

Henny Riandari

MODEL

Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

SAINS

BIOLOGI 2A

**untuk Kelas XI SMA dan MA Semester 1
Program Ilmu Pengetahuan Alam**

**Berdasarkan Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi dan
Permendiknas Nomor 23 Tahun 2006 tentang Standar Kompetensi Lulusan**

**PT TIGA SERANGKAI PUSTAKA MANDIRI
SOLO**

MODEL

Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

SAINS BIOLOGI 2A

untuk Kelas XI SMA dan MA Semester 1
Program Ilmu Pengetahuan Alam

Penulis : Henny Riandari
Editor : Ria Setyo Mardani
Perancang kulit : Agung Wibawanto
Perancang tata letak isi : Yulius Widi Nugroho
Penata letak isi : Nik Maimunah
Tahun terbit : 2007
Diset dengan Power Mac G4, font: Times 10 pt

Preliminary : iv
Halaman isi : 76 hlm.
Ukuran buku : 14,8 x 21 cm

Ketentuan Pidana Sanksi Pelanggaran

Pasal 72

Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2002

Perubahan atas Undang-Undang Nomor 7 Tahun 1987
tentang Hak Cipta

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak mengumumkan atau memperbanyak suatu ciptaan atau memberi izin untuk itu, dipidana dengan pidana penjara paling sedikit 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
2. Barang siapa dengan sengaja menyerahkan, menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum sesuatu ciptaan barang atau hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

© Hak cipta dilindungi
oleh undang-undang.

All rights reserved.

Penerbit

**PT Tiga Serangkai Pustaka
Mandiri**

Jalan Dr. Supomo 23 Solo

Anggota IKAPI No. 19

Tel. 0271-714344,

Faks. 0271-713607

e-mail:

tspm@tigaserangkai.co.id

Dicetak oleh percetakan
PT Tiga Serangkai Pustaka
Mandiri

Kata Pengantar

Kami mengucapkan terima kasih kepada guru yang telah memilih dan menggunakan buku *Sains Biologi* terbitan Tiga Serangkai Pustaka Mandiri. Semoga buku ini dapat meningkatkan hasil dari Proses Belajar Mengajar (PBM) secara maksimal sebagai upaya untuk meningkatkan mutu Sumber Daya Manusia (SDM) melalui jalur formal (SMA/MA). Kami menyadari, adanya ketetapan pemerintah yang memberikan wewenang kepada masing-masing sekolah untuk menggunakan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), belum sepenuhnya dipahami oleh guru yang berada di lapangan. Di antara mereka masih banyak yang mengalami kesulitan atau keterbatasan dalam penyusunan perangkat pembelajaran tersebut. Dengan ini, kami penulis dari Tiga Serangkai Pustaka Mandiri memberikan *Model Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)* untuk mata pelajaran Biologi.

Silabus yang kami buat bersifat fleksibel, artinya dapat disesuaikan dengan kebutuhan guru dan siswa dalam Proses Belajar Mengajar (PBM) serta dapat disesuaikan dengan kondisi sekolah masing-masing. Silabus ini berfungsi sebagai salah satu alternatif untuk memudahkan guru dalam menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang juga dapat disesuaikan dengan kondisi sekolah masing-masing. Adapun penyusunan model Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini telah kami sesuaikan dengan model Silabus yang telah kami buat. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) tersebut dapat memberikan gambaran proses pembelajaran yang berlangsung, dari awal kegiatan hingga akhir kegiatan. Bentuk penilaian dan alokasi waktu yang tercantum dapat diubah sesuai dengan kebutuhan guru yang secara langsung melihat kondisi siswa, sekolah, dan lingkungan sekitarnya.

Kami menyadari bahwa dalam penyusunan *Model Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)* ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kami menerima kritik dan saran yang membangun untuk memperbaikinya. Harapan kami dengan adanya *Model Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)* ini, guru dapat memperoleh salah satu model alternatif dalam menyusun perangkat pembelajaran, yaitu Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP).

Solo, Januari 2007

Penulis

Daftar Isi

Kata Pengantar _____	iii
Daftar Isi _____	iv
Silabus _____	1
Rencana Pelaksanaan Pembelajaran _____	9
Daftar Pustaka _____	75

Silabus

Nama Sekolah : SMA/MA ...

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/Semester : XI/1

Standar Kompetensi : 1. Memahami struktur dan fungsi sel sebagai unit terkecil kehidupan.

Alokasi Waktu : 16 x 45 menit (16 jam pelajaran)

No.	Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Bahan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1.	1.1 Mendeskripsikan komponen kimiawi, struktur, dan fungsi sel sebagai unit terkecil kehidupan.	<ul style="list-style-type: none"> Teori tentang sel. Susunan kimiawi sel. 	<ul style="list-style-type: none"> Mendeskripsikan macam teori sel. Mengategorikan susunan kimiawi sel. 	<ol style="list-style-type: none"> Menerangkan teori-teori tentang sel. Mendeskripsikan susunan kimiawi sel. 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - kuis Bentuk tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - uraian - singkat 	2 jam pelajaran (2 x 45 menit)	<ul style="list-style-type: none"> Buku <i>Sains Biologi 2A</i>, Henny Riandari, 2007, Tiga Serangkai Lingkungan sekitar
		<ul style="list-style-type: none"> Struktur dan fungsi sel sebagai unit terkecil kehidupan. 	<ul style="list-style-type: none"> Menggambarkan membran sel model mosaik cairan. Menunjukkan fungsi membran sel. Mendeskripsikan fungsi nukleus. Mendeskripsikan fungsi sitoplasma. Mendeskripsikan macam dan fungsi organel sel. 	<ol style="list-style-type: none"> Mendeskripsikan struktur dan fungsi sel sebagai unit terkecil kehidupan. Mengidentifikasi organel sel. 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - tugas kelompok - kuis Bentuk tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - produk - uraian - objektif 	4 jam pelajaran (4 x 45 menit)	<ul style="list-style-type: none"> Buku <i>Sains Biologi 2A</i>, Henny Riandari, 2007, Tiga Serangkai Lingkungan sekitar

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	<p>1.2 Mengidentifikasi organel sel tumbuhan dan sel hewan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Organel sel tumbuhan dan sel hewan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengelompokkan organel sel yang khusus terdapat pada sel hewan dan sel tumbuhan. • Mendeskripsikan organel khas pada sel hewan dan tumbuhan. • Mengamati organel penyusun sel tumbuhan (pada daun atau batang). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membedakan organel penyusun sel tumbuhan dan sel hewan. 2. Melakukan pengamatan menggunakan mikroskop untuk melihat organel penyusun sel tumbuhan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - laporan kerja praktikum - pertanyaan - lisan • Bentuk tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - uraian - objektif 	<p>4 jam pelajaran (4 x 45 menit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Buku Sains <i>Biologi 2A</i>, Henny Riandari, 2007, Tiga Serangkai • Lingkungan sekitar
	<p>1.3 Membandingkan mekanisme transpor pada membran (difusi, osmosis, transpor aktif, endositosis, eksositosis)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mekanisme transpor pada sel. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendeskripsikan transportasi pada membran sel, yaitu difusi dan osmosis. • Membandingkan antara difusi dan osmosis. • Mendeskripsikan transpor aktif misalnya pompa ion Na-K. • Mendeskripsikan endositosis dan perannya. • Mendeskripsikan eksositosis dan perannya. • Melakukan percobaan osmosis pada sel tumbuhan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mendeskripsikan transpor pada membran sel. 2. Melakukan percobaan tentang osmosis pada sel tumbuhan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - laporan kerja praktikum - tugas kelompok - ulangan harian • Bentuk tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - Portofolio 1 - perfor-mans - pilihan ganda 	<p>6 jam pelajaran (6 x 45 menit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Buku Sains <i>Biologi 2A</i>, Henny Riandari, 2007, Tiga Serangkai • Lingkungan sekitar

Standar Kompetensi : 2. Memahami keterkaitan antara struktur dan fungsi jaringan tumbuhan dan hewan, serta penerapannya dalam konteks Salingtemas.

Alokasi Waktu : 28 x 45 menit (28 jam pelajaran)

No.	Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Bahan
(1)			(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
2.	2.1 Mengidentifikasi struktur jaringan tumbuhan dan fungsinya, mengaitkannya dengan fungsinya, menjelaskan sifat totipotensi sebagai dasar kultur jaringan.	<ul style="list-style-type: none"> Awal pembentukan jaringan tumbuhan. Jaringan pada tumbuhan. 	<ul style="list-style-type: none"> Mendeskripsikan macam-macam struktur jaringan tumbuhan. Menyebutkan ciri-ciri jaringan epidermis dan fungsinya. Membedakan antara jaringan kolenkim dan sklerenkim. Mendeskripsikan struktur jaringan parenkim. Membedakan perbedaan penyusun jaringan xilem dan floem serta fungsi masing-masing. 	<ol style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi jaringan tumbuhan berdasarkan macam dan struktur sel penyusunnya. Membedakan struktur dan fungsi berbagai jaringan (epidermis, kolenkim, sklerenkim, parenkim, xilem, floem, dan kambium) penyusun organ tumbuhan. 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - tugas kelompok - kuis Bentuk tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - perfor-mans - menjodohan 	4 jam pelajaran (4 x 45 menit)	<ul style="list-style-type: none"> Buku Sains Biologi 2A, Henny Riandari, 2007, Tiga Serangkai Lingkungan sekitar
		<ul style="list-style-type: none"> Organ pada tumbuhan. 	<ul style="list-style-type: none"> Mengelompokkan macam jaringan penyusun organ tumbuhan (daun, batang, akar, dan bunga). 	<ol style="list-style-type: none"> Menjelaskan hubungan antara jaringan dan organ pada tumbuhan. 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - pertanyaannya - lisan 	10 jam pelajaran (10 x 45 menit)	<ul style="list-style-type: none"> Buku Sains Biologi 2A, Henny Riandari, 2007, Tiga Serangkai

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
		<ul style="list-style-type: none"> • Mendeskripsikan fungsi daun, batang, akar, dan bunga. • Membandingkan jaringan penyusun akar dikotil dan akar monokotil. • Membandingkan jaringan penyusun batang dikotil dan batang monokotil. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendeskripsikan totipotensi sebagai prinsip dasar kultur jaringan. • Mendeskripsikan keuntungan kultur jaringan. • Mendiskusikan tahapan atau urutan dalam kultur jaringan. • Mendeskripsikan manfaat kultur jaringan. 	<p>2. Mendeskripsikan fungsi masing-masing organ tumbuhan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - laporan kerja praktikum - tugas kelompok • Bentuk tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - uraian singkat - Portofolio 2 		<ul style="list-style-type: none"> • Lingkungan sekitar
	<p>2.2 Mendeskripsikan struktur jaringan hewan vertebrata dan mengaitkannya dengan fungsinya.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tahap-tahap perkembangan embrio hewan. • Jaringan pada hewan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendeskripsikan tahap perkembangan embrio pada hewan. • Menunjukkan spesialisasi jaringan ektodermis, mesodermis, dan endodermis. • Mengelompokkan macam jaringan epitel dan fungsinya. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi jaringan hewan berdasarkan macam dan struktur sel penyusunnya. 2. Membedakan berbagai jaringan (epitel, otot, tulang, saraf, dan ikat) penyusun organ hewan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - laporan kerja praktikum - tugas individu - kuis - ulangan harian 	<p>10 jam pelajaran (10 x 45 menit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Buku Sains <i>Biologi 2A</i>, Henny Riandari, 2007, Tiga Serangkai • Lingkungan sekitar

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
		<ul style="list-style-type: none"> Organ dan sistem organ pada hewan 	<ul style="list-style-type: none"> Mendeskripsikan jaringan pengikat atau penyokong serta fungsinya. Mendeskripsikan jaringan otot dan fungsinya. Mendeskripsikan jaringan saraf dan fungsinya. Mengelompokkan macam organ penyusun sistem organ. Menjelaskan hubungan antara jaringan, organ, dan sistem organ. Mendeskripsikan fungsi organ dan organ pada sistem organ hewan. 	<p>3. Mengamati jaringan epitel pada manusia.</p> <p>4. Menjelaskan fungsi masing-masing jaringan hewan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Bentuk tagihan: <ul style="list-style-type: none"> Porto folio 4 pengisian teka-teki uraian objektif 	<p>2 jam pelajaran (2 x 45 menit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Buku Sains <i>Biologi 2A</i>, Henny Riandari, 2007, Tiga Serangkai Lingkungan sekitar

Standar Kompetensi : 3. Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan penyakit yang mungkin terjadi, serta implikasinya pada Salingtemas.

Alokasi Waktu : 28 x 45 menit (28 jam pelajaran)

No.	Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Bahan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
3.	3.1 Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses, serta kelainan/ penyakit yang dapat terjadi pada sistem gerak pada manusia.	<ul style="list-style-type: none"> Tulang. 	<ul style="list-style-type: none"> Mendeskripsikan struktur dan sifat tulang. Mendiskusikan fungsi tulang bagi manusia. Mendeskripsikan macam-macam tulang berdasarkan struktur dan matriksnya. Menjelaskan proses pembentukan tulang (osifikasi). Menyebutkan macam tulang penyusun kerangka manusia. Mendeskripsikan macam-macam persendian pada manusia. 	<ol style="list-style-type: none"> Menjelaskan fungsi tulang berdasarkan struktur dan sifatnya. Mendeskripsikan macam-macam tulang berdasarkan struktur dan sifatnya. Menerangkan proses pembentukan tulang. Mendeskripsikan struktur rangka manusia. Mendeskripsikan macam-macam persendian pada manusia. 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - laporan kerja praktik-kum - tugas individu - pertanyaannya - Bentuk tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - perfor-mans - uraian - objektif 	6 jam pelajaran (6 x 45 menit)	<ul style="list-style-type: none"> Buku Sains <i>Biologi 2A</i>, Henny Riandari, 2007, Tiga Serangkai Lingkungan sekitar
		<ul style="list-style-type: none"> Otot. 	<ul style="list-style-type: none"> Mendeskripsikan macam-macam otot (otot polos, otot lurik, dan otot jantung). 	<ol style="list-style-type: none"> Menjelaskan hubungan tulang, otot, dan persendian 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan: 	4 jam pelajaran (4 x 45 menit)	<ul style="list-style-type: none"> Buku Sains <i>Biologi 2A</i>, Henny

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
		<ul style="list-style-type: none"> • Gangguan pada sistem gerak. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggambarakan otot polos, otot lurik, dan otot jantung. • Menunjukkan sifat kerja otot. • Mendeskripsikan gerak aktivitas otot (antagonis dan sinergis). • Mendeskripsikan kontraksi otot. 	<p>pada sistem gerak manusia.</p> <ol style="list-style-type: none"> Mendeskripsikan struktur dan fungsi macam-macam otot pada manusia. Menjelaskan mekanisme kerja otot. Mendeskripsikan pengaruh energi untuk kontraksi otot. 	<ul style="list-style-type: none"> - perta-nyaan lisan - tugas individu • Bentuk tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - isian singkat - perfor-mans 	2 jam pelajaran (2 x 45 menit)	<ul style="list-style-type: none"> • Buku <i>Sains Biologi 2A</i>, Henny Riandari, 2007, Tiga Serangkai • Lingkungan sekitar
3.2 Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses, serta kelainan/ penyakit yang dapat terjadi pada sistem peredaran darah.		<ul style="list-style-type: none"> • Darah. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendeskripsikan komponen penyusun darah. • Mendiskusikan proses pembekuan darah. • Menyebutkan fungsi darah manusia. • Mendeskripsikan penggolongan darah manusia. • Mencari informasi tentang proses donor darah. 	<ol style="list-style-type: none"> Menjelaskan struktur komponen penyusun darah. Mencari informasi tentang proses donor darah. Menjelaskan proses pembekuan darah. Menjelaskan fungsi darah pada manusia. Mendeskripsikan macam-macam golongan darah pada manusia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - tugas individu - laporan kerja praktikum • Bentuk tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - Portofolio 6 	4 jam pelajaran (4 x 45 menit)	<ul style="list-style-type: none"> • Buku <i>Sains Biologi 2A</i>, Henny Riandari, 2007, Tiga Serangkai • Lingkungan sekitar

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	<ul style="list-style-type: none"> • Alat-alat peredaran darah. • Mekanisme peredaran darah. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendeskripsikan jantung dan bagian-bagiannya. • Membedakan macam pembuluh darah (vena dan arteri). • Mendeskripsikan sistem peredaran darah besar (sistemik). • Mendeskripsikan sistem peredaran darah kecil (pulmonal). • Mendeskripsikan peredaran darah pada janin. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi alat-alat peredaran darah manusia. 2. Menerangkan mekanisme peredaran darah manusia. 3. Menjelaskan sistem peredaran darah janin. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - kuis - tugas individu - tugas kelompok - ulangan harian • Bentuk tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - menjo- dohkan - perfor- mans - laporan - observasi - uraian - objektif 	8 jam pelajaran (8 x 45 menit)	<ul style="list-style-type: none"> • Buku <i>Sains Biologi 2A</i>, Henry Riandari, 2007, Tiga Serangkai • Lingkungan sekitar 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Kelainan/penyakit pada sistem peredaran darah. • Sistem peredaran getah bening. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendeskripsikan macam gangguan pada sistem peredaran darah manusia. • Mendeskripsikan letak kelenjar limfa dan alirannya. • Mendeskripsikan fungsi peredaran limfa (getah bening). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan macam-macam kelainan penyakit pada sistem peredaran darah manusia. 2. Mendeskripsikan sistem peredaran getah bening. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - kuis - ulangan harian • Bentuk tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - uraian singkat - pilihan ganda 	4 jam pelajaran (4 x 45 menit)	<ul style="list-style-type: none"> • Buku <i>Sains Biologi 2A</i>, Henry Riandari, 2007, Tiga Serangkai • Lingkungan sekitar 	

Mengetahui,
Kepala Sekolah

(_____)
NIP.

