

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN DARING (RPP)

Nama Sekolah : SMA Martia Bhakti

Kelas / Semester : XII / 1

Materi Pembelajaran : Enzim

Alokasi Waktu : 2 X 45 menit

A. Kompetensi Dasar :

- 3.2 Memahami peran enzim dalam proses metabolisme dan menyajikan data tentang proses metabolisme berdasarkan hasil investigasi dan studi literature untuk memahami proses pembentukan energi pada makhluk hidup.
- 4.2 Melaksanakan percobaan dan menyusun laporan hasil percobaan tentang cara kerja enzim, fotosintesis, respirasi anaerob secara tertulis dengan berbagai media.

B. Indikator :

1. Menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi kerja enzim dengan benar melalui kajian literatur.
2. Menguji cara kerja enzim
3. Menyimpulkan prinsip kerja enzim

C. Tujuan Pembelajaran:

1. Peserta didik menjelaskan struktur, sifat, cara kerja dan peran enzim dalam metabolisme melalui studi terature dengan teliti, jujur terhadap data dan fakta.
2. Peserta didik melaksanakan percobaan secara berkelompok mengenai cara kerja enzim
3. Peserta didik menyusun laporan hasil percobaan sesuai kaidah ilmiah melalui berbagai media tentang cara kerja

D. Materi Pembelajaran

- Enzim adalah biokatalisator (dapat mempercepat reaksi-reaksi biologi tanpa mengalami perubahan struktur kimia)
- Komponen enzim
 - ✓ Enzim tersusun atas : * Apoenzim (bagian enzim yang berupa protein bersifat termolabil/tidak tahan panas) * Koenzim/gugus prostetik (bagian enzim yang berupa logam seperti tembaga, besi, seng atau senyawa organik yang mengandung logam) * Holoenzim (kesatuan dari apoenzim dan koenzim)

- Sifat-sifat enzim :
 - Enzim berfungsi sebagai biokatalisator artinya mempercepat reaksi tapi tidak ikut bereaksi
 - Enzim adalah suatu protein, ini terbukti karena enzim di dalam larutan membentuk koloid
 - Kerja enzim bersifat khusus/khas, artinya enzim tidak dapat bekerja pada semua zat tetapi hanya bekerja pada zat tertentu disebut substrat
 - Kerja enzim dapat bolak-balik, artinya enzim tidak menentukan reaksi tetapi hanyasekedar mempercepat laju reaksi sehingga reaksi mencapai keseimbangan
 - Enzim tidak tahan panas, aktivitas enzim sangat dipengaruhi oleh temperatur lingkungan dalam sel. Umumnya enzim bekerja optimal pada suhu normal (30 C – 37 C) pada suhu 50 C enzim tidak aktif dan binasa pada suhu 60 C – 70 C
- Faktor-faktor yang mempengaruhi kerja enzim :
 - Temperatur, dalam batas-batas tertentu makin tinggi suhu akan mengakibatkan reaksi yang dipengaruhi enzim berlangsung makin cepat sebaliknya semakin rendah suhu reaksi akan semakin lambat, pada suhu 0 C enzim tidak aktif, pada suhu 40 C enzim tidak aktif bahkan ada beberapa jenis enzim sudah mati.
 - Pengaruh Ph, enzim bekerja baik pada Ph yang sesuai dengan jenis enzim
 - Pengaruh konsentrasi enzim, pengaruh konsentrasi enzim terhadap kecepatan reaksi kimia adalah berbanding lurus artinya makin tinggi konsentrasi enzim makin cepat reaksi kimia berlangsung
 - Pengaruh hasil akhir, hasil akhir pada hakikatnya akan menghambat aktifitas enzim, jika hasil akhir ini disingkirkan maka kegiatan reaksi kimia akan meningkat kembali
 - Pengaruh zat penggiat, ada beberapa zat seperti ion kobalt, mangan, magnesium, klor dan garam-garam dr logam alkali tanah yang encer dapat menambah kegiatan suatu enzim
 - Pengaruh zat penghambat, garam-garam berat seperti air raksa dapat menghambat kegiatan enzim
 - Pengaruh konsentrasi substrat, ada hubungan linier antara konsentrasi substrat dengan kegiatan enzim artinya jika konsentrasi substrat ditingkatkan maka pada suatu ketika hasil akhir dari suatu reaksi kimia juga akan meningkat
 - Zat penghambat/inhibitor ;
 - Inhibitor kompetitif : zat penghambat mempunyai struktur yang mirip dengan struktur substrat dengan demikian baik substrat maupun zat penghambat berkompetisi untuk bergabung dengan enzim, jika inhibitor lebih dulu menempel pada enzim maka substrat tidak dapat lagi berikatan dengan sisi aktif enzim
 - Inhibitor nonkompetitif : substrat sudah tidak dapat berikatan dengan kompleks enzim-inhibitor karena sisi aktif enzim berubah

