mineral dan air dari akar hingga daun. Floem berfungsi mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke bagian organ yang lain seperti batang, akar dan umbi.

III. Pembentukan Makanan Pada Tumbuhan Hijau/Fotosintesis

1. Definisi

Tumbuhan hijau sangat dibutuhkan oleh semua makhluk di muka bumi ini, karena merupakan sumber penghasil energi. Hewan dan manusia bergantung kepada tumbuhan sebagai sumber makanan mereka. Semua makanan yang dimakan oleh manusia dan hewan berasal dari tumbuhan.

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa tumbuhan merupakan sumber energi dan makanan bagi hewan dan manusia.

Proses penyusunan bahan makanan pada tumbuhan hijau dengan bantuan sinar matahari ini disebut fotosintesis.

Fotosintesis adalah proses penyusunan zat organik (glukosa) dari zat anorganik (karbondioksida dan air) yang dilakukan oleh klorofil dengan bantuan energi cahaya.

2. **Bahan-Bahan untuk Terjadinya Fotosintesis**

Bahan yang diperlukan dalam pembuatan makanan pada tumbuhan adalah air, karbondioksida, sinar matahari dan zat hijau daun (klorofil), yang kemudian akan menghasilkan karbohidrat dan oksigen yang akan digunakan oleh manusia dan hewan serta tumbuhan sendiri.

Peran setiap komponen pada proses fotosintesis adalah sebagai berikut.

a. Air

Air dan mineral yang dibutuhkan oleh tumbuhan diserap oleh akar dari dalam tanah. Akar merambat di dalam tanah untuk menghisap air dan zat makanan dari tanah. Di ujung akar terdapat rambut-rambut halus berupa bulu-bulu akar yang menerobos celah-celah di dalam tanah, bulu-bulu akar inilah yang menyerap air dari dalam tanah. Akar kemudian mengirim air dan zat makanan menuju batang, dahan, dan daun. Air dan zat makanan yang telah terserap, dibawa ke daun melalui pembuluh kayu (xilem) pada batang dan cabang-cabangnya. Kita dapat membayangkan pembuluh di sini seperti kendaraan/mobil yang mengangkut bahan makanan dari pasar kemudian membawanya ke dapur di rumah kita untuk dimasak.

b. Karbondioksida

Ketika kita bernafas maka akan dikeluarkan karbondioksida, begitu juga hewan. Semua makhluk hidup pasti bernafas, dan hasil pernafasan makhluk hidup adalah zat yang disebut karbondioksida. Karbondioksida yang terdapat di udara ini, kemudian akan diserap oleh tumbuhan dan

digunakan sebagai bahan dasar untuk menyusun makanan (fotosintesis). Karbondioksida diambil oleh tumbuhan dari udara melalui mulut daun tumbuhan yang disebut stomata. Stomata merupakan lubang-lubang kecil yang terdapat di permukaan bawah daun. Semakin tinggi konsentrasi CO_2 semakin meningkatkan laju fotosintesis

c. Sinar matahari

Energi yang terdapat pada cahaya matahari ini akan diikat oleh klorofil dan digunakan untuk menggabungkan air dan karbondioksida menjadi karbohidrat dan oksigen. Cahaya matahari merupakan faktor penting dan penentu untuk berlangsungnya fotosintesis.

Jika sinar matahari cukup maka fotosintesis akan berlangsung cepat. Pada proses pembuatan makanan oleh tumbuhan, daun sebagai tempat terjadinya fotosintesis yang menyerap cahaya matahari. Cahaya matahari dimanfaatkan oleh daun tumbuhan dalam pengubahan bahan-bahan sederhana, seperti karbondioksida dari udara dan air yang diserap dari tanah menjadi makanan yang mengandung gula.

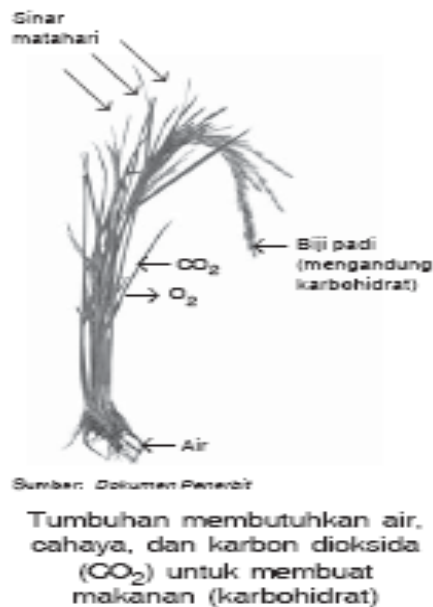
Makin tinggi intensitas cahaya makin banyak energi yang terbentuk, sehingga mempercepat fotosintesis. Namun, intensitas cahaya yang terlalu tinggi akan merusak klorofil dan mengurangi kecepatan fotosintesis.

Apabila energi cahaya matahari tidak ada, energi cahaya yang lain dapat menggantikannya. Misalnya cahaya lampu neon. Oleh karena itu, penyusunan bahan makanan pada tumbuhan dapat terjadi pada siang maupun malam hari.

d. Klorofil

Lihatlah tumbuhan di sekitar kita. Mereka pada umumnya memiliki daun, inilah yang menjadi dapur bagi tumbuhan tempat memasak makanannya. Tumbuhan pada umumnya memiliki daun berwarna hijau. Walaupun ada juga tumbuhan yang daunnya berwarna kuning, coklat, merah atau warna lainnya, tetapi semua daun tersebut tetap mempunyai zat warna hijau di dalamnya. Zat warna hijau daun itu disebut klorofil.

Semua tumbuhan yang berhijau daun dapat membuat makanannya sendiri. Zat hijau daun yang disebut klorofil tersebut merupakan mesin pembuat makanan. Zat hijau daun itu terletak di dalam butir-butir hijau daun yang disebut kloroplast. Kloroplast tersebar di dalam sel-sel daun.



Gambar 2.11 Bahan fotosintesis

Sumber: gurumuda.com/bsc/fotosintesis#more-10232

3. Tempat Terjadinya Fotosintesis

Dimanakah fotosintesis terjadi? Fotosintesis secara optimal terjadi di organ daun



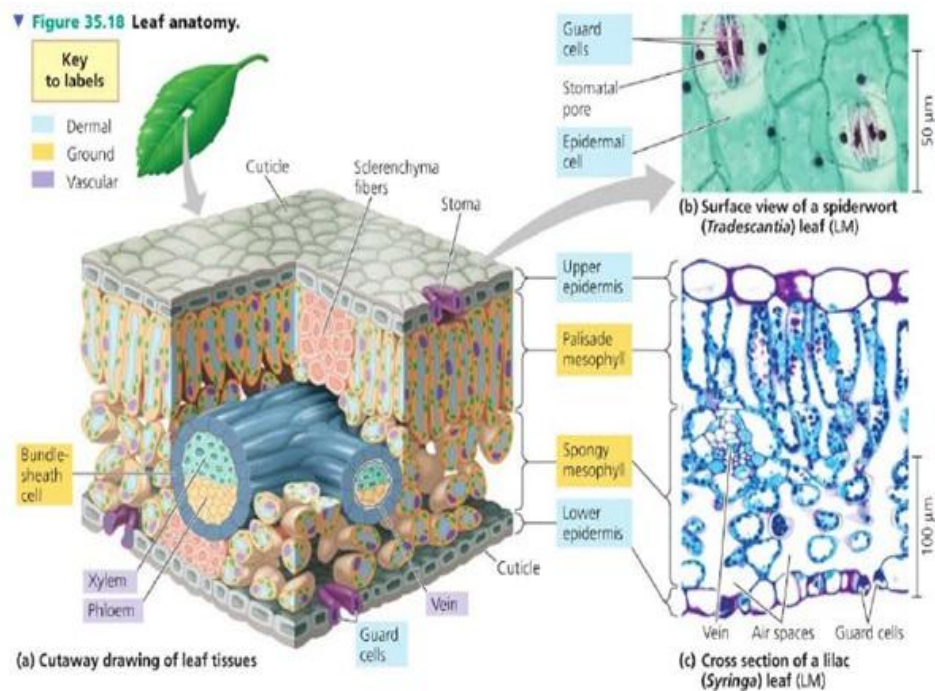
Gambar 2.12 Daun tempat berlangsungnya fotosintesis

Sumber: <https://id.wikipedia.org/wiki/Fotosintesis>

Secara organ dalam/ anatomi organ daun dibawah ini maka di bagian manakah fotosintesis berlangsung? Fotosintesis terjadi di bagian jaringan palisade atau sering disebut jaringan tiang dan jaringan spons atau jaringan bunga karang merupakan bagian yang disebut mesofil (daging daun).

Di dalam jaringan palisade terdapat butiran-butiran berwarna hijau yang disebut dengan kloroplas.

Kloroplas merupakan organel sel (alat) yang banyak mengandung zat hijau daun yang disebut klorofil. Klorofil inilah yang akan menangkap energi cahaya matahari untuk kemudian merubah energi cahaya ini menjadi amylum dengan hasil sampingan oksigen.