Dilaksanakan,
Guru Biologi

(_____)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: XI/1
Pertemuan Ke-	: 1
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit (2 jam pelajaran)
Standar Kompetensi	: 1. Memahami struktur dan fungsi sel sebagai unit terkecil kehidupan.
Kompetensi Dasar	: 1.1 Mendeskripsikan komponen kimiawi sel, struktur, dan fungsi sel sebagai unit terkecil kehidupan.
Indikator	: 1. Menerangkan teori-teori tentang sel. 2. Mendeskripsikan susunan kimiawi sel.

I. Tujuan Pembelajaran

- A. Siswa dapat mendeskripsikan macam teori sel.
- B. Siswa dapat mengategorikan susunan kimiawi sel.

II. Materi Ajar

Sel ditemukan pertama kali oleh Robert Hooke. Ia dapat melihat ruangan kecil yang dibatasi oleh dinding dengan menggunakan mikroskop. Selanjutnya, dapat diketahui bahwa sel yang dilihat tersebut merupakan sel gabus.

Sel tersusun oleh beberapa struktur kimiawi, meliputi bahan anorganik dan bahan organik.

- A. Bahan anorganik yang dapat ditemukan pada sel makhluk hidup terdiri atas bahan-bahan berikut.
 1. Air, hampir 95% bagian sel tersusun oleh air, fungsi air antara lain sebagai pelarut dalam reaksi kimia dan sebagai sarana transportasi nutrisi bagi sel.
 2. Garam mineral, berupa anion (ion negatif) dan kation (ion positif). Fungsi garam mineral antara lain untuk membantu koagulasi darah (berupa Ca^{2+}); memengaruhi kerja jantung, otot, dan saraf; mempertahankan permeabilitas membran; merupakan komponen utama dalam protoplasma (berupa Mg^{2+} , K^+); untuk membentuk klorofil pada tumbuhan (berupa Fe^{3+} , Mg^{2+}); untuk respirasi seluler, membentuk hemoglobin, mioglobin, serta sitokrom (berupa Fe^{3+}); Na^+ dan Cl^- serta HCO_3^- berfungsi mengatur asam basa, mengatur tekanan osmosis, serta transpor zat melalui membran sel (bersama dengan K^+); memengaruhi kerja otot jantung, menahan air dalam sel (berupa K^+).

3. Gas, dapat berupa CO_2 merupakan sisa pembakaran zat makanan, berfungsi untuk membentuk CO_3^- dan HCO_3^- . Bagi tumbuhan, gas merupakan bahan baku sintesis karbohidrat. O_2 merupakan sisa dari sintesis karbohidrat oleh tumbuhan melalui proses fotosintesis.
- B. Bahan organik yang dapat ditemukan pada sel terdiri atas bahan-bahan berikut.
1. Karbohidrat berfungsi sebagai energi untuk metabolisme dalam sel. Karbohidrat terdiri atas monosakarida (glukosa, fruktosa), disakarida (maltosa), polisakarida (glikogen, amilum, pektin, kitin, lignin, selulosa).
 2. Protein tersusun atas,
 - protein reaktif dapat berupa enzim, hormon, dan globulin;
 - protein struktural dapat berupa kolagen, elastin, dan keratin. Protein ini merupakan penyusun membran sel, mitokondria, ribosom, dan kromosom.
 3. Lemak berperan dalam penyusun membran sel, tidak larut dalam air, merupakan pelarut organik (etanol dan eter). Lemak dikelompokkan menjadi
 - lemak sederhana, terdapat pada lemak hewan, minyak tumbuhan;
 - fosfolipid;
 - steroid, merupakan lemak jenuh.

III. Langkah-Langkah Pembelajaran

A. Kegiatan Awal (waktu 10 menit)

Apersepsi: Guru memulai dengan menjelaskan bahwa sepotong daging ayam/sapi apabila dipotong akan tampak serat materi penyusun dagingnya. Ternyata, dari serabut menyusun otot apabila diamati di bawah mikroskop akan tampak adanya sel-sel penyusun otot tersebut.

B. Kegiatan Inti (waktu: 60 menit)

1. Guru memulai dengan meminta siswa menjelaskan pengertian sel.
2. Guru meminta siswa mengungkapkan pengetahuannya tentang tokoh-tokoh pencetus teori sel. Selanjutnya, guru melengkapi informasi tentang hal tersebut.
3. Guru kemudian meminta siswa mengidentifikasi struktur kimiawi penyusun sel beserta perannya bagi sel.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 20 menit)

1. Guru meminta siswa menyimpulkan macam-macam teori sel serta bahan-bahan penyusun sel.
2. Guru memberikan kuis tentang teori sel dan susunan kimiawi sel.

IV. Metode Pembelajaran

Metode yang digunakan adalah:

- A. Ceramah bervariasi
- B. Tanya jawab
- C. Penugasan (kuis)

V. Sumber/Bahan Pembelajaran

Sumber/bahan pembelajaran berupa:

- A. Buku *Sains Biologi 2A*, Henny Riandari, Tiga Serangkai, Solo, 2007, halaman 3–8.
- B. Lingkungan sekitar: daging ayam, daging sapi.

VI. Penilaian

Penilaian meliputi:

- A. Sikap siswa saat proses pembelajaran (ranah afektif).
- B. Hasil belajar berupa:
Jawaban kuis yang berjumlah 10 buah (ranah kognitif). Apabila betul 1, angka nilainya 10. Apabila betul semua, nilainya 100. Apabila menjawab tidak lengkap, diberikan rentang nilai antara 1–10.

Kuis

- 1. Teori sel yang menyatakan bahwa sel merupakan unit struktural dan fisiologi pada makhluk hidup dikemukakan oleh (**Matthias Jacob Schleiden**)
- 2. Menurut definisi Robert Hooke, sel adalah (**ruangan-ruangan kecil yang dibatasi oleh dinding**)
- 3. Istilah protoplasma pertama kali dikemukakan oleh (**Johanes Purkinje**)
- 4. *Omnis cellula e cellula* adalah teori sel yang dikemukakan oleh (**Rudolf Virchow**)
- 5. Alexander Braun menyatakan bahwa sel merupakan (**unit dasar kehidupan**)
- 6. Berapa persenkah kadar air penyusun protoplasma? (**95%**)
- 7. Fungsi ion Fe^{3+} bersama Mg^{2+} bagi tumbuhan untuk (**membentuk klorofil**)
- 8. Ion K^+ dan Mg^{2+} berfungsi sebagai (**komponen utama dalam protoplasma**)
- 9. CO_2 merupakan (**sisa pembakaran zat makanan**)
- 10. Gas nitrogen dapat diikat oleh sel dalam bentuk (**NO_3^- dan NH_4^-**)

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Dilaksanakan,
Guru Biologi

(_____)

NIP.

(_____)

NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: XI/1
Pertemuan Ke-	: 2 dan 3
Alokasi Waktu	: 4 x 45 menit (4 jam pelajaran)
Standar Kompetensi	: 1. Memahami struktur dan fungsi sel sebagai unit terkecil kehidupan.
Kompetensi Dasar	: 1.1 Mendeskripsikan komponen kimiawi sel, struktur, dan fungsi sel sebagai unit terkecil kehidupan.
Indikator	: 1. Mendeskripsikan struktur dan fungsi sel sebagai unit terkecil kehidupan. 2. Mengidentifikasi organel sel.

I. Tujuan Pembelajaran

- Siswa dapat menggambarkan membran sel model mosaik cairan.
- Siswa dapat menunjukkan fungsi membran sel.
- Siswa dapat mendeskripsikan fungsi nukleus.
- Siswa dapat mendeskripsikan fungsi sitoplasma.
- Siswa dapat mendeskripsikan macam dan fungsi organel sel.

II. Materi Ajar

Struktur sel terdiri atas membran sel, nukleus, sitoplasma, dan organel sel.

A. Membran sel

Membran sel berfungsi sebagai pembatas antara isi sel dan lingkungan di luar sel, sebagai reseptor (penerima rangsang), dan mengontrol transportasi zat. Davson - Danielli menyebutkan bahwa membran sel memiliki bentuk model sandwich, karena seolah-olah membran sel tersusun atas tiga lapisan, yaitu lemak-protein-lemak. Adapun menurut Singer dan Nicholson, membran sel memiliki bentuk model mosaik cairan. Pada model ini membran sel tersusun atas lipoprotein yang tersebar merata (lihat **Gambar 1.8** Struktur membran mosaik cairan, halaman 10).

B. Nukleus

Fungsi nukleus antara lain mengendalikan seluruh kegiatan sel, merupakan faktor hereditas (terdapat dalam kromosom, berupa gen). Nukleus mengandung nukleolus (anak inti) dan matriks yang disebut nukleosom. Cairan dalam inti disebut nukleoplasma = karioplasma yang lebih kental dari sitoplasma.

C. Sitoplasma

Sitoplasma memiliki beberapa fungsi, antara lain merupakan gudang bahan vital; tempat proses glikolisis dan sintesis asam lemak, nukleotida, serta asam amino; membantu tugas membran sel sebagai alat transportasi zat. Sitoplasma memiliki matriks yang disebut sitosol. Sifat kimia yang dimiliki sitoplasma, antara lain mengandung senyawa organik (karbohidrat, protein, lemak, dan asam nukleat) serta senyawa anorganik (air, garam mineral, dan gas). Sifat fisik sitoplasma, antara lain berupa koloid dengan ukuran 0,001 – 0,1 mikron dapat berubah dari fase sol (cair) ke fase gel (setengah padat).

D. Organel sel, berupa:

1. Retikulum endoplasma, merupakan jalinan membran rangkap dalam sitoplasma yang membentuk jaring-jaring kerja (retikulum) berhubungan dengan inti. Ada dua macam, yaitu REK (retikulum endoplasma kasar) dan REH (retikulum endoplasma halus). Keduanya berperan dalam sintesis protein serta transportasi zat dari dan ke dalam nukleus.
2. Ribosom, merupakan partikel nukleoprotein yang terdiri atas r-RNA, m-RNA, dan t-RNA. Organ ini berfungsi sebagai tempat sintesis protein serta mengatur dan memilih komponen yang terlibat dalam sintesis protein. Kumpulan ribosom disebut polisom/poliribosom. Letaknya dapat tersebar dalam sitoplasma atau melekat pada REK.
3. Badan mikro, berfungsi untuk metabolisme lemak dan fotorespirasi; mengandung enzim katalase dan oksidase; menetralkan radikal bebas, obat-obatan, dan alkohol. Badan mikro dapat berupa peroksisom (pada sel hewan) dan glioksisom (pada sel tumbuhan).
4. Kompleks Golgi = badan Golgi, merupakan tumpukan kantong pipih yang dibatasi membran. Badan Golgit terdiri atas sakula (sisternal) untuk pembentukan karbohidrat, vesikel sekretoris (vesikula) untuk memelihara membran plasma, dan mikrovesikel (vakuola) sebagai alat sekresi.
5. Mitokondria, memiliki membran rangkap. Membran dalam mitokondria berlekuk, disebut krista, yang mengandung matriks. Fungsi mitokondria sebagai tempat respirasi sel.
6. Mikrotubulus dan mikrofilamen. Mikrofilamen berfungsi untuk kontraksi, terlibat dalam endositosis dan eksositosis. Mikrotubulus berfungsi membentuk silia, flagel, dan sentriol; mempertahankan bentuk sel; sebagai kerangka sel (sitoskeleton); menahan organel agar tetap pada tempatnya; berperan dalam pembelahan sel.

III. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan Ke-2

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru mengumumkan siswa yang mendapatkan nilai 100 untuk kuis pada pertemuan sebelumnya dan mencocokkannya/membahas kuis kemarin. Guru memperlihatkan model membran sel, selanjutnya menanyakan kepada siswa hal-hal yang diketahui tentang gambar tersebut. Siswa diminta dapat membayangkan gambar tersebut menyerupai *sandwich*.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru memulai dengan bertanya kepada siswa tentang sel pada manusia yang tidak memiliki inti. Sel tersebut adalah sel darah merah. Siswa diminta menjelaskan mengapa sel darah merah manusia tidak memiliki inti.
2. Kemudian, guru meminta siswa menyebutkan struktur sel. Untuk pertemuan ke-2 ini hanya dibahas tentang membran sel dan nukleus.
3. Guru meminta siswa menjelaskan zat penyusun membran sel setelah membaca materi selama lima menit.
4. Guru menugaskan kepada siswa secara berkelompok untuk membuat model membran mosaik cairan (menurut Singer - Nicholson) dengan menggunakan bahan yang mudah ditemukan di sekitarnya, misalnya plastisin, manik-manik, dan lain sebagainya. Waktu untuk mengumpulkan sekitar satu minggu.
5. Selanjutnya guru meminta siswa menguraikan secara singkat tentang nukleus. Siswa diminta menyebutkan peranannya bagi sel dan menguraikan kemungkinan yang terjadi apabila inti sel tersebut diambil. Apakah yang akan terjadi dengan sel itu?

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

1. Guru mengarahkan siswa untuk menyimpulkan struktur membran model mosaik cairan yang merupakan struktur membran yang melindungi membran organel sel.
2. Guru meminta siswa menyebutkan fungsi membran sel dan fungsi nukleus bagi sel.

Pertemuan Ke-3

A. Kegiatan Awal (waktu: 5 menit)

Apersepsi: Guru bertanya kepada siswa tentang gambaran mereka seandainya sel berupa balon yang terisi air, dengan membran sel tersebut adalah karet balon dan cairan tersebut adalah sitoplasma.

B. Kegiatan Inti (waktu: 45 menit)

Guru meminta siswa untuk mendiskusikan struktur sel, yaitu sitoplasma serta fungsinya. Kemudian dilanjutkan dengan mendiskusikan macam organel sel serta fungsinya. Berikan kesempatan kepada siswa untuk mendeskripsikan hasil diskusi mereka tentang sitoplasma dan organel-organel sel tersebut.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 40 menit)

Guru selanjutnya memberikan pertanyaan dengan menggunakan OHP, LCD, atau tulisan yang sudah dibuat sebelumnya. Guru dapat menyuruh siswa menjawab secara lisan atau tertulis. Apabila secara tertulis, jawabannya ditulis pada buku tugas atau lembar terpisah. Kemudian, mintalah siswa untuk mengumpulkannya.

IV. Metode Pembelajaran

Metode yang digunakan adalah:

- A. Diskusi
- B. Penugasan

V. Sumber/Bahan Pembelajaran

Sumber/bahan pembelajaran berupa:

- A. Buku *Sains Biologi 2A*, Henny Riandari, Tiga Serangkai, Solo, 2007, halaman 8–16.
- B. Lingkungan sekitar berupa plastisin dan manik-manik untuk bahan pembuatan membran mosaik cairan.

VI. Penilaian

Penilaian meliputi:

- A. Sikap siswa saat proses pembelajaran (ranah afektif).
- B. Hasil belajar dapat berupa: kuis (ranah kognitif).

Kuis

1. Membran sel menurut Davson-Danielli disebut dengan (**model sandwich**)
2. Model mosaik cairan menyebutkan bahwa membran sel tersusun atas (**lipoprotein atau lemak dan protein**)
3. Sebutkan dua fungsi membran sel! (**sebagai pembatas antara isi sel dan lingkungan di luar sel, sebagai reseptor, untuk mengontrol transportasi zat.**)
4. Matriks pada nukleus disebut (**nukleosom**)
5. Fungsi nukleus adalah untuk (**mengendalikan aktivitas sel**)

6. Senyawa anorganik yang terdapat dalam sitoplasma berupa (**air, garam mineral, dan gas**)
7. Fungsi ribosom adalah (**untuk sintesis protein**)
8. Organel sel yang berfungsi untuk respirasi sel adalah (**mitokondria**)
9. Dalam badan mikro terdapat enzim ... yang berfungsi untuk metabolisme lemak dan fotorespirasi. (**katalase**)
10. Sitoskeleton tersusun atas (**mikrotubulus dan mikrofilamen**)

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Dilaksanakan,
Guru Biologi

(_____)
NIP.

(_____)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: XI/1
Pertemuan Ke-	: 4 dan 5
Alokasi Waktu	: 4 x 45 menit (4 jam pelajaran)
Standar Kompetensi	: 1. Memahami struktur dan fungsi sel sebagai unit terkecil kehidupan.
Kompetensi Dasar	: 1.2 Mengidentifikasi organel sel tumbuhan dan sel hewan.
Indikator	: 1. Membedakan organel penyusun sel tumbuhan dan sel hewan. 2. Melakukan pengamatan menggunakan mikroskop untuk melihat organel penyusun sel tumbuhan.

