

Henny Riandari

MODEL

Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

SAINS

BIOLOGI 3A

untuk Kelas XII 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 3A

untuk Kelas XII 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 : 60 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 _____	10
Daftar Pustaka _____	58

Silabus

Nama Sekolah : SMA/MA ...
 Mata Pelajaran : Biologi
 Kelas/Semester : XII/1
 Standar Kompetensi : 1. Melakukan percobaan pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan.
 Alokasi Waktu : 8 X 45 menit (8 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 Merencanakan percobaan pengaruh faktor luar terhadap pertumbuhan tumbuhan. 1.2 Melaksanakan percobaan pengaruh faktor luar terhadap pertumbuhan tumbuhan. 1.3 Mengomunikasikan hasil percobaan pengaruh faktor luar terhadap pertumbuhan tumbuhan.	<ul style="list-style-type: none"> Pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan. 	<ul style="list-style-type: none"> Mendeskripsikan pengertian proses pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan. Menyebutkan macam teori titik tumbuh menurut Hanstein dan Schmid. Menunjukkan tanda-tanda pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan. Membedakan antara pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan. 	<ol style="list-style-type: none"> Menjelaskan pengertian proses pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan. Menjelaskan teori-teori pertumbuhan tumbuhan. Menunjukkan tanda-tanda pertumbuhan dan perkembangan. 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan: <ul style="list-style-type: none"> laporan kerja praktik-kum tugas individu Bentuk tagihan: <ul style="list-style-type: none"> isian singkat 	4 jam pelajaran (4 x 45 menit)	<ul style="list-style-type: none"> Buku Sains <i>Biologi</i> 3A, Henry Riandari, 2007, Tiga Serangkai Lingkungan laboratorium
		<ul style="list-style-type: none"> Faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan. 	<ul style="list-style-type: none"> Mengklasifikasikan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan pada tumbuhan. Menentukan faktor luar yang memengaruhi 	<ol style="list-style-type: none"> Mendeskripsikan faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan. Menentukan faktor luar yang memenga- 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan: <ul style="list-style-type: none"> tugas proyek kuis 	4 jam pelajaran (4 x 45 menit)	<ul style="list-style-type: none"> Buku Sains <i>Biologi</i> 3A, Henry Riandari, 2007, Tiga Serangkai

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
			<p>proses pertumbuhan tumbuhan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Merumuskan latar belakang dilakukannya percobaan. • Mengklasifikasikan secara teoretis hubungan kausalitas faktor luar dan proses pertumbuhan tumbuhan. • Merumuskan hipotesis percobaan pertumbuhan pada tanaman. • Melakukan percobaan sesuai prosedur yang telah direncanakan. • Melaporkan hasil percobaan yang telah dilakukan. • Menunjukkan pengaruh faktor luar terhadap proses pertumbuhan berdasarkan hasil percobaan. 	<p>ruhi proses pertumbuhan tumbuhan.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Merumuskan latar belakang dilakukannya percobaan. 4. Menjelaskan secara teoretis hubungan kausalitas antara faktor luar dan proses pertumbuhan tumbuhan. 5. Merumuskan hipotesis percobaan. 6. Melakukan percobaan sesuai prosedur. 7. Melaporkan hasil percobaan yang telah dilakukan. 8. Menjelaskan pengaruh faktor luar terhadap proses pertumbuhan berdasarkan hasil percobaan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - Portofolio 1 - menjodohkan 		<ul style="list-style-type: none"> • Lingkungan sekitar

Standar Kompetensi : 2. Memahami pentingnya proses metabolisme pada organisme.
 Alokasi Waktu : 20 x 45 menit (20 jam pelajaran)

No.	Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Bahan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
2.	2.1 Mendeskripsikan fungsi enzim dalam proses metabolisme.	<ul style="list-style-type: none"> Enzim. 	<ul style="list-style-type: none"> Mengklasifikasikan macam dan sifat enzim. Mendeskrripsikan pengaruh enzim pada reaksi kimia. Melakukan eksperimen tentang pengaruh enzim katalase pada racun. Mendeskrripsikan mekanisme kerja enzim. Mengklasifikasikan faktor-faktor yang memengaruhi kerja enzim. 	<ol style="list-style-type: none"> Menjelaskan sifat dari macam enzim. Menjelaskan pengaruh enzim terhadap kecepatan reaksi kimia dengan melakukan eksperimen. Menjelaskan mekanisme kerja enzim dan faktor-faktor yang memengaruhinya. 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - tugas kelompok - tugas individu Bentuk tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - laporan kerja - praktikum - uraian - objektif - Portofolio 	4 jam pelajaran (4 x 45 menit)	<ul style="list-style-type: none"> Buku Sains <i>Biologi 3A</i>, Henny Riandari, 2007, Tiga Serangkai Lingkungan laboratorium
	2.2 Mendeskripsikan proses katabolisme dan anabolisme karbohidrat.	<ul style="list-style-type: none"> Katabolisme. Anabolisme. 	<ul style="list-style-type: none"> Mendeskrripsikan tahapan dalam reaksi pada respirasi aerob. Membandingkan reaksi anaerob, yaitu fermentasi alkohol dan fermentasi asam laktat. Membandingkan jumlah energi antara respirasi aerob dan anaerob. Mendeskrripsikan macam zat yang dihasilkan pada proses fermentasi melalui percobaan. 	<ol style="list-style-type: none"> Menjelaskan reaksi-reaksi yang terjadi pada respirasi (glikolisis, siklus Krebs, transport elektron). Menjelaskan reaksi yang terjadi pada respirasi anaerob (fermentasi alkohol dan fermentasi asam laktat). Menentukan zat yang dihasilkan pada proses fermentasi 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - tugas individu - tugas kelompok Bentuk tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - perfor-mans - laporan kerja - praktikum 	14 jam pelajaran (14 x 45 menit)	<ul style="list-style-type: none"> Buku Sains <i>Biologi 3A</i>, Henny Riandari, 2007, Tiga Serangkai Lingkungan sekitar

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	2.3 Menjelaskan keterkaitan antara proses metabolisme karbohidrat dengan metabolisme lemak dan protein	<ul style="list-style-type: none"> Keterkaitan antara proses metabolisme karbohidrat dengan metabolisme lemak dan protein. 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan percobaan fermentasi tapai dan tempe. Mendesripsikan tahapan dalam reaksi fotosintesis. Mendiskusikan reaksi kemosintesis dan macam organisme yang melakukan proses kemosintesis. 	<p>dengan melakukan percobaan.</p> <p>4. Menunjukkan cara membuat makanan atau minuman dengan cara fermentasi dalam suatu percobaan.</p> <p>5. Menjelaskan reaksi-reaksi yang terjadi pada proses fotosintesis dan kemosintesis.</p> <p>1. Menjelaskan kaitan antara metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein pada manusia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Porto-folio 3 Isian singkat 	2 jam pelajaran (2 x 45 menit)	<ul style="list-style-type: none"> Buku Sains <i>Biologi 3A</i>, Henny Riandari, 2007, Tiga Serangkai Lingkungan sekitar

Standar Kompetensi : 3. Memahami penerapan konsep dasar dan prinsip-prinsip hereditas serta implikasinya pada Salingtemas.
 Alokasi Waktu : 36 x 45 menit (36 jam pelajaran)

No.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Kompetensi Dasar	(2)	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Bahan	
3.	3.1 Menjelaskan konsep gen, DNA, dan kromosom.	<ul style="list-style-type: none"> Kromosom. Gen. 	<ul style="list-style-type: none"> Mengategorikan bagian dari kromosom. Mendeskrripsikan macam dan bentuk kromosom berdasarkan sentromernya. Mengklasifikasikan macam dan jumlah kromosom pada beberapa organisme. Menemukan konsep gen, DNA, dan kromosom. Menunjukkan fungsi gen bagi organisme. Mendeskrripsikan macam gen pada makhluk hidup. 	<ol style="list-style-type: none"> Mendeskrripsikan struktur, jenis, dan bentuk kromosom. Menjelaskan jumlah kromosom pada beberapa organisme. Menjelaskan struktur, fungsi, dan peranan gen serta DNA. 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - tugas kelompok - tugas individu Bentuk tagihan <ul style="list-style-type: none"> - perfor-mans - laporan tugas kelompok - Poko - Porto-folio 5 	4 jam pelajaran (4 x 45 menit)	<ul style="list-style-type: none"> Buku Sains <i>Biologi 3A</i>, Henry Riandari, 2007, Tiga Serangkai Lingkungan laboratorium 	
3.2	Menjelaskan hubungan gen (DNA)-RNA-polipeptida dan proses sintesis protein.	<ul style="list-style-type: none"> DNA. RNA. 	<ul style="list-style-type: none"> Mendiskusikan replikasi DNA. Mendeskrripsikan struktur DNA dan kode genetik. Membuat model DNA. Mengklasifikasikan macam dan peranan RNA. Membandingkan ciri dan sifat DNA dan RNA. 	<ol style="list-style-type: none"> Mendeskrripsikan cara replikasi DNA. Menjelaskan hubungan DNA dan kode genetik. Membuat model struktur dan macam DNA. 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - tugas individu - tugas kelompok Bentuk tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - perfor-mans - produk isian tabel 	6 jam pelajaran (6 x 45 menit)	<ul style="list-style-type: none"> Buku Sains <i>Biologi 3A</i>, Henry Riandari, 2007, Tiga Serangkai Lingkungan sekitar 	

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	<ul style="list-style-type: none"> Sintesis protein. 	<ul style="list-style-type: none"> Mendeskrripsikan hubungan antara DNA-RNA-polipeptida dalam sintesis protein. Mendeskrripsikan peranan RNA dalam sintesis protein. Mendiskusikan proses sintesis protein (translasi dan transkripsi). Menunjukkan salah satu penyakit sebagai akibat kesalahan sintesis protein. 	<ol style="list-style-type: none"> Menjelaskan hubungan DNA-RNA-polipeptida dalam sintesis protein. Menjelaskan peranan RNA dalam sintesis protein Menjelaskan proses sintesis protein (translasi dan transkripsi). 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan: <ul style="list-style-type: none"> tugas kelompok kuis ulangan harian Bentuk tagihan: <ul style="list-style-type: none"> perfor-mans uraian bebas pilihan ganda 	<p>6 jam pelajaran (4 x 45 menit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Buku Sains <i>Biologi 3A</i>, Henry Riandari, 2007, Tiga Serangkai Lingkungan sekitar 	
3.3	Menjelaskan keterkaitan antara proses pembelahan mitosis dan meiosis dengan pewarisan sifat.	<ul style="list-style-type: none"> Kaitan proses pembelahan sel dengan pewarisan sifat. 	<ul style="list-style-type: none"> Mengklasifikasikan macam pembelahan sel. Mendeskrripsikan tahap-tahap mitosis. Menunjukkan ciri-ciri pembelahan mitosis. Mendeskrripsikan tahap-tahap meiosis. Menunjukkan ciri-ciri pembelahan meiosis. 	<ol style="list-style-type: none"> Mendeskrripsikan pembelahan sel. Menjelaskan tahap-tahap mitosis. Menjelaskan tahap-tahap meiosis. 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan: <ul style="list-style-type: none"> tugas kelompok Bentuk tagihan: <ul style="list-style-type: none"> laporan kerja praktikum perfor-mans 	<p>4 jam pelajaran (4 x 45 menit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Buku Sains <i>Biologi 3A</i>, Henry Riandari, 2007, Tiga Serangkai Lingkungan sekitar
3.4	Menerapkan prinsip hereditas dalam mekanisme pewarisan sifat.	<ul style="list-style-type: none"> Prinsip-prinsip hereditas. Penyimpangan semu hukum Mendel. Pola-pola hereditas. 	<ul style="list-style-type: none"> Mendeskrripsikan prinsip dominansi serta Hukum Mendel I dan II pada persilangan. Mendeskrripsikan pautan seks pada manusia dan <i>Drosophila melanogaster</i>. 	<ol style="list-style-type: none"> Menjelaskan prinsip-prinsip pola hereditas (penyimpangan semu hukum Mendel, pautan dan pindah silang, determinasi seks, pautan seks, <i>non-disjunction</i> serta gen letal). 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan: <ul style="list-style-type: none"> tugas individu kuis Bentuk tagihan: <ul style="list-style-type: none"> Porto-folio 6 	<p>12 jam pelajaran (12 x 45 menit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Buku Sains <i>Biologi 3A</i>, Henry Riandari, 2007, Tiga Serangkai Lingkungan sekitar