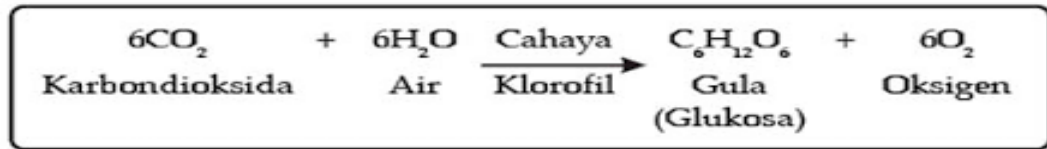


Gambar 2.13 Struktur jaringan daun

Sumber : Cambell,2008

4. Reaksi Fotosintesis

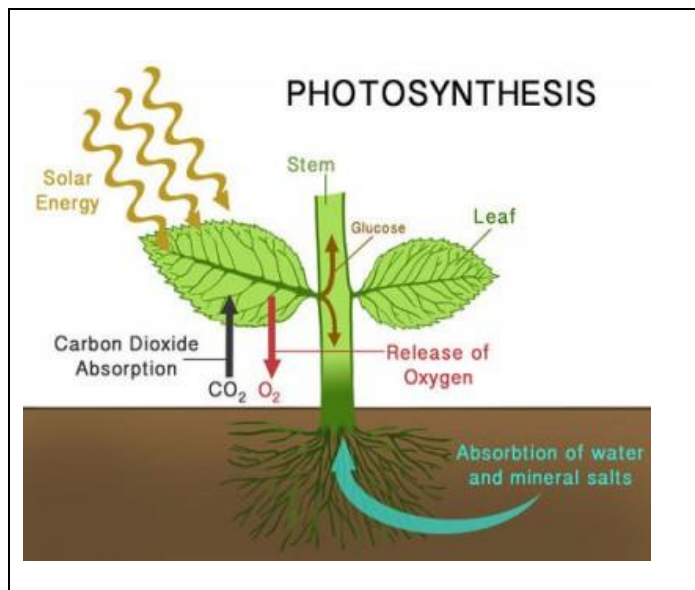
Peristiwa fotosintesis dapat digambarkan dalam reaksi seperti dibawah ini:



sumber: <https://www.google.co.id/search?q=reaksi+fotosintesis>

Secara sederhana reaksi fotosintesis dapat digambarkan sebagai berikut :

1. Air diserap oleh akar dari dalam tanah. Air dari akar menuju daun.
2. Karbon dioksida diserap dari udara oleh daun melalui mulut daun atau stomata.
3. Air bergabung bersama -sama dengan karbon dioksida dengan bantuan energi cahaya matahari akan berubah membentuk karbohidrat dan oksigen.



Gambar 2.14 Proses terjadinya fotosintesis

Sumber <http://fungsi.web.id/2015/10/pengertian-dan-proses-fotosintesis.html>

Secara lebih rinci, reaksi fotosintesis terjadi dalam 2 tahapan. Kedua tahap tersebut terjadi di kloroplast, tetapi pada dua bagian yang berbeda.

Tahap 1 adalah proses penangkapan energi cahaya matahari sehingga disebut dengan reaksi terang. Reaksi terang berlangsung pada bagian grana

di kloroplas, sebagian energi cahaya matahari yang diserap akan diubah menjadi energi kimia. Selanjutnya zat tersebut akan digunakan untuk proses penyusunan glukosa.

Sebagian energi matahari juga akan digunakan untuk proses pemecahan air H_2O sehingga dihasilkan ion hidrogen (H^+) dan O_2 (oksigen). Ion hidrogen tersebut akan digabungkan dengan CO_2 karbondioksida membentuk zat gula (CH_2O) n sedangkan O_2 nya akan dikeluarkan

Reaksi gelap terjadi di bagian stroma kloroplas, pada bagian ini memanfaatkan zat berenergi tinggi yang dihasilkan pada reaksi terang. Reaksi tersebut dapat terjadi karena adanya peran enzim-enzim fotosintesis. Disebut dengan nama penemunya yaitu reaksi Calvin.

5. Hasil Fotosintesis

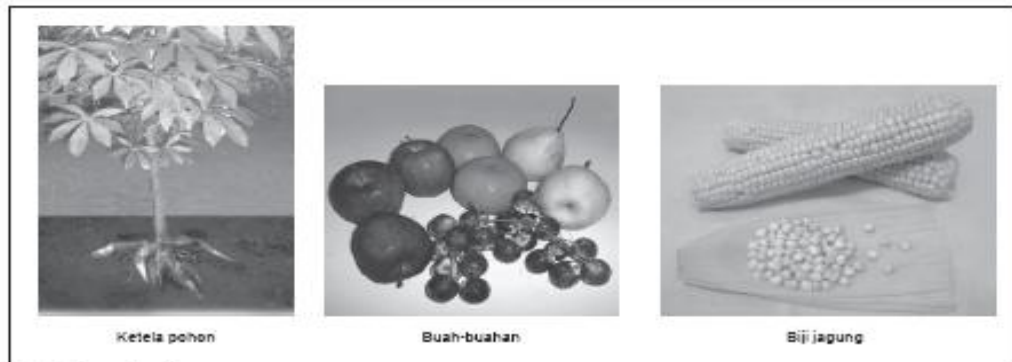
Hasil utama fotosintesis adalah karbohidrat/zat makanan, selain itu pada proses penyusunan bahan makanan pada tumbuhan juga dihasilkan produk samping berupa oksigen yang akan dilepaskan ke udara.

Sebagian gas oksigen hasil fotosintesis digunakan untuk pernapasan tumbuhan. Sisanya dibebaskan ke udara. Oksigen tersebut digunakan oleh makhluk hidup lainnya untuk bernapas.

Oksigen inilah yang membuat sejuk bila kita berteduh di bawah pohon di siang hari yang panas. Oleh karena itu, sangat penting untuk menanam pohon-pohon sebagai peneduh terutama di kota-kota besar, agar udara di kota tetap sejuk dan segar. Dengan banyaknya pohon di taman kota, akan semakin banyak pula oksigen yang dilepaskan ke udara sebagai hasil fotosintesis.

Hasil fotosintesis dipakai untuk pertumbuhan dan keperluan hidup tumbuhan. Sebagian hasil tersebut disimpan sebagai cadangan makanan, yang kemudian dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk memenuhi kebutuhannya. Kelebihan karbohidrat hasil penyusunan bahan makanan pada tumbuhan disimpan sebagai makanan cadangan.

Di mana tumbuhan menyimpan makanan cadangan? Tempat penyimpanan makanan cadangan setiap tumbuhan berbeda-beda. Amati gambar di bawah!



Sumber: Dokumen Penerbit

Akar, buah, dan biji merupakan tempat menyimpan makanan cadangan

Gambar 2.15 Tempat tumbuhan menyimpan cadangan makanan

Gambar tersebut menunjukkan bahwa tumbuhan menyimpan makanan cadangan pada bagian-bagian yang berbeda. Tempat penyimpanan itu misalnya pada akar, buah, biji, atau batang.

D. Aktivitas Pembelajaran

Setelah mengkaji materi tumbuhan yang terdiri dari bentuk luar tumbuhan, bentuk dalam tumbuhan dan pembentukan makanan pada tumbuhan tentang Anda dapat mempelajari kegiatan eksperimen/non eksperimen yang dalam modul ini. Pada saat melakukan kegiatan eksperimen, lakukan setiap langkah kegiatan seperti yang disajikan pada petunjuknya dalam lembar kegiatan. Untuk kegiatan eksperimen, Anda dapat mencobanya mulai dari persiapan alat bahan, melakukan percobaan dan membuat laporannya. Sebaiknya Anda mencatat hal-hal penting untuk keberhasilan percobaan, ini sangat berguna bagi Anda sebagai catatan untuk mengimplementasikan di sekolah.

I. Lembar Kerja 1

ANALISIS PIGMEN PADA BERBAGAI JENIS DAUN

1. Pendahuluan

Proses fotosintesis atau pembentukan makanan pada tumbuhan hijau tempat utama terjadinya adalah di organ daun. Hal ini karena kemampuan daun untuk menangkap energi cahaya matahari. Daun memiliki kandungan pigmen/zat warna yang disebut klorofil. Ada berbagai macam pigmen pada tumbuhan, yaitu pigmen klorofil a, klorofil b, karotenoid, karotene, dan xantofil. Berbagai pigmen tersebut berwarna merah, oranye dan kuning. Percobaan yang kita lakukan berikut ini adalah untuk membuktikan adanya kandungan pigmen-pigmen tersebut pada daun.

2. Tujuan

Menyelidiki kandungan pigmen yang terkandung dalam daun.

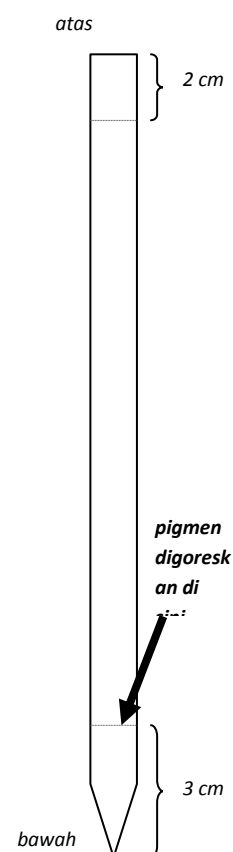


3. Alat dan bahan

Alat	Bahan
1. Gunting	1. Berbagai jenis daun
2. Koin	2. Kertas Saring
3. Tabung Reaksi	3. Pelarut (alkohol)
4. Rak tabung reaksi	

4. Cara kerja

- Gunting kertas saring dengan ukuran lebar lebih kecil dari diameter tabung reaksi dan lebih panjang sedikit dari tabung reaksi. Lancipkan satu ujung dari kertas saring tersebut, seperti pada gambar di samping ini.
- Beri tanda garis tipis dengan menggunakan pensil 3 cm dari bawah dan 2 cm dari atas.
- Gunting daun menjadi suatu potongan yang sedikit lebih sempit dari lebar kertas, hindari ibu tulang daun (bagian yang tak berpigmen).
- Tulis nama jenis tumbuhan di ujung atas kertas.
- Menggunakan ujung yang keras, misalnya uang koin, tekan dan gelas potongan daun di sepanjang tanda garis tipis bagian bawah, hingga pigmen melekat pada kertas, gelap namun tipis sepanjang garis tersebut.
- Biarkan pigmen mengering dengan angin
- Menyiapkan tabung reaksi yang telah diisi pelarut (alkohol) setinggi kurang lebih 2 cm atau kurang (jangan melebihi 3 cm)
- Setelah pigmen kering, masukkan kertas saring ke dalam tabung reaksi yang sudah diisi dengan alkohol (garis pigmen harus diatas permukaan pelarut).
- Biarkan tabung berdiri tegak pada rak tabung.
- Setelah pelarut mencapai tanda garis di atas ($\pm$ 20 menit), angkat kertas, dan amati pita-pita warna yang terbentuk.



