



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 mengarahkn 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)	<p>Persiapan (25 menit)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan Salam dan berdoa 2. Guru memeriksa kehadiran Peserta didik 3. Guru menanyakan kondisi fisik peserta didik 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran <p>Apersepsi (25 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
	<p>Peserta didik mengamati video tentang pengelompokan sampah rumah tangga melalui youtube https://www.youtube.com/watch?v=eOerQOZMOrU</p>
<p>Kegiatan Inti (185 Menit)</p>	<p>(30 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>(60 menit) Elemen 1: Menjelaskan fenomena secara ilmiah</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>(80 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik berdiskusi tentang pengelompokan jenis limbah rumah tangga apa saja yang dapat dimanfaatkan. • Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi ilmiahnya. <p>(15 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik melakukan refleksi tentang elemen 1.

	Kegiatan
Kegiatan Penutup (35 menit)	<ul style="list-style-type: none"> • 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.



Pertemuan 2 (6 JP x 45 Menit)

	Kegiatan
<p>Pendahuluan (50 Menit)</p>	<p>Persiapan (25 menit)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan Salam dan berdoa 2. Guru memeriksa kehadiran Peserta didik 3. Guru menanyakan kondisi fisik peserta didik 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran <p><i>Pembiasaan Profil Pelajar Pancasila (Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia)</i></p> <p>Apersepsi (25 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menggali pengetahuan awal peserta didik tentang materi pada pertemuan sebelumnya, • Peserta didik menyimak kaitan materi pertemuan lalu dengan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pertemuan ini • Peserta didik menyimak informasi terkait tujuan pembelajaran, penugasan, dan penilaian
<p>Kegiatan Inti (185 Menit)</p>	<p>(30 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyimak tayangan video pemanfaatan sampah menjadi eco enzyme cairan yang memiliki banyak manfaat. (https://www.youtube.com/watch?v=WIS_wPLPMQU) • Peserta didik diminta secara berkelompok untuk membuat Eco Enzyme dengan memanfaatkan sampah dilingkungan sekitar <p>(110 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan LKPD yang dibagikan sebagai petunjuk pembuatan Eco Enzyme • Peserta didik memperhatikan isu sosiosaintifik pada LKPD dan berdiskusi bersama kelompoknya untuk menyusun rencana pembuatan Eco Enzyme. • Peserta didik merancang jadwal pembuatan Eco Enzyme <p>(45 Menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab Asesmen diagnostik kognitif

	Kegiatan
Kegiatan Penutup (35 menit)	<ul style="list-style-type: none"> • 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 menyiapkan dan membawa alat dan bahan terkait pembuatan Eco Enzyme pada pertemuan berikutnya. • Guru dan peserta didik bersama-sama berdoa penutup akhir pelajaran

a. Asesmen Diagnostik Kognitif

1. Apa yang kalian ketahui tentang Eco Enzyme?
2. Sebutkan apa saja manfaat dari larutan Eco Enzyme?
3. Bagaimana peran Eco Enzyme sebagai pupuk tanaman?
4. Hal apa saja yang perlu diperhatikan saat pembuatan eco enzyme?

Pertemuan 3 (6 JP x 45 Menit)

	Kegiatan
Pendahuluan (50 Menit)	<p>Persiapan (25 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan Salam dan berdoa • Guru memeriksa kehadiran Peserta didik • Guru menanyakan kondisi fisik peserta didik • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran <p>Apersepsi (25 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menggali pengetahuan awal peserta didik tentang materi pada pertemuan sebelumnya • Peserta didik menyimak kaitan materi pertemuan lalu dengan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pertemuan ini • Peserta didik menyimak informasi terkait tujuan pembelajaran

