



Modul Ajar Pendidikan Kejuruan

Bidang Keahlian
Kemaritiman

Mata Pelajaran
Projek Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS)

Pemanfaatan Limbah Perikanan



Fase F Kelas X

Pemanfaatan Limbah Perikanan

Modul Ajar Pendidikan Kejuruan Bidang Keahlian Kemaritiman
Mata Pelajaran Projek Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS)

Pengarah

Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi
Anindito Aditomo

Penanggung Jawab

Plt. Kepala Pusat Kurikulum dan Pembelajaran
Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi
Zulfikri

Penyusun

Eva Rusmita Anggraeni (SMKS Pelayaran Muhammadiyah Tuban)

Penelaah

M. Heru Iman Wibowo (Pusat Kurikulum dan Pembelajaran)
Yogi Anggraena (Pusat Kurikulum dan Pembelajaran)
Sandra Novrika (Pusat Kurikulum dan Pembelajaran)
Eskawati Musyarofah Bunyamin (Pusat Kurikulum dan Pembelajaran)
Taufiq Damarjati (Pusat Kurikulum dan Pembelajaran)
Fera Herawati (Pusat Kurikulum dan Pembelajaran)
Antonius Nahak (Pusat Kurikulum dan Pembelajaran)
Laila Fajriyah Umami (SMKN 1 Temanggung)
Weti Kurniawati (SMKN 1 Kota Cirebon)
Erna Srifidiastitik (SMKS Pelayaran Muhammadiyah Tuban)
Yuyun Suprapti (Universitas Ronggolawe Tuban)

Desainer Sampul

<DesainerCover>Joko Setiyono



MODUL AJAR

**PROJEK ILMU PENGETAHUAN ALAM
DAN SOSIAL (PROJEK IPAS)**

**BIDANG KEAHLIAN :
KEMARITIMAN**

"PEMANFAATAN LIMBAH PERIKANAN"

FASE : E

EVA RUSMITA ANGGRAENI, S.PI

IDENTITAS MODUL

Bidang Keahlian : Kemaritiman

Program Keahlian: 1. Nautika Kapal Penangkap Ikan
2. Teknika Kapal Penangkap Ikan

Alokasi Waktu : 18 JP

Moda : Tatap Muka

Fase : E

Disusun Oleh

Eva Rusmita Anggraeni, S.Pi

Fasilitator

Laila Fajri Umiyah S.Pd

Dr. Weti Kurniawati' S.Pd, M.M

Reviewer

Yuyun Suprapti, S.Pi.MM
Erna Srifidias Titik, S.Pi

Tahun Penyusunan

2023

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Memahami Pengetahuan Ilmiah tentang Pemanfaatan Limbah Perikanan

B. LANGKAH PEMBELAJARAN

PERTEMUAN 1 : Mengenal jenis limbah perikanan

1. Asesmen Awal:

Peserta didik diberikan pertanyaan pemantik mengenai proses pengolahan ikan:

- a. Apa yang kalian ketahui tentang pengolahan ikan?
- b. Apakah yang dihasilkan dari pengolahan ikan?
- c. Bagian tubuh ikan mana saja yang dapat diolah?
- d. Bagian tubuh ikan yang mana saja biasanya terbuang dan dianggap tidak dapat digunakan lagi?
- e. Disebut apakah bagian tubuh ikan yang tidak dapat diolah kembali?

2. Dari Hasil pertanyaan yang diberikan, peserta didik dapat dikelompokkan sebagai berikut:

Belum paham	Sudah paham
Jika peserta didik belum mampu menjawab semua pertanyaan pemantik.	Jika peserta didik mampu menjawab semua pertanyaan pemantik

3. Peserta didik yang belum paham akan diberikan pendampingan materi atau penguatan materi tentang pengolahan ikan, dan limbah perikanan.

4. Peserta didik yang sudah paham akan diberikan video yang berjudul “Proses Pengolahan Ikan Tuna Export” pada *link* youtube <https://youtu.be/2iMl-ClyKxA?si=OLlrafcthWQbSpS>; “Limbah Ikan Menjadi Pakan Ternak dan Pupuk Tanaman”

https://youtu.be/r3BktXCmQiU?si=K_h_JtjwHcr6yn1r; dan materi terkait pengolahan hasil perikanan (terlampir).