Tempelkan kertas saring di halaman belakang lembar kerja ini.

k. Berilah keterangan warna pita, dan jenis pigmennya.

5. Hasil Percobaan

Jenis Tumbuhan:

Hasil Percobaan <i>(tempelkan kertas saring di kolom ini)</i>	Warna	Jenis Pigmen
--	-------	--------------

		
--	--	--

6. Pertanyaan

1. Berapa jenis pigmen yang terkandung dalam jenis daun tersebut?
2. Apakah daun yang berwarna selain hijau mampu berfotosintesis?
Mengapa?

7. Pembahasan dan kesimpulan

II. Lembar Kerja 2

PERCOBAAN INGENHOUSZ

1. Pendahuluan

Percobaan ini pertama kali ditemukan oleh Jan Ingenhouz, karena itu dinamakan Percobaan Ingenhouz. Fotosintesis merupakan proses sintesis senyawa organik dari senyawa anorganik dengan bantuan energi cahaya. Secara sederhana reaksi kimianya sebagai berikut:



CO_2 dan H_2O merupakan bahan dasar fotosintesis yang diambil dari lingkungan. CO_2 diambil dari udara sedangkan H_2O diambil dari dalam tanah.

Tujuan percobaan ini adalah untuk membuktikan bahwa fotosintesis menghasilkan gas oksigen dan fotosintesis dipengaruhi oleh beberapa faktor.

2. Tujuan

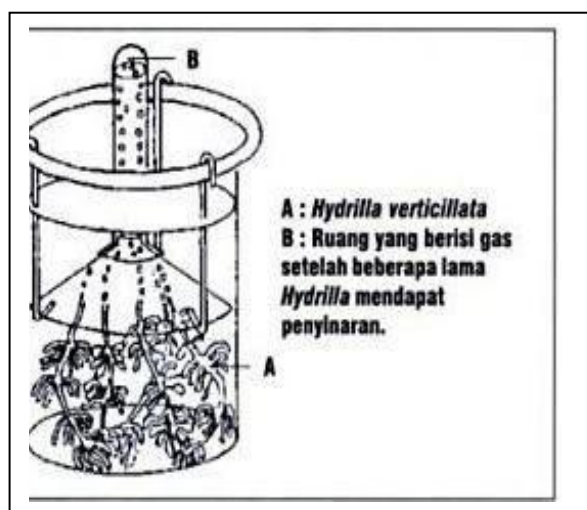
Untuk menentukan bahwa pada peristiwa fotosintesis dihasilkan gas O_2 .

3. Alat dan bahan

Alat	Bahan
1) Corong kaca 8 buah 2) Tabung reaksi 8 buah 3) Gelas kimia 1 liter 8 buah 4) Kawat penahan 8 buah 5) Penjepit tabung reaksi 8 buah	1) Tumbuhan air <i>Hydrilla verticillata</i> (tumbuhan air untuk aquarium) 8 buah

4. Cara kerja

- 1) Potonglah beberapa cabang tumbuhan air dan masukkan ke dalam kaca dengan bagian batang menghadap ke atas.
- 2) Isilah gelas kimia dengan air sampai hampir penuh.
- 3) Masukkan corong kaca dan tumbuhan air ke dalam gelas kimia berisi air sampai corong kaca terbenam air.
- 4) Isilah tabung reaksi dengan air sampai penuh dan tutup mulut tabung reaksi dengan jempol.
- 5) Masukkan tabung reaksi itu ke dalam air pada gelas kimia dengan posisi terbalik sementara jempol masih menutup tabung.
- 6) Letakkan tabung reaksi yang berisi air itu di atas corong kaca dan tahan dengan penjepit tabung reaksi.



- 7) Letakkan perangkat percobaan di tempat yang langsung terkena sinar matahari.
- 8) Tunggu sampai keluar gelembung-gelembung pada tabung reaksi.
- 9) Setelah perangkat alat diletakkan selama $\pm$ 18 menit di tempat yang terkena cahaya langsung, pindahkan perangkat alat itu ke dalam ruangan dan tunggu selama 10 menit.

5. Hasil Pengamatan dan Pertanyaan

- 1) Ketika alat diletakkan di tempat yang langsung terkena sinar matahari selama 10 menit terjadi gelembung. Sedangkan ketika alat diletakkan di dalam ruangan selama 10 menit terjadi gelembung.
- 2) Adakah perbedaan kuantitas gelembung yang terjadi ketika alat diletakkan di tempat yang langsung terkena sinar matahari dibandingkan ketika alat diletakkan dalam ruangan ?
.....
- 3) Perbedaan banyak gelembung yang terjadi disebabkan :
.....
.....

6. Pembahasan dan kesimpulan

III. Lembar Kerja 3

PERCOBAAN SACH

1. Pendahuluan

Fotosintesis merupakan proses pembentukan karbohidrat/amilum dari karbondioksida dan air dengan bantuan cahaya matahari. Fotosintesis terjadi di dalam kloroplas, yaitu organel plastida yang mengandung pigmen hijau daun (klorofil). Sel yang mengandung kloroplas terdapat pada mesofil daun yang disebut palisade atau ajrangan tiang dan sel-sel jaringan bunga karang yang disebut spons. Hanya tumbuhan yang dapat melakukan fotosintesis karena mengandung kloroplas pada daunnya.

2. Tujuan

Membuktikan bahwa dalam proses fotosintesis yang terjadi pada tumbuhan hijau memerlukan cahaya matahari dan menghasilkan amilum.

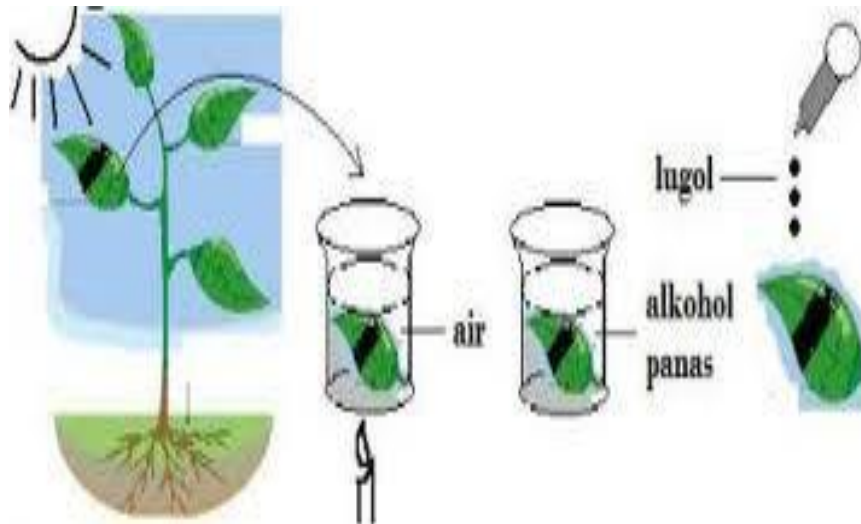
3. Alat dan Bahan

Alat	Bahan
1. 8 buah tabung reaksi	1. Larutan iodin
2. 8 buah pembakar spiritus	2. Air
3. 8 buah gelas beker	3. Alkohol 70% atau etanol
4. 8 buah cawan petri	4. Kertas timah (pembungkus rokok)/ aluminium foil
5. 8 kaki tiga	5. Daun tanaman hijau secukupnya
6. 8 stopwatch atau arloji	
7. 8 pinset	

4. Cara Kerja :

- Bungkuslah sebagian daun tanaman hijau dengan kertas aluminium foil/kertas timah. Biarkan selama 1 hari.
- Pada keesokan harinya, petiklah daun-daun tersebut.
- Panaskan air secukupnya dalam gelas beker.
- Rendam daun dalam air mendidih selama $\pm$ 5-10 menit.

- e. Panaskan daun dalam alkohol selama 3 menit atau hingga daun menjadi pucat.
- f. Ambil daun dari rendaman alkohol/etanol.
- g. Rendam kembali daun dalam air agar alkohol tercuci.
- h. Letakkan daun pada cawan petri.
- i. Tetesi daun dengan iodin pada bagian yang terbungkus kertas aluminium foil dan pada bagian yang tidak terbungkus.
- j. Amati perubahan warna yang terjadi. Masukkan hasil pengamatanmu dalam tabel.
- k. Buatlah kesimpulan dari percobaan tersebut.
- l.



Tabel Hasil Pengamatan

	Warna daun	
	Sebelum ditetesi iodin	Sesudah ditetesi iodin
Daun tertutup		
Daun tidak tertutup		

5. Pertanyaan :

1. Daun manakah yang mengandung amilum?
2. Daun manakah yang melakukan fotosintesis?
3. Mengapa daun yang direndam dalam alkohol lama-kelamaan menjadi pucat?
4. Ada berapa reaksi yang terjadi pada peristiwa fotosintesis? Jelaskan!
5. Tuliskan persamaan reaksi pada fotosintesis!
6. Dapatkah fotosintesis terjadi tanpa adanya sinar matahari?
7. Apakah fotosintesis hanya terjadi pada tanaman yang mempunyai zat hijau daun (klorofil)? Jelaskan!

