



Prakarya



SMP/ MTs

Kelas

VIII

Semester 2

Disklaimer: Buku ini merupakan buku siswa yang dipersiapkan Pemerintah dalam rangka implementasi Kurikulum 2013. Buku siswa ini disusun dan ditelaah oleh berbagai pihak di bawah koordinasi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, dan dipergunakan dalam tahap awal penerapan Kurikulum 2013. Buku ini merupakan “dokumen hidup” yang senantiasa diperbaiki, diperbaharui, dan dimutakhirkan sesuai dengan dinamika kebutuhan dan perubahan zaman. Masukan dari berbagai kalangan diharapkan dapat meningkatkan kualitas buku ini.

Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Indonesia. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Prakarya /
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.-- Edisi Revisi. Jakarta: Kementerian
Pendidikan dan Kebudayaan, 2014.
vi, 174 hlm. : ilus. ; 29,7 cm.

Untuk SMP/MTs Kelas VIII Semester 2
ISBN 978-602-1530-66-5 (jilid lengkap)
ISBN 978-602-1530-69-6 (jilid 2b)

1. Prakarya -- Studi dan Pengajaran
- II. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

I. Judul

600

Kontributor Naskah : Suci Paresti, Dewi Sri Handayani N., Erny Yuliani,
Sukri Paroki Saha, Yenti Rokhmulyenti, dan Febry Hindrawan.
Penelaah : Kahfi ti Kahdar, Caecilia Tridjata, Suci Rahayu, Djoko Adi Widodo,
Latief Sahubawa, Wahyu Prihatini, dan Taswadi.
Penyelia Penerbitan : Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemdikbud.

Cetakan ke-1, 2014
Disusun dengan huruf Myriad Pro, 12 pt.

Kata Pengantar

Kurikulum 2013 dirancang untuk memperkuat kompetensi siswa dari sisi pengetahuan, keterampilan, dan sikap secara utuh. Keutuhan tersebut menjadi dasar dalam perumusan kompetensi dasar tiap mata pelajaran, sehingga kompetensi dasar tiap mata pelajaran mencakup kompetensi dasar kelompok sikap, kompetensi dasar kelompok pengetahuan, dan kompetensi dasar kelompok keterampilan. Semua mata pelajaran dirancang mengikuti rumusan tersebut.

Pembelajaran Prakarya untuk Kelas VII SMP/MTs yang disajikan dalam buku ini juga tunduk pada ketentuan tersebut. Prakarya bukan mata pelajaran Keterampilan sebagaimana dinamakan selama ini dan juga bukan materi pembelajaran yang dirancang hanya untuk mengasah kompetensi keterampilan siswa. Prakarya adalah mata pelajaran yang membekali siswa dengan kemampuan untuk menghasilkan suatu karya pendahuluan atau purwarupa (prototype). Supaya dihasilkan purwarupa yang baik, maka harus diajarkan pengembangan ide serta pengetahuan tentang bahan, proses, dan peralatan, sehingga siswa dapat memahami alasan-alasan penggunaan bahan, proses, atau peralatan tertentu. Pada akhirnya pengerjaan sebuah prakarya haruslah dibarengi dengan sikap yang sesuai sehingga hasil yang diperoleh optimal.

Dengan demikian, mata pelajaran Prakarya harus mencakup aktivitas dan materi pembelajaran untuk meningkatkan kompetensi pengetahuan tentang apa yang harus direncanakan dan dipersiapkan dalam pembuatan suatu prakarya (ranah pengetahuan), bagaimana membuatnya (ranah keterampilan), dan kompetensi sikap yang perlu dimiliki siswa untuk dapat menghasilkan prakarya yang baik. Pembelajaran dirancang berbasis kegiatan terkait dengan sejumlah ranah prakarya, yaitu karya kerajinan, karya teknologi, karya pengolahan, dan karya budidaya berasal dari tema-tema karya populer yang sesuai untuk peserta didik Kelas VII SMP/MTs.

Buku ini menjabarkan usaha minimal yang harus dilakukan siswa untuk mencapai kompetensi yang diharapkan. Sesuai dengan pendekatan yang digunakan dalam Kurikulum 2013, siswa diajak menjadi berani untuk mencari sumber belajar lain yang tersedia dan terbentang luas di sekitarnya. Peran guru dalam meningkatkan dan menyesuaikan daya serap siswa dengan ketersediaan kegiatan pada buku ini sangat penting. Guru dapat memperkayanya dengan kreasi dalam bentuk kegiatan-kegiatan lain yang sesuai dan relevan yang bersumber dari lingkungan alam, sosial, dan budaya setempat.

Implementasi terbatas pada tahun ajaran 2013/2014 telah mendapat tanggapan yang sangat positif dan masukan yang sangat berharga. Pengalaman tersebut dipergunakan semaksimal mungkin dalam menyiapkan buku untuk implementasi menyeluruh pada tahun ajaran 2014/2015 dan seterusnya. Walaupun demikian, sebagai edisi pertama, buku ini sangat terbuka dan perlu terus dilakukan perbaikan dan penyempurnaan. Untuk itu, kami mengundang para pembaca memberikan kritik, saran dan masukan untuk perbaikan dan penyempurnaan pada edisi berikutnya. Atas kontribusi tersebut, kami ucapkan terima kasih. Mudah-mudahan kita dapat memberikan yang terbaik bagi kemajuan dunia pendidikan dalam rangka mempersiapkan generasi seratus tahun Indonesia Merdeka (2045).

Jakarta, Januari 2014
Menteri Pendidikan dan Kebudayaan

Mohammad Nuh

Daftar Isi

Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv

Kerajinan

Peta Materi I	2
BAB I Kerajinan Dari Limbah Anorganik	3
A. Bahan dan Proses Limbah Anorganik	4
1. Limbah anorganik lunak	4
2. Limbah anorganik keras	4
B. Prinsip Pengolahan Limbah Anorganik	8
C. Produk Kerajinan dari Bahan Limbah Anorganik	10
1. Mengetahui Kerajinan dari Bahan Anorganik	11
a. Limbah Plastik	12
b. Limbah Kotak Kemasan	14
c. Limbah Kain Perca	17
d. Limbah Kaleng	19
e. Limbah Kaca	21
2. Kemasan untuk Produk Kerajinan dari Bahan Limbah Anorganik	24
3. Berkarya Kerajinan dari Limbah Anorganik	25
D. Modifikasi Produk Kerajinan dari Bahan Limbah Anorganik ..	29
1. Kerajinan Modifikasi Paduan Bahan Limbah Anorganik ...	31
2. Kerajinan Modifikasi dari Bahan Limbah Anorganik dengan Menyederhanakan atau Menggayakan Bentuk Produk	32
3. Kemasan untuk Produk Kerajinan Modifikasi dari Bahan Limbah Anorganik	34
4. Berkarya Kerajinan Modifikasi dari Limbah Anorganik	35

Rekayasa

Peta Materi II	40
-----------------------------	----

BAB II Pengubah Besaran Listrik dan Sensor.	41
---------------------------------------------------------	----

A. Membuat Produk Rangkaian Pengubah Besaran Listrik	44
------------------------------------------------------------	----

1. Jenis Produk Rekayasa Penghasil Pengubah Besaran listrik dan Manfaatnya	45
-------------------------------------------------------------------------------------	----

2. Mengenal Jenis Lampu sesuai Kebutuhan	48
------------------------------------------------	----

3. Membuat Lampu Alternatif pada Saat Mati Lampu.....	54
-------------------------------------------------------	----

B. Membuat Produk sensor Menggunakan Teknologi Kelistrikan	59
-----------------------------------------------------------------------	----

1. Membuat Lampu Otomatis	62
---------------------------------	----

Budidaya

Peta Materi III	72
------------------------------	----

BAB III Budidaya Ikan Hias.	73
-----------------------------------------	----

A. Wadah Budidaya Ikan Hias	75
-----------------------------------	----

1. Jenis-Jenis Wadah Budidaya Ikan Hias	76
-----------------------------------------------	----

2. Desain dan Kontruksi Wadah	77
-------------------------------------	----

3. Persiapan Wadah Budidaya	78
-----------------------------------	----

B. Budidaya Pemeliharaan Ikan Hias	86
------------------------------------------	----

1. Jenis-jenis Ikan Hias Air Tawar	86
------------------------------------------	----

2. Sarana Produksi dan Teknik Budidaya Ikan Hias	91
--------------------------------------------------------	----

3. Tahapan Budidaya Ikan Hias	97
-------------------------------------	----

Pengolahan

Peta Materi IV	110
-----------------------------	-----

BAB IV Pengolahan Bahan Pangan Setengah Jadi dari Sereal dan Umbi Menjadi Makanan Khas Wilayah Setempat ..	111
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

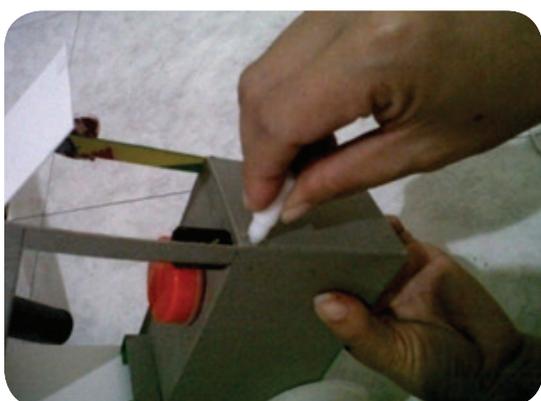
A. Pengertian	112
---------------------	-----

B. Jenis	114
----------------	-----

1. Jenis makanan khas Indonesia dari bahan baku olahan pangan setengah jadi dengan bentuk pipih tebal atau tipis dari sereal dan umbi	115
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

2. Jenis makanan khas Indonesia dari bahan baku olahan pangan setengah jadi dengan bentuk butiran besar dari sereal dan umbi	116
3. Jenis makanan khas Indonesia dari bahan baku olahan pangan setengah jadi dengan bentuk butiran halus dari sereal dan umbi	116
C. Teknik Pengolahan	119
1. Teknik Pengolahan Makanan Panas Basah (<i>Moist Heat</i>)	119
2. Teknik Pengolahan Panas Kering (<i>Dry Heat Cooking</i>)	121
D. Tahapan Pengolahan	124
1. Mie Aceh	126
2. Onde-onde Bugis	132
E. Penyajian dan Pengemasan	136
1. Kombinasi warna	137
2. Bentuk, tekstur dan kekentalan	137
3. Rasa dan suhu	137
4. Alat saji makanan	137
5. Hiasan/garnish	138
6. Penyajian	138
Peta Materi V	141
BAB V Pengolahan Hasil Samping Bahan Pangan Sereal dan Umbi Menjadi Produk Non Pangan	142
A. Pengertian	143
B. Jenis dan Manfaat	144
1. Hasil Samping dari Bahan Pangan Sereal	145
2. Hasil Samping dari Bahan Pangan Umbi	149
C. Teknik Pengolahan	150
1. Pengecilan ukuran	150
2. Pengeringan	150
3. Pengayakan	151
D. Tahapan Pengolahan	152
1. Pembuatan Arang Sekam Padi	155
2. Pembuatan Briket Sekam	156
3. Pembuatan Pakan Ternak Alternatif	161
E. Pengemasan Pengolahan Non Pangan	162
GLOSARIUM	168
DAFTAR PUSTAKA	172

Kerajinan



Peta Materi



Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari Bab I, peserta didik mampu:

1. Menyampaikan pendapat tentang keragaman kerajinan dari bahan limbah anorganik sebagai ungkapan rasa bangga dan wujud rasa syukur kepada Tuhan serta bangsa Indonesia.
2. Mengidentifikasi asal fungsi, bahan, alat, dan proses yang digunakan pada pembuatan karya kerajinan dari bahan limbah anorganik di wilayah setempat berdasarkan rasa ingin tahu dan peduli lingkungan.
3. Merancang pembuatan karya kerajinan dari bahan limbah anorganik dan karya modifikasinya berdasarkan orisinalitas ide dan cita rasa estetis diri sendiri.
4. Membuat, menguji, dan mempresentasikan karya kerajinan bahan limbah anorganik di wilayah setempat berdasarkan teknik dan prosedur yang tepat dengan disiplin dan tanggung jawab.

BAB I

Kerajinan Dari Limbah Anorganik



Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar 1.1. Limbah anorganik di sekitar kita



Tugas Pengamatan

Amatilah gambar di atas!

Ungkapkan pendapatmu tentang aneka limbah anorganik yang tertera pada keterangan gambar. Apakah kamu pernah memikirkannya? Temukanlah gejala-gejala apa yang terjadi pada masalah lingkungan akibat limbah anorganik tersebut? Apa tindakan yang dapat diambil untuk mengatasi limbah-limbah tersebut? Sampaikan dalam pembelajaran!

Pada semester I kita sudah mengenal limbah organik. Pada semester II secara khusus kita akan mempelajari limbah anorganik. Limbah anorganik, adalah jenis limbah yang berwujud padat, sangat sulit atau bahkan tidak bisa untuk diuraikan atau tidak bisa membusuk, limbah anorganik tidak mengandung unsur karbon, contoh limbah anorganik adalah plastik, beling, dan baja. Sampah anorganik berasal dari sumber daya alam dan kimia yang tak terbaharui. Akumulasi limbah yang merupakan sisa hasil buangan mempunyai potensi sebagai polutan (penyebab polusi). Oleh karena itu, dengan proses daur ulang limbah anorganik mendapat perhatian khusus dan penanganan yang semaksimal.

Limbah anorganik relatif sulit terurai, dan mungkin beberapa bisa terurai tetapi memerlukan waktu yang lama. Limbah tersebut berasal dari sumber daya alam yang berasal dari pertambangan seperti minyak bumi, batubara, besi, timah, dan nikel. Limbah anorganik umumnya berasal dari kegiatan industri, pertambangan, dan domestik yaitu dari sampah rumah tangga, contohnya; kaleng bekas, botol, plastik, karet sintesis, potongan atau pelat dari logam, berbagai jenis batu-batuan, pecah-pecahan gelas, tulang-belulang, karton/kardus yang tebal, dan lain-lain.

Pengolahan limbah anorganik yang ada di lingkungan masyarakat terlebih dahulu dilakukan melalui beberapa cara, yaitu ;

- a. Sanitasi (*Sanitary landfill*)
Sanitary landfill yaitu suatu metode pengolahan sampah terkontrol dengan sistem sanitasi yang baik.
- b. Pembakaran (*Incineration*),
Pada *incineration* sampah dibakar di dalam alat yang disebut insinerator. Hasil pembakarannya berupa gas dan residu pembakaran.
- c. Penghancuran (*Pulverisation*).
Pada *pulverisation*, penghancuran sampah dilakukan di dalam mobil pengumpul sampah yang telah dilengkapi dengan alat pengaduk sampah. Sampah-sampah tersebut langsung dihancurkan menjadi potongan-potongan kecil yang dapat dimanfaatkan untuk menimbun tanah yang letaknya rendah.

Limbah anorganik yang dapat didaur ulang yaitu sampah plastik, logam, kaca, plastik, dan kaleng. Limbah-limbah anorganik dapat dipilah-pilah sesuai kebutuhan. Jika dinilai tidak layak

pakai maka limbah anorganik dapat diselesaikan dengan cara dibakar. Sedangkan limbah yang masih dalam kondisi utuh, dapat dimanfaatkan kembali menjadi karya kerajinan. Jika limbah sudah beralih manfaat menjadi barang kerajinan secara ekonomi nilainya akan meningkat. Kita patut bersyukur bahwa limbah anorganik juga dapat memberi manfaat untuk manusia.

Sebagai generasi muda, kepedulian dan kepekaan terhadap lingkungan hidup perlu ditanamkan sejak dini. Tantangannya membutuhkan usaha dan kreativitas kita untuk memperbaiki kondisi lingkungan menjadi lebih baik. Pengetahuan dan pemahaman tentang desain berkelanjutan seperti yang telah diuraikan pada bab terdahulu perlu dipelajari lebih dalam sehingga solusi limbah anorganik sebagai bahan baku kerajinan dapat berkembang berdasarkan analisa yang tepat.

Jika kita melihat di berbagai kegiatan pameran kerajinan, kerajinan dari bahan limbah anorganik hasil putra putri bangsa Indonesia sangat luar biasa, kental dengan kearifan lokal dan budaya Nusantara menggugah hati untuk membeli. Jika produk berkualitas maka harga tidak lagi menjadi persoalan. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat Indonesia adalah orang yang kreatif dan senang mencari peluang serta cinta produk dalam negeri.



limbah plastik



limbah botol

Gbr. 1.2. Berbagai pameran kerajinan limbah anorganik (jelajahunik.us, Dok.Kemendikbud)



Tugas Pengamatan 2

Amatilah gambar di atas!

Ungkapkan pendapatmu tentang kegiatan Pameran kerajinan bahan dasar limbah anorganik. Bagaimakah generasi muda memanfaatkan peluang tersebut? Temukanlah hal-hal yang menggugah inspirasimu? Apa tindakan rekomendasi yang dapat kamu lakukan?

A. Bahan dan Proses Limbah Anorganik

Limbah anorganik yang digunakan sebagai bahan dasar kerajinan dapat dibedakan menjadi 2 bagian, yaitu;

1. Limbah anorganik lunak

Limbah yang terdiri dari kandungan bahan yang lentur dan mudah dibentuk atau diolah secara sederhana. Contohnya;

glas plastik, botol plastik, plastik kemasan, *styrofoam*, karet ban, dan lainnya.

Hampir semua limbah anorganik lunak dapat dimanfaatkan kembali sebagai produk kerajinan karena dapat menggunakan alat yang sederhana.



Gelas plastik

Botol plastik



Plastik kemasan

Styrofoam

Karet ban

Gbr. 1.3. Berbagai Limbah anorganik lunak (Dok. Kemendikbud)

2. Limbah anorganik keras

Limbah yang terdiri dari kandungan bahan yang kuat dan tidak mudah dihancurkan dengan alat biasa, melainkan harus menggunakan teknologi tertentu seperti pemanasan, pembakaran dan penghancuran dan sebagainya. Contohnya pelat-pelat dari logam, pecah-pecahan keramik, botol kaca, kaleng, dan sebagainya.

Tidak semua limbah anorganik keras dapat diolah kembali sebagai karya kerajinan, karena keterbatasan alat dan teknologi.



Pecahan keramik

Kaleng

Botol kaca

Logam

Sumber: Dok. Kemendikbud

Gbr. 1.4. Berbagai Limbah anorganik keras

Lakukanlah proses *recycle* yaitu mendaur ulang limbah anorganik menjadi karya kerajinan, agar kita dapat membantu menyelesaikan masalah polutan di lingkungan kita. Mulailah dari sekarang, untuk hidup yang lebih baik! Lakukanlah pengamatan terhadap gambar beberapa produk kerajinan dari limbah anorganik di bawah ini!



Tas dari limbah dari plastik kemasan



Lampu hias dari limbah plastik



Diorama dari aneka limbah anorganik



Pensil hias dari limbah perca

Sumber: Dok. Kemendikbud

Gbr. 1.5 Produk kerajinan dari limbah anorganik



Tugas Pengamatan 3

Amatilah gambar di atas!

Produk-produk kerajinan yang terbuat dari bahan limbah anorganik sangat banyak terdapat di Indonesia. Apa kesan yang kamu dapatkan? Ungkapkan pendapatmu, sampaikan dalam pembelajaran!

Dalam penciptaan produk kerajinan dari limbah anorganik lebih kepada memunculkan ciri khas pengrajin dalam mengembangkan desain kerajinannya. Sejak dahulu masyarakat Indonesia telah menggunakan produk kerajinan sebagai alat memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari, dari mulai kebutuhan hidup sehari-hari, rumah tangga hingga hanya sekedar kebutuhan penghias rumah/kantor. Berdasarkan pengamatan kebutuhan tersebut maka kerajinan dari bahan dasar limbah anorganik dapat dibuat dengan berbagai bentuk dan fungsinya.

Pada gambar 2.5.a.b terlihat produk yang berasal dari bahan limbah anorganik. Perhatikanlah apakah produk tersebut memiliki ciri khas bahan dari limbah anorganik sebagai bahan dasarnya. Bahan limbah anorganik yang akan kita pelajari bersama adalah kerajinan dari bahan limbah aneka plastik, kain perca, kotak kemasan, dan kaleng bekas. Perhatikanlah jenis

produk apa yang bisa dihasilkan dari bahan limbah anorganik tersebut. Amati dan teliti lebih jauh jenis-jenis bahan limbah anorganik yang dapat ditemui di lingkungan sekitar yang dapat digunakan sebagai produk kerajinan.

B. Prinsip Pengolahan Limbah Anorganik

Pengolahan limbah anorganik maupun organik memiliki prinsip yang sama yaitu dengan sistem 3R; *reduce*, *reuse*, dan *recycle*. Bacalah kembali pada bagian terdahulu agar dapat memahaminya kembali. Upaya melakukan *recycle*; mendaur ulang limbah anorganik menjadi karya kerajinan tangan, berarti sudah dapat mengatasi masalah lingkungan yang mengganggu kehidupan.

Reduce, *reuse*, dan *recycle* dalam proses pembuatan produk kerajinan harus selalu dijalankan, sehingga dapat meminimalisir sampah yang terjadi setelah hasil produk kerajinan diperoleh.

Tugas Kerja Kelompok

Diskusi

- Buatlah sebuah contoh tindakan dalam pengolahan limbah anorganik, tuliskan pula jenis bahan limbah yang sesuai dengan pernyataan deskripsi.
- Ungkapkan perasaan sebagai seorang pengolah limbah yang sedang merancang pelestarian lingkungan untuk dirinya dan masyarakat. **(Lihat LK-1)**

LEMBAR KERJA-1 (LK-1)

Nama Anggota Kelompok :

Kelas :

Mendeskripsikan bahan limbah anorganik berdasarkan prinsip pengolahan limbah Mengidentifikasi .

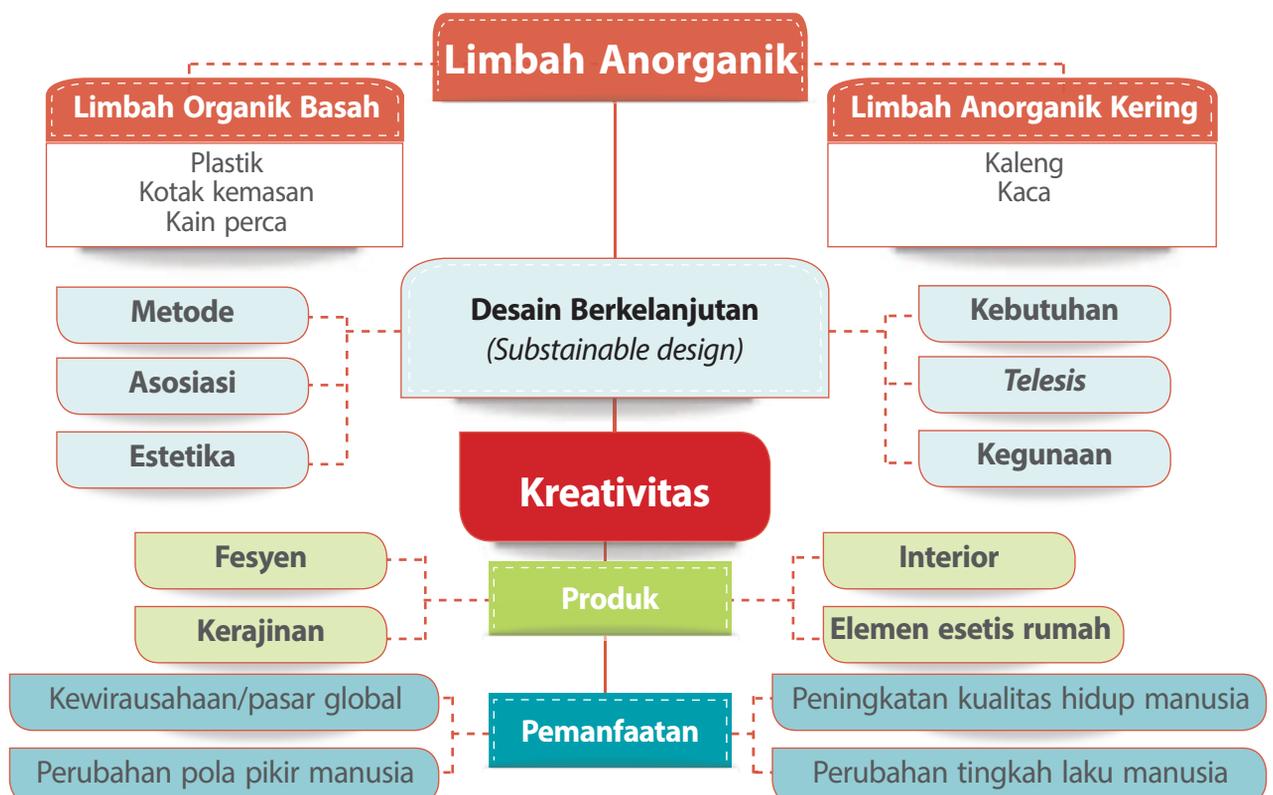
<i>Reduce</i>	<i>Reuse</i>	<i>Recycle</i>

Ungkapan Perasaan:

.....
.....

Penggunaan bahan limbah anorganik untuk didesain menjadi sebuah produk kerajinan tidaklah mudah. Kita harus memiliki motivasi yang besar dalam proses kreatif dan mengatasi masalah limbah di lingkungan, sehingga tidak sulit untuk melahirkan rancangan yang besar. Kita perlu mengetahui dan memahami prinsip dasar yang membangun kesadaran bahwa mendesain bahan limbah anorganik adalah merupakan proses menata ulang kebermanfaatannya dari sebuah produk yang telah hilang nilai gunanya. Seperti yang telah diuraikan pada bab terdahulu bahwa seharusnya sebuah desain bersifat berkelanjutan (*sustainable design*), tidak hanya cukup secara ekonomi saja, tetapi harus mengintegrasikan isu-isu lingkungan, sosial, dan budaya ke dalam produk. Hal ini disebabkan agar desain lebih dapat bertanggung jawab dalam menjawab tantangan dalam masyarakat global. Begitu juga seorang desainer produk harus memahami pentingnya pemahaman ini.

Proses kreatif akan ditemukan saat seseorang telah memperoleh daya cerap, imajinasi melalui pengetahuan terhadap materi bahan, alat dan proses yang akan ditekuninya. Pengetahuan bahan limbah anorganik, penggunaan alat dan kemampuan keteknikan dalam bertukang akan melahirkan sebuah proses kreatif itu sendiri. Jadi kreatifitas harus diupayakan tercipta dengan banyak langkah. Setelah kreatifitas muncul maka akan melahirkan produk. Jika dibuatkan dalam skema adalah sebagai berikut :



Tugas Kerja Kelompok

Diskusi

- Pilihlah satu dari beberapa jenis produk kerajinan dari bahan limbah anorganik pada gambar.
- Analisa berdasarkan tata kelola desain berkelanjutan (sustainable design).
- Ungkapkan perasaan sebagai seorang desainer kreatif yang timbul terhadap kegiatan yang dilakukan (**Lihat LK-2**)

LEMBAR KERJA-2 (LK-2)

Nama Anggota Kelompok :

Kelas :

Menganalisa sebuah produk berdasarkan 6 tata kelola desain berkelanjutan (sustainable design) dari Victor Papanek.

Nama Produk :

Bahan limbah anorganik yang digunakan :

Metode	Asosiasi	Estetika	Kebutuhan	Telesis	Kegunaan

Ungkapan perasaan:

.....
.....

C. Produk Kerajinan dari Bahan Limbah Anorganik

Produk kerajinan dari bahan limbah anorganik yang dimaksud adalah limbah anorganik lunak dan keras. Banyak orang yang sudah memanfaatkan limbah anorganik ini sebagai produk kerajinan. Teknik pembuatannya pun bervariasi. Temuan-temuan desain produk kerajinan dari limbah anorganik selalu bertambah dari waktu ke waktu. Ini dikarenakan semakin banyak orang yang telah menaruh perhatian terhadap pemanfaatan limbah anorganik sebagai produk kerajinan.

Pembuatan produk kerajinan di setiap wilayah tentunya berbeda dengan wilayah lainnya. Dari daerah manakah kamu

berasal? Masing-masing daerah memiliki ciri khas kerajinan yang menjadi unggulan daerahnya. Hal ini tentu dikarenakan sumber daya limbah anorganik dari masing-masing daerah berbeda. Limbah anorganik memiliki kecenderungan dihasilkan oleh kawasan industri dan domestik yaitu rumah tangga. Misalnya di wilayah industri limbah anorganik yang ada umumnya yang bersifat keras seperti; puing-puing logam, pecahan kaca, dan sebagainya, sedangkan rumah tangga umumnya bersifat lunak seperti; plastik, perca, dan sebagainya. Namun keduanya bisa saja memproduksi bahan limbah anorganik yang serupa.

Proses pengolahan masing-masing bahan limbah anorganik secara umum sama. Pengolahan dapat dilakukan secara manual maupun menggunakan mesin. Di bawah ini disampaikan pengolahan sederhana yang dapat dilakukan untuk bahan limbah anorganik lunak. Prosesnya yaitu :

- a. Pemilahan bahan limbah anorganik
Seleksi bahan limbah anorganik perlu dilakukan sebelum proses produksi.
- b. Pembersihan limbah organik
Limbah anorganik biasanya keadaannya tidak cukup bersih, maka perlu dilakukan pencucian dengan menggunakan detergen, agar zat bekas makanan atau minuman dapat larut dan limbah anorganik menjadi bersih.
- c. Pengeringan
Pengeringan dilakukan secara konvensional yaitu menggunakan sinar matahari langsung, atau dapat juga secara langsung dilap dengan lap kering.
- d. Pewarnaan
Pewarnaan pada limbah anorganik dapat dilakukan dengan cara disemprot atau dikuas dengan cat.
- e. Pengeringan setelah pewarnaan
Setelah diberi warna, bahan limbah anorganik harus dikeringkan kembali dengan sinar matahari langsung atau dengan diangin-anginkan.
- f. Penghalusan bahan agar siap pakai
Bahan limbah anorganik yang sudah kering dapat difinishing agar mudah diproses menjadi karya. Proses finishing juga berbagai macam caranya, seperti dipotong, ditempa, dilem, digerinda, diampelas, dan sebagainya.