- Prinsip kerja enzim

- Cara kerja enzim ada dua macam, yaitu model kunci gembok dan induksi pas
- Kunci gembok (lock and key) : Enzim dimisalkan sebagai gembok karena mempunyai sebuah bagian kecil yang dapat berikatan dengan substrat/sisi aktif, substrat sebagai kuncinya karena dapat berikatan secara pas dengan sisi aktif enzim
- Induksi pas (induced fit) : Sisi aktif enzim dapat berubah bentuk sesuai dengan bentuk substrat

E. Model Pembelajaran:

Pendekatan : Saintifik

Model : *discovery learning*

Metode : Diskusi, tanya jawab, praktikum virtual, penugasan

F. Kegiatan Pembelajaran

No	Langkah Pembelajaran	Deskripsi Sintak Model Pembelajaran <i>Discovery Learning (Penemuan)</i>	Waktu (menit)
1	Pendahuluan	<p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik berada di rumah masing-masing. • Pembelajaran berlangsung secara daring. Tatap muka melalui <i>Zoom</i> • Guru memberikan salam dan berdoa bersama • Guru melakukan presensi, mengondisikan kelas • Apersepsi: Menggali pengetahuan peserta didik tentang metabolisme, dan peranan enzim dalam metabolisme tubuh. • Memotivasi: <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik dijelaskan manfaat mempelajari metabolisme dan fungsi enzim, adalah supaya kita lebih menjaga kesehatan dengan menjaga asupan gizi yang masuk ke tubuh sehingga proses metabolisme dapat berlangsung dengan baik. • Tujuan pembelajaran disampaikan guru 	10'

2	Kegiatan inti	<p>Stimulasi</p> <p>Guru membagikan layar, menayangkan video. Peserta didik mengamati dan menganalisis video tentang kerja enzim katalase yang di buat oleh guru tersebut. Link video https://youtu.be/Pi9xqEv-nYA</p> <p>Identifikasi Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dimotivasi untuk mengemukakan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan hasil pengamatan video tersebut <ul style="list-style-type: none"> - Bagaimana cara kerja enzim di dalam tubuh? - Adakah faktor-faktor yang memengaruhi kerja enzim? - Jika ada sebutkan factor-faktor tersebut <p>Pengumpulan Data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan informasi kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan peserta didik. • Peserta didik akan melakukan virtual percobaan melalui laman : https://vlab.belajar.kemdikbud.go.id/Konten/VirtualLab/33 • Peserta didik melakukan kegiatan praktikum enzim katalase melalui QR code berikut : <div data-bbox="592 1395 949 1749" data-label="Image"> </div> <p>QR code tersebut di bagikan layar oleh guru, peserta didik menscan dengan aplikasi QR scan/sejenisnya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Setiap peserta didik melakukan kegiatan praktikum enzim katalase 	45'
---	----------------------	---	-----

		<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mencatat data-data hasil pengamatan ke dalam tabel pengamatan lalu mengumpulkan dalam bentuk file ke <i>GoogleClassroom</i> <p>Pengolahan Data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengkaji literatur dari buku teks tentang komponen penyusun enzim, sifat-sifat enzim, cara kerja enzim, dan faktor-faktor yang memengaruhi kerja enzim • Peserta didik menjawab pertanyaan yang ada di <i>Live Worksheet</i> : https://www.liveworksheets.com/3-mv128128mb • Setelah keluar hasil nilai, peserta didik tangkap layar dan submit ke <i>Google Classroom</i> <p>Pembuktian (Verifikasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi kelas untuk memverifikasikan data percobaan dengan teori pada buku sumber, tentang peranan enzim katalase, pengaruh pH dan suhu terhadap kerja enzim katalase. • Guru memfasilitasi peserta didik dalam pengembangan konsep dan meluruskan kesalahpahaman konsep. <p>Generalisasi (Menarik Kesimpulan)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Secara klasikal peserta didik menyepakati hasil pengembangan materi dari kelompok untuk menjadi kesimpulan utuh • Guru memberikan tambahan informasi sebagai penguatan atas kesimpulan peserta didik tentang faktor-faktor yang memengaruhi kerja enzim, antara lain pH dan suhu. 	
3	Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Resume: Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan kembali tentang konsep enzim. • Review: Guru mereview hasil pembelajaran hari ini, dan memberikan penghargaan kepada peserta didik atau kelompok yang berkinerja sangat baik. 	5'

	<ul style="list-style-type: none"> • Refleksi: Memberikan pertanyaan (kuis) berkaitan dengan enzim. • Tindak lanjut: Penugasan individu untuk membuat laporan tertulis praktikum kerja enzim katalase. • Rencana pembelajaran selanjutnya: materi katabolisme dan praktikum fermentasi alcohol. Guru memberikan penjelasan kepada peserta didik, agar membawa bahan praktikum (ragi tape, sedotan, lilin mainan, dll), 	
--	---	--

G. Media, Alat, dan Sumber Belajar

Media : Google Classroom, Zoom, Live Workshet, Laboratorium maya Kemendikbud
(rumah belajar)

Alat : laptop.