6. Pembahasan dan kesimpulan

IV. Lembar Kerja 4

UJI RASA MANIS PADA DAUN

1. Pendahuluan

Pada proses fotosintesis/pembentukan makanan pada tumbuhan dihasilkan glukosa, dan produk sampingan oksigen. Karena fotosintesis berlangsung pada daun, maka kita dapat menguji kandungan glukosa yang terdapat di daun sebagai organ utama tempat terjadinya fotosintesis.

2. Tujuan : untuk mengetahui adanya kandungan karbohidrat pada daun.
3. Bahan : beberapa daun rumput segar
4. Cara Kerja
 - a. Petiklah beberapa daun rumput segar
 - b. Cicipilah rasa getahnya
Bagaimana rasanya



5. Hasil pengamatan pembahasan dan kesimpulan

V. Lembar Kerja 5

TEMPAT PENYIMPANAN CADANGAN MAKANAN

1. Pendahuluan

Tumbuhan hijau memperoleh makanan dengan fotosintesis, hasil fotosintesis berupa karbohidrat dan oksigen. Karbohidrat inilah yang menjadi nutrisi bagi tumbuhan, karena digunakan tumbuhan sebagai

sumber energi dan bahan untuk membuat senyawa lain yang dibutuhkan tumbuhan. Sebagian dari karbohidrat disimpan sebagai cadangan makanan. Glukosa diedarkan ke seluruh tubuh tumbuhan melalui floem. Apabila kebutuhan glukosa sudah cukup, maka kelebihan glukosa yang ada akan diubah menjadi karbohidrat dan akan disimpan sebagai cadangan makanan di dalam akar, batang, buah atau biji. Dalam akar misalnya kentang, dalam batang tebu, dalam buah seperti durian, jeruk, papaya, dalam biji misalnya kacang hijau.

2. Tujuan

Mengidentifikasi tempat-tempat penyimpanan cadangan makanan pada tumbuhan.

3. Bahan

- a. Singkong
- b. Wortel
- c. Mangga
- d. Padi
- e. Ubi jalar
- f. Kunyit/jahe
- g. Kentang
- h. Tebu

4. Cara Kerja

- a. Amati bentuk yang mengembung dan ukuran yang besar dari jenis-jenis tumbuhan di atas.
- b. Tulis hasil pengamatan pada tabel berikut.

No	Nama Tumbuhan	Bagian yang mengembung besar	Tempat penyimpanan cadangan makanan
1	Singkong	Akar	Akar (Umbi akar)
2	Wortel	.....	.....
	Mangga	.....	.....
3	Padi	.....	.....
4	Ubi jalar	.....	.....
	Kunyit/jahe	.....	.....
5	Kentang	.....	.....
6	Tebu	.....	.....
7			
8			

5. Pertanyaan

- 1) Apakah setiap tumbuhan memiliki cadangan makanan yang sama ?
- 2) Cadangan makanan manakah yang memiliki ukuran terbesar?

6. Pembahasan dan Kesimpulan

E. Latihan dan tugas

1. Ada berapa jenis penggolongan tumbuhan berdasarkan karakter morfologi organnya?
2. Apa yang dimaksud dengan tumbuhan berkormus?
3. Di organ apakah terjadinya fotosintesis pada tumbuhan? Di bagian jaringan dan sel yang mana?
4. Bahan bahan apa saja yang diperlukan untuk pembentukan makanan pada tumbuhan hijau/fotosintesis?
5. Berasal dari mana air dan karbondioksida pada proses fotosintesis?

F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Setelah menyelesaikan soal latihan, 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%, silakan Anda terus mempelajari Kegiatan Pembelajaran berikutnya, namun jika Anda menganggap pencapaian Anda masih kurang dari 80%, sebaiknya Anda ulangi kembali Kegiatan Pembelajaran ini.

Kegiatan Pembelajaran 3

Lingkungan dan Sumber Daya Alam

A. Tujuan

Setelah mengkaji modul ini dan berdiskusi peserta diklat mampu menjelaskan dan menentukan tindakan yang tepat dalam memperlakukan lingkungan dan sumber daya alam.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan hubungan antara sumber daya alam dengan lingkungan, teknologi, dan masyarakat.
2. Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi keseimbangan lingkungan
3. Menjelaskan jenis-jenis sumber daya alam
4. Mendeskripsikan pemanfaatan sumber daya alam

C. Uraian Materi

I. Lingkungan dan Alam Sekitar

a. Pengertian lingkungan

Kehidupan manusia tidak bisa dipisahkan dari lingkungannya, baik lingkungan alam maupun lingkungan sosial. Kita bernapas memerlukan udara dari lingkungan sekitar. Kita makan, minum, menjaga kesehatan, semuanya memerlukan lingkungan.

Pengertian lingkungan adalah segala sesuatu yang ada di sekitar manusia yang mempengaruhi perkembangan kehidupan manusia baik langsung maupun tidak langsung. Lingkungan dapat mengalami perubahan. Manusia mempunyai peranan yang paling besar terhadap lingkungan. Secara khusus, kita sering menggunakan istilah lingkungan hidup tersebut untuk menyebutkan segala sesuatu yang berpengaruh terhadap kelangsungan hidup segenap makhluk hidup di bumi. Secara

ringkasnya unsur-unsur lingkungan hidup dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu: lingkungan biotik, abiotik dan sosial.

b. Pengertian Ekosistem

Makhluk hidup (biotik) saling berhubungan erat dengan lingkungannya (abiotik). Hubungan tersebut bersifat timbal balik atau saling membutuhkan untuk membentuk suatu keadaan yang seimbang. Hubungan antara biotik dan abiotik inilah yang disebut sebagai ekosistem.

Contohnya, ekosistem hutan, ekosistem sungai, ekosistem pantai dan ekosistem laut.

Perbedaan pada setiap ekosistem menyangkut jenis makhluk hidup dan proses-proses yang terjadi di dalamnya. Masing-masing komponen biotik dan abiotik di dalam suatu ekosistem memiliki peranannya masing-masing.

Ekosistem di bumi berhubungan satu dengan lainnya, karena itu rusak atau hilangnya satu ekosistem akan menyebabkan terganggunya keseimbangan ekosistem di alam. Contoh: rusaknya ekosistem hutan akan merusak ekosistem sungai akibat erosi tanah dan selanjutnya dapat merusak ekosistem pantai akibat terbawanya tanah dan lumpur tersebut ke pantai.

Secara alami, ekosistem akan berada dalam keadaan seimbang dan memiliki kemampuan untuk menyeimbangkan diri terhadap gangguan lingkungan. Ekosistem memiliki kemampuan untuk mengembalikan diri ke keadaan semula. Akan tetapi, kemampuan ini terbatas. Kegiatan manusia yang tidak memperhatikan lingkungan dapat mengganggu keseimbangan ekosistem. Contohnya pembuangan sampah ke sungai akan menyebabkan banjir dan kematian pada hampir semua makhluk hidup yang hidup di sana. Itulah sebabnya kita harus bertindak bijaksana supaya dapat menjaga keseimbangan ekosistem.



Gambar 3.1. contoh ekosistem

Sumber : <http://www.softilmu.com/2014/01/pengertian-dan-komponen-ekosistem.html>,
diunduh pada 28 April 2016

1) Unsur Biotik (Unsur Hayati)

Unsur hayati (biotik), yaitu unsur lingkungan hidup yang terdiri dari makhluk hidup, seperti manusia, hewan, tumbuh-tumbuhan, dan jasad renik. Jika kalian berada di kebun sekolah, maka lingkungan hayatinya didominasi oleh tumbuhan. Jika kalian berada di sekolah, lingkungan biotiknya berupa teman-teman sekolah, bapak ibu guru serta karyawan, dan semua orang yang ada di sekolah, juga berbagai jenis tumbuhan yang ada di kebun sekolah serta hewan-hewan yang ada di sekitarnya.

2) Unsur Abiotik (Unsur Fisik)

Unsur fisik (abiotik), yaitu unsur lingkungan hidup yang terdiri dari benda-benda tidak hidup, seperti tanah, air, udara, meja kursi, papan tulis, gedung sekolah, dan berbagai macam benda mati yang ada di sekitar, dan lain-lain. Keberadaan lingkungan fisik sangat besar peranannya bagi kelangsungan hidup segenap kehidupan di bumi. Bayangkan, apa yang terjadi jika air tak ada lagi di muka bumi atau udara yang dipenuhi asap? Tentu saja kehidupan di muka bumi tidak akan berlangsung secara wajar. Akan terjadi bencana kekeringan, banyak hewan dan tumbuhan mati, perubahan musim yang tidak teratur, munculnya berbagai penyakit, dan lain-lain.

3) Unsur Sosial Budaya

Unsur sosial budaya, yaitu lingkungan sosial dan budaya yang dibuat manusia yang merupakan sistem nilai, gagasan, dan keyakinan dalam perilaku sebagai makhluk sosial. Kehidupan masyarakat dapat mencapai keteraturan berkat adanya sistem nilai dan norma yang diakui dan ditaati oleh segenap anggota masyarakat. Seringkali lingkungan yang terdiri dari sesama manusia disebut juga sebagai lingkungan sosial. Lingkungan sosial inilah yang membentuk sistem pergaulan yang besar peranannya dalam membentuk kepribadian

Adapun berdasarkan UU No. 23 Tahun 1997, lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda dan kesatuan makhluk hidup termasuk di dalamnya manusia dan perilakunya yang melangsungkan perikehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainnya.

c. Kerusakan Lingkungan Hidup

Kerusakan lingkungan adalah deteriorasi lingkungan dengan hilangnya sumber daya air, udara, tanah, atau karena kerusakan ekosistem, dan punahnya fauna liar. Berdasarkan penyebabnya, kerusakan lingkungan hidup dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu:

1) Bentuk Kerusakan Lingkungan Hidup Akibat Peristiwa Alam

Kerusakan lingkungan dapat diakibatkan oleh adanya peristiwa alam.