Cari tahu lebih banyak sumber daya limbah organik yang ada di daerah tempat tinggalmu! Pelajari dan kembangkanlah kerajinan yang ada di daerahmu sendiri!

1. Mengenal Kerajinan dari Bahan Anorganik

Di bawah ini disajikan beberapa kerajinan dari bahan limbah anorganik yang merupakan contoh dan dapat menambah wawasan serta pengetahuan baru, mari kita pelajari bersama!

a. Limbah Plastik

Jika kita perhatikan di daerah perkotaan, banyak orang berjualan di pinggir jalan sebagai pedagang kaki lima, contohnya di terminal atau di pinggir stasiun dan hampir seluruh daerah industri dan perkantoran tersedia banyak pedagang musiman. Dalam kehidupan manusia membutuhkan minuman. Minuman yang dijual pedagang pun berbagai macam bentuk dan ukurannya. Biasanya minuman ini dikemas dalam botol atau gelas plastik. Botol-botol dan gelas plastik yang berwarna warni dengan bentuknya yang bermacam-macam terkadang hanya dibuang saja sebagai sampah. Kemasan botol dan gelas plastik bekas minuman di beberapa tempat sampah terlihat tidak lagi berguna. Alangkah baiknya jika botol dan gelas plastik tersebut dimanfaatkan menjadi karya kerajinan.

Limbah botol plastik dan gelas plastik dapat dibuat menjadi benda kerajinan dengan sedikit ketekunan. Dalam mengolah limbah plastik berupa botol dan gelas sangat mudah, limbah ini hanya dicuci saja lalu sudah bisa dibentuk menjadi produk kerajinan. Selain mudah didapat, limbah botol dan gelas plastik ini mudah dibentuk dengan alat sederhana seperti gunting atau pisau kertas. Guna memperindah produk, pengrajin botol plastik kadang memberi warna dengan menggunakan cat minyak, dapat pula dengan warna semprot untuk membuat karyanya lebih menarik. Berdasarkan survei masyarakat yang sudah banyak dibuat oleh orang adalah kap lampu, lampion, krey, pembatas ruang, umbul-umbul, wadah pensil, aneka miniatur binatang/bangunan/kendaraan, dan masih banyak lagi.

Selain botol dan gelas plastik, ada juga limbah plastik bekas kemasan serbuk minuman, minyak goreng, dan detergen. Jika diperhatikan gambar-gambar dan warnanya sangat menarik perhatian. Selain itu juga ukurannya bervariasi. Limbah jenis ini memiliki ketebalan yang beraneka ragam. Jika dibuat menjadi karya kerajinan, dapat dikembangkan dengan berbagai teknik seperti anyaman, jahit, tempel, sambung dan sebagainya. Masyarakat mulai banyak yang menggemari hasil dari kerajinan limbah plastik kemasan ini. Diantara yang sudah mulai dibuat oleh pengrajin adalah tas, wadah tisu, wadah serbaguna, topi, payung, jas hujan, wadah pensil, taplak, dan masih banyak lagi.

Pernahkah kamu memperhatikan sebuah sedotan? Sedotan bekas kini banyak dipakai orang sebagai benda kerajinan rumah tangga. Ternyata banyak juga masyarakat kita yang menekuni jenis kerajinan dari sedotan ini. Warnanya yang beraneka ragam membuat sedotan dapat diciptakan berbagai produk kreatif. Produk kerajinan jenis ini nampak kuat, karena sedotan juga terbuat dari bahan anorganik yang tidak mudah rusak. Sedotan dapat menghasilkan karya berbagai bunga, taplak meja, hiasna gantung, boneka, dan sebagainya. Dengan kreativitas sedotan bekas ini dapat diciptakan desain lain yang menarik dan unik. Mulailah mengamati lebih banyak lagi.

Bagaimana dengan plastik jenis lainnya, seperti kantong plastik. Apakah dapat dihasilkan karya kerajinan yang juga unik dan menarik. Dapatkah kamu mengembangkan gagasan ini?

TUGAS 4

Renungkanlah sebuah gagasan baru mengenai ide penciptaan dan pengembangan dari limbah kantong plastik yang merusak lingkungan. Diskusikan bersama teman-teman dan buatlah sebuah rancangan gagasan dalam bentuk laporan dan gambar. Lakukanlah presentasi dan demonstrasi di muka kelas.

a. Bahan dan alat kerajinan limbah plastik:

Bahan & alat



1

botol plastik



2

sedotan



3

plastik kemasan



4

cat semprot



5

pisau kertas



6

gunting



7

lem tembak

Sumber: Dok. Kemdikbud

Gbr. 1.7. Bahan dan alat pembuatan produk kerajinan dari limbah plastik (Dok. Kemendikbud)

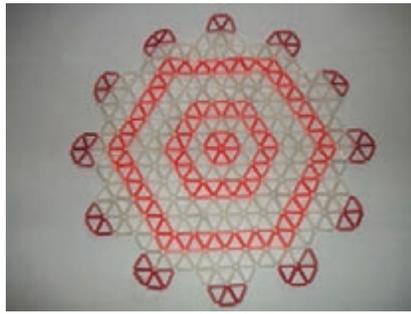
b. Produk Kerajinan dari limbah botol, gelas, sedotan air mineral plastik:



tas dari kemasan plastik



bunga dari botol plastik



taplak meja dari sedotan

Sumber: Dok. Kemdikbud

Gbr. 1.8. Produk kerajinan dari limbah aneka plastik

c. Proses Pembuatan Kerajinan dari limbah plastik:

Membuat Dompet dari Limbah Plastik



1. buat pola ukuran 20x25cm
2. jahit pinggir dengan pelapis & retsleting
3. jahit sisi kanan kiri dan ujung membentuk segitiga
4. jahitan dibalik, hingga terbentuk tempat pensil

Sumber: Dok. Kemdikbud

Gbr. 1.9. Proses pembuatan kerajinan dari limbah plastik

b. Limbah Kemasan Minuman atau Makanan

Kemasan adalah wadah sebagai bagian terluar yang berfungsi untuk membungkus sebuah produk agar sebagai pelindung produk. Pada kemasan ini yang akan digunakan adalah kemasan yang berasal dari limbah pangan dan minuman. Jika diperhatikan bentuk kemasan biasanya monoton seperti bentuk kotak. Kemasan yang lebih banyak berbentuk kotak ternyata dapat dikembangkan menjadi produk kerajinan yang tidak menjemukan.

Kotak kemasan pada makanan, minuman, atau obat-obatan biasanya setelah dimanfaatkan isinya lalu kemasannya dibuang. Limbah ini sangat menarik jika dikembangkan sebagai karya kerajinan, maka dibutuhkan penanganan yang terampil. Kotak kemasan biasanya terbuat dari kardus yang dilapisi aluminium foil di bagian dalam. Cobalah amati dengan saksama apa saja

yang menarik dari kotak kemasan yang dapat dikembangkan sebagai karya kerajinan!

Sebagian seniman telah memanfaatkan kotak kemasan ini sebagai peluang pasar yaitu dengan menciptakan karya berupa patung-patung unik dengan harga yang cukup mahal. Kotak kemasan itu pun dapat diciptakan menjadi produk seni yang artistik. Bagian dalam kotak kemasan yang berwarna perak juga dapat dimanfaatkan menjadi karya yang unik. Sebagai pencinta kerajinan, kita patut bersyukur karena memperoleh manfaat dari adanya limbah kotak kemasan.

Limbah dari kotak kemasan tidak perlu penanganan khusus. Proses pengolahannya tidak menemui kesulitan, kecuali pada kotak kemasan yang berasal dari minuman seperti susu, sari buah, dan minuman yang beraroma dan berasa. Kotak kemasan jenis ini harus dicuci bersih pada bagian dalam agar tidak menimbulkan bau yang tidak sedap. Namun dalam proses pembuatannya perlu kesabaran dan ketekunan agar dihasilkan karya yang baik.

Limbah kotak kemasan yang tersedia di lingkungan dapat dimanfaatkan dengan berbagai teknik seperti teknik anyaman, teknik tempel, teknik lipat, teknik gulung (pilin), teknik konstruksi dan masih banyak teknik lainnya yang dapat ditemukan. Berbagai karya yang dapat dihasilkan dari limbah kotak kemasan diantaranya keranjang sampah, tas, vas bunga, wadah serbaguna, bunga, hiasan dinding, boneka baik bentuk manusia atau pun hewan, dan sebagainya.

a. Bahan dan alat pembuatan kerajinan dari limbah kemasan :



b. Produk Kerajinan dari limbah kemasan:



boneka pemusik



mainan kereta
(Dok. Kemendikbud)

Gbr. 1.11. Produk kerajinan dari limbah kemasan

c. Produk Kerajinan dari limbah kemasan:

Proses Pembuatan



potong botol plastik sesuai keinginan



lubangi tutup botol sebagai roda dan pasang pada badan mobil



mobil siap dihias dengan cat



mobil dari botol plastik siap dimainkan

Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar 4.51 Proses membuat mobil mainan dari limbah botol plastik

c. Limbah Kain Perca

Kebutuhan sandang manusia yang berupa pakaian merupakan kebutuhan primer sehari-hari yang harus dipenuhi. Produksi pakaian yang dilakukan oleh para penjahit atau konveksi sebagai perusahaan pakaian jadi, menghasilkan banyak limbah kain yang biasa disebut kain perca. Kain perca yang dihasilkan banyak jenis bahannya dan bervariasi corak dan warnanya, ada batik kotak-kotak, bunga, dan sebagainya. Terkadang limbah ini bisa dijadikan lap pel atau lap tangan dengan cara dijahit. Semakin banyak orang menekuni limbah kain perca sebagai bahan dasar kerajinan, telah terbukti bahwa limbah jenis ini dapat memberi peluang usaha bagi setiap orang.

Limbah kain perca dapat dibuat sebagai bahan dasar kerajinan yang cukup unik dan menarik. Bahkan busana itu sendiri dapat dihasilkan dari kain-kain perca yang dijahit bersambung-sambungan. Bagi sebagian orang ada juga yang berminat pada busana jenis ini karena unik. Sekarang sudah semakin banyak orang melirik produk kerajinan berbahan kain perca, karena selain murah juga desainnya selalu berkembang dari waktu ke waktu.

Pengolahan limbah kain perca dapat dilakukan secara khusus dan sederhana, yaitu :

1. Pisahkan kain perca sesuai warna dan coraknya.
2. Cuci kain perca dengan detergen dengan memisahkan antara kain yang bercorak warna kuat dan bercorak warna netral, hal ini untuk menghindari adanya percampuran warna atau luntur.
3. Pengeringan kain perca dilakukan dengan bantuan sinar matahari langsung.
4. Pembuatan pola-pola disesuaikan dengan desain yang dibuat.

Kain perca tidak perlu diberi pewarnaan lagi, karena sudah nampak corak dan warnanya. Sebagai desainer, perlu mengetahui paduan warna-warna, agar produk kerajinan yang dibuat dapat terlihat artistik.

a. Bahan dan alat pembuatan produk kerajinan dari kain perca :



Dalam pembuatan kerajinan dari limbah kain perca dapat dilakukan dengan beberapa teknik yaitu dengan ditempel saja, dijahit dengan tangan, dianyam, dan dijahit dengan mesin. Selain bahan dasar kain perca, ada pula yang memanfaatkan kancing, manik-manik, aluminium, atau tali temali untuk memberi aksen pada produk kerajinan yang dibuat agar nampak lebih menarik.

b. Produk Kerajinan dari limbah kain perca :



c. Proses Pembuatan Kerajinan dari limbah kain perca:

Membuat Tas dari Limbah Kain Perca

1

2

3

4

5

potong perca sesuai pola

jahit jelujur sambungan pola

jahit dengan mesin

pasang tali tas kemasan

tas kain perca

Sumber: Dok. Kemdikbud
Gbr. 1.14. Produk kerajinan tas dari limbah kain perca

Tugas Kerja Kelompok

Diskusi

- Jenis-jenis bahan limbah anorganik lunak dan karakteristik apa saja yang dapat kalian jelaskan.
- Ungkapkan perasaan yang timbul berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan. **(Lihat LK-3)**

LEMBAR KERJA-3 (LK-3)

Nama Anggota Kelompok :

Kelas :

Mengelompokkan bahan limbah anorganik lunak di lingkungan sekitar yang dapat digunakan sebagai bahan dasar produk kerajinan.

Jenis bahan limbah anorganik	Ciri-ciri limbah anorganik	Bentuk Limbah anorganik	Tempat penemuan	Dapat dimanfaatkan untuk produk kerajinan	Teknik Pembuatan

Ungkapan perasaan:

.....

d. Limbah Kaleng

Limbah kaleng merupakan sampah dari produk minuman dan beberapa makanan yang diawetkan. Contohnya minuman penyegar, manisan buah, daging cornet, dan sebagainya. Kaleng biasanya banyak terdapat pada daerah perkotaan. Pengolahan limbah kaleng memang tidak semudah yang dibayangkan. Namun selain alat tradisional yang digunakan

Info

Tahukah kamu bahwa sampah anorganik membutuhkan waktu yang sangat lama untuk dapat hancur di dalam tanah, diantaranya: a. Plastik kresek selama 10-12 tahun, b. Botol plastik 50-80 bulan, c. aluminium 80-100 tahun, batu batere 100 tahun, sedangkan botol kaca 1 juta tahun. Bisa terbayang akan seperti apa beban bumi kita ini dengan adanya banyak limbah sampah tersebut.

Buatlah sebuah komitmen untuk melakukan pengolahan limbah!

untuk membentuk kaleng juga terdapat alat teknologi mesin. Dalam membentuk kaleng menjadi produk yang diinginkan dapat digunakan gunting seng. Berhati hatilah dalam mengolah limbah kaleng, perhatikan keselamatan kerja, agar ketajaman kaleng tidak membahayakan pengguna.

Kaleng yang digunakan pada kemasan biasanya mengandung bahan dan zat yang tidak membayakan kesehatan. Produk daur ulang kaleng yang sudah banyak dibuat oleh orang adalah kaleng yang dilukis menggunakan cat akrilik selain itu juga ada kaleng yang dibentuk menjadi miniatur kendaraan atau robot. Bahan-bahan yang dibutuhkan untuk membuat kerajinan dari limbah kaleng cukup mudah untuk didapatkan di lingkungan sekitar. Sedangkan bahan dan alat pendukung lainnya adalah lem tembak, lem putih, gergaji besi, gunting seng, dan gunting.

a. Bahan dan alat pembuatan kerajinan dari limbah kaleng:

Bahan & alat



kaleng



cat akrilik



gunting seng



lem tembak

Sumber: Dok. Kemdikbud

Gbr. 1.15. Bahan dan alat pembuatan kerajinan limbah kaleng

b. Produk Kerajinan dari limbah kaleng :



Sumber: desainerbaru.com, bumiku.web.id

Gbr. 1.16. Produk kerajinan dari limbah kaleng (mobil kaleng dan boneka kaleng)

c. Produk Kerajinan dari limbah kaleng:

Proses Pembuatan



1. limbah kaleng bekas minuman dilubangi

2. badan kaleng dicat dasar putih dan dibuat sketsa

3. sketsa diwarnai dengan cat akrilik

4. wadah pensil siap dipakai

Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 4.51 Proses membuat wadah pensil dari limbah kaleng

e. Limbah Kaca

Limbah botol kaca merupakan salah satu limbah rumah tangga. Jika diperhatikan botol kaca memiliki warna warni yang beragam, seperti botol bekas minuman air keras ada yang berwarna hijau, coklat, biru, kuning, atau merah. Tapi sekarang juga sudah banyak produk yang menggunakan botol kaca dengan warna yang beragam tidak hanya warna bening, contohnya botol minuman kesehatan yang berwarna coklat, botol kecap yang berwarna hijau. Lalu apa yang dapat dimanfaatkan dari warna warni botol kaca tersebut?

Botol kaca bekas jika dijual ke penadah hanya dapat menghasilkan beberapa ribu rupiah saja, tetapi jika diolah dengan teknologi tinggi seperti pemanasan, botol kaca ini akan berubah menjadi batu batu cantik yang berkilau dan dapat dibuat menjadi berbagai asesoris atau hiasan lainnya. Pencairan kaca dapat menggunakan tungku keramik yang berderajat tinggi hingga 900°C.

Kaca bekas dapat diambil dari botol maupun piring, mangkuk, gelas sebagai limbah rumah tangga. Pengolahan kaca dilakukan dengan cara sebagai berikut;

1. Kumpulkan pecahan kaca dalam karung dan dipukul-pukul dari luar menggunakan kayu. Ukuran serpihan kaca tidak terlalu halus cukup hingga bongkahan kecil-kecil saja agar mudah dicetak.
2. Siapkan cetakan kaca yang terbuat dari keramik yang dibakar hingga suhu melebihi suhu bakar kaca, agar kaca dapat dibentuk menyerupai cetakan.

3. Lapsi cetakan menggunakan kaolin atau alumina yang dicairkan agar pada saat meleleh kaca tidak menempel pada keramik dan mudah dilepas dari cetakan.
4. Bakar kaca yang telah dimasukkan dalam cetakan ke dalam tungku keramik. Bakar hingga suhu 650-900°C tergantung ketebalan kaca.
5. Siapkan tataan untuk asesoris seperti cincin atau kalung. Masukkan kaca yang sudah dicetak dalam tataan cincin atau kalung.

Selain untuk asesoris batu-batu indah dari kaca ini dapat pula dijadikan manik-manik yang digunakan sebagai penghias benda seperti tas, sandal, buku, guci, kap lampu dan sebagainya.

a. Bahan dan alat pembuatan kerajinan dari limbah kaca :

Bahan



pecahan kaca



kaca bekas

Alat



tungku peleburan



cat akrilik



pemukul kayu



karung



cetakan

Sumber: Dok. Kemdikbud

Gbr. 1.17. Bahan dan alat pembuatan kerajinan dari limbah kaca

b. Produk Kerajinan dari limbah kaca:



hiasan buah dari serpihan kaca yang dilebur



gelang kaca

(Dok. Kemendikbud)



botol kaca yang dilukis

Gbr. 1.18. Produk kerajinan dari limbah kaca

c. Produk Kerajinan dari limbah kaca:

Proses Pembuatan



1

botol yang akan dibelah diberi tanda dan dipotong menggunakan pemotong kaca



2

siapkan kawat berwarna untuk menggantung lilin



3

masukkan lilin ke dalam lilitan kawat dan gantung di dalam botol



4

lampu lilin gantung siap digunakan

Sumber: Dok. Kemdikbud

Gbr. 1.14. Produk kerajinan lampu dari limbah kaca

Tugas Kerja Kelompok

Diskusi

- Jenis-jenis bahan limbah anorganik lunak dan keras pada produk kerajinan dan karakteristik apa saja yang dapat kalian jelaskan.
- Ungkapkan perasaan yang timbul terhadap karunia Tuhan berdasarkan produk kerajinan dari bahan limbah anorganik lunak dan keras yang ada di daerah tempat tinggalmu. **(Lihat LK-4)**

LEMBAR KERJA-4 (LK-4)

Nama Anggota Kelompok :

Kelas :

Mengelompokkan bahan limbah anorganik keras

Jenis bahan anorganik	Ciri-ciri produk kerajinan	Bentuk produk kerajinan	Ukuran Produk Kerajinan	Warna dan Motif pada produk kerajinan	Teknik Pembuatan

Ungkapan perasaan:

.....

.....

2. Kemasan untuk Produk Kerajinan dari Bahan Limbah Anorganik

Info

Tahukah kamu bahwa kemasan produk yang berada di rak-rak supermarket memiliki kurang dari tiga detik untuk menarik perhatian para konsumen (pembeli). Ini artinya dalam tiga detik yang sangat penting berada pada rak yang berisi berbagai macam kemasan produk. Konsumen tidak banyak mempertimbangkan apakah sebuah produk berguna bagi mereka. Yang terpenting adalah bahwa kemasan tersebut membuat mereka harus memiliki sebuah keputusan membeli atau tidak. Maka hal ini menyimpulkan bahwa 70% dari keputusan pembelian dibuat pada rak dan kemasan produk.

Kemasan secara umum dimaksudkan adalah sebagai bagian terluar yang membungkus suatu produk dengan tujuan untuk melindungi produk dari cuaca, guncangan dan benturan-benturan, terhadap benda lain. Setiap bentuk barang benda yang membungkus suatu benda di dalamnya dapat disebut dengan kemasan sejauh hal tersebut memang bermanfaat untuk melindungi isinya. Untuk menampilkan kesan dan pandangan terhadap suatu isi produk, maka packaging biasanya dibentuk atau di desain sedemikian rupa, sehingga pesan yang akan disampaikan akan dapat ditangkap oleh pemakai produk dengan baik.

Untuk membuat kemasan tidak hanya tergantung dari beberapa material saja, tetapi banyak berbagai jenis material yang bisa digunakan. Asahlah imajinasimu untuk membuat kemasan yang menarik dan berbeda dari waktu ke waktu.



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gbr. 1.19. Kemasan produk dari plastik pada limbah anorganik

3. Berkarya Kerajinan dari Limbah Anorganik

a. Perencanaan

1. Identifikasi Kebutuhan

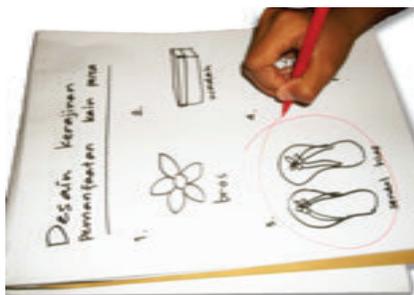
Wulan adalah anak seorang penjahit busana. Setiap hari ia melihat kain perca di rumah. Sebagai anak yang kreatif sakra ingin memanfaatkan kain perca yang menggantung di rumah. Lalu ia mengundang 4 temannya untuk datang ke rumahnya. Wulan meminta teman-temannya berpikir kreatif untuk menciptakan peluang usaha guna menambah uang saku. Desain yang terpilih adalah membuat sandal unik dari kain perca, dengan teknik tempel. Mereka berharap setiap hari sepulang sekolah satu orang dapat menghasilkan satu buah sandal yang unik. Sebagai modal mereka menyisihkan uang saku. Jika sudah 1 bulan tentunya akan dihasilkan sandal dengan jumlah 150 buah. Saat acara kenaikan kelas mereka akan menjual hasil karya mereka.



Ide/Gagasan

Peserta didik akan membuat sandal dengan menggunakan limbah yang ada di lingkungan sekitar. Berdasarkan hasil pengamatan dan survei lapangan maka peserta didik memilih untuk menggunakan limbah kain perca.

2. Menentukan bahan dan fungsi karya kerajinan dari bahan limbah anorganik.
3. Menggali ide dari berbagai sumber (majalah, surat kabar, internet, survei pasar).
4. Membuat sketsa karya dan menentukan karya terbaik dari sketsa.



Merancang gagasan



Pembuatan sketsa karya dan memilih yang terbaik.

Dok.Kemendikbud

Gbr. 1.20. Pembuatan rancangan kerajinan sandal dari kain perca

b. Pelaksanaan

PERSIAPAN

1. Mempersiapkan bahan dan alat yang diperlukan secara lengkap.

Bahan dan alat:



kain perca



sandal



gunting



lem



benang & jarum

Sumber: Dok. Kemdikbud

Gbr. 1.21.. Bahan dan alat pembuatan kerajinan sandal dari kain perca

2. Membuat karya kerajinan

- Ambil kain perca, dapat yang berwarna polos dan dikombinasi dengan kain bermotif atau batik. Dapat pula sesuai keinginan.
- Kain perca dipotong dengan ukuran lebar kurang lebih 2 cm, dengan panjang seadanya bahan.
- Lilitkan gagang sandal jepit dengan kain perca potongan tadi, awali dan akhiri dengan lem tembak. Pastikan sandal dapat tertutup sempurna.
- Buatlah hiasan untuk bagian tengah dengan bentuk berbagai macam, misal bunga, serangga, atau geometris saja. Gunakan teknik jahit atau dengan teknik tempel saja.

Langkah-langkah pembuatan hiasan bunga:

- Buat pola kelopak, lebihkan $\frac{1}{2}$ cm untuk jahitan. Buat kelopak sejumlah 2x 5 lembar.
- Jahit setangkap kelompok dan sisakan lubang bagian bawah.
- Buat pola lingkaran untuk putik bunga, isi juga dengan kain perca dan dijahit.
- Susunlah kelopak-kelopak dengan putiknya hingga membentuk bunga.



potong pola bunga



jahit satu persatu



susun kelopak



jahit membentuk bunga

Sumber: Dok. Kemdikbud

Gbr. 1.22 . Langkah-langkah pembuatan hiasan bunga

- e. Tempelkan pada bagian tengah penjepit dengan lem tembak. Rapikan bagian yang diperlukan.
- f. Buat kemasan dan merek dagang usaha.



kain perca dipilih

digunting memanjang

beri lem pada gagang sandal

lilit kain pada gagang sandal

beri lem pada tengah sandal

tempelkan hiasan pada bagian tengah

(Dok. Kemendikbud)

Gbr. 1.23 . Langkah-langkah pembuatan sandal unik

Sandal jepit selesai.



(Dok. Kemendikbud)

Gbr. 1.24. Sandal jepit unik dari kain perca

c. Evaluasi

- Lakukan evaluasi dengan menguji karya.
- Sudahkah kamu memperhatikan keselamatan kerja?

Lembar Kerja Kelompok

OBSERVASI SENTRA KERAJINAN

- Kunjungilah sebuah sentra kerajinan yang terdapat di daerah tempat tinggalmu.
- Carilah produk kerajinan yang terbuat dari bahan limbah norganik lunak dan keras.
- Jika tidak ada, carilah dari buku sumber atau media.
- Lalu tulislah sebuah laporan.
- Presentasikan di muka kelas. **(Lihat LK-5)**

LEMBAR KERJA-5 (LK-5)

Nama Anggota Kelompok :
Kelas :

Mengobservasi sentra kerajinan dari limbah anorganik di daerah setempat.

Nama Usaha : Nama Pengrajin :	Alamat Lokasi :
Jenis Bahan Limbah Anorganik Lunak dan Keras	Proses pembuatan bahan mentah menjadi bahan baku :
Alat :	Teknik pengerjaan :
Proses Kerja :	Sketsa produk/foto :

Ungkapan perasaan:

.....
.....

Keselamatan Kerja

Perhatikan Keselamatan Kerja

Pada proses pembuatan karya kerajinan kamu perlu memahami prosedur keselamatan kerja. Tips di bawah ini perlu menjadi perhatian pada saat membuat karya kerajinan dari bahan limbah anorganik lunak dan keras, seperti :

1. Gunakan celemek/baju kerja, masker, sarung tangan, kaca mata, atau pelindung kepala untuk menghindari penyerapan zat yang dapat membuat kotor atau mungkin membahayakan.
2. Mintalah bimbingan dan pengawasan dari guru/orang dewasa dalam menggunakan benda-benda tajam.

Refleksi Diri

Renungkan dan Tuliskan pada selembar kertas!

Dalam mempelajari tentang kerajinan bahan limbah anorganik lunak dan keras ungkapkan manfaat apa yang kamu rasakan, tentang :

- Keragaman produk kerajinan Nusantara dan di daerahmu sendiri.
- Kunjungan pada sentra kerajinan atau melalui sumber bacaan tentang kerajinan dari bahan limbah anorganik lunak dan keras yang sudah kamu lakukan bersama kelompokmu.
- Kesulitan yang dihadapi saat mencari informasi dan pengamatan.
- Pengalaman dalam membuat produk kerajinan (mulai dari perencanaan, persiapan, pembuatan dan pameran/pemasaran) secara mandiri.
- Pembelajaran yang kamu dapatkan/rasakan sebagai individu.

D. Modifikasi Produk Kerajinan dari Bahan Limbah Anorganik

Pengalaman dalam membuat berbagai kerajinan dari limbah di semester lalu telah memberikan bekal kepadamu untuk melangkah kepada penciptaan sebuah karya. Wawasan dan pengetahuan pembuatan karya kerajinan dari berbagai bahan limbah anorganik lunak dan keras pada bagian terdahulu, telah membuat kita memahami betapa limbah anorganik berpotensi besar sebagai peluang usaha. Apakah yang kamu rasakan setelah mempelajarinya? Tentunya rasa syukur dan bangga menyelimuti hati kita karena potensi limbah anorganik di sekitar kita pun masih dapat dimanfaatkan untuk kehidupan sehari-hari. Kembangkan kerajinan dari limbah anorganik yang ada di daerahmu sendiri, agar daerahmu menjadi lestari dan menyelamatkan bumi dalam lingkup kecil di daerah tempat tinggalmu sendiri. Kenali dan manfaatkan seluruh potensi limbah anorganik yang ada di daerah tempat tinggalmu, agar daerahmu memperoleh pendapatan daerah yang semakin meningkat.

Pada pembelajaran sebelumnya telah disampaikan cara-cara memodifikasi karya kerajinan. Pada bagian ini dapat dipelajari mengenai pengembangan penciptaan dari produk kerajinan bahan limbah anorganik lunak dan keras. Diharapkan dapat mengembangkan kreatifitas agar produk kerajinan bahan limbah anorganik lunak dan keras yang ada dapat diolah sedemikian rupa menjadi karya yang lebih unik dan ekonomis. Kegiatan pengamatan dan mencari informasi dari berbagai sumber mengenai produk kerajinan bahan limbah anorganik lunak dan keras yang telah dimodifikasi akan dapat mempermudah kita dalam memahami pembelajaran.

Diingatkan kembali bahwa pengertian modifikasi adalah merubah, menggayakan, menambah/ menyederhanakan bentuk, memadukan aneka bahan, mengatur ulang komposisi warna, motif, dapat pula menciptakan hal baru yang sangat berbeda dari asalnya. Apa yang sudah kamu lakukan sebelumnya? Apakah memadukan aneka bahan? Jika demikian maka yang harus dilakukan sekarang adalah menyederhanakan bentuk atau menggayakan bentuk kerajinan. Dengan demikian akan didapatkan kemampuan mencipta yang meningkat ke tingkat yang lebih tinggi. Untuk memahami karya modifikasi, kita

harus banyak berlatih, agar pemahaman kita terhadap karya modifi asi dapat semakin baik.



