

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah : SMA NEGERI 1 CARINGIN
 Matapelajaran : Biologi
 Kelas/Semester : XII/Ganjil
 Materi Pokok : Enzim dan Metabolisme Sel
 Alokasi Waktu : 1 Pertemuan (4 × 45 Menit)

A. Kompetensi Inti (KI)

KI 1 dan 2	
Kompetensi Sikap Spiritual yaitu, “Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya”. Kompetensi Sikap Sosial yaitu, “Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan proaktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia”.	
KI 3	KI 4
Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

No	KD Pengetahuan	No	KD Keterampilan
3.2	Memahami peran enzim dalam proses metabolisme berdasarkan hasil investigasi dan studi literatur untuk memahami proses pembentukan energy pada makhluk hidup	4.2	Melaksanakan percobaan dan menyusun laporan hasil percobaan tentang cara kerja enzim, fotosintesis, respirasi anaerob secara tertulis dengan berbagai media

No	IPK Pengetahuan	No	IPK Keterampilan
3.2.1	Mengidentifikasi pengertian enzim berdasarkan kajian literatur.	4.2.1	Melakukan percobaan untuk mengetahui tentang enzim (faktor-faktor yang memengaruhi kerja enzim katalase) dan salah satu jenisnya.
3.2.2	Mengidentifikasi komponen penyusun enzim berdasarkan pengamatan gambar		
3.2.3	Menjelaskan cara kerja enzim berdasarkan kajian literatur dan pengamatan.		

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan Pembelajaran dengan pendekatan saintifik menggunakan metode eksperimen dan model pembelajaran *Inquiri* peserta didik dapat memahami peran enzim dalam proses metabolisme dan menyajikan data tentang proses metabolisme berdasarkan hasil investigasi dan studi literatur untuk memahami proses pembentukan energy pada makhluk hidup, sehingga peserta didik dapat membangun kesadaran akan kebesaran Tuhan YME, menumbuhkan perilaku disiplin, jujur, aktif, responsip, santun, bertanggungjawab, dan kerjasama.

D. Materi Pembelajaran

1. Fakta

- Metabolisme dinyatakan sebagai salah satu sifat dari makhluk hidup.
- Enzim merupakan biokatalisator.

2. Konsep

- Metabolisme dapat diartikan sebagai seluruh reaksi kimia yang terjadi pada tubuh suatu organisme.
- Enzim merupakan suatu zat yang dapat mempercepat reaksi kimia di dalam tubuh, tetapi tidak ikut bereaksi.

3. Prinsip

- Metabolisme selalu dimulai dengan molekul tertentu dan berakhir dalam bentuk produk.
- Kerja enzim dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu temperatur, pH, konsentrasi, dan zat penghambat (inhibitor).

4. Prosedur:

Langkah-langkah kegiatan praktikum adalah sebagai berikut.

- Persiapan alat dan bahan yang dibutuhkan.
- Pelaksanaan sesuai dengan langkah/cara kerja yang diharapkan.
- Pembuatan laporan dan presentasi di depan kelas.

E. Metode Pembelajaran

- Pendekatan : Saintifik
- Metode dan Model Pembelajaran : Eksperimen dan Inquiri

F. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

1. Media

- Laptop, LCD proyektor, Internet.
- Video, *flash* /animasi, dan gambar-gambar penunjang.
- CD pembelajaran.

2. Alat/Bahan

- Alat : tabung reaksi, lumpang porselin, dan alu, kain kasa, termometer, bunsen, penjepit, tabung reaksi, pipet tetes, penggaris, kertas timah, kaki tiga, gelas kimia, pinset, tisu, corong gelas, panci, stoples, centong kompor
- Bahan : nasi, enzim ptialin (dalam kelenjar ludah), hati dan jantung ayam yang segar, , alkohol 70%, iodium/lugol, air, H₂O, air suling, larutan HCL, dan larutan NaOH.