Adapun peristiwa alam yang dapat menyebabkan kerusakan lingkungan adalah:

a) Letusan gunung berapi

Letusan gunung berapi terjadi karena aktivitas magma di perut bumi yang menimbulkan tekanan kuat keluar melalui puncak gunung berapi. Bahaya yang ditimbulkan oleh letusan gunung berapi antara lain berupa:

- (1) Hujan abu vulkanik, menyebabkan gangguan pernafasan.
- (2) Lahar panas/dingin dapat mengakibatkan rusaknya daerah yang dilaluinya.
- (3) Awan panas, dapat mematikan makhluk hidup yang dilalui.

(4) Gas beracun dapat mengakibatkan kematian

(5) Material padat (batuan, kerikil, pasir), dapat menimpa perumahan, mengakibatkan kerusakan, dan lain-lain.

b) Gempa bumi

Gempa bumi adalah getaran kulit bumi yang bisa disebabkan beberapa hal, di antaranya kegiatan magma (aktivitas gunung berapi), terjadinya tanah turun, maupun karena gerakan lempeng di dasar samudra. Manusia dapat mengukur berapa intensitas gempa, namun manusia sama sekali tidak dapat memprediksikan kapan terjadinya gempa.

Oleh karena itu, bahaya yang ditimbulkan oleh gempa lebih dahsyat dibandingkan dengan letusan gunung berapi. Pada saat terjadi gempa, akibat yang ditimbulkannya dapat berdampak langsung maupun tidak langsung, di antaranya:

(1) robohnya bangunan.

(2) Tanah di permukaan bumi merekah, jalan menjadi putus.

(3) Terjadi tanah longsor akibat guncangan.

(4) Terjadi banjir, akibat rusaknya tanggul.

(5) Jika sumber gempa di dasar laut dapat mengakibatkan tsunami. (gelombang pasang).

c) Angin topan

Angin topan terjadi akibat aliran udara dari kawasan yang bertekanan tinggi menuju ke kawasan bertekanan rendah. Perbedaan tekanan udara ini terjadi karena perbedaan suhu udara yang mencolok.

Bahaya angin topan bisa diprediksi melalui foto satelit yang menggambarkan keadaan atmosfer bumi, termasuk gambar terbentuknya angin topan, arah, dan kecepatannya. Angin topan (puting beliung) dapat menimbulkan kerusakan lingkungan hidup dalam bentuk:

(1) Merusak bangunan.

(2) Merusak areal pertanian dan perkebunan.

- (3) Dapat membahayakan penerbangan.
- (4) Dapat mengakibatkan ombak yang besar.

2) Bentuk Kerusakan Lingkungan Hidup Akibat Ulah Manusia

Selain disebabkan oleh faktor-faktor gejala alam, perilaku dan ulah manusia juga dapat menjadi faktor penyebab kerusakan lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap lingkungan hidup sekitar kita.

Beberapa perilaku seperti penebangan hutan secara liar, pemanfaatan lahan yang tidak tepat, aktivitas industri perusahaan yang membuang limbah sembarangan, asap knalpot kendaraan bermotor yang menyebabkan polusi dan lain sebagainya. Hal-hal tersebut secara langsung dan tidak langsung berdampak pada rusaknya lingkungan hidup di sekitar kita dan mengganggu kehidupan di masa depan.

d. Keseimbangan lingkungan

Keseimbangan lingkungan merupakan kemampuan lingkungan untuk mengatasi tekanan dari alam maupun dari aktivitas manusia, serta kemampuan lingkungan dalam menjaga kestabilan kehidupan di dalamnya. Keseimbangan lingkungan akan tercapai bila ada interaksi organisme dengan faktor lingkungan dan interaksi antar komponen dalam suatu lingkungan dapat berjalan dengan proporsional.

e. Keseimbangan Ekosistem

Keseimbangan ekosistem adalah suatu kondisi dimana terjadi interaksi antara komponen-komponen di dalamnya berlangsung secara harmonis dan seimbang. Keseimbangan ekosistem tersebut berpengaruh terhadap keselarasan dan kesejahteraan hidup manusia serta makhluk hidup lainnya. Apabila kita amati keadaan yang terjadi saat ini, kita dapat melihat telah terjadi perubahan lingkungan secara besar-besaran yang berdampak pada kehidupan manusia yang tidak lagi selaras.

f. Pemeliharaan Lingkungan

Alam sekitar adalah sesuatu yang berpengaruh dalam kehidupan manusia, tidak terbatas bangsa, agama dan negara. Alam sekitar ini di dalamnya termasuk kawasan-kawasan tumbuhan hijau, udara, air seperti sungai dan laut.

Alam sekitar saat ini semakin tercemar karena terdapat pihak-pihak yang tidak bertanggungjawab telah melakukan pencemaran seperti pembuangan sampah di sungai-sungai, penggunaan bahan-bahan kimia berat dan berbagai bahan bahaya lainnya.

Alam sekitar seharusnya dijaga karena alam sekitar bukan hanya digunakan pada masa sekarang saja, tetapi akan digunakan beratus-ratus tahun lagi sepanjang kehidupan itu. Oleh sebab itu, untuk mengembalikan kesegaran alam sekitar beberapa langkah menjaga alam sekitar perlu diambil.

Langkah-langkah yang dapat diambil adalah melalui pembahasan-pembahasan yang terencana dan disosialisasikan melalui media massa. Media massa tersebut diantaranya termasuk televisi, radio, telepon, komputer, internet dan surat kabar. Pada zaman sekarang, media massa berperan sangat penting dalam membentuk cara berpikir seseorang. Media massa kini sangat perlu lebih banyak memberikan perhatian tentang isu-isu pencemaran alam sekitar, terutama dalam siaran-siaran di televisi. Hal tersebut kita sarankan karena televisi adalah satu media elektronik yang hampir dimiliki oleh setiap keluarga atau individu di setiap pelosok dunia serta sangat berpengaruh dalam kehidupan saat ini. Melalui tayangan TV, setiap manusia atau individu perlu mengetahui tentang keadaan alam sekitar yang semakin tercemar dan seharusnya setiap individu perlu melakukan penjagaan terhadap alam sekitarnya. Surat kabar dan majalah juga media yang seharusnya banyak membahas tentang isu pencemaran alam sekitar. Pihak-pihak pemerintahan dan masyarakat umum sepantasnya perlu membahas isu-isu pencemaran tersebut dengan lebih luas lewat jaringan-jaringan internet karena masyarakat kini lebih banyak menggunakan media tersebut dibandingkan dengan media-media lain.

Selain itu, langkah untuk menjaga alam sekitar ialah melalui kelompok-kelompok pecinta alam. Antara kelompok-kelompok pecinta alam dapat

melakukan gerakan semacam “cintailah sungai kita”, “gerakan sahabat alam” dan gerakan-gerakan lainnya. Dalam kelompok pecinta alam yang ada di masyarakat dapat membahas tentang pentingnya menjaga alam sekitar dan cara-cara menjaga alam sekitar seperti: cara mengelola dapat mengurangi pencemaran terhadap alam sekitar, pembahasan penggunaan bahan-bahan yang dapat didaur ulang atau dapat dimanfaatkan lebih jauh lagi. Dengan harapan nantinya, masyarakat akan dapat berperilaku-cermat dan dapat mengurangi pencemaran alam sekitar. Dalam kelompok-kelompok pecinta alam sekitar ini juga, kegiatan-kegiatan seperti penanaman bunga, penghijauan, dan membersihkan kawasan-kawasan yang kotor dapat dijalankan. Penanaman bunga bukan saja dapat mempercantik alam sekitar tetapi dapat juga mengembalikan alam ini agar kembali seperti semula “hijau” serta dapat membuktikan betapa pentingnya kehidupan hijau di bumi ini.

Langkah berikutnya untuk mengatasi pencemaran alam sekitar dapat juga melalui organisasi-organisasi seperti sekolah, partai-partai politik. Pendidikan alam sekitar sangat perlu diperkenalkan lebih awal, misalkan diperkenalkan secara formal di sekolah-sekolah dasar dalam pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam. Pada peringkat menengah khususnya dalam pelajaran sains seperti Biologi, kimia, ataupun di tingkat perguruan tinggi.

Guru-guru sekolah seharusnya juga ditumbuhkan pada mereka sikap prihatin terhadap alam sekitar. Hal ini penting supaya setiap guru dapat menanamkan perasaan cinta alam sekitar kepada pelajar-pelajar melalui pendidikan moral di sekolah. Perlombaan kebersihan kelas antar kelas juga perlu dijalankan agar perasaan tanggungjawab terhadap alam sekitar dalam diri pelajar dapat ditumbuhkan. Di perguruan tinggi, mahasiswa membahas kondisi kerusakan-kerusakan alam sekitar dan cara pencegahan serta pemulihan keadaan alam sekitar yang tercemar. Mahasiswa juga mencari cara terbaik agar dapat berinteraksi dan berhubungan dengan kehidupan lain di bumi ini secara benar. Melalui kegiatan-kegiatan tersebut kita berharap akan tumbuhnya sikap sayang terhadap alam sekitar serta dapat memupuk dalam diri pelajar dan mahasiswa rasa cinta terhadap lingkungannya.