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
		<ul style="list-style-type: none"> • Hereditas pada manusia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendeskripsikan penyimpangan semu hukum Mendel (polimeri, kriptomeri, komplementer, epistasis-hipostasis, gen dominan rangkap, dan <i>inhibiting gen</i>). • Memprediksikan persilangan dari gen letal resesif dan letal dominan. • Memprediksikan persilangan <i>nondisjunction</i> pada manusia dan <i>Drosophila melanogaster</i>. • Membuat artikel tentang <i>hystrix gravior</i>, <i>webbed toes</i> atau <i>trichosis</i>. • Mengklasifikasikan determinasi seks pada makhluk hidup. • Menghitung nilai pindah silang. • Melaksanakan tugas proyek, yaitu persilangan pada <i>Mirabilis jalapa</i> (bunga pukul empat sore). • Membuat peta sisiliah sederhana (dari keluarga sendiri). • Menunjukkan contoh cacat dan penyakit menurun pada manusia. 	<p>1. Mengomunikasikan cara menghindari penyakit menurun pada masyarakat.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - tugas individu - tugas kelompok 	<p>4 jam pelajaran (4 x 45 menit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Buku Sains <i>Biologi 3A</i>, Henry Riandari, 2007, Tiga Serangkai

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	3.5 Menjelaskan peristiwa mutasi dan implikasinya dalam Salingtemas.	<ul style="list-style-type: none"> Tingkatan dalam mutasi. 	<ul style="list-style-type: none"> Memprediksikan pewarisan sifat pada albino, hemofilia, dan buta warna. Menunjukkan ciri-ciri penyakit menurun. Mengklasifikasikan cara menghindari penyakit menurun pada generasi mendatang. Memprediksikan pewarisan golongan darah pada manusia. 	<ol style="list-style-type: none"> Menjelaskan tingkatan mutasi yang meliputi mutasi gen dan mutasi kromosom. Mendeskrripsikan beberapa kelainan pada manusia akibat peristiwa mutasi. 	<ul style="list-style-type: none"> Bentuk tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - peta silsilah 	4 jam pelajaran (4 x 45 menit)	<ul style="list-style-type: none"> Buku Sains <i>Biologi 3A</i>, Henny Riandari, 2007, Tiga Serangkai Lingkungan sekitar
		<ul style="list-style-type: none"> Tingkatan dalam mutasi. 	<ul style="list-style-type: none"> Mendeskrripsikan mutasi somatik dan mutasi germinal. Mengelompokkan mutasi yang menguntungkan dan yang merugikan. Mengelompokkan mutasi gen dan macamnya. Mendeskrripsikan macam mutasi kromosom. Menunjukkan ciri-ciri atau kelainan aneusomi pada manusia. 	<ol style="list-style-type: none"> Menjelaskan tingkatan mutasi yang meliputi mutasi gen dan mutasi kromosom. Mendeskrripsikan beberapa kelainan pada manusia akibat peristiwa mutasi. 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - tugas individu - kuis Bentuk tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - uraian - objektif - menjodohkan 	4 jam pelajaran (4 x 45 menit)	<ul style="list-style-type: none"> Buku Sains <i>Biologi 3A</i>, Henny Riandari, 2007, Tiga Serangkai Lingkungan sekitar

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
		<ul style="list-style-type: none"> • Penyebab mutasi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendeskripsikan macam mutasi alami. • Mendeskripsikan macam mutasi buatan. • Mengelompokkan macam mutagen fisika. • Mengelompokkan macam mutagen biologi. 	1. Mendeskripsikan faktor penyebab mutasi (mutasi alami dan mutasi buatan).	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - tugas kelompok - tugas individu • Bentuk tagihan: <ul style="list-style-type: none"> - Portofolio - folio 7 - teka teki 	4 jam pelajaran (4 x 45 menit)	<ul style="list-style-type: none"> • Buku <i>Sains Biologi</i> 3A, Henny Riandari, 2007, Tiga Serangkai • Lingkungan sekitar

Mengetahui,
Kepala Sekolah

(_____)
NIP.

Dilaksanakan,
Guru Biologi

(_____)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: XII/1
Pertemuan Ke-	: 1 dan 2
Alokasi Waktu	: 4 x 45 menit (4 jam pelajaran)
Standar Kompetensi	: 1. Melakukan percobaan pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan.
Kompetensi Dasar	: 1.1 Merencanakan percobaan pengaruh faktor luar terhadap pertumbuhan tumbuhan. 1.2 Melaksanakan percobaan pengaruh faktor luar terhadap pertumbuhan tumbuhan. 1.3 Mengomunikasikan hasil percobaan pengaruh faktor luar terhadap pertumbuhan tumbuhan.
Indikator	: 1. Menjelaskan pengertian proses pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan. 2. Menjelaskan teori-teori pertumbuhan tumbuhan. 3. Menunjukkan tanda-tanda pertumbuhan dan perkembangan.

I. Tujuan Pembelajaran

- Siswa dapat mendeskripsikan pengertian proses pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan.
- Siswa dapat menyebutkan macam teori titik tumbuh menurut Hanstein dan Schmid.
- Siswa dapat menunjukkan tanda-tanda pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan.
- Siswa dapat membedakan antara pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan.

II. Materi Ajar

Pertumbuhan adalah proses pertambahan volume secara ireversibel (menuju satu titik dan tidak dapat kembali lagi), sedangkan perkembangan adalah pertumbuhan menuju kedewasaan suatu organisme. Pada tumbuhan, secara umum perkembangan dicirikan dengan adanya bentuk bunga sebagai alat perkembangbiakan. Pertumbuhan pada tanaman yang dimulai dari biji akan mengalami fase perkecambahan, pertumbuhan, dan perkembangan. Adapun pada perkecambahan dibedakan menjadi dua tipe yaitu epigeal dan hipogeal.

Pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan berdasarkan dua teori titik tumbuh, yaitu

1. Teori Histogen, dikemukakan oleh Hanstein. Isi teori tersebut, yaitu jaringan sel terdiri atas tiga lapisan, yaituplerom, dermatogen, dan periblem.
2. Teori Tunika-Korpus, dikemukakan oleh Schmid, yang menyatakan bahwa batang tumbuhan terbagi menjadi dua zona, yaitu tunika dan korpus.

Pertumbuhan pada tumbuhan dibedakan menjadi pertumbuhan primer dan pertumbuhan sekunder. Pertumbuhan pada tumbuhan dapat dibagi menjadi beberapa fase, yaitu fase lag, fase logaritma, fase pertumbuhan linear, dan fase stasioner.

III. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan Ke-1

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru memulai dengan bertanya kepada siswa, "Pernahkah kalian memerhatikan tanaman yang tumbuh di rumah menjadi besar?" Atau, "Mengapa biji cabai yang telah kering apabila dibiarkan di dalam tanah akan tumbuh dan mampu menghasilkan buah cabai?". Kemudian, siswa diminta menanggapi pertanyaan tersebut.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru menanggapi dan menyimpulkan jawaban dari siswa yang beraneka ragam. Kemudian, guru menjelaskan perbedaan antara pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan.
2. Selanjutnya, guru meminta siswa menjelaskan tentang teori titik tumbuh menurut Hanstein dan Schmid setelah sebelumnya mencari informasi tentang hal tersebut.
3. Guru meminta siswa mengisi bagan yang dibuat guru tentang tumbuhan dikotil dan tumbuhan monokotil.
4. Kemudian, guru bertanya tentang fase pertumbuhan pada tanaman, yaitu fase lag, logaritma, pertumbuhan linear, dan stasioner. Siswa diminta menunjukkan fase-fase tersebut dari gambar yang disiapkan oleh guru.
5. Guru meminta siswa untuk membuat prediksi pertumbuhan tanaman dengan model simulasi dari guru. Misalnya, kecambah biji kedelai berumur tiga hari apabila dibiarkan dalam lingkungan yang mendukung, satu minggu kemudian akan memiliki 6 helai daun. Selanjutnya, pada hari ke-23 kecambah tersebut akan mampu menghasilkan bunga, tetapi belum mampu berbiji. Hari ke-36 bunga tanaman berubah menjadi buah polong. Pada hari ke-42, biji akan masak. Dari simulasi tersebut siswa diberi kesempatan untuk mengerjakannya dalam buku tugas.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

1. Guru meminta siswa menyimpulkan macam teori titik tumbuh menurut Hanstein dan Schmid, serta perbedaan antara pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan.
2. Guru meminta siswa mengumpulkan tugas tersebut.
3. Guru meminta siswa mempersiapkan **Unjuk Kerja 1.1** halaman 8 untuk pertemuan berikutnya.

Pertemuan Ke-2

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru menanyakan alat dan bahan yang diperlukan untuk **Unjuk Kerja 1.1**, halaman 8, dan mengajak siswa untuk menuju ke laboratorium.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru memberikan penjelasan singkat tentang cara kerja dari **Unjuk Kerja 1.1** tersebut.
2. Guru menjelaskan bahwa laporan kerja praktikum harus dibuat oleh setiap siswa meskipun bekerja secara berkelompok.
3. Siswa diminta menentukan bagian akar dan batang yang mengalami pertambahan panjang paling cepat.
4. Salah satu siswa diminta menggambarkan hasil pengamatan kegiatan tersebut.
5. Kemudian, guru berkeliling untuk menilai kinerja siswa dalam melaksanakan kegiatan tersebut (menilai ranah psikomotor dan afektif).

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

Guru mengumumkan pada siswa bahwa waktu tinggal sepuluh menit agar siswa segera menyelesaikan kegiatan tersebut dan segera menyelesaikan laporan kerja praktikum.

IV. Metode Pembelajaran

Metode yang digunakan:

- A. Tanya jawab
- B. Praktikum
- C. Penugasan

V. Sumber/Bahan Pembelajaran

Sumber/bahan pembelajaran berupa:

- A. Buku *Sains Biologi 3A*, Henny Riandari, Tiga Serangkai, Solo, 2007, halaman 3–10.
- B. Lingkungan, yaitu tumbuhan di sekitar rumah.

- C. Laboratorium: peralatan yang digunakan untuk **Unjuk Kerja 1.1** berupa beker gelas, kertas saring, air akuades.

VI. Penilaian

Penilaian meliputi:

- A. Sikap siswa saat proses pembelajaran (ranah afektif).
B. Hasil belajar berupa:
1. Laporan kerja praktikum (ranah psikomotor dan afektif).
 2. Penugasan (pertumbuhan dengan model simulasi) (ranah kognitif).

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Dilaksanakan,
Guru Biologi

(_____)
NIP.

(_____)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: XII/1
Pertemuan Ke-	: 3 dan 4
Alokasi Waktu	: 4 x 45 menit (4 jam pelajaran)
Standar Kompetensi	: 1. Melakukan percobaan pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan.
Kompetensi Dasar	: 1.1 Merencanakan percobaan pengaruh faktor luar terhadap pertumbuhan tumbuhan. 1.2 Melaksanakan percobaan pengaruh faktor luar terhadap pertumbuhan tumbuhan. 1.3 Mengomunikasikan hasil percobaan pengaruh faktor luar terhadap pertumbuhan tumbuhan.
Indikator	: 1. Menentukan faktor luar yang memengaruhi proses pertumbuhan tumbuhan. 2. Merumuskan latar belakang dilakukannya percobaan. 3. Menjelaskan secara teoretis hubungan kausalitas antara faktor luar dan proses pertumbuhan tumbuhan. 4. Merumuskan hipotesis percobaan. 5. Melakukan percobaan sesuai prosedur. 6. Melaporkan hasil percobaan yang telah dilakukan. 7. Menjelaskan pengaruh faktor luar terhadap proses pertumbuhan berdasarkan hasil percobaan.

I. Tujuan Pembelajaran

- A. Siswa dapat menyebutkan faktor luar yang memengaruhi proses pertumbuhan tumbuhan.
- B. Siswa dapat merumuskan latar belakang dilakukannya percobaan.
- C. Siswa dapat menjelaskan secara teoretis hubungan kausalitas antara faktor luar dan proses pertumbuhan tumbuhan.
- D. Siswa dapat merumuskan hipotesis percobaan pertumbuhan pada tanaman.
- E. Siswa dapat melakukan percobaan sesuai prosedur yang telah direncanakan.
- F. Siswa dapat melaporkan hasil percobaan yang telah dilakukan.
- G. Siswa dapat menjelaskan pengaruh faktor luar terhadap proses pertumbuhan berdasarkan hasil percobaan.

II. Materi Ajar

Faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan meliputi faktor luar (eksternal) dan faktor dalam (internal).

Faktor luar (eksternal) dapat berupa suhu, cahaya, kelembapan, dan nutrisi. Faktor dalam (internal) berupa hormon pertumbuhan dan gen. Hormon tumbuhan ada beberapa macam, yaitu auksin, giberelin, sitokinin, gas etilen, asam traumalin, asam absisat.

III. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan Ke-3

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru bertanya kepada siswa mengapa tanaman yang tidak memperoleh air akan layu, kemudian mati? Apakah fungsi air bagi tanaman?

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru meminta siswa menyebutkan faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan pada tumbuhan. Siswa juga diminta membedakan faktor-faktor tersebut menjadi faktor luar dan faktor dalam.
2. Guru menunjukkan tanaman yang ditanam di tempat gelap dan tanaman yang ditanam di tempat terang. Mengapa tanaman yang ditanam di tempat gelap memiliki pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan tanaman yang diletakkan di tempat terang (kena cahaya langsung)? Siswa diminta mendeskripsikan ciri-ciri tanaman yang mengalami etiolasi.
3. Guru menugaskan kepada siswa secara berkelompok untuk melakukan percobaan tentang pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan tanaman. Setiap kelompok bebas melakukan percobaan pada tanaman yang berbeda atau kondisi cahaya yang berbeda. Misalnya, satu pot tanaman disinari oleh matahari, sedangkan tanaman yang lain dengan lampu neon atau lampu bohlam. Siswa diminta untuk melaporkan hasil kegiatan tersebut.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

1. Guru mengarahkan siswa untuk menyimpulkan faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan, yaitu faktor luar dan faktor dalam.
2. Guru menekankan lagi bahwa siswa harus bekerja secara berkelompok untuk melakukan kegiatan tersebut di atas.

Pertemuan Ke-4

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru bertanya kepada siswa, "Mengapa komposisi nitrogen, kalium, dan fosfor pada pupuk yang dijual di masyarakat berbeda-beda?"

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru meminta siswa menyebutkan unsur-unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman.

2. Siswa diminta melakukan **Tugas Proyek**, halaman 18.
3. Siswa diminta mendiskusikan hasil **Tugas Proyek**, halaman 18.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

Guru meminta siswa menyimpulkan unsur-unsur hara yang memengaruhi pertumbuhan tanaman.

IV. Metode Pembelajaran

Metode yang digunakan:

- A. Diskusi
- B. Tanya jawab
- C. Penugasan

V. Sumber/Bahan Pembelajaran

Sumber/bahan pembelajaran berupa:

- A. Buku *Sains Biologi 3A*, Henny Riandari, 2007, Tiga Serangkai, Solo, 2007, halaman 11–17.
- B. Lingkungan berupa tumbuhan yang termasuk berhari pendek, berhari panjang, dan tumbuhan netral.
- C. Laboratorium sebagai sarana untuk mengerjakan **Tugas Proyek**.

VI. Penilaian

Penilaian meliputi:

- A. Sikap siswa saat proses pembelajaran (ranah afektif).
- B. Hasil belajar berupa **Portofolio 1** (ranah psikomotor dan kognitif).

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Dilaksanakan,
Guru Biologi

(_____)

NIP.

(_____)

NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: XII/1
Pertemuan Ke-	: 5 dan 6
Alokasi Waktu	: 4 x 45 menit (4 jam pelajaran)
Standar Kompetensi	: 2. Memahami pentingnya proses metabolisme pada organisme.
Kompetensi Dasar	: 2.1 Mendeskripsikan fungsi enzim dalam proses metabolisme.
Indikator	: 1. Menjelaskan sifat dari macam-macam enzim. 2. Menjelaskan pengaruh enzim terhadap kecepatan reaksi kimia dengan melakukan eksperimen. 3. Menjelaskan mekanisme kerja enzim dan faktor-faktor yang memengaruhinya.

I. Tujuan Pembelajaran

- Siswa dapat menyebutkan macam dan sifat enzim.
- Siswa dapat mendeskripsikan pengaruh enzim pada reaksi kimia.
- Siswa dapat melakukan eksperimen tentang pengaruh enzim katalase pada racun.
- Siswa dapat mendeskripsikan mekanisme kerja enzim.
- Siswa dapat menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi kerja enzim.

II. Materi Ajar

Enzim tersusun atas gugus protein dan gugus nonprotein. Apabila gugus nonprotein berupa ion logam disebut kofaktor. Adapun apabila berupa molekul organik disebut koenzim. Enzim berfungsi sebagai katalis, yaitu biokatalisator yang dapat mempercepat reaksi kimia. Enzim bekerja secara spesifik. Aktivitas enzim dipengaruhi oleh suhu dan pH.

Macam enzim berdasarkan substratnya dibedakan menjadi golongan desmolase dan golongan hidrolase. Golongan desmolase, misalnya enzim peroksidase, dehidrogenase, katalase, karboksilase, dan transaminase. Golongan hidrolase, misalnya amilase, renin, dan lipase.

Mekanisme enzim dalam mengenali substrat dengan cara *lock and key* (kunci dan gemboknya). Selain itu, dapat juga dengan *induced fit* (induksi pas, yang memiliki sisi aktif dapat menyesuaikan dengan substrat).

III. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan Ke-5

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru memulai dengan bertanya mengapa nasi yang dikunyah sebanyak 32 kali akan terasa menjadi lebih manis. Bagaimana hal itu dapat terjadi?

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru meminta pendapat siswa untuk menjelaskan kaitan antara enzim dengan proses nasi yang terasa lebih manis di mulut.
2. Guru melanjutkan dengan meminta siswa berdiskusi tentang macam dan sifat enzim, kemudian mekanisme kerja enzim, yaitu dengan *lock and key* dan *induced fit*. Selanjutnya, guru meminta siswa mendiskusikan faktor-faktor yang dapat memengaruhi kerja enzim.
3. Guru meminta siswa membedakan antara inhibitor reversibel dan ireversibel dalam buku tugas untuk dikumpulkan. Siswa diberi kesempatan untuk mengerjakan sekitar 30 menit.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

1. Guru mengarahkan siswa untuk dapat menyimpulkan macam dan sifat enzim, serta faktor yang memengaruhi kerja enzim.
2. Guru meminta siswa untuk menyiapkan **Unjuk Kerja 2.1** tentang percobaan Pengaruh Enzim Terhadap Kecepatan Reaksi Kimia, halaman 26.

Pertemuan Ke-6

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru bertanya kepada siswa tentang alat dan bahan yang diperlukan untuk **Unjuk Kerja 2.1**, halaman 26, dan mengajak siswa untuk menuju ke laboratorium.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru memberikan penjelasan singkat tentang cara kerja dari **Unjuk Kerja 2.1** tersebut.
2. Guru menjelaskan bahwa laporan kerja praktikum harus dibuat oleh setiap siswa meskipun bekerja secara berkelompok.
3. Siswa diminta menyebutkan pengaruh enzim terhadap kecepatan reaksi kimia.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

Guru meminta siswa untuk membuat kesimpulan kegiatan **Unjuk Kerja 2.1**.

IV. Metode Pembelajaran

Metode yang digunakan:

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

V. Sumber/Bahan Pembelajaran

Sumber/bahan pembelajaran berupa:

- A. Buku *Sains Biologi 3A*, Henny Riandari, 2007, Tiga Serangkai, Solo, 2007, halaman 25–30.
- B. Lingkungan berupa: hati, ginjal, dan jantung hewan (misalnya sapi, ayam, atau kambing).
- C. Laboratorium berupa: peralatan untuk **Unjuk Kerja 2.1** yaitu gelas beker, neraca gram, air akuades, H_2O_2 , dan MnO_2 .

VI. Penilaian

Penilaian meliputi:

- A. Sikap siswa saat proses pembelajaran (ranah afektif).
- B. Hasil belajar berupa:
 - 1. Tugas membuat tabel perbedaan inhibitor (ranah kognitif).
 - 2. Laporan kerja praktikum (ranah psikomotor dan kognitif).

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Dilaksanakan,
Guru Biologi

(_____)
NIP.

(_____)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: XII/1
Pertemuan Ke-	: 7–13
Alokasi Waktu	: 14 x 45 menit (14 jam pelajaran)
Standar Kompetensi	: 2. Memahami pentingnya proses metabolisme pada organisme.
Kompetensi Dasar	: 2.2 Mendeskripsikan proses katabolisme dan anabolisme karbohidrat.
Indikator	: <ol style="list-style-type: none">1. Menjelaskan reaksi-reaksi yang terjadi pada respirasi (glikolisis, siklus Krebs, transpor elektron).2. Menjelaskan reaksi yang terjadi pada respirasi anaerob (fermentasi alkohol dan fermentasi asam laktat).3. Menentukan zat yang dihasilkan pada proses fermentasi dengan melakukan percobaan.4. Menunjukkan cara membuat makanan atau minuman dengan cara fermentasi dengan melakukan percobaan.5. Menjelaskan reaksi-reaksi yang terjadi pada proses fotosintesis dan kemosintesis.

I. Tujuan Pembelajaran

- A. Siswa dapat mendeskripsikan tahapan reaksi pada respirasi aerob.
- B. Siswa dapat menjelaskan reaksi anaerob, yaitu fermentasi alkohol dan fermentasi asam laktat.
- C. Siswa dapat membandingkan jumlah energi antara respirasi aerob dan anaerob.
- D. Siswa dapat mendeskripsikan macam zat yang dihasilkan pada proses fermentasi melalui percobaan.
- E. Siswa dapat melakukan percobaan fermentasi tapai dan tempe.
- F. Siswa dapat mendeskripsikan tahapan dalam reaksi fotosintesis.
- G. Siswa dapat menjelaskan reaksi kemosintesis dan macam organisme yang melakukan proses kemosintesis.

II. Materi Ajar

Katabolisme adalah proses pemecahan molekul kompleks menjadi molekul sederhana dengan bantuan enzim. Pada proses ini dihasilkan energi sehingga disebut juga sebagai reaksi eksergonik. Katabolisme terjadi pada respirasi aerob dan respirasi anaerob. Pada reaksi aerob terdapat beberapa tahap reaksi, yaitu glikolisis, siklus Krebs, dan transpor elektron. Respirasi anaerob dikenal dengan fermentasi, misalnya fermentasi alkohol dan fermentasi asam laktat.

III. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan Ke-7

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru bertanya mengapa makanan, misalnya nasi, daging, dan susu sering dikatakan sebagai sumber energi? Bagaimana tubuh dapat mengubah makanan menjadi energi? Siswa diminta menanggapi pertanyaan-pertanyaan tersebut.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru memulai dengan menjelaskan pernapasan yang setiap hari kita lakukan merupakan salah satu peristiwa yang termasuk dalam katabolisme. Siswa diminta menyebutkan proses-proses dalam tubuh yang termasuk dalam katabolisme.
2. Selanjutnya, guru meminta siswa membuat bagan sederhana tentang proses dalam respirasi aerob yang memiliki tahapan-tahapan, yaitu glikolisis, siklus Krebs, dan transpor elektron.
3. Guru meminta siswa untuk meringkas proses respirasi aerob dengan reaksi yang terjadi pada setiap tahapan, akseptor, dan banyaknya energi yang dihasilkan dengan membuat tabel seperti berikut.

Tahapan Respirasi	Tempat Reaksi	Akseptor	Banyaknya Energi (ATP)
Glikolisis
Siklus Krebs
Transpor elektron

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

1. Guru mengarahkan siswa untuk dapat menyimpulkan tahapan dalam respirasi aerob lengkap dengan macam akseptor dan banyaknya energi yang terbentuk.
2. Guru meminta siswa mengumpulkan tugas membuat tabel ringkasan tahapan pada respirasi aerob dalam buku tugas.

Pertemuan Ke-8

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru mengingatkan kembali tahap-tahap reaksi aerob dengan memberi pertanyaan-pertanyaan yang singkat. Selanjutnya, guru memancing minat siswa untuk mempelajari reaksi anaerob dengan bertanya mengapa tapai yang belum jadi apabila terlanjur terkena udara (O_2) tidak akan pernah menjadi tapai dengan sempurna?

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru meminta siswa berdiskusi, kemudian menjelaskan tentang respirasi anaerob yang terjadi pada makhluk hidup.
2. Selanjutnya, siswa diminta menjelaskan perbedaan respirasi yang melakukan tahapan transpor elektron dan yang tidak. Siswa diminta menyebutkan banyaknya energi yang terbentuk pada keduanya.
3. Guru memberikan tema diskusi, misalnya mengapa seseorang yang tidak biasa melakukan olahraga, apabila melakukannya untuk pertama kali maka tubuh akan terasa sangat pegal dan kelelahan? Siswa diminta untuk mendiskusikan dengan temannya.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

1. Guru meminta siswa menyimpulkan perbedaan respirasi aerob dan anaerob.
2. Guru meminta siswa untuk mengumpulkan laporan diskusinya.
3. Guru meminta siswa mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk **Unjuk Kerja 2.2**, halaman 38.