Dok. Kemendikbud
Gbr. 1.26. Produk kerajinan paduan bahan limbah anorganik



Dok. Kemendikbud
Gbr. 1.25. Kerajinan modifikasi dari bahan limbah anorganik

Karya Zoe Soen (seniman), limbah miniatur pemain keroncong tugu merupakan modifikasi limbah kemasan yang dibuat dengan teknik tempel. Karya limbah ini terlihat dimodifi asi dari bentuk aslinya yaitu kotak kemasan sehingga menjadi karya yang unik.

Lembar Kerja Kelompok

Amatilah gambar di samping!

Produk kerajinan pada gambar apakah tergolong karya modifi asi bahan limbah organik? Amatilah dengan baik dan buatlah analisa. Apa kesan yang kamu dapatkan? (Lihat LK-6)

LEMBAR KERJA-5 (LK-5)

Nama Anggota Kelompok :

Kelas :

Menganalisa produk kerajinan dari limbah anorganik hasil modifikasi.

Perhatikan karya yang menjadi obyek pengamatanmu!

1. Bahan limbah anorganik apa yang terkandung pada karya?
2. Apakah karya ini tergolong karya modifi asi?
3. Apa yang membuat karya tersebut berbeda atau dikatakan modifi asi?
4. Mengapa hal tersebut menimbulkan perbedaan pada karya?
5. Apakah yang akan terjadi jika karya tidak seperti ini?
6. Dapatkah kamu merekomendasikan hal lain? (dapat berupa pernyataan maupun desain karya)

Ungkapan perasaan:

.....
.....

1. Kerajinan Modifikasi Paduan Bahan Limbah Anorganik

Pengalaman berkreasi sangatlah menyenangkan, karena hasil karyanya bersifat baru atau original. Rancanglah karya kerajinan dari bahan limbah anorganik sesuai dengan gagasan yang unik dengan mengembangkan banyak desain dalam gambar sketsa. Siapkan bahan-bahan limbah anorganik yang mudah dan murah dari lingkungan sekitarmu. Siapkan juga peralatan apa saja yang cocok digunakan untuk mengolah berbagai bahan limbah anorganik tersebut dan mulailah mencoba mengkonstruksi lewat uji coba atau eksperimen.

Bila kesulitan, kalian dapat memanfaatkan berbagai nara sumber, baik Bapak/Ibu guru, para pengrajin ataupun teman-teman untuk dimintai keterangannya berdasarkan pengalamannya melakukan kegiatan variasi cara mengkonstruksi sebuah produk. Dalam hal ini, dibenarkan untuk berkolaborasi agar menghasilkan karya kerajinan dari bahan limbah anorganik yang benar-benar berbeda. Perbanyaklah membuat desain paduan aneka bahan limbah anorganik agar dihasilkan karya yang unik dan inovatif. Penyelesaian akhir pada produk amat penting dalam menuntaskan karya kerajinan. Maka kemasan menjadi berperan besar dalam menuntaskan karya. Melakukan finishing pada karya bergantung pada cita rasa yang kalian miliki.

Karya limbah botol bekas yang dipadukan dengan kaca, kain perca dan beberapa hiasan lainnya.

Lembar Kerja Kelompok

Diskusi

- Amatilah karya pada gambar dan buatlah evaluasi.
- Ungkapkan perasaan yang timbul saat melakukan penilaian pada karya yang ada.
- Dapatkah kamu mempertanggungjawabkan pendapatmu.

(Lihat LK-7)

LEMBAR KERJA-7 (LK-7)

Nama Anggota Kelompok :

Kelas :

Mengevaluasi kerajinan modifikasi bahan limbah organik

Perhatikan karya yang menjadi obyek pengamatanmu!

1. Apakah terdapat paduan dalam karya?
2. Apa yang berubah?
3. Apakah ada hal yang kurang?
4. Apa yang dapat kamu perbaiki?
5. Apa yang dapat kamu rekomendasikan?

Ungkapan perasaan:

.....
.....

2. Kerajinan Modifikasi dari Bahan Limbah Anorganik dengan Menyederhanakan atau Menggayakan Bentuk Produk

Pada bagian ini kalian harus berkarya bukan lagi meniru atau pun memadukan aneka bahan limbah anorganik, melainkan menciptakan kerajinan dari bahan limbah anorganik dengan desain yang baru. Gunakan jenis karya yang sesuai dengan gagasan dan keinginan masing-masing. Cara ini akan melahirkan karya kerajinan dari bahan limbah anorganik yang kreatif dan artistik. Awali pembuatan desain modifikasi dengan mengolah bahan limbah anorganik yang ada dan rancang kembali dengan cara disederhanakan bentuknya ataupun digayakan bentuknya baik keseluruhan maupun sebagian saja. Hal ini dilakukan agar menghasilkan bentuk maupun cita rasa karya yang unik.

Pembuatan rencana mencipta karya dalam desain atau rancangan pada sebuah buku sketsa harus selalu dilakukan, tidak perlu takut karyamu dinilai kurang. Jika karyamu baru, berbeda, dan lain dari biasanya artinya kamu sudah memahami prinsip modifikasi.



Karya limbah kap lampu merupakan modifikasi limbah logam yang dibuat dengan teknik las dan sambung. Karya limbah ini terlihat digayakan dari segi teknik sehingga kap lampu ini lebih terlihat artistik.

(Dok. Kemendikbud)

Gbr. 1.27. Produk Kerajinan modifikasi disederhanakan atau digayakan

Lembar Kerja Kelompok

- Beraneka bentuk karya kerajinan modifikasi bahan limbah anorganik yang dapat disederhanakan atau digayakan bentuknya, lakukanlah kegiatan mandirimu!
- Ungkapkan perasaan yang timbul terhadap karunia Tuhan yang telah menganugerahkan kamu untuk dapat merancang hal baru yang kreatif dan inovatif.
- Buatlah laporan portofolionmu dan presentasikan di depan kelas! **(Lihat LK-8)**

LEMBAR KERJA-8 (LK-8)

Nama Anggota Kelompok :

Kelas :

Mengevaluasi kerajinan modifikasi bahan limbah anorganik

Perhatikan karya yang menjadi obyek pengamatanmu!

1. Temukanlah modifikasi dengan gaya menyederhanakan bentuk atau menggayakan bentuk pada karya kerajinan tersebut?
2. Buatlah desain ulang karya kerajinan modifikasi dari bahan limbah anorganik pada gambar dengan desain yang tidak biasa?
3. Deskripsikanlah apa yang menjadi keunggulan desainmu?
4. Rencanakanlah pembuatan karya modifikasi dari desain yang telah kamu buat?
5. Carilah gambar karya kerajinan dari bahan limbah anorganik lainnya, dan lakukanlah kegiatan yang sama!

Ungkapkan perasaan:

.....



(Dok. Kemendikbud)
Gbr. 1.28. Kemasan dari kain tile

3. Kemasan untuk Produk Kerajinan Modifikasi dari Bahan Limbah Anorganik

Pada pembuatan kemasan untuk karya modifikasi kerajinan dari bahan limbah anorganik yang perlu diperhatikan adalah ukuran dari sebuah karya. Buatlah berbagai macam desain kemasan alternatif yang mungkin dapat dibuat, namun tidak biasa dipakai orang.

Kardus dan kertas adalah pembungkus yang paling mudah untuk dibuat. Hindari penggunaan plastik, karena akan menghasilkan sampah anorganik baru yang tidak dapat terurai. Bagaimanakah dengan ikatan tali temali?

Cobalah mencari kemasan bentuk lain yang dapat kamu buat untuk mengemas karyakerajinan limbah anorganikmu. Selalu harus diingat bahwa kebutuhan kemasan dibuat sebagai karya pameran atau sebagai karya yang siap dipasarkan.

4. Berkarya Kerajinan Modifikasi dari Limbah Anorganik

a. Perencanaan

1. Identifikasi Kebutuhan

Ilustrasi

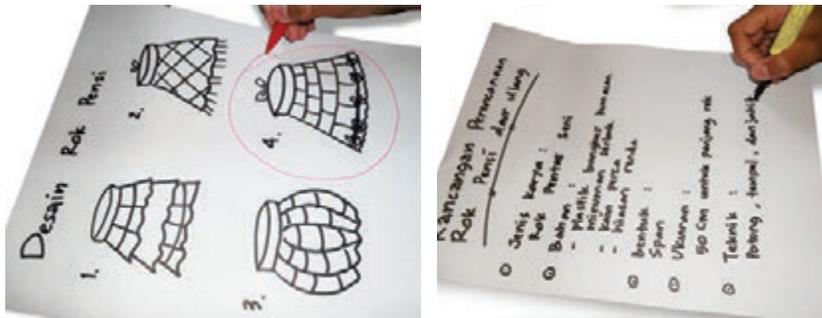
Sintia menyukai seni tari. Ia bersama kawan kawannya membuat sebuah koreografi tari modern dengan menggunakan musik tradisional. Pada acara pertunjukkan ulang tahun sekolah nanti ia menginginkan tampil menari dengan menggunakan kostum tari yang bercirikan ramah lingkungan hasil desain sendiri. Lalu Sintia mencoba merancangny dengan menggunakan bahan limbah plastik. Ternyata gagasannya disambut baik oleh kawan-kawannya.



Ide/Gagasan

Mayang akan membuat kostum hitam-hitam dengan aksen rok dari plastik limbah dan kain perca. Atasan dan bawahan hitam merupakan bahan kaos jadi yang dapat dibeli di toko. Sedangkan roknya dibuat sendiri dengan teknik tempel dan jahit.

- Menentukan bahan dan fungsi karya kerajinan modifikasi dari bahan limbah anorganik.
- Menggali ide dari berbagai sumber (majalah, surat kabar, internet, survei pasar).
- Membuat sketsa karya dan menentukan karya terbaik dari sketsa.



Merancang gagasan

Pembuatan sketsa karya dan memilih yang terbaik

(Dok. Kemendikbud)

Gbr. 1.29. Membuat rancangan rok limbah anorganik

b. Pelaksanaan

- Mempersiapkan bahan dan alat yang diperlukan secara lengkap.

Bahan dan alat:



plastik kemasan



kain perca



koran bekas



renda

Sumber: Dok. Kemdikbud

Gbr. 1.30.a. Bahan dan alat pembuatan kerajinan sandal dari kain perca



pensil, gunting, pisau kertas, lem, jarum dan benang, meteran, dan mesin jahit.

(Dok. Kemendikbud)

Gbr. 1.30.b. Bahan dan alat pembuatan kerajinan sandal dari kain perca





a) Bersihkan plastik kemasan dan potong agar bentuk motifnya sama satu dengan lainnya. Tempelkan satu persatu hingga memanjang.

(Dok.Kemendikbud)
Gbr. 1.31. Menempel pola



b) Buat pola pada kertas koran berdasarkan ukuran rok yang akan dibuat.

(Dok.Kemendikbud)
Gbr. 1.32. Menggambar pola dan membuat pola

c) Susun plastik kemasan sesuai ukuran pola.



(Dok.Kemendikbud)
Gbr. 1.31. Menempel pola

d) Sambung bagian depan dan belakang dengan dilem dan dijahit. Semua lapisan harus diulang dengan dijahit agar kuat. Jahit dapat dilakukan dengan tangan menggunakan tusuk tikam jejak  atau jelujur  dapat pula dengan jahit mesin.

e) Jahit pula bagian pinggang sebagai sabuk menggunakan sisa kain yang masih panjang atau dapat pula perca disambung-sambung.



jahit sambungan depan dan belakang



jahit sabuk rok

(Dok.Kemendikbud)

Gbr. 1.34. Membuat sambungan pada rok

f) Buat hiasan bulatan kecil dari kain perca.

g) Tempel hiasan renda dan hiasan perca pada keliling rok.



Membuat hiasan perca



Menghias renda dan hiasan perca

(Dok.Kemendikbud)

Gbr. 1.35 . Menghias rok

Rok kostum tari sudah selesai.

Jika ingin dipamerkan karya dapat dikemas pada boneka manekin



(Dok. Kemendikbud)

Gbr. 1.36. Rok kostum tari kerajinan modifikasi bahan anorganik

c. Evaluasi

- Lakukan evaluasi dengan menguji karya.
- Ingatlah selalu keselamatan kerja, terutama dalam menggunakan jarum atau mesin jahit.

Tugas Individu

Tugas Pembuatan Karya!

- Buatlah sebuah karya modifikasi kerajinan dari bahan limbah anorganik, bahan limbah organik yang digunakan adalah bahan limbah yang terdapat di daerah tempat tinggalmu.
- Gunakan informasi dari hasil bedah buku sumber yang kamu dapatkan sebelumnya.
- Perhatikan tahapan pembuatan produk dalam bekerja.
- Perhatikan keselamatan kerja.
- Ujilah karyamu sesuai fungsinya.
- Perbaikilah karyamu berdasarkan penilaian kawan dan gurumu.
- Buatlah kemasan sebagai karya untuk dipamerkan atau dijual.
- Buatlah folder yang memuat seluruh tugas, penemuanmu, sketsa-sketsa karya, serta proses berkaryamu yang bisa dijadikan sebagai sebuah buku kerja yang menarik dan penuh estetika (keindahan).

Lembar Kerja Kelompok

Nama Anggota Kelompok :

Kelas :

- Buatlah sebuah kelompok.
- Susunlah sebuah rencana pameran karya kerajinan modifikasi dari bahan limbah anorganik yang sudah dilakukan.
- Display sebuah ruang pameran yang menarik baik di dalam maupun di luar kelas.
- Susun karyamu dan kawan-kawan serta susun portofolio proses kamu berkarya.
- Jika ada karya yang ingin dijual, buatlah kemasan yang baik.

Refleksi Diri

Renungkan dan Tuliskan pada selembar kertas!

Dalam mempelajari tentang kerajinan modifi asi dari bahan limbah anorganik ungkapkan manfaat apa yang kamu rasakan, tentang :

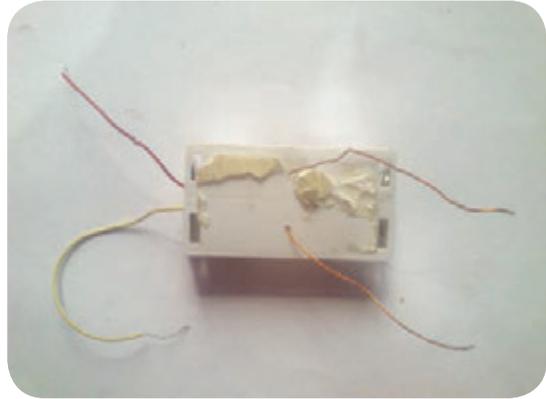
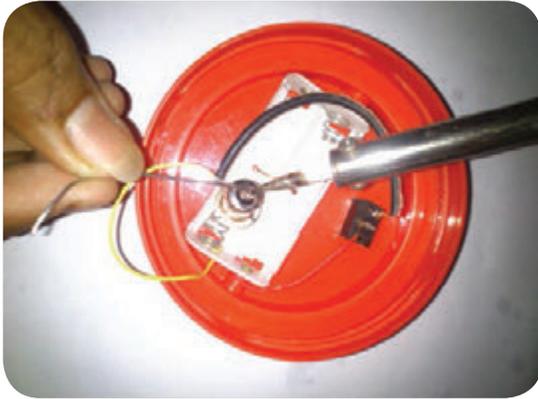
- Keragaman produk kerajinan limbah anorganik dari daerahmu sendiri.
- Belajar melalui sumber bacaan tentang kerajinan hasil modifikasi dari bahan limbah anorganik yang sudah kamu lakukan bersama kelompokmu.
- Kesulitan yang dihadapi saat mencari informasi dan pengamatan.
- Pengalaman dalam membuat produk kerajinan (mulai dari perencanaan, persiapan, pembuatan dan pameran/pemasaran) secara mandiri.
- Pembelajaran yang kamu dapatkan/rasakan sebagai individu

Rangkuman



- Kerajinan dari bahan limbah anorganik terdiri dari limbah lunak dan keras.
- Setiap daerah memiliki ciri khas kerajinan limbah sesuai sumber daya limbah anorganik masing-masing daerah.
- Kita patut mensyukuri karunia Tuhan atas keberagaman kerajinan bahan limbah anorganik yang ada di Indonesia tercinta.
- Kerajinan bahan limbah anorganik terdiri dari aneka plastik, kemasan, kain perca, kaleng, kaca, logam, dan masih banyak yang lainnya.
- Pembuatan kerajinan bahan limbah anorganik mengikuti tahap-tahap proses dan teknik yang unik pada setiap jenis bahan alaminya.
- Modifi asi adalah merubah, menggayakan, menambah/ menyederhanakan bentuk, memadukan aneka bahan, mengatur ulang komposisi warna, motif, dapat pula menciptakan hal baru yang sangat berbeda dari asalnya.
- Kemasan merupakan sentuhan akhir dari sebuah proses pembuatan produk kerajinan. Kemasan dapat disiapkan sebagai karya untuk pameran dan sebagai karya untuk dipasarkan.

Rekayasa





Peta Materi



Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari Bab II, peserta didik mampu :

1. Menyatakan pendapat tentang keragaman produk pengubah besaran listrik dan sensor sebagai ungkapan rasa syukur kepada Tuhan dan bangsa Indonesia.
2. Mengidentifikasi asi bahan alam, alat, teknik dan proses pembuatan produk rekayasa berdasarkan rangkaian pengubah besaran listrik dan sensor.
3. Merancang pembuatan produk rekayasa berdasarkan rangkaian pengubah besaran listrik dan sensor.
4. Membuat, menguji, dan mempresentasikan produk rekayasa berdasarkan rangkaian pengubah besaran listrik dan sensor di lingkungan sekitar dengan disiplin dan tanggung jawab

BAB II

Pengubah Besaran Listrik Dan Sensor



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 2.1.(a) Kipas angin dan (b) AC



Tugas Pengamatan

Amati gambar 2.1.

Berikan pendapatmu, mana yang lebih baik tentang kedua gambar tersebut!

Informasi mengenai penggunaan kipas angin dan AC.

1. Suhu yang dihasilkan AC dapat dikendalikan dan relatif lebih stabil dibandingkan kipas angin.
2. Kipas angin jika ditinjau dari segi kesehatan lebih baik daripada AC.
3. AC lebih cepat mencapai suhu yang diinginkan dibandingkan kipas angin.
4. Jika menggunakan kipas angin sirkulasi udara dapat lebih dikendalikan dibandingkan AC yang membutuhkan ruangan tertutup.
5. Harga kipas angin lebih ekonomis dan daya listrik yang digunakan juga relatif lebih kecil dibandingkan AC

Sebagai bangsa Indonesia, kita patut bersyukur atas karunia alam yang indah. Indonesia memiliki begitu banyak hutan sehingga di juluki "Zamrud Khatulistiwa". Tapi seiring dengan perjalanan waktu hutan Indonesia semakin berkurang akibat penebangan hutan secara liar dan tidak memperhatikan keseimbangan alam, kemudian ditambah dengan penggunaan AC yang dapat mengakibatkan kerusakan lapisan ozon.

A. Membuat Produk Rangkaian Pengubah Besaran Listrik

Besaran merupakan sesuatu yang dapat diukur, memiliki nilai dan satuan. Listrik juga memiliki besaran, seperti arus listrik, tegangan listrik, daya listrik, serta hambatan listrik.

Listrik merupakan energi yang mudah untuk diubah menjadi bentuk energi lainnya, sehingga banyak sekali peralatan pengubah besaran listrik, Seperti arus listrik yang diubah menjadi cahaya, arus listrik yang diubah menjadi energi gerak, arus listrik diubah menjadi suara dan lain sebagainya.

Tugas

Periksa peralatan listrik lain yang ada di lingkungan sekitarmu, tanyakan dengan santun kepada siapa saja tentang pengubah besaran listrik pada alat tersebut. Diskusikan hasil wawancara tersebut!

No.	Nama Peralatan	Pengubah Besaran Listrik (listrik menjadi)

1. Jenis Produk Rekayasa Penghasil Pengubah Besaran listrik dan Manfaatnya

Alat-alat pengubah besaran listrik :

a) Lampu listrik

Lampu listrik mengubah energi listrik menjadi cahaya. Tak dapat dipungkiri, ketergantungan masyarakat masa kini terhadap listrik memang sangat tinggi. Selama 24 jam penuh, aktivitas manusia seakan tergantung penuh dengan listrik. Listrik tidak lagi sekedar menjadi kebutuhan sekunder, tetapi sudah menjadi kebutuhan primer. Jika dulu listrik sekedar sebagai alat penerangan, saat ini hampir seluruh aktivitas manusia tergantung listrik.



(sumber: <http://lks-saturnus.blogspot.com>)

Gambar 2.2. Lampu Listrik

b) Motor Listrik

Motor listrik mengubah energi listrik menjadi gerak. Alat yang berfungsi sebaliknya, mengubah energi mekanik menjadi energi listrik disebut generator atau dinamo. Motor listrik dapat ditemukan pada peralatan rumah tangga seperti kipas angin, mesin cuci, pompa air dan penyedot debu.

Motor listrik yang umum digunakan di dunia Industri adalah motor listrik asinkron, dengan dua standar global yakni IEC dan NEMA. Motor asinkron IEC berbasis metrik (milimeter), sedangkan motor listrik NEMA berbasis imperial (inch), dalam aplikasi ada satuan daya dalam horsepower (hp) maupun kilowatt (kW).

Motor listrik IEC dibagi menjadi beberapa kelas sesuai dengan efisiensi yang dimilikinya, sebagai standar di EU, pembagian kelas ini menjadi EFF1, EFF2 dan EFF3. EFF1 adalah



(sumber: <http://lks-saturnus.blogspot.com>)

Gambar 2.3. Lampu Listrik

motor listrik yang paling efisien, paling sedikit memboroskan tenaga, sedangkan EFF3 sudah tidak boleh dipergunakan dalam lingkungan EU, sebab memboroskan bahan bakar di pembangkit listrik dan secara otomatis akan menimbulkan buangan karbon yang terbanyak, sehingga lebih mencemari lingkungan.

Standar IEC yang berlaku adalah IEC 34-1, ini adalah sebuah standar yang mengatur rotating equipment bertenaga listrik. Ada banyak pabrik elektrik motor, tetapi hanya sebagian saja yang benar-benar mengikuti arahan IEC 34-1 dan juga mengikuti arahan level efisiensi dari EU.

Banyak produsen elektrik motor yang tidak mengikuti standar IEC dan EU supaya produknya menjadi murah dan lebih banyak terjual, banyak negara berkembang menjadi pasar untuk produk ini, yang dalam jangka panjang memboroskan keuangan pemakai, sebab tagihan listrik yang semakin tinggi setiap tahunnya.

Lembaga yang mengatur dan menjamin level efisiensi ini adalah CEMEP, sebuah konsorsium di Eropa yang didirikan oleh pabrik-pabrik elektrik motor yang ternama, dengan tujuan untuk menyelamatkan lingkungan dengan mengurangi pencemaran karbon secara global, karena banyak daya diboroskan dalam pemakaian beban listrik.

Sebagai contoh, dalam sebuah industri rata-rata konsumsi listrik untuk motor listrik adalah sekitar 65-70% dari total biaya listrik, jadi memakai elektrik motor yang efisien akan mengurangi biaya overhead produksi, sehingga menaikkan daya saing produk, apalagi dengan kenaikan tarif listrik setiap tahun, maka pemakaian motor listrik EFF1 sudah waktunya menjadi keharusan.

c) Setrika Listrik

Setrika listrik mengubah energi listrik menjadi panas. Setrika (dari bahasa Belanda: strijkijzer) adalah cara menghilangkan kerutan dari pakaian dengan alat yang dipanaskan. Alat yang biasanya digunakan untuk hal ini juga disebut “setrika”. Biasanya pakaian yang baru dicuci harus disetrika agar kembali mulus. Hal ini terjadi karena ketika molekul-molekul polimer dalam serat pakaian dipanaskan, serat-serat tersebut diluruskan karena beban dari setrika. Setelah dingin, pakaian mempertahankan bentuk lurus ini. Beberapa bahan pakaian perlu diberi air untuk



(sumber: www.lazada.co.id)
Gambar 2.4 setrika listrik

melonggarkan ikatan antar molekul. Saat ini terdapat banyak bahan pakaian dari polimer sintetis yang dipromosikan sebagai bahan yang tidak perlu disetrika.

Setrika kuno dibuat dari besi yang diisi arang membara. Saat ini setrika kebanyakan dibuat dari aluminium dan baja tahan karat, dengan sumber panas dari listrik. Di dalam setrika terdapat thermostat yang mengendalikan suhu. Selain itu beberapa setrika modern juga dapat mengubah air menjadi uap air untuk membasahi pakaian. Setrika panas yang sedang tidak digunakan harus diletakkan tegak lurus sehingga tidak membakar permukaan di bawahnya dan menyebabkan kebakaran. Selain itu terdapat juga setrika nirkabel yang dipanaskan di sebuah docking station, dan setrika portable yang bentuknya kecil untuk menyetrika dasi atau untuk dibawa bepergian. Selain Setrika diberi thermostat, ada juga thermofuse yang digunakan untuk pengaman, namun pada suhu panas yang melewati batas toleransi thermofuse akan putus.

d) Kulkas

Kulkas mengubah energi listrik menjadi dingin. Kulkas atau lemari es atau lemari pendingin adalah sebuah alat rumah tangga listrik yang menggunakan refrigerasi (proses pendingin) untuk menolong pengawetan makanan. Sekitar 99,5% rumah di Amerika Serikat memiliki kulkas. Dia bekerja menggunakan pompa panas pengubah fase beroperasi dalam sebuah putaran refrigeration. Kulkas industri adalah kulkas yang digunakan untuk kebutuhan industri, seperti di restoran atau supermarket.

Mereka dapat terdiri dari lemari pendingin atau lemari pembeku atau keduanya. Sistem dua lemari ini diperkenalkan pertama kali oleh General Electric pada 1939. Beberapa kulkas sekarang dibagi menjadi empat ruang untuk penyimpanan jenis makanan yang berbeda:

- $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($0\text{ }^{\circ}\text{F}$) (pembeku)
- $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($32\text{ }^{\circ}\text{F}$) (daging)
- $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($40\text{ }^{\circ}\text{F}$) (pendingin)
- $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($50\text{ }^{\circ}\text{F}$) (sayuran), untuk menaruh berbagai jenis makanan.

Kapasitas sebuah kulkas diukur dalam liter. Biasanya isi pembeku adalah 100 liter dan pendingin 140 liter (namun dapat sangat bervariasi).



(sumber :puskurbuk)
Gambar 2.5 Kulkas

2. Mengenal Jenis Lampu sesuai Kebutuhan

Sejarah lampu

Sejarah perkembangan lampu bermula pada puluhan abad yang lalu dari suatu penemuan manusia yang membutuhkan penerangan (cahaya buatan) untuk malam hari dengan cara menggosok-gosokan batu hingga mengeluarkan api, kemudian api digunakan membakar benda-benda yang mudah menyala hingga membentuk sekumpulan cahaya. Perkembangan selanjutnya yaitu penemuan bahan bakar minyak dan gas yang dapat digunakan sebagai bahan untuk menyalakan lampu obor, lampu minyak maupun lampu gas.

Teknologi berkembang terus dengan ditemukannya lampu listrik. Sampai sekarang ada dua orang yang dianggap paling berjasa dalam penemuan lampu yaitu Thomas Edison dan Joseph Swan, karena pada saat bersamaan mereka berhasil membuat lampu yang berbeda. Prinsip kerja dari lampu pijar temuan Thomas Edison pada tanggal 21 Oktober 1879 di laboratorium Edison-Menlo Park, Amerika adalah adanya hubungan singkat listrik pada filamen carbon (C) yang mengakibatkan timbulnya panas.

Panas yang terjadi dibuat mencapai suhu tertentu agar filamen carbon tersebut berpijar dan mengeluarkan cahaya. Besarnya arus cahaya yang dihasilkan pada saat itu baru mencapai 3 Lumen/Watt (Lumen = satuan arus cahaya). Lampu yang menggunakan tekanan rendah untuk menjaga agar filamen tidak terbakar, sedangkan yang dibuat oleh Swan yaitu menggunakan filamen karbon yang berpijar jika dilalui listrik. Bola lampu tidak sepenuhnya hampa dan oksigen didalamnya begitu sedikit sehingga filamen dapat menjadi sangat panas tanpa menimbulkan lidah api.

Lampu adalah salah satu alat pengubah energi listrik menjadi energi cahaya. Lampu merupakan salah satu kebutuhan rumah tangga yang tak boleh dilupakan, karena tanpa adanya lampu suasana menjadi gelap dan bahkan terlihat menyeramkan. Saat ini banyak beredar berbagai jenis lampu yang memiliki fungsi serta kebutuhan yang berbeda. Berikut beberapa jenis lampu yang bisa dipilih sebagai penerang dan penghias rumah:

a) Lampu Hologen

Lampu ini terbuat dari kawat tungsten dan gas yang berfungsi untuk menciptakan sinar yang kuat. Biasanya digunakan sebagai lampu sorot karena mampu menonjolkan warna hampir sempurna.

Lampu halogen adakan sebuah lampu pijar dimana sebuah filamen wolfram disegel di dalam sampul transparan kompak yang diisi dengan gas lembam dan sedikit unsur halogen seperti iodin atau bromin. Putaran halogen menambah umur dari bola lampu dan mencegah penggelapan kaca sampul dengan mengangkat serbuk wolfram dari bola lampu bagian dalam kembali ke filamen. Lampu halogen dapat mengoperasikan filamen ya pada suhu yang lebih tinggi dari lampu pijar biasa tanpa pengurangan umur. Lampu ini memberikan efisiensi yang lebih tinggi dari lampu pijar biasa (10-30 lm/W), dan juga memancarkan cahaya dengan suhu warna yang lebih tinggi

Fungsi dari halogen dalam lampu adalah untuk membalik reaksi kimia penguapan wolfram dari filamen. ada lampu pijar biasa, serbuk wolfram biasanya ditimbun pada bola lampu. Putaran halogen menjaga bola lampu bersih dan keluaran cahaya tetap konstan hampir seumur hidup. Pada suhu sedang, halogen bereaksi dengan wolfram yang menguap, halida wolfram(V) bromin yang terbentuk dibawa berputar oleh pengisi gas lembam.