I. Tujuan Pembelajaran

- Siswa dapat mengelompokkan organel sel yang khusus terdapat pada sel hewan dan sel tumbuhan.
- Siswa dapat mendeskripsikan organel khas pada sel hewan dan tumbuhan.
- Siswa dapat mengamati organel penyusun sel tumbuhan (pada daun atau batang).

II. Materi Ajar

Sel tumbuhan berbeda dengan sel hewan karena adanya perbedaan organel penyusunnya. Sel tumbuhan memiliki organel khas sebagai berikut.

- Dinding sel, berfungsi sebagai pelindung dan penunjang sel, tersusun atas selulosa (polisakarida yang kompleks) bersifat kuat tetapi memiliki daya renggang yang tinggi. Pada dinding sel terdapat plasmodesmata yang berfungsi untuk hubungan antarsel sehingga memungkinkan pertukaran zat antarsel.
- Vakuola, diliputi oleh membran tonoplas. Fungsi vakuola, antara lain untuk membangun tekanan turgor sel; untuk menarik serangga karena mengandung pigmen pemberi warna pada bunga, buah, daun, dan pucuk-pucuk daun; sebagai tempat penimbunan sisa metabolisme berupa lateks (getah, emulsi); sebagai tempat menimbun zat makanan, misalnya sukrosa, garam mineral, dan inulin.
- Plastida
Macam plastida ada tiga, yaitu leukoplas, kromoplas, dan kloroplas.

- Sel hewan memiliki organel khas berupa:
- A. Sentriol, berupa bulatan kecil yang terdapat pada sel istirahat. Fungsinya mengatur arah pembelahan/membentuk dua arah kutub yang berlawanan.
 - B. Lisosom, berupa saku bulat (sferis) yang terbungkus oleh selapis membran, mengandung enzim hidrolisis untuk menguraikan berbagai substansi dalam sel. Fungsi lisosom antara lain
 1. terlibat dalam endositosis;
 2. berfungsi sebagai autofag;
 3. sebagai vesikula sekresi (eksositosis);
 4. sebagai fagosom (sel melakukan fagosit).

III. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan Ke-4

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru bertanya tentang tugas membuat model membran mosaik cairan yang harus segera dikumpulkan karena batas waktu sudah berakhir. Kemudian, guru memberikan pertanyaan kepada siswa apakah bahan penyusun membran menurut Singer dan Nicholson? Jawabnya lipoprotein (lemak dan protein).

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru memulai dengan memberi gambaran bahwa sel tumbuhan dan sel hewan berbeda karena adanya organel-organel khas penyusun sel tersebut. Kemudian, guru dapat menjelaskan tentang organel khas yang terdapat pada sel tumbuhan, yaitu dinding sel, vakuola, dan plastida.
2. Guru meminta siswa menjelaskan fungsi dinding sel, vakuola, serta macam-macam plastida. Guru mengoreksi kebenaran jawaban. Selanjutnya guru dapat mengajak siswa untuk mengamati daun puring atau daun yang berwarna selain hijau dan biasanya dijumpai di lingkungan sekitar. Kemudian, siswa diminta untuk mengemukakan pendapatnya tentang plastida yang terdapat dalam daun puring tersebut?
3. Selanjutnya, guru meminta siswa membedakan organel penyusun sel hewan dan sel tumbuhan.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

- A. Guru meminta siswa menyebutkan perbedaan antara sel hewan dan sel tumbuhan dilihat dari organel sel penyusunnya dalam bentuk bagan.
- B. Guru memberikan pertanyaan kepada siswa tentang organel khusus penyusun sel hewan dan sel tumbuhan.
- C. Guru mengumumkan persiapan untuk **Unjuk Kerja 1.1** pada halaman 22.

Pertemuan Ke-5

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru bertanya tentang persiapan siswa untuk melaksanakan kegiatan **Unjuk Kerja 1.1**.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru segera mengajak siswa menuju laboratorium untuk melakukan pengamatan tentang sel tumbuhan. Sebelumnya, guru memberikan penjelasan cara kerja pengamatan sel tumbuhan dengan mikroskop yang telah disiapkan oleh laboran.
2. Sambil berkeliling atau mengamati siswa yang sedang melaksanakan praktikum, guru menilai (psikomotor serta afektif).

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

1. Guru mengumumkan batas waktu praktikum tinggal 10 menit agar siswa segera menyelesaikan tugasnya.
2. Guru menyuruh siswa segera menyampaikan kesimpulan sementara dan mengumpulkan laporan kerja praktikum dari kegiatan tersebut.

IV. Metode Pembelajaran

Metode yang digunakan adalah:

- A. Diskusi dan tanya jawab
- B. Praktikum

V. Sumber/Bahan Pembelajaran

Sumber/bahan pembelajaran berupa:

- A. Buku *Sains Biologi 2A*, Henny Riandari, Tiga Serangkai, Solo, 2007, halaman 16–22.
- B. Lingkungan sekitar: batang singkong yang mengayu, bawang merah, daun beringin.
- C. Laboratorium alam: berupa tumbuhan puring, tumbuhan yang daunnya berwarna selain hijau.
- D. Laboratorium: peralatan untuk mengamati sel berupa mikroskop dan perlengkapannya.

VI. Penilaian

Penilaian meliputi:

- A. Sikap siswa saat proses pembelajaran (ranah afektif).
- B. Hasil belajar berupa:
 1. pertanyaan lisan (ranah kognitif).
 2. laporan kerja praktikum (ranah psikomotor).

Kuis

1. Sebutkan organel khusus penyusun sel tumbuhan! (**plastida, dinding sel, dan vakuola**)
2. Sebutkan organel khusus penyusun sel hewan! (**sentriol dan lisosom**)
3. Sebutkan fungsi vakuola! (**sebagai pembangun turgor sel, sebagai isi antosianin, sebagai cadangan makanan, sebagai penyimpan sisa metabolisme**)
4. Sebutkan macam leukoplas! (**amiloplas (amilum), elaioplas (minyak), proteoplas (protein)**)
5. Sebutkan macam plastida! (**leukoplas, kromoplas, dan kloroplas**)
6. Apa perbedaan antara kromoplas dan kloroplas? (**kromoplas = plastida berwarna nonfotosintetik, sedangkan kloroplas = plastida berwarna fotosintetik**)
7. Apa fungsi lisosom? (**fagosit, eksositosis, endositosis, autolisis**)
8. Apa fungsi sentriol? (**untuk mengatur arah pembelahan sel**)
9. Apa warna fukosantin? (**coklat/merah tua**)
10. Apa warna karoten? (**jingga - kuning**)

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Dilaksanakan,
Guru Biologi

(.....)
NIP.

(.....)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: XI/1
Pertemuan Ke-	: 6–8
Alokasi Waktu	: 6 x 45 menit (6 jam pelajaran)
Standar Kompetensi	: 1. Memahami struktur dan fungsi sel sebagai unit terkecil kehidupan.
Kompetensi Dasar	: 1.3 Membandingkan mekanisme transpor pada membran (difusi, osmosis, transpor aktif, endositosis, eksositosis).
Indikator	: 1. Mendeskripsikan transpor pada membran sel. 2. Melakukan percobaan tentang osmosis pada sel tumbuhan.

I. Tujuan Pembelajaran

- Siswa dapat mendeskripsikan transportasi pada membran sel, yaitu difusi dan osmosis.
- Siswa dapat membandingkan antara difusi dan osmosis.
- Siswa dapat mendeskripsikan transpor aktif, misalnya pompa ion Na–K.
- Siswa dapat mendeskripsikan endositosis dan peranannya.
- Siswa dapat mendeskripsikan eksositosis dan peranannya.
- Siswa dapat melakukan percobaan osmosis pada sel tumbuhan.

II. Materi Ajar

Transpor yang terjadi pada membran sel ada beberapa cara, yaitu

- Difusi, merupakan perpindahan zat-zat terlarut dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah, termasuk transpor pasif karena tidak memerlukan energi. Contohnya, setetes tinta dalam air. Setelah beberapa saat warna tinta tersebut akan menyebar ke seluruh gelas. Dalam sel hidup tidak semua zat/molekul dapat masuk melalui membran. Misalnya, glukosa dan asam amino hanya dapat melewati membran melalui suatu mekanisme difusi terfasilitasi. Tanpa adanya permease (sebagai protein transpor) kedua zat tersebut tidak dapat melewati membran.
- Osmosis, merupakan perpindahan zat pelarut dari konsentrasi tinggi (hipertonik) ke konsentrasi rendah (hipotonik) melalui membran selaput permeabel.
- Transpor aktif, merupakan perpindahan zat dari larutan hipotonik ke hipertonik melalui membran selektif permeabel. Contohnya, pompa ion Na–K.

- D. Endositosis dan eksositosis. Endositosis adalah proses masuknya partikel padat (disebut fagosom) atau tetes cairan (disebut pinositosis) melalui membran sel. Contohnya, sel darah putih memakan bakteri. Eksositosis adalah pengeluaran partikel padat atau tetes cairan melalui membran sel. Contohnya, sel kelenjar menghasilkan enzim pencernaan.

III. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan Ke-6

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru memulai pelajaran dengan menyebutkan bahwa manisan buah yang sering ditemukan di toko swalayan, misalnya manisan ceremai, manisan salak, manisan mangga, manisan dondong, dan sebagainya merupakan contoh akibat adanya proses transportasi pada membran sel.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru meminta siswa menjelaskan bahwa prinsip dasar pembuatan manisan tersebut adalah proses difusi/osmosis, yaitu terjadi perpindahan air gula menuju ke cairan sel dalam buah sehingga cairan dalam buah tergantikan oleh cairan gula tersebut.
2. Guru meminta siswa mendiskusikan transportasi yang terjadi pada membran, yaitu difusi dan osmosis. Siswa juga diminta menunjukkan perbedaan antara keduanya setelah diberi kesempatan membaca materi selama 5 menit.
3. Guru meminta siswa menjelaskan proses osmosis dengan menggunakan gambar peristiwa osmosis yang terjadi di lingkungan sekitar, misalnya pada sel tumbuhan (wortel/kentang) dan sel hewan (usus ayam, usus kambing).

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

1. Guru meminta siswa menyimpulkan arti difusi dan osmosis serta perbedaan antara keduanya.
2. Guru menyuruh siswa untuk menyiapkan alat dan bahan dalam kegiatan pada pertemuan berikutnya, yaitu **Unjuk Kerja 1.2** halaman 27.

Pertemuan Ke-7

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru bertanya tentang tujuan dari kegiatan ini (**Unjuk Kerja 1.2**).

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru mengajak siswa ke laboratorium untuk melakukan persiapan kegiatan tersebut. Kemudian, guru memberikan penjelasan singkat tentang cara kerja kegiatan tersebut.
2. Guru juga harus menjelaskan format laporan kerja praktikum yang dapat dilihat pada **Lembar Portofolio 1** halaman 144.
3. Guru meminta siswa mendiskusikan dan menjawab pertanyaan pada **Unjuk Kerja 1.2** halaman 27.
4. Kemudian guru berkeliling untuk menilai kinerja siswa dalam melaksanakan kegiatan tersebut, yaitu menilai ranah psikomotor dan afektif.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

Guru meminta siswa menyimpulkan hasil kegiatan tersebut.

Pertemuan Ke-8

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru dapat bertanya apakah selain difusi dan osmosis, ada mekanisme transpor yang lain pada sel?

B. Kegiatan Inti (waktu: 60 menit)

1. Guru menginformasikan bahwa transpor pada membran sel dapat berlangsung secara pasif (difusi dan osmosis) karena tidak memerlukan energi maupun secara aktif (transport aktif, endositosis, dan eksositosis) karena memerlukan energi.
2. Guru meminta siswa menjelaskan mekanisme transpor aktif pada pompa ion Na–K dengan carta, OHP, atau LCD yang telah dipersiapkan di luar jam pelajaran (hal ini untuk menghemat waktu menggambar).
3. Selanjutnya guru dapat meminta siswa menjelaskan tentang perbedaan endositosis dan eksositosis beserta contohnya.
4. Guru menugaskan kepada siswa untuk melakukan percobaan membuat telur asin dari telur ayam di rumah.

Cara membuat telur asin dari telur ayam:

- a. Siapkan air bersih sebanyak satu liter dalam stoples. Kemudian, masukkan obat "bleng" sebanyak tiga sendok makan dan garam dapur yang dihaluskan sebanyak lima sendok makan. Bahan-bahan tersebut diaduk hingga tercampur betul (larutan A).

- b. Sementara itu, 10 butir telur ayam dengan ukuran sedang dicuci dan dimasukkan dengan hati-hati agar tidak pecah. Telur kemudian dibiarkan dalam air larutan tersebut selama satu minggu dalam kondisi stoples terbuka.
- c. Setelah satu minggu, telur dapat diambil untuk direbus atau digoreng. Bagaimana rasanya? Bandingkan dengan telur ayam yang tidak direndam! Enak yang mana?

C. Kegiatan Akhir (waktu: 20 menit)

Guru meminta siswa meringkas materi transpor aktif serta perbedaan antara endositosis dan eksositosis.

IV. Metode Pembelajaran

Metode yang digunakan adalah:

- A. Ceramah bervariasi
- B. Praktikum
- C. Penugasan

V. Sumber/Bahan Pembelajaran

Sumber/bahan pembelajaran berupa:

- A. Buku *Sains Biologi 2A*, Henny Riandari, Tiga Serangkai, Solo, 2007, halaman 22–27.
- B. Laboratorium: peralatan untuk kegiatan pengamatan osmosis dan difusi.

VI. Penilaian

Penilaian meliputi:

- A. Sikap siswa saat proses pembelajaran (ranah afektif)
- B. Hasil belajar, berupa:
 - 1. Laporan kerja praktikum (ranah psikomotor).
 - 2. Ko-Kurikuler, yaitu membuat telur asin dari telur ayam (ranah psikomotor).

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Dilaksanakan,
Guru Biologi

(_____)
NIP.

(_____)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: XI/1
Pertemuan Ke-	: 9 dan 10
Alokasi Waktu	: 4 x 45 menit (4 jam pelajaran)
Standar Kompetensi	: 2. Memahami keterkaitan antara struktur dan fungsi jaringan tumbuhan dan hewan serta penerapannya dalam konteks Salingtemas.
Kompetensi Dasar	: 2.1 Mengidentifikasi struktur jaringan tumbuhan dan mengaitkannya dengan fungsinya, menjelaskan sifat totipotensi sebagai dasar kultur jaringan.
Indikator	: 1. Mengidentifikasi jaringan tumbuhan berdasarkan macam dan struktur sel penyusunnya. 2. Membedakan struktur dan fungsi berbagai jaringan (epidermis, kolenkim, sklerenkim, parenkim, xilem, floem, dan kambium) penyusun organ tumbuhan.

I. Tujuan Pembelajaran

- Siswa dapat mendeskripsikan macam-macam struktur jaringan tumbuhan.
- Siswa dapat menyebutkan ciri-ciri jaringan epidermis dan fungsinya.
- Siswa dapat membedakan antara jaringan kolenkim dan sklerenkim.
- Siswa dapat mendeskripsikan jaringan parenkim.
- Siswa dapat menjelaskan perbedaan penyusun jaringan xilem dan floem serta fungsi masing-masing jaringan tersebut.

II. Materi Ajar

Pertumbuhan jaringan dimulai dari membran sel yang dibentuk oleh protoplasma. Mula-mula terbentuk dinding primitif dengan penambahan zat lain sehingga akan terbentuk dinding primer. Kumpulan sel yang memiliki bentuk dan ukuran yang sama disebut jaringan. Sel pada tumbuhan membentuk jaringan muda (meristem) yang berasal dari sel-sel muda (*initiating cells*). Berdasarkan letaknya, meristem dibedakan menjadi tiga, yaitu meristem apikal, meristem lateral, meristem interkalar.

Berdasarkan asal terjadinya, jaringan dibedakan menjadi jaringan primer yang berasal dari sel-sel embrio dan jaringan sekunder yang berasal dari jaringan dewasa. Jaringan pada tumbuhan meliputi epidermis, parenkim, penyokong, endodermis, dan pengangkut.

III. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan Ke-9

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru menunjukkan gambar suatu jaringan tumbuhan. Selanjutnya, menunjukkan bahwa jaringan tersusun atas sel.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru memulai dari proses pembentukan jaringan pada tumbuhan. Siswa diminta membaca kembali tentang materi jaringan tumbuhan selama lima menit. Kemudian, siswa diminta mendeskripsikan macam-macam jaringan pada tumbuhan.
2. Selanjutnya, guru dapat menyelipkan penjelasan tentang daun keladi yang hidup di daerah lembap. Apabila ditetesi air di berbagai ujung daun, air tersebut akan mengumpul pada bagian tengah. Mengapa dapat terjadi hal seperti itu? Siswa diminta untuk mengemukakan pendapatnya. Kemudian, guru dapat mempertegas bahwa pada daun keladi tersebut terdapat lapisan kutikula yang kedap air sehingga apabila ditetesi, air tidak dapat masuk ke dalam daun. Hal ini berfungsi untuk menjaga supaya daun keladi tidak busuk di lingkungan yang banyak air. Siswa diminta mendiskusikan bagaimana halnya dengan tumbuhan teratai yang hidup di air, mengapa daun teratai dapat mengapung dan tidak busuk padahal hidup di air?
3. Di sela-sela menerangkan, guru dapat menugaskan kepada siswa secara berkelompok untuk mencari macam derivat epidermis yang dapat ditemukan di sekitar tempat hidupnya. Siswa diminta mengambil preparat asli dan menempelkannya pada kertas karton serta memberikan deskripsi. Misalnya, jenis tumbuhan, bagian tumbuhan, dan fungsi bagi tumbuhan tersebut. Setiap kelompok minimal menyebutkan 10 macam derivat epidermis.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

1. Guru meminta siswa merumuskan kesimpulan tentang fungsi epidermis, derivat epidermis serta fungsinya.
2. Guru menegaskan lagi bahwa tugas kelompok tentang derivat epidermis harus dikumpulkan dalam waktu satu minggu dilengkapi dengan deskripsi (jenis, fungsi, tempat).

Pertemuan Ke-10

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru menunjukkan gambar penampang melintang batang tumbuhan. Siswa diminta menyebutkan jaringan-jaringan penyusun batang tersebut.

B. Kegiatan Inti (waktu: 40 menit)

1. Guru meminta siswa mendiskusikan dan membuat tabel tentang jaringan penyusun batang tumbuhan beserta fungsinya.
2. Guru menjelaskan bahwa batok kelapa merupakan salah satu organ yang tersusun atas jaringan sklerenkim (sel batu) sehingga bersifat keras dan kuat. Kemudian guru menugaskan kepada siswa untuk membuat sesuatu dari batok kelapa tersebut (lihat **Kewirausahaan** halaman 41).

C. Kegiatan Akhir (waktu: 40 menit)

1. Guru meminta siswa merangkum fungsi, ciri, dan perbedaan antara jaringan-jaringan penyusun batang tumbuhan.
2. Guru memberikan kuis dengan menjodohkan antara nama jaringan dan ciri, fungsi, serta macamnya.

IV. Metode Pembelajaran

Metode yang digunakan adalah:

- A. Ceramah bervariasi
- B. Penugasan
- C. Kuis

V. Sumber/Bahan Pembelajaran

Sumber/bahan pembelajaran berupa:

- A. Buku *Sains Biologi 2A*, Henny Riandari, Tiga Serangkai, Solo, 2007, halaman 35–44.
- B. Lingkungan sekitar: batok kelapa.
- C. Laboratorium alam: stomata pada daun, lentisel pada batang, derivat epidermis.

VI. Penilaian

Penilaian meliputi;

- A. Sikap siswa saat proses pembelajaran (ranah afektif).
- B. Hasil belajar, berupa:
 1. Kuis menjodohkan (ranah kognitif).

Nama Jaringan	Ciri, Macam, Fungsinya
1. floem	a. sel pengiring
2. felem	b. mengangkut zat hara dari akar menuju ke daun
3. xilem	
4. lentisel	c. trakea, trakeid

Nama Jaringan	Ciri, Macam, Fungsinya
5. feloderm 6. klorenkim 7. unsur floem 8. unsur xilem 9. sklerenkim 10. kolenkim	d. tersusun atas sel gabus dan sel-sel mati e. terdapat pada organ yang masih aktif tumbuh f. berasal dari felogen, sel-sel penyusunnya hidup, dinding dari selulosa g. terdapat pada organ yang sudah tidak mengalami pertumbuhan h. mengedarkan hasil fotosintesis ke seluruh bagian tubuh i. celah-celah pada lapisan gabus j. parenkim yang mengandung klorofil

Kunci jawaban:

1 – h, 2 – d, 3 – b, 4 – i, 5 – f, 6 – j, 7 – a, 8 – c, 9 – g, 10 – e

2. Ko-Kurikuler secara berkelompok membuat produk dari batok kelapa (ranah psikomotor).

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Dilaksanakan,
Guru Biologi

(.....)
NIP.

(.....)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

- Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/Semester : XI/1
Pertemuan Ke- : 11–15
Alokasi Waktu : 10 x 45 menit (10 jam pelajaran)
Standar Kompetensi : 2. Memahami keterkaitan antara struktur dan fungsi jaringan tumbuhan dan hewan serta penerapannya dalam konteks Salingtemas.
Kompetensi Dasar : 2.1 Mengidentifikasi struktur jaringan tumbuhan dan mengaitkannya dengan fungsinya, menjelaskan sifat totipotensi sebagai dasar kultur jaringan.
Indikator : 1. Menjelaskan hubungan antara jaringan dan organ pada tumbuhan.
2. Mendeskripsikan fungsi masing-masing organ tumbuhan.

I. Tujuan Pembelajaran

- A. Siswa dapat mengelompokkan macam jaringan penyusun organ tumbuhan (daun, batang, akar, dan bunga).
- B. Siswa dapat mendeskripsikan fungsi daun, batang, akar, dan bunga.
- C. Siswa dapat membandingkan jaringan penyusun akar dikotil dan akar monokotil.
- D. Siswa dapat membandingkan jaringan penyusun batang dikotil dan batang monokotil.

II. Materi Ajar

Organ tumbuhan merupakan kumpulan jaringan yang memiliki fungsi sama. Macamnya daun, batang, akar, dan bunga.

- A. Akar, fungsi akar secara umum adalah untuk mencari zat hara, air, dan garam mineral dari dalam tanah. Selain itu, ada fungsi khusus, misalnya sebagai penyimpan hasil fotosintesis (sebagai cadangan makanan), misalnya pada umbi-umbian. Jaringan penyusun akar adalah epidermis – korteks – endodermis – stele.

Perbedaan antara akar dikotil dan monokotil sebagai berikut:

Akar Dikotil	Akar Monokotil
<ul style="list-style-type: none">– Berasal dari biji, akan membentuk akar primer dan akhirnya menjadi akar tunggang.– Sifatnya tidak mudah roboh.	<ul style="list-style-type: none">– Berasal dari akar adventif yang letaknya berdampingan, disebut akar serabut.– Sifatnya tidak kokoh sehingga mudah tercabut dari tanah.

- B. Batang, batang tumbuhan dikotil tersusun atas jaringan epidermis – korteks – silinder pusat – endodermis – empulur. Endodermis pada umumnya disebut floeterma karena mengandung amilum sehingga disebut sarung tepung.

Perbedaan antara batang dikotil dan monokotil sebagai berikut.

Batang Dikotil	Batang Monokotil
<ul style="list-style-type: none"> – Batang berasal dari meristem apikal yang berdiferensiasi menjadi jaringan primer. Kemudian, jaringan tersebut akan berkembang menjadi bakal daun, tunas ketiak, epidermis, korteks, ikatan pembuluh, dan empulur. – Pada batang dikotil terdapat kambium sehingga mengalami pertumbuhan sekunder. 	<ul style="list-style-type: none"> – Berasal dari meristem apikal yang akan berkembang menjadi bakal daun dan bakal tunas ketiak. – Tidak mengalami pertumbuhan sekunder karena tidak memiliki kambium.

- C. Daun, berfungsi sebagai tempat fotosintesis; tempat evaporasi (penguapan air); gutasi (penetasan air); tempat pertukaran gas oksigen dan karbon dioksida (pada stomata). Daun tersusun atas epidermis atas – mesofil (terdiri atas jaringan palisade/jaringan tiang dan jaringan bunga karang/jaringan spons) – jaringan pengangkut – epidermis bawah. Pertulangan daun dikotil menjari atau menyirip, sedangkan pada daun monokotil melengkung atau sejajar.
- D. Bunga, merupakan alat perkembangbiakan karena pada bagian tersebut terdapat sel-sel kelamin. Bunga tersusun atas bagian bunga, yaitu kelopak bunga (kaliks); mahkota bunga (korola); benang sari (stamen), terdiri atas tangkai sari (filamen), kepala sari (antera), serbuk sari (polen); putik (pistilum), terdiri atas tangkai putik (stilus), kepala putik (stigma), bakal buah (ovarium), bakal biji (ovula).

III. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan Ke-11

A. Kegiatan Awal (waktu: 5 menit)

Apersepsi: Guru mengajak siswa ke laboratorium untuk melakukan pengamatan preparat awetan akar monokotil dan akar dikotil. Perlengkapan untuk praktikum berupa mikroskop dan preparat awetan yang sudah

disiapkan oleh laboran. Selanjutnya, guru memancing siswa dengan pertanyaan, apakah jaringan penyusun akar sama dengan jaringan penyusun, batang, daun, dan bunga?

B. Kegiatan Inti (waktu: 75 menit)

1. Guru memberi penjelasan tentang cara kerja dalam mengamati akar dikotil dan akar monokotil. Siswa diminta menunjukkan jaringan penyusun akar tersebut.
2. Apabila memungkinkan, preparat tiap kelompok ada dua, yaitu akar dikotil dan akar monokotil dari bermacam tumbuhan. Jadi, ditekankan pada siswa tidak semua gambar hasil pengamatan harus sama karena preparat yang diamati berbeda. Apabila tidak memungkinkan maka preparat dapat digunakan secara bergantian.
3. Guru berkeliling untuk menilai saat siswa melakukan pengamatan (nilai psikomotor dan afektif).

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

Guru menyuruh siswa untuk membuat kesimpulan dan mengumpulkan laporan kerja praktikum.

Pertemuan Ke-12

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru meminta siswa mengingat perbedaan ciri tumbuhan dikotil dan monokotil. Selanjutnya guru meminta pendapat siswa tentang kemungkinan persamaan atau perbedaan jaringan penyusun kedua golongan tumbuhan tersebut.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru mengingatkan siswa kembali bahwa kumpulan jaringan akan membentuk organ. Kemudian, siswa diminta menyebutkan macam organ yang ditunjuk guru.
2. Guru meminta siswa mendeskripsikan akar, daun, dan batang.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

Guru mengarahkan siswa untuk merangkum tentang persamaan dan perbedaan macam jaringan penyusun akar dan batang antara tumbuhan dikotil dan monokotil.

Pertemuan Ke-13

A. Kegiatan Awal (waktu: 5 menit)

Apersepsi: Guru mengajak siswa ke laboratorium untuk melakukan

pengamatan preparat awetan dari batang monokotil dan akar dikotil. Perlengkapan untuk praktikum berupa mikroskop dan preparat awetan sudah disiapkan oleh laboran.

B. Kegiatan Inti (waktu: 75 menit)

1. Guru memberi penjelasan tentang cara kerja dalam mengamati batang dikotil dan akar monokotil. Siswa diminta menunjukkan jaringan penyusun batang tersebut dan menggambarinya di buku kerja.
2. Apabila memungkinkan, preparat tiap kelompok ada dua, yaitu batang dikotil dan batang monokotil dari bermacam tumbuhan. Jadi, ditekankan pada siswa bahwa tidak semua gambar hasil pengamatan harus sama karena preparat yang diamati berbeda. Apabila tidak memungkinkan maka preparat dapat digunakan secara bergantian.
3. Guru berkeliling untuk menilai saat siswa melakukan pengamatan (nilai psikomotor dan afektif).

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

Guru meminta siswa untuk mengumpulkan laporan kerja praktikum.

Pertemuan Ke-14

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru bertanya kepada siswa tentang jaringan penyusun akar dikotil dan jaringan penyusun daun.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru meminta siswa menjelaskan fungsi daun bagi tumbuhan.
2. Guru diminta menjabarkan perbedaan antara bunga dikotil dan monokotil.
3. Guru meminta siswa berdiskusi dan selanjutnya menyebutkan bagian bunga secara lengkap serta diminta untuk menyebutkan bagian bunga tersebut. Siswa diminta menggambar dan menuliskan bagian-bagian bunga berdasarkan hasil diskusi.
4. Guru meminta siswa untuk mendeskripsikan tumbuhan yang sering ditemukan di lingkungan sekitar dan mengelompokkan dalam tumbuhan dikotil atau monokotil dengan melihat pertulangan daun atau bentuk bunganya.

Batang Tumbuhan	Dikotil/Monokotil
1. Bunga bakung
2. Jambu
3. Jarak
4. Salak
5. Pandan
6. Mawar
7. Rumpun gajah
8. Ketela pohon
9. Anggrek
10. Tulip

Catatan: nama pohon/tumbuhan dapat disesuaikan oleh guru berdasarkan daerah tempat tinggal.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

1. Guru meminta siswa menyimpulkan tentang jaringan penyusun daun, bentuk pertulangan daun, baik tumbuhan dikotil maupun tumbuhan monokotil.
2. Guru meminta siswa mengumpulkan tugas yang diberikan.

Pertemuan Ke-15

A. Kegiatan Awal (waktu: 5 menit)

Apersepsi: Guru mengajak siswa ke laboratorium serta mengecek atau menanyakan kesiapan alat dan bahan untuk kegiatan **Unjuk Kerja 2.3**. Selanjutnya, siswa diminta menyebutkan tujuan kegiatan tersebut.

B. Kegiatan Inti (waktu: 75 menit)

1. Guru menjelaskan cara kerja **Unjuk Kerja 2.3**. Siswa diminta untuk mengusahakan melakukan penyayatan epidermis pada tumbuhan tersebut setipis mungkin agar stomata kelihatan jelas.
2. Guru berkeliling untuk menilai dan membetulkan pengamatan siswa agar diperoleh hasil pengamatan yang maksimal.
3. Guru meminta siswa untuk membuat laporan kerja praktikum secara individual meskipun bekerja secara berkelompok.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

Guru meminta siswa menyimpulkan dan mengumpulkan laporan kerja praktikum hari ini.

IV. Metode Pembelajaran

Metode yang digunakan adalah:

- A. Ceramah bervariasi
- B. Penugasan
- C. Praktikum

V. Sumber/Bahan Pembelajaran

- A. Buku *Sains Biologi 2A*, Henny Riandari, Tiga Serangkai, Solo, 2007, halaman 44–53.
- B. Lingkungan sekitar berupa daun *Rhoe discolor*.
- C. Laboratorium berupa peralatan mikroskop dan perlengkapannya.

VI. Penilaian

Penilaian meliputi:

- A. Sikap siswa saat proses pembelajaran (ranah afektif).
- B. Hasil belajar, berupa:
 - 1. Kuis isian singkat (ranah kognitif).
 - 2. Laporan kerja praktikum (ranah psikomotor).

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Dilaksanakan,
Guru Biologi

(_____)
NIP.

(_____)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: XI/1
Pertemuan Ke-	: 16
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit (2 jam pelajaran)
Standar Kompetensi	: 2. Memahami keterkaitan antara struktur dan fungsi jaringan tumbuhan dan hewan, serta penerapannya dalam konteks Salingtemas.
Kompetensi Dasar	: 2.1 Mengidentifikasi struktur jaringan tumbuhan dan mengaitkannya dengan fungsinya, menjelaskan sifat totipotensi sebagai dasar kultur jaringan.
Indikator	: 1. Mendeskripsikan prinsip dasar kultur jaringan. 2. Mendeskripsikan manfaat kultur jaringan.

I. Tujuan Pembelajaran

- Siswa dapat mendeskripsikan totipotensi sebagai prinsip dasar kultur jaringan.
- Siswa dapat menyebutkan keuntungan dari kultur jaringan.
- Siswa dapat menjelaskan tahapan atau urutan dalam kultur jaringan.
- Siswa dapat mendeskripsikan manfaat dari kultur jaringan.

II. Materi Ajar

Suatu jaringan tumbuhan memiliki kemampuan untuk tumbuh menjadi individu yang identik dengan induknya jika ditumbuhkan pada media yang sesuai. Totipotensi merupakan sifat yang digunakan sebagai prinsip dasar kultur jaringan. Kultur jaringan adalah teknik memperbanyak tumbuhan secara cepat dengan hasil keturunan yang identik dengan tumbuhan induk. Teori totipotensi ditemukan oleh G. Haberlandt, seorang ahli fisiologi dari Jerman (1898). Pada tahun 1969 F.C. Steward mampu membuktikan kebenaran teori totipotensi tersebut dengan menumbuhkan satu sel empulur wortel yang dapat menjadi individu/tumbuhan wortel sempurna. Lihat **Gambar 2.14** halaman 54).

Tahap-tahap perkembangan sel somatik menjadi embrio terjadi secara *in vivo* maupun *in vitro*, yaitu dari satu sel → globular → bentuk jantung → bentuk torpedo → bentuk kotiledon → plantlet (tumbuhan muda). Kalus adalah gumpalan sel yang belum berdiferensiasi, biasanya diambil dari jaringan meristematis (pada ujung akar atau ujung batang maupun kambium). Adapun eksplan adalah bagian dari tubuh tumbuhan yang akan dikulturkan.