Pertemuan Ke-9

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru bertanya tentang kesiapan alat dan bahan yang diperlukan untuk **Unjuk Kerja 2.2**, halaman 38, dan mengajak siswa untuk menuju ke laboratorium.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru memberikan penjelasan singkat tentang cara kerja dari kegiatan tersebut.
2. Guru juga menjelaskan bahwa laporan kerja praktikum harus dibuat oleh setiap siswa meskipun bekerja secara berkelompok.
3. Siswa diminta mengamati dan menentukan zat yang dihasilkan pada proses fermentasi.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

1. Siswa diminta segera mengumpulkan laporan kerja praktikum (dalam bentuk portofolio).
2. Guru meminta siswa untuk mempelajari **Unjuk Kerja 2.3** untuk pertemuan berikutnya.

Pertemuan Ke-10

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru bertanya kepada siswa tentang alat dan bahan yang diperlukan untuk **Unjuk Kerja 2.3**, halaman 39, dan mengajak siswa untuk menuju ke laboratorium.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru menunjuk beberapa siswa untuk memberikan penjelasan singkat tentang cara kerja dari kegiatan tersebut.
2. Guru menjelaskan bahwa laporan kerja praktikum harus dibuat oleh setiap siswa meskipun bekerja secara berkelompok.
3. Guru meminta siswa menunjukkan cara membuat makanan atau minuman melalui proses fermentasi.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

Siswa diminta segera menyelesaikan laporan kerja praktikum.

Pertemuan Ke-11

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru bertanya, "Apakah perbedaan antara katabolisme dan anabolisme?"

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Siswa diminta menyebutkan contoh anabolisme.
2. Siswa diminta berdiskusi tentang fotosintesis dengan tahapan-tahapannya.
3. Guru meminta siswa mencari informasi tentang beberapa ahli yang melakukan percobaan untuk membuktikan fotosintesis.
4. Siswa diminta untuk meringkas tahapan yang terjadi pada fotosintesis pada buku tugas untuk dikumpulkan.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

1. Guru mengarahkan siswa agar dapat menyimpulkan tahapan dalam fotosintesis.
2. Guru meminta siswa untuk menyiapkan alat dan bahan **Unjuk Kerja 2.4** halaman 49.

Pertemuan Ke-12

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru bertanya tentang alat dan bahan yang diperlukan untuk **Unjuk Kerja 2.4**, halaman 49, dan mengajak siswa untuk menuju ke laboratorium.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru meminta beberapa siswa memberikan penjelasan singkat tentang cara kerja dari kegiatan tersebut.
2. Guru menjelaskan bahwa laporan kerja praktikum harus dibuat oleh setiap siswa meskipun bekerja secara berkelompok.
3. Siswa diminta menentukan jenis spektrum cahaya matahari yang paling berpengaruh terhadap proses fotosintesis.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

Guru meminta siswa agar segera menyelesaikan laporan kerja praktikum (dalam bentuk portofolio).

Pertemuan Ke-13

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru bertanya tentang perbedaan antara fosforilasi siklik dan non-siklik.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru bertanya kepada siswa, "Apakah hanya tumbuhan yang mampu melakukan fotosintesis?" Siswa diberi kesempatan untuk menjawab.
2. Selanjutnya, guru mengarahkan siswa agar dapat menjelaskan bahwa bakteri dapat melakukan proses yang mirip dengan fotosintesis, tetapi berbeda bahan dasar (senyawa kimia)nya, disebut kemosintesis.
3. Siswa diminta untuk menjodohkan pertanyaan-pertanyaan dengan jawaban yang telah tersedia, misalnya sebagai berikut:

Pertanyaan	Jawaban
1. Pada percobaan Ingenhousz dibuktikan bahwa fotosintesis memerlukan	a. pemecahan air
2. Oksigen yang dihasilkan selama fotosintesis berasal dari	b. stroma
3. Pembentukan ATP pada proses fotosintesis berlangsung di	c. bakteri klorofil
4. Pada fosforilasi nonsiklik terjadi pemecahan molekul air, dibebaskan oksigen, dan hidrogen diikat oleh akseptor yang berupa	d. matriks mitokondria
5. Tahap awal terjadinya fotosintesis adalah	e. cahaya
6. Spektrum cahaya yang paling efisien untuk fotosintesis adalah	f. merah
7. Mikroorganisme autotrof yang dapat memanfaatkan energi matahari untuk fotosintesis adalah	g. NADP
8. Salah satu zat yang dihasilkan fotosintesis adalah oksigen yang terbentuk pada reaksi	h. transpor elektron
	i. terang
	j. air

Pertanyaan	Jawaban
9. Tahapan dalam proses respirasi sel yang paling banyak menghasilkan ATP adalah 10. Pada rangkaian respirasi sel, daur Krebs berlangsung di	

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

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

Guru meminta siswa mengumpulkan jawaban dari soal yang telah dikerjakan.

IV. Metode Pembelajaran

Metode yang digunakan:

- A. Tanya jawab
- B. Praktikum
- C. Penugasan

V. Sumber/Bahan Pembelajaran

Sumber/bahan pembelajaran berupa:

- A. Buku *Sains Biologi 3A*, Henny Riandari, 2007, Tiga Serangkai, Solo, 2007, halaman 30–50.
- B. Lingkungan berupa: kedelai, singkong, daun pisang, stoples, ragi tape, ragi tempe.
- C. Laboratorium, berupa peralatan seperti: beker gelas, pipa kaca bengkok (huruf L), pembakar spiritus (busen), dan perlengkapannya.

VI. Penilaian

Penilaian meliputi:

- A. Sikap siswa saat proses pembelajaran (ranah afektif).
- B. Hasil belajar berupa:
 - 1. Laporan kerja praktikum (ranah psikomotor dan kognitif).
 - 2. Kuis (ranah kognitif).
 - 3. Portofolio (ranah kognitif dan psikomotor).
 - 4. Laporan observasi (ranah kognitif).

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Dilaksanakan,
Guru Biologi

(_____)

(_____)

NIP.

NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: XII/1
Pertemuan Ke-	: 14
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit (2 jam pelajaran)
Standar Kompetensi	: 2. Memahami pentingnya proses metabolisme pada organisme.
Kompetensi Dasar	: 2.3 Menjelaskan keterkaitan antara proses metabolisme karbohidrat dengan metabolisme lemak dan protein.
Indikator	: 1. Menjelaskan kaitan antara metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein pada manusia.

I. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan kaitan antara metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein.
2. Siswa dapat mendiskusikan kaitan antara metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein.

II. Materi Ajar

Karbohidrat mengalami perombakan menjadi glukosa (monosakarida), melalui proses glikolisis. Glukosa diubah menjadi gliseraldehid fosfat dan selanjutnya menjadi asam piruvat. Asam piruvat tersebut diubah menjadi asetil Ko-A dan masuk ke siklus Krebs. Kemudian, transpor elektron akan dihasilkan ATP.

Protein akan dirombak menjadi asam amino. Selanjutnya, asam amino tersebut mengalami deaminasi untuk menghilangkan gugus amino dan menjadi asam amino glikogenik yang kemudian masuk ke dalam glikolisis.

Lemak akan dirombak menjadi asam lemak dan gliserol. Gliserol diubah menjadi gliseraldehida-fosfat. Akhirnya, gliseraldehida-fosfat akan menjadi asam piruvat dan masuk ke siklus Krebs untuk dioksidasi. Sementara itu, asam lemak dipecah menjadi asam asetoasetat dan masuk ke siklus Krebs sebagai asetil Ko-A.

III. Langkah-Langkah Pembelajaran

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru bertanya, "Adakah hubungan antara metabolisme karbohidrat, protein, dan lemak?"

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru meminta siswa agar melakukan diskusi tentang kaitan yang terjadi antara karbohidrat, protein, dan lemak dalam penyediaan energi.
2. Siswa diminta melaporkan hasil diskusi tersebut.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

Guru meminta siswa untuk mengumpulkan hasil diskusi kelompok tentang kaitan antara lemak, protein, dan karbohidrat dalam menyediakan energi bagi manusia.

IV. Metode Pembelajaran

Metode yang digunakan:

- A. Diskusi kelompok
- B. Penugasan

V. Sumber/Bahan Pembelajaran

Sumber/bahan pembelajaran berupa:

- A. Buku *Sains Biologi 3A*, Henny Riandari, 2007, Tiga Serangkai, Solo, 2007, halaman 50–51.
- B. Situs internet tentang metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein.

VI. Penilaian

Penilaian meliputi:

- A. Sikap siswa saat proses pembelajaran (ranah afektif).
- B. Hasil belajar berupa laporan hasil diskusi (ranah kognitif dan psikomotor).

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Dilaksanakan,
Guru Biologi

(_____)
NIP.

(_____)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: XII/1
Pertemuan Ke-	: 15 dan 16
Alokasi Waktu	: 4 x 45 menit (4 jam pelajaran)
Standar Kompetensi	: 3. Memahami penerapan konsep dasar dan prinsip-prinsip hereditas serta implikasinya pada Salingtemas.
Kompetensi Dasar	: 3.1 Menjelaskan konsep gen, DNA, dan kromosom.
Indikator	: 1. Mendeskripsikan struktur, jenis, dan bentuk kromosom. 2. Menjelaskan jumlah kromosom pada beberapa organisme. 3. Menjelaskan struktur, fungsi, dan peranan gen serta DNA.

I. Tujuan Pembelajaran

- Siswa dapat menyebutkan bagian dari kromosom.
- Siswa dapat mendeskripsikan macam bentuk kromosom berdasarkan sentromernya.
- Siswa dapat menyebutkan jumlah kromosom pada beberapa organisme.
- Siswa dapat menjelaskan konsep gen, DNA, dan kromosom.
- Siswa dapat mendeskripsikan fungsi gen bagi organisme.
- Siswa dapat mendeskripsikan macam gen pada makhluk hidup.

II. Materi Ajar

Kromosom terdapat dalam nukleus, jadi setiap sel yang memiliki inti pasti mengandung kromosom. Kromosom memiliki bagian sentromer (kinetokor) dan lengan kromosom. Lengan mengandung benang-benang kromosom (kromonema) yang di dalamnya terkandung gen. Dalam gen terdapat rangkaian DNA.

Berdasarkan bentuknya, kromosom dikelompokkan menjadi akrosentrik, telosentrik, submetasentrik, dan metasentrik. Macam kromosom ada dua, yaitu autosom dan gonosom.

III. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan Ke-15

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru menunjukkan beberapa gambar kromosom, kemudian bertanya kepada siswa tentang hal yang diketahuinya dari gambar tersebut.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru meminta siswa untuk berdiskusi, kemudian menjelaskan bagian dari kromosom, letak kromosom, serta macam kromosom menurut letak sentromernya.
2. Selanjutnya, siswa diminta membedakan kromosom tubuh dan kromosom kelamin. Siswa juga diminta menjelaskan peranan keduanya dan tempat dapat ditemukannya pada kromosom tersebut.
3. Guru menggandakan gambar di halaman 63 (dapat diperbesar), kemudian secara berkelompok siswa diminta menyusun kromosom tersebut. Siswa diminta menyebutkan jenis kelamin organisme yang memiliki kromosom tersebut.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

Siswa diminta untuk mengumpulkan tugas tersebut. Selain itu, siswa diarahkan untuk dapat membuat kesimpulan tentang tugas tersebut.

Pertemuan Ke-16

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru menunjukkan gambar struktur DNA. Siswa diminta menyebutkan hal-hal yang diketahui dari gambar tersebut.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa, misalnya "Apa perbedaan antara gen dan DNA?". Siswa diminta untuk mengemukakan jawabannya.
2. Selanjutnya, guru meminta siswa mendiskusikan tentang gen, fungsi, dan macamnya.
3. Siswa diminta untuk mengerjakan tugas di halaman 65.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

1. Guru meminta siswa menyimpulkan fungsi gen bagi organisme.
2. Guru meminta siswa mengumpulkan tugas halaman 65 pada buku tugas.

IV. Metode Pembelajaran

Metode yang digunakan:

- A. Tanya jawab
- B. Penugasan

V. Sumber/Bahan Pembelajaran

Sumber/bahan pembelajaran berupa:

- A. Buku *Sains Biologi 3A*, Henny Riandari, Tiga Serangkai, Solo, 2007, halaman 57–65.

