



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

MODUL AJAR IPAS

ECO ENZYME

**PEDULI
LINGKUNGAN**



TAUFIQURRAHMAN, S.PD



UNTUK SMA / SMK

LIVEWORKSHEETS



Modul ajar Eco Enzyme ini berorientasi project based learning (pjl) dibuat untuk melatih keterampilan abad 21 yang menekankan pentingnya pembelajaran berbasis proyek, pembelajaran kolaboratif, dan penggunaan teknologi untuk meningkatkan pengalaman belajar. Selain itu, modul ajar ini juga terintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dimana dalam proses pembelajaran akan membantu peserta didik menyelesaikan suatu masalah kontekstual dan konseptual secara jauh lebih komprehensif dan bermakna. Adapun tujuan dibuatnya modul ajar ini adalah untuk meningkatkan literasi sains peserta didik terhadap lingkungan.

Penulis mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan nikmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan modul ajar ini dengan sesuai yang diharapkan. Dalam proses penyusunan modul ini, penulis banyak sekali mendapatkan bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak **Dr. Rahmat Yunus** selaku dosen pembimbing pertama
2. Bapak **Dr. Syahmani, M.Si** selaku dosen pembimbing kedua
3. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung penyelesaian modul ajar ini.

Penulis menyadari bahwa modul ajar ini masih belum sempurna. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sehingga dapat membantu dalam perbaikan modul ajar ini.



Banjarmasin, Desember 2024
Penyusun

Taufiqurrahman, S.Pd

DAFTAR ISI



1 Pendahuluan

Penjelasan Umum	1
Pembelajaran STEM	1

2 Pedoman Guru

INFORMASI UMUM

Identitas Modul	2
Kompetensi Awal	2
Profil Pelajar Pancasila	2
Sarana dan Prasarana	3
Target Peserta Didik	3
Strategi Pembelajaran	3

KOMPONEN INTI

Tujuan Pembelajaran	4
Pemahaman Bermakna	4
Pertanyaan Pemantik	5
Kegiatan Pembelajaran	5

3 Lampiran

Lembar Kerja Peserta Didik	14
Instrumen Penilaian	24

A. Penjelasan Umum

Pembelajaran ini di rancang menggunakan pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics). Konsep pendidikan STEM di dunia modern merupakan integrasi bermakna dari beragam cabang ilmu yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan di dunia nyata. Selain itu, pembelajaran ini juga terintegarsi model pembelajaran Project Base Learning (PjBL) dimana peserta didik akan menghasilkan sebuah produk akhir dalam proses pembelajaran ini.

Pendekatan STEM menekankan pada aspek proses pembelajaran. Strategi pendekatannya meliputi: (1) pengajuan pertanyaan dan pendefinisian masalah; (2) pengembangan model dan perencanaan investigasi; (3) analisis, penafsiran data memanfaatkan matematika (statistic), teknologi informasi dan komputerisasi; (4) membangun klarifikasi, solusi desain, dan argumen berbasis bukti; (5) simpulan, evaluasi dan komunikasi. Tujuan dari pendekatan STEM salah satunya adalah untuk menerapkan konsep atau hasil pemikiran peserta didik. Peserta didik dapat mengembangkan kometensi tang harus diterapkan dalam berbagai situasi dan permasalahan yang muncul dalam kehidupan nyata.

B. Pembelajaran STEM

Adapun koneksitas pengetahuan Sains, Teknologi, Engineering, dan Matematik pada materi Makhluk Hidup dan Lingkungannya melalui projek pembuatan Eco Enzyme adalah sebagai berikut:



I. INFORMASI UMUM



A. Identitas Modul

Nama : Taufiqurrahman, S. Pd.
Sekolah : SMK Ma'arif NU Martapura
Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam Sosial (IPAS)
Kelas/Fase : X/E
Alokasi Waktu : 6 JP x 45 Menit (6 x pertemuan)

B. Kompetensi Awal

Peserta didik mampu melakukan klasifikasi makhluk hidup dan benda berdasarkan karakteristik yang diamati