Sumber Belajar :

- LKS
- Youtube : SMA Martia Bhakti Bekasi
- Buku SMA kelas XII penerbit Yudistira
- Campbell NA, Reece JB, Urry LA, Cain ML, Wasserman SA, Minorsky PV & Jackson RB. 2011. Campbell BIOLOGI Edisi kesembilan. Amerika Serikat: Pearson Benjamin Cummings

H. Penilaian

- LKS Virtual Praktikum
- Live Worksheet
- Penilaian proses
- Laporan hasil praktikum

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Fauzan Haq, S.Pd.

Bekasi, Juli 2020
Guru Mata Pelajaran

Saptiawati, S.Pd

LEMBAR KERJA SISWA KERJA ENZIM KATALASE

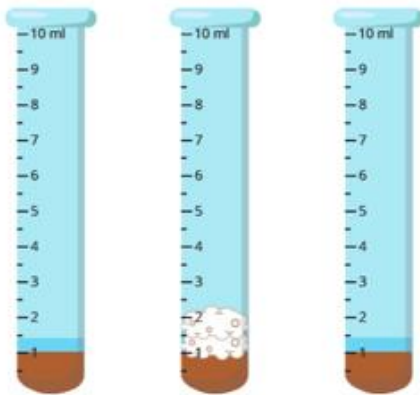
NAMA :

KELAS :

1. Pasangkanlah percobaan di bawah ini!



Hidrogen Peroksida



Tabuna 1

Tabuna 2

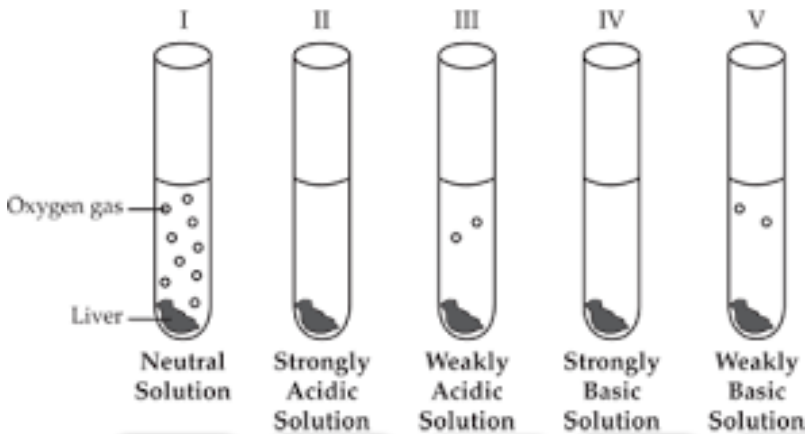
Tabuna 3

-10°C

85°C

25°C

CATALASE EXPERIMENT



Neutral Solution

Strongly Acidic Solution

Weakly Acidic Solution

Strongly Basic Solution

Weakly Basic Solution

NaO

HCl

NH₃

HCN

pH=

7



2. Jawablah pertanyaan di bawah ini!

a. Dari kegiatan yang kamu lakukan tentukan:

• Variabel kontrol



• Variabel bebas



• Variabel terikat



b. Gas apa yang terbentuk dari reaksi tersebut?



c. Faktor apa yang memengaruhi kerja enzim katalase berdasarkan hasil percobaan!



d. Dari percobaan yang kalian lakukan, bahan manakah yang mengandung enzim katalase?



LEMBAR KERJA SISWA

PRAKTIKUM VIRTUAL “KERJA ENZIM KATALASE”

A. TUJUAN

Memahami dan mengetahui cara kerja dan faktor-faktor yang memengaruhi kerja enzim