- B. Gambar kromosom yang difotokopi sebanyak siswa atau kelompok siswa, lihat halaman 65.

VI. Penilaian

Penilaian meliputi:

- A. Sikap siswa saat proses pembelajaran (ranah afektif).
 B. Hasil belajar berupa
1. Susunan dan deskripsi kromosom organisme (ranah kognitif dan psikomotor).
 Sebagai acuan penilaian, dapat digunakan:

Nama Jaringan	Skor Maksimal	Skor yang Diperoleh
1. Kerapian menggantung kromosom	20	
2. Menempel dan mengatur kromosom dengan benar	50	
3. Mendeskripsikan macam kromosom	30	
Jumlah skor	100	

2. Hasil diskusi halaman 65 (ranah kognitif).

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Dilaksanakan,
Guru Biologi

(_____)
NIP.

(_____)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: XII/1
Pertemuan Ke-	: 17–19
Alokasi Waktu	: 6 x 45 menit (6 jam pelajaran)
Standar Kompetensi	: 3. Memahami penerapan konsep dasar dan prinsip-prinsip hereditas serta implikasinya pada Salingtemas.
Kompetensi Dasar	: 3.2 Menjelaskan hubungan gen (DNA)-RNA-polipeptida dan proses sintesis protein.
Indikator	: <ol style="list-style-type: none">1. Mendeskripsikan cara replikasi DNA.2. Menjelaskan hubungan DNA dan kode genetik.3. Membuat model struktur dan macam DNA.4. Mendeskripsikan macam dan peranan RNA.

I. Tujuan Pembelajaran

- A. Siswa dapat menjelaskan replikasi DNA.
- B. Siswa dapat mendeskripsikan struktur DNA dan kode genetik.
- C. Siswa dapat membuat model DNA.
- D. Siswa dapat mendeskripsikan macam dan peranan RNA.
- E. Siswa dapat membandingkan ciri dan sifat DNA dan RNA.

II. Materi Ajar

Struktur DNA (*deoxyribonucleid acid*) merupakan suatu molekul besar yang kompleks tersusun atas dua pita panjang yang terpilin (dobel heliks). DNA terdapat pada setiap sel yang mengandung nukleus, kecuali virus, juga terdapat dalam mitokondria, plastida, dan sentriol. DNA tersusun atas nukleotida (meliputi gula deoksiribosa, basa nitrogen, dan fosfat). Basa nitrogen penyusun DNA ada dua macam, yaitu purin (A = adenin dan G = guanin) dan pirimidin (S = sitosin dan T = timin). Ikatan antara gula pentosa dan basa nitrogen disebut nukleotida.

Kode genetik merupakan suatu sandi yang dibuat oleh DNA. Kode genetika merupakan rangkaian tiga basa nitrogen (kode triplet) atau disebut kodon (kode genetika). Replikasi DNA dapat berlangsung melalui tiga cara, yaitu konservatif, dispersif, dan semikonservatif.

RNA memiliki struktur berbentuk pita tunggal yang memiliki gula pentosa ribosa, fosfat, dan basa nitrogen. Basa nitrogennya berupa purin (A=adenin dan G=guanin), sedangkan pirimidinnya (S = sitosin dan U=Urasil). Macam RNA ada dua, yaitu RNA genetik dan RNA non-genetik.

III. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan Ke-17

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru memulai dengan menjelaskan bahwa setiap makhluk hidup yang memiliki inti dapat melakukan perkembangbiakan. Hal itu terjadi karena di dalam inti terdapat DNA. Salah satu fungsi DNA adalah untuk menyampaikan informasi genetik dari generasi ke generasi sehingga satu spesies memiliki keturunan yang sama. Oleh karena itu, manusia akan melahirkan manusia, kambing juga melahirkan kambing. Jadi, tidak masuk akal apabila ada manusia dapat melahirkan seekor ular.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru meminta siswa berdiskusi, kemudian menjelaskan tentang DNA, struktur, serta fungsinya.
2. Selanjutnya, guru meminta siswa mendeskripsikan macam purin dan pirimidin yang terdapat pada DNA. Kemudian, guru meminta siswa untuk menggambarkan bahwa DNA memiliki rantai ganda yang disebut double heliks.
3. Guru meminta siswa mencari informasi tentang perbedaan antara replikasi DNA secara konservatif, semikonservatif, dan dispersif.
4. Selanjutnya, guru menugaskan kepada siswa untuk secara berkelompok membuat replika model struktur DNA double heliks.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

Guru meminta siswa menyimpulkan ciri dan sifat DNA serta replikasi DNA.

Pertemuan Ke-18

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru bertanya tentang peranan DNA dalam sintesis protein.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru meminta siswa mengaitkan antara DNA dengan kode genetika dalam mewariskan sifat dari generasi ke generasi.
2. Guru meminta siswa menggunakan tabel macam kode genetika pada halaman 71 untuk mendeskripsikan berapa macam kode genetika, yaitu asam amino arginin, sistein, dan sebagainya.
3. Siswa diminta mengerjakan tabel halaman 72 secara individu.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

Guru meminta siswa mengumpulkan jawabannya yang telah ditulis dalam buku tugas.

Pertemuan Ke-19

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru bertanya kepada siswa, "Apakah struktur RNA sama dengan struktur DNA?"

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru meminta salah seorang siswa menjelaskan struktur RNA.
2. Kemudian, guru meminta siswa berdiskusi tentang macam RNA, yaitu RNA genetik dan RNA non-genetik serta peranannya.
3. Guru meminta siswa untuk meringkas perbedaan antara DNA dan RNA seperti tabel halaman 74. Siswa diberi waktu untuk mengerjakannya.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

1. Guru meminta siswa menyimpulkan perbedaan antara RNA genetik dan RNA non-genetik serta peranannya.
2. Guru meminta siswa mengumpulkan tugas pengisian tabel halaman 74.

IV. Metode Pembelajaran

Metode yang digunakan:

- A. Tanya jawab
- B. Penugasan

V. Sumber/Bahan Pembelajaran

Sumber/bahan pembelajaran berupa:

- A. Buku *Sains Biologi 3A*, Henny Riandari, Tiga Serangkai, Solo, 2007, halaman 65–75.
- B. Lingkungan berupa bahan yang dapat digunakan untuk membuat model struktur DNA.

VI. Penilaian

Penilaian meliputi:

- A. Sikap siswa saat proses pembelajaran (ranah afektif).
- B. Hasil belajar berupa:
 1. Produk model DNA (ranah psikomotor dan kognitif).
 2. Tabel halaman 72 (ranah kognitif).
 3. Tabel halaman 74 (ranah kognitif).

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Dilaksanakan,
Guru Biologi

(_____)

NIP.

(_____)

NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: XII/1
Pertemuan Ke-	: 20–22
Alokasi Waktu	: 6 x 45 menit (6 jam pelajaran)
Standar Kompetensi	: 3. Memahami penerapan konsep dasar dan prinsip-prinsip hereditas serta implikasinya pada Salingtemas.
Kompetensi Dasar	: 3.2 Menjelaskan hubungan gen (DNA)-RNA-polipeptida dan proses sintesis protein.
Indikator	: 1. Menjelaskan hubungan DNA-RNA-polipeptida dalam sintesis protein 2. Menjelaskan peranan RNA dalam sintesis protein. 3. Menjelaskan proses sintesis protein (translasi dan transkripsi).

I. Tujuan Pembelajaran

- Siswa dapat mendeskripsikan hubungan antara DNA-RNA-polipeptida dalam sintesis protein.
- Siswa dapat mendeskripsikan peranan RNA dalam sintesis protein.
- Siswa dapat menjelaskan proses sintesis protein (translasi dan transkripsi).
- Siswa dapat menjelaskan salah satu penyakit sebagai akibat kesalahan sintesis protein.

II. Materi Ajar

DNA merupakan cetak biru dalam sintesis protein, sedangkan RNA (meliputi RNA-d, RNA-t dan RNA-r) merupakan pelaksana dalam sintesis protein. Sintesis protein terjadi melalui dua tahapan, yaitu transkripsi dan translasi. Transkripsi adalah proses pemindahan informasi genetik dari DNA kromosom ke RNA melalui RNA-d. Translasi adalah proses penerjemahan kode genetik oleh RNA-t ke dalam urutan asam amino.

III. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan Ke-20

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru meminta siswa menyebutkan perbedaan antara DNA atau RNA, rantainya, basa nitrogennya (purin dan pirimidin), letaknya, serta peranannya dalam sintesis protein.

B. Kegiatan Inti (waktu: 50 menit)

1. Guru meminta siswa berdiskusi, kemudian menjelaskan peranan DNA dan RNA dalam sintesis protein.
2. Guru meminta siswa mengumpulkan artikel atau melakukan observasi ke rumah sakit untuk memperoleh informasi tentang penyakit anemia bulan sabit. Selain itu, siswa diminta membuat laporan hasil observasi.
3. Guru meminta siswa menguraikan sintesis protein dengan dua tahapannya, yaitu transkripsi dan translasi.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 30 menit)

1. Guru memberi tugas kepada siswa untuk mengerjakan sintesis protein sebagai berikut.
 - a. Apabila suatu rantai sense memiliki susunan basa nitrogen: CGT–CCT–GGA–TAC, bagaimanakah susunan basa nitrogen pada rantai kodonnya?
Jawab:
Diketahui susunan basa nitrogen = CGT–CCT–GGA–TAC maka susunan pada kodonnya adalah pasangan dari basa nitrogen tersebut, yaitu GCA–GGA–CCU–AUG.
 - b. Perhatikan rantai antikodon berikut ini: AUC–GUA–CAU–CCA kemudian, tentukan bagaimana susunan rantai sensenya?
Jawab:
Diketahui susunan rantai antikodon AUC–GUA–CAU–CCA maka susunan antisensinya adalah sama, tetapi yang perlu diingat adalah adanya penggantian basa nitrogen U dengan T sehingga susunannya menjadi ATC–GTA–CAT–CCA.
2. Selanjutnya, siswa diminta mengumpulkan tugas tersebut.

Pertemuan Ke-21

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru membahas soal dari pertemuan sebelumnya. Kemudian, mencocokkannya di depan kelas atau guru meminta siswa untuk mengerjakan soal yang diberikan pada pertemuan sebelumnya di depan kelas.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru membentuk kelompok diskusi kelas. Siswa diminta membuat 10 soal tentang proses sintesis protein. Siswa diberikan kesempatan untuk memecahkan soal dari siswa yang lain.
2. Siswa diminta mengumpulkan hasil diskusi yang dikerjakan pada buku tugas.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

1. Guru meminta siswa menyimpulkan hasil diskusi.
2. Guru mengumumkan akan adanya ulangan harian tentang substansi genetik pada pertemuan berikutnya.

Pertemuan Ke-22

A. Kegiatan Awal (waktu: 5 menit)

Apersepsi: Guru memberi kesempatan siswa untuk mempelajari materi substansi genetik selama lima menit.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

Guru meminta siswa bekerja secara individu untuk menjawab soal-soal tentang substansi genetik.

Soal Ulangan Harian:

1. Basa nitrogen sitosin dan guanin dihubungkan oleh **(a) ikatan 3 atom H** (b) ikatan 2 atom H (c) ikatan 1 atom H (d) 2 ikatan atom C (e) 3 ikatan atom N
2. Jika pada rantai DNA sense terdiri atas basa nitrogen TAC CGT GCA maka basa nitrogen pada RNA-t adalah **(a) UAC CGU GCA** (b) ATG GCA CGT (c) ACG GAA CGU (d) AUG GCA CGU (e) AGU GUA UGA
3. Pada sintesis protein, urutan basa nitrogen sama antara DNA dan RNANYA, kecuali pada timin. Hal ini terjadi pada rantai (a) anti-sense dengan sense (b) antikodon dengan RNA-t **(c) sense dengan antikodon** (d) antisense dengan antikodon (e) kodon dengan RNA-d
4. Sejumlah alel yang menempati lokus tertentu yang sama pada kromosom disebut sebagai (a) alela **(b) alela ganda** (c) genotipe (d) fenotipe (e) kromosom homolog
5. Pada RNA-d terdapat basa nitrogen yang rangkaiannya disebut **(a) kodon** (b) antikodon (c) sense (d) antisense (e) kodogen
6. Suatu rantai DNA mempunyai susunan basa nitrogen TTA-AGG-CGT maka jumlah ikatan hidrogennya adalah (a) 40 (b) 32 **(c) 22** (d) 18 (e) 10
7. Apabila sense DNA adalah ATC-TTC maka basa nitrogen RNA-t adalah (a) CTA-GTT **(b) AUC-UUC** (c) CTA-GUU (d) ACC-UAG (e) ATC-TTC
8. DNA mampu melakukan proses (a) transkripsi dan translasi (b) translasi dan duplikasi (c) regenerasi dan transkripsi (d) transkripsi dan duplikasi **(e) transkripsi dan replikasi**

9. Dalam sintesis protein, apabila protein yang terbentuk tersusun oleh 120 asam amino maka membutuhkan kodon sebanyak (a) 40 (b) 60 (c) 120 (d) 240 (e) 360
10. Tiap satu molekul RNA-t tersusun atas (a) 1 nukleotida (b) 2 nukleotida (c) 3 nukleotida (d) 4 nukleotida (e) tidak tentu

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

Guru mengingatkan bahwa waktu tinggal 10 menit agar siswa segera menyelesaikan soal tersebut.