3. Sumber Belajar

- Buku **Biologi** Kelas XII karya Ririn Safitri, Bowo Sugiharto terbitan Mediatama Hal 41-74.
- Buku-buku lain yang relevan, informasi melalui media cetak dan internet.

G. Langkah-langkah Pembelajaran

Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	Waktu
<p>Pendahuluan/Kegiatan Awal</p> <p>Stimulasi</p> <p>4C :Berpikir Kritis ,Komunikasi</p> <ol style="list-style-type: none">1) Guru menyuruh beberapa orang peserta didik mengunyah sesuap nasi sampai 30 x dan cermati bagaimana rasa nasi sebelum dan sesudah dikunyah,2) Melakukan hal yang sama ,pada bahan makanan roti tawar dan kentang rebus3) Membandingkan sensasi rasa yang dirasakan dalam mulut setelah dikunyah <p>Problem statemen</p> <p>4C :Berpikir Kritis dan kreatif PPK: Rasa ingin tahu</p> <p>Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengemukakan pertanyaan yang berkaitan dengan pengamatannya. misalnya</p> <ol style="list-style-type: none">1). Mengapa nasi yang telah dikunyah terasa manis ?2). Zat apa yang bisa mengubah rasa nasi menjadi manis?3). Enzim apa yang bekerja dalam proses pencernaan makanandalam mulut4). Apakah enzim ptialin yang memecah nasi menjadi gula didalam mulut bekerja didalam lambung atau diusus? Jelaskan5). faktor-faktor apa yang mempengaruhi kerja enzim ?	15 menit

Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	Waktu
<p>Kegiatan Inti</p> <p>Menimbulkan motivasi</p> <p>4C :Berpikir Kritis dan Penyelesaian Masalah dan rasa ingin tahu</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Untuk memecahkan persoalan tentang sensasi rasa tersebut, kalian boleh melengkapi data dengan mencarinya dari berbagai sumber/ kajian literatur /gambar 2. Melakukan percobaan enzim katalase <p>Data processing</p> <p>Literasi 4C :Berpikir Kritis</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengumpulkan informasi /data untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan eksperimen. 2. Peserta didik menyimak informasi kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan 3. Peserta didik dalam kelompok mengkaji LKS kerja enzim katalase. 4. Melaksanakan percobaan kerja enzim katalase 5. Mencatat data hasil percobaan meliputi pembentukan gelembung gas pada ekstrak hati yang diberi perlakuan yang berbeda pH dan suhu. 6. Mencari informasi dari berbagai buku sumber mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kerja enzim <p>Verification</p> <p>4C :Kreatif, PPK: Rasa ingin tahu</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diskusi kelompok mengolah data hasil percobaan untuk mengetahui pengaruh pH dan , suhu 2. Mencari informasi dari berbagai buku sumber mengenai mekanisme kerja enzim serta faktor-faktor yang mempengaruhinya, kemudian mengasosiasikan pengetahuan yang diperolehnya dengan data hasil percobaan <p>Generalization</p> <p>4 C :Berpikir Kritis</p> <p>Menarik kesimpulan /hasil percobaan dan mempresentasikannya</p>	150 menit
<p>Penutup</p> <p>4C: Komunikasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik dan guru mereviu hasil pembelajaran tentang enzim . 2. Guru bersama siswa menyimpulkan tentang pengertian, komponen penyusun enzim, dan ciri-ciri enzim. 	15 menit

Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	Waktu
3. Guru memberikan tugas kepada siswa untuk mengumpulkan laporan pada pertemuan berikutnya dan mempelajari materi respirasi aerob dan anaerob	

H. Penilaian Pembelajaran

1. Teknik penilaian

a. Pengetahuan

- Tes tertulis : PG
Essay
- Instrumen

Pilihan ganda

1. Berdasarkan susunan enzim. Bagian yang tersusun atas vitamin adalah
 - A. Kofaktor
 - B. Koenzym
 - C. Prostetik
 - D. Substrat
 - E. Protein
2. Berikut tabel hasil percobaan enzim katalase!