Pada suatu saat ini akan mencapai daerah bersuhu tinggi (filamen yang memijar), dimana ini akan berpisah, melepaskan wolfram dan membebaskan halogen untuk mengulangi proses. Untuk membuat reaksi tersebut, suhu keseluruhan bola lampu harus lebih tinggi daripada lampu pijar biasa. Bola lampu harus dibuat dari kuarsa leburan atau gelas dengan titik lebur tinggi seperti alumina.

Karena gelas kuarsa sangat kuat, tekanan gas dapat ditingkatkan, sehingga mengurangi laju penguapan dari filamen memungkinkan untuk beroperasi pada suhu yang lebih tinggi untuk umur yang sama, sehingga menambah efisiensi dan keluaran cahaya. Wolfram yang diuapkan dari bagian filamen yang lebih panas tidak selalu dikembalikan pada tempatnya semula, jadi bagian tertentu dari filamen menjadi sangat tipis dan akhirnya gagal. Regenerasi juga mungkin dilakukan dengan fluo in, tetapi reaksi kimianya terlalu kuat sehingga bagian lain dari bola lampu ikut direaksikan



(sumber: www.lamputembak.com)
Gambar 2.6 lampu halogen (lampu sorot)



sumber :skemaelectronics.blogspot.com
Gambar 2.7 lampu LED

b) Lampu LED (*Light Emitting Diode*)

Lampu ini sangat hemat energi dan aman digunakan. Lampu ini juga cocok dan mudah diaplikasikan dalam berbagai desain rumah karena bentuknya yang mini.

Lampu pintar LED Wi-Fi (*Smart Light LED Wi-Fi*) adalah sebuah teknologi nirkabel yang dikembangkan untuk dapat mengirimkan data melalui perantara cahaya. Nantinya cahaya dari sinar lampu yang dipancarkan dari LED akan menggantikan teknologi sinyal radio yang digunakan untuk menjadi jalur Wi-Fi. Teknologi ini dianggap lebih aman daripada teknologi jaringan yang ada saat ini, hal ini disebabkan karena cahaya putih dari lampu tidak dapat menembus permukaan seperti dinding, sehingga dapat mengurangi risiko penyadapan atau pencurian data.

Lampu LED juga mengkonsumsi energi yang jauh lebih sedikit daripada teknologi sebelumnya, hal ini memberikan ruang untuk mengembangkan jaringan komunikasi yang hemat biaya dan mengurangi emisi karbon dalam jangka panjang. Sistem komunikasi berbasis cahaya ini nantinya digunakan juga untuk menyediakan koneksi internet untuk komputer, PDA, penerimaan televisi dan radio, sambungan telepon dan kontrol suhu thermostat.

Smart Light atau lampu LED Wi-fi pertama kali dikembangkan oleh ilmuwan di Boston University College of Engineering pada tahun 2008, Rensselaer Polytechnic Institute di Troy, NY, dan University of New Mexico juga ikut berpartisipasi dalam proyek ini, di bawah bantuan National Science foundation. Penelitian yang dipimpin oleh professor Thomas Little ini bertujuan untuk mengembangkan teknologi komunikasi optik yang akan membuat lampu LED setara dengan jalur akses Wi-Fi.

Wi-Fi sendiri awalnya dikembangkan sekelompok insinyur Amerika Serikat yang bekerja pada Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) berdasarkan standar teknis perangkat bernomor 802.11b, 802.11a dan 802.16.

c) Lampu Pijar

Lampu ini dikenal juga dengan lampu "*incandescent*". Lampu ini akan menyala jika arus listrik mengalir melalui kawat yang terdapat di dalamnya.

Lampu pijar adalah sumber cahaya buatan yang dihasilkan melalui penyaluran arus listrik melalui filamen yang kemudian memanas dan menghasilkan cahaya. Kaca yang menyelubungi filamen panas tersebut menghalangi udara untuk berhubungan dengannya sehingga filamen tidak akan langsung rusak akibat teroksidasi.

Lampu pijar dipasarkan dalam berbagai macam bentuk dan tersedia untuk tegangan (voltase) kerja yang bervariasi dari mulai 1,25 volt sampai 300 volt. Energi listrik yang diperlukan lampu pijar untuk menghasilkan cahaya yang terang lebih besar dibandingkan dengan sumber cahaya buatan lainnya seperti lampu pendar dan diode cahaya, maka secara bertahap pada beberapa negara peredaran lampu pijar mulai dibatasi.

Di samping memanfaatkan cahaya yang dihasilkan, beberapa penggunaan lampu pijar lebih memanfaatkan panas yang dihasilkan, contohnya adalah pemanas kandang ayam, dan pemanas inframerah dalam proses pemanasan di bidang industri.

Pengembangan lampu pijar sudah dimulai pada awal abad XIX. Sejarah lampu pijar dapat telah dimulai dengan ditemukannya tumpukan volta oleh Alessandro Volta. Pada tahun 1802, Sir Humphry Davy menunjukkan bahwa arus listrik dapat memanaskan seuntai logam tipis hingga menyala putih.

Kemudian pada tahun 1820, Warren De la Rue merancang sebuah lampu dengan cara menempatkan sebuah kumparan logam mulia platina di dalam sebuah tabung lalu mengalirkan arus listrik melaluinya. Hanya saja, harga logam platina yang sangat tinggi menghalangi pendayagunaan penemuan ini lebih lanjut. Elemen karbon juga sempat digunakan, namun karbon dengan cepat dapat teroksidasi di udara. Oleh karena itu, jawabannya adalah dengan menempatkan elemen dalam vakum.

Pada tahun 1870-an, seorang penemu bernama Thomas Alva Edison dari Menlo Park, negara bagian New Jersey, Amerika Serikat, mulai ikut serta dalam usaha merancang lampu pijar. Dengan menggunakan elemen platina, Edison mendapatkan paten pertamanya pada bulan April 1879. Rancangan ini relatif tidak praktis namun Edison tetap berusaha mencari elemen lain yang dapat dipanaskan secara ekonomis dan efisien. Pada tahun yang sama, Sir Joseph Wilson Swan juga menciptakan lampu pijar yang dapat bertahan selama 13,5 jam.



(sumber :id.wikipedia.org)
Gambar 2.8 lampu pijar

Sebagian besar filamen lampu pijar yang diciptakan pada saat itu putus dalam waktu yang sangat singkat sehingga tidak berarti secara komersial. Untuk menyelesaikan masalah ini, Edison kembali mencoba menggunakan untaian karbon yang ditempatkan dalam bola lampu hampa udara hingga pada tanggal 19 Oktober 1879 dia berhasil menyalakan lampu yang mampu bertahan selama 40 jam

d) Lampu Fluorescent

Lampu ini biasa dikenal dengan lampu TL (*Tubular Lamp*) karena memiliki bentuk seperti tabung panjang lurus atau melengkung.



(sumber :blogtukanglistrik.blogspot.com)
Gambar 2.9 Lampu Flourescent atau lampu TL

Lampu Fluorescent saat ini sudah sangat luas penggunaannya baik untuk penerangan rumah tinggal maupun industri dan perkantoran. Lampu jenis ini termasuk dalam kategori Lampu Hemat Energi (LHE) faktor utamanya yaitu intensitas cahaya yang dikeluarkan lebih tinggi daripada lampu pijar (Incandescent Lamp) dalam hitungan watt yang sama.

Warna dari lampu TL ini banyak juga macamnya. Istilah yang biasa kita temukan pada bungkus lampu yang kita beli menentukan warna dan warna yang dikeluarkan oleh produsen lampu. Berikut kami sajikan contoh warna lampu TL, antara lain :

Color Code		Color Temperature	Color
		(Kelvin)	
827	82	2700	Warm
830	83	3500	Warm white
840	33	4100	Cool white
860	54	6500	Daylight

Untuk keuntungan lampu TL adalah sebagai berikut :

- a) Efisiensi (lumen per watt) tinggi.
- b) Awet, umur lampu bisa sampai 20.000 jam (dengan asumsi lampu menyala 3 jam setiap c). penyalan) Makin sering dihidup matikan, makin pendek umur lampu.
- c) Bentuk lampu yang memanjang menerangi area lebih luas dengan cahaya baur.
- d) Warna cahaya yang cenderung putih dingin menguntungkan untuk daerah tropis lembab karena secara psikologis akan menyejukkan ruangan.

- e) Temperatur lampu lebih rendah.
- f) Produknya bermacam-macam jenis, bentuk dan warnanya.

Untuk kelemahan lampu TL sebagai berikut :

- a) Cahaya lampu terpengaruh frekuensi jala-jala listrik.
- b) Memerlukan waktu saat penyalaan lebih lama daripada lampu pijar.

Untuk jenis-jenis lampu fluo escent yang dibedakan dari bentuknya, antara lain:

1. Linear fluo escent.

Lampu TL panjang itulah sebagian besar orang menyebut lampu ini. Ini adalah lampu fluo escent klasik dan menurut sejarahnya, lampu ini diperkenalkan sejak tahun 1950.

2. Non-Linear fluo escent.

Jenis yang satu ini bentuknya ada yang lingkaran, letter "U", dan ada juga yang berbentuk panel modul seperti papan.

3. Compact Fluorescent (CFL).

Lampu ini dibagi dua jenis lagi yakni self-ballasted atau ballast yang sudah terinstall di dalam rangkaian lampu sehingga tinggal pakai seperti yang sekarang banyak kita jumpai sebagai lampu SL yang dapat langsung dipasang pada fitting ulir biasa. Satu lagi lampu CFL yang harus memasangkan dengan ballast sendiri dan fitting khusus seperti linear fluo escent / TL namun yang satu ini bentuknya sangat ringkas dan kecil.

3. Membuat Lampu Alternatif pada Saat Mati Lampu



(sumber :puskurbuk)

Gambar 2.10 lampu alternatif saat mati lampu

Lampu alternatif ini menggunakan energi listrik dari baterai yang akan diubah menjadi cahaya. Lampu ini menghasilkan cahaya yang cukup pada saat aliran listrik padam. Bahan-bahan yang dipergunakan sangat mudah didapatkan dan harganya relatif murah.

Tahapan Pembuatan Lampu Alternatif

a) Perencanaan

Identifikasi Kebutuhan

Lampu alternatif akan menyala apabila tombol On ditekan, dan sebaliknya Lampu alternatif akan berhenti menyala pada saat tombol Off ditekan.

Perencanaan fisik

Pembuatan berdasarkan bahan dan alat yang tersedia di lingkungan kalian, dan dibuat dengan penuh tanggung jawab dengan memperhatikan prinsip kerja.

b) Persiapan



Ide/Gagasan

Lampu alternatif akan menggunakan energi listrik dari baterai yang akan diubah menjadi energi cahaya.

Keselamatan Kerja

Perhatikan Keselamatan Kerja

- Hati-hati menggunakan peralatan!
- Perhatikan rangkaian dengan baik karena kesalahan akan dapat merusak komponen!

c) Peralatan dan bahan

PERSIAPAN

Mempersiapkan bahan dan alat yang diperlukan secara lengkap.

Alat:



Cutter



Solder

(sumber : www.en.wikipedia.org dan www.hadydq.com)

Gambar 2.11 peralatan lampu alternatif

1. Cutter digunakan melubangi tutup toples
2. Solder untuk menyambung kabel dengan lampu.

PERSIAPAN

Mempersiapkan bahan dan alat yang diperlukan secara lengkap.

Bahan:



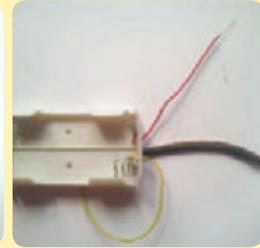
Cutter



Solder



Cutter



Solder



Cutter



Solder



Cutter



Solder

sumber :Dok. Kemdikbud

Gambar 2.12 Bahan lampu alternatif

1. Toples bekas yang ada pegangannya
2. Tempat baterai 1 buah
3. Baterai 2 x 1.5 v.
4. Lampu kecil 1 buah
5. Saklar
6. Kawat
7. Kabel

LANGKAH-LANGKAH :

1. Lubangi tutup toples sebesar saklar dengan cutter dan dua lubang kecil menggunakan paku seperti gambar berikut

Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 2.13 Lubang saklar



2. Pasang saklar pada lubang di tutup toples

Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 2.14 pemasangan saklar





3. Masukkan kawat pada lubang dibelakang tempat baterai

Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 2.15 pasang kawat pengikat



Bagian atas



bagian bawah

4. Ikat tempat baterai pada tutup toples

Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 2.16 pemasangan tempat baterai



Bagian atas



bagian bawah

5. Sambungkan satu kabel dari tempat baterai ke saklar.

Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 2.17 rangkaian listrik



6. Sambungkan kabel dari saklar ke lampu.

Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 2.18 sambungan kabel dari saklar ke lampu



7. Solder kabel tempat baterai di bagian belakang lampu.

Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 2.19 meng solder kabel belakang lampu



8. Pasang baterai sesuai dengan posisi yang tepat.

Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 2.20 pemasangan baterai

9. Tutup toples dengan penutup yang sudah dirangkai.



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 2.21 menutup toples

10. Lampu siap dipakai dengan cara menekan tombol on pada saklar



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 2.22 pengujian lampu alternatif

Lembar Kerja Kelompok

Tugas Kelompok

1. Cari informasi dari sumber bacaan tentang pembuatan produk rekayasa pengubah besaran listrik!
2. Ketiklah hasil dari berbagai sumber secara menarik!
3. Presentasikan hasil kerja kelompok ini di depan kelas!

LEMBAR KERJA-3 (LK-3)

Kelompok :

Nama Anggota Kelompok :

Kelas :

1. Perencanaan

(Identifikasi kebutuhan, Perencanaan fisik)

2. Persiapan

(Ide / gagasan, Keselamatan Kerja)

3. Peralatan dan Bahan

(.....)

4. Pengecekan Hasil

(Bandingkan dengan hasil buatan orang lain di sekitar kamu)

Evaluasi Diri

Renungkan dan Tuliskan pada selembar kertas!

Renungkan dan tuliskan pendapatmu pada selembar kertas!

1. Apa pendapat kamu tentang pembuatan produk rekayasa pengubah besaran listrik?
2. Dapatkah kamu menciptakan karya yang lebih inovatif dari itu?
3. Apa manfaat yang dapat kamu rasakan pada pembelajaran ini?

Tugas Individu

Tugas Pembuatan Karya!

1. Buatlah sebuah karya produk rekayasa pengubah besaran listrik berdasarkan kreasimu sendiri!
2. Perhatikan tahapan pembuatan produk dalam bekerja seperti yang sudah diuraikan pada pembuatan lampu alternative!
3. Perhatikan keselamatan kerja!
4. Ujilah karyamu sesuai dengan fungsinya!
5. Perbaiki karyamu berdasarkan penilaian kawan dan gurumu!

B. Membuat Produk sensor Menggunakan Teknologi Kelistrikan

Sensor merupakan suatu komponen yang dapat mengubah besaran fisik yang ada di lingkungan sekitar seperti suara, cahaya, kalor/temperatur, serta tekanan menjadi suatu besaran listrik.

Jenis-jenis sensor :

a. Sensor Inframerah (infra red)

Sensor infra merah adalah komponen elektronika yang dapat mengidentifikasi cahaya infra red (IR).

Sensor infra merah banyak digunakan sebagai alat komunikasi, seperti sensor infra merah yang dipasang di televisi agar dapat menangkap sinyal yang dikirimkan oleh remote televisi.

Infra red ini berasal dari bahasa latin. Red atau merah merupakan warna dari cahaya tampak dari gelombang terpanjang sedangkan infra berarti bawah. Infra red ditemukan oleh sir William Herschell, seorang astronom kerajaan inggris secara tidak sengaja ketika William sedang melakukan penelitian untuk mencari bahan penyaring optik.

Infra red memiliki karakteristik tersendiri yaitu tidak bisa dilihat oleh manusia, tidak dapat menembus materi yang tidak tembus pandang, infra red bisa ditimbulkan oleh komponen yang menghasilkan panas dan terakhir panjang gelombang pada infra red memiliki hubungan yang berlawanan alias berbanding terbalik dengan suhu. Misalnya, ketika suhu mengalami kenaikan maka panjang gelombang akan menurun.

Infra red terbagi ke dalam tiga jenis menurut panjang gelombangnya, yaitu:

- Infra red jarak dekat
- Infra red jarak menengah
- Infra red jarak jauh

Sebenarnya, banyak hal yang bisa kita manfaatkan dari teknologi infra red ini, bukan saja sebagai pelengkap dalam bidang komunikasi. Contohnya dalam bidang kesehatan. Beberapa fungsi infra red terhadap kesehatan, antara lain:

- Mampu mengaktifkan molekul air dalam tubuh. Hal tersebut diakibatkan karena infra red memiliki getaran yang sama dengan molekul air, sehingga pada saat molekul air tersebut pecah maka akan terbentuk molekul tunggal yang dapat meningkatkan cairan tubuh.
- Mampu meningkatkan sirkulasi mikro, bergetarnya molekul air yang dipengaruhi oleh infra red akan menghasilkan panas yang menyebabkan pem.
- buluh kapiler membesar, juga akan meningkatkan temperatur kulit, memperbaiki sirkulasi darah serta akan mengurangi tekanan jantung
- mampu meningkatkan metabolisme tubuh. Jika sirkulasi mikro dalam tubuh manusia meningkat, maka racun dapat dibuang dari tubuh melalui metabolisme. Akibatnya beban liver dan ginjal akan berkurang.

- Mampu mengembangkan pH dalam tubuh. Sinar infra red dapat membersihkan darah, memperbaiki tekstur kulit serta mencegah rematik karena asam urat yang tinggi.
- Jenis infra red jarak jauh banyak digunakan pada alat-alat kesehatan karena pancaran panas sinar infra red yang dipantulkan dari organ-organ tubuh dapat dijadikan sumber informasi kondisi kesehatan organ seseorang tersebut. Teknologi infra red tentu sangat bermanfaat bagi dokter dalam mendiagnosis kondisi pasien sehingga ia dapat membuat keputusan untuk melakukan tindakan yang sesuai dengan kondisi pasien tersebut. Selain itu, pancaran panas dalam intensitas tertentu dipercaya dapat menyembuhkan penyakit seperti cacar. Penggunaan infra red dalam ilmu pengobatan sangat trend saat ini, hingga munculnya geleang kesehatan yang memanfaatkan infra red jarak jauh yang berfungsi untuk membersihkan dan membasmi kuman atau bakteri dalam tubuh. Selain di bidang kesehatan, infra red juga digunakan dalam bidang komunikasi, seperti penggunaan sistem sensor infra red, kamera tembus pandang, remote tv dan lain-lain sebagainya.

b. Sensor cahaya

Sensor cahaya berfungsi untuk mengubah intensitas cahaya menjadi besaran listrik.

Beberapa penggunaan sensor cahaya :

- Lampu jalan yang bisa menyala sendiri apabila gelap
- Atap otomatis pada aplikasi jemuran adalah sebuah alat yang akan bekerja apabila cuaca cerah maka pakaian akan dikeluarkan untuk di jemur tetapi sebaliknya apabila cuaca mendung atau hujan maka secara otomatis akan memasukkan pakaian sehingga tidak bisa terkena air hujan.

c. Sensor Bunyi atau sensor suara

Sensor bunyi atau sensor suara adalah sebuah alat yang mampu mengubah gelombang suara menjadi gelombang listrik.

Beberapa penggunaan sensor bunyi atau sensor suara:

- Alat pengayun otomatis
- Alat ini bekerja pada saat bayi menangis.
- Sensor suara pada android
- Mengubah suara manusia menjadi suara lucu

d. Sensor suhu

Sensor suhu berfungsi untuk mengubah suhu menjadi besaran listrik.

e. Sensor ultra sonik

Sensor ultra sonik berfungsi mengukur jarak sebuah benda atau mendeteksi rintangan. Juga untuk mengukur kedalaman air, seperti sungai, danau dan kolam.

f. Sensor tekanan

Sensor tekanan adalah sensor yang mengubah gaya tekan menjadi besaran listrik.

Contoh penggunaan sensor tekanan adalah pemantau cuaca, pesawat terbang, dan pengukur tekanan ban.

Tugas Kelompok

Diskusi

Berdasarkan jenis sensor yang telah dibahas, lakukan pencarian informasi di internet atau di sumber manapun. Diskusikan hasil pencarian kamu !

No	Jenis Sensor	Lokasi Pemasangan
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		



Sumber : Dok. Kemdikbud
Gambar 2.23 lampu otomatis saat gelap

1. Membuat Lampu Otomatis

Lampu ini akan menyala pada kondisi cahaya yang redup dan akan mati dengan sendirinya pada kondisi cahaya yang cukup terang. Lampu otomatis ini merupakan modifikasi dari lampu alternatif yang pernah dibuat. Bahan-bahan yang dipergunakan sangat mudah didapatkan dan harganya relatif murah.

Tahapan Pembuatan Lampu Otomatis

1. Perencanaan

Identifikasi Kebutuhan

Rangkaian Lampu otomatis akan menyala saat kondisi cahaya lingkungan redup. sebaliknya Lampu otomatis akan berhenti menyala pada saat sensor mendapatkan cukup cahaya. Saklar hanya digunakan sebagai pemutus/penghubung arus listrik dari baterai.

Perencanaan fisik

Pembuatan berdasarkan bahan dan alat yang tersedia di lingkungan kalian, dan dibuat dengan penuh tanggung jawab dengan memperhatikan prinsip kerja.

2. Persiapan



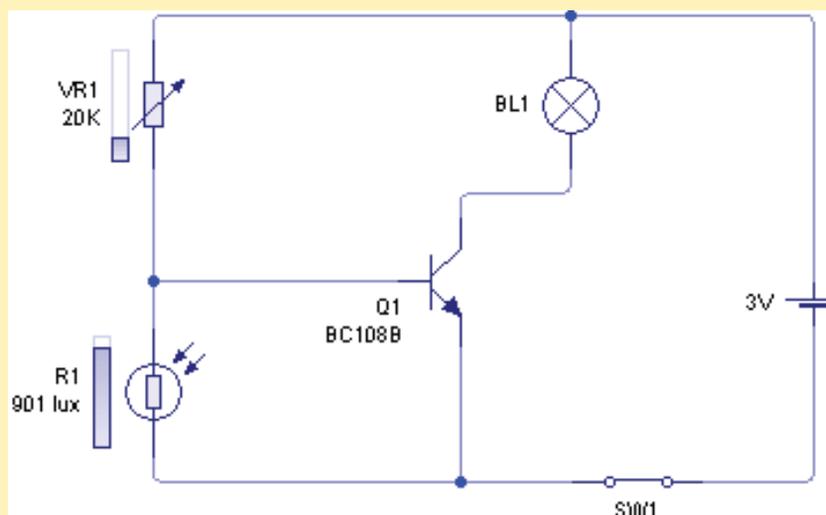
Ide/Gagasan

Lampu otomatis akan menggunakan sensor cahaya LDR (*Light Dependent Resistor*), dan pengaturan sensitifitas cahaya yang dibutuhkan menggunakan potensiometer.

3. Gambar Rangkaian:

Pelaksanaan

Berikut ini merupakan skema rangkaian sederhana untuk membuat lampu otomatis menggunakan sensor cahaya:



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 2.24 Gambar skema rangkaian

Keselamatan Kerja

Perhatikan Keselamatan Kerja

- Hati-hati menggunakan peralatan!
- Perhatikan rangkaian dengan baik karena kesalahan akan dapat merusak komponen!

4. Peralatan dan bahan

Alat:



Cutter



Solder

(sumber :www.en.wikipedia.org dan www.hadydq.com)

Gambar 2.11 peralatan lampu alternatif

1. Cutter digunakan melubangi tutup toples
2. Solder untuk menyambung kabel dengan lampu.

Alat



Toples bekas



karet gelang



batu baterai



lampu



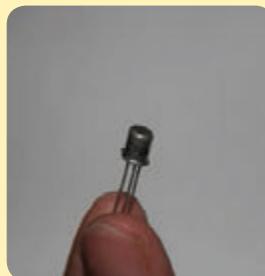
saklar



Beberapa kabel



Potensiometer 100K



Transistor BC 108



LDR

Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 2.26 Bahan lampu Otomatis

Langkah-Langkah Pembuatan Lampu Otomatis:



1. Lubangi tutup toples sebesar saklar dengan cutter, sebuah lubang sukuran potensiometer, dan dua lubang kecil menggunakan paku seperti gambar berikut:

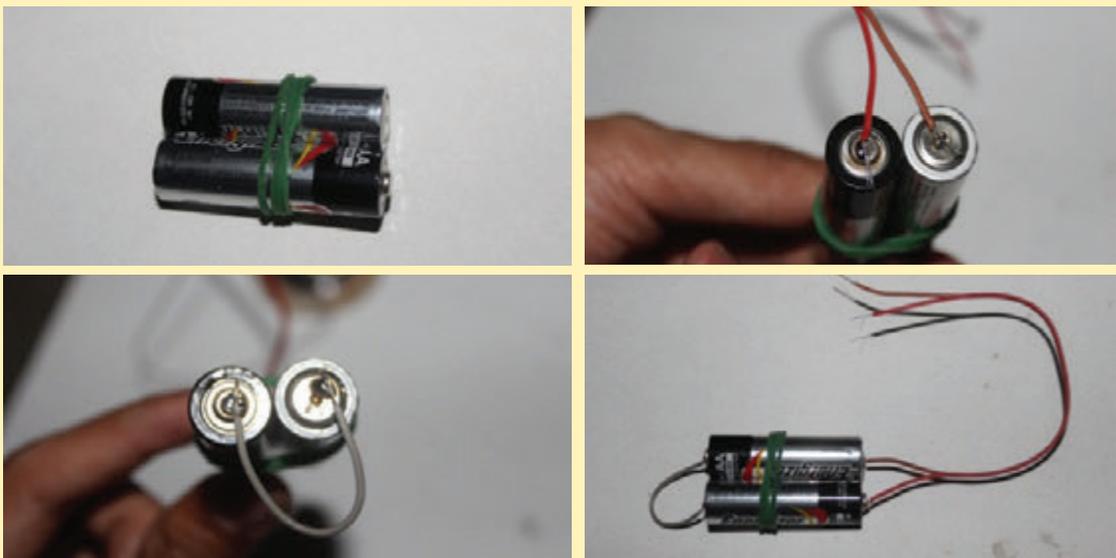
Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 2.27 Lubang saklar, LDR, dan Potensiometer

2. Pasang saklar, LDR dan Potensiometer pada lubang di tutup toples seperti gambar berikut:



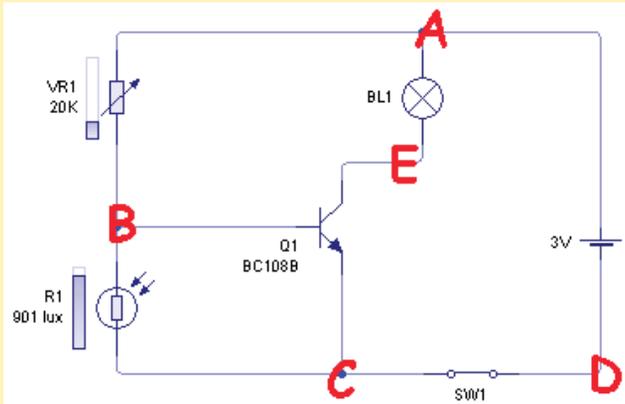
Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 2.28 pemasangan saklar, LDR, dan Potensiometer

3. Membuat sambungan baterai secara seri. Ikat 2 buah baterai dengan karet gelang dengan arah baterai yang berlawanan. Dengan menggunakan solder dan timah sambungkan salah satu sisi baterai dengan (2) dua buah kabel yang berbeda, lalu sambungkan sisi lainnya dengan (1) sebuah kabel.



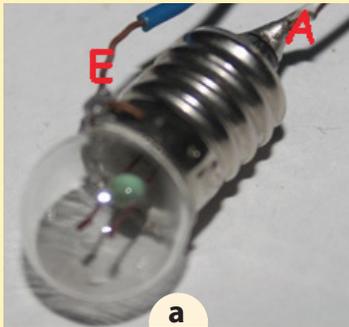
Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 2.29 Membuat sambungan baterai

4. Tahapan merakit komponen



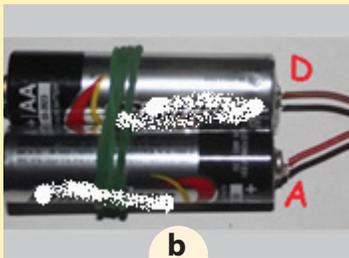
Untuk mempermudah pembuatan, sambungkan komponen sesuai pasangan huruf!

Perhatikan Gambar Rangkaian!



Lampu

- Sambungkan positif lampu (A) dengan Positif Baterai (A) dan salah satu ujung kaki potensiometer (A)!
- Sambungkan negatif lampu (E) dengan emitter pada transistor (E)!



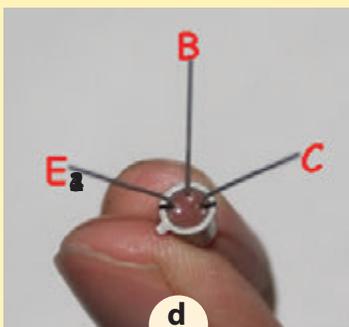
Baterai

- Sambungkan Positif Baterai (A) dengan positif lampu (A) dan salah satu ujung kaki potensiometer (A)!
- Sambungkan Negatif baterai (D) dengan salah satu kaki saklar (D)!



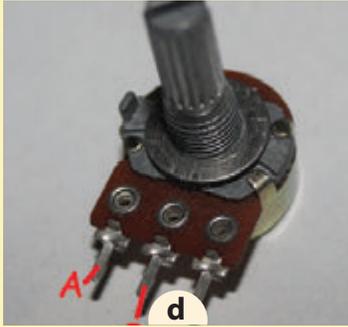
Saklar

- Sambungkan salah satu kaki saklar (D) dengan negatif baterai (D)!
- Sambungkan salah satu kaki saklar (C) dengan Collector pada transistor (C) dan salah satu kaki LDR (C)!



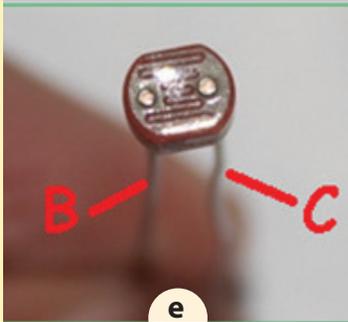
Transistor

- Sambungkan Basis pada transistor (B) dengan kaki tengah potensiometer (B) dan salah satu kaki LDR (B)!
- Sambungkan Collector pada transistor (C) dengan salah satu kaki saklar (C) dan salah satu kaki LDR (C)!
- Sambungkan emitter pada transistor (E) dengan negatif lampu (E)!