IV. Metode Pembelajaran

Metode yang digunakan:

- A. Penugasan
- B. Diskusi

V. Sumber/Bahan Pembelajaran

Sumber/bahan pembelajaran berupa:

- A. Buku *Sains Biologi 3A*, Henny Riandari, Tiga Serangkai, Solo, 2007, halaman 75–77.
- B. Lingkungan sekitar.

VI. Penilaian

Penilaian meliputi:

- A. Sikap siswa saat proses pembelajaran (ranah afektif).
- B. Hasil belajar berupa:
 1. Laporan observasi tentang penyakit anemia bulat sabit (ranah kognitif dan psikomotor).
 2. Mengerjakan soal pada pertemuan 1 (ranah kognitif).

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Dilaksanakan,
Guru Biologi

(_____)
NIP.

(_____)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: XII/1
Pertemuan Ke-	: 23 dan 24
Alokasi Waktu	: 4 x 45 menit (4 jam pelajaran)
Standar Kompetensi	: 3. Memahami penerapan konsep dasar dan prinsip-prinsip hereditas serta implikasinya pada Salingtemas.
Kompetensi Dasar	: 3.3 Menjelaskan keterkaitan antara proses pembelahan mitosis dan meiosis dengan pewarisan sifat.
Indikator	: 1. Mendeskripsikan pembelahan sel. 2. Menjelaskan tahap-tahap mitosis. 3. Menjelaskan tahap-tahap meiosis.

I. Tujuan Pembelajaran

- Siswa dapat menjelaskan macam pembelahan sel.
- Siswa dapat menjelaskan tahap-tahap mitosis.
- Siswa dapat menyebutkan ciri-ciri pembelahan mitosis.
- Siswa dapat menjelaskan tahap-tahap meiosis.
- Siswa dapat menyebutkan ciri-ciri meiosis.

II. Materi Ajar

Pembelahan sel dibedakan menjadi tiga, yaitu amitosis, mitosis, meiosis. Pembelahan mitosis memiliki ciri-ciri, antara lain terjadi pada sel somatik atau sel tubuh; memiliki fase: interfase, profase, metafase, anafase, dan telofase; jumlah kromosom sel anak sama dengan jumlah kromosom sel induk; sifat sel anak sama dengan sifat sel induk; tujuan pembelahan ini untuk pertumbuhan, menggantikan sel yang rusak atau aus (tua), dan penyembuhan luka; jumlah sel anakan ada dua buah.

Pembelahan meiosis memiliki ciri-ciri, antara lain terjadi pada sel kelamin; memiliki dua kali pembelahan yang terbagi menjadi meiosis I (interfase, profase I, metafase I, anafase I, dan telofase I) serta meiosis II (profase II, metafase II, anafase II, dan telofase II); tujuan pembelahan untuk mempertahankan jumlah kromosom keturunan agar sama dengan induknya; jumlah sel anak empat buah.

III. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan Ke-23

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru bertanya kepada siswa bagaimana cara sel tubuh membelah?

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru memulai dengan menjelaskan bahwa apabila kita terluka karena tergores pisau maka luka tersebut dengan cepat segera sembuh. Apakah yang sebenarnya terjadi pada luka tersebut? Siswa diminta mengemukakan pendapatnya sesuai dengan pengetahuannya.
2. Kemudian, guru mengarahkan siswa untuk menunjukkan bahwa pada proses penyembuhan luka tersebut terjadi pembelahan sel yang disebut mitosis.
3. Selanjutnya, siswa diminta menjelaskan tentang meiosis dan tahap-tahapnya, serta peranan mitosis dan meiosis.
4. Siswa diberikan tugas untuk membuat bagan atau skema tentang tahap-tahap mitosis atau meiosis dengan ukuran 1 meter x 2 meter. Untuk menentukan bagan tersebut, guru dapat mengundi atau mengurutkan kelompok siswa yang membuat mitosis dan kelompok siswa yang membuat meiosis. Waktu mengerjakannya sekitar dua minggu.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

1. Guru meminta siswa menyimpulkan perbedaan antara mitosis dan meiosis dengan menggunakan bagan perbandingan. Dapat juga digunakan OHP, LCD, atau bagan yang telah ditulis siswa sebelumnya.
2. Guru meminta siswa untuk menyiapkan alat dan bahan kegiatan halaman 89, untuk pertemuan berikutnya, yaitu mengamati pembelahan mitosis pada akar bawang.

Pertemuan Ke-24

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru bertanya tentang alat dan bahan yang diperlukan untuk pengamatan pembelahan mitosis pada akar bawang merah, halaman 89.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru mengajak siswa ke laboratorium untuk melakukan kegiatan pengamatan pembelahan mitosis pada akar bawang merah (halaman 89). Kemudian, guru meminta beberapa siswa untuk memberikan penjelasan singkat tentang cara kerja dari kegiatan tersebut.
2. Guru menjelaskan bahwa laporan kerja praktikum harus dibuat oleh setiap siswa meskipun bekerja secara berkelompok.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

1. Guru mengumumkan pada siswa bahwa waktu tinggal 10 menit agar siswa segera menyelesaikan kegiatan tersebut dan segera menyelesaikan laporan kerja praktikum.
2. Siswa diminta menyimpulkan hasil kegiatan tersebut.

IV. Metode Pembelajaran

Metode yang digunakan:

- A. Diskusi
- B. Tanya jawab
- C. Praktikum
- D. Penugasan

V. Sumber/Bahan Pembelajaran

Sumber/bahan pembelajaran berupa:

- A. Buku *Sains Biologi 3A*, Henny Riandari, Tiga Serangkai, Solo, 2007, halaman 83–93.
- B. Lingkungan berupa bahan untuk membuat bagan pembelahan sel dari karton, kain, atau gabus.
- C. Laboratorium berupa: gelas beker, asetokarmin, mikroskop, dan perlengkapannya.

VI. Penilaian

Penilaian meliputi:

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

Kuis

- 1. Amoeba melakukan perkembangbiakan dengan pembelahan
- 2. Sifat sel yang diperoleh dari pembelahan secara amitosis, antara lain ..., ..., dan
- 3. Pembelahan mitosis disebut juga pembelahan replikasi sebab
- 4. Sel-sel pada manusia yang mengalami mitosis, yaitu
- 5. Tahap-tahap yang terjadi saat pembelahan mitosis meliputi
- 6. Saat profase kromosom dapat terlihat berupa
- 7. Sentiol sel pada saat pembelahan mitosis berfungsi untuk
- 8. Enzim yang menyebabkan kromatid bergerak menuju kutub adalah enzim
- 9. Sitokinesis adalah
- 10. Subtahap interfase meliputi ..., ...,
- 11. Periode dari pembentukan sel melalui pembelahan hingga saat sel membelah disebut
- 12. Tahap-tahap yang terjadi saat pembelahan meiosis, yaitu
- 13. Pengertian sinapsis dalam pembelahan meiosis adalah
- 14. Subtahap profase I pada pembelahan meiosis meliputi

15. Jumlah sel yang diperoleh pada pembelahan meiosis, yaitu
16. Pindah silang yang terjadi di kiasmata terbentuk pada tahap profase I, yaitu subtahap
17. Ciri-ciri yang terjadi saat metafase pada pembelahan sel, antara lain
18. Jumlah sel anak yang diperoleh pada pembelahan mitosis, yaitu
19. Periode pendek yang terjadi antara meiosis I dan meiosis II disebut
20. Sel-sel pada manusia yang mengalami pembelahan meiosis, yaitu

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Dilaksanakan,
Guru Biologi

(_____)
NIP.

(_____)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: XII/1
Pertemuan Ke-	: 25–30
Alokasi Waktu	: 12 x 45 menit (12 jam pelajaran)
Standar Kompetensi	: 3. Memahami penerapan konsep dasar dan prinsip-prinsip hereditas serta implikasinya pada Salingtemas.
Kompetensi Dasar	: 3.4 Menerapkan prinsip hereditas dalam mekanisme pewarisan sifat.
Indikator	: 1. Menjelaskan prinsip-prinsip pola hereditas (penyimpangan semu hukum Mendel, pautan dan pindah silang, determinasi seks, pautan seks, <i>non-disjunction</i> , serta gen letal).

I. Tujuan Pembelajaran

- A. Siswa dapat menjelaskan prinsip dominasi dan Hukum Mendel I dan II pada persilangan organisme.
- B. Siswa dapat menjelaskan pautan seks pada manusia dan *Drosophila melanogaster*.
- C. Siswa dapat mendeskripsikan pautan dan pindah silang serta menghitung nilai pindah silang.
- D. Siswa dapat mendeskripsikan penyimpangan semu hukum Mendel (polimeri, kriptomeri, gen komplementer, epistasis-hipostasis, gen dominan rangkap, dan *inhibiting gene*).
- E. Siswa dapat memprediksikan persilangan dari gen letal resesif dan letal dominan.
- F. Siswa dapat memprediksikan persilangan *non-disjunction* pada manusia dan *Drosophila melanogaster*.
- G. Siswa dapat membuat artikel tentang *hystrix gravior*, *webbed toes*, atau *trichosis*.
- H. Siswa dapat menjelaskan determinasi seks pada makhluk hidup.
- I. Siswa dapat melaksanakan tugas proyek, yaitu persilangan pada *Mirabilis jalapa* (bunga pukul empat sore).

II. Materi Ajar

Dalam mempelajari hereditas perlu dipahami tentang prinsip-prinsip hereditas itu sendiri, yaitu meliputi:

- A. dominasi, yaitu gen-gen yang memiliki pengaruh kuat terhadap gen lain. Gen yang pengaruhnya lemah disebut gen resesif.

- B. hukum Mendel I dan hukum Mendel II. Hukum Mendel I (hukum Segregasi) menyatakan bahwa pada waktu pembentukan gamet, dua gen yang berpasangan akan dipisahkan disegregasikan ke dalam sel-sel gametnya. Adapun hukum Mendel II (hukum Berpasangan/Pemilihan secara Bebas) menyatakan bahwa pasangan gen pada waktu pembentukan gamet akan memisah dan membentuk kombinasi dengan salah satu anggota gen lain secara acak.

Penyimpangan semu hukum Mendel ada beberapa macam, misalnya polimeri, kriptomeri, epistasis dan hipostasis, gen komplementer, gen dominan rangkap, serta *inhibiting gene*.

III. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan Ke-25

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru bertanya, "Mengapa ibu yang bergolongan darah A dan ayah yang bergolongan darah B dapat memperoleh anak kandung bergolongan darah O?" Siswa diminta menjawab dengan bergantian. Siswa juga diminta menghubungkan hal tersebut dengan pewarisan sifat.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru meminta siswa mendeskripsikan hal-hal dan informasi yang diketahuinya tentang istilah-istilah dalam pewarisan sifat, antara lain parental, gamet, filial, homozigot, heterozigot, dihibrid, dan trihibrid.
2. Guru meminta siswa mengerjakan soal-soal tentang persilangan monohibrida dan dihibrida.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

Guru meminta siswa mengumpulkan soal beserta jawabannya.

Pertemuan Ke-26

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru bertanya kepada siswa yang belum paham tentang prinsip pewarisan sifat pada pertemuan sebelumnya.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru meminta siswa berdiskusi tentang macam penyimpangan semu hukum Mendel, yaitu polimeri, kriptomeri, gen komplementer, epistasis-hipostasis, *inhibiting gene* dan gen dominan rangkap.
2. Guru meminta siswa mengerjakan soal tentang setiap macam penyimpangan semu hukum Mendel yang telah disiapkan oleh guru dalam buku tugas.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

Guru meminta siswa untuk mengumpulkan soal yang telah dikerjakan tersebut dalam buku tugas.