- Setelah menyimak video, peserta didik membentuk kelompok untuk berdiskusi dengan panduan seperti pada lembar kerja berikut (*kegiatan ini dapat dijadikan asesmen formatif*).

LEMBAR KERJA

NAMA :

KELAS :

PETUNJUK :

- Berilah tanda centang (√) pada jawaban pilihan anda dalam kolom di bawah ini, dan berikan penjelasan pada kolom alasan.
- Diskusikan hasil kerja kelompok kalian
- Presentasikan hasil kerja kalian di depan Kelas

No.	Limbah Ikan	Jenis Limbah			Alasan
		Padat	Cair	Hasil Pengolahan	
1.	Darah				
2.	Air pencucian				
3.	Kepala				
4.	Duri / Tulang				
5.	Sisik				
6.	Ekor / sirip				
7.	Kulit				
8.	Insang				
9.	Irisan daging				

Pertanyaan :

- Berdasarkan hasil diskusi tentang berbagai macam limbah di atas adakah limbah yang dapat dimanfaatkan kembali?
- Apa yang akan terjadi jika limbah – limbah yang ada di atas tidak tertangani dengan benar? Berikan pendapatmu!
- Apakah dampak yang ditimbulkan dari limbah – limbah di atas terhadap lingkungan sekitar tempat tinggal?

6. Peserta didik berdiskusi secara berkelompok, dan menuliskan simpulan hasil diskusi kelompok berdasarkan butir-butir pertanyaan di atas pada lembar diskusi kelompok.

LEMBAR DISKUSI KELOMPOK

No.	Pertanyaan <i>(sesuai pertanyaan pada lembar kerja)</i>	Jawaban
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
Dst		

7. Peserta didik mengomunikasikan hasil diskusi yang terdapat pada lembar kerja tentang limbah perikanan dan mendapat umpan balik.
8. Peserta didik membuat simpulan terkait pengolahan limbah perikanan berdasarkan hasil presentasi dan umpan balik.
9. Peserta didik merefleksikan kegiatan pembelajaran dengan menjawab pertanyaan, seperti:
- a. Apa yang sudah kalian pahami dari pembelajaran hari ini?
 - b. Hal apakah yang masih membutuhkan penjelasan lebih lanjut terkait pembelajaran hari ini?

PERTEMUAN KE 2 : Merancang Infografis/video (atau produk lain) tentang pemanfaatan limbah perikanan

1. Peserta didik mengulas kembali hasil diskusi pada pertemuan 1.
2. Peserta didik merencanakan pembuatan infografis/video/produk lain (pilih salah satu, sesuai minat peserta didik) tentang pemanfaatan limbah perikanan, dengan terlebih dahulu mengidentifikasi tema infografis/video/produk lain yang akan dibuat.

3. Peserta didik menentukan salah satu tema pemanfaatan limbah perikanan, misalnya: kepala, ekor, sisik, tulang, kulit, atau tema lain yang relevan, dan membentuk kelompok berdasarkan tema yang dipilih. Lembar diskusi berikut dapat digunakan untuk memandu diskusi kelompok.

LEMBAR DISKUSI KELOMPOK

NAMA KELOMPOK :.....

1. Jenis limbah perikanan (padat/cair/hasil pengolahan)
2. Bagian ikan yang akan dijadikan tema (kepala/ekor/sirip/tulang/kulit/sisik)
3. Cara pengolahan limbah sesuai bagian ikan yang dipilih

4. Peserta didik menyusun infografis/video/poster (atau produk lain sesuai pilihan) berdasarkan hasil diskusi tentang pemanfaatan limbah. Dalam proses ini peserta didik mengomunikasikan konsep pembuatan infografis (atau video/poster/lain - lain) yang akan dibuat, dan mendapatkan umpan balik dari kelompok lain, dan pendidik.
5. Peserta didik melakukan perbaikan rancangan pembuatan infografis (video/poster dan lain - lain) tentang pemanfaatan limbah perikanan berdasarkan umpan balik.