Keuntungan teknik kultur jaringan, yaitu bebas memilih bagian tumbuhan yang akan digunakan sebagai eksplan; waktu yang diperlukan untuk mendapatkan tumbuhan muda dalam jumlah banyak relatif lebih cepat; ruangan yang

diperlukan relatif lebih kecil; dari satu individu dapat dihasilkan banyak tumbuhan muda. Adapun manfaat teknik kultur jaringan, yaitu meningkatkan produksi pangan dan agroindustri; memperoleh bibit yang bebas virus; dapat dimanfaatkan untuk pelestarian plasma nutfah; menghasilkan metabolit sekunder.

III. Langkah-Langkah Pembelajaran

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru mengawali dengan menceritakan bahwa pisang Cavendish memiliki rasa seperti pisang raja, tetapi penampilannya seperti pisang ambon. Pisang ini sudah banyak dibudidayakan di daerah Lampung. Ternyata, untuk mendapatkan bibit tanaman pisang tersebut para petani mendapatkannya dengan teknik kultur jaringan yang disediakan oleh Dinas Pertanian di daerah tersebut. Keuntungan dari bibit ini, yaitu para petani dapat memperoleh tanaman yang seragam dalam umur, bentuk, maupun saat pembungaan/pembuahan sehingga panen dapat serempak. Guru dapat juga menjelaskan bahwa pisang Cavendish biasa ditemukan di supermarket dengan harga yang agak mahal dibanding pisang biasa.

B. Kegiatan Inti (waktu: 60 menit)

1. Guru memberi kesempatan pada siswa untuk membaca kembali materi tentang kultur jaringan. Selanjutnya siswa diminta menguraikan dengan kata-katanya sendiri menjelaskan tentang prinsip dasar yang digunakan untuk teknik kultur jaringan, yaitu sifat totipotensi yang dimiliki oleh tanaman.
2. Siswa diberi kesempatan untuk berdiskusi selama lima menit. Selanjutnya, siswa diminta membuat bagan yang menggambarkan tahap-tahap dalam kultur jaringan.
3. Siswa diminta mencari informasi tentang keuntungan dan manfaat penggunaan teknik kultur jaringan.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 20 menit)

1. Guru mengarahkan siswa untuk membuat kesimpulan bahwa sifat totipotensi merupakan prinsip dasar kultur jaringan. Siswa juga diminta merangkum keuntungan serta manfaat teknik kultur jaringan.
2. Guru menjelaskan **Tugas Proyek** semester 1 (lihat halaman 56), yaitu tentang jenis meristem pada jaringan tumbuhan. Tugas proyek ini harus selesai dalam satu semester. Siswa diharapkan dapat merencanakan kapan waktu pelaksanaannya. Dalam hal ini sekolah dapat berperan sebagai fasilitator. Kemudian, untuk laporan dapat dilihat di **Lembar Portofolio 3**.

IV. Metode Pembelajaran

Metode yang digunakan adalah:

- A. Diskusi
- B. Penugasan

V. Sumber/Bahan Pembelajaran

Sumber/bahan pembelajaran berupa:

- A. Buku *Sains Biologi 2A*, Henny Riandari, Tiga Serangkai, Solo, 2007, halaman 53–56.
- B. Lingkungan sekitar.

VI. Penilaian

Penilaian meliputi:

- A. Sikap siswa saat proses pembelajaran (ranah afektif).
- B. Hasil belajar, berupa:
 - 1. Kuis isian singkat (ranah kognitif).
 - 2. Laporan kerja praktikum (ranah psikomotor).

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Dilaksanakan,
Guru Biologi

(_____)

NIP.

(_____)

NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: XI/1
Pertemuan Ke-	: 17 – 21
Alokasi Waktu	: 10 x 45 menit (10 jam pelajaran)
Standar Kompetensi	: 2. Memahami keterkaitan antara struktur dan fungsi jaringan tumbuhan dan hewan, serta penerapannya dalam konteks Salingtemas.
Kompetensi Dasar	: 2.2 Mendeskripsikan struktur jaringan hewan vertebrata dan mengaitkannya dengan fungsinya.
Indikator	: 1. Mengidentifikasi jaringan hewan berdasarkan macam dan struktur sel penyusunnya. 2. Membedakan berbagai jaringan (epitel, otot, tulang, saraf, dan pengikat) penyusun organ hewan. 3. Mengamati jaringan epitel pada manusia. 4. Menjelaskan fungsi masing-masing jaringan hewan.

I. Tujuan Pembelajaran

- Siswa dapat mendeskripsikan tahap-tahap perkembangan embrio pada hewan.
- Siswa dapat menunjukkan spesialisasi jaringan ektodermis, mesodermis, dan endodermis.
- Siswa dapat mengelompokkan macam jaringan epitel dan fungsinya.
- Siswa dapat mendeskripsikan jaringan pengikat atau penyokong serta fungsinya.
- Siswa dapat mendeskripsikan jaringan otot dan fungsinya.
- Siswa dapat mendeskripsikan jaringan saraf dan fungsinya.

II. Materi Ajar

Perkembangan embrio hewan (embriogeni) dimulai dari tahap cleavage, morfogenesis, dan diferensiasi. Jaringan hewan dibagi menjadi jaringan epitel, jaringan pengikat/penyokong, jaringan otot, dan jaringan saraf. Jaringan epitel berfungsi sebagai pelindung, sebagai alat sekresi, sebagai penerima rangsang (sensori), dan sebagai penyerap (absorpsi). Jaringan epitel dibedakan menjadi epitel selapis, epitel berlapis, epitel silindris berlapis semu, epitel transisional, dan epitel kelenjar. Jaringan pengikat/penyokong berfungsi menyokong jaringan tubuh yang lain, melindungi organ-organ yang lemah. Jaringan penyokong meliputi jaringan lemak (adiposum), jaringan pengikat longgar, jaringan pengikat serabut padat (liat), jaringan tulang (osteon), jaringan tulang rawan, jaringan darah, dan jaringan limfe. Jaringan otot berfungsi untuk melakukan

gerakan pada berbagai bagian tubuh. Otot dapat melakukan kontraksi karena mengandung protein kontraktil, yaitu miofibril. Macam jaringan otot adalah otot polos, otot lurik, dan otot jantung. Jaringan saraf tersusun atas sel-sel (neuron) bercabang-cabang dan memiliki kemampuan iritabilitas (merespons perubahan lingkungan) serta konduktivitas (membawa impuls saraf menuju ke pusat saraf).

III. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan Ke-17

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru memulai dengan meminta siswa menyebutkan perbedaan organel sel hewan dan sel tumbuhan. Adanya perbedaan organel sel tersebut menyebabkan jaringan hewan dan jaringan tumbuhan berbeda.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru memulai dengan menjelaskan garis besar jaringan pada hewan, yaitu jaringan epitel, jaringan penyokong, jaringan otot, dan jaringan saraf. Kemudian, guru meminta siswa menentukan jenis jaringan pada gambar yang telah dipersiapkan guru setelah siswa mengetahui ciri-ciri umum jaringan tersebut.
2. Sebelum membahas jaringan satu per satu, dibahas dahulu tentang pembentukan jaringan pada hewan, yaitu dimulai dari cleavage, morfogenesis, dan diferensiasi. Kemudian, dijelaskan tentang pembentukan organ dari lapisan ektodermis, mesodermis, dan endodermis.
3. Guru melanjutkan dengan meminta siswa menjelaskan jaringan epitel, yaitu tentang fungsi, macam, dan letaknya. Siswa diminta berdiskusi dan membuat tabel yang berisi fungsi, macam, dan letak jaringan epitel setelah membaca materi selama lima menit.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

1. Guru meminta siswa menyimpulkan tahapan perkembangan jaringan hewan, kemudian pembentukan organ dari lapisan yang berbeda (ektoderm, mesoderm, dan endoderm).
2. Guru juga meminta siswa menyimpulkan macam jaringan epitel: ciri, fungsi, dan letaknya. Selanjutnya guru menjelaskan persiapan pertemuan berikutnya, yaitu **Unjuk Kerja 3.1** halaman 69.

Pertemuan Ke-18

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru menanyakan kesiapan alat dan bahan untuk melakukan **Unjuk Kerja 3.1** halaman 69. Kemudian, guru mengajak siswa ke laboratorium. Selanjutnya siswa diminta menyebutkan tujuan kegiatan ini.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru menjelaskan cara memperoleh sel epitel pada rongga pipi. Untuk hal itu, siswa diminta melakukan dengan hati-hati menggunakan tusuk gigi. Selain itu, siswa dapat mencoba mengamati lapisan pada telapak tangan atau telapak kaki yang mengeras.
2. Dengan berkeliling, guru dapat menilai siswa serta mengamati siswa yang memerlukan bantuan agar siswa dapat melakukan pengamatan dengan maksimal.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

Guru menyuruh siswa mengumpulkan laporan kerja praktikum tersebut.

Pertemuan Ke-19

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru meminta kepada siswa untuk segera mengumpulkan laporan kerja praktikum pertemuan sebelumnya. Kemudian, guru dapat mengabsen siswa yang masuk hari ini. Guru selanjutnya mengawali dengan menyebutkan lapisan lemak yang terdapat pada pinggul wanita dan pantat. Siswa diminta untuk menyebutkan lapisan lemak tersebut.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru mengarahkan siswa untuk menunjukkan bahwa lapisan lemak merupakan salah satu jaringan penyokong/pengikat. Kemudian, guru melanjutkan dengan menjelaskan tentang macam, fungsi, dan letak jaringan penyokong, yaitu jaringan lemak, jaringan pengikat longgar, jaringan pengikat serabut padat, jaringan tulang, jaringan tulang rawan, jaringan darah, dan jaringan limfa. Siswa diminta meringkasnya dalam bentuk tabel.
2. Guru menugaskan kepada siswa sebagai tugas individu, yaitu membuat carta (gambar) tentang tulang manusia, dapat berupa tulang tengkorak, tulang paha, tulang telapak tangan, dan sebagainya. Kemudian, gambar tersebut diberi deskripsi. Ukuran gambar sekitar 40 cm x 60 cm dengan tulisan yang jelas.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

1. Guru mengarahkan siswa untuk menyimpulkan fungsi umum jaringan penyokong, kemudian menyimpulkan macam, ciri, dan fungsi jaringan penyokong.
2. Guru menegaskan agar tugas membuat carta harus sudah dikumpulkan minggu berikutnya.

Pertemuan Ke-20

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru dapat bertanya tentang macam tulang rawan (hialin, fibrosa, dan elastis). Kemudian, guru dapat menanyakan tentang penyusun pada daun telinga, ruas-ruas tulang belakang, dan ujung hidung.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru memulai dengan mengajak siswa mengamati sekerat daging sapi atau daging ayam. Guru meminta siswa memerhatikan serat yang terdapat pada daging tersebut. Bagaimanakah bentuk serat tersebut? Siswa diberi kesempatan untuk mengemukakan pendapatnya.
2. Guru menjelaskan bahwa daging sapi/ayam tersebut termasuk jaringan otot. Setelah itu, guru meminta siswa menjelaskan macam otot ada tiga, yaitu otot polos, otot lurik, dan otot jantung.
3. Guru selanjutnya dapat menerangkan tentang jaringan saraf. Untuk menjelaskan dapat menggunakan OHP, LCD, atau carta agar waktu menggambar dapat dihemat.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

1. Guru mengarahkan siswa untuk menyimpulkan perbedaan antara otot polos, otot lurik, dan otot jantung.
2. Guru menugaskan kepada siswa untuk menjelaskan fungsi dendrit, neurit, dan neuroglia pada buku tugas.

Pertemuan Ke-21

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru dapat menanyakan fungsi neurit, dendrit, dan neuroglia.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru memberikan kuis kepada siswa secara individu. Guru dapat mengopi dan siswa diminta untuk menjawab pertanyaan dengan jawaban yang telah disediakan pada kotak-kotak jawaban.

2. Ketentuan jawaban dapat dicari dengan menarik garis secara mendatar dan menurun pada kotak jawaban dengan menggunakan stabilo, pensil warna, bolpoin warna agar jawaban lebih jelas.

T	K	A	L	I	U	P	E	R	C	A	B	A	N	G	A	N	Y	A	R
I	B	I	N	R	K	A	L	S	I	F	I	K	A	S	I	B	E	K	I
D	N	E	U	R	O	G	L	I	A	K	O	N	T	R	A	K	S	I	R
A	O	L	S	I	S	T	O	L	D	I	A	S	T	O	L	E	M	E	R
K	R	E	D	E	N	D	R	I	T	E	K	O	N	T	R	O	I	S	I
S	K	M	I	O	K	A	L	I	M	F	O	S	I	T	B	I	O	A	T
A	O	E	F	D	E	M	O	K	T	O	N	V	S	E	F	O	F	H	A
D	N	N	U	S	U	S	K	I	R	E	D	E	N	N	D	R	I	W	B
A	D	A	S	K	D	R	O	O	A	S	R	N	A	D	E	I	B	A	I
R	U	I	I	T	E	R	T	D	N	A	O	A	R	O	N	X	R	T	L
N	K	R	F	A	B	S	O	P	S	I	B	P	T	N	D	E	I	K	I
E	T	S	O	R	K	A	T	I	I	K	L	I	E	V	R	R	L	U	T
U	I	R	R	M	G	I	R	U	S	U	A	O	R	E	O	O	I	A	A
R	V	E	M	Y	B	R	A	M	I	O	S	N	I	N	N	F	E	T	S
F	I	B	R	O	S	A	N	T	O	T	M	G	K	A	E	I	N	T	A
I	T	I	C	S	E	H	G	I	N	A	L	I	G	A	M	E	N	E	K
L	A	R	I	C	D	H	K	O	A	S	K	A	H	K	O	T	K	N	U
O	S	I	A	R	O	N	A	P	L	J	A	N	I	N	K	A	R	A	R
P	A	L	T	U	L	A	N	G	K	O	M	P	A	K	S	E	P	N	A
K	E	D	I	T	E	N	G	A	H	J	O	T	O	T	P	O	L	O	S

Pertanyaan:

1. Fungsi epitel pada usus.
2. Epitel yang terdapat pada kandung kemih.
3. Jaringan pengikat liat yang menghubungkan antara tulang dan otot.
4. Jaringan pengikat padat yang menghubungkan antara tulang dan tulang.
5. Proses penambahan zat kapur pada tulang.
6. Jaringan tulang yang memiliki matriks padat.
7. Sesuatu yang dihasilkan oleh perikondrium.
8. Kartilago yang terdapat pada diskus intervertebralis.
9. Termasuk sel darah putih bergranula untuk imunitas.
10. Protein kontraktif pada otot.

11. Kerja otot polos.
12. Penyusun organ-organ viseral.
13. Letak inti pada otot polos.
14. Bentuk sel otot polos.
15. Nama lain otot lurik.
16. Ciri khas otot jantung.
17. Kemampuan sel saraf untuk merespons lingkungan.
18. Serabut saraf pendek.
19. Fungsi saraf membawa impuls ke pusat saraf.
20. Pemasok nutrisi sel saraf.

IV. Metode Pembelajaran

Metode yang digunakan adalah:

- A. Ceramah bervariasi
- B. Penugasan (teka-teki)
- C. Praktikum

V. Sumber/Bahan Pembelajaran

Sumber/bahan pembelajaran berupa:

- A. Buku *Sains Biologi 2A*, Henny Riandari, Tiga Serangkai, Solo, 2007, halaman 65–74.
- B. Lingkungan sekitar berupa pengamatan daging sapi/ayam.
- C. Laboratorium berupa peralatan mikroskop dan perlengkapannya.

VI. Penilaian

Penilaian meliputi:

- A. Sikap siswa saat proses pembelajaran (ranah afektif).
- B. Hasil belajar, berupa:
 1. Kuis teka-teki (ranah kognitif).
 2. Laporan kerja praktikum (ranah psikomotor).
 3. Performans (ranah psikomotor dan kognitif).

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Dilaksanakan,
Guru Biologi

(_____)
NIP.

(_____)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: XI/1
Pertemuan Ke-	: 22
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit (2 jam pelajaran)
Standar Kompetensi	: 2. Memahami keterkaitan antara struktur dan fungsi jaringan tumbuhan dan hewan, serta penerapannya dalam konteks Salingtemas.
Kompetensi Dasar	: 2.2 Mendeskripsikan struktur jaringan hewan vertebrata dan mengaitkannya dengan fungsinya.
Indikator	: 1. Menjelaskan hubungan antara jaringan, organ, dan sistem organ pada hewan. 2. Mendeskripsikan fungsi organ dan sistem organ pada hewan.

I. Tujuan Pembelajaran

- Siswa dapat mengelompokkan macam organ penyusun sistem organ.
- Siswa dapat menjelaskan hubungan antara jaringan, organ, dan sistem organ.
- Siswa dapat mendeskripsikan fungsi organ dan sistem organ pada hewan.