Pertemuan Ke-27

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru mengumumkan nama siswa yang mengerjakan dengan betul soal tentang penyimpangan semu hukum Mendel dari pertemuan sebelumnya. Guru juga dapat memberikan penghargaan kepada siswa tersebut.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru meminta siswa berdiskusi tentang pola-pola hereditas, yaitu pautan dan pindah silang.
2. Selanjutnya, guru menjelaskan tentang penentuan jenis kelamin (determinasi seks) pada makhluk hidup.
3. Guru meminta siswa menyebutkan contoh pautan seks yang terjadi pada manusia, yaitu hemofilia dan buta warna.
4. Kemudian, siswa diminta mengerjakan soal tentang pautan dan pindah silang yang telah dibuat oleh guru.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

Guru meminta siswa menyimpulkan hasil diskusi dan mengumpulkan jawaban soal tersebut dalam buku tugas.

Pertemuan Ke-28

A. Kegiatan Awal (waktu: 20 menit)

Apersepsi: Guru bertanya kepada siswa, "Apa yang dimaksud dengan *non-disjunction*?"

B. Kegiatan Inti (waktu: 60 menit)

1. Guru meminta siswa berdiskusi, kemudian menjelaskan tentang *non-disjunction* yang terjadi pada manusia dan *Drosophila melanogaster*.
2. Guru meminta siswa melengkapi tabel *non-disjunction* pada lalat buah seperti berikut.

Non-disjunction pada lalat buah (*Drosophila melanogaster*)

Parental : XX >< XY
Gamet : XX, X, O X dan Y

Filial yang terbentuk :

Gamet	X	Y
XX	XXX = betina super	XXY = betina fertile
X	XX = betina normal	XY = jantan normal
O	XO = jantan steril	OY = jantan mati

Kesimpulan:

- a. Kromosom Y bukan merupakan kromosom yang membawa gen kejantanan, buktinya XXY = betina, sedangkan XO = jantan.
 - b. Kromosom Y = membawa gen kesuburan, buktinya XXY = subur (fertil), sedangkan XO = mandul (steril)
 - c. Kromosom X membawa gen kehidupan, buktinya OY = mati (letal).
3. Selanjutnya, guru meminta siswa menunjukkan adanya peristiwa *non-disjunction* pada manusia, misalnya sindrom Down, sindrom Turner, sindrom Klinefelter.
 4. Guru meminta siswa untuk membuat ringkasan dari ciri macam kelainan pada manusia akibat *non-disjunction*.
 5. Guru menugaskan siswa secara berkelompok untuk melakukan observasi ke rumah sakit atau sekolah khusus bagi penderita cacat terutama untuk mengamati penderita sindrom Down (idiot). Laporan observasi dilengkapi dengan gambar anak penderita sindrom Down tersebut.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

1. Guru meminta siswa untuk menyimpulkan *non-disjunction* pada alat buah dan manusia.
2. Guru menjelaskan cara membuat laporan hasil observasi. Waktu pelaksanaan observasi tersebut bebas, tetapi laporan harus dikumpulkan dua minggu setelah pertemuan ini.

Pertemuan Ke-29

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru mengingatkan siswa untuk segera melaksanakan observasi ke sekolah atau rumah sakit khusus untuk orang cacat mental. Guru juga bertanya, "Mungkinkah apabila penderita sindrom Down menikah dengan penderita sindrom Down maka anaknya akan mati?"

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru meminta siswa menjelaskan tentang gen letal yang terjadi pada makhluk hidup.

2. Guru meminta siswa memberi contoh tentang gen letal dominan pada makhluk hidup, misalnya pada penyakit bulai tanaman jagung.
3. Selanjutnya, siswa diminta berdiskusi tentang contoh gen letal resesif pada makhluk hidup.
4. Kemudian, guru memberikan soal untuk didiskusikan oleh siswa dan hasilnya dikumpulkan di akhir pelajaran.

Soal

- a. Apabila gen H merupakan gen letal maka bagaimanakah kemungkinan anak yang hidup pada persilangan antara organisme yang memiliki gen HhIi dengan HhII?
- b. Bunga margot memiliki gen letal k. Apabila disilangkan antara margot bergenotip KkLl dengan sesamanya, berapa persenkah keturunannya yang mampu hidup?
- c. Ayam memiliki gen letal G. Apabila dikawinkan antara ayam yang bergenotip GgMm dengan Ggmm maka berapa persenkah kemungkinan keturunannya yang hidup?

Jawaban:

- a. P : HhIi >< HhII
 G : HI, Hi, hI, hi HI, hI
 F : HHII = mati
 HhII = hidup
 HHIi = mati
 HhIi = hidup
 HhII = hidup
 hhII = hidup
 HhIi = hidup
 hhIi = hidup

Jadi, kemungkinan anaknya yang hidup = 6 dan yang mati = 2.

- b. P : KkLl >< KkLl
 G : KL, Kl, kL, kl KL, Kl, kL, kl
 F :

Gamet	KL	Kl	kL	kl
KL	KKLL hidup	KKLl hidup	KkLL hidup	KKLl hidup
Kl	KKLl hidup	KKII hidup	KkLl hidup	KkII hidup
kL	KkLL hidup	KkLL hidup	kkLL mati	kkLl mati
kl	KkLl hidup	KkII hidup	kkLl mati	kkII mati

Jadi, perbandingan keturunan hidup : mati = 12 : 4 atau 3 : 1.

- c. P : GgMM >< Ggmm
 G : GM, gM Gm, gm
 F : GGMM = mati
 GgMm = hidup
 GgMm = hidup
 ggMm = hidup

Jadi, perbandingan keturunan hidup : mati = 3 : 1.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

1. Guru meminta siswa mengumpulkan jawaban hasil diskusi soal yang telah diberikan.
2. Siswa diminta mempersiapkan ulangan harian tentang persilangan pada makhluk hidup untuk pertemuan berikutnya.

Pertemuan Ke-30

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru meminta siswa mengajukan pertanyaan yang belum dipahami tentang pewarisan sifat pada makhluk hidup.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

Apabila sudah tidak ada pertanyaan yang diajukan siswa, siswa diminta mengerjakan soal evaluasi tentang pewarisan sifat pada makhluk hidup.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

Guru meminta siswa untuk mengumpulkan ulangan harian tersebut.

IV. Metode Pembelajaran

Metode yang digunakan:

- A. Diskusi
- B. Tanya jawab
- C. Penugasan
- D. Ulangan Harian

V. Sumber/Bahan Pembelajaran

Sumber/bahan pembelajaran berupa:

1. Buku *Sains Biologi 3A*, Henny Riandari, Tiga Serangkai, Solo, 2007, halaman 99–120.
2. Lingkungan sekitar berupa rumah sakit atau sekolah khusus untuk orang cacat.

VI. Penilaian

Penilaian meliputi:

- A. Sikap siswa saat proses pembelajaran (ranah afektif).

B. Hasil belajar berupa:

1. Tugas mengerjakan soal (ranah kognitif).
2. Laporan observasi (ranah psikomotor dan kognitif).
3. Ulangan harian (ranah kognitif).

Ulangan Harian

1. Peristiwa di mana suatu faktor tidak tampak apabila berdiri sendiri, tetapi baru tampak pengaruhnya jika ada faktor lain yang menyertainya disebut (a) epistasis-hipotesis (b) **komple-menter** (c) kriptomeri (d) polimeri (e) interaksi
2. Tanaman sejenis gandum berkulit hitam (HhKk) disilangkan dengan gandum berkulit kuning (hhKk). Jika jenis gen H = hitam epistasis terhadap gen k = kuning, perbandingan fenotipe hitam : kuning : putih yang muncul pada keturunannya adalah (a) 2 : 1 : 1 (b) 2 : 2 : 1 (c) 4 : 2 : 2 (d) **4 : 3 : 1** (e) 6 : 2 : 2
3. Gen K dapat memproduksi klorofil pada tumbuhan dan alelanya k tidak dapat memproduksi klorofil. Tanaman tersebut bersifat letal dalam keadaan heterozigot, keturunan yang akan dihasilkan dan dapat bertahan hidup sebanyak (a) 12,5% (b) 25% (c) 50% (d) **75%** (e) 100%
4. Sifat yang terpaut kromosom X pada seorang laki-laki akan diwariskan pada (a) sebagian anak perempuan (b) anak laki-laki dan anak perempuan sebesar 50% : 50% (c) semua anak laki-laki (d) **semua anak perempuan** (e) biasanya pada anak laki-laki, sedangkan pada anak perempuan jarang
5. Laki-laki normal menikah dengan perempuan yang mempunyai ayah hemofilia. Kemungkinan memperoleh keturunan berjenis kelamin laki-laki hemofilia adalah (a) 100% (b) 75% (c) 50% (d) **25%** (e) 0%

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Dilaksanakan,
Guru Biologi

(_____)
NIP.

(_____)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: XII/1
Pertemuan Ke-	: 31 dan 32
Alokasi Waktu	: 4 x 45 menit (4 jam pelajaran)
Standar Kompetensi	: 3. Memahami penerapan konsep dasar dan prinsip-prinsip hereditas serta implikasinya pada Salingtemas.
Kompetensi Dasar	: 3.4 Menerapkan prinsip hereditas dalam mekanisme pewarisan sifat.
Indikator	: 1. Mengomunikasikan cara menghindari penyakit menurun pada masyarakat.

I. Tujuan Pembelajaran

- Siswa dapat membuat peta silsilah sederhana (dari keluarga sendiri).
- Siswa dapat menyebutkan contoh cacat dan penyakit menurun pada manusia.
- Siswa dapat memprediksikan pewarisan sifat pada albino, hemofilia, dan buta warna.
- Siswa dapat menyebutkan ciri-ciri penyakit menurun.
- Siswa dapat menjelaskan cara menghindari penyakit menurun pada generasi mendatang.
- Siswa dapat memprediksikan pewarisan golongan darah pada manusia.

II. Materi Ajar

Pada umumnya cacat/penyakit menurun secara generatif adalah bersifat resesif. Ciri-ciri penyakit menurun adalah tidak dapat disembuhkan, tidak menular, umumnya dikendalikan oleh gen resesif, dan dapat diusahakan terhindar pada generasi berikutnya. Contoh dari penyakit menurun, yaitu gangguan mental (FKU = fenilketonuria) dan buta warna.

III. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan Ke-31

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru bertanya, "Adakah di antara anggota keluargamu yang menderita buta warna?". Siswa diminta menanggapi.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

- Guru meminta siswa untuk membuat peta silsilah keluarganya sendiri, mulai dari nenek dan kakek, kedua orang tuanya, serta saudara ayah dan ibu. Dari silsilah tersebut, siswa diminta menunjukkan ada atau tidaknya kelainan/penyakit yang diturunkan pada keluarganya.

2. Siswa diminta berdiskusi dan mencari informasi tentang penyakit-penyakit yang dapat diturunkan.
- C. Kegiatan Akhir** (waktu: 10 menit)
Siswa diminta mengumpulkan tugas tersebut dalam buku tugas.

Pertemuan Ke-32

- A. Kegiatan Awal** (waktu: 10 menit)
Apersepsi: Guru bertanya, "Mengapa perkawinan antarsaudara sekandung tidak dianjurkan, bahkan dilarang?". Siswa diminta menanggapi pertanyaan tersebut.
- B. Kegiatan Inti** (waktu: 70 menit)
1. Guru meminta siswa berdiskusi untuk menjelaskan usaha manusia dalam menghindari keturunannya dari penyakit menurun.
 2. Guru meminta siswa membedakan antara euteknik dan eugenetik.
- C. Kegiatan Akhir** (waktu: 10 menit)
Guru meminta siswa menyimpulkan secara singkat macam penyakit menurun dan ciri-cirinya.

IV. Metode Pembelajaran

Metode yang digunakan:

- A. Diskusi
- B. Tanya jawab

V. Sumber/Bahan Pembelajaran

Sumber/bahan pembelajaran berupa:

- A. Buku *Sains Biologi 3A*, Henny Riandari, Tiga Serangkai, Solo, 2007, halaman 120–126.
- B. Lingkungan: mengamati kelainan atau penyakit menurun pada manusia.

VI. Penilaian

Penilaian meliputi:

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

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Dilaksanakan,
Guru Biologi

(_____)
NIP.

(_____)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: XII/1
Pertemuan Ke-	: 33 dan 34
Alokasi Waktu	: 4 x 45 menit (4 jam pelajaran)
Standar Kompetensi	: 3. Memahami penerapan konsep dasar dan prinsip-prinsip hereditas serta implikasinya pada Salingtemas.
Kompetensi Dasar	: 3.5 Menjelaskan peristiwa mutasi dan implikasinya pada Salingtemas.
Indikator	: 1. Menjelaskan tingkatan mutasi yang meliputi mutasi gen dan mutasi kromosom. 2. Mendeskripsikan beberapa kelainan pada manusia akibat peristiwa mutasi.