NO	Perlakuan	Gelembung Gas	Nyala Bara Api
	Ekstrak hati + H ₂ O ₂	+++	Terang
	Ekstrak hati + HCl + H ₂ O ₂	+	Redup
	Ekstrak hati + NaOH + H ₂ O ₂	-	redup
	Ekstrak hati dipanaskan + H ₂ O ₂	-	redup

Keterangan

- +++ = banyak
- ++ = sedang
- = tidak ada

- A. kerja enzim dipengaruhi oleh pH
 - B. kerja enzim dipengaruhi oleh suhu dan pH
 - C. enzim katalase optimal pada suhu panas
 - D. enzim katalase akan rusak apabila didinginkan
 - E. enzim katalase banyak terdapat pada hati
3. Setiap enzyme tersusun atas bagian- bagian....
 - A. Apoenzym dan prostetik
 - B. Prostetik dan koenzym
 - C. Apoenzym dan kofaktor
 - D. Prostetik dan kofaktor
 - E. Apoenzym dan koenzym

4. Enzym laktase bekeja pada substrat
 - A. Glukosa
 - B. Asam laktat
 - C. Laktosa
 - D. Asam piruvat
 - E. Asetil Ko A

5. Pernyataan berikut merupakan ciri dan sifat dari enzyme sebagai biokatalisator, kecuali
 - A. Hanya diperlukan untuk reaksi anabolisme
 - B. Dapat bekerja bolak balik
 - C. Kerjanya dipengaruhi suhu
 - D. Hanya diperlukan dalam jumlah sedikit
 - E. Tidak berubah setelah membantu proses reaksi

KUNCI JAWABAN

1 B 2. B 3. B 4. C 5. A

Instrumen penilaian essay

Indikator : mendiskripsikan prinsip kerja enzim

Enzim adalah protein yang sangat berperan dalam proses metabolisme. Dalam menjalankan fungsinya enzim bekerjanya khusus. Jelaskan mengapa enzim dikatakan bekerjanya khusus

Pedoman penskoran

No	Jawaban	Skor
	Uraian sistematis dan jawaban benar	5
	Uraian kurang sistematis tapi jawaban benar	3
	Uraian kurang sistematis dan jawaban salah	2
	Tidak menjawab	0
Skor maksimal		5

c. Ketrampilan

Teknik : Praktikum

INSTRUMEN KINERJA MELAKUKAN PRAKTIKUM

No	Aspek yang dinilai	Penilaian		
		1	2	3
1	Merangkai alat			
2	Pengamatan			
3	Data yang diperoleh			
4	Kesimpulan			

Rubrik

Aspek yang dinilai	Penilaian		
	1	2	3
Merangkai alat	Rangkaian alat tidak benar	Rangkaian alat benar, tetapi tidak rapi atau tidak memperhatikan keselamatan kerja	Rangkaian alat, benar, rapi, dan memperhatikan keselamatan kerja
Pengamatan	Pengamatan tidak cermat	Pengamatan cermat, tetapi mengandung interpretasi	Pengamatan cermat dan bebas interpretasi
Data yang diperoleh	Data tidak lengkap	Data lengkap, tetapi tidak terorganisir, atau ada yang salah tulis	Data lengkap, terorganisir, dan ditulis dengan benar
Kesimpulan	Tidak benar atau tidak sesuai tujuan	Sebagian kesimpulan ada yang salah atau tidak sesuai tujuan	Semua benar atau sesuai tujuan

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100 =$$

LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN DISKUSI KELOMPOK

Berilah tanda (√) pada kolom skor untuk aktivitas siswa aspek sikap berdasarkan rubrik yang disediakan

No	Aspek Penilaian	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Kerjasama dalam kelompok					
2	Tanggung jawab mengumpulkan tugas atau laporan					
3	Menghargai pendapat orang lain					
4	Kesopanan menyampaikan pendapat					