Potensiometer

- Sambungkan salah satu ujung kaki potensiometer (A) dengan positif lampu (A) dan Positif Baterai (A)!
- Sambungkan kaki tengah potensiometer (B) dengan Basis pada transistor (B) dan salah satu kaki LDR (B)!



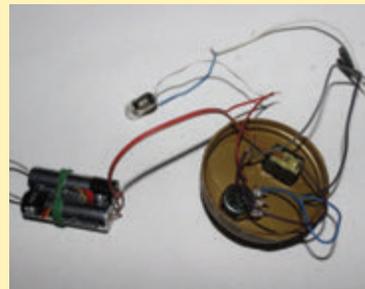
LDR

- Sambungkan salah satu kaki LDR (B) dengan kaki tengah potensiometer (B) dan Basis pada transistor (B)!
- Sambungkan salah satu kaki LDR (C) dengan Collector pada transistor (C) dan salah satu kaki saklar (C)!

Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 2.30 Petunjuk Merangkai komponen

5. Pasang komponen sesuai dengan posisi yang tepat!

Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 2.31 hasil pemasangan komponen



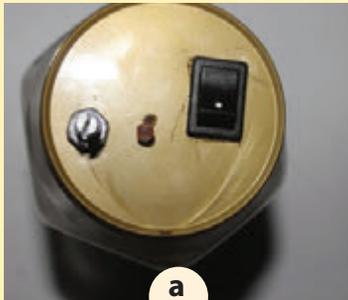
6. Tutuplah toples dengan penutup yang sudah dirangkai!

Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 2.32 menutup toples

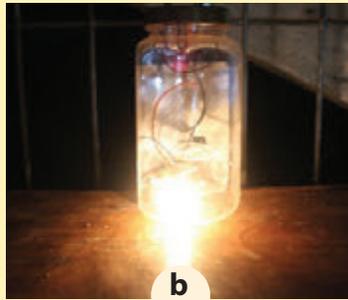


7. Tekan tombol on pada saklar, lalu uji coba lampu pada tempat yang cukup redup!

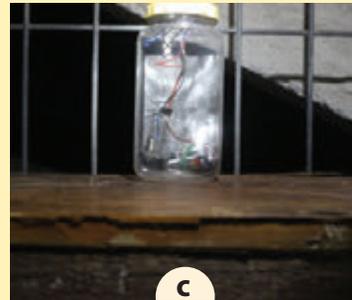
Atur potensiometer pada kondisi cahaya yang diinginkan dan dapat membedakan kondisi terang dan gelap



a. atur potensiometer



b. Lampu menyala pada kondisi cahaya redup



c. Lampu tidak menyala jika sensor mendapatkan cahaya yang cukup

Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 2.33 pengujian lampu otomatis

Tugas

Tugas Kelompok

1. Cari informasi dari sumber bacaan tentang pembuatan alat elektronik dengan sensor!
2. Ketiklah hasil dari berbagai sumber secara menarik!
3. Presentasikan hasil kerja kelompok ini di depan kelas!

Tugas Kerja Kelompok

Diskusi

Rencanakan pembuatan produk rekayasa sensor menggunakan teknologi kelistrikan dengan imajinasimu sendiri! Perhatikan tahapan pembuatan produk dalam bekerja dan pada akhirnya produk tersebut dapat bekerja dengan baik! **(Lihat LK-4)**

LEMBAR KERJA-4 (LK-4)

Kelompok :
Nama Anggota:
Kelas :

Perencanaan

(Identifikasi kebutuhan, Perencanaan fisik)

Persiapan

(Ide / gagasan, Keselamatan Kerja)

Peralatan dan Bahan

(.....)

Pengecekan Hasil

(Bandingkan dengan hasil buatan orang lain di sekitar kamu)

Evaluasi Diri

Renungkan dan tuliskan pendapatmu pada selembar kertas!

1. Apa pendapat kamu tentang pembuatan produk rekayasa sensor menggunakan teknologi kelistrikan?
2. Dapatkah kamu menciptakan karya yang lebih inovatif dari itu!
3. Apa manfaat yang dapat kamu rasakan pada pembelajaran ini?

Tugas Individu

Tugas Pembuatan Karya!

1. Buatlah sebuah karya produk rekayasa sensor menggunakan teknologi kelistrikan berdasarkan kreasimu sendiri!
2. Perhatikan tahapan pembuatan produk dalam bekerja seperti yang sudah di uraikan pada pembuatan produk rekayasa menggunakan sensor cahaya!
3. Perhatikan keselamatan kerja!
4. Ujilah karyamu sesuai dengan fungsinya!
5. Perbaiki karyamu berdasarkan penilaian kawan dan gurumu!

Rangkuman



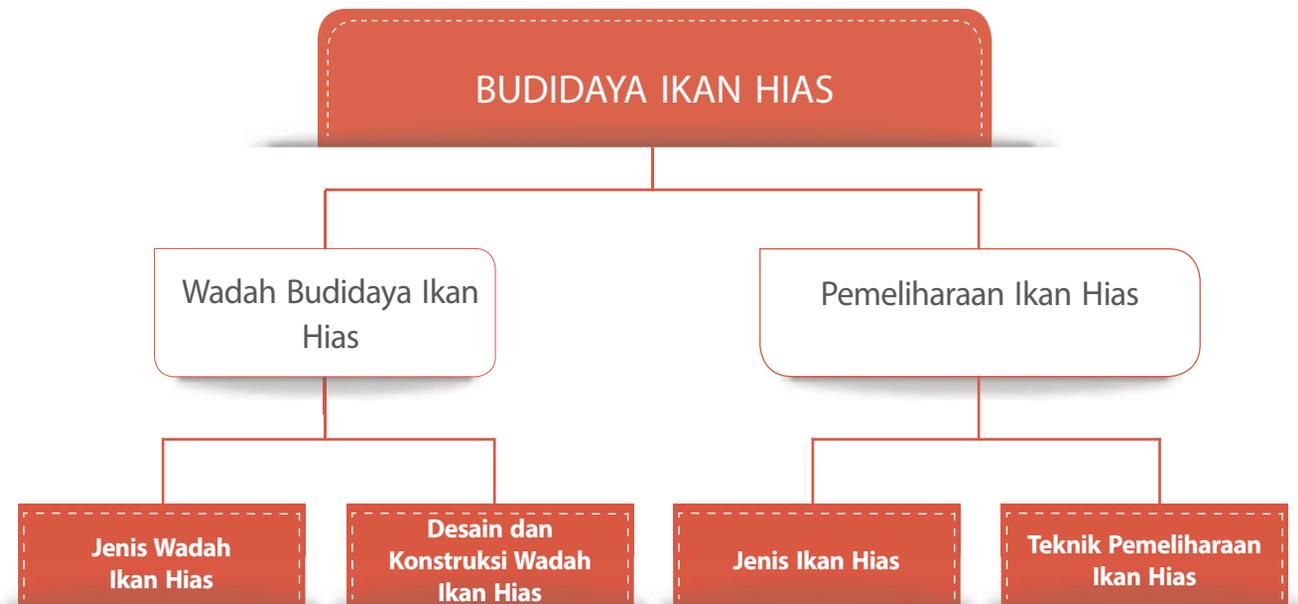
- Besaran merupakan sesuatu yang dapat diukur, memiliki nilai dan satuan. Listrik juga memiliki besaran, seperti arus listrik, tegangan listrik, daya listrik, serta hambatan listrik.
- Listrik merupakan energi yang mudah untuk diubah menjadi bentuk energi lainnya, sehingga banyak sekali peralatan pengubah besaran listrik, Seperti arus listrik yang diubah menjadi cahaya, arus listrik yang diubah menjadi energi gerak, arus listrik yang diubah menjadi suara dan lain-lain.
- Alat-alat pengubah besaran listrik yaitu : lampu listrik, motor listrik, setrika listrik, kulkas, dan lain-lain.
- Jenis-jenis lampu sesuai kebutuhan yaitu: lampu hogen, Lampu LED (Light Emitting Diode), lampu pijar, lampu TL,
- Sensor merupakan suatu komponen yang dapat mengubah besaran fisis yang ada di lingkungan sekitar seperti suara, cahaya, kalor/temperatur, serta tekanan menjadi suatu besaran listrik.
- Jenis-jenis sensor yaitu: sensor infra merah, sensor cahaya, sensor bunyi, sensor suhu dan lain-lain

Budidaya





Peta Materi



Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari Bab III, peserta didik mampu:

1. menyampaikan pendapat tentang keragaman wadah budidaya dan pemeliharaan (pembesaran) ikan hias sebagai ungkapan rasa bangga dan wujud rasa syukur kepada Tuhan serta bangsa Indonesia.
2. mengidentifikasi asi jenis, sarana produksi, dan teknik pembuatan wadah dan budidaya ikan hias yang ada di wilayah setempat berdasarkan rasa ingin tahu dan peduli lingkungan
3. merancang pembuatan wadah budidaya dan pemeliharaan (pembesaran) ikan hias berdasarkan orisinalitas ide yang jujur terhadap diri sendiri.
4. membuat, mempraktekan, menguji, dan mempresentasikan pembuatan wadah dan pemeliharaan (pembesaran) ikan hias di wilayah setempat

BAB

III

Budidaya Ikan Hias



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 3.1. Ikan Hias



Tugas Pengamatan

Amatilah gambar ikan hias dan wadah budidaya di atas.

1. Pernahkah melihat budidaya ikan tersebut dilingkunganmu?
2. Apa yang kalian ketahui tentang ikan pada gambar di atas? Ungkapkan pendapatmu, sampaikan dalam pembelajaran!

Bagaimana pendapat kamu melihat ikan hias yang beranekaragam warna dan bentuknya? Semua itu merupakan anugerah dari Tuhan yang patut kita syukuri atas keindahan dan keragaman jenis ikan hias yang ada di Indonesia. Ikan hias pada umumnya dipelihara oleh para hobbies, mereka mengeluarkan banyak uang untuk menyalurkan hobbinya. Sekarang ikan hias sudah banyak dibudidaya, beberapa alasan yang mendukung ikan hias dibudidaya, yaitu:

1. Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang sangat besar, termasuk jenis-jenis ikan hias asli yang dapat dieksploitasi atau dibudidayakan. Banyak jenis ikan hias yang tersebar di wilayah perairan Indonesia, baik di air tawar, payau maupun di air laut.
2. Spesies ikan hias air tawar diperkirakan 400 spesies dari total 1.100 spesies.
3. Di dunia ikan hias air laut diperkirakan sekitar 650 spesies yang hidup di lingkungan terumbu karang.
4. Wilayah produksi ikan hias Indonesia tersebar di 18 Provinsi (Sumatera Barat, Sumatera Utara, Jambi, DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Bali, Kalimantan Barat, Kalimantan Timur, Sulawesi Selatan, Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, Maluku, Papua, Papua Barat).
5. Berdasarkan data tahun 2009, Indonesia baru menguasai 3,12% dari perdagangan ikan hias dunia masih tertinggal dari Singapura yang mencapai 16,08%.
6. Sebanyak 3,12% ekspor ikan hias Singapura merupakan ikan hias asal Indonesia.
7. Pangsa pasar ekspor ikan hias Indonesia adalah Singapura, Cina, Hongkong, Malaysia, Jepang, Korea Selatan, USA dan Eropa.

Budidaya ikan hias dikembangkan untuk memenuhi keinginan para hobbies dan permintaan ekspor, yang mampu menghasilkan devisa negara cukup besar. Hal ini merupakan peluang bagi pengembangan budidaya ikan hias Indonesia. Ikan hias adalah jenis yang memiliki bentuk tubuh yang unik dengan aneka warna, yang umumnya dijual sebagai ornament (hiasan) dalam akuarium. Contoh ikan hias yang dibudidayakan antara lain: koi, neon tetra, koki, cupang, *guppy*, *Yellow tangs*, *Blue tags*, *Clownfish* dan sebagainya.

Pada bab ini akan dibahas kegiatan praproduksi (desains dan kontruksi wadah, dan persiapan wadah budidaya) dan produksi (pendederan, pembesaran, dan panen) budidaya ikan hias. Bagaimana mendesain wadah budidaya dan pemeliharaan

ikan hias pada tahap pembesaran. Kegiatan pendederan dan pembesaran ikan merupakan kegiatan budidaya yang memelihara benih ikan sampai berukuran tertentu dan siap untuk dipanen ataupun menjadi induk.

A. Wadah Budidaya Ikan Hias

Wadah budidaya ikan hias dapat dilakukan dimana saja, faktor yang harus diperhatikan adalah menentukan pemilihan wadah budidaya yang tepat. Wadah budidaya merupakan tempat untuk memelihara ikan. Tahukah kamu wadah budidaya ikan hias yang biasa digunakan? Perhatikanlah gambar ikan di atas! Dimanakah biasanya ikan dipelihara? Adakah wadah budidaya tersebut di daerah sekitarmu? Coba amati lebih jauh jenis-jenis wadah budidaya ikan hias apa saja yang kamu ketahui? Bagaimana desainnya dan jenis ikan apa yang dibudidayakan pada wadah tersebut?

Lembar Kerja Kelompok

Diskusi

1. Jenis-jenis wadah budidaya ikan hias, jenis ikan yang dibudidayakan pada wadah tersebut dan bagaimana desainnya?
2. Ungkapkan pendapatmu yang timbul terhadap karunia Tuhan dengan adanya potensi untuk mengembangkan budidaya ikan hias (**Lihat LK-1**)

LEMBAR KERJA-1 (LK-1)

Nama Anggota Kelompok :
Kelas :

Identifikasi Wadah Budidaya Ikan Hias

Nama wadah budidaya ikan	Jenis ikan hias yang dibudidayakan	Gambar wadah budidaya
1		
2		
3		

Ungkapan kesan:

.....
.....

1. Jenis-Jenis Wadah Budidaya Ikan Hias

Bagaimana hasil pengamatan wadah budidaya ikan di daerah kamu? Jenis wadah budidaya apa yang paling banyak digunakan untuk memelihara ikan hias? Dalam budidaya ikan terdapat beberapa jenis wadah yang digunakan yaitu kolam, bak, dan akuarium. Berikut penjelasan berbagai jenis wadah budidaya ikan hias.

a) Kolam

Pernahkah kamu melihat kolam di lingkungan sekitar kamu? Seperti apa bentuk kolam yang di temukan di daerah kamu? Kolam yang biasa digunakan dalam pemeliharaan ikan hias adalah jenis kolam permanen (terbuat dari tembok) atau yang di buat dari terpal dengan kondisi air yang jernih. Hal ini bertujuan agar ikan hias yang di pelihara bisa dilihat secara jelas sebagai objek hiasan dan bebas dari penyakit.



Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar 3.2. a. Kolam tembok b. Kolam terpal

Kolam yang sering digunakan adalah kolam tembok dan kolam terpal yang memiliki saluran *inlet* (air masuk) dan saluran *outlate* (air keluar). Jenis ikan hias yang sering dipelihara di kolam biasanya ikan hias yang berukuran besar seperti : koi, arwana dan aligator.

b) Bak

Bak yang umumnya digunakan dalam budidaya ikan hias bak fiber. Wadah bak digunakan untuk pemeliharaan ikan pada lahan yang sempit dan praktis. Ikan hias yang dipelihara pada bak fiber adalah ikan hias yang berukuran besar atau berukuran kecil tetapi dalam jumlah banyak (Gambar 3.3).



Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar 3.3. Bak fiber budidaya ikan hias

c) Akuarium

Akuarium adalah salah satu wadah budidaya yang digunakan untuk pemeliharaan sekaligus ajang *refresing* para hobbies karena mampu menjadi penghibur dari kejenuhan. Akuarium adalah wadah yang paling memungkinkan untuk dilakukan proses budidaya dan pemeliharaan di setiap tempat sangat fleksibel.



Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar 3.4. Akuarium

Pada umumnya pemeliharaan ikan hias menggunakan wadah akuarium, dengan wadah ini, dapat memanipulasi lingkungan sesuai dengan habitat aslinya. Saat ini pemeliharaan ikan hias laut dalam wadah akuarium sangat disukai banyak orang, karena menyerupai panorama bawah laut yang sangat menarik.

2. Desain dan Kontruksi Wadah

Kamu telah mengamati dan mempelajari jenis-jenis wadah budidaya ikan hias. Langkah selanjutnya adalah mengamati dan mempelajari desain dan kontruksi wadah yang akan dibuat sesuai kaidah-kaidah budidaya yang benar. Berikut desain dan kontruksi wadah budidaya ikan hias untuk tujuan pendederan dan pembesaran.

a) Desain dan kontruksi kolam

Desain kolam untuk budidaya ikan hias dapat berbentuk persegi empat, persegi panjang, bulat, trapezium, segitiga bahkan bentuk tidak beraturan. Hal tersebut biasa disesuaikan dengan kondisi lahan dan lokasi yang ada. Bentuk kolam yang umum digunakan adalah bentuk persegi empat dan

persegi panjang. Berdasarkan pengamatan kamu pada LK-1. Bagaimana bentuk kolam yang ada di lingkungan kamu?

b) Desain dan konstruksi bak

Bak yang digunakan dalam budidaya ikan hias adalah yang berasal dari fiber. Bak pemeliharaan ikan hias biasa berbentuk persegi panjang ataupun bulat. Berdasarkan pengamatan kamu jenis bak apakah yang ada di sekitar kamu?

c) Desain dan konstruksi akuarium

Akuarium yang digunakan dalam budidaya ikan hias adalah yang berbentuk persegi panjang, segi delapan ataupun tidak beraturan, disesuaikan dengan keinginan pemilik. Wadah ini menggunakan kaca yang memiliki ketebalan antara 3 mm -16 mm. Dalam penggunaan akuarium dilengkapi dengan sistem aerasi, yaitu proses pengaliran udara/oksigen. Terdapat beberapa akuarium yang dilengkapi dengan filter. Proses pemasangan filter ke dalam wadah budidaya bertujuan untuk menyaring sisa-sisa pakan dan hasil metabolisme ikan agar air tetap jernih. Akuarium yang tidak dilengkapi filter, harus dilakukan proses penyiponan/penyedotan setiap hari agar kualitas air tetap terjaga dalam kondisi baik.



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 3.5 Akuarium menggunakan filter

Lembar Kerja Kelompok

Diskusi

1. Carilah informasi dari berbagai media (majalah, koran, buku dan internet) desain dan konstruksi wadah budidaya ikan hias.
2. Setiap kelompok mencari satu informasi wadah budidaya ikan hias yang berbeda sesuai dengan desain dan konstruksinya.
3. Presentasikan hasil penelusuran kelompok kamu! **(LK-2)**

3. Persiapan Wadah Budidaya

Persiapan wadah dilakukan setelah kamu mengetahui dan mengamati jenis, desain dan konstruksi budidaya. Persiapan wadah budidaya pada kolam meliputi pencucian wadah budidaya, pengeringan wadah budidaya dan pengisian air.



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 3.6. Pencucian bak

a) Pencucian wadah

Wadah yang akan kita gunakan haruslah dicuci bersih dengan tujuan untuk menghilangkan dari jamur dan kotoran yang menempel pada wadah budidaya. Pencucian kolam tembok atau bak sebaiknya dengan cara menyikat, lebih

baik tanpa menggunakan sabun ataupun detergen kalau pun dipakai maka harus dalam jumlah yang sedikit dan dibilas dengan tuntas tanpa meninggalkan residu. Pencucian akuarium dilakukan dengan menggunakan spon ataupun kain, minimalakan penggunaan sabun/detergen.

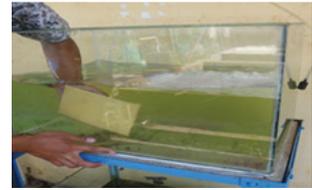
b) Pengeringan wadah

Proses pengeringan dilakukan dengan penjemuran dibawah sinar matahari.

c) Pengisian air

Proses pengisian air dilakukan 2-3 hari sebelum penebaran ikan ini bertujuan agar dalam wadah budidaya sudah tumbuh plankton yang bisa digunakan sebagai pakan alami.

Kamu telah mendapatkan informasi tentang jenis wadah budidaya, desain dan kontruksi serta persiapan wadah budidaya ikan hias. Sekarang lakukan observasi dan wawancara ke tempat budidaya ikan hias.



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 3.7 Pencucian akuarium



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 3.8. A. Pengisian air di bak
B. Pengisian air akuarium

Lembar Kerja Kelompok

Observasi & Wawancara!

1. Jenis-jenis wadah budidaya ikan hias, jenis ikan yang dibudidayakan pada wadah tersebut dan bagaimana desainnya?
2. Kunjungi tempat budidaya ikan hias. Kemudian amati dan wawancara
3. Tanyakan:
 - a) Apa jenis wadah budidaya yang digunakan?
 - b) Bagaimana desain dan kontruksinya?
 - c) Mengapa memilih desain dan kontruksi tersebut?
 - d) Apa bahan dan alat yang diperlukan?
 - e) Bagaimana memilih bahan yang baik?
 - f) Bagaimana teknik pembuatannya?
 - g) Kesulitan /tantangan yang dihadapi dalam membuat wadah budidaya ikan hias?
 - h) Keunggulan dan kelemahan jenis wadah budidaya yang dipilih?
3. Jika tidak ada tempat budidaya di lingkunganmu, carilah informasi dari buku sumber atau media lainnya!
4. Tulislah laporan hasil observasimu. Sertakan gambar untuk visualisasinya.
5. Presentasikan di muka kelas serta disimpulkan! **(Lihat LK-3 berikut ini !)**

LEMBAR KERJA-3 (LK-3)

Kelompok :

Nama Anggota Kelompok :

Kelas :

Identifikasi Wadah Budidaya Ikan Hias

Jenis wadah budidaya yang digunakan:

Ikan hias yang dibudidayakan:

Nama Petani:

Lokasi:

Bahan	Alat
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.

Desain

Konstruksi

Persiapan

Tahapan pembuatan

Ungkapkan pendapatmu!

Hal apa yang kalian rasakan dan pengalaman apa yang kalian dapatkan saat melakukan observasi dan wawancara. Apa kesulitan dan kesenangan yang ditemui? Tuliskan ungkapan perasaan/pengalaman kalian dengan terbuka dan jujur.

1. Tahapan Proses Pembuatan Wadah Ikan Hias

Pada pembelajaran ini, kamu diajak untuk melakukan proses pembuatan wadah budidaya ikan hias yaitu akuarium. Wadah akuarium terbuat dari kaca terlihat sulit tetapi jika dilakukan secara teliti maka mudah dihasilkan. Kaca yang biasa digunakan untuk pembuatan akuarium memiliki ketebalan 3mm - 16mm, dengan ukuran yang disesuaikan dengan keinginan.

Berikut ini diuraikan tahapan pembuatan wadah budidaya ikan hias. Salah satunya akuarium contoh yang diaplikasikan di semua daerah, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a) Perencanaan

1. Menentukan jenis wadah budidaya ikan hias.
2. Membuat desain dan konstruksi wadah budidaya ikan hias.
3. Menyusun kebutuhan alat dan bahan disesuaikan dengan ukuran akuarium yang akan dibuat.
4. Menyusun jadwal pembuatan wadah budidaya.
5. Menentukan tugas tiap individu.

a) Persiapan bahan dan alat.

Bahan dan alat yang digunakan sebagai berikut:

Bahan & alat

		
Kaca	Lem kaca	Lakban

Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 3.9. Bahan

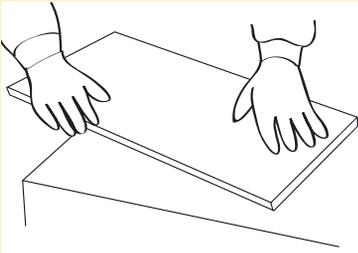
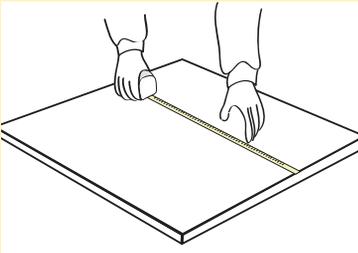
		
Cutter	Pemotong Kaca	Temabakan Lem

Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 3.10. Alat

Proses pembuatan akuarium

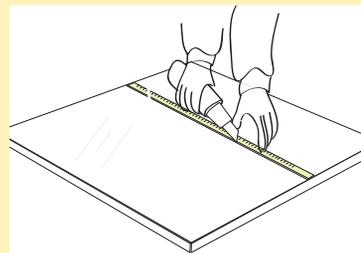
Setelah menentukan bentuk dan ukuran kaca yang akan dipergunakan, langkah-langkah berikut:

1. Memotong kaca

	<p>a. Letakkan lembaran kaca pada meja kerja, meja kerja harus dalam keadaan datar dan bersih. Hal ini untuk menghindari terjadinya keretakan kaca yang akan dipergunakan saat proses membuat akuarium dapat dilihat pada gambar 3.11. (Gusrina 2008).</p>
<p>Sumber: Dok. Kemdikbud Gambar 3.11. Meletakkan kaca</p>	
	<p>b. Ukuran kaca yang akan dipotong ini disesuaikan dengan bentuk akuarium yang akan dibuat (gambar 3.12). Dalam membuat potongan potongan kaca, lembaran kaca dibuat polanya terlebih dahulu dengan menggunakan spidol dan penggaris besi. Pola yang sudah dibentuk dapat langsung dipotong dapat dilihat pada gambar.</p>
<p>Sumber: Dok. Kemdikbud Gambar 3.12.. Mengukur kaca</p>	

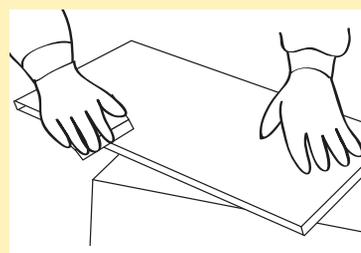
- c. Untuk memotong kaca gunakan alat pemotong kaca yang banyak dijual di toko besi (Gambar 3.13)

Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 3.13. Memotong kaca



- d. Setelah kaca terpotong, bagian pinggir potongan kaca harus dihaluskan dengan gerinda atau batu asahan karborondum dapat dilihat pada gambar 3.14.

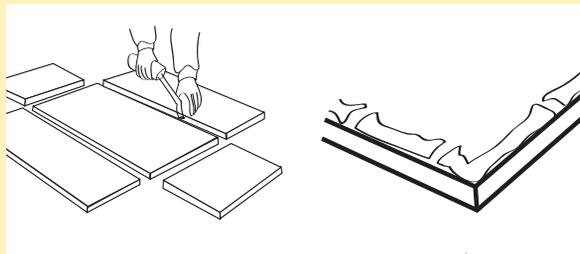
Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 3.14. Menghaluskan kaca



2. Merakit akuarium

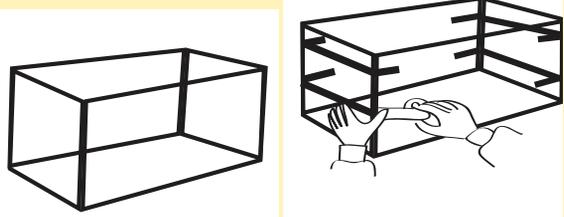
- a. Pemberian lem pada pinggir kaca yang akan disatukan. Pemberian lem harus merata dengan ketebalan yang sama. Tempelkan kaca yang sudah diberi lem. Menempelkan kaca-kaca sehingga membentuk akuarium.

Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 3.15. Menempelkan kaca



- b. Perkuat dengan lakban setelah seluruh kaca terakit keringkan selama 24 jam.

Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 3.16. Memperkuat lem kaca



3. Uji coba akuarium

Langkah terakhir dalam pembuatan akuarium adalah melakukan uji coba, yaitu dilakukan dengan mengisi air ke dalam akuarium selama 24 jam untuk mengetahui bagian-bagian yang bocor. Setelah itu, bersihkan lem yang masih melekat dengan cutter atau menggunakan bensin. Sebelum digunakan akuarium diisi dengan air dan dibiarkan sampai 3 hari atau sampai bau lemnya hilang disamping

mengamati kemungkinan bagian-bagian yang bocor.

Keselamatan Kerja

Perhatikan Keselamatan Kerja

Pada proses kegiatan budidaya kamu perlu memahami keselamatan kerja. Tips dibawah ini perlu diperhatikan saat kegiatan dilakukan.

1. Hati – hati saat menggunakan alat pemotong.
2. Hati hati saat menggunakan lem kaca karena apabila terkena tangan akan terasa panas.

Lembar Kerja Kelompok

Tugas Praktik Pembuatan Wadah Budidaya Ikan Hias

1. Rumuskan langkah-langkah perencanaan pembuatan wadah budidaya ikan hias.
2. Gunakan informasi dari hasil observasi dan wawancara atau hasil bedah buku sumber/referensi yang telah didapatkan.
3. Buatlah jadwal kegiatan budidaya dan pembagian tugas.
4. Siapkan alat dan bahan sesuai rencana.
5. Praktikkan setiap tahapan teknik pembuatan dengan hati-hati.
6. Dokumentasikan pada setiap tahapan kegiatan.
7. Buatlah laporan kegiatan pembuatan wadah budidaya ikan hias.

Catatan:

Tugas 1-3 dipresentasikan terlebih dahulu sebelum memulai praktik pembuatan wadah. Lakukan revisi dari masukan yang diberikan!

LEMBAR KERJA-4 (LK-4)

Kelompok :

Nama Anggota Kelompok :

Kelas :

Identifikasi Wadah Budidaya Ikan Hias

1. Perencanaan
Menentukan jenis wadah budidaya, merancang desain dan konstruksi wadah budidaya, membuat jadwal kegiatan, menyusun kebutuhan dan tugas individu.
2. Persiapan alat dan bahan
3. Proses pembuatan wadah budidaya ikan hias.
4. Pengujian wadah budidaya ikan hias
5. Evaluasi kegiatan

Refleksi Kelompok

Kamu telah melaksanakan praktik kegiatan pembuatan wadah budidaya ikan hias bersama kelompok. Bagaimana hasilnya? Apakah kelompok kamu sudah mengerjakan kegiatan dengan baik? Evaluasilah kelompok pembuatan wadah budidaya ikan hias. Isilah lembar kerja di bawah ini dengan melengkapi tabel. Beri tkamu ceklis (v) sesuai jawaban kamu dan sertakan alasannya!