I. Tujuan Pembelajaran

- Siswa dapat mendeskripsikan mutasi somatik dan mutasi germinal.
- Siswa dapat menjelaskan mutasi yang menguntungkan dan yang merugikan.
- Siswa dapat menjelaskan mutasi gen dan macamnya.
- Siswa dapat menjelaskan macam mutasi kromosom.
- Siswa dapat menyebutkan ciri-ciri atau kelainan aneusomi pada manusia.

II. Materi Ajar

Mutasi merupakan perubahan gen pembawa sifat yang menyebabkan berubahnya sifat individu pembawanya dan diturunkan pada generasi berikutnya. Individu yang mengalami mutasi disebut mutan, sedangkan mutagen adalah penyebab terjadinya mutasi. Mutasi yang terjadi pada sel somatik disebut mutasi somatik. Adapun mutasi germinal adalah mutasi yang terjadi pada sel-sel kelamin.

III. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan Ke-33

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru memulai dengan menjelaskan adanya semangka tanpa biji yang banyak kita konsumsi merupakan hasil dari mutasi. Siswa diminta untuk menyebutkan kelebihan semangka tanpa biji dibandingkan semangka berbiji. Bagaimanakah rasanya?

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

- Guru meminta siswa berdiskusi dan menjelaskan pengertian mutasi, macam mutasi somatik, dan macam-macam mutasi germinal.

2. Selanjutnya, guru dapat menjelaskan jenis mutasi gen yang lain.
3. Guru meminta siswa untuk meringkas dalam buku catatan tentang macam mutasi gen.

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

1. Guru meminta siswa untuk menyimpulkan macam mutasi germinal yang diturunkan dan mutasi somatik yang tidak diwariskan.
2. Guru meminta siswa untuk mengumpulkan ringkasan materi yang telah dibuat oleh siswa dalam buku tugas.

Pertemuan Ke-34

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru bertanya tentang perbedaan antara mutasi gen dan mutasi kromosom.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru meminta siswa untuk berdiskusi dan menjelaskan mutasi kromosom.
2. Guru dapat memberikan kuis kepada siswa untuk menjawabnya dalam buku tugas.

Kuis

Pertanyaan	Betul atau Salah
1. Sinar ultraviolet yang berasal dari sinar matahari dapat menyebabkan terjadinya mutasi.
2. Mutasi dapat membuat molekul gen mengalami ionisasi sehingga gennya labil.
3. Sindrom Klinefelter adalah suatu kelainan yang dijumpai pada laki-laki dengan ciri khas jumlah kromosomnya 47.
4. Sindrom Klinefelter terjadi sebagai akibat adanya peristiwa gagal berpisah autosom ayah saat pembentukan gamet.
5. Mutasi somatik tidak diwariskan pada sel-sel somatik hasil pembelahan.
6. Sel-sel tidak mengandung gonosom yang terdapat pada gonad.
7. Kejutan temperatur yang menyebabkan suhu ekstrem dapat mengakibatkan mutasi.

Pertanyaan	Betul atau Salah
8. Faktor temperatur dapat menghasilkan rekombinasi gen dan kebanyakan tidak menguntungkan.
9. Proses mutasi sebagian besar bersifat merugikan bagi manusia.
10. Mutasi adalah perubahan materi genetik yang bisa menimbulkan individu cacat.

Kunci: 1-B, 2-B, 3-S, 4-S, 5-B, 6-S, 7-B, 8-B, 9-B, 10-S

C. Kegiatan Akhir (waktu: 10 menit)

1. Guru meminta siswa menyimpulkan adanya perubahan set kromosom dan perubahan jumlah kromosom serta macam contohnya yang nyata pada manusia.
2. Guru menyuruh siswa mengumpulkan jawaban kuis yang telah dikerjakan.

IV. Metode Pembelajaran

Metode yang digunakan:

- A. Diskusi
- B. Tanya jawab
- C. Penugasan (kuis)

V. Sumber/Bahan Pembelajaran

Sumber/bahan pembelajaran berupa:

- A. Buku *Sains Biologi 3A*, Henny Riandari, Tiga Serangkai, Solo, 2007, halaman 137–152.
- B. Lingkungan sekitar.

VI. Penilaian

Penilaian meliputi:

- A. Sikap siswa saat proses pembelajaran (ranah afektif).
- B. Hasil belajar berupa:
 1. Menerangkan mutasi gen (ranah kognitif).
 2. Kuis (ranah kognitif)

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Dilaksanakan,
Guru Biologi

(.....)
NIP.

(.....)
NIP.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Semester	: XII/1
Pertemuan Ke-	: 35 dan 36
Alokasi Waktu	: 4 x 45 menit (4 jam pelajaran)
Standar Kompetensi	: 3. Memahami penerapan konsep dasar dan prinsip-prinsip hereditas serta implikasinya pada Salingtemas.
Kompetensi Dasar	: 3.5 Menjelaskan peristiwa mutasi dan implikasinya dalam Salingtemas.
Indikator	: 1. Mendeskripsikan faktor penyebab mutasi (mutasi alami dan mutasi buatan)

I. Tujuan Pembelajaran

- A. Siswa dapat menjelaskan macam mutasi alami.
- B. Siswa dapat menjelaskan macam mutasi buatan.
- C. Siswa dapat menyebutkan macam mutagen kimia.
- D. Siswa dapat menyebutkan macam mutagen fisika.
- E. Siswa dapat menyebutkan macam mutagen biologi.

II. Materi Ajar

Mutasi dapat disebabkan oleh sinar kosmis dari luar angkasa dan sinar radioaktif dari alam. Mutasi ini disebut mutasi alami (mutasi spontan). Mutasi buatan adalah mutasi yang sengaja dibuat oleh manusia dengan perlakuan zat-zat kimia tertentu demi kepentingan manusia. Cara ini sering kita kenal dengan nama rekayasa genetika dalam bioteknologi. Penyebab mutasi disebut mutagenik dapat berupa bahan kimia, bahan fisika, dan bahan biologi.

III. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan Ke-35

A. Kegiatan Awal (waktu: 10 menit)

Apersepsi: Guru bertanya, "Mengapa kita dianjurkan untuk memakai *sun-bloc* saat siang hari?". Siswa diminta menanggapi.

B. Kegiatan Inti (waktu: 70 menit)

1. Guru memulai dengan menjelaskan bahwa pekerjaan yang berisiko terhadap mutasi, misalnya orang yang bekerja di reaktor nuklir, di radiologi, atau tempat lain yang berhubungan langsung dengan bahan-bahan yang dapat menyebabkan mutasi.
2. Kemudian, guru meminta siswa berdiskusi tentang macam-macam mutagen dan pengaruhnya, misalnya mutagen kimia, mutagen fisika, dan mutagen biologi.

3. Guru menjelaskan bahwa radiasi dapat menyebabkan kerusakan pada organ tubuh. Hal ini akan lebih berbahaya apabila yang terkena adalah bagian gonadnya karena dapat berdampak buruk pada keturunannya. Keturunan yang diperoleh dapat mengalami cacat, kematian, atau mandul.
 4. Guru memberikan satu atau dua kasus mutasi dan siswa diminta mendiskusikannya dengan teman sebangku.
- C. Kegiatan Akhir** (waktu: 10 menit)
1. Guru mengumpulkan hasil diskusi siswa dalam lembar terpisah atau dalam buku tugas.
 2. Guru mengumumkan bahwa untuk pertemuan berikutnya siswa diharapkan untuk mempersiapkan diri menghadapi ulangan harian tentang mutasi.

Pertemuan Ke-36

- A. Kegiatan Awal** (waktu: 10 menit)
Apersepsi: Guru mempersiapkan soal yang sudah digandakan dan diberi nomor atau kode soal. Soal dapat diubah nomornya agar siswa tidak mudah terpengaruh oleh soal temannya.
- B. Kegiatan Inti** (waktu: 70 menit)
Siswa diminta mengerjakan soal ulangan harian.
- C. Kegiatan Akhir** (waktu: 10 menit)
Guru menyuruh siswa mengumpulkan soal bagi yang sudah selesai.

IV. Metode Pembelajaran

Metode dalam pembelajaran:

- A. Diskusi
- B. Ulangan harian

V. Sumber/Bahan Pembelajaran

Sumber/bahan pembelajaran berupa;

- A. Buku *Sains Biologi 3A*, Henny Riandari, Tiga Serangkai, Solo, 2007, halaman 153–156.
- B. Lingkungan sekitar.

VI. Penilaian

Penilaian meliputi:

- A. Sikap siswa saat proses pembelajaran (ranah afektif).
- B. Hasil belajar berupa:
 1. Laporan hasil diskusi kelompok (ranah kognitif dan psikomotor).

2. Ulangan harian (ranah kognitif).

Ulangan Harian

1. Ciri-ciri dari sindrom Klinefelter adalah (a) memiliki bentuk tubuh seperti orang Mongol, berkaki pendek (b) berkelamin perempuan, tetapi ovarium tidak tumbuh (c) **berkelamin laki-laki, tetapi testis tidak tumbuh** (d) tengkorak lonjong, dada pendek lebar, telinga rendah (e) kepala kecil, mata kecil, telinga rendah
2. Suatu organisme kehilangan satu pasang kromosom akibat adanya mutasi. Hal itu disebut (a) monosomi (b) trisomi (c) tetrasomi (d) aneusomi (e) **nullisomi**
3. Delesi adalah (a) pergantian basa purin oleh purin (b) **kromosom yang kehilangan satu/lebih basa nitrogen** (c) pergantian basa purin oleh pirimidin (d) kromosom yang mendapat gen dari kromosom homolognya (e) penyisipan basa nitrogen
4. Mutasi yang terjadi akibat tindakan manusia, yaitu (a) kanker kulit karena sinar ultraviolet (b) penggunaan bahan kimia dalam ilmu pengetahuan (c) pengembangan bibit lokal untuk menghindari kepunahan (d) **penemuan varietas baru sebagai bibit unggul** (e) terjadinya mekanisme evolusi
5. Bibit padi Atomita merupakan hasil mutasi buatan padi Pelita dengan cara (a) **radiasi** (b) domestikasi (c) hibridisasi (d) seleksi (e) persilangan
6. Kerugian penggunaan kolksin pada tanaman adalah (a) menghasilkan biji fertil (b) buah cepat masak (c) **menghasilkan tanaman steril** (d) kandungan gizi turun (e) pertumbuhan lambat
7. Peristiwa *non-disjunction* dapat menyebabkan proses mutasi yang disebut (a) **aneusomi** (b) euploidi (c) aberasi kromosom (d) aneuploidi (e) poliploid
8. Perbedaan yang jelas antara mutasi gen dengan mutasi kromosom adalah (a) mutasi gen dapat menimbulkan sifat poliploid (b) mutasi gen lebih merugikan (c) **mutasi kromosom berakibat lebih nyata pada fenotipe** (d) mutasi kromosom lebih mudah terjadi (e) mutasi kromosom jarang terjadi pada tanaman
9. Mutasi pergantian basa berupa transisi terjadi apabila (a) urasil berpasangan dengan timin (b) timin berpasangan dengan guanin (c) timin berpasangan dengan adenin (d) **adenin berpasangan dengan guanin** (e) guanin berpasangan dengan sitosin

10. Penderita sindrom Klinefelter memiliki rumus kromosom
(a) $46 AA + XY$ (b) $23 AA + XXY$ (c) $46 AA + XXY$ **(d) $22 AA + XXY$** (e) $22 AA + XXX$
11. Sindrom Down dapat terjadi karena peristiwa **(a) aneusomi**
(b) nullisomi (c) tetrasomi (d) pentasomi (e) monosomi ganda
12. Trisomi pada kromosom tubuh nomor 21 dapat mengakibatkan seseorang menderita (a) sindrom Klinefelter (b) sindrom Edwards **(c) sindrom Down** (d) sindrom Turner (e) Sindrom Patau
13. Sindrom Patau disebabkan oleh trisomi pada autosom nomor (a) 11, 12, 13 (b) 12, 13, 14 **(c) 13, 14, 15** (d) 14, 15, 16 (e) 15, 16, 17
14. Mutasi induksi disebut juga sebagai mutasi **(a) buatan** (b) alami (c) spontan (d) kromosom (e) gen
15. Sinar kosmis dari angkasa luar digolongkan dalam (a) mutagen biologi (b) mutagen kimia (c) mutagen fisika (d) mutagen interkalasi (e) mutagen alkilasi

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 Permen diknas 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.