C. Profil Pelajar Pancasila

Setelah peserta didik mengikuti pembelajaran, dimensi profil pelajar pancasila yang diharapkan muncul adalah:

- Mandiri: Modul ini menekankan pada kemandirian dalam belajar, peserta didik bertanggungjawab atas proses pembelajaran dan hasil belajarnya; memiliki rencana strategis, melakukan tindakan dan merefleksikan proses dan hasil pengalamannya.
- Kreatif: modul ajar ini mengarahkan peserta didik memiliki gagasan untuk memecahkan permasalahannya sesuai pemikirannya (orisinil) dan menghasilkan karya serta tindakan yang orisinil.
- Bernalar kritis: modul ajar ini mengarahkan peserta didik untuk dapat bekerjasama dengan sukarela dalam kegiatan pembelajaran, mempunyai kepedulian dan berbagi.
- Gotong royong: modul ajar ini mengarahkan peserta didik untuk dapat bekerjasama dengan sukarela dalam kegiatan pembelajaran, mempunyai kepedulian dan berbagi

D. Sarana dan Prasarana

a. Sarana

1. Gawai bisa berupa handphone dan laptop
2. Jaringan Internet
3. Buku atau sumber belajar mendukung
4. Proyektor

b. Prasarana

1. Lingkungan Sekolah
2. Alat Tulis

E. Target Peserta Didik

Modul ajar ini dapat digunakan guru untuk mengajar peserta didik :

- Klasikal, peserta didik dari kelas X semua program keahlian
- Peserta didik regular, tidak ada kesulitan mencerna dan memahami materi ajar
- Peserta didik yang telah menyelesaikan fase sebelumnya (fase D).

F. Strategi Pembelajaran

1. Pendekatan pembelajaran : Pendekatan STEM
2. Model pembelajaran : PjBL
3. Metode pembelajaran : Diskusi dan Tanya jawab



II. KOMPONEN INTI

A. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik diharapkan mampu :

1. Memahami dan menerapkan alat dan bahan yang digunakan dalam pemanfaatan limbah organik di lingkungan sekitar yang di daur ulang menjadi Eco Enzyme.
2. Mengevaluasi dan mengolah data yang dihasilkan dalam pembuatan Eco Enzyme.
3. Menganalisis data kemudian menuangkannya dalam bentuk laporan hasil proses pembuatan Eco Enzyme dan merancang media presentasi laporan

B. Pemahaman Bermakna

Aspek makhluk hidup dan lingkungannya membahas tentang keterkaitan antara makhluk hidup yang terdiri dari manusia, tumbuhan, dan hewan yang saling bergantung satu sama lainnya dan terhadap lingkungannya. Manusia sebagai makhluk hidup sangat bergantung pada lingkungannya. Jika lingkungan di sekitar manusia dapat terjaga, maka kualitas hidup manusia dapat meningkat. Begitu juga sebaliknya, jika lingkungan di sekitar manusia tidak terjaga, maka bisa dipastikan akan menurunkan kualitas hidup manusia. Oleh karena itu, sudah seharusnya manusia menjaga dan merawat lingkungannya.

Seiring dengan pesatnya laju pertumbuhan manusia, maka semakin banyak volume sampah yang dihasilkan sebagai hasil dari aktivitas manusia. Hal tersebut tentu menjadi ancaman serius bagi ekosistem. Permasalahan sampah, khususnya sampah dari rumah tangga menjadi masalah klasik yang belum terselesaikan. Hal tersebut dimungkinkan karena tingkat kesadaran masyarakat dalam membuang dan mengelola sampah masih sangat rendah.

Dengan demikian setelah mempelajari dan melakukan modul ajar ini diharapkan, peserta didik dapat berorganisasi untuk memecahkan masalah pengolahan limbah sisa makanan yang berasal dari rumah tangga menggunakan 5R (Reduce/mengurangi, Reuse/menggunakan kembali, Recycle/daur ulang, Recovery/memulihkan, dan Repair/memperbaiki) di lingkungan sekitar peserta didik.