PERTEMUAN KE 3 : Mengomunikasikan infografis tentang pemanfaatan limbah perikanan

1. Peserta didik melanjutkan proses pembuatan infografis (video/poster dan lain - lain) tentang pemanfaatan limbah perikanan sesuai rancangan yang telah disepakati berdasarkan hasil umpan balik.
2. Peserta didik mengomunikasikan infografis (video/poster/produk lain yang relevan) tentang pemanfaatan limbah perikanan.

3. Peserta didik mendapatkan umpan balik dari teman dan pendidik.
4. Peserta didik melakukan revisi infografis (video/poster dan lain - lain) berdasarkan umpan balik yang diterima.
5. Peserta didik mengumpulkan infografis (video/poster dan lain - lain) tentang pemanfaatan limbah perikanan boleh berupa *link* atau *file*.

C. ASESMEN

Asesmen Akhir berupa penilaian infografis/video/poster/produk lain yang dikumpulkan. Berikut adalah instrumen yang dapat digunakan :

INSTRUMEN PENILAIAN POSTER				
Aspek/Kriteria	Skor			
	Sangat baik (4)	Baik (3)	Cukup (2)	Kurang (1)
Isi/Teks <ul style="list-style-type: none"> • Kesesuaian isi dengan teori/konsep pemanfaatan limbah perikanan • Penggunaan bahasa yang menarik • Konten sesuai dengan tema • Penggunaan bahasa yang baik dan benar 	Terdapat seluruh kriteria pada isi/teks	Terdapat 3 kriteria pada isi/teks	Terdapat 2 kriteria pada isi/teks	Terdapat 1 kriteria pada isi/teks
Desain <ul style="list-style-type: none"> • Kesesuaian warna yang digunakan • Gambar pendukung yang baik dan relevan • Kesesuaian tata letak gambar • Kejelasan antara <i>background</i> dan gambar/teks penjas 	Terdapat seluruh kriteria pada desain	Terdapat 3 kriteria pada desain	Terdapat 2 kriteria pada desain	Terdapat 1 kriteria pada desain
Ketersampaian pesan/informasi	Pesan sangat mudah ditangkap pembaca	Pesan cukup mudah ditangkap pembaca	Pesan sulit ditangkap pembaca	Pesan tidak dapat ditangkap pembaca

INSTRUMEN PENILAIAN VIDEO							
NO	ASPEK PENILAIAN	KELOMPOK				KRITERIA PENILAIAN	
		1	2	3	4	SESUAI	TIDAK SESUAI
1.	Kejelasan isi materi tentang pemanfaatan limbah perikanan						
2.	Kemampuan peserta didik dalam menjelaskan isi video						
3.	Kualitas video (suara dan gambar)						
4.	Durasi video yang dibuat						

Untuk mengetahui ketercapaian tujuan pembelajaran, instrumen berikut dapat dijadikan acuan (dan digunakan bersama instrumen lainnya yang relevan) dalam menilai isi/konsep yang dituangkan dalam infografis/video/produk lainnya yang disajikan:

INSTRUMEN KETERCAPAIAN TUJUAN PEMBELAJARAN			
Nama Siswa :			
NO	KRITERIA	KETERCAPAIAN	
		TERCAPAI	TIDAK TERCAPAI
1.	Peserta didik mampu menjelaskan konsep pengolahan ikan		
2.	Peserta didik mampu menjelaskan tentang bagian – bagian ikan yang tidak digunakan		
3.	Peserta didik menjelaskan tentang limbah perikanan		
4.	Peserta didik mampu menjelaskan jenis-jenis limbah perikanan		
5.	Peserta didik mampu menjelaskan cara pemanfaatan limbah perikanan		

D. MEDIA PEMBELAJARAN

- a. Video dengan materi ajar yang sesuai (*link* disajikan pada langkah pembelajaran yang relevan);
- b. Bahan ajar/materi penunjang terdapat pada lampiran materi ajar.