B. WAKTU KEGIATAN

Kamis, 8 Oktober 2020. Pukul : 07.00 – 08.00

C. LANGKAH KERJA

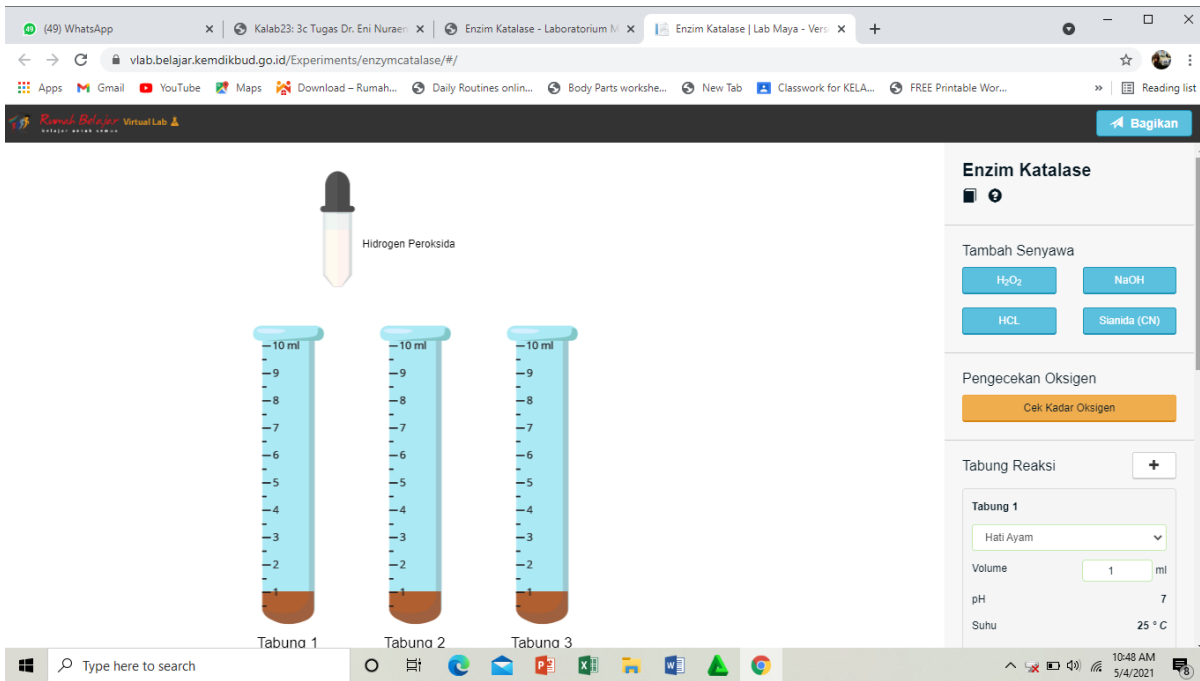
1. Buka tautan berikut ini:

<https://vlab.belajar.kemdikbud.go.id/Konten/VirtualLab/33>

2. Klik lakukan percobaan sekarang

The screenshot shows a web browser window displaying the 'Enzim Katalase' virtual lab page on the 'Rumah Belajar' website. The page title is 'Enzim Katalase' and it was last updated on 4/28/2016. The main content area contains a diagram of three test tubes and a paragraph explaining that enzymes are proteins that act as catalysts for chemical reactions in biological systems. It mentions that without enzymes, reactions would be slow and that various factors like temperature and pH affect enzyme activity. A red button labeled 'Lakukan percobaan sekarang' (Perform experiment now) is visible. Below the text are social media sharing options for Facebook, Twitter, and Google Plus. A sidebar on the right lists other virtual labs, including 'Pengukuran Percepatan Gravitasi', 'Daya Hantar Listrik Larutan', and 'Hukum Hooke'. The browser's address bar shows the URL 'https://vlab.belajar.kemdikbud.go.id/Konten/VirtualLab/33'.

3. Tampilan seperti ini sekarang

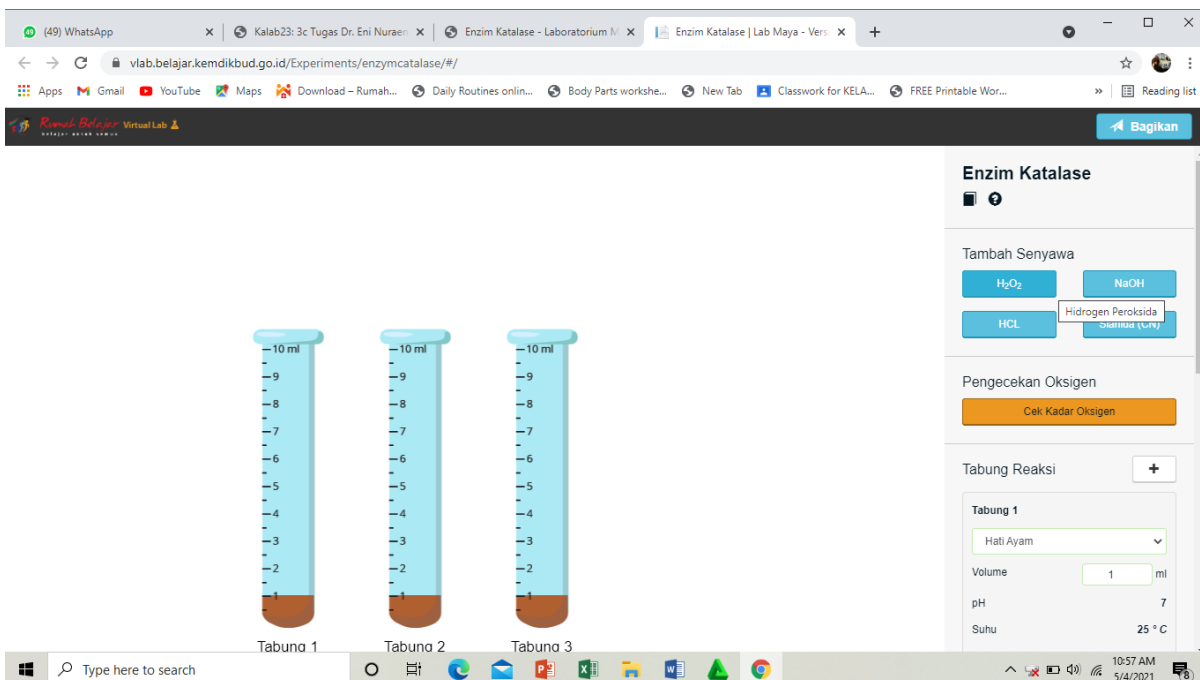


Terdapat 3 tabung, yang masing-masing berisi hati ayam.