Langkah selanjutnya adalah melalui penggunaan teknologi-teknologi moden. Penggunaan teknologi modern dapat mengurangi pencemaran alam sekitar. Penggunaan teknologi modern dapat menjaga serta mengurangi pencemaran dengan lebih cepat dan efektif. Dengan adanya teknologi modern, tumpahan minyak di lautan dapat lebih mudah dibersihkan tanpa meninggalkan sisa tumpahan minyak. Selain hal tersebut, dengan menggunakan teknologi modern kita dapat menjalankan aktivitas daur ulang dan mengurangi bahan-bahan buangan dan sisa-sisa barang bekas seperti surat kabar, majalah lama, kain dan bahan-bahan plastik dengan lebih mudah dan cepat. Hal tersebut akan dapat mengurangi pencemaran yang disebabkan oleh pengelolaan sisa benda bekas. Penggunaan teknologi modern seperti penapis udara yang dipasang pada knalpot kendaraan dan cerobong asap kilang-kilang perindustrian telah dapat mengurangi kadar gas karbon monoksida yang dilepaskan. Hal tersebut akan dapat mengurangi kadar pencemaran udara di sekeliling.

Kesimpulannya, pencemaran alam sekitar semakin hari semakin meningkat. Kita berharap setiap individu dapat mengambil pelajaran tentang betapa pentingnya menjaga alam sekitar agar alam sekitar yang semakin tercemar ini dapat dipulihkan kembali seperti semula dan dapat dijaga dengan lebih baik pada masa depan. Pihak pemerintah dan badan-badan lainnya yang terkait haruslah memainkan perannya yang sangat penting dalam memulihkan dan memelihara alam sekitar. Sebagai kelompok yang berkuasa mereka dapat menjaga dan mengawal alam sekitar dari pencemaran secara terus menerus.



Gambar 3.2. Kerusakan sumber daya alam

Sumber: www.himajie.or.id/2015/03/kerusakan-sumberdaya-alam-dan.html

II. Sumber Daya Alam

1. Pengelompokan sumber daya alam

Berdasarkan jenisnya, sumber daya alam dapat dibedakan menjadi sumber daya alam hayati dan sumber daya alam non hayati. Sedangkan berdasarkan sifatnya, sumber daya alam dapat dibedakan menjadi sumber daya alam yang dapat diperbarui dan sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui.

a. Sumber daya alam hayati

Sumber daya alam hayati adalah sumber daya alam yang berasal dari makhluk hidup, misalnya tumbuhan dan hewan.

b. Sumber daya alam dari tumbuhan:

1) Bahan pangan,

Sayuran adalah contoh bahan pangan dari tumbuhan, misalnya bayam, kangkung, wortel, seledri, dan lainnya. Nasi dibuat dari beras; beras berasal dari padi. Roti dibuat dari terigu; terigu berasal dari biji gandum. Kecap, tahu, tempe, dan oncom berasal dari kedelai. Cokelat berasal dari biji cokelat. Permen dibuat dari gula; gula berasal dari tebu. Agar-agar berasal dari rumput laut. Minyak goreng berasal dari kelapa sawit dan jagung.

2) Bahan sandang

Pakaian yang kita pakai, pasti ada yang terbuat dari kain katun. Kain katun terbuat dari serat kapas. Serat kapas berasal dari buah kapas. Berbagai kasur, bantal, dan guling diisi dengan kapuk. Kapuk berasal dari buah kapuk.

3) Peralatan rumah tangga

Bagian tumbuhan yang paling banyak dimanfaatkan untuk membuat peralatan rumah tangga adalah kayu. Kayu dipotong dan dihaluskan menjadi balok dan papan. Balok dan papan digunakan untuk membuat kusen, tiang, pintu, meja, kursi, lemari, dan patung. Kayu juga menjadi bagian penting untuk membuat gagang pisau, pigura, dan pensil. Kertas juga dibuat dari kayu. Selain kayu, bagian

tumbuhan yang banyak dimanfaatkan adalah batang bambu dan rotan. Bambu dan rotan dimanfaatkan untuk membuat meja, kursi, dan lemari. Ban sepeda dan ban mobil terbuat dari karet. Karet berasal dari getah pohon karet.

4) Produk kesehatan dan perawatan tubuh.

Jamu termasuk obat tradisional. Jamu dibuat dari berbagai tanaman obat, misalnya kencur, jahe, kunyit, kumis kucing, dan pace (mengkudu). Berbagai produk perawatan tubuh menggunakan sari tumbuhan sebagai bahan utamanya. Sampo dibuat dari lidah buaya, urang aring, kelapa, dan kemiri. Sabun mandi dibuat dari sari lidah buaya, apel, bunga mawar, dan avokad.

c. Sumber daya alam dari hewan

1) Bahan pangan

Hewan menghasilkan bahan makanan yang lezat, misalnya daging, telur, dan susu. Keju merupakan produk olahan susu. Daging dapat berasal dari ayam, sapi, kambing, kerbau, dan ikan. Telur dapat berasal dari ayam, bebek, dan burung puyuh. Susu dapat berasal dari sapi dan kambing.

2) Bahan sandang.

Beberapa bahan sandang bermutu tinggi berasal dari hewan. Kain sutra berasal dari serat kepompong ulat sutra. Wol berasal dari serat rambut (bulu) domba. Kulit sapi, kerbau, ular, dan buaya bernilai tinggi. Kulit hewan-hewan itu dapat dibuat menjadi jaket, pelapis sofa dan jok mobil, sepatu, dan tas.

3) Produk kesehatan.

Berbagai bagian tertentu dari hewan dipercaya merupakan obat mujarab. Ada yang memanfaatkan madu yang dihasilkan lebah sebagai obat. Susu kambing juga bermanfaat untuk kesehatan saluran pencernaan. Banyak orang meyakini bahwa air liur burung walet mampu meningkatkan stamina tubuh dan keindahan kulit.

d. Sumber daya alam non hayati

Sumber daya alam non hayati berasal dari benda tak hidup, antara lain tanah, batuan, dan bahan tambang.

1) Bahan bangunan:

Sekolah dibangun dengan menggunakan batu bata, pasir, semen, genting, dan tiang besi. Batu bata dan genting dibuat dari tanah liat. Pasir berasal dari hancuran batuan. Semen dibuat dari batu kapur dan hancuran batuan lain. Tiang besi dibuat dari logam besi.

2) Peralatan rumah tangga

Saat ini, bahan yang sering digunakan untuk membuat berbagai peralatan rumah tangga adalah plastik. Plastik berasal dari bahan kimia buatan yang diolah di pabrik. Berbagai benda dari plastik antara lain ember, baskom, sendok, sedotan, dan kantong plastik. Sendok dan garpu dibuat dari logam besi. Panci dan penggorengan dari logam aluminium. Kalung, gelang, dan cincin dari emas dan perak. Kabel listrik terbuat dari logam tembaga. Ada berbagai jenis bahan bakar misalnya minyak tanah, gas, bensin, solar, dan batu bara. Minyak tanah digunakan untuk kompor dan lampu minyak. Gas digunakan untuk kompor gas. Bensin digunakan untuk mobil dan motor. Solar digunakan untuk mesin disel. Batu bara digunakan sebagai bahan bakar industri logam.

e. Sumber daya alam yang dapat diperbarui.

Sumber daya alam yang dapat diperbarui adalah sumber daya alam yang akan tetap tersedia, meskipun digunakan terus-menerus. Contoh hewan, tumbuhan, air, udara, dan cahaya matahari. Tumbuhan dan hewan selalu ada karena dapat berkembangbiak. Air selalu ada selama ada daur air. Angin dan cahaya matahari juga selalu ada.

f. Sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui

Sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui adalah sumber daya alam yang jika digunakan terus-menerus akan habis. Sumber daya alam tersebut

dapat habis karena tidak dapat diperbanyak dan jumlahnya terbatas di alam. Contoh bahan tambang misalnya minyak bumi, batu bara, besi, emas, perak, tembaga, dan lain sebagainya.

2. Hubungan sumber daya alam dengan teknologi

Kemajuan teknologi sangat membantu manusia mengolah sumber daya alam untuk mendatangkan manfaat yang sebanyak-banyaknya.

a. Pengolahan kayu menjadi kertas

Kertas dibuat dari serat selulosa. Selulosa adalah zat serat yang berasal dari tumbuhan. Selulosa banyak terkandung dalam batang berkayu. Setelah kayu dikupas kulitnya, potongan kayu dicampur dengan bahan kimia menjadi pulp (bubur kayu). Pulp dibersihkan dengan bahan pemutih untuk menghasilkan kertas putih. Kemudian, pulp dicampur dan dikocok dengan air.

Dalam tahap itu, berbagai bahan lain ditambahkan untuk meningkatkan mutu kertas. Akhirnya, berbagai bahan yang telah tercampur tadi dimasukkan ke dalam mesin pembuat kertas. Pengisap dalam mesin pembuat kertas membuang kelebihan air sehingga menjadi bahan berbentuk lembaran. Lembaran yang masih basah ini digilas untuk menghasilkan kertas.

b. Pengolahan padi menjadi nasi

Nasi dibuat dari beras yang dimasak dengan air mendidih. Beras berasal dari biji padi yang telah dikupas kulitnya. Awalnya, biji padi dirontokkan dari batang padi. Biji padi yang masih terbungkus kulit ini disebut gabah. Gabah dimasukkan dalam mesin pengupas menjadi beras. Beras kemudian dimasak dengan menggunakan penanak nasi menjadi nasi yang siap dimakan.

c. Pengolahan serat menjadi kain katun, wol, dan sutra.