II. Materi Ajar

Kumpulan jaringan yang memiliki fungsi yang sama disebut organ, beberapa organ akan membentuk suatu sistem organ yang memiliki fungsi tertentu. Misalnya,

- sistem pencernaan : mulut, esofagus, laring, lambung, usus halus, hati, pankreas, usus besar, rektum, dan anus.
- sistem pernapasan: hidung, laring, faring, trakea, bronkus, dan paru-paru.
- sistem peredaran: jantung, vena, arteri, dan kapiler, serta pembuluh limfe.
- sistem ekskresi: kulit, ginjal, hati, dan paru-paru.
- sistem otot: otot polos, otot lurik, dan otot jantung.
- sistem endokrin: kelenjar hipofisis, kelenjar tiroid, kelenjar paratiroid, kelenjar adrenalin, kelenjar kelamin.
- sistem rangka: tengkorak, tulang belakang, tulang aksial, dan tulang apendikular.
- sistem saraf: otak, serabut saraf, sumsum tulang belakang, dan simpul saraf.
- sistem reproduksi: testis dan ovarium.

III. Langkah-Langkah Pembelajaran

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru bertanya dari manakah sel saraf mendapatkan nutrisi? Guru dapat mengumumkan siswa yang mendapatkan nilai 100 untuk teka-teki yang diberikan pada pertemuan sebelumnya. Guru dapat memberikan penghargaan berupa benda. Misalnya, pensil, bolpoin, atau buku sebagai pemacu siswa lain untuk maju.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru memulai dengan meminta siswa menjelaskan penyusun makhluk hidup dimulai dari tingkat terkecil, yaitu sel → jaringan → organ → sistem organ.
2. Kemudian, guru menugaskan kepada siswa untuk menyusun organ pembentuk sistem kehidupan sebagai berikut.

Sistem Organ	Organ Penyusun Sistem Organ
1. sistem respirasi	
2. sistem pencernaan	
3. sistem ekskresi	
4. sistem rangka	
5. ...	
6. ...	
7. ... dst.	

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

Guru menyuruh siswa mengumpulkan tugas tersebut.

IV. Metode Pembelajaran

Metode yang digunakan adalah:

- A. Diskusi
- B. Penugasan

V. Sumber/Bahan Pembelajaran

Sumber/bahan pembelajaran berupa:

- A. Buku *Sains Biologi 2A*, Henny Riandari, Solo, 2007, halaman 74–76.
- B. Lingkungan sekitar berupa pengamatan terhadap sistem organ pada hewan atau manusia.

VI. Penilaian

Penilaian meliputi:

- A. Sikap siswa saat proses pembelajaran (ranah afektif).
- B. Hasil belajar, berupa: kuis isian singkat (ranah kognitif).

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Dilaksanakan,
Guru Biologi

(_____)

NIP.

(_____)

NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: XI/1
Pertemuan Ke-	: 23–25
Alokasi Waktu	: 6 x 45 menit (6 jam pelajaran)
Standar Kompetensi	: 3. Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan/penyakit yang mungkin terjadi, serta implikasinya pada Salingtemas.
Kompetensi Dasar	: 3.1 Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi dan proses, serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem gerak pada manusia.
Indikator	: 1. Menjelaskan fungsi tulang berdasarkan struktur dan sifatnya. 2. Mendeskripsikan macam-macam tulang berdasarkan struktur dan sifatnya. 3. Menerangkan proses pembentukan tulang. 4. Mendeskripsikan struktur rangka manusia. 5. Mendeskripsikan macam-macam persendian pada manusia.

I. Tujuan Pembelajaran

- Siswa dapat mendeskripsikan struktur dan sifat tulang.
- Siswa dapat menyebutkan fungsi tulang bagi manusia.
- Siswa dapat mendeskripsikan macam-macam tulang berdasarkan struktur dan matriksnya.
- Siswa dapat menjelaskan proses pembentukan tulang (osifikasi).
- Siswa dapat menyebutkan macam tulang penyusun kerangka manusia.
- Siswa dapat mendeskripsikan macam-macam persendian pada manusia.

II. Materi Ajar

Fungsi tulang bagi manusia, antara lain sebagai penyusun rangka untuk menopang tubuh, memberi bentuk tubuh, sebagai alat gerak pasif, tempat melekatnya otot, sebagai pelindung organ-organ vital, tempat penimbunan zat mineral, dan sebagai tempat pembentukan sel darah merah (sumsum tulang belakang). Macam tulang berdasarkan struktur dan matriksnya, yaitu tulang rawan dan tulang keras.

- Tulang rawan (kartilago).

Tersusun atas sel-sel tulang rawan (kondrosit), dibentuk oleh kondroblas.

matriksnya disebut kondrin, yang tersusun atas serabut kolagen dan sedikit zat kapur sehingga bersifat lentur. Berdasarkan macamnya, tulang rawan terbagi menjadi tiga, yaitu kartilago hialin, kartilago fibrosa, dan kartilago elastis.

B. Tulang keras (osteon)

Tulang keras tersusun atas sel-sel tulang (osteosit) yang dibentuk oleh osteoblas. Matriksnya mengandung kolagen, CaCO_3 , dan $\text{Ca}(\text{PO}_4)_2$. Berdasarkan bentuknya, tulang keras dibedakan menjadi tulang pipa, tulang pipih, dan tulang pendek. Osifikasi adalah proses pembentukan tulang, yaitu dimulai dari sel-sel tulang (osteon) terbentuk secara konsentris dari dalam ke luar, setiap tulang melingkari pembuluh darah, dan serabut saraf membentuk sistem Havers. Matriks sel-sel tulang tersusun atas senyawa protein kalsium dan fosfor yang menyebabkan pengerasan pada tulang tersebut. Lihat **Gambar 4.5** halaman 88.

Persendian (artikulasi) dibedakan menjadi:

- A. Diartrosis, memungkinkan gerakan yang leluasa. Persendian ini disebut juga sebagai persendian sinovial karena pertemuan tulang membentuk mangkuk. Di dalamnya terdapat minyak sinovial yang diliputi oleh membran sinovial.
- B. Amfiartrosis, persendian yang dihubungkan oleh kartilago dan menyebabkan sedikit gerakan. Macamnya, simfisis dihubungkan oleh kartilago, yang terdapat pada tulang kemaluan dan sindesmosis dihubungkan oleh ligamen, terdapat pada tulang betis dan tulang kering.
- C. Sinartrosis, tidak memungkinkan terjadi gerakan. Dihubungkan oleh jaringan ikat yang mengalami osifikasi. Macamnya ada dua, yaitu sinkondrosis dan sinfibrosis. Sinkondrosis dihubungkan oleh kartilago. Contohnya pada tulang rusuk, ruas tulang belakang. Sinfibrosis dihubungkan oleh jaringan ikat serabut padat (disebut sutura), terdapat pada hubungan antartulang tengkorak.

III. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan Ke-23

A. **Kegiatan Awal** (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru mengemukakan pertanyaan. Misalnya, organ apa saja yang menyusun sistem gerak?

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru menegaskan tentang sistem gerak yang disusun oleh organ-organ, antara lain: tulang dan otot serta mekanisme yang menyebabkan gerakan pada otot.
2. Pertama-tama guru meminta siswa menjelaskan tentang fungsi tulang, kemudian macam-macam tulang berdasarkan matriks penyusunnya.
3. Guru selanjutnya meminta siswa mendiskusikan macam tulang rawan dengan ciri matriks yang dimilikinya serta lokasinya.
4. Guru menjelaskan tentang tulang keras dengan matriks yang mengandung zat kapur.
5. Guru menugaskan kepada siswa secara berkelompok untuk membuat sebuah benda yang memanfaatkan tulang hewan, misalnya tulang sapi yang banyak dibuang dan tidak dimanfaatkan. Kemudian, guru menjelaskan cara membuat dan mengawetkan produk dari tulang tersebut.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

1. Guru mengarahkan siswa untuk menyimpulkan macam tulang berdasarkan matriksnya (tulang rawan dan tulang keras), serta macam tulang berdasarkan bentuknya.
2. Guru menegaskan lagi bahwa tugas kelompok tersebut di atas harus diselesaikan dalam waktu sekitar dua minggu.

Pertemuan Ke-24

A. Kegiatan Awal (waktu: 5 menit)

Apersepsi: Guru bertanya pada siswa tentang macam bentuk tulang dan contohnya. Dapat pula ditanyakan tentang matriks penyusun kartilago hialin.

B. Kegiatan Inti (waktu: 75 menit)

1. Guru memulai dengan menyebutkan macam tulang pembentuk kerangka manusia dengan menggunakan torso. Skema pembagian tulang kerangka halaman 89 dapat ditayangkan dengan OHP, LCD, atau bagan yang telah dibuat guru sebelumnya.
2. Kemudian, guru melanjutkan dengan menjelaskan tentang artikulasi dan macamnya.
3. Guru mengopi gambar kerangka manusia seperti halaman 88 tetapi keterangannya dikosongi. Siswa diminta menunjukkan bagian dari kerangka manusia dengan menandai gambar tersebut. Gambar dapat diberikan pada setiap siswa. Siswa diberi kesempatan untuk mengerjakan sekitar 45 menit.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

1. Guru mengarahkan siswa untuk menyimpulkan fungsi kerangka dan membaginya menjadi skeleton aksial serta skeleton apendikular.
2. Guru meminta siswa untuk mengumpulkan tugas menunjukkan bagian dari kerangka manusia.
3. Guru menjelaskan siswa untuk mempersiapkan **Unjuk Kerja** halaman 86, yaitu tentang struktur dan sifat tulang.

Pertemuan Ke-25

A. Kegiatan Awal (waktu: 5 menit)

Apersepsi: Guru bertanya tentang kesiapan alat dan bahan untuk melakukan **Unjuk Kerja** halaman 86, kemudian mengajak siswa ke laboratorium.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru menyuruh siswa untuk merendam tulang sapi atau tulang ayam dalam larutan HCl sehari sebelum percobaan di sekolah, kemudian hari ini persiapan tersebut sudah dilakukan sehingga tinggal melanjutkan percobaan berikutnya.
2. Dengan berkeliling guru dapat menilai siswa serta mengamati siswa yang memerlukan bantuan agar pengamatan maksimal. Guru dapat membuat nilai psikomotor dan afektif.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

Guru menyuruh siswa mengumpulkan laporan kerja praktikum tersebut. Meskipun bekerja secara kelompok, laporan kerja praktikum dibuat secara individu.

IV. Metode Pembelajaran

Metode yang digunakan adalah:

- A. Diskusi
- B. Penugasan
- C. Praktikum

V. Sumber/Bahan Pembelajaran

Sumber/bahan pembelajaran berupa:

- A. Buku *Sains Biologi 2A*, Henny Riandari, Tiga Serangkai, Solo, 2007, halaman 83–93.
- B. Lingkungan sekitar berupa tulang sapi atau tulang ayam.
- C. Laboratorium: tempat untuk pengamatan, pinset, HCl, gelas piala.

VI. Penilaian

Penilaian meliputi:

- A. Sikap siswa saat proses pembelajaran (ranah afektif).
- B. Hasil belajar, berupa:
 - 1. Kuis isian singkat (ranah kognitif).
 - 2. Laporan kerja praktikum (ranah psikomotor).
 - 3. Performans (kognitif dan psikomotor).

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Dilaksanakan,
Guru Biologi

(_____)
NIP.

(_____)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: XI/1
Pertemuan Ke-	: 26 dan 27
Alokasi Waktu	: 4 x 45 menit (4 jam pelajaran)
Standar Kompetensi	: 3. Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan/penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada Salingtemas.
Kompetensi Dasar	: 3.1 Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem gerak pada manusia.
Indikator	: 1. Menjelaskan hubungan tulang, otot, dan persendian pada sistem gerak manusia. 2. Mendeskripsikan struktur dan fungsi macam-macam otot pada manusia. 3. Menjelaskan mekanisme kerja otot. 4. Mendeskripsikan pengaruh energi untuk kontraksi otot.

I. Tujuan Pembelajaran

- Siswa dapat mendeskripsikan macam-macam otot (otot polos, otot lurik, dan otot jantung).
- Siswa dapat menggambarkan otot polos, otot lurik, dan otot jantung.
- Siswa dapat menjelaskan sifat kerja otot.
- Siswa dapat menyebutkan gerak yang dihasilkan oleh aktivitas otot (antagonis dan sinergis).
- Siswa dapat mendeskripsikan kontraksi otot.

II. Materi Ajar

Otot merupakan alat gerak aktif karena mampu berkontraksi dan berelaksasi. Protein yang terdapat dalam otot meliputi miogen (protein yang mudah larut) dan aktin serta miosin merupakan protein yang tidak mudah larut. Kedua protein tersebut terakhir membentuk aktomiosin (protein dalam otot).

Berdasarkan macamnya, otot dibedakan menjadi tiga, yaitu otot lurik, otot polos, dan otot jantung. Otot memiliki beberapa sifat, yaitu kontraktibilitas: kemampuan untuk memendek dari ukuran semula; ekstensibilitas: kemampuan untuk memanjang dari ukuran semula; elastisitas: kemampuan untuk kembali ke ukuran semula.

Energi untuk kontraksi otot diperoleh dari penguraian secara aerob asam lemak dan glukosa (dalam otot) sehingga dihasilkan ATP. Sementara cadangan energi dapat diperoleh dari keratin fosfat.

III. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan Ke-26

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru membuka forum kelas dengan bertanya, mengapa otot disebut sebagai alat gerak aktif? Siswa diminta untuk menjelaskan perbedaan antara alat gerak aktif dan alat gerak pasif.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru memulai dengan pertanyaan mengapa kaki atau tangan dapat bergerak? Bagaimana mekanisme yang terjadi saat berjalan, berlari, melompat, dan aktivitas yang lain?
2. Kemudian, guru meminta siswa mendiskusikan sifat otot, yaitu kontraktibilitas, ekstensibilitas, dan elastisitas setelah diberi waktu untuk membaca materi selama lima menit.
3. Selanjutnya, guru meminta salah satu siswa menjelaskan mekanisme kontraksi otot dan energi yang digunakan untuk kontraksi tersebut.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

Guru meminta siswa mengerjakan kuis di buku tugas.

IV. Metode Pembelajaran

Metode yang digunakan adalah:

- A. Ceramah bervariasi
- B. Penugasan

V. Sumber/Bahan Pembelajaran

Sumber/bahan pembelajaran berupa:

- A. Buku *Sains Biologi 2A*, Henny Riandari, Tiga Serangkai, Solo, 2007, halaman 93–97.
- B. Lingkungan sekitar: memerhatikan gerakan pada aktivitas sehari-hari. Misalnya berlari, jalan, melompat, dan sebagainya.

VI. Penilaian

Penilaian meliputi:

- A. Sikap siswa saat proses pembelajaran (ranah afektif).
- B. Hasil belajar, berupa:
 1. Kuis isian singkat (ranah kognitif).
 2. Pengisian tabel (ranah kognitif).

Kuis

1. Letak inti otot polos adalah (**di tengah**)
2. Selaput yang melindungi kumpulan otot lurik disebut (**fasiapropia**)
3. Bagian tengah dari kumpulan otot lurik menggelembung dan disebut (**empal/ventrikel**)
4. Pada otot jantung terdapat cabang otot yang disebut (**anastomosis**)
5. Kemampuan otot untuk memendek dari ukuran semula adalah (**kontraktilitas**)
6. Kemampuan otot untuk kembali seperti semula adalah (**elastisitas**)
7. Kontraksi otot yang mengakibatkan gerakan menjauhi tubuh dikatakan sebagai gerakan (**abduksi**)
8. Gerakan menurunkan lengan disebut gerakan (**depresor**)
9. Protein penting untuk kontraksi otot disebut (**aktomiosin**)
10. Kram otot disebabkan adanya penimbunan senyawa dalam tubuh, senyawa tersebut adalah (**asam laktat**)

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Dilaksanakan,

Guru Biologi

(_____)

NIP.

(_____)

NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

- Mata Pelajaran : Biologi
 Kelas/Semester : XI/1
 Pertemuan Ke- : 28
 Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (2 jam pelajaran)
 Standar Kompetensi : 3. Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan/penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada Salingtemas.
 Kompetensi Dasar : 3.1 Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem gerak pada manusia.
 Indikator : 1. Mengomunikasikan macam-macam kelainan/penyakit pada sistem gerak manusia berdasarkan hasil observasi.

I. Tujuan Pembelajaran

- A. Siswa dapat mengklasifikasikan macam gangguan pada tulang.
- B. Siswa dapat menyebutkan macam gangguan pada persendian.
- C. Siswa dapat menyebutkan gangguan pada otot.