C. Pertanyaan Pemantik

1. Apa yang kamu lakukan dengan sampah sisa makanan di rumah? dan di pasar terkadang ada banyak sisa sayuran yang tidak terjual, kemanakah sisa sayuran tersebut?
2. Jika sampah tersebut dibuang sembarangan, bagaimana pengaruhnya terhadap ekosistem di sekitarnya?
3. Jika sampah rumah tangga tersebut dibakar, hal apa yang akan terjadi di lingkungan sekitar?
4. Apakah ada cara agar limbah/sampah rumah tangga dapat bermanfaat?

D. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1 (6 JP x 45 Menit)

	Kegiatan
Pendahuluan (50 Menit)	Persiapan (25 menit) 1. Mengucapkan Salam dan berdoa 2. Guru memeriksa kehadiran Peserta didik 3. Guru menanyakan kondisi fisik peserta didik 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran Apersepsi (25 menit) • Peserta didik menyimak informasi terkait tujuan pembelajaran, penugasan, dan penilaian • Guru memberikan apersepsi dengan mengaitkan masalah lingkungan yang ada di sekitar dengan materi Makhluk Hidup dan Lingkungannya.

	Kegiatan
	Peserta didik mengamati video tentang pengelompokan sampah rumah tangga melalui youtube https://www.youtube.com/watch?v=eOerQOZMOrU
Kegiatan Inti (185 Menit)	(30 menit) - Guru membagi kelompok peserta didik yang terdiri dari minimal 5 orang dalam satu kelompok. - Menggali pengetahuan awal peserta didik dengan memberikan pertanyaan pemantik - Peserta didik menjawab pertanyaan pemantik (60 menit) Elemen 1: Menjelaskan fenomena secara ilmiah - Peserta didik melakukan studi literatur tentang keterkaitan antara makhluk hidup yang terdiri dari manusia, tumbuhan, dan hewan yang saling bergantung satu dengan yang lain dan terhadap lingkungannya. - Peserta didik menjawab pertanyaan reflektif terkait makhluk hidup dan lingkungannya serta pemanfaatan sampah rumah tangga terhadap lingkungan. - Peserta didik melakukan studi literatur terkait sampah makanan rumah tangga yang termasuk dan cara pemanfaatannya. (80 menit) - Peserta didik berdiskusi tentang pengelompokan jenis limbah rumah tangga apa saja yang dapat dimanfaatkan. - Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi ilmiahnya. (15 menit) - Peserta didik melakukan refleksi tentang elemen 1.

	Kegiatan
Kegiatan Penutup (35 menit)	• Peserta didik menyimpulkan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. • Peserta didik melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilakukan • Peserta didik menyimak penjelasan guru terkait materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya. • Peserta didik diminta untuk mempelajari lebih banyak referensi youtube maupun sumber lainnya • Guru dan peserta didik bersama-sama berdoa penutup akhir pelajaran

a. Asesmen Diagnostik Kognitif

1. Makhluk hidup terdiri atas tiga kelompok. Tuliskan ketiga kelompok tersebut !
2. Lingkungan Makhluk hidup terdiri atas 2, Tuliskan dan jelaskan masing – masing.
3. Masalah lingkungan saat ini, menjadi tranding topik, menurut pendapatmu, apa yang menjadi penyebabnya ?
4. Apabila kamu melihat di lingkungan sekolah terdapat banyak sampah atau limbah apakah yang harus kalian lakukan ? Jelaskan Jawabanmu.





Lembar Kerja

TEMA

Pembuatan Eco Enzyme



Nama

Kelompok:





Socioscientific issues

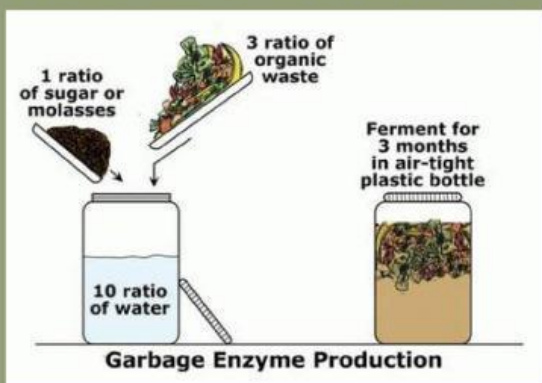
PEMANFAATAN LIMBAH ORGANIK KULIT BUAH & SAYURAN SEGAR



Saat ini Limbah organik yang berasal dari sampah rumah tangga maupun di pasaran menjadi masalah penting bagi lingkungan seiring dengan bertambahnya penduduk. Limbah organik ini terdiri dari sisa makanan, buah-buahan, sayur-sayuran, dan daun-daunan. Berdasarkan data statistik Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN), komposisi berdasarkan Sumber Sampah dan Jenis Sampah lebih banyak dari Rumah Tangga dan Sisa Makanan (<https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/public/data/sumber>).

Salah satu pemanfaatan sampah organik untuk mengurangi limbah tersebut adalah membuat Eco Enzyme. Eco Enzyme merupakan cairan hasil dari fermentasi limbah sampah organik seperti ampas buah, dan sayuran yang masih segar, gula (gula aren, gula merah, atau gula tebu), dan air. Eco Enzyme dikenal dengan sifatnya yang ramah lingkungan dan memiliki banyak manfaat. Adapun manfaat dari Eco Enzyme diantaranya adalah sebagai sabun mencuci pakaian, pengharum ruangan, pupuk tanaman, dan sifat antibakteri pada Eco Enzyme dapat digunakan untuk mengurangi penyebaran penyakit.

AYO MEMANFAATKAN LIMBAH ORGANIK DISEKITAR ANDA !



Pembuatan Eco Enzyme sangatlah mudah. Hanya menggunakan tiga macam bahan yaitu Limbah segar buah atau sayuran, gula merah atau molase, dan air yang kemudian dicampur menjadi satu kita sudah dapat membuat cairan yang banyak manfaat ini. Prosedur pembuatan Eco Enzyme menggunakan perbandingan 3 kg sampah organik : 1 kg gula merah : 10 liter air bersih. Semua bahan ini kemudian dicampur menjadi satu dalam wadah tertutup rapat.

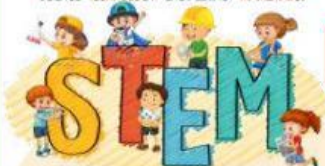




Ayo membuat Eco Enzyme



SCIENCE • TECHNOLOGY • ENGINEERING • MATHEMATICS



1 **PENENTUAN PROYEK**

Rancangan/Desain Proyek

Berdasarkan isu saintifik diatas, silahkan tuliskan alat dan bahan untuk menyelesaikan proyek ini. Gunakan teknologi digital untuk mencari studi literatur terkait Eco Enzyme guna menambah wawasan kalian!

ALAT



BAHAN





Ayo membuat Eco Enzyme



2 PERENCANAAN PROYEK

Tuliskan langkah/prosedur kerja untuk membuat larutan eco enzyme sesuai dengan rancangan yang telah kalian buat! Gunakan rumus perbandingan untuk memudahkan mengingat takaran bahan yang diperlukan.

LANGKAH KERJA



3 PENYUSUNAN JADWAL PELAKSANAAN PROYEK

Susunlah jadwal penyelesaian proyek tersebut sesuai dengan kesepakatan kelompok kalian. Setelah itu tunjukkan pada Guru kalian agar diberikan persetujuan pembuatan proyek tersebut.

No	Rincian Kegiatan	Alat	Bahan	Waktu Kegiatan



4 PENYELESAIAN DAN MONITORING PROYEK

Penyelesaian Proyek

Setelah kalian membuat larutan Eco Enzyme, tuliskan hasil pengamatan anda yang anda temui setelah membuat Eco Enzyme !

TABEL HASIL PENGAMATAN

NO	Pengamatan	Jawaban Hasil Pengamatan
1	Apa warna dari dari larutan Eco Enzyme yang kalian buat?	
2	Bagaimana bau larutan Eco Enzyme yang telah kalian buat?	
3	Berapa pH Eco Enzyme? Berapa suhu ruangan disekitar larutan Eco Enzyme?	