Tekstil (bahan sandang) dapat dibuat dari berbagai serat, yaitu kapas, wol, dan sutra. Kapas, wol, dan sutra diperoleh dari tumbuhan dan hewan. Kapas berasal dari buah kapas. Wol berasal dari rambut (bulu) biri-biri. Sutra berasal dari kepompong ulat sutra. Buah kapas, rambut biri-biri, dan kepompong dipintal dengan alat pintal menjadi gulungan benang. Benang-benang tersebut ditenun menjadi lembaran kain atau bahan sandang (tekstil). Setiap jenis bahan sandang

mempunyai ciri tertentu. Bahan dari kapas amat nyaman digunakan di daerah tropis, seperti di Indonesia. Bahan sandang dari kapas disebut kain katun. Bahan dari wol cocok untuk digunakan di daerah dingin, misalnya di pegunungan dan di Benua Eropa. Bahan wol sangat sesuai untuk baju hangat dan jas. Bahan sutra amat lembut dan nyaman dipakai. Bahan sutra harganya amat mahal. Bahan sutra biasanya digunakan untuk membuat baju pesta.

3. Peran masyarakat dalam pelestarian sumber daya alam

Banyak cara untuk mengurangi limbah disekitar kita. Salah satunya dengan cara 3R:

- *Reuse* (menggunakan kembali)
- *Reduce* (mengurangi penyebab sampah)
- *Recycle* (daur ulang)

3R adalah salah satu cara paling efektif untuk mengurangi limbah. Berikut ini beberapa contoh kegiatan 3R yang dapat diterapkan di masyarakat:

a. Contoh kegiatan *Reuse*

- Memilih tas keranjang yang dapat dipakai berulang kali
- Gunakan botol bekas air mineral untuk wadah minyak goreng
- Gunakan serbet sebagai pengganti tissue
- Gunakan sisi kertas yang kosong untuk menulis
- menggunakan baterai yang bisa di-charge

b. Contoh kegiatan *Reduce*

- Mengurangi penggunaan barang sekali pakai
- Gunakan produk yang dapat diisi ulang
- Kurangi pemakaian barang yang menghasilkan sampah dalam jumlah besar
- Kurangi pembelian barang barang yang tidak perlu

c. Contoh kegiatan *Recycle*

- Mengolah sampah organik menjadi kompos
- Mengolah sampah non organik menjadi kerajinan
- Mengolah kertas bekas menjadi kertas daur ulang
- Memilih produk yang dapat didaur ulang dan dapat mudah terurai.



Gambar 3.3 Contoh kegiatan *reduce reuse recycle*

Sumber <http://nstptasks.blogspot.co.id/> diunduh tanggal 28 April 2016



Gambar 3.4. Contoh kegiatan *Recycle* (daur ulang) menggunakan botol bekas untuk pot tanaman

Sumber: <https://alamendah.org/2014/08/19/pengertian-recycle-dan-contoh-recycle/>

D. Aktivitas Pembelajaran

Setelah mengkaji materi lingkungan dan sumber daya alam, Anda dapat melakukan kegiatan-kegiatan berikut ini.

Kegiatan 1: Menganalisis Keseimbangan Lingkungan

Amatilah lingkungan di sekitar Anda dan pilihlah salah satu ekosistem yang menurut Anda mengalami ketidakseimbangan. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi ketidakseimbangan tersebut? Tuliskan gagasan Saudara upaya yang dapat dilakukan untuk mengembalikan keseimbangan ekosistem tersebut!

Kegiatan 2: Mengkaji Permasalahan Penggunaan Sumber Daya Alam

Carilah permasalahan yang berkaitan dengan eksploitasi penggunaan sumber daya alam yang berlebihan yang terjadi di lingkungan tempat tinggal Anda sehingga mengakibatkan kerugian bagi masyarakat. Solusi apa yang dapat Anda berikan untuk mengatasi permasalahan tersebut!

E. Latihan/ Kasus /Tugas

1. Faktor-faktor apa sajakah yang mempengaruhi keseimbangan lingkungan?
2. Sebutkan jenis-jenis sumber daya alam!
3. Berikan contoh pemanfaatan sumber daya alam!

F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Setelah menyelesaikan soal latihan, 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%, silakan Anda terus mempelajari Kegiatan Pembelajaran berikutnya, namun jika Anda menganggap pencapaian Anda masih kurang dari 80%, sebaiknya Anda ulangi kembali Kegiatan Pembelajaran ini.

Kunci Jawaban Latihan/Kasus/Tugas

Kegiatan Pembelajaran 1:

1. Proses mekanik pada pencernaan terjadi pada saat makanan diubah dari ukuran besar menjadi lebih kecil dengan bantuan alat-alat pencernaan (gigi, lambung, usus). Sedangkan proses kimiawi terjadi pada saat pencernaan makanan dilakukan secara kimiawi dengan bantuan zat kimia tertentu, seperti enzim pencernaan yang terdapat di mulut, lambung, usus halus.
2. Zat pati (amilum) yang terkandung dalam nasi mulai dicerna oleh enzim ptialin yang terdapat dalam air liur. Pertama kali, sebagian amilum tersebut dicerna oleh enzim ptialin menjadi maltosa. Selanjutnya, maltosa dicerna lagi oleh enzim ptialin menjadi zat gula (glukosa). Oleh karena itu, nasi yang dikunyah hingga lembut akan terasa manis.
3. Gas CO lebih mudah berikatan dengan gas oksigen sehingga dapat menggantikan oksigen di sel-sel darah. Kekurangan oksigen dan keracunan gas CO dalam waktu relatif lama dapat mengakibatkan kematian.
4. Beberapa jenis gangguan pada sistem peredaran darah:
 - Hemofilia, penyakit menurun dimana darah sukar membeku.
 - Varises, pelebaran pembuluh darah vena di bagian kaki.
 - Ambeien (wasir), pelebaran pembuluh darah vena di sekitar anus.
 - Anemia, (kekurangan darah), dapat disebabkan oleh luka yang mengeluarkan banyak darah, kekurangan zat besi, atau adanya penyakit seperti kanker tulang.
 - Leukemia atau penyakit kanker darah. Penyakit ini disebabkan sel-sel darah putih yang memperbanyak diri tanpa terkendali yang mengakibatkan sel darah putih ini memakan sel darah merah.
 - Talasemia, dimana bentuk sel darah merahnya tidak beraturan. Hal ini menyebabkan daya ikat sel darah merah terhadap oksigen dan karbon dioksidanya berkurang.
 - Hipertensi (tekanan darah tinggi), ditunjukkan dengan tingginya tekanan darah.
 - Penyakit jantung koroner, terjadi karena adanya penumpukan kolesterol pada dinding pembuluh arteri koroner sehingga menyumbatnya.

- Stroke, disebabkan oleh pecahnya pembuluh darah di otak sehingga saraf-saraf yang ada di otak tidak memperoleh cukup oksigen. Keadaan ini menyebabkan kerja saraf terganggu.

Usaha-usaha agar sistem peredaran darah tidak terganggu:

- menjaga pola makan yang sehat dan teratur
- olah raga yang teratur.

5. Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mencegah kemungkinan terjadinya stroke atau serangan jantung, diantaranya:

- tidak merokok
- tidak minum beralkohol
- menjaga kolesterol darah
- berolahraga secara teratur.

Kegiatan Pembelajaran 2:

1. Berdasarkan morfologi atau susunan tubuh tumbuhan bisa dibedakan lagi atas dua jenis kelompok besar yakni :
 - a. Tumbuhan tidak berpembuluh (*thallophyta*) yang meliputi lumut (*bryophyta*)
 - b. Tumbuhan Berpembuluh (*tracheophyta*) yang meliputi paku-pakuan (*pteridophyta*) dan tumbuhan berbiji (*spermatophyta*).
2. Tumbuhan berkormus artinya tumbuhan yang telah memiliki akar, batang dan daun sejati/sebenarnya, contohnya pohon mangga, jambu, jeruk.
3. Fotosintesis terjadi terutama di daun, berlangsung di jaringan mesofil daun. Jaringan dalam kloroplas inilah terjadi proses fotosintesis, utamanya di bagian tilakoid dan stroma.
4. Bahan untuk fotosintesis : karbondioksida, air, cahaya matahari, klorofil (zat hijau daun).
5. Air untuk fotosintesis diambil dari dalam tanah oleh akar dan diangkut ke daun melalui pembuluh xilem (pembuluh kayu), sedangkan karbondioksida diambil oleh tumbuhan dari udara bebas melalui stomata (mulut daun).

Kegiatan Pembelajaran 3:

1. Faktor-faktor yang mempengaruhi keseimbangan lingkungan adalah kerusakan lingkungan. Bentuk penyebab kerusakan lingkungan diantaranya:

Peristiwa Alam:

- Letusan gunung berapi
- Gempa bumi
- Angin topan

Ulah manusia

- Penebangan hutan
- pemanfaatan lahan yang tidak tepat
- aktivitas industri perusahaan yang membuang limbah sembarangan
- asap knalpot kendaraan bermotor

2. Jenis-jenis sumber daya alam

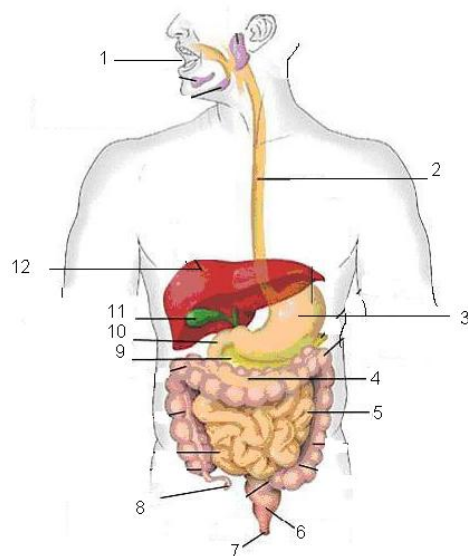
- Sumber daya alam hayati:
 1. Sumber daya alam dari hewan
 2. Sumber daya alam dari tumbuhan
- Sumber daya alam non hayati
- Sumber daya alam yang dapat diperbarui
- Sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui

3. Mendeskripsikan pemanfaatan sumber daya alam

- Bahan pangan
- Bahan energi
- Bahan papan
- Bahan sandang
- Produk kesehatan
- Peralatan rumah tangga

Evaluasi

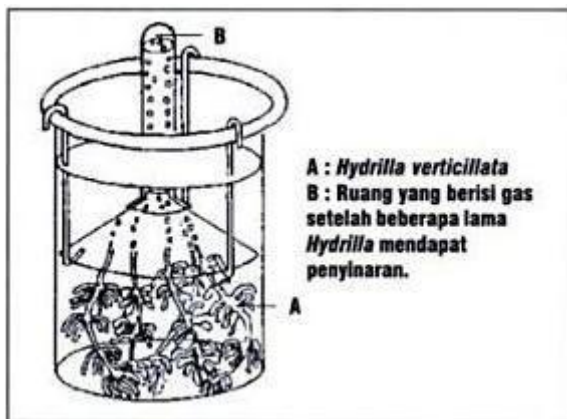
1. Radang dinding alveolus yang disebabkan oleh infeksi bakteri disebut
A. asma
B. *pneumonia*
C. **bronkitis**
D. tuberkulosis
2. Salah satu bahan karsinogenik yang masuk dalam tubuh akibat menghisap asap rokok yaitu
A. tar
B. kadmium
C. nikotin
D. karbon monoksida
3. Perhatikan gambar berikut ini.