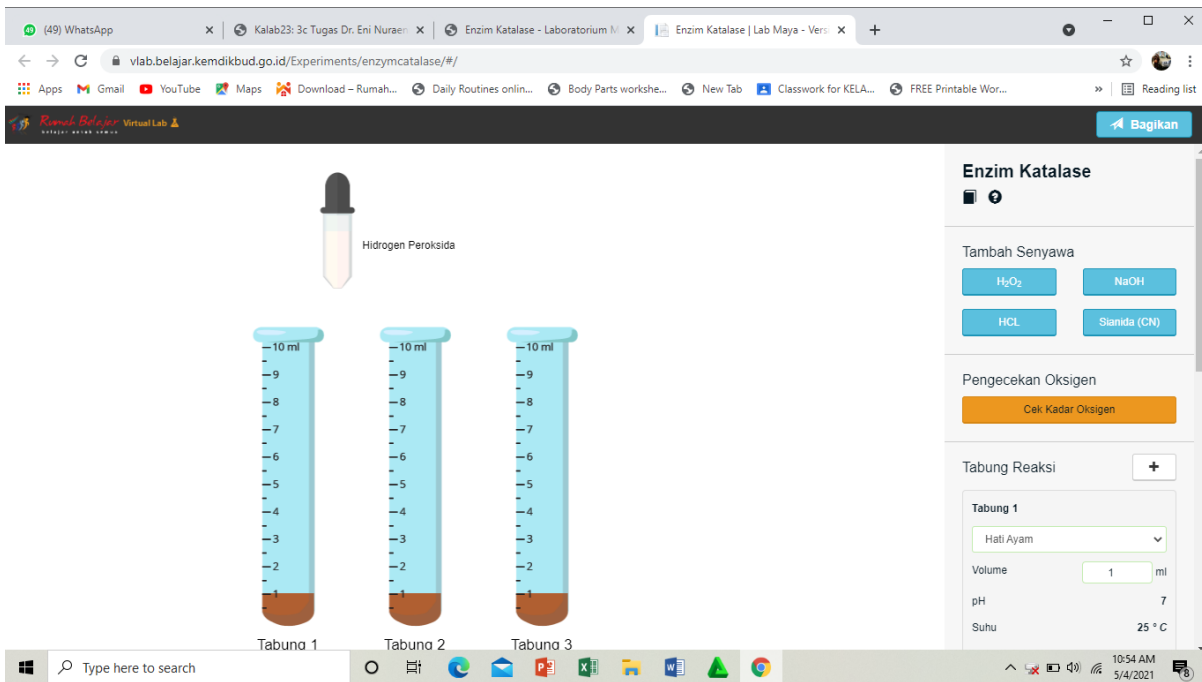
Coba kalian atur

- Tabung 1 pada suhu normal yaitu : 25°C
- Tabung 2 pada suhu rendah yaitu : -10°C
- Tabung 3 pada suhu tinggi yaitu : 85°C

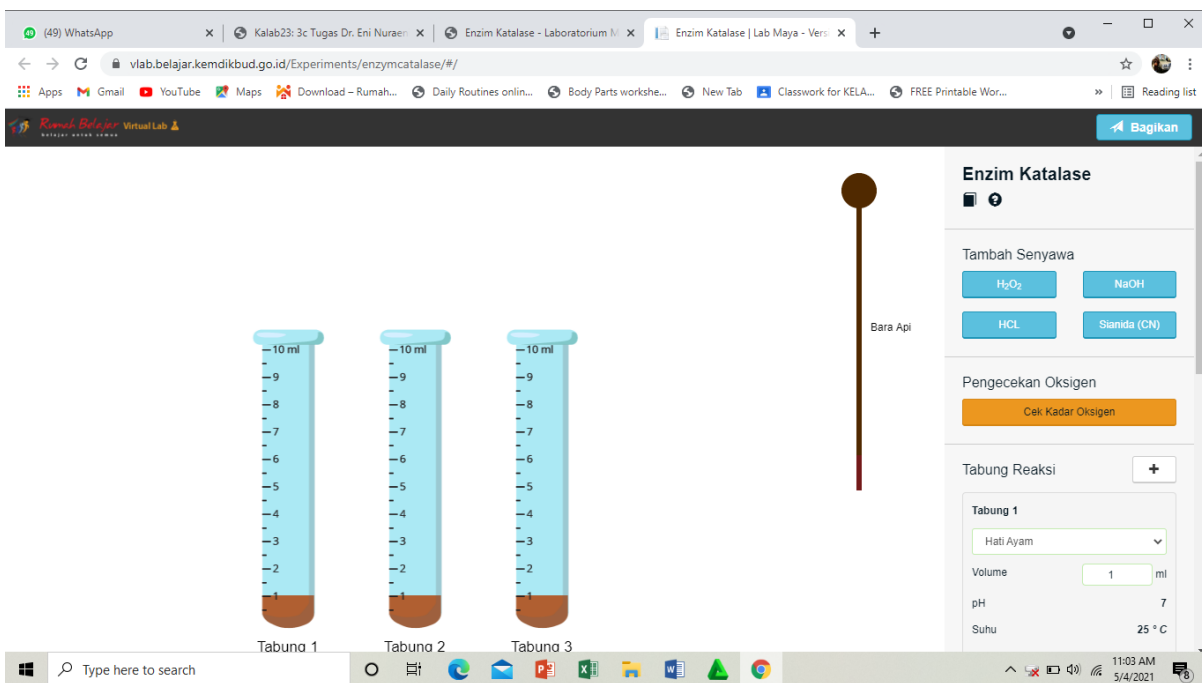
4. Tambahkan tiap tabung, masing-masing H_2O_2 dengan cara klik hydrogen peroksida