Rubrik Penilaian Sikap

No	Aspek	Skor	Keterangan
1	Kerjasama kelompok	1	Siswa keluar ruangan tidak ikut serta pada saat percobaan dan diskusi kelompok.
		2	Siswa ikut terlibat dalam percobaan sambil main-main pada saat percobaan dan diskusi kelompok
		3	Siswa ikut terlibat dalam percobaan dengan tidak semangat untuk melakukan percobaan
		4	Siswa ikut terlibat dalam percobaan dengan penuh semangat untuk melakukan percobaan.
2	Tanggung Jawab pengumpulan laporan	1	Siswa tidak mengumpulkan laporan
		2	Siswa mengumpulkan laporan kurang rapi, dan terlambat
		3	Siswa mengumpulkn laporan dengan kurang rapi tetapi tepat waktu.
		4	Siswa mengumpulkan laporan dengan benar, rapi, dan tepat waktu
3	Menghargai pendapat orang lain	1	Tidak mau menerima saran dan masukan atau pendapat dari teman satu kelompok maupun kelompok lain.
		2	Menerima saran dan masukan atau pendapat dari teman satu kelompok maupun kelompok lain tetapi sambil marah-marrah.
		3	Menerima saran dan masukan atau pendapat dari teman satu kelompok maupun kelompok lain dengan kurang suka.

		4	Menerima saran dan masukan atau pendapat dari teman satu kelompok maupun kelompok lain dengan baik.
4	Kesopanan Menyampaikan Pendapat	1	Menyampaikan pendapat dengan marah-marah.
		2	Menyampaikan pendapat dengan bahasa yang kurang sopan.
		3	Menyampaikan pendapat dengan bahasa yang biasa-biasa saja.
		4	Menyampaikan pendapat dengan bahasa yang halus, sopan, dan tidak marah-marah.

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100 =$$

LEMBAR PENILAIAN OBSERVASI SIKAP GOTONG ROYONG

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap jujur yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

- 4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
 3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
 2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
 1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama Peserta Didik :

Kelas :

Tanggal Pengamatan :

Materi Pokok :

No	Aspek Pengamatan	Skor Pengamatan			
		1	2	3	4
1	Aktif dalam kerja kelompok				
2	Suka menolong teman/orang lain				
3	Kesediaan melakukan tugas sesuai kesepakatan				
4	Rela berkorban untuk orang lain				
Jumlah Skor					

Petunjuk Penskoran :

1. Skor akhir menggunakan skala 1 sampai 4
2. Perhitungan skor akhir menggunakan rumus : $Nilai = \frac{Jumlah\ skor\ yang\ diperoleh}{Skor\ maksimal} \times 4$
3. Peserta didik memperoleh nilai :

✓ Sangat Baik	: apabila memperoleh skor (80 – 100)
✓ Baik	: apabila memperoleh skor (70 – 79)
✓ Cukup	: apabila memperoleh skor (60 – 69)
✓ Kurang	: apabila memperoleh skor (kurang dari 60%)