Lampiran materi ajar

Materi limbah perikanan diambil dari berbagai macam sumber yang terkait dengan materi tersebut adalah sebagai berikut :

1. diambil dari tinjauan pustaka yang terdapat pada link dibawah ini :
<http://repository.umy.ac.id/bitstream/handle/123456789/28441/BAB%20II.pdf?sequence=6&isAllowed=y>

A. Limbah Ikan Laut

Limbah adalah suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari suatu sumber aktivitas manusia maupun proses alam dan belum mempunyai nilai ekonomis, bahkan dapat mempunyai nilai negatif dalam segi ekonomi karena penanganan untuk membersihkan dan membuang memerlukan biaya yang cukup besar disamping dapat mencemari lingkungan. Menurut (Laksmi dan Rahayu 1993). Penanganan limbah yang kurang baik merupakan masalah di dalam usaha industri termasuk industri perikanan yang menghasilkan limbah pada usaha penangkapan, penanganan, pengangkutan, distribusi, dan pemasaran. Limbah sebagai buangan industri perikanan dikelompokkan menjadi tiga macam berdasarkan wujudnya yaitu limbah cair, limbah padat, dan limbah gas.

1) Limbah cair

adalah bahan-bahan yang terbuang atau sengaja dibuang dan berbentuk cair. Air limbah adalah air yang membawa sampah (limbah) dari rumah tinggal, bisnis, dan industri yaitu campuran air dan padatan terlarut atau tersuspensi dapat juga merupakan air buangan dari hasil proses yang dibuang ke dalam lingkungan. Limbah cair yang dihasilkan oleh industri pengolahan ikan berasal dari pemotongan, pencucian, dan pengolahan produk. Cairan ini mengandung darah dan potongan-potongan kecil ikan dan kulit, isi perut, kondesat dari operasi pemasakan, dan air dari kondenser (Laksmi dan Rahayu 1993).

Bau yang timbul dari limbah cair perikanan disebabkan oleh dekomposisi bahan-bahan organik yang menghasilkan senyawa amina mudah menguap, diamina dan amoniak. Limbah cair industri perikanan memiliki kandungan nutrien, minyak, dan lemak yang tinggi sehingga menyebabkan tingginya nilai COD, terutama berasal dari proses penyiangan usus dan isi perut serta proses pemasakan (Mendez et al., 1992 dalam Sari, 2005).

2) Limbah padat

adalah hasil buangan industri yang berupa padatan, lumpur atau bubur yang berasal dari suatu proses pengolahan. Sumber-sumber dari limbah padat sendiri meliputi seperti pabrik gula, pulp, kertas, rayon, plywood, limbah nuklir, pengawetan buah, ikan, atau daging. Menurut Anonim (2014), secara garis besar limbah padat terdiri dari:

- a. Limbah padat yang mudah terbakar
- b. Limbah padat yang sukar terbakar
- c. Limbah padat yang mudah membusuk
- d. Limbah yang dapat didaur ulang
- e. Limbah radioaktif
- f. Bongkaran bangunan
- g. Lumpur

Limbah padat yang dihasilkan dari industri ikan berupa kepala, sirip, tulang, dan sisik. Limbah dari ikan tuna utuh mempunyai rendemen berikut : bagian daging 57,15%; kulit 4,9%;kepala 9,8%; tulang 23,90%; dan isi perut 14,25% (Peranginangin et al., 2005). Sampai saat ini limbah perikanan tersebut baru dimanfaatkan menjadi tepung ikan yang digunakan sebagai bahan baku utama pada pembuatan pakan ternak, bahkan tidak termanfaatkan sama sekali. Padahal limbah perikanan memiliki nilai tambah yang tinggi karena dapat digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan pupuk organik.

2. Buku diversifikasi pengembangan produk hasil perikanan yang ditulis oleh Tim Fakultas Ilmu Perikanan dan Kelautan Universitas Negeri Gorontalo yang dapat diakses melalui link

<https://repository.ung.ac.id/get/karyailmiah/5683/Miftahul-Khair-Kadim-Buku-Diversifikasi-Pengembangan-Produk-Hasil-Perikanan.pdf>

3. Buku jurnal widya kesehatan dan lingkungan kopertis wilayah III Cawang Jakarta Timur yang dapat di akses dalam Link <http://repository.usahid.ac.id/1407/1/23.%20Pemanfaatan%20hasil%20samping%20Perikanan.pdf>



Puskörjar
Pusat Kurikulum dan Pembelajaran

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI REPUBLIK INDONESIA
BADAN STANDAR, KURIKULUM, DAN ASESMEN PENDIDIKAN
PUSAT KURIKULUM DAN PEMBELAJARAN