Uraian	Baik	Cukup	Kurang	Alasan
Perencanaan				
Persiapan				
Pelaksanaan				
Pelaporan				
Kerjasama				
Disiplin				
Tanggung jawab				

Tuliskan kesimpulanmu berdasarkan refleksi di atas _____

Evaluasi Diri

Renungkan dan Tuliskan pada selembar kertas!

Ungkapkan hasil yang dicapai setelah mempelajari wadah budidaya ikan hias mengenai hal hal berikut.

1. Keragaman wadah budidaya ikan hias di daerahmu
2. Hasil kunjungan pada tempat budidaya ikan hias atau melalui sumber/referensi bacaan tentang wadah budidaya ikan hias yang sudah kamu lakukan bersama kelompokmu.
3. Kesulitan yang dihadapi saat mencari informasi dan pengamatan.
4. Pengalaman dalam melaksanakan praktik pembuatan wadah budidaya ikan hias secara kelompok
5. Pembelajaran yang di dapatkan/rasakan sebagai individu sosial dari kegiatan pembuatan dan persiapan wadah budidaya ikan hias.

B. Budidaya Pemeliharaan Ikan Hias

1. Jenis-jenis Ikan Hias Air Tawar

Indonesia memiliki banyak jenis ikan hias air tawar. Menurut catatan Kementerian Kelautan dan Perikanan, saat ini terdapat lebih dari 1.100 spesies ikan hias air tawar yang diperdagangkan secara global. Dari jumlah itu, Indonesia memiliki 400 spesies, namun hanya 90 spesies yang dibudidayakan secara luas oleh masyarakat.

Ikan hias air tawar dipkampung mempunyai beberapa kelebihan, terutama dari kemudahan budidayanya. Banyak jenis ikan hias air tawar dapat dibudidayakan dengan teknologi dan fasilitas yang murah sehingga bisa dilakukan dalam skala kecil, bahkan untuk usaha rumah tangga sekalipun. Hal ini berbeda dengan ikan hias air laut, selain lebih sulit biasanya memerlukan fasilitas yang mahal. Oleh karena itu, ikan hias air laut masih didominasi oleh hasil tangkapan.

Ikan hias air tawar sebagian besar diproduksi untuk kebutuhan hobi dan sebagian lagi untuk kepentingan penelitian. Beberapa ikan hias air tawar asal Indonesia yang menjadi primadona pasar diantaranya arwana dan cupang. Indonesia juga berhasil mendomestikasi ikan impor seperti koi, koi, *discus* dan *guppy*. Berikut ini beberapa jenis ikan hias air tawar yang bernilai ekonomi tinggi yang paling banyak dicari dan berpotensi untuk dibudidayakan.

a) Koi (*Cyprinus carpio L*)

Koi (gambar 6.13) pertama kali dikembangkan di Jepang. Mereka mengembangkannya dari ikan mas. Koi merupakan ikan hias air tawar untuk dipelihara di kolam bukan akuarium. Daya tarik ikan koi terdapat pada warna-warni menarik yang indah bila dilihat dari luar. Ikan koi juga memerlukan ruang gerak yang luas. Jenis ikan hias air tawar ini mudah dikembangbiakan.



Sumber : Dok. Kemdikbud
Gambar 3.17. Ikan Koi

b) Cupang (*Betta sp.*)

Ikan Cupang merupakan salah satu jenis ikan air tawar endemik Indonesia dan negara Asia Tenggara lainnya. Habitat asli ikan ini adalah rawa-rawa di daerah tropis. Ikan cupang sanggup hidup dalam volume air yang sedikit dan air dengan oksigen yang minimal. Cupang bisa disimpan dalam toples terbuka yang tidak beraerasi.



Sumber : Dok. Kemdikbud
Gambar 3.18. Ikan Cupang

Cupang dipelihara sebagai ikan hias dan ikan aduan. Selain warna sisik dan siripnya yang berkilauan, juga memiliki

sifat agresif. Cupang bisa merobek-robek sesamanya dalam pertempuran yang berlangsung berjam-jam lamanya. Ikan cupang sangat mudah dibudidayakan dalam berbagai skala rumah tangga.

Budidaya cupang relatif mudah, karena tidak memerlukan tempat yang luas dalam proses pemijahannya. Ikan ini berkembang biak dengan cara bertelur dan telurnya menempel pada substrat seperti akar tanaman, daun-daun dan serabut rapia. Berdasarkan bentuk siripnya, ikan cupang dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu:

1. **Halfmoon (setengah bulan)**, cupang jenis ini memiliki sirip dan ekor yang lebar dan simetris menyerupai bentuk bulan setengah. Jenis cupang ini pertama kali dibudidaya di Amerika Serikat oleh Peter Goettner pada tahun 1982.



Sumber: Wikipedia.com

Gambar 3.19. Ikan Cupang setengah bulan

2. **Crowntail (ekor mahkota) atau serit**, cupang jenis ini mempunyai sirip dan ekor yang menyerupai sisir sehingga di namakan serit.



Sumber: Wikipedia

Gambar 3.20. Cupang serit

3. **Plakat Halfmoon** bentuk badannya hampir mirip dengan cupang laga tapi jenis mempunyai ekor dan sirip yang lebih lebar dan indah.



Sumber: Wikipedia.com
Gambar 3.21. Cupang Halfmoon

d) Ikan arwana (*Scleropages sp.*)

Arwana merupakan salah satu ikan endemik, di Indonesia banyak ditemukan di perairan air tawar Kalimantan dan Papua. Dahulu, ikan arwana didapat dari perburuan di alam bebas, namun saat ini sudah bisa dibudidayakan di kolam-kolam.



Sumber Dok. Kemdikbud
Gambar 3.22.. Arwana

Arwana merupakan salah satu ikan hias air tawar yang bernilai ekonomi penting. Harga per ekornya untuk ukuran kecil bisa mencapai jutaan rupiah dari jenis-jenis tertentu. Sentra produksi ikan arwana terdapa di Kalimantan dan Sumatera.

e) Ikan Mas Koki (*Carrasius auratus*)

Mas koki masih satu keluarga dengan ikan mas. Mas koki pertamakali dikenal sebagai ikan hias di Cina, namun yang mempopulerkan ikan koki ke seluruh dunia adalah bangsa Jepang. Dari negeri ini, koki menjadi semakin variatif dengan berbagai warna dan bentuknya (gambar 3.23.).



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 3.23. Jenis-jenis Koki

Mas koki sudah lama dibudidayakan secara luas di Indonesia. Sentra produksi koki terbesar ada di Tulungagung, Jawa Timur. Kota ini memproduksi lebih dari 55 juta ekor ikan mas koki setiap tahun, sebagian besar ditujukan untuk pasar domestik, sebagian kecil lainnya untuk ekspor. Meski harga per ekornya relatif murah, ikan ini mudah dibudidayakan secara massal.

f) Guppy (*Poecilia reticulata*)

Guppy berasal dari daerah Amerika Tengah dan Selatan. Ikan ini sangat mudah beradaptasi sehingga cepat meluas penyebarannya serta mudah dibudidayakan. Saat ini, *guppy* bisa ditemukan di berbagai perairan air tawar di Indonesia. Ikan *guppy* bereproduksi secara internal dan melahirkan anak, yang dapat langsung berenang dengan baik (*gambar 3.24*). Dalam satu kali perkawinan dapat menghasilkan 3 kali kelahiran dalam waktu tiga minggu, dimana 1 ekor indukan betina dapat menghasilkan ± 60 burayak.



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 3.24. Jenis-jenis Guppy



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 3.25 Ikan Louhan

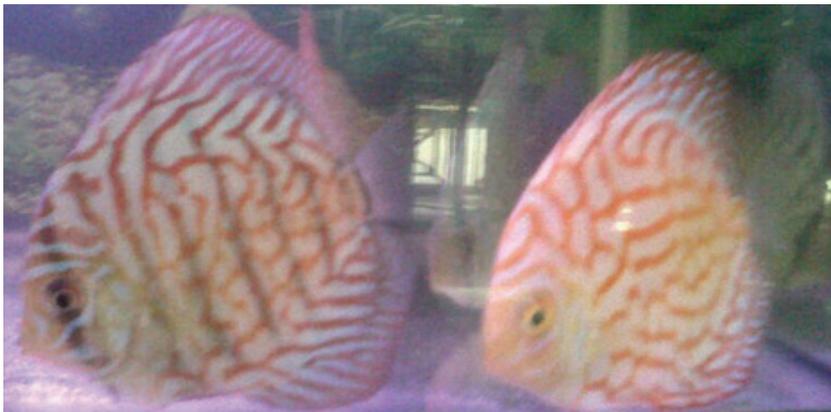
g) Louhan (Kelompok *Cichlid*)

Louhan dalam bahasa Inggris *Flowerhorn cichlid* tidak ditemukan di alam bebas. Ikan hias air tawar ini merupakan hasil persilangan dari berbagai jenis ikan *Cichlid*. Louhan pertama kali dikembangkan di Malaysia, banyak orang menyukai ikan ini karena warna sisik dan benjolan dikepalanya (*gambar 3.25*). Selain di Malaysia, juga dikembangkan di Taiwan, kemudian menyebar ke berbagai negara. Louhan mempunyai sifat agresif dan bila di lepas ke perairan umum dapat menjadi predator di ikan lainnya.

h) **Discus** (*Symphysodon discus*)

Discus berasal dari perairan Amazon. Disebut *discus* karena bentuknya seperti piringan (*disk*) dengan warna-warni yang atraktif. Sifat ikan ini sangat tenang dan gerakannya lambat sehingga disebut raja akuarium. Ukuran yang paling besar bisa mencapai diameter 15 cm (Gambar 3.26).

Discus cocok dikembangbiakan pada iklim tropis dengan suhu air 25-30°C, pH 6-6,5 dan kesadahan 3-5 dH. Untuk pemeliharaan dalam akuarium perlu ketelatenan karena mudah stress jika kualitas air akuarium berubah.



Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar 3.26. Diskus

Secara global perdagangan komoditas ikan hias air tawar jauh lebih besar dari ikan hias air laut, yakni mencapai 85%. Hal ini terjadi karena ikan hias air tawar bisa dibudidayakan, sedangkan ikan hias air laut hanya berasal dari hasil tangkapan, serta masih terbatas untuk dibudidayakan. Permintaan ikan hias air tawar semakin meningkat.

Pada beberapa dasawarsa kebelakang, Indonesia hanya mengekspor ikan hias ke Singapura. Dari Singapura, ikan-ikan ini diekspor lagi ke berbagai negara, namun saat ini, ekspor Indonesia sudah menembus 60 negara dengan nilai lebih dari 50 juta dolar AS (meningkat sekitar 9% per tahunnya). Indonesia pun selalu menjadi 5 besar eksportir ikan hias dunia.

Dari sisi keragaman, terdapat lebih dari 300 jenis ikan hias air tawar maupun laut yang menjadi kamulan ekspor. Biasanya ikan hias yang layak ekspor, biasanya diseleksi berdasarkan enam kriteria, yakni ukuran, jenis ikan, keseragaman, keunikan bentuk dan warna, bebas penyakit dan daya adaptasi terhadap lingkungan. Jenis-jenis ikan hias laut yang di ekspor memiliki warna-warna yang mencolok seperti:



Sumber: Wikipedia.com
Gambar 3.27. Blue Tangs

1. Blue tangs

Blue Tang atau di Indonesia biasa di sebut dengan nama Lettersix atau Dori adalah ikan yang indah untuk akuarium air laut. Ikan akuarium air laut harus menarik dan aktif. Lettersix membutuhkan banyak ruang untuk berenang.

Lettersix adalah ikan karang yang mendiami kedalaman hingga 40 meter. Ikan ini lebih menyukai arus deras pada daerah terumbu ke arah laut. Spesies ini harus pelihara dalam akuarium, dengan diberi cukup banyak batu karang dan volume air yang banyak (Gambar 3.27).



Sumber: Wikipedia.com
Gambar 3.28. Yellow Tangs

2. Yellow Tangs

Yellow Tangs adalah jenis ikan herbivora yang berasal dari Hawaii, Amerika Serikat (gambar 3.28). Populer di pelihara di akuarium. *Yellow tangs* merupakan ikan yang cukup tangguh dan tidak mudah terjangkit penyakit dan *white spot*. Ikan yang terbilang berukuran kecil ini memerlukan ruang gerak yang luas karena dapat berenang puluhan kilo meter (KM) setiap harinya untuk mencari makan.



Sumber: Wikipedia.com
Gambar 3.29 Clownfish

3. Clownfish / Badut

Ikan badut atau *clownfish* merupakan salah satu jenis ikan yang banyak dicari (Gambar 3.29). Ikan ini hidup pada daerah perairan tropis dangkal dan bersimbiosis dengan anemon sebagai habitatnya. Ikan badut tergolong jenis ikan omnivore, memakan larva crustacea, parasit pada anemon dan alga. Ikan ini dikenal agresif dalam menjaga teritorinya.

Usaha Pembesaran disarankan pada wadah akuarium yang memiliki sirkulasi air yang baik, dengan selalu melakukan kontrol terhadap jumlah pakan, kualitas air, kebersihan air dan akuarium, dan pengontrolan terhadap penyakit. Ikan dapat dipindahkan ke wadah yang lebih besar sesuai dengan ukurannya. Pemberian pakan berupa *Artemia*, udang renik, cacing renik atau pelet bisa dilakukan sebanyak 3 kali sehari.

4. Butterfly fish

Butterflyfish atau **ikan kupu kupu** adalah kelompok ikan laut tropis dengan warna yang mencolok, kebanyakan ditemukan di daerah terumbu karang perairan Atlantik, Hindia dan Samudra Pasifi , terdapat sekitar 120 spesies dalam 10 negara.



Sumber: Wikipedia.com
Gambar 3.30 Ikan Kepe

Butterfly fish sebagian besar berukuran berkisar antara 12 cm sampai 22 cm (gambar 3.30.). Spesies terbesar berasal dari

butterflyfish berlapis dan *butterfly fish* pelana, tumbuh sampai 30 cm (12 inch). Ikan ini memiliki pola warna yang sama terlihat pada sayap kupu-kupu, bentuk tubuh lateral sempit dan mudah terlihat saat berada di terumbu karang. *Butterfly fish* memiliki sirip menyambung dengan sirip ekor yang membulat.

Lembar Kerja Kelompok (LK-5)

Pengamatan dan Cari Info

1. Amati ikan hias jenis apa saja yang ada di lingkungan kamu!
2. Carilah informasi dari berbagai media (majalah, koran, buku dan internet) deskripsi ikan hias
3. Presentasikan hasil penelusuran kelompokmu!

2. Sarana Produksi dan Teknik Budidaya Ikan Hias

Sarana produksi perlu dan penting diperhatikan dalam budidaya ikan hias, dibutuhkan sarana produksi dan teknik yang tepat agar produksi lebih optimal, yakni:

a) Bahan

1. Benih

Benih adalah anakan ikan dari mulai menetas sampai ukuran tertentu ikan yang akan digunakan tergantung jenis budidaya yang akan dilakukan. Pada fase pembesaran biasanya memulai pemeliharaan dari ukuran benih. Benih yang digunakan berumur 7 hari, dipilih benih yang sehat, yang memiliki tkamu-tkamu berenang dengan gesit dan lincah.



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar3.31. Benih

2. Pakan

Pakan merupakan sumber energi dan nutrisi untuk perubahan ikan. Pakan yang dapat diberikan berupa pakan alami dan pakan buatan. Pakan alami adalah pakan yang dikonsumsi oleh organisme yang berasal dari alam. Pakan alami yang digunakan untuk pakan ikan hias dan benih berupa plankton, yaitu organisme yang hidup melayang-layang pada perairan. Plankton yang bersifat nabati disebut fitoplankton dan plankton yang bersifat hewani disebut zooplankton. Contoh fitoplankton yang sudah dibudidayakan adalah *Euglena*, *Tetraselmis* dan sebagainya sedangkan contoh zooplankton berupa *moina*, *rotifera*, dan *daphnia*. Pakan alami akan tumbuh dengan kondisi perairan yang subur, maka itu perlu dilakukan proses pemupukan ataupun penambahan probiotik pada wadah budidaya.



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar3.32. A. Fitoplankton
B. Zooplankton

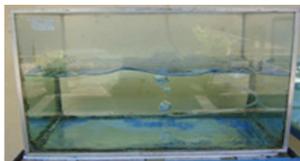


Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar3.33. Pakan Buatan / Pellet

Pakan buatan diolah dengan formulasi bahan tertentu sesuai dengan kebutuhan setiap jenis ikan. Pakan buatan biasa berbentuk pellet, pasta maupun lembaran. Pakan buatan dibentuk berdasarkan kebutuhannya ada jenis crumble, glanura, lembaran/flak .

3. Obat-obatan

Pada proses pemeliharaan sangat memungkinkan munculnya penyakit ikan. Hal itu dapat dihindari dengan mengendalikan kualitas air agar tetap stabil. Jenis-jenis obat-obatan yang sering digunakan untuk ikan Methilen blue (penyakit yang disebabkan jamur), Kalium permanganat (penyakit yang disebabkan jamur), Malasit green (penyakit yang disebabkan parasit golongan protozoa).



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar3.34. Wadah akuarium

b) Alat

1. Wadah Budidaya Ikan Hias

Wadah yang biasa digunakan untuk ikan hias berupa akuarium. Akuarium yang akan kita gunakan dipastikan dalam kondisi bersih dan tidak bocor (gambar 3.34).

2. Instalansi Aerasi

Selain wadah yang baik, kita juga harus memperhatikan instalansi aerasi, biasanya agar aerasi tidak terlalu kencang maka di ujung selang erasi biasanya menggunakan batu aerasi. Aerasi bias di atur dengan menggunakan kran aerasi.



Sumber. Dok. Kemdikbud
Gambar. 3.35 Instalasi aerasi

c) Teknik Budidaya Ikan Hias

1) Pemberian pakan

Induk ikan hias diberi pakan artemiabhancacing sutra/ tubifex yang diberikan selama 3 kali sehari, dengan jumlah pakan 3-5 % dari berat total ikan. Pakan diberikan pada pukul 07.00, 13.00, dan 17.00, sedangkan pakan untuk benih yang berukuran kecil yaitu tubifex yang dicincang, kutu air ataupun jentik nyamuk, dengan frekwensi pemberian pakan 3 kali setiap hari.

2) Pemeliharaan

Kegiatan pemeliharaan yang penting dilakukan setiap hari adalah penyedotan kotoran dan penggantian air minimalnya 2 minggu sekali atau ketika air sudah mulai keruh. Untuk mengurangi tumbuhnya penyakit, serta pengukuran kualitas air yaitu suhu, tingkat keasaman dan oksigen terlarut.

3) Pengendalian hama penyakit

Penyakit yang biasa muncul bagi proses pemeliharaan ikan hias adalah sebagai berikut:

a. Penyakit bintik putih

Jasad penyebab penyakit bintik putih adalah *Ichthyophthirius multifiliis*. Penyakit ini sering disebut dengan nama "Ich" atau "white spot". Gejala klinis yang ditunjukkannya adalah adanya bintik putih baik pada kulit, sirip, mata dan insang, yang sering terjadi pada ikan ukuran kecil (benih). Kasus infeksiya lebih sering pada kondisi ikan dengan kepadatan tinggi, dengan suhu air rendah ($< 25^{\circ}\text{C}$).

Penanggulangan parasit dilakukan dengan cara pencegahan yaitu mempertahankan kualitas perairan dalam keadaan yang optimal antara lain cukup oksigen, mengurangi kepadatan serta mempertahankan suhu air. Pengobatan dapat dilakukan dengan cara merendam ikan yang terinfeksi dalam suatu wadah pada larutan campuran formalin 25 ml/m^3 air dan malachite green oxalat 0.15 g/m^3 air selama 24 jam.



Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar. 3.37 A. Ikan terkena penyakit 'Ich' B. *Ichthyophthirius*



Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar. 3.36 Pemeliharaan kualitas air



b. Penyakit *Trichodiniasis*

Penyakit ini disebabkan oleh *Trichodina sp.* Parasit ini banyak terjadi pada ikan ukuran benih terutama apabila berada dalam keadaan stress yang disebabkan antara lain oleh kepadatan tinggi, penanganan yang kurang sempurna, pemberian pakan yang kurang tepat (mutu maupun jumlahnya), terutama pada keadaan temperature rendah. Gejala klinis

yang ditunjukkannya adalah ikan yang terinfeksi biasanya menggosok-gosokan badannya pada dasar atau dinding bak atau kolam.

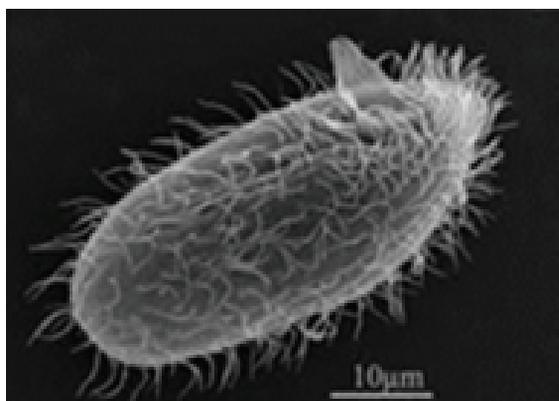
Penanggulangan penyakit tersebut dapat dilakukan dengan cara pencegahannya itu dengan penanganan yang sempurna, penerapan sanitasi wadah, air serta manajemen budidaya yang sempurna. Pengobatan dapat dilakukan dengan cara perendaman dalam larutan formalin 25 ml/m³ air selama 24 jam, atau Acriflavin dengan dosis 3 mg/l air selama 15 sampai 30 menit yang dilakukan dalam bak atau wadah penampung.



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar. 3.38. *Trichodiniasis*

c. Penyakit *Tetrahymena*

Penyakit tersebut disebabkan oleh *Tetrahymenapyriformis* dapat menginfeksi kulit dan sirip. Organisme penyebab penyakit tersebut kalau dilihat dengan mikroskop berbentuk seperti buah pear. Gejala klinisnya adalah ikan yang terinfeksi mengosok-gosokkan tubuhnya pada dasar atau dinding bak, serta mengibas-ngibaskan siripnya. Pengobatan dapat menggunakan *Acriflavin* 3 mg/l air dengan cara perendaman selama 15–30 menit.



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar. 3.39. *Tetrahymena*

d. Penyakit cacing

Cacing tersebut biasanya terdapat pada insang maupun kulit. Cacing jenis *Dactylogyrus* sp. dan *Gyrodactylus* spp., serta *Quadriacanthus* sp. merupakan parasit yang banyak menyerang ikan budidaya, terutama yang ukuran kecil. Gejala klinisnya adalah frekuensi pernafasan/gerakan insang bertambah cepat, ikan berwarna lebih gelap dan sering menggosok-gosokkan tubuh pada dasar atau dinding bak dan lama-lama ikan menjadi kurus.



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar. 3.40. *Dactylogyrus*

Penanggulangan parasit ini dapat dengan cara mencegah terjadinya infeksi yaitu dengan mengurangi padat penebaran. Pengobatan juga dapat dilakukan dengan menggunakan Formalin 150 ml/m³ air, dengan cara perendaman dalam wadah penampung.

e. Pemanenan

Benih ikan hias akan terbentuk warna pada saat usia sekitar 2 bulan. Setelah memiliki warna ikan hias sudah dapat dipasarkan. Panen ikan dilakukan secara total atau pun parsial/sebagian. Panen total adalah panen yang dilakukan dengan cara menjual keseluruhan hasil budidaya tanpa sortasi, sedangkan panen parsial/sebagian berdasarkan ukuran, umur dan kelamin.

Pada panen parsial dilakukan sortir, dengan cara dipilih sedikit demi sedikit dengan menggunakan sendok/centong sortir. Pemanenan sebaiknya dilakukan pada pagi dengan sore, karena suhu lingkungan lebih rendah dan stabil.



Gambar. 3.41 Sortasi

Kegiatan panen diakhiri dengan pengepakan yang dilakukan secara terbuka ataupun tertutup. Pengepakan terbuka adalah pengemasan yang biasa dilakukan pada pengiriman jarak dekat. Ikan yang akan di pasarkan dimasukkan ke wadah terbuka, misalnya pada drum plastik, sedangkan wadah tertutup adalah pengemasan yang dilakukan dengan memasukkan ikan kedalam kantong yang berisis air (sepertiga



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar. 3.42. Packing/Pengepakan

bagian) diikuti pemberian gas oksigen dan diikat ujungnya menggunakan karet gelang.

Tugas Kelompok

Observasi dan Wawancara budidaya ikan hias

1. Kunjungi tempat usaha budidaya ikan hias dan amati
2. Wawancara petani/pembudidaya ikan hias dengan tanyakan hal-hal berikut :
 - a) Apa saja ikan hias yang dibudidayakan?
 - b) Apa saja sarana produksi (alat dan bahan) yang digunakan?
 - c) Bagaimana memilih induk yang baik?
 - d) Bagaimana teknik budidaya yang dilakukan mulai dari pengelolaan induk sampai pemanenan?
 - e) Apa kesulitan atau tantangan yang dihadapi selama melakukan budidaya ikan hias?
 - f) Apa keunggulan ikan yang dibudidayakan?
3. Jika tidak ada tempat budidaya ikan hias di lingkungan kamu carilah informasi dari buku sumber atau media lain.
4. Saat melakukan observasi dan wawancara hendaklah bersikap ramah, sopan, bekerja sama, dengan teman sekelompoknya
5. Tuliskan hasil observasi kamu dan sertakan gambar visualisasinya. **(LK-6)**
6. Presentasikan di depan kelas !

LEMBAR KERJA-6 (LK-6)

Kelompok :
Nama Anggota:
Kelas :

Jenis ikan yang dibudidayakan :
Nama pertaian/ pembudidaya ikan hias :
Lokasi :

Alat yang digunakan	Bahan yang digunakan
1.	1.
2.	2.
3.	3.

Teknik budidaya ikan hias.....

1. Pemilihan induk yang baik
2. Wadah yang digunakan
3. Proses Pemeliharaan
4. Proses pemberian pakan
5. Pemanenan

Ungkapkan pendapatmu! Hal apa yang kalian rasakan dan pengalaman apa yang kalian dapatkan saat melakukan Eksperimen dan observasi kesulitan dan kesenangan yang ditemui? Tuliskan ungkapan perasaan/pengalaman kalian dengan terbuka dan jujur

3. Tahapan Budidaya Ikan Hias

Setelah kamu melakukan observasi dan wawancara tentang budidaya ikan hias dilingkunganmu, maka saatnya kamu mempraktekkan budidaya ikan hias. Pilihan ikan cupang merupakan contoh. Ikan cupang adalah salah satu ikan hias yang mudah di budidayakan.

a) Perencanaan

- 1) Menentukan jenis ikan yang akan dibudidayakan.
- 2) Menentukan dan persiapan wadah yang akan digunakan untuk budidaya ikan hias.
- 3) Menentukan jadwal kegiatan budidaya.
- 4) Menyiapkan kebutuhan sarana alat dan bahan.
- 5) Menentukan tugas individu.

b) Menyiapkan sarana produksi

Bahan yang digunakan dalam produksi (gambar 6.27) :



Alat :

1. Wadah budidaya (Akuarium, bak terpal/fibe , Toples atau baskom)
2. Instalansi aerasi
3. Seser/saringan

Alat



Akuarium



Aerator



Seser

Sumber. Dok. Kemdikbud
Gambar. 3.44. Alat

c) Proses kegiatan budidaya

1. Ikan hias air tawar

Proses pemeliharaan ikan hias air tawar dilakukan dalam wadah budidaya akuarium, dilakukan dengan cara penyiponan/ penyadotan minimalnya 2 kali setiap hari, pemberian pakan ikan, dan pengecekan kualitas air.

Pada bagian ini dicontohkan ikan cupang. Ikan cupang hidup pada intensitas cahaya matahari yang tidak terlalu banyak, jangan terkena sinar matahari langsung. Saliinitas/ kadar garam yang rendah adalah tempat yang cocok untuk hidup ikan ini. Dalam pemeliharannya dilakukan pergantian air yang bertujuan untuk meminimalkan penyakit akibat kualitas air yang buruk. Makanan yang dibutuhkan berupa zooplankton yang berukuran kecil.

Biasanya benih ikan cupang yang baru menetas sampai berumur 3-4 hari belum dilakukan pemberian pakan, karena benih ikan masih memiliki kandungan kuning telur yang dibawanya sejak menetas, setelah kandungan telurnya habis barulah ikan cupang diberi makan dengan pakan alami (zooplankton) jenis kutu air.

Pakan alami dijadikan pilihan karena pakan alami:

- a) Memiliki kandungan protein tinggi.
- b) Pakan alami diberikan pada ikan dalam kondisi hidup, pakan alami yang bergerak membuat perhatian ikan untuk memakannya.
- c) Pakan alami sesuai dengan bukaan mulut ikan, sehingga ikan tidak kesulitan saat memakannya.

Benih ikan cupang yang biasa dijual adalah benih yang sudah berumur minimalnya 1 bulan setelah penetasan, ukurannya mencapai 1-1,5 cm. Proses pemeliharaan benih dilakukan

dengan cara penebaran dalam kuarium. Jumlah padat tebar di sesuaikan dengan luas akuarium, jangan terlalu padat karena bisa mengganggu aktivitas ikan. Pemeliharaan dilakukan dengan cara:



- a. Siapkan wadah/akuarium seperti gambar di samping.

Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 3.45. akuarium



- b. Mengisi akuarium dengan air sampai batas 10 cm dibawah permukaan.

Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 3.46. akuarium berisi air



- c. Biarkan air tersebut 2-3 hari, pada saat benih dimasukkan kedalam akuarium dilakukan aklimatisasi yaitu proses adaptasi dengan lingkungan baru, dengan cara membuka plastic dandibiarkanmengapung di wadah akuarium sekitar 5-10 menit, setelah benih mampu beradaptasi maka benih akan keluar dari plastic dengan sendirinya, dan dapat pula mengeluarkan benihdengansedikit demi sedikit menggunakan sendok ataupun centong setelah proses aklimatisasi.

Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 3.47. Tebar benih ikan



- d. Pemberian pakan dilakukan setiap pagi, siang dan sore hari.

Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 3.48. Memberi pakan benih



- e. Proses penyedotan dilakukan pada pagi hari dan sore hari.



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 3.49. Penyiponan

2. Ikan hias air laut

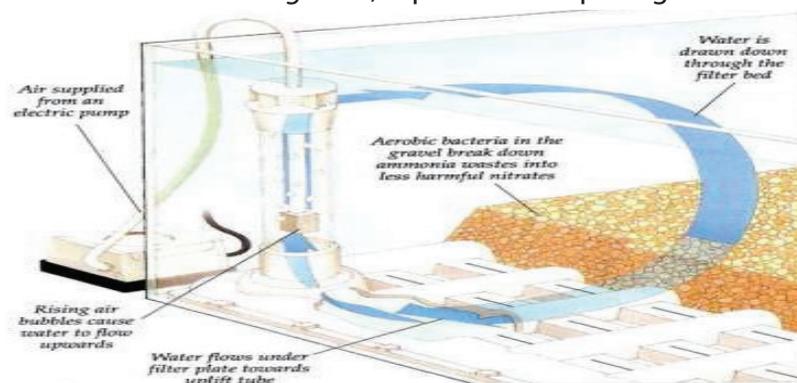
Ikan hias air laut sampai saat ini belum banyak di budidayakan, proses pengadaan ikan masih dilakukan dengan penangkapan oleh nelayan dengan cara menyelam ke dasar perairan dan menangkapnya dengan berhati-hati, menggunakan bubu atau alat tangkap yang lain.

Air laut yang digunakan dalam akuarium ikan hias air laut adalah air laut yang sudah mengalami proses pengendapan minimalnya 3 hari dengan pemberian aerasi. Volume air laut pada pemeliharaan dalam akuarium akan berkurang karena mengalami penguapan sehingga perlu penambahan air tawar secara berkala. Pergantian air laut dilakukan setiap 2-3 bulan sebanyak 20-25% dari volume air akuarium.

Dalam pemeliharaan ikan hias air laut, sebaiknya menggunakan sistem sirkulasi *underdravell*, seperti terlihat pada gambar 3.49.

Info

- Pada proses budidaya ikan hias air laut, memiliki teknik pemeliharaan yang sama dengan ikan hias air tawar.
- Salinitas (kadar garam) air laut harus diperhatikan agar ikan mampu beradaptasi.



Sumber: Buku Ikan hias
Gambar 3.50. Sirkulasi Undergravel

Langkah-langkah penggantian air laut :

- a) Matikan sistem resirkulasi undergravel.
- b) Ambil asesoris akuarium lalu rendam di air tawar dan dicuci/sikat agar siklus bibit penyakit akibat dari pembusukan sisa pakan terputus.
- c) Bersihkan kaca akuarium dengan menggunakan spons ke seluruh bagian kaca akuarium

- d) Surutkan air akuarium sekitar 20-25% .
- e) Masukkan kembali asesoris yang telah bersih.
- f) Tambahkan air laut baru yang sudah diendapkan sebanyak 20-25%.

Pakan yang biasa diberikan untuk ikan hias air laut biasanya berupa udang rebon yang masih hidup ataupun segar beku. Apabila tidak ada udang rebon dapat digantikan dengan pakan buatan (pellet) khusus untuk ikan hias air laut. Pemberian dilakukan 1 kali sehari, dengan cara pemberian pakannya cukup memasukkan udang rebon ke dalam akuarium secukupnya saja.

Setelah mendapatkan informasi dari pembelajaran dan hasil pengamatanmu sekarang saatnya kamu melakukan praktek budidaya pemeliharaan ikan hias. Pilihlah ikan hias yang ada di daerahmu, menjadi produk ikan hias unggulan.

Tugas Kelompok

Tugas Praktik Budidaya Ikan Hias

1. Rancanglah perencanaan kegiatan budidaya ikan hias sesuai daerah setempat.
2. Gunakan informasi dari hasil observasi dan wawancara atau berdasarkan hasil bedah buku sumber/referensi yang telah kalian dapatkan.
3. Buatlah jadwal kegiatan budidaya dan pembagian tugas
4. Siapkan alat dan bahan dengan tepat sesuai rencana
5. Praktikkan setiap tahapan teknik pembuatan
6. Lakukan pengamatan dengan baik dan seksama
7. Ambil gambar pada setiap tahapan kegiatan.

Catatan:

Tugas 1-3 dipresentasikan terlebih dahulu sebelum memulai praktik pembuatan wadah budidaya. Lakukan revisi dari masukan yang diberikan!

LEMBAR KERJA-7 (LK-7)

Kelompok :
Nama Anggota :
Kelas :

Laporan praktik pembuatan wadah budidaya ikan hias

1. Perencanaan
2. Menentukan jenis ikan hias budidaya, membuat jadwal kegiatan, menyusun kebutuhan dan tugas individu.
3. Persiapan alat dan bahan
4. Proses pembuatan budidaya.
5. Pengamatan dan pemeliharaan
6. Evaluasi kegiatan

LEMBAR KERJA-7 (LK-7)

Nama kelompok :
Ikan hias yang dibudidayakan :

Proses pemijahan

1. Tanggal Jantan dimasukkan ke dalam wadah :
2. Tanggal Betina dimasukkan ke dalam wadah :
3. Tanggal pemijahan :
4. Tanggal betina dikeluarkan dari wadah :

Proses pemeliharaan

No	Hari/Tanggal	Penyiponan	Pemberian Pakan	Keterangan
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Refleksi Kelompok

Kamu telah melaksanakan praktik budidaya ikan hias bersama kelompok. Bagaimana hasilnya? Apakah kelompokmu sudah mengerjakan kegiatan dengan baik? Evaluasilah kelompok kamu dalam mempraktikkan kegiatan budidaya ikan hias. Isilah lembar kerja di bawah ini dengan melengkapi tabel. Beri tkamu ceklis (v) sesuai jawabanmu! Sertakan alasannya!

Uraian	Baik	Cukup	Kurang	Alasan
Perencanaan				
Persiapan				
Pelaksanaan				
Pelaporan				
Kerjasama				
Disiplin				
Tanggung jawab				

Tuliskan kesimpulanmu berdasarkan refleksi di atas _____

Evaluasi Diri

Renungkan dan Tuliskan pada selembar kertas!

Ungkapkan yang kamu rasakan setelah mempelajari budidaya ikan hias, tentang hal-hal berikut.

1. Keragaman budidaya ikan hias di daerahmu.
2. Kunjungan pada tempat budidaya ikan hias atau melalui sumber/referensi bacaan tentang wadah budidaya ikan hias yang sudah kamu lakukan bersama kelompokmu.
3. Kesulitan yang dihadapi saat mencari informasi dan pengamatan.
4. Pengalaman dalam melaksanakan praktik budidaya ikan hias secara kelompok.
5. Pembelajaran yang kamu dapatkan/rasakan sebagai individu sosial dari kegiatan pembuatan dan persiapan budidaya ikan hias.

Kamu bisa mencoba melakukan pemijahan ikan cupang agar mendapatkan benih sendiri, berikut langkah-langkah pemijahan ikan cupang.

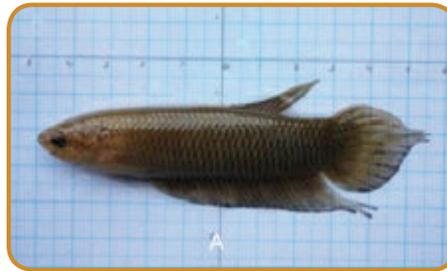
Pada saat akan melakukan pemijahan yang harus diperhatikan adalah:

a) Pemilihan induk

Induk ikan hias yang akan digunakan dalam budidaya adalah induk ikan yang memangsudahmatang gonad dan siap pijah. Indukan yang baik untuk dibudidayakan adalah berasal dari turunan berkualitas (memiliki pertumbuhan yang cepat), tidak sakit, tidak cacat dan sudah matang gonad (kelamin). Ciri-ciri sebagai berikut:

Ciri ikan jantan untuk dipijahkan:

- 1) Bentuk badan dan siripnya panjang dan berwarna indah.
- 2) Gerakannya agresif dan lincah.
- 3) Kondisi badan sehat (tidak terjangkit penyakit)
- 4) Umur ikan, setiap jenis ikan berbeda tingkat kematangan gonadnya

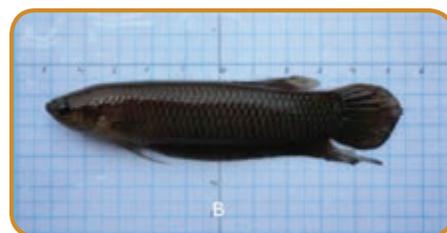


Sumber: blog.spot

Gambar 3.51. A. Ikan Cupang jantan

Ciri-ciri ikan betina:

- 1) Bentuk badan membulat menkamukan siap kawin.
- 2) Gerakannya lambat.
- 3) Sirip pendek dan warnanya tidak menarik.
- 4) kondisi badan sehat.
- 5) Umur ikan, setiap jenis ikan berbeda tingkat kematangan gonadnya.



Sumber: blog.spot

Gambar 3.51. B. Ikan Cupang betina

b). Proses pemijahan

Pemijahan ikan hias dapat dilakukan pada wadah budidaya yang berbeda. Ikan hias yang berukuran besar, pemijahannya dilakukan di dalam bak terpal ataupun akuarium. Sedangkan ikan yang berukuran kecil dapat dilkaskan di akuarium, toples ataupun baskom, asalkan ikan mampu berenang dengan nyaman. Ada beberapa ikan hias yang memiliki jenis telur yang menempel pada substrat, oleh sebab itu harus disiapkan substrat yang digunakan oleh ikan yang akan kita pijahkan. Substrat yang biasa digunakan dalam pemijahan ikan hias berupa: akar tanaman, paralon, tali rafia, dan sebagainya.

Langkah-langkah pemijahan ikan hias (Cupang)



1. Siapkan wadah akuarium seperti pada gambar

Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 3.52. Akuarium



2. Mengisi dengan air sampai ketinggian sekitar 8-12cm.
3. Isi dengan tanaman air (eceng gondok, daun ketapang, atau tanaman lainnya) guna untuk menampung busa yg dikeluarkan pejantan agar tidak gampang hancur.

Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 3.53. Akuarium berisi air



4. Pilih Induk Cupang Jantan dan Induk cupang betinanya.

Sumber: blog.spot
Gambar 3.54. A. Ikan Cupang jantan B. Ikan Cupang betina



5. Masukkan jantan ke wadah pemijahan.
6. Ikan cupang betina jangan dimasukan (digabung) langsung, ikan cupang betina tetap dalam toples dan biarkan betina dan jantan saling mengenal dan melihat terlebih dahulu. Berikan tanaman air yang berguna untuk ikan jantan sebagai tempat menyimpan sperma yang terlihat seperti busa untuk menampung telur yang dikeluarkan ikan betina untuk dibuahi.

Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 3.55. Wadah pemijahan



7. Setelah beberapa hari, perhatikan busanya, apabila busa sudah banyak, berarti sudah siap dipijahkan, terlihat ini contoh busa yang sudah terkumpul dan siap buat berkembangbiak.

Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 3.56. Busa yang dihasilkan jantan



8. Angkat betinanya, dan gabungkan dengan pejantan hati-hati pada waktu mengangkat toples dari wadah, pelan supaya busa tidak terlalu banyak yang pecah.

Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 3.57. Memasukkan induk betina



9. Biarkan 1jam - 12 jam pejantan dan betinanya saling mengenal dan melakukan hubungan intim.

Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 3.58. Ikan siap memijah

10. Perhatikan telurnya, biasa telur berada di bawah busa dan berwarna putih. Untuk melihatnya dapat dibantu menggunakan lampu senter.

11. Setelah selesai bertelur pejantan akan mengusir Indukan betina agar tidak merusak sarang telur.

12. Segera ambil indukan betina dan biarkan indukan jantan menjaga telur-telur itu sampai menetas. Dalam sekali proses pemijahan akan menghasilkan 500 sampai 700 ekor benih. Keesokan harinya telur akan menetas dan tampak banyak sekali benih. Pada 3 hari pertama, benih tidak perlu di beri pakan, karena akan memakan kuning telurnya yang masih tersisa.

Ketika benih ikan cupang sudah dapat berenang dan sudah habis kuning telurnya, sudah harus disiapkan media yang lebih besar untuk tempat pembesaran, dengan cara :

- a. Pindahkan anakan bersama induk jantannya.
- b. Benih ikan diberi makanan kutu air dan wadah ditutup.
- c. Sepuluh hari kemudian anak ikan dipindahkan ke tempat lain,
- d. Dan selanjutnya setiap satu minggu dilakukan sortir/pemisahan ikan berdasarkan ukuran dan di disimpan pada wadah yang berbeda sesuai ukurannya agar lebih cepat tumbuh.

Rangkuman



1. Ikan hias adalah jenis ikan yang dipelihara sebagai hiasan agar dapat dinikmati keindahannya serta dijadikan sebagian orang sebagai hobi dalam pemeliharannya.
2. Berdasarkan habitatnya ikan hias pun ada pada perairan tawar dan laut, yang membedakannya adalah proses pemeliharannya dan modifikasi lingkungan.
3. Wadah budidaya ikan hias dapat berupa kolam, bak fiber, bak terpal dan akuarium.
4. Sarana produksi budidaya ikan hias meliputi bahan : Ikan (benih maupun induknya), pakan, tanaman air dan obat-obatan. Sedangkan alat yang digunakan adalah wadah budidaya, saringan, aerator, selang dan batu aerasi.
5. Teknik budidaya ikan melalui beberapa fase yaitu pembenihan, pendederan dan pembesaran.
6. Kegiatan pemeliharaan yaitu pemberian pakan dan penyiponan untuk menjaga kualitas air.

Pengolahan



IV Peta Materi



Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari Bab IV, peserta didik mampu :

1. menyampaikan pendapat tentang pengertian makanan khas wilayah setempat, jenis dan manfaat dari makanan khas wilayah setempat dari bahan pangan sereal dan umbi sebagai ungkapan rasa bangga dan wujud rasa syukur kepada Tuhan serta bangsa Indonesia.
2. mengidentifikasi asal bahan, alat, metode dan proses pengolahan yang digunakan pada pembuatan produk bahan pangan setengah jadi dari sereal dan umbi menjadi makanan khas wilayah setempat berdasarkan rasa ingin tahu dan peduli lingkungan.
3. merancang pembuatan produk olahan makanan dari bahan pangan setengah jadi dari sereal dan umbi menjadi makanan khas wilayah setempat berdasarkan orisinalitas ide dan cita rasa estetis diri sendiri.
4. membuat, menguji, dan mempresentasikan produk olahan pangan setengah jadi dari sereal dan umbi menjadi makanan khas wilayah setempat berdasarkan teknik dan prosedur yang tepat dengan disiplin dan tanggung jawab.

BAB IV

Pengolahan Bahan Pangan Setengah Jadi dari Sereal dan Umbi Menjadi Makanan Khas Wilayah Setempat



Sumber: Dok Kemdikbud
Gambar 4.1. Makanan khas wilayah setempat dari bahan pangan setengah jadi sereal dan umbi



Tugas Pengamatan

Amatilah gambar di atas!

1. Apa bahan dasar dan dari daerah mana asal makanan yang terdapat pada gambar 4.1?

Berbagai olahan pangan dimuka yaitu kue-kue, mie dan keripik merupakan hasil olahan dari bahan dasar setengah jadi. Kreativitas penduduk Indonesia dalam mengolah berbagai olahan bahan pangan setengah jadi dari sereal dan umbi patut kita syukuri sebagai anugerah dari Tuhan. Dengan kemampuan berkreasi yang kita miliki dapat membantu dalam mencari nafkah untuk mencukupi kebutuhan ekonomi keluarga. Indonesia dikenal sebagai salah satu pusat jajanan dunia dengan berbagai macam bentuk, rasa dan teknik pengolahan serta memiliki keunikan karakteristik olahan masing-masing. Hal ini tentu perlu dipertahankan dan semakin ditingkatkan kreativitas dalam mengolah hasil pangan, baik dari bahan dasar setengah jadi atau bahan bakunya sendiri.

Salah satu sektor yang sangat penting dikembangkan untuk mendukung pembangunan pertanian adalah industri pengolahan hasil pertanian (industri makanan). Pengembangan industri makanan diharapkan akan mampu memberikan nilai tambah terhadap produk pertanian, membuka kesempatan kerja, sumber devisa sekaligus menyediakan produk pangan yang semakin beragam. Pengolahan makanan dengan memperhatikan gizi dan awet berhubungan erat dengan pemenuhan gizi masyarakat.

Permintaan produk olahan industri makanan menunjukkan kecenderungan semakin meningkat baik pada pasar domestik maupun internasional. Hal ini bukan saja disebabkan oleh meningkatnya jumlah penduduk dunia secara kuantitatif tetapi juga secara kualitatif kesejahteraan penduduk tersebut semakin baik yang menyebabkan semakin meningkatnya kebutuhan akan pangan yang bergizi dan beragam. Sejalan dengan hal tersebut, maka pengembangan teknologi pengolahan pertanian terutama industri makanan sangat dibutuhkan. Ketersediaan sumber daya alam, sumber daya manusia, besarnya hasil pertanian yang dimiliki serta pasar terbuka akan memberikan daya tarik tersendiri bagi pelaku pada industri pengolahan hasil pertanian.

A. Pengertian

Pada pembelajaran kali ini akan mempelajari pengolahan bahan pangan setengah jadi dari sereal dan umbi menjadi makanan khas daerah setempat. Untuk itu, perlu kiranya diulas kembali pengetahuan semester satu, seperti apa yang dimaksud dengan pengolahan bahan pangan, apa itu sereal, umbi dan olahan pangan setengah jadi.

Pengolahan bahan pangan adalah suatu kegiatan mengubah bahan mentah menjadi bahan makanan siap dikonsumsi atau menjadi bahan setengah jadi dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas dan memperpanjang masa simpan bahan pangan.

Serealia adalah jenis tumbuhan golongan tanaman padi/padian/rumput/rumputan (Gramineae) yang dibudidayakan untuk menghasilkan bulir-bulir berisi biji-bijian sebagai sumber karbohidrat/pati.

Umbi adalah organ tumbuhan yang mengalami perubahan ukuran dan bentuk (pembengkakan) sebagai akibat perubahan fungsinya. Organ yang membentuk umbi terutama batang, akar, atau modifikasi lainnya.

Adapun, olahan bahan pangan setengah jadi sering disebut juga sebagai 'produk pangan primer' adalah mengolah bahan baku pangan dengan proses pengawetan, baik pengawetan secara kimia, fisik ataupun mikrobiologi, menjadi aneka ragam olahan pangan setengah jadi, yang selanjutnya digunakan sebagai bahan baku pangan. Bahan pangan setengah jadi memiliki nilai ekonomi lebih tinggi, karena dapat memiliki umur simpan yang lebih panjang dan dapat diolah secara cepat sesuai kebutuhan.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pengertian dari pengolahan bahan pangan setengah jadi dari serealia dan umbi menjadi makanan khas daerah setempat adalah mengolah produk pangan primer, baik yang diproduksi oleh rumah tangga, industri kecil, ataupun industri pengolahan pangan dengan teknologi tinggi menjadi makanan dengan karakteristik budaya setempat.

Tugas Kerja Kelompok

Diskusikan bersama temanmu!

Agar negara Indonesia tetap mempertahankan produk makanan tradisional, terutama dari bahan pangan serealia dan umbi, usaha apa yang harus dilakukan oleh bangsa Indonesia untuk mencegah semakin menjamurnya lisensi produk makanan import dari luar negeri. Sebagai warga negara Indonesia, bagaimana cara kamu mengangkat makanan khas Indonesia dari bahan pangan serealia dan umbi yang unik agar bisa bersaing dengan makanan internasional di era global ini. Ungkapkan kesanmu terhadap makanan khas daerah setempat! Presentasikan dengan santun dalam pembelajaran!

(Lihat LK-1)

LEMBAR KERJA-1 (LK-1)

Nama Anggota Kelompok :

Kelas :

Usaha bangsa Indonesia untuk mencegah semakin menjamurnya lisensi produk makanan import dari luar negeri.

.....

Cara mengangkat makanan khas Indonesia dari bahan pangan serealida dan umbi yang unik agar bisa bersaing dengan makanan international di era global ini.

.....

Ungkapkan kesanmu terhadap makanan khas daerah setempat.

.....

B. Jenis

Kandungan, manfaat, jenis dan karakteristik dari bahan pangan serealida dan umbi telah dijabarkan pada buku Prakarya-Pengolahan kelas VIII semester 1. Bacalah kembali untuk menyegarkan ingatanmu!

Menurut teori kebutuhan Maslow, pangan merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia (*basic needs*). Oleh karenanya, pemenuhan terhadap pangan menjadi hal mutlak jika manusia ingin tetap bisa menjaga keberlangsungan hidupnya. Setelah kebutuhan dasar terpenuhi, manusia baru akan bisa memikirkan untuk mencapai kebutuhan lainnya. Kebutuhan bersosialisasi (*social needs*), percaya diri (*self esteem*) dan aktualisasi diri (*self actualization*) merupakan tiga teratas kebutuhan manusia.

Namun, sekarang hal tersebut tidak berlaku lagi. Pangan saat ini menjadi sebuah gaya hidup baru di kalangan masyarakat, bukan lagi produk konsumsi untuk memenuhi kebutuhan biologis manusia semata. Pangan berubah menjadi sebuah industri kuliner yang memberikan tidak hanya cita rasa tapi juga kebutuhan lain manusia untuk bersosialisasi maupun beraktualisasi.

Tidak mengherankan jika industri kuliner saat ini tumbuh sangat subur. Beberapa hal yang mengindikasikan hal ini adalah terlihat dari pola konsumsi masyarakat yang mulai bergeser ke masakan dan minuman jadi, serta jumlah usaha makanan atau restoran terus meningkat. Perkembangan industri bisnis kuliner di Indonesia khususnya di Jakarta terlihat sangat maju, bahkan sudah hampir menyamai perkembangan kuliner di negara-negara maju seperti di USA, Perancis, Australia, Jepang,

Thailand dan Inggris. Kemajuan itu terlihat baik dalam hal penampilan maupun keanekaragaman jenis masakannya dan juga karena menyediakan ruang bagi konsumen untuk bisa berkumpul dengan komunitasnya melalui layanan ruangan maupun jasa lainnya.

Secara umum, mengolah pangan sereal dan umbi menjadi produk olahan pangan setengah jadi dihasilkan jenis produk berbentuk potongan pipih tebal atau tipis (misalnya berbagai jenis kerupuk), butiran besar (misalnya jagung pipil, biji sorgum, tepung tiwul instan, dan chip/granula/sawut lainnya) maupun butiran halus (misalnya berbagai jenis tepung, baik dari bahan sereal maupun umbi-umbian) dengan teknik pengeringan. Produk olahan pangan setengah jadi ini berbentuk bahan baku kering yang selanjutnya menjadi bahan baku olahan industri rumah tangga maupun industri pabrik. Bahan pangan setengah jadi memiliki nilai ekonomi lebih tinggi, karena dapat memiliki umur simpan yang lebih panjang dan dapat diolah secara cepat sesuai kebutuhan.

Berikut ini akan diuraikan jenis makanan khas Indonesia yang dihasilkan dari penggunaan bahan baku olahan bahan pangan setengah jadi dari sereal dan umbi dengan bentuk potongan pipih tebal atau tipis, butiran besar, dan butiran halus.

1. Jenis makanan khas Indonesia dari bahan baku olahan pangan setengah jadi dengan bentuk pipih tebal atau tipis dari sereal dan umbi

Produk pangan setengah jadi bentuk pipih tebal atau tipis dari sereal antara lain kerupuk gendar, rengginang, emping jagung, kerupuk bawang, bihun dan mie. Sedangkan, produk pangan setengah jadi bentuk pipih tebal atau tipis dari umbi antara lain kerupuk tette, keripik singkong, sawut/gaplek ubi jalar, gaplek ubi kayu dan kentang beku. Produk pangan setengah jadi dari sereal dan umbi dengan bentuk pipih tebal/tipis seperti kerupuk, keripik, dan kentang beku biasanya jika diolah menjadi makanan khas Indonesia digunakan teknik menggoreng dengan menggunakan minyak, namun untuk bentuk sawut/gaplek ubi jalar maupun ubi kayu/singkong diolah dengan berbagai teknik, bisa dikukus, direbus, maupun digoreng. Berikut ini gambar dari olahan pangan setengah jadi bentuk pipih tebal atau tipis dari sereal dan umbi.



Sumber: Dok Kemdikbud

Gambar 4.2. Olahan pangan setengah jadi bentuk pipih tebal atau tipis dari serealida dan umbi yaitu kerupuk gendar, rengginang, kerupuk tette dan kentang goreng

2. Jenis makanan khas Indonesia dari bahan baku olahan pangan setengah jadi dengan bentuk butiran besar dari serealida dan umbi

Produk pangan setengah jadi dengan bentuk butiran besar dari serealida adalah beras/beras instan, beras jagung, jagung pipil kering dan beku, aneka butiran oat, aneka pasta, beras/biji sorgum. Sedangkan, produk pangan setengah jadi dengan bentuk butiran besar dari umbi adalah tiwul instan, dan beras singkong. Produk pangan setengah jadi serealida dan umbi dengan bentuk beras, beras instan, beras jagung, aneka pasta, aneka butiran oat, beras/biji sorgum biasanya jika diolah menjadi makanan khas Indonesia dengan teknik dikukus atau direbus, namun untuk bentuk jagung pipil kering diolah dengan berbagai teknik dipanaskan maka biji jagung pipil akan meletus kalau dipanaskan karena mengembangnya uap air dalam biji. Adapun, jagung pipil beku dapat diolah menjadi berbagai makanan khas Indonesia seperti sup, gorengan, tumisan, kue dan lain-lain dengan menggunakan berbagai teknik bisa direbus, maupun digoreng. Berikut ini gambar dari olahan pangan setengah jadi dengan bentuk butiran besar dari serealida dan umbi.



Sumber: Dok Kemdikbud dan <http://femina.co.id>

Gambar 4.3. Olahan pangan setengah jadi dari serealida dan umbi dengan bentuk butiran besar yaitu jagung grontol, nasi jagung, sup makaroni, dan biskuit gandum

3. Jenis makanan khas Indonesia dari bahan baku olahan pangan setengah jadi dengan bentuk butiran halus dari serealida dan umbi

Produk pangan setengah jadi dengan bentuk butiran halus dari serealida yaitu tepung beras, tepung jagung/maizena, tepung

terigu dan tepung sorgum. Sedangkan, produk pangan setengah jadi dengan bentuk butiran halus dari umbi yaitu tepung ubi jalar, tepung tapioka, tepung talas dan tepung kentang. Produk pangan setengah jadi sereal dan umbi dengan aneka ragam jenis tepung biasanya jika diolah menjadi makanan khas Indonesia dapat dengan aneka ragam teknik. Adapun, aneka ragam tepung dari bahan sereal dan umbi dapat diolah menjadi berbagai produk makanan khas Indonesia seperti jenang (jawa), aneka ragam kue (seperti kue adee (Meureudu, Acah), bolu, lepet, donat (Jakarta), brownies (Bandung), dan lain-lain), es krim, mie, roti, maupun keripik. Berikut ini gambar dari olahan pangan setengah jadi sereal dan umbi dengan bentuk butiran besar.



Sumber: Dok Kemdikbud

Gambar 4.4. Olahan pangan setengah jadi dari sereal dan umbi dengan bentuk butiran halus yaitu kue adee, udang goreng tepung, Chai kue, kroket kentang

Makanan dibutuhkan manusia untuk kelangsungan hidupnya. Makanan yang masuk ke dalam tubuh selain untuk menjaga kesehatan, digunakan untuk proses pertumbuhan, mengganti sel-sel yang rusak, dan energi, agar proses-proses biokimiawi dalam tubuh tetap berjalan sebagaimana mestinya. Hal ini menunjukkan bahwa manusia memerlukan zat gizi dari makanan dalam jumlah tertentu untuk kelangsungan hidupnya.

Kata gizi berasal dari bahasa Arab “ghidza” yang artinya makanan. Oleh karena itu, kita harus dapat membedakan pengertian antara bahan makanan dan zat makanan/zat gizi/nutrisi. Zat makanan adalah satuan nutrisi yang menyusun bahan makanan tersebut. Sedangkan bahan makanan disebut juga komoditas pangan dalam perdagangan, yaitu bahan-bahan makanan yang dibeli, dimasak dan disusun menjadi hidangan.

Makanan yang baik dan bergizi menjadi dasar utama bagi kesehatan. Cukup tidaknya nilai gizi makanan yang dikonsumsi secara kuantitatif dapat diperkirakan dari nilai energi (kalori) yang dikandungnya. Kalori adalah satuan unit yang digunakan untuk mengukur nilai energi yang diperoleh tubuh ketika mengkonsumsi makanan/minuman. Ada enam macam zat gizi yang diperlukan manusia untuk memenuhi kebutuhan

Info

- Kebutuhan kalori setiap orang berbeda tergantung dari usia, jenis kelamin dan aktivitas yang dilakukan. Misalnya untuk orang dewasa yang berprofesi sebagai atlet tentu memiliki kebutuhan kalori yang berbeda dengan anak usia 15 tahun
- Ketika membeli makanan kemasan, pastikan untuk melihat kandungan nutrisi dari makanan tersebut, sehingga dapat melihat jumlah kalori persajian/kemasan. Biasanya kandungan nutrisi terdapat pada bagian belakang kemasan.

tubuhnya supaya dapat tumbuh dengan baik dan sehat, yaitu karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral dan air. Zat-zat gizi yang dianjurkan menjadi dasar pola makan gizi seimbang dan berdasarkan kegunaannya bagi tubuh dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok sebagai berikut.

1. Kelompok zat gizi penghasil tenaga (karbohidrat), Bahan makanan yang mengandung karbohidrat antara lain dapat diperoleh dari beras, jagung, gandum, roti, mie, makaroni, bihun, kentang, singkong, ubi, talas, umbi-umbian, tepung-tepungan, gula dan minyak.
2. Kelompok zat gizi pembangun sel (protein), dan Protein dapat diperoleh dari daging, ayam, kelinci, telur, ikan, udang susu, kacang-kacangan dan hasil olahannya seperti tahu dan tempe. Kelompok zat gizi pengatur dalam jumlah yang sesuai dengan kebutuhan tubuh.
3. Zat pengatur banyak terdapat dalam sayur-sayuran yang berwarna kuning, jingga dan merah dan buah-buahan.