Bogor, Juli 2020

Mengetahui
Kepala SMA Negeri 1 Caringin

Guru Mata Pelajaran Biologi

Amat Aswandi, S.Pd. M.Pd
NIP. 196609301990011001

Embang Mawati, M.Pd
NIP 196904221992012001

LAMPIRAN

LEMBARAN KERJA PESERTA DIDIK PRAKTIKUM ENZIM KATALASE

- A. Kompetensi Dasar : 3.2 . Menjelaskan proses metabolisme sebagai reaksi enzimatik dalam makhluk hidup
4.2. Menyusun laporan hasil percobaan tentang mekanisme kerja enzim, fotosintesis, dan respirasi anaerob
- B. Tujuan : Menentukan fungsi kerja enzim katalase pada organ hati, jantung ayam, dan lobak dalam berbagai kondisi asam, basa, panas, dingin
- C. Teori Dasar
Di dalam sel selalu berlangsung reaksi-reaksi kimia yang memerlukan suatu enzim sebagai katalisator. Enzim dibangun oleh senyawa semacam protein yang bekerja secara khas dengan suhu dan pH tertentu.
Enzim katalase adalah salah satu enzim yang menguraikan hydrogen peroksida (H_2O_2) yang berasal dari hasil sampingan metabolisme sel. Hydrogen peroksida bersifat racun dan banyak dihasilkan dalam sel aktif di dalam tubuh.
- D. Alat dan Bahan
1. Alat : tabung reaksi, lumpang porselin, dan alu, kain kasa, termometer, bunsen, penjepit, tabung reaksi, pipet tetes, penggaris, kertas timah, kaki tiga, gelas kimia, pinset, tisu, corong gelas, panci, stoples, centong kompor, dan tampah.
 2. Bahan : nasi, enzim ptialin (dalam kelenjar ludah), hati dan jantung ayam yang segar, , lobak, alkohol 70%, iodium/lugol, air, H_2O , air suling, larutan HCL, dan larutan NaOH
- E. Cara Kerja
- Jantung/hati ayam, dan lobak dilumatkan dengan menggunakan lumpang/mortar dengan ditetesi air suling. Saring dengan menggunakan kertas saring dalam corong kaca.
 - Bagi masing-masing perlakuan dengan 5 perlakuan sehingga kita punya 5 tabung perlakuan
 - Perlakuan untuk masing-masing hati/jantung ayam/lobak
 1. Tabung 1 : ekstrak + H_2O_2 (standar) 1 ml
 2. Tabung 2 : ekstrak + HCL + H_2O_2 5 tetes HCL
 3. Tabung 3 : ekstrak + NaOH + H_2O_2 5 tetes NaOH
 4. Tabung 4 : ekstrak dipanaskan hingga $50^\circ C$ + H_2O_2
 5. Tabung 5 : ekstrak didinginkan selama 10 menit + H_2O_2
 - Setiap perlakuan diuji dengan lidi menyala dan catat perubahannya (nyala/mati)
- F. Tabel Pengamatan

No	Perlakuan	Gelembung			Nyala api		
		Ekstraks hati	Ekstraks jantung	Ekstraks lobak	Ekstraks hati	Ekstraks jantung	Ekstraks lobak

	1. Tabung 1 : ekstraks + H ₂ O ₂ (standar) 1 ml 2. Tabung 2 : ekstraks + HCL + H ₂ O ₂ 5 tetes HCL 3. Tabung 3 : ekstraks + NaOH + H ₂ O ₂ 5 tetes NaOH 4. Tabung 4 : ekstraks dipanaskan hingga 50°C + H ₂ O ₂ 5. Tabung 5 : ekstraks didinginkan selama 10 menit + H ₂ O ₂						
--	---	--	--	--	--	--	--

***) Bubuhkan tanda**

- tidak ada *** banyak
- * sedikit **** banyak sekali
- ** sedang

G. Pertanyaan

- 1, Mengapa organ yang digunakan dalam percobaan ini harus dilumatkan
2. Bagaimana hubungan hasil data pada suasana asam dan basa dalam percobaan ini dengan keadaan organisme dalam kehidupan yang sesungguhnya.
3. Apakah suhu dapat mempengaruhi kerja enzim katalase
4. Organel apa dalam sel yang dapat ,menghasilkan enzim katalase
5. Apakah enzim katalase hanya terdapat pada sel hewan ? Mengapa? Jelaskan pengamatan melalui percobaan anda !
6. Mengapa bara api pada lidi menyala dalam percobaan ini! Darimana zat tersebut dihasilkan zat
7. Mengapa dalam sel organisme terdapat H₂O₂ dan bagaimana dampak zat tersebut terhadap aktivitas sel!
8. Jelaskan fungsi enzim katalase dan tuliskan ceritanya!