- Arahkan hydrogen peroksida ke masing-masing tabung, teteskan masing-masing sebanyak 3 tetes. Amati apa yang terjadi pada ketiga tabung reaksi tersebut!



- Klik refresh, Lalu kalian lakukan pengecekan kadar oksigen dengan cara klik cek kadar oksigen



- Arahkan bara api ke masing-masing tabung, dan Amati apa yang terjadi !
- Klik refresh, lalu atur suhu ketiga tabung ke suhu normal, yaitu 25°C
- Tambahkan HCl pada tabung 2 dengan cara klik HCl

Enzim Katalase

Tambah Senyawa

H₂O₂ NaOH

HCL Sianida (CN)

Asam Klorida

Pengecekan Oksigen

Cek Kadar Oksigen

Tabung Reaksi

Tabung 1

Hati Ayam

Volume 1 ml

pH 7

Suhu 25 °C

10. Arahkan Asam klorida ke tabung 2, teteskan sebanyak 3 tetes.

Enzim Katalase

Tambah Senyawa

H₂O₂ NaOH

HCL Sianida (CN)

Asam Klorida

Pengecekan Oksigen

Cek Kadar Oksigen

Tabung Reaksi

Tabung 1

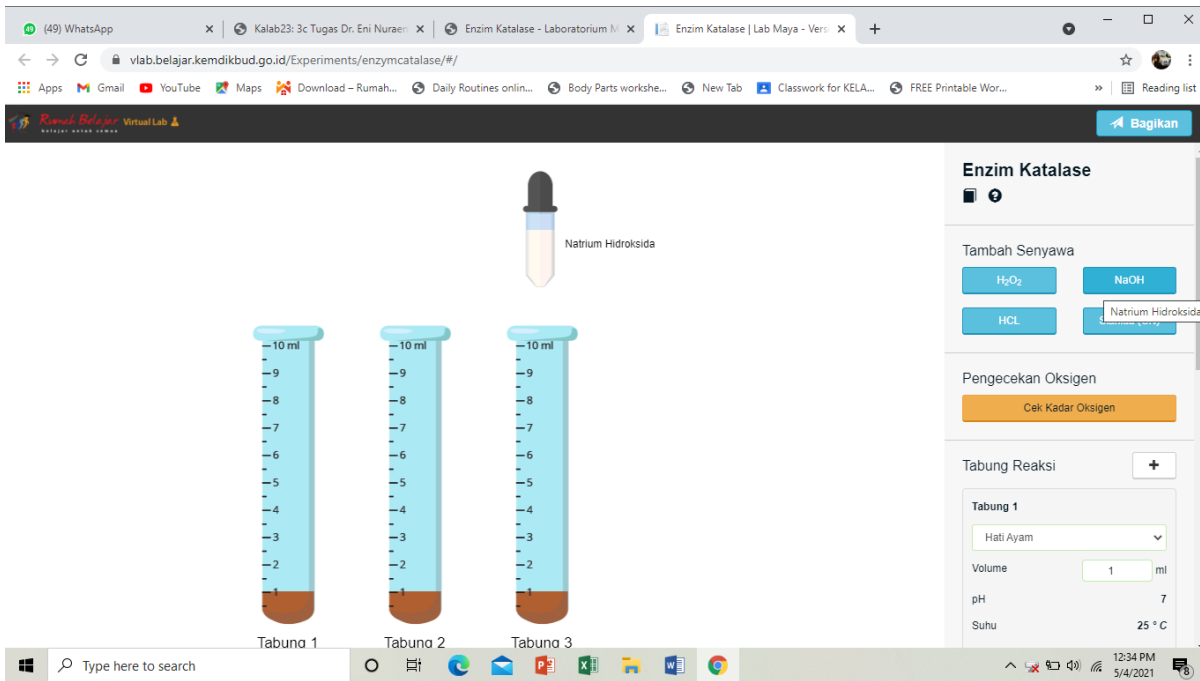
Hati Ayam

Volume 1 ml

pH 7

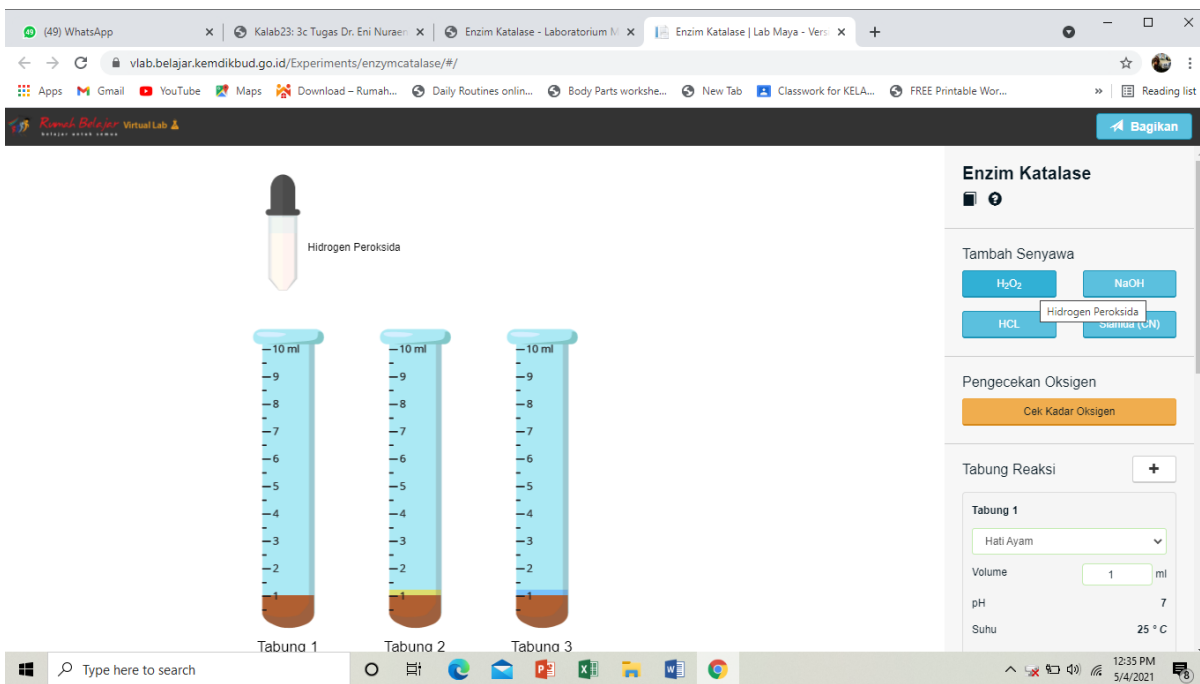
Suhu 25 °C

11. Tambahkan NaOH pada tabung 3 dengan cara klik NaOH



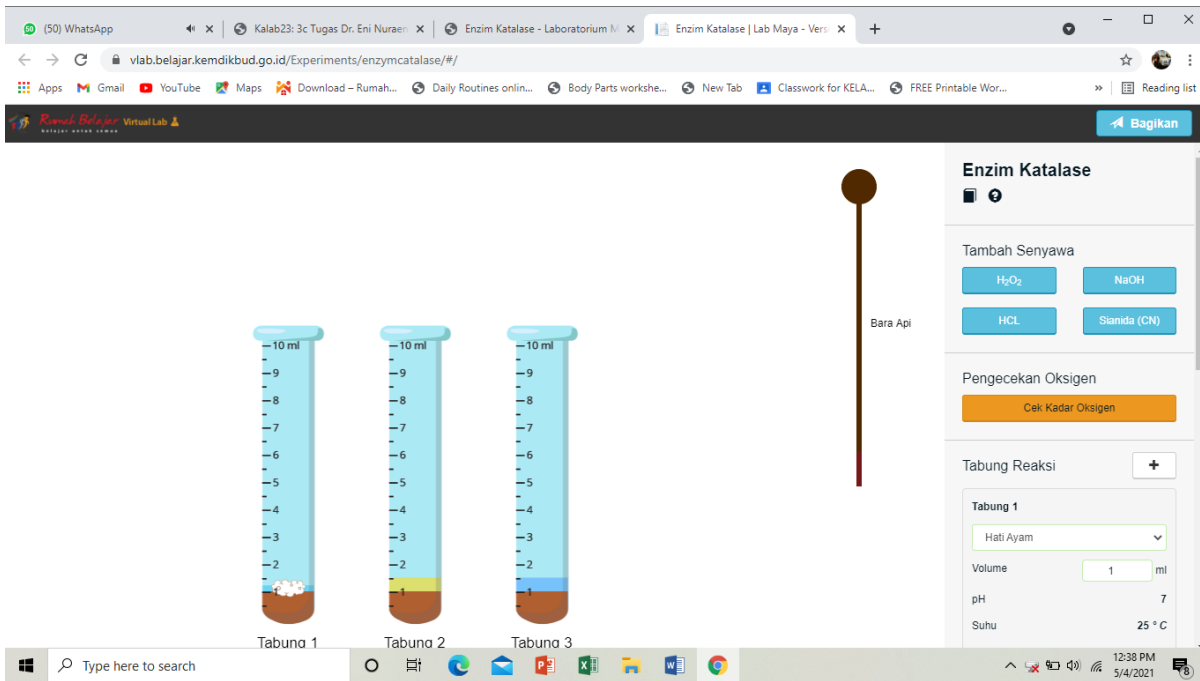
12. Arahkan natrium hidroksida ke tabung 2, teteskan sebanyak 3 tetes.