	Kegiatan
Kegiatan Inti (185 menit)	<p>(20 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik berdiskusi kepada teman sekelompoknya • Peserta didik diminta mengeluarkan alat dan bahan yang telah dibawa <p>(130 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagikan LKPD pembuatan Eco Enzyme sebagai acuan dalam membuat proyek • Peserta didik bersama teman sekelompoknya melakukan proyek pembuatan larutan Eco Enzyme • Peserta didik diminta untuk menuliskan langkah/prosedur kerja dalam pembuatan larutan Eco Enzyme <p>(35 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab asesmen diagnostik
Kegiatan Penutup (35 Menit)	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • Guru mengingatkan peserta didik untuk mempresentasikan hasil proyek yang telah dilakukan pada pertemuan berikutnya

a. Asesmen Diagnostik Kognitif

1. Berapa lama waktu fermentasi pembuatan Eco Enzyme?
2. Hal apa saja yang perlu diperhatikan pada saat fermentasi larutan Eco Enzyme?
3. Bagaimana cara pengadukan Eco Enzyme pada saat fermentasi agar larutan dapat tercampur dengan rata?

Pertemuan 4 (6 JP x 45 Menit)

	Kegiatan
Pendahuluan (50 Menit)	<p>Persiapan (25 menit)</p> <ul style="list-style-type: none">• Mengucapkan Salam dan berdoa• Guru memeriksa kehadiran Peserta didik• Guru menanyakan kondisi fisik peserta didik <p>Apersepsi (25 menit)</p> <ul style="list-style-type: none">• Menggali pengetahuan awal peserta didik tentang materi pada pertemuan sebelumnya• Peserta didik menyimak kaitan materi pertemuan lalu dengan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pertemuan ini• Peserta didik menyimak informasi terkait tujuan pembelajaran
Kegiatan Inti (185 menit)	<p>(150 menit)</p> <ul style="list-style-type: none">• Peserta didik melakukan studi literatur tentang manfaat dari Eco Enzyme pada jurnal dengan bimbingan guru• Peserta didik melakukan presentasi bersama teman sekelompoknya• Peserta didik berdiskusi dan melakukan tanya jawab terkait hasil proyek pembuatan larutan Eco Enzyme dan studi literatur yang telah mer <p>(35 menit)</p> <ul style="list-style-type: none">• Guru dan peserta didik melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilakukan• Peserta didik menyimak penjelasan dari guru terkait proses fermentasi larutan selama 3 bulan lamanya• Guru dan peserta didik menyimpulkan hasil diskusi
Kegiatan Penutup (35 menit)	<ul style="list-style-type: none">• Peserta didik menyimpulkan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan• Peserta didik menyimak penjelasan guru terkait materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya.

Pertemuan 5 (6 JP x 45 Menit)

	Kegiatan
Pendahuluan (50 Menit)	<p>Persiapan (25 menit)</p> <ul style="list-style-type: none">• Mengucapkan Salam dan berdoa• Guru memeriksa kehadiran Peserta didik• Guru menanyakan kondisi fisik peserta didik• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran <p>Apersepsi (25 menit)</p> <ul style="list-style-type: none">• Menggali pengetahuan awal peserta didik tentang materi pada pertemuan sebelumnya• Peserta didik menyimak kaitan materi pertemuan lalu dengan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pertemuan ini
Kegiatan Inti (185 menit)	<p>(40 menit)</p> <ul style="list-style-type: none">• Guru menampilkan poster dan tata cara pembuatan poster melalui Aplikasi Canva <p>(120 menit)</p> <ul style="list-style-type: none">• Peserta didik bersama teman sekelompoknya berdiskusi untuk membuat poster melalui aplikasi Canva tentang larutan Eco Enzyme terkait cara pengolahan, manfaat dan lain sebagainya terkait Eco Enzyme• Peserta didik mempresentasikan hasil posternya didepan kelas• Peserta didik berdiskusi melakukan tanya jawab kepada masing-masing kelompok sebagai upaya penyempurnaan isi poster tersebut. <p>(25 menit)</p> <ul style="list-style-type: none">• Guru dan peserta didik melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilakukan.
Kegiatan Penutup (35 menit)	<ul style="list-style-type: none">• Peserta didik menyimpulkan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan• Peserta didik menyimak penjelasan guru terkait materi yang akan dibahas pertemuan berikutnya.