II. Materi Ajar

Gangguan pada sistem gerak dibedakan menjadi:

Pada Tulang	Pada Persendian	Pada Otot
<ul style="list-style-type: none"> - fraktur = patah tulang - fraktur <i>green stick</i> = patah tulang sebagian, tetapi tidak sampai tulang terpisah - fraktur <i>communited</i> = retaknya tulang menjadi beberapa bagian, tetapi masih tertahan dalam otot - layuh semu = bayi yang terinfeksi kuman sifilis saat dalam kandungan sehingga cakra epifisis rusak 	<ul style="list-style-type: none"> - dislokasi = pergeseran sendi dari kedudukan semula - keseleo/terkilir = gerakan yang tiba-tiba sehingga ligamen tertarik - artritis eksudatif = peradangan pada rongga sendi - artritis sika = infeksi kuman gonorrhoe/si- 	<ul style="list-style-type: none"> - atrofi otot = otot mengecil - hipertrofi otot = perbesaran otot karena latihan, misalnya binaraga - distrofi otot = kelainan genetik yang berakibat otot mengalami penurunan fungsi - tetanus = kejang

Pada Tulang	Pada Persendian	Pada Otot
<ul style="list-style-type: none"> - nekrosa = matinya sel tulang - skoliosis = tulang belakang melengkung ke kiri/kanan, seperti huruf "S" - kifosis = tulang belakang bungkuk - lordosis = tulang belakang busung - rakitis = pertumbuhan tulang tidak wajar pada anak karena kekurangan vitamin D - mikrosefalus = kepala kecil yang abnormal - osteoporosis = keropos tulang karena berkurangnya hormon kelamin 	<ul style="list-style-type: none"> filis sehingga sendi menjadi kaku - ankilosis = menyatunya sendi sehingga tidak dapat digerakkan - osteoartritis = peradangan sendi yang disebabkan oleh tulang rawan menipis/degenerasi - gout artritis = peradangan sendi karena penimbunan asam urat yang berakibat pembengkakan sendi (artritis reumatoid) 	<ul style="list-style-type: none"> otot karena infeksi <i>Clostridium tetani</i> - <i>miastenia grafis</i> = penurunan imunitas gangguan pada kelenjar tiroid sehingga otot melemah dan akhirnya lumpuh - <i>stiff</i> leher = kakuanya otot trapeسيوم leher - kram = kejang otot karena kontraksi terus

III. Langkah-Langkah Pembelajaran

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru bertanya tentang otot antagonis, misalnya tentang arti fleksi dan abduksi.

B. Kegiatan Inti (waktu: 60 menit)

1. Guru menanyakan pada siswa kelainan pada sistem gerak manusia. Misalnya ada orang yang memiliki kelainan kaki berbentuk seperti huruf "X" atau "O". Siswa diminta untuk mendeskripsikan bagaimana orang tersebut dalam melakukan aktivitas.
2. Guru kemudian meminta siswa menjelaskan macam gangguan pada tulang, persendian, dan otot setelah diberi kesempatan membaca materi selama lima menit.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 20 menit)

1. Guru mengarahkan siswa agar dapat menyimpulkan macam gangguan pada tulang, persendian, dan otot.

2. Guru menugaskan pada siswa untuk melakukan kunjungan ke rumah sakit ortopedi di kota/daerah siswa, kemudian melakukan observasi dan membuat laporan hasil kunjungan (lihat **Lembar Portofolio 5**).

IV. Metode Pembelajaran

Metode yang digunakan adalah:

- A. Diskusi
- B. Penugasan
- C. Observasi

V. Sumber/Bahan Pembelajaran

Sumber/bahan pembelajaran berupa:

- A. Buku *Sains Biologi 2A*, Henny Riandari, Tiga Serangkai, Solo, 2007, halaman 98–100.
- B. Lingkungan sekitar berupa pengamatan penderita gangguan pada sistem gerak, rumah sakit ortopedi, atau rumah sakit rehabilitasi orang-orang cacat.

VI. Penilaian

Penilaian meliputi:

- A. Sikap siswa saat proses pembelajaran (ranah afektif).
- B. Hasil belajar, berupa: laporan observasi (ranah psikomotor).

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Dilaksanakan,
Guru Biologi

(_____)
NIP.

(_____)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: XI/1
Pertemuan Ke-	: 29 dan 30
Alokasi Waktu	: 4 x 45 menit (4 jam pelajaran)
Standar Kompetensi	: 3. Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan/penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada Salingtemas.
Kompetensi Dasar	: 3.2 Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem peredaran darah.
Indikator	: 1. Menjelaskan struktur komponen penyusun darah. 2. Mencari informasi tentang proses donor darah. 3. Menjelaskan proses pembekuan darah. 4. Menjelaskan fungsi darah pada manusia. 5. Mendeskripsikan macam-macam golongan darah pada manusia.

I. Tujuan Pembelajaran

- Siswa dapat mendeskripsikan komponen penyusun darah.
- Siswa dapat mendiskusikan proses pembekuan darah.
- Siswa dapat menyebutkan fungsi darah manusia.
- Siswa dapat mendeskripsikan penggolongan darah manusia.
- Siswa dapat mencari informasi tentang proses donor darah.

II. Materi Ajar

Komponen darah terdiri atas plasma darah dan sel-sel darah.

- Plasma darah, terdiri atas protein, berupa albumin (untuk menjaga tekanan osmosis darah), globulin (untuk pembuatan antibodi), dan fibrinogen (berperan dalam proses pembekuan darah); bahan-bahan organik dapat berupa glukosa, asam amino, lemak, enzim, vitamin, dan hormon; mineral, berupa natrium, klorida, kalsium, fosfor, dan bikarbonat; sisa metabolisme dapat berupa urea, keratin, dan asam urat.
- Sel darah tersusun atas
 - Eritrosit (sel darah merah) memiliki ciri bulat pipih, cekung di bagian tengah (bikonkaf) dan tidak memiliki inti, pada pria jumlahnya 5 juta/mm³. Adapun pada wanita 4,5 juta/mm³. Warna merah disebabkan oleh hemoglobin yang dapat mengikat oksigen dan karbon dioksida.

- b. Leukosit (sel darah putih), memiliki ciri jumlah pada normal 6.000 – 9.000/mm³, dibuat oleh jaringan retikulo endotelial, sumsum merah tulang, limfa, nodus limfa. Fungsinya melawan kuman dan membentuk zat antibodi. Dibedakan menjadi dua, yaitu bergranula (basofil, neutrofil, dan eosinofil) serta agranula (limfosit dan monosit).
- c. Trombosit (keping darah pembeku), tidak memiliki bentuk atau bentuknya tidak beraturan, jumlah normal 200.000–400.000/mm³. Berfungsi untuk pembekuan darah.

Darah berfungsi sebagai pengangkut zat makanan dan oksigen ke seluruh tubuh, sebagai pengangkut limbah metabolisme, sebagai pengangkut hormon, sebagai pengangkut ion-ion garam, sebagai pertahanan tubuh, sebagai penjaga kestabilan suhu tubuh.

III. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan Ke-29

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru bertanya kepada siswa apakah sudah melakukan observasi ke rumah sakit ortopedi atau rumah sakit tempat rehabilitasi anak/orang cacat. Selain itu, guru dapat memotivasi siswa yang belum melakukan tugas observasi tersebut.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru memulai dengan meminta siswa menjelaskan tentang darah pada luka apabila terkena pisau atau silet akan cepat membeku atau berhenti mengalir. Namun, mengapa hal tersebut tidak terjadi pada luka saat kecelakaan parah? Kemudian, guru menjelaskan bahwa dalam tubuh orang normal (yang memiliki antihemofilia) darah secara otomatis cepat membeku.
2. Guru meminta siswa menunjukkan komponen penyusun darah, yaitu plasma darah dan sel-sel darah.
3. Selanjutnya, dapat dijelaskan tentang fungsi darah, penggolongan darah menurut Karl Landsteiner (sistem ABO). Guru dapat meminta siswa mendiskusikan dan menjelaskan bagaimana transfusi darah dapat dilakukan dengan menggunakan bagan transfusi darah.
4. Guru menugaskan siswa secara berkelompok untuk melakukan observasi ke PMI (lihat **Lembar Portofolio 6**).

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

1. Guru mengarahkan siswa agar dapat menyimpulkan fungsi darah, proses pembekuan darah, serta kemungkinan proses transfusi darah dapat terjadi.
2. Guru menekankan lagi tentang tugas observasi ke PMI dan membuat laporan hasil observasi.
3. Guru meminta siswa untuk menyiapkan alat dan bahan **Unjuk Kerja 5.1** halaman 120.

Pertemuan Ke-30

A. Kegiatan Awal (waktu: 5 menit)

Apersepsi: Guru mengajak siswa ke laboratorium untuk melakukan pengamatan terhadap proses pembekuan darah dengan berbagai perlakuan.

B. Kegiatan Inti (waktu: 75 menit)

1. Guru memberi waktu kepada siswa untuk berdiskusi, kemudian siswa diberi kesempatan untuk memberi penjelasan tentang cara kerja dalam mengamati proses pembekuan darah. Siswa mencatat waktu darah mulai membeku. Sebaiknya pencatatan waktu menggunakan *stop watch*.
2. Guru berkeliling untuk menilai saat siswa melakukan pengamatan (nilai psikomotor dan afektif).

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

Guru meminta siswa untuk mengumpulkan laporan kerja praktikum ini.

IV. Metode Pembelajaran

Metode yang digunakan adalah

- A. Diskusi
- B. Penugasan
- C. Praktikum

V. Sumber/Bahan Pembelajaran

Sumber/bahan pembelajaran berupa:

- A. Buku *Sains Biologi 2A*, Henny Riandari, Tiga Serangkai, Solo, 2007, halaman 107–133.
- B. Lingkungan sekitar, PMI, jeruk nipis.
- C. Laboratorium berupa peralatan pinset, jarum tusuk steril.

VI. Penilaian

Penilaian meliputi:

- A. Sikap siswa saat proses pembelajaran (ranah afektif).
- B. Hasil belajar berupa:
 - 1. Laporan kerja praktikum (ranah psikomotor).
 - 2. Hasil observasi ke rumah sakit ortopedi (ranah psikomotor).
 - 3. Hasil observasi ke PMI (ranah psikomotor).

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Dilaksanakan,
Guru Biologi

(.....)
NIP.

(.....)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: XI/1
Pertemuan Ke-	: 31–34
Alokasi Waktu	: 8 x 45 menit (8 jam pelajaran)
Standar Kompetensi	: 3. Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan/penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada Salingtemas.
Kompetensi Dasar	: 3.2 Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi dan proses, serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem peredaran darah.
Indikator	: 1. Mengidentifikasi alat-alat peredaran darah manusia. 2. Menerangkan mekanisme peredaran darah manusia. 3. Menjelaskan sistem peredaran darah janin.

I. Tujuan Pembelajaran

- Siswa dapat mendeskripsikan jantung dan bagian-bagiannya.
- Siswa dapat membedakan macam pembuluh darah (vena dan arteri).
- Siswa dapat mendeskripsikan sistem peredaran darah besar (sistemik).
- Siswa dapat mendeskripsikan sistem peredaran darah kecil (pulmonal).
- Siswa dapat mendeskripsikan peredaran darah pada janin.

II. Materi Ajar

Alat peredaran darah meliputi jantung dan pembuluh darah. Jantung berfungsi sebagai alat pompa darah, letaknya di dalam rongga dada, di atas diafragma. Pembuluh darah dibedakan menjadi dua, yaitu vena dan arteri. Sistem peredaran darah manusia disebut peredaran darah tertutup karena selalu mengalir dalam pembuluh darah, selain itu disebut juga peredaran darah ganda. Artinya, satu kali beredar, dua kali melewati jantung.

III. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan Ke-31

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru dapat menanyakan tentang golongan darah yang disebut donor universal dan resipien universal.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru memulai dengan meminta siswa untuk meraba nadi yang terdapat pada pergelangan tangan. Siswa diminta untuk konsentrasi merasakan denyutnya. Siswa diminta memprediksikan jenis pembuluh darah yang sedang diraba.
2. Kemudian, guru meminta siswa menjelaskan tentang jantung, fungsi, serta bagian-bagiannya, dapat menggunakan OHP, LCD atau carta.
3. Guru meminta siswa membuat ringkasan dalam buku tugasnya, yaitu seperti tabel berikut.

Pengamatan	Pembuluh Nadi	Pembuluh Balik
Letak		
Dinding pembuluh		
Arah aliran		
Katup pada pembuluh		
Fungsi		
Denyutan terasa/tidak		

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

Guru meminta siswa mengumpulkan isian tabel dalam buku tugas.

Pertemuan Ke-32

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru bertanya untuk dijawab secara lisan tentang letak arteri, keistimewaan vena pulmonalis, atau tentang struktur dinding pembuluh darah vena.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru memulai dengan bercerita apabila seseorang digigit ular, usaha yang biasa dilakukan oleh orang sekitarnya adalah mengikat bagian yang digigit ular tersebut. Misalnya, apabila digigit di bagian betis maka bagian paha akan diikat sekuat mungkin. Tujuan pengikatan ini adalah menghentikan aliran darah menuju ke jantung. Benarkah usaha orang tersebut? Siswa diminta memberikan argumentasi tentang peristiwa tersebut.
2. Guru meminta pendapat siswa tentang tujuan pengikatan tersebut.
3. Guru meminta siswa mendiskusikan tentang peredaran darah manusia, yaitu peredaran darah besar (sistemik) dan peredaran darah kecil (pulmonal) dengan menggunakan bagan halaman 116.

4. Guru menugaskan pada siswa untuk berkreasi membuat bagan sistem peredaran darah manusia dengan menggunakan bahan dari karton, gabus, atau kain dengan ukuran sekitar 1 x 2 meter persegi. Waktu untuk mengerjakan dua minggu.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

1. Guru mengarahkan siswa untuk dapat menyimpulkan tentang sistem peredaran darah manusia, baik peredaran darah besar maupun kecil.
2. Guru menekankan lagi tugas membuat carta secara berkelompok tentang sistem peredaran darah manusia, bisa juga berupa gambar jantung dan bagian-bagiannya.

Pertemuan Ke-33

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru bertanya tentang sistem peredaran darah manusia. Misalnya, mengapa sistem peredaran manusia disebut sistem peredaran darah ganda? Atau, mengapa sistem peredaran darah besar disebut sistemik?

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru memulai dengan meminta siswa memprediksikan cara bayi dalam kandungan mendapatkan oksigen dan sari makanan. Apakah jantung pada bayi juga mengandung oksigen? Apakah bayi menghasilkan feses seperti manusia dewasa?
2. Kemudian, guru meminta siswa mendiskusikan bagan sistem peredaran darah pada janin dengan OHP, LCD, atau carta.
3. Guru dapat menugaskan siswa untuk menjawab pertanyaan dan lihat pertanyaan pada OHP, LCD, atau yang ditulis/dibacakan oleh guru.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

1. Guru mengarahkan siswa agar menyimpulkan bahwa jantung bayi tidak mengandung oksigen, tetapi mengandung sisa oksidasi.
2. Guru menyuruh siswa mengumpulkan tugas dalam buku tugas.

Pertemuan Ke-34

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru bertanya tentang perbedaan antara sistole dan diastole. Atau, pengertian apabila dokter mengatakan tekanan darah ibu normal, yaitu 110/70 mmHg. Atau, mengapa tekanan darah pria lebih tinggi dibandingkan dengan wanita normal?

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru meminta siswa untuk bekerja sama dengan teman sebangkunya dan melakukan kegiatan menghitung denyut nadi dengan berbagai kegiatan. Denyut nadi dapat diraba dan berdenyut, kemudian hitunglah denyutnya setiap menit dengan menggunakan jam tangan atau *stop watch*.
2. Guru menjelaskan cara menghitung denyut nadi pada posisi yang berbeda untuk dicatat pada tabel percobaan seperti berikut.

Nama :

Tanggal pelaksanaan :

Posisi Tubuh	Denyut Nadi per Detik
- duduk
- berdiri
- jalan di tempat sekitar 10 menit
- lompat-lompat sekitar 10 menit
- lari di lapangan atau keluar sekitar 5 menit

Bahan diskusi:

1. Denyut nadi rata-rata = ...
2. Kegiatan yang memiliki denyut paling lambat = ...
3. Kegiatan yang memiliki denyut paling cepat = ...
4. Kesimpulan = ...

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

Guru menekankan laporan dari kegiatan tersebut ditulis dalam buku tugas masing-masing dan dikumpulkan.

IV. Metode Pembelajaran

Metode yang digunakan adalah:

- A. Diskusi
- B. Penugasan

V. Sumber/Bahan Pembelajaran

Sumber/bahan pembelajaran berupa:

- A. Buku *Sains Biologi 2A*, Henny Riandari, Tiga Serangkai, Solo, 2007, halaman 115–118.
- B. Lingkungan sekitar berupa denyut nadi manusia.

VI. Penilaian

Penilaian meliputi:

- A. Sikap siswa saat proses pembelajaran (ranah afektif).
- B. Hasil belajar, berupa;
 - 1. Performans (ranah psikomotor).
 - 2. Kuis (ranah kognitif).
 - 3. Laporan kerja kelompok (ranah psikomotor).

Kuis

Pertanyaan	Jawaban
1. Selaput pembungkus jantung.	a. aorta
2. Katup antara serambi dan bilik kanan.	b. arteri
3. Katup antara serambi dan bilik kiri.	c. valvula trikuspidalis
4. Pembuluh arteri besar.	d. di sepanjang pembuluh
5. Katup pada arteri.	e. diastole
6. Katup pada vena.	f. perikardium
7. Pembuluh darah bila diraba akan berdenyut.	g. sistole
8. Pembuluh darah yang keluar dari jantung.	h. valvula bikuspidalis
9. Pembuluh darah yang masuk ke jantung.	i. plasenta
10. Bagian yang menghubungkan peredaran darah ibu dan janin.	j. satu, tepat di luar jantung

(Kunci: 1-f, 2-c, 3-h, 4-a, 5-j, 6-d, 7-b, 8-g, 10-i)

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Dilaksanakan,
Guru Biologi

(.....)
NIP.