13. Tambahkan tiap tabung, masing-masing H₂O₂ dengan cara klik hydrogen peroksida.

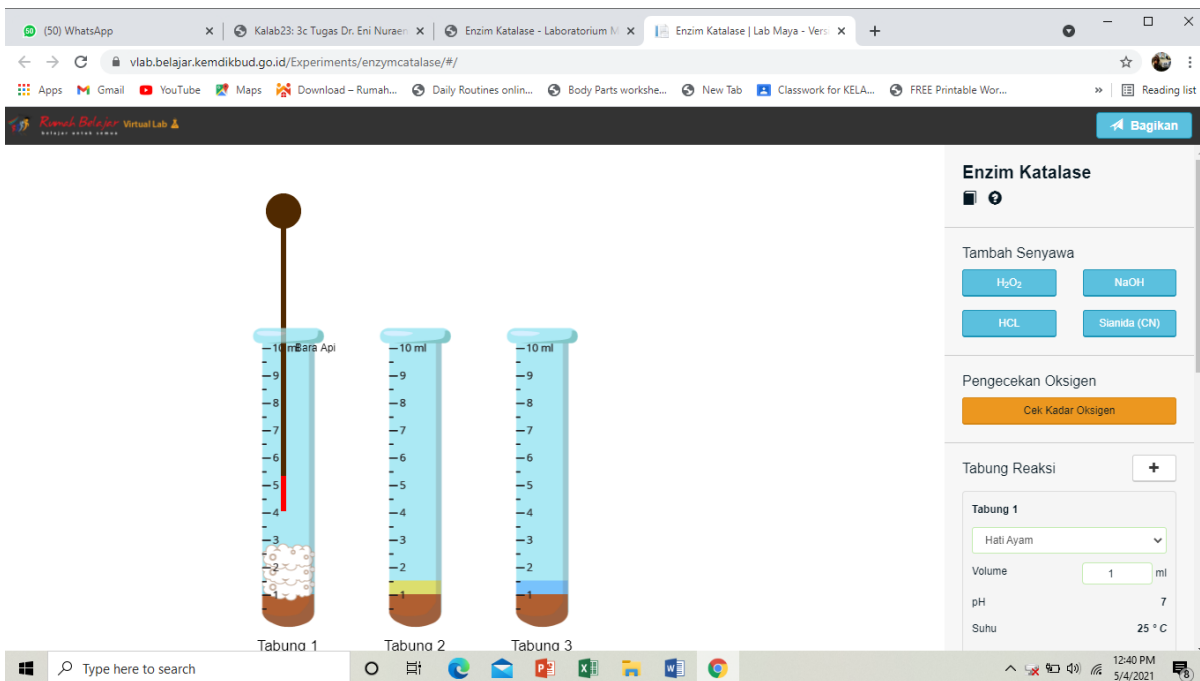


14. Arahkan hydrogen peroksida ke masing-masing tabung, teteskan masing-masing sebanyak 3 tetes. Amati apa yang terjadi pada ketiga tabung reaksi tersebut!

15. Klik refresh, Lalu kalian pengecekan kadar oksigen dengan klik cek kadar oksigen



16. Arahkan bara api ke masing-masing tabung, dan Amati apa yang terjadi !



D. TABEL PENGAMATAN

No	Perlakuan	Gelembung *)	Bara Api
1	TABUNG 1 Ekstrak hati suhu normal : 25°C+ H ₂ O ₂		
2	TABUNG 2 Ekstrak hati suhu rendah : -10°C+ H ₂ O ₂		
3	TABUNG 3 Ekstrak hati suhu tinggi : 85°C+ H ₂ O ₂		
4	TABUNG 1 Ekstrak hati + H ₂ O ₂		
5	TABUNG 2 Ekstrak hati + HCL + H ₂ O ₂		
6	TABUNG 3 Ekstrak hati panas + H ₂ O ₂		

Keterangan:- tidak ada *** bila banyak
 * bila sedikit ***** bila banyak sekali
 ** bila sedang

E. KESIMPULAN

.....
.....
.....

F. DAFTAR PUSTAKA

- Buku SMA kelas XII Penerbit Yudistira
- Campbell NA, Reece JB, Urry LA, Cain ML, Wasserman SA, Minorsky PV & Jackson RB. 2011. Campbell BIOLOGI Edisi kesembilan. Amerika Serikat: Pearson Benjamin Cummings
- <https://vlab.belajar.kemdikbud.go.id/Experiments/enzymcatalase/#/>