Pencernaan kimia terjadi pada organ pencernaan nomor....

- A. 1, 3, dan 5
- B. 1, 4, dan 5
- C. 3, 5, dan 6
- D. 1, 3, dan 4

4. Dalam proses fotosintesis, karbon dioksida diambil oleh tumbuhan dari
 - A. udara bebas melalui stomata
 - B. oleh akar dari dalam tanah
 - C. pengangkutan oleh batang
 - D. penyerapan dari organ organ tumbuhan
5. Perhatikan gambar perangkat percobaan berikut ini!



- Percobaan yang dilakukan dengan perangkat tersebut di atas adalah bertujuan untuk membuktikan bahwa pada fotosintesis
- A. menghasilkan karbondioksida
 - B. memerlukan air
 - C. menghasilkan amilum
 - D. menghasilkan oksigen
6. Percobaan Ingenhouz dan Sachs keduanya adalah percobaan tentang fotosintesis, apakah perbedaan kedua percobaan itu.....
 - A. melibatkan peran cahaya matahari
 - B. menggunakan tumbuhan hijau
 - C. produk fotosintesis yang akan dibuktikan
 - D. membuktikan hasil fotosintesis
 7. Penyerapan zat-zat mineral dari dalam tanah ke dalam tubuh tumbuhan menggunakan
 - A. Daun
 - B. Dahan
 - C. Batang

- D. Rambut akar
8. Sumber daya alam yang persediaannya dapat dikembalikan seperti semula dikenal.....
- A. *Renewable product*
 - B. *Renewable resources*
 - C. *Unrenewable resources*
 - D. *Unrenewable product*
9. Perhatikan pernyataan berikut:
- a) memiliki daya dukung yang tinggi
 - b) memiliki daya lenting tinggi
 - c) keseimbangan energi yang masuk dan keluar
- Keseimbangan alam akan terjadi jika
- A. a) rendah
 - B. b) tinggi
 - C. c) tinggi
 - D. a), b), dan c) seimbang
10. Pemanfaatan Sumber Daya Alam berdasarkan prinsip keefisien berarti
- A. Pemanfaatan secara efisien dan tidak berdampak buruk pada kelestarian lingkungan
 - B. Eksploitasi tanpa memerlukan adanya usaha usaha konservasi
 - C. Hasil pemanfaatan dinikmati oleh seluruh masyarakat
 - D. Eksploitasi Sumber Daya Alam ditujukan semata-mata untuk kepentingan manusia

Kunci Jawaban Evaluasi :

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

Penutup

Semoga modul ini dapat memenuhi kebutuhan guru dalam meningkatkan kompetensinya, khususnya untuk konsep sistem organ tubuh manusia, peranan tumbuhan hijau dalam kehidupan, lingkungan dan sumber daya alam. Jika ada saran atau masukan tentang isi modul ini dapat disampaikan ke penulis masing-masing sesuai halaman perancis.



Penutup

Daftar Pustaka

- Campbell, N.A., J.B. Reece, et al. (2011). *Biologi 9th edition*. San Fransisco: Benjamin Cummings Publishers.
- Campbell, Neil. A., J.B. Reece, & Jane B. (2008). *Biologi Edisi 8 jilid 2*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Depdikbud. (1999). *Ilmu Pengetahuan, Populer Jilid 5, Ilmu Fisika & Biologi Umum*. Jakarta : Widyadara.
- Karmana, Oman. (2014). *Biologi*. Bandung: Grafindo.
- Depdiknas. (2007). *Permendiknas No. 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru*. Jakarta: BSNP.
- Maynard, Christopher. (2008). *Bagaimana Tubuh Kita Bekerja*. Cetakan III. Diterjemahkan oleh Ira Puspitorini. Jogjakarta: Platinum.
- Mulyani Sri, E.S. (2006). *Anatomi Tumbuhan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Solomon, E., L. Berg, and D.W. Martin. (2012). *Biology*. 8th edition.
<http://www.slideshare.net/nicolledb05/biology-solomon-berg-martin-8th-edition>. (Diakses tanggal 22 Desember 2015).
- Suhaeny, A., dkk. (2009). *Panduan Praktikum IPA Biologi untuk Sekolah Dasar*. Bandung: Departemen Pendidikan Nasional. Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan. Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam.
- Tim IPA KP. (2005). *Tubuh Manusia, penunjang pelajaran IPA kelas 4, 5, 6 SD*. Cetakan 1. Jakarta: PT. Kawan Pustaka.
- Tim Penerjemah Lentera Abadi. (2007). *Ensiklopedia IPTEK*. Jakarta: Lentera Abadi.
- Tjitrosoepomo, Gembong. (2007). *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta: Penerbit Gajah Mada University Press.

- Tjitrosoepomo, G. Pratignjo, S.J dan Amien, M. (1980) *Petunjuk Kegiatan Biologi 2*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Trayanus, A.A., (1984). *Makhluk Hidup dan Lingkungannya*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Bandung: Proyek PPPG IPA.
- _____. (1997). *Undang-Undang RI Nomor 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup*.
- _____. (2005). *World Book Encyclopedia Deluxe*. Chicago: Word Book Inc. (Diakses tanggal 2 Desember 2015).
- _____. (2015). *Human Anatomy*. <http://www.enchantedlearning.com/subjects/anatomy/titlepage.shtml>. (Diakses tanggal 2 Desember 2015).
- _____. (2015). *Human Body*. http://www.kidinfo.com/Health/Human_Body.html. (Diakses tanggal 2 Desember 2015).
- _____. (2015). *Tubuh Manusia*. http://id.wikipedia.org/wiki/Anatomi_manusia. (Diakses tanggal 2 Desember 2015).
- _____. (2016). *Struktur dan Fungsi Tumbuhan*. <http://www.pusatmateri.com/struktur-dan-fungsi-tumbuhan.html>. (Diakses tanggal 1 Maret 2016).
- _____. (2016). *Adaptasi*. <https://id.wikipedia.org/wiki/Adaptasi>. (Diakses tanggal 1 Februari 2016).
- _____. (2016). *Plants and Animals*. <http://www.edumedia-sciences.com>. (Diakses tanggal 1 Maret 2016).
- _____. (2016). *Pembagian Jenis Tumbuhan* <http://ilmuhutan.com/pembagian-jenis-tumbuhan-berdasarkan-filogenik-dan-morfologi/> (diakses tanggal 20 Februari 2016).
- _____. (2016) *Tumbuhan Lumut* <https://encrypted.google.com/search?q=tumbuhan+lumut&biw> (diakses tanggal 20 Februari 2016).

- _____. (2016) Tumbuhan Paku
<https://encrypted.google.com/search?q=tumbuhan+paku> (diakses tanggal 20 Februari 2016).
- _____. (2016) Struktur Tumbuhan <http://www.pusatmateri.com/struktur-dan-fungsi-tumbuhan.html> (diakses pada 20 Februari 2016).
- _____. (2015) Fungsi Akar <http://damaruta.blogspot.co.id/2014/11/apakah-fungsi-akar-batang-daun-dan.html> (diakses pada tanggal 20 Desember 2015).
- _____. (2016) Bunga <http://www.frewaremini.com/2015/02/gambar-macam-jenis-bunga-bagian-bunga-fungsinya.html> (diakses pada tanggal 10 Februari 2016).
- _____. (2016) Buah <https://encrypted.google.com/#q=buah> (diakses pada tanggal 10 februari 2016).
- _____. (2015) Tumbuhan <https://anekasains45.wordpress.com/category/biologi> (diakses pada tanggal 28 Desember 2015).
- _____. (2016) Fotosintesis gurumuda.com/bsc/fotosintesis#more-10232 (diakses pada tanggal 10 Januari 2016).
- _____. (2016) Fotosintesis <https://id.wikipedia.org/wiki/Fotosintesis> (diakses pada tanggal 10 Februari 2016).
- _____. (2016) Reaksi Fotosintesis
<https://www.google.co.id/search?q=reaksi+fotosintesis> (diakses pada tanggal 10 Januari 2016).
- _____. (2016) Fotosintesis <http://fungsi.web.id/2015/10/pengertian-dan-proses-fotosintesis.html> (diakses pada tanggal 10 Januari 2016).
- _____. (2016) Lingkungan <https://alamendah.org/2014/08/19/pengertian-recycle-dan-contoh-recycle/> (diakses pada 28 April 2016)