(.....)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: XI/1
Pertemuan Ke-	: 35 dan 36
Alokasi Waktu	: 4 x 45 menit (4 jam pelajaran)
Standar Kompetensi	: 3. Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan/penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada Salingtemas.
Kompetensi Dasar	: 3.2 Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem peredaran darah.
Indikator	: 1. Menjelaskan macam-macam kelainan/penyakit pada sistem peredaran darah manusia. 2. Mendeskripsikan sistem peredaran getah bening.

I. Tujuan Pembelajaran

- Siswa dapat mendeskripsikan macam gangguan pada sistem peredaran darah manusia.
- Siswa dapat mendeskripsikan kelenjar limfa dan alirannya.
- Siswa dapat menyebutkan fungsi peredaran limfa (getah bening).

II. Materi Ajar

Macam gangguan atau penyakit pada sistem peredaran

- Hemofilia = penyakit genetik di mana darah tidak dapat membeku.
- Anemia = kekurangan sel darah merah karena kadar Hb menurun.
- Leukemia = jumlah sel darah putih yang abnormal sekitar $500.000/\text{mm}^3$.
- Leukopenia = berkurangnya leukosit sekitar $3.000/\text{mm}^3$.
- Talasemia = penyakit genetik karena menurunnya kemampuan sel darah merah mengikat oksigen.
- Hipertensi = tekanan darah tinggi.
- Hipotensi = tekanan darah rendah.
- Varises = pelebaran pembuluh darah di kaki.
- Hemoroid = wasir = pelebaran pembuluh darah di anus.
- Aterosklerosis = pengerasan pembuluh darah karena endapan lemak.
- Arteriosklerosis = pengerasan pembuluh darah karena endapan zat kapur.
- Edema = pembengkakan karena penimbunan cairan limfa atau penyumbatan pembuluh limfa.

Peredaran getah bening bersifat terbuka karena tidak selalu dalam pembuluh darah, sewaktu-waktu keluar dari pembuluh darah untuk melawan kuman di luar pembuluh darah, misalnya di kulit. Fungsi peredaran limfa adalah melawan infeksi karena nodus (kelenjar) limfa mengandung limfosit; limpa pada saat bayi untuk membentuk sel-sel darah merah; limpa pada orang dewasa mungkin juga untuk membentuk sel-sel darah merah; limpa menghasilkan limfosit, trombosit, dan antibodi.

III. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan Ke-35

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru bertanya tentang bagian dari jantung, misalnya apakah nama katup yang terdapat antara serambi dan bilik kanan? atau katup antara serambi dan bilik kiri?

B. Kegiatan Inti (waktu: 60 menit)

1. Guru mengawalinya dengan menjelaskan penyakit hipertensi/darah tinggi. Selanjutnya, guru merangsang siswa dengan pertanyaan mengapa hipertensi lebih sering diderita oleh orang tua dibandingkan dengan anak-anak? Siswa diberi kesempatan untuk menjawab.
2. Guru memberikan contoh bahwa varises banyak diderita oleh ibu setelah melahirkan karena tidak dapat menjaga kesehatan selama hamil dan setelah melahirkan. Siswa juga ditanya bagaimanakah penampilan kaki orang yang terkena varises? Siswa diminta memprediksikan bagaimanakah cara mengatasi agar tidak terserang varises? Guru dapat menambahkan, ternyata menggunakan kaus kaki yang ketat dapat mengurangi risiko terserang varises. Jadi, seseorang yang bekerja di kantor dan menggunakan kaus kaki ketat dapat mencegah varises.
3. Kemudian, guru dapat meminta siswa mendiskusikan dan menjelaskan hasil diskusi tersebut tentang macam-macam gangguan/kelainan pada sistem peredaran manusia. Selanjutnya, guru menjelaskan tentang sistem peredaran getah bening, fungsi, macam, dan muara alirannya.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 20 menit)

Guru memberikan kuis dalam bentuk isian singkat, siswa diminta menuliskan jawaban pada buku tugas.

Kuis

1. Apabila seseorang terserang tifus maka jumlah leukosit dapat berkurang dari jumlah normalnya. Peristiwa ini disebut sebagai (**leukopeni**)
2. Penyakit genetik yang ditandai dengan berkurangnya kemampuan sel darah merah mengikat oksigen adalah (**talasemia**)
3. Penyakit hipertensi lebih dikenal sebagai penyakit (**tekanan darah tinggi**)
4. Penyakit kanker darah dalam istilah biologi disebut (**leukemia**)
5. Pembuluh darah mengeras karena endapan lemak disebut (**aterosklerosis**)
6. Penyumbatan pembuluh limfa dapat menyebabkan penyakit (**edema**)
7. Pengerasan pembuluh darah akibat adanya endapan zat kapur disebut (**arteriosklerosis**)
8. Pelebaran pembuluh darah pada kaki disebut (**varises**)
9. Muara dari pembuluh limfa kanan adalah (**di bawah selangka sebelah kanan**)
10. Fungsi dari kelenjar limfa adalah untuk membunuh kuman karena mengandung (**limfosit**)

Pertemuan Ke-36

A. Kegiatan Awal (waktu: 5 menit)

Apersepsi: Guru membagikan soal ulangan harian dengan aturan siswa diminta menyilang satu kali saja. Soal tidak boleh dicorat-corek, guru dapat mengantisipasi dengan memberi nomor urut pada soal tersebut.

B. Kegiatan Inti (waktu: 80 menit)

Guru menghimbau siswa untuk mengerjakan sendiri soal tersebut.

Soal

1. Aglutinogen biasanya terdapat pada (a) plasma (b) leukosit (c) monosit (d) limfosit (**e) eritrosit**)
2. Akibat infeksi kuman-kuman penyakit, jumlah sel-sel darah putih cenderung (a) tetap, sebab jumlah kematian selalu seimbang dengan reproduksi sel-sel darah putih (b) naik, sebab berguna untuk memerangi infeksi (c) turun, sebab banyak yang mati pada saat melawan bibit penyakit (**d) naik atau turun tergantung pada jenis infeksi**) (e) menyesuaikan diri dengan jumlah kuman-kuman
3. Akibat yang terjadi apabila salah satu katup pada jantung manusia mengalami kerusakan adalah (**a) terganggunya aliran darah dari**)

- satu ruang ke ruang lain** (b) darah tidak dapat dipompa ke seluruh tubuh (c) denyut jantung makin cepat (d) jantung tidak dapat berkontraksi (e) pemompaan darah makin cepat
4. Aorta adalah pembuluh darah yang mengalirkan darah dari bilik kiri. Darah ini kaya akan oksigen sebab baru saja melewati paru-paru. Aorta bercabang-cabang menjadi nadi yang lebih kecil, tentu saja juga kaya akan oksigen, tetapi ada juga pembuluh darah yang juga disebut nadi tetapi miskin akan oksigen. Nadi itu adalah **(a) nadi paru-paru** (b) nadi tajuk (c) nadi ginjal (d) nadi karotis (e) nadi hati
 5. Arteriosklerosis merupakan kelainan dalam sistem sirkulasi, yaitu (a) tersumbatnya pembuluh darah karena benda yang tidak bergerak (b) menyempitnya nadi tajuk dan jantung **(c) mengerasnya pembuluh nadi karena zat kapur** (d) mengerasnya pembuluh nadi karena zat lemak (e) pelebaran pembuluh vena pada kaki
 6. Bagian jantung yang menerima darah dari pulmo adalah (a) atrium sinister (b) atrium dekster **(c) ventrikel sinister** (d) ventrikel dekster (e) arteri pulmonalis
 7. Berikut ini merupakan fungsi sirkulasi. 1) Mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh. 2) Mengangkut karbon dioksida dari jaringan tubuh ke paru-paru. 3) Mengangkut hasil ekskresi dari jaringan tubuh ke ginjal. 4) Mengangkut sari-sari makanan dari usus halus ke jaringan tubuh. Fungsi sirkulasi yang berkaitan dengan sistem ekskresi adalah (a) 1) dan 2) (b) 1) dan 3) (c) 1) dan 4) **(d) 2) dan 3)** (e) 3) dan 4)
 8. Berikut ini usaha mencegah pembekuan dalam pengawetan darah untuk donor, kecuali (a) disimpan di dalam tempat yang dingin, bersuhu 2–6 °C (b) diusahakan jangan sampai timbul luka yang kasar **(c) menambahkan larutan vitamin K** (d) menambahkan natrium sitrat (e) menambahkan natrium oksalat
 9. Apabila darah seseorang diselidiki dan dicampur dengan serum aglutinin a terjadi penggumpalan, kemudian saat dicampur dengan aglutinin b tidak terjadi penggumpalan, berarti darah orang tersebut adalah bergolongan darah (a) A **(b) B** (c) AB (d) O (e) AB atau B
 10. Dalam transfusi darah, jika darah dari seseorang donor adalah bertentangan dengan darah si penerima, penggumpalan disebabkan oleh **(a) antibodi dari si penerima bereaksi dengan antigen dari donor itu** (b) antibodi dalam sel darah merah menyerang antigen

- (c) antigen pada sel darah merah menyerang antibodi dari donor (d) antigen pada sel darah merah dari donor menyerang antibodi yang lain (e) antigen si penerima bereaksi dengan antigen donor
11. Dari hasil pemeriksaan diperoleh bahwa tekanan darah seseorang adalah 140/100 mm Hg. Hal ini berarti bahwa angka 140 mm dan 100 mm masing-masing menunjukkan **(a) tekanan sistole dan diastole** (b) tekanan diastole dan sistole (c) denyut jantung pada waktu sistole adalah 140 kali per menit dan denyut jantung pada waktu diastole adalah 100 kali tiap menit (d) berdenyutnya bilik tiap menit 140 kali dan berdenyutnya serambi tiap menit 100 kali (e) bahwa orang tersebut dalam keadaan gawat
 12. Getah bening berbeda dengan plasma darah sebab getah bening (a) tidak mempunyai sel-sel darah putih (b) tidak mempunyai sel-sel trombosit (c) tidak mempunyai protein darah **(d) terutama terdiri atas air** (e) tidak dapat membunuh bibit penyakit
 13. Hemoglobin sebagai senyawa protein penyusun eritrosit mempunyai kemampuan mengikat **(a) oksigen** (b) karbon dioksida (c) karbon monoksida (d) zat lemak (e) nitrogen
 14. Hipertensi atau penyakit tekanan darah tinggi terjadi karena (a) sistole di bawah batas tekanan normal (b) diastole di bawah batas tekanan normal (c) tekanan diastole dan sistole sama besar (d) tekanan sistole lebih kecil dari tekanan diastole **(e) sistole melebihi batas tekanan normal**
 15. Jantung memperoleh darah arterial melalui pembuluh **(a) aorta** (b) vena kava inferior (c) vena kava superior (d) arteria pulmonalis (e) vena pulmonalis
 16. Jantung memperoleh makanan dari (a) vena kava superior (b) vena kava inferior **(c) arteria koronaria** (d) vena pulmonalis (e) arteria pulmonalis
 17. Jumlah sel darah putih normal dalam tubuh manusia tiap milimeter kubik adalah sekitar (a) 1.000 (b) 3.500 **(c) 6.000** (d) 17.000 (e) 40.000
 18. Katup jantung yang memisahkan serambi kiri dengan bilik kiri disebut (a) foramen ovale (b) valvula semilunaris **(c) valvula bikuspidalis** (d) valvula trikuspidalis (e) septum sirkularis

19. Kemajuan teknologi dan ilmu bedah jantung memungkinkan seseorang penderita lemah jantung dapat melakukan aktivitas penuh seperti orang sehat jantungnya, setelah orang tersebut diberi pacu jantung. Alat ini menggantikan fungsi (a) serambi kiri (b) serambi kanan (c) bilik kiri (d) **bilik kanan** (e) jantung seluruhnya
20. Kemampuan sel-sel darah putih menembus dinding pembuluh darah disebabkan karena sel-sel darah putih mempunyai (a) sifat seperti Rhizopoda (b) **ugasnya untuk membunuh penyakit yang ada di luar pembuluh darah** (c) sifat tidak mengandung hemoglobin (d) ukuran yang lebih kecil dari pembuluh-pembuluh darah (e) tidak memiliki inti sel
21. Landsteiner membagi darah menjadi empat golongan, yaitu A, B, AB, dan O. Penggolongan darah itu berdasarkan (a) banyak sedikitnya protein dalam plasma (b) adanya antigen dalam darah (c) ada tidaknya aglutinogen (d) **ada tidaknya aglutinogen dan aglutinin** (e) reaksi aglutinogen terhadap protein asing
22. Limpa atau kura adalah suatu organ yang tersusun atas sel-sel yang rapat, berwarna merah gelap, panjang 12 cm, dan terletak di (a) bawah jantung sebelah kiri (b) **bawah jantung sebelah kanan** (c) daerah usus (d) daerah abdomen sebelah kiri lambung (e) daerah abdomen sebelah kanan lambung
23. Macam-macam jenis penyakit berikut ini yang disebabkan oleh ke-lainan atau gangguan pada sistem peredaran darah adalah (a) hemoroid, trombus, TBC, leukemia (b) hemofilia, butawarna, penya-kit kuning, varises (c) hemoroid, sklerosis, morbili, anemia (d) varises, ambeien, kanker, fisura (e) **leukemia, varises, trombus, embolus**
24. Pada reaksi perubahan fibrinogen menjadi fibrin dalam proses pembekuan darah memerlukan (a) tromboplastin (b) protrombin (c) **ion kalsium** (d) trombin (e) tromboplastin dan ion kalsium
25. Pembuluh darah yang membawa darah kaya oksigen adalah (a) vena kava superior (b) arteria pulmonalis (c) vena porta hepatis (d) vena kava inferior (e) **vena kava pulmonalis**
26. Pembuluh limfa kanan bermuara pada vena (a) kava torakalis (b) **subklavia dekstra** (c) subklavia sinistra (d) kava anterior (e) kava superior
27. Penyakit *blue baby* disebabkan oleh (a) terdapat lubang yang

berhubungan antara serambi kiri dan serambi kanan pada saat bayi masih dalam kandungan **(b) tidak tertutupnya lubang foramen ovale pada saat bayi dilahirkan** (c) otot jantung bagian bilik lebih tebal daripada otot jantung bagian serambi (d) adanya empat ruang pada jantung, yaitu serambi kiri, serambi kanan, bilik kiri, dan bilik kanan (e) terdapat septum atau sekat antara bagian kiri jantung dan bagian kanan jantung

28. Bagian jantung yang berfungsi menjaga aliran darah tetap searah dan tak kembali ke jantung adalah (a) valvula bikuspidalis **(b) valvula semilunaris** (c) valvula trikuspidalis (d) pericardium (e) atriumdekster
29. Serum darah orang yang bergolongan darah AB ditetesi darah yang mengandung aglutinogen A, akan terjadi (a) aglutinasi **(b) non-aglutinasi** (c) darahnya menjadi lebih encer (d) terjadi penggumpalan darah (e) volume darahnya tidak berubah
30. Seseorang yang bergolongan darah B, mendapat transfusi dari golongan darah O maka (a) terjadi aglutinasi karena darah donor mengandung aglutinin a dan b, darah resipien mengandung aglutinin a (b) terjadi aglutinasi karena darah resipien mengandung aglutinin a dan b (c) tidak akan terjadi aglutinasi karena darah resipien tidak mengandung aglutinin a dan b (d) tidak akan terjadi aglutinasi karena donor dan resipien masing-masing mengandung aglutinin b **(e) tidak akan terjadi aglutinasi karena darah donor tidak mengandung aglutinogen**

C. Kegiatan Akhir (waktu: 5 menit)

Guru menyuruh siswa mengumpulkan lembar jawaban atau buku tugas dan soal dikembalikan.

IV. Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran yang digunakan adalah:

- A. Penugasan.

V. Sumber/Bahan Pembelajaran

Sumber/bahan pembelajaran berupa:

- A. Buku *Sains Biologi 2A*, Henny Riandari, Tiga Serangkai, Solo, 2007, halaman 107–127.

- B. Lingkungan sekitar berupa macam gangguan pada sistem peredaran yang dialami oleh manusia.

VI. Penilaian

Penilaian meliputi

- A. Sikap siswa saat proses pembelajaran (ranah afektif).
B. Hasil belajar berupa:
1. Kuis isian singkat (ranah kognitif).
 2. Ulangan harian (ranah kognitif).

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Dilaksanakan,
Guru Biologi

(_____)
NIP.

(_____)
NIP.

Daftar Pustaka

- Badan Standar Nasional Pendidikan. 2006. "Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah." Jakarta.
- Depdiknas. 2006. "Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah". Jakarta.
- . 2006. "Permendiknas Nomor 23 Tahun 2006 tentang Standar Kompetensi Lulusan untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah". Jakarta.
- . 2006. "Permendiknas Nomor 24 Tahun 2006 tentang Pelaksanaan Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah dan Permendiknas Nomor 23 Tahun 2006 tentang Standar Kompetensi Lulusan untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah". Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan.
- Undang-Undang RI Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.