Tugas Kerja Kelompok

Observasi dan wawancara

Pergilah ke pasar/ rumah teman atau studi pustaka maupun internet untuk:

1. Mengidentifikasi perbedaan beberapa tepung dari sereal dan umbi. Dilihat dari warna, bentuk, aroma, dan rabaan.
2. Buatlah laporannya dan presentasikan dengan santun. **(Lihat LK-2)**

LEMBAR KERJA-2 (LK-2)

Nama Anggota Kelompok :

Kelas :

Mengidentifikasi perbedaan beberapa tepung sereal dan tepung umbi yang ada di lingkunganmu

Nama Tepung	Tanaman asal	Karakteristiknya (warna, bentuk, aroma, dan rabaan)

Ungkapkan kesanmu:

.....

C. Teknik Pengolahan

Adapun teknik dasar pengolahan bahan pangan/makanan dibedakan menjadi 2 yaitu, teknik pengolahan makanan panas basah (*moist heat*) dan teknik pengolahan panas kering (*dry heat cooking*).

1. Teknik Pengolahan Makanan Panas Basah (*Moist Heat*)

Teknik pengolahan makanan panas basah adalah mengolah bahan makanan dengan menggunakan bahan dasar cairan untuk mematangkannya. Bahan dasar cairan yang digunakan bervariasi seperti air, kaldu, santan, susu atau bahan lainnya. Suhu cairan pada teknik pengolahan makanan panas basah tidak pernah lebih dari suhu didih. Yang termasuk teknik ini adalah merebus (*boiling*), merebus cairan menutup bahan pangan (*poaching*), merebus dengan sedikit cairan (*braising*), menyetup/menggulai (*stewing*), mendidih (*simmering*), mengukus (*steaming*), dan menyetim.

a. Teknik Merebus (*Boiling*)

Teknik Merebus (*Boiling*) adalah mengolah bahan makanan dalam cairan yang sudah mendidih. Cairan yang digunakan berupa air, kaldu, susu, dll. Caranya bahan makanan dapat dimasukkan dalam cairan yang masih dalam keadaan dingin atau dalam air yang telah panas.



Sumber: Dok Kemdikbud

b. Teknik Merebus Menutup Bahan Pangan (*Poaching*)

Cara memasak bahan makanan dalam bahan cair sebatas menutupi bahan makanan yang direbus dengan api kecil dibawah titik didih (92-96 derajat C). Bahan makanan yang di poach ini adalah bahan makanan yang lunak atau lembut dan tidak memerlukan waktu lama dalam memasaknya seperti telur, ikan dan buah – buahan. Cairan bisa berupa kaldu, air yang diberi asam cuka, susu dan lain – lain.



Sumber: Dok Kemdikbud

c. Teknik Merebus dengan Sedikit Cairan (*Braising*)

Teknik *Braising* adalah teknik merebus bahan makanan dengan sedikit cairan, (kira-kira setengah dari bahan yang akan direbus) dalam panci tertutup dengan api dikecilkan secara perlahan-lahan. Biasanya jenis bahan makanan yang diolah dengan teknik ini adalah daging dan sayuran. Efek dari braising ini sama dengan menyetup yaitu untuk menghasilkan daging yang lebih lunak dan aroma yang keluar menyatu dengan cairannya.



Sumber: Dok Kemdikbud

d. Teknik Menyetup/menggulai (*Stewing*)

Stewing (menggulai/menyetup) adalah mengolah bahan makanan yang terlebih dahulu ditumis bumbunya, dan direbus dengan cairan yang berbumbu dan cairan yang tidak terlalu banyak dengan api sedang. Maksud dari dimasak dengan api sedang dan dalam waktu yang lama agar aroma dari bahan masakan daging keluar dengan sempurna. Bahan masakannya biasanya daging, ayam dan ikan. Pengolahan dengan teknik ini harus sering diaduk secara hati-hati agar tidak mudah hancur. Pada proses *stewing* ini, cairan yang dipakai yaitu air, susu, santan, dan kaldu. Contoh makanan yang menggunakan teknik ini antara lain opor ayam, gulai kambing, gulai ikan, dll

e. Teknik Mengukus (*Steaming*)

Teknik mengukus (Steaming) adalah memasak bahan makanan dengan uap air mendidih. Teknik ini bisa dikenal dengan mengukus. Sebelum mengukus bahan makanan alat pengukus yang sudah berisi air harus dipanaskan terlebih dahulu hingga mendidih dan mengeluarkan uap, baru masukkan bahan makanan pada steamer atau pengukus. Uap air panas akan mengalir ke sekeliling bahan makanan yang sedang dikukus. Efek dari teknik ini yaitu menjadikan makanan lebih lunak dan lembut. Nilai gizi bahan makanan tidak banyak yang hilang karena tidak bersentuhan langsung dengan air. Makanan yang diolah dengan cara ini yaitu pudding, bolu, sayuran, ikan atau ayam.



Sumber: Dok Kemdikbud

f. Teknik Mendidih (*Simmering*)

Teknik *Simmering* ini adalah teknik memasak bahan makanan dengan sauce atau bahan cair lainnya yang dididihkan dahulu baru api dikecilkan dibawah titik didih dan direbus lama, dimana dipermukaannya muncul gelembung – gelembung kecil. Teknik ini biasanya digunakan untuk membuat kaldu yang mengeluarkan ekstra dari daging yang direbus.



Sumber: Dok Kemdikbud
Gambar 4.5. Teknik pengolahan pangan panas basah

g. Teknik Mengetim

Teknik *mengetim* adalah memasak bahan makanan dengan menggunakan 2 buah panci yang berbeda ukuran dimana salah satu panci lebih kecil. Cara ini memang memerlukan waktu yang lama, seperti nasi tim, coklat.

Info

Dalam mengolah pangan panas basah hendaknya pemberian garam setelah proses akhir memasak, karena dalam setiap bahan pangan sudah ada kandungan rasa

- Untuk mengentalkan saus dapat memakai tepung maizena
- Jika saat mengukus, makanan tidak membutuhkan sentuhan uap air secara langsung, maka makanan dapat dibungkus
- Air untuk mengukus harus cukup, jika air kukusan habis, makanan yang dikukus akan beraroma hangus.

2. Teknik Pengolahan Makanan Panas Kering (*Dry Heat Cooking*)

Teknik pengolahan panas kering (*dry heat cooking*) adalah mengolah makanan tanpa bantuan bahan dasar cairan untuk mematangkannya. Teknik ini sama sekali tidak menggunakan air dalam proses pematangannya, tetapi menggunakan minyak, mentega, minyak zaitun, minyak kanola, sehingga suhunya bisa mencapai 180 derajat celcius. Yang termasuk teknik ini adalah menggoreng dengan minyak banyak (*deep frying*), menggoreng dengan minyak sedikit (*shallow frying*), menumis (*sauteing*), memanggang (*baking*), membakar (*grilling*) dan *roasting*. Untuk *roasting* akan dijelaskan di kelas IX.

a. Teknik Menggoreng dengan minyak banyak (*Deep frying*)

Pengertian dari *deep frying* adalah memasak bahan makanan dengan menggunakan minyak/lemak yang banyak hingga bahan makanan benar – benar terendam, sehingga memperoleh hasil yang kering (*crispy*). Teknik ini dapat digunakan oleh berbagai bahan makanan termasuk daging dan unggas, ikan, sayur – sayuran dan buah.



Sumber: Dok Kemdikbud

Bahan makanan yang dalam keadaan beku dapat langsung dimasak dengan metode ini. Pada metode kering ini karena dipanaskan dalam suhu tinggi maka akan terjadi perubahan tekstur, warna serta rasanya. Pada proses pengolahan pada metode *deep frying* ini beberapa kandungan gizi akan rusak, tetapi kandungan energinya akan tinggi karena mengandung lemak. Proses *deep frying* juga biasanya lebih sedikit kehilangan kandungan vitamin yang larut dalam air, karena dalam proses ini tidak terdapat air yang melarutkan. Sebagai contoh, keripik kentang lebih banyak mengandung vitamin C dibandingkan kentang rebus.

b. Teknik Menggoreng dengan Minyak Sedikit (*Shallow frying*)

Shallow frying adalah mengolah bahan makanan atau proses menggoreng yang dilakukan dengan cepat dalam minyak goreng yang sedikit pada wajan datar. Dalam *shallow frying* bahan makanan biasanya hanya satu kali dibalik. Bahan makanan yang diolah pada *shallow frying* antara lain fillet ikan, unggas yang lunak dan dipotong tipis, telur mata sapi, telur dadar, dll.



Sumber: Dok Kemdikbud

Pada Shallow frying panas didapatkan dari pemanasan minyak atau lemak. Dengan teknik ini bahan makanan tidak akan menjadi terlalu matang, asam amino yang terdapat pada bahan makanan akan tetap, meskipun protein akan menyusut. Dan juga akan kehilangan beberapa jenis vitamin B.

c. Teknik Menumis (*Sauteing*)



Sumber: Dok Kemdikbud

Teknik menumis (*sauteing*) adalah teknik memasak dengan menggunakan sedikit minyak olahan dan bahan makanan yang telah dipotong kecil atau diiris tipis yang dikerjakan dalam waktu sebentar dan cepat, diaduk-aduk, serta ditambah sedikit cairan sehingga sedikit berkuah/basah. Biasanya cairan yang ditambahkan adalah saus, cream, dan sejenisnya yang dimasukkan pada saat terakhir proses pemasakan.

Sebelum menumis hendaknya potongan/irisan bahan makanan dipersiapkan terlebih dahulu. Panaskan wajan terlebih dahulu, kemudian isi minyak goreng sedikit dan panaskan. Gunakan wajan yang besar agar potongan bahan makanan saat dimasukan tidak sesak sehingga memudahkan saat melakukan tumis dan dapat matang secara merata. Agar lebih sehat, hindari penggunaan lemak jenuh. Gunakan minyak zaitun atau minyak kanola yang mengandung minyak sehat dan membantu menurunkan kadar kolesterol berbahaya. Selain itu sauté digunakan untuk memasak bahan makanan yang mudah lunak dan masih muda untuk sayuran.

d. Teknik Memanggang (*Baking*)



Sumber: Dok Kemdikbud

Memanggang (*Baking*) adalah pengolahan bahan makanan didalam oven dengan panas dari segala arah tanpa menggunakan minyak atau air.

Baking memiliki beberapa metode, diantaranya :

- **Memanggang kering.** Ketika memanggang dengan oven, bahan makanan akan mengeluarkan uap air, uap air ini akan membantu proses pemasakan bahan makanan. Teknik ini biasanya digunakan untuk produk pastry dan roti, selain itu pula digunakan untuk memasak daging, ikan dan lain-lainnya.
- **Memanggang dalam oven menambah kelembaban.** Ketika memanggang bahan makanan, masukkan wadah berisi air yang akan mengeluarkan uap air yang masuk ke dalam oven, menyebabkan kandungan air dalam bahan makanan bertambah dan akan menambah kualitas makanan. Penerapan teknik dasar baking dapat dilakukan pada

berbagai bahan makanan, diantaranya kentang, roti, sponge, cake, biskuit, ikan, sayuran.

- **Memanggang dalam oven dengan menggunakan 2 wadah**, dimana wadah pertama yang berisi bahan makanan, dan wadah kedua diberi air, wadah pertama dimasukkan ke dalam wadah kedua, sehingga panas yang sampai ke bahan makanan lebih lambat dengan demikian tidak akan mengakibatkan panas yang berlebih dan dapat mengurangi kemungkinan makanan terlalu matang. Contoh : puding karamel, hot puding franfurt.

e. Teknik Membakar (*Grilling*)

Grilling adalah teknik mengolah makanan diatas lempengan besi panas (*griddle*) atau diatas pan dadar (teflon) yang diletakkan diatas perapian langsung. Suhu yang dibutuhkan untuk grill sekitar 292 °C. Grill juga dapat dilakukan diatas bara langsung dengan jeruji panggang atau alat bantu lainnya. Dalam teknik ini, perlu diberikan sedikit minyak baik pada makanan yang akan diolah maupun pada alat yang digunakan. Jeruji ini berfungsi sebagai penahan bahan makanan yang sedang dimasak/dipanggang, selain itu fungsi lainnya juga untuk membuat bagian yang matang dan gosong berbentuk jeruji pula. Kegosongan inilah yang menjadi ciri khas dan yang menunjukkan bahwa makanan tersebut adalah di grilled.



Sumber: Dok Kemdikbud
Gambar 4.6. Teknik pengolahan pangan panas kering

Teknik di atas hanya sebagian, pada umumnya cara mengolah bahan pangan banyak caranya seperti teknik mengasap, mengintim, disangrai, dan lain-lain. Perbedaan-perbedaan teknik/cara/metode pengolahan pangan yang ada di nusantara maupun seluruh dunia mencerminkan faktor-faktor sosial, ekonomi, agama, agrikultur, dan estetika yang mempengaruhinya.

Tugas Pengamatan

Kerjakan secara individual !

Berikut ini disajikan beberapa gambar kuliner khas tradisi Indonesia. Cari tahu apa nama dan asal daerah olahan pangannya, apa bahan dasarnya, apa teknik pengolahannya, bagaimana cara mengolahnya dan bagaimana sejarah budaya dari olahan pangan tersebut. Gunakan berbagai sumber belajar dalam mengerjakan tugas individual ini. (**Lihat LK-3**)



Sumber: Dok Kemdikbud

Gambar 4.7. Ptoduk olahan pangan setengah jadi dari sereal dan umbi menjadi aneka ragam makanan khas tradisi setempat

LEMBAR KERJA-3 (LK-3)

Nama Anggota Kelompok :

Kelas :

Laporan Kerja Individual.
Kuliner khas tradisi Indonesia.

	Nama Produk : Asal Daerah Produk : Bahan Dasar Produk : Teknik & Cara Pengolahan: Sejarah Budaya Produk:
	Nama Produk : Asal Daerah Produk : Bahan Dasar Produk : Teknik & Cara Pengolahan: Sejarah Budaya Produk:

Ungkapan kesan:

.....
.....

D. Tahapan Pengolahan

Ingatkah kamu apa saja tahapan pengolahan? Dalam mengolah bahan pangan bergantung pada tujuan, metode, kebutuhan dan kegunaan yang kita inginkan. Dalam mengolah bahan pangan kita perlu membiasakan dengan merencanakan/merancang proses pembuatannya, agar memiliki nilai kebermanfaatan sehingga dapat dipertanggung jawabkan baik secara ekonomi dan kebutuhan. Selain itu, hal lain yang harus diperhatikan adalah tahapan/proses pengolahan dalam membuat suatu olahan pangan agar dapat dihasilkan produk pengolahan yang sesuai dengan kegunaan, nyaman dalam rasa, tepat dalam pengolahan, memiliki nilai estetis dalam menyajikan maupun kemasan, dan aman bagi kehidupan manusia.

Untuk mengingatkan kembali tahapan pembuatan pengolahan yang telah kamu pelajari di kelas VIII semester 1, berikut disajikan bagan alur/tahapan pengolahan:



Gambar 4.7a Alur/Tahapan Pengolahan

Tugas Kerja Kelompok (Observasi dan Wawancara)

Amatilah lingkunganmu!

Berkunjuglah ke tempat kuliner makanan khas daerah setempat dari bahan setengah jadi sereal atau umbi. Tanyakan beberapa hal berikut:

- Apa bahan yang diperlukan? Bagaimana cara memilih bahan?
- Apa alat yang digunakan?
- Bagaimana proses pembuatannya? Bagaimana memadu bumbu
- Apa sejarah budaya yang terkandung pada olahan pangan tersebut?
- Apa bahan kemasan dan cara pengemasannya ?
- Catat keselamatan kerja dan hal khusus yang harus menjadi perhatian saat proses pembuatannya.

Saat melakukan observasi dan wawancara, hendaknya kamu bersikap ramah, berbicara sopan, bekerjasama, dan toleransi dengan teman kelompokmu. **(Lihat LK-4)**

LEMBAR KERJA-4 (LK-4)

Nama Anggota Kelompok :

Kelas :

Laporan Kelompok: Observasi dan Wawancara.

Makanan khas daerah setempat dari bahan pangan setengah jadi sereal dan umbi.

Bahan: • • • •	Alat: • • • •
Proses Pembuatan (Gambar dan tuliskan prosesnya) • • • •	Kemasan dan Penyajian (Gambar dan tuliskan bahan dan aranya) • • • •

Sejarah budaya dari pengolahan pangan sereal dan atau umbi di lingkungan sekitar

.....
.....

Catatan khusus saat proses pembuatan (keselamatan kerja, tips, dan lain-lain :

.....
.....

Berikut ini diuraikan contoh pengolahan bahan pangan setengah jadi dari sereal yaitu Mie Aceh.

1. Mie Aceh

a) Perencanaan

Identifikasi kebutuhan

Mie Aceh dengan bumbu-bumbu hangat dan pedas, ditambah irisan daging sapi atau kambing maupun udang sangat nikmat dimakan diwaktu hujan atau cuaca dingin.

“

Ide/Gagasan

Membuat “Mie Aceh” sebagai makanan sore hari, kumpul dengan keluarga di saat hujan turun tiada henti.

b) Pelaksanaan/Pembuatan

PERSIAPAN

Mempersiapkan bahan dan alat yang diperlukan secara lengkap, agar proses memasak bisa cepat.

Bahan Mie Aceh:



Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar 4.8. Bahan Mie Aceh

- 1) Mie kuning dengan ukuran yang agak besar.
- 2) Daging cincang secukupnya atau udang dibersihkan dari kulitnya pada bagian kepala dan badannya, tinggalkan kulit pada bagian buntutnya
- 3) Tomat dicuci bersih dan dipotong dadu/kecil
- 4) Tauge dibersihkan bagian buntut dan kepalanya
- 5) Daun bawang dicuci bersih dan dipotong halus
- 6) Daun seledri dicuci bersih dan dipotong halus
- 7) Bawang putih satu butir dan bawang merah 3 buah dikupas, dicuci dan diiris halus.
- 8) Air kaldu dari rebusan tulang iga atau tetelan.
- 9) Minyak secukupnya untuk menumis.
- 10) Garam secukupnya untuk perasa gurih.
- 11) Kecap asin secukupnya untuk perasa gurih

Bahan Bumbu untuk Mie Aceh



Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar 4.9. Bahan bumbu mie Aceh

- 1) 3 siung Bawang putih dan 5 siung bawang merah dikupas dan dicuci.
- 2) 1 cm Jahe dikupas dan dicuci
- 3) 4 butir kapulaga
- 4) ½ sendok teh jinten disangrai
- 5) 3 butir kemiri disangrai
- 6) ½ sendok teh ketumbar disangrai
- 7) ½ sendok teh kunyit bubuk
- 8) 1 sendok teh merica/lada putih bubuk
- 9) 2 cm kayumanis
- 10) 6 buah cabe merah dibuang tangkainya dan dicuci (jika ingin tidak pedas bijinya dibuang)
- 11) Garam secukupnya

Bahan Pelengkap Acar Bawang dan Lainnya:



Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar 4.10. Bahan pelengkap mie Aceh

- 1) Bawang merah dikupas dan dicuci
- 2) Cuka secukupnya
- 3) Gula secukupnya
- 4) Timun dicuci tanpa dikupas
- 5) Emping
- 6) Kerupuk bawang

PERSIAPAN

Alat-alat :



Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar 4.11. Alat yang digunakan untuk membuat Mie Aceh

- 1) Wajan untuk tempat menggoreng emping, kerupuk bawang, sangrai bumbu dan mie Aceh
- 2) Sutil sebagai alat menggoreng
- 3) Panci untuk merebus bumbu mie Aceh yang telah diulek
- 4) Cobek untuk mengulek bumbu
- 5) Talenan dan pisau untuk memotong semua bahan-bahan yang akan dimasak
- 6) Baskom untuk wadah mengolah acar
- 7) Tungku sebagai alat yang digunakan untuk memasak dengan bahan bakar arang. Tungku biasanya terbuat dari tanah liat atau batu bata. Memasak dengan tungku menghasilkan aroma yang khas dan masakan lebih nikmat.
- 8) Piring besar untuk penyajian mie Aceh, piring kecil untuk penyajian acar dan emping/krupuk, dan sendok garpu sebagai alat makan

Proses Pembuatan

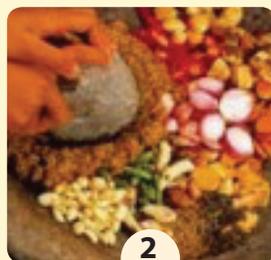
Dalam membuat Mie Aceh ada beberapa olahan yang dimasak secara satu persatu yaitu bumbu mie Aceh, mie Aceh, acar bawang, dan kerupuk / emping.

Bumbu Mie Aceh



1

Ketumbar dan jinten disangrai, kemudian lanjutkan dengan mensangrai kemiri



2

taruh semua bumbu yang sudah disangrai dan bumbu yang sudah dibersihkan pada cobek. Ulek sampai halus



3

Bumbu halus ditumis dengan minyak sedikit. Jika bumbu sudah matang maka akan lebih berminyak



4

Bumbu yang sudah matang tampak lebih berminyak berminyak

Mie Aceh



1

Arang di tungku dibakar terlebih dulu



2

tulang atau tetelan direbus untuk diambil kaldunya



3

Timun dikupas dan dipotong tipis. Jika suka, timun boleh tidak dikupas



4

Bawang bombay dan seledri diiris tipis sedang



5

Bawang putih dicincang, tomat dipotong kecil, dan daging dicacah/ dicincang.



6

Panaskan minyak, masukkan dan tumis bawang putih, daging cincang dan tomat



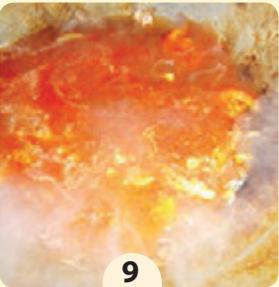
7

Tambahkan udang yang sudah dibersihkan, jika suka, dan tumislah



8

Masukkan bumbu ulek matang secukupnya dan tumislah.



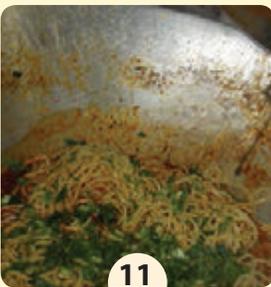
9

Tambahkan kaldu secukupnya.



10

Masukkan dengan cepat toge, mie, daun bawang, dan seledri sesuai kebutuhannya/ secukupnya.



11

Tambahkan kecap asin dan garam secukupnya, dan aduklah semuanya secara merata



12

Tutup wajan selama satu-dua menit



13

Aduk semua bahan yang ada di wajan secara cepat dan merata



14

Angkat mie, pindahkan pada piring saji

Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 4.13. Proses membuat mie Aceh

Acar bawang merah pelengkap mie Aceh



1
Iris bawang merah tipis-tipis sebanyak kebutuhan.



2
Masukkan gula pada tempat bawang.



3
Tambahkan cuka secukupnya dan aduklah



4
Aduk secara cepat agar gula tercampur rata dan bawang keluar airnya. Diamkan selama satu jam agar cuka meresap.

Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar 4.14. Proses membuat acar bawang merah

c) Penyajian / Pengemasan

Penyajian



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 4.15. Penyajian Bubur Tinutuan

Mie Aceh disajikan dipiring dengan dilengkapi acar bawang, irisan timun, irisan jeruk nipis dan emping goreng atau kerupuk bawang. Mie Aceh sangat berbeda dengan makanan sejenis mie lainnya, yaitu berbeda pada rasa bumbunya yang memiliki rasa dan aroma yang khas dan unik. Mie Aceh rasanya pedas-pedas nikmat, lezat dan sangat sehat karena

tidak menggunakan penyedap, serta juga dipercaya dapat menambah stamina, sekaligus dapat menyembuhkan penyakit karena bumbu mie Aceh menggunakan berbagai jenis rempah-rempah dan tumbuh-tumbuhan yang tumbuh di Aceh. Mie Aceh tersedia dalam dua jenis, mie Aceh goreng dan mie Aceh kuah.

Acar bawang merah, mentimun iris segar, dan perasan jeruk nipis menambah kesegaran rasa dalam menikmati mie Aceh. Jika kurang pedas dapat ditambah irisan cabe rawit. Sedangkan emping goreng atau kerupuk bawang untuk menambah kesantiaian dalam menikmati makanan.

d. Evaluasi Diri

Di akhir pembuatan pengolahan pangan Mie Aceh ujilah hasilnya dengan cara mencoba/merasakan masakanmu. Jika ada yang kurang sesuai buatlah catatan evaluasinya sebagai bahan masukkan dan bahan perbaikan nantinya.



Tips

Berikut ini beberapa tips dalam membuat Mie Aceh :

- Menghaluskan bumbu dengan memakai cobek akan semakin memunculkan aroma batu atau kayu yang ada pada cobek, serta rasa dari bumbu yang dikeluarkan akan semakin terasa di lidah pada saat dikonsumsi. Bumbu menyatu lebih bagus dan minyak dari rempah-rempah keluar, membuat lembut bumbu.
- Jika tidak ada mie basah tebal dapat diganti dengan mie telur.

Keselamatan Kerja

Perhatikan Keselamatan Kerja

- Gunakan celemek, ikat rambutmu jika perempuan agar tidak ada rambut yang terjatuh pada makanan saat bekerja. Cuci tangan sebelum bekerja atau gunakan
- Hati-hatilah dalam bekerja baik dalam menggunakan peralatan tajam, listrik, kompor gas/minyak tanah, maupun pecah belah.
- Kebersihan tempat kerja dan peralatan yang digunakan pada pembuatan hendaknya diperhatikan, baik saat akan mulai memasak maupun setelah selesai memasak.
- Bekerjasamalah yang baik antar teman.
- Matikan kompor/tungku dengan baik saat selesai memasak

Tugas Kerja Kelompok

Pembuatan Karya

Bagaimana hasil observasi/wawancara maupun hasil bedah buku sumber/referensi mengenai pengolahan pangan dari bahan setengah jadi sereal dan umbi di daerahmu?

Sekarang buatlah pengolahan dari bahan pangan setengah jadi dari sereal atau umbi menjadi khas daerah tempat tinggalmu tersebut. Pada akhirnya, produk tersebut diujicobakan kepada teman maupun guru di sekolah.

Catatlah hasil penilaian teman dan gurumu sebagai bahan refleksi/feedback dirimu. **(Lihat LK-5)**

LEMBAR KERJA-5 (LK-5)

Nama Anggota Kelompok :

Kelas :

Laporan Pembuatan Karya

1. Perencanaan

(Identifikasi kebutuhan, ide gagasan)

.....
.....

2. Persiapan/Pelaksanaan

(Bahan, alat, dan proses pembuatan)

.....
.....

3. Penyajian/Pengemasan

.....
.....

4. Evaluasi

(analisa/evaluasi produk dari guru dan teman)

Ungkapkan kesan saat mengerjakan karya:

.....
.....

2. Onde-onde Ubi Bugis

Berikut ini akan diuraikan tahapan pembuatan onde-onde yang dibuat dari bahan setengah jadi tepung ubi ungu dan tepung ketan putih yang merupakan camilan khas masyarakat Bugis, Sulawesi Selatan.

a) Perencanaan

Identifikasi kebutuhan

Olahan pangan berupa camilan khas masyarakat Bugis di sore hari sebagai teman minum teh dari bahan setengah jadi dari bahan sereal berwujud tepung dan juga untuk memberikan asupan gizi pada tubuh.



Ide/Gagasan

Onde-onde Bugis

b) Pelaksanaan/Pembuatan

PERSIAPAN

Mempersiapkan bahan dan alat yang diperlukan secara lengkap untuk proses pembuatan Onde-onde ketan Bugis.

Bahan Pembuatan Onde-Onde



Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar 4.16. Bahan Onde-onde Bugis yaitu ubi ungu, tepung ketan, gula jawa, air hangat, kelapa, dan garam

- 1) 250 gram Ubi ungu atau tepung ubi, 100 gram tepung ketan putih, sedikit garam dan air hangat secukupnya untuk pembuatan kulit onde-onde
- 2) 50 gram Gula merah untuk isi onde-onde
- 3) 100 gram Kelapa untuk dibalurkan pada onde-onde

Bahan Pembuatan Onde-Onde



Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar 4.17. Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan Onde-onde Bugis yaitu panci, baskom, talenan, pisau, parutan dan sendok saringan

- 1) Panci untuk mengukus ubi ungu, membuat air hangat, dan merebus bola-bola onde-onde
- 2) Baskom untuk mencampur/menguleni ubi ungu, tepung ketan putih, air dan garam.
- 3) Pisau untuk mengupas kelapa dan ubi
- 4) Parutan untuk memarut kelapa
- 5) Sendok saringan untuk mengangkat rebusan onde-onde yang sudah matang.

Proses Pembuatan



1
Gula jawa di potong kecil-kecil



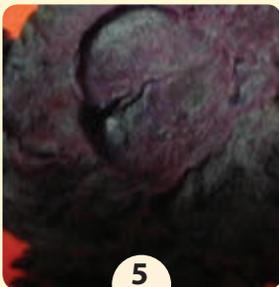
2
Kelapa diparut



3
rebus air secukupnya hingga matang, lalu dinginkan hingga suam-suam kuku



4
Pembuatan dipilih dengan menggunakan ubi ungu segar. Ubi ungu dikupas lalu dikukus agar vitaminnya tidak banyak hilang



5
Dalam keadaan panas haluskan ubi ungu dengan sendok hingga lembut



6
Campur tepung ketan dengan garam sedikit saja



7
Campur semua ubi ungu halus dengan tepung ketan putih bergaram sampai rata. Lembutkan dan uleni dengan memberi air suam-suam kuku sedikit demi sedikit hingga kalis.



8
Ambil adonan sejumlah pipihkan dan isi dengan potongan gula merah dan tutup dengan adonannya, lalu bulatkan.



9
Pipihkan, isi gula jawa dan bulatkan seluruh adonan hingga habis.



10
Panaskan air hingga mendidih, masukkan adonan bulatan onde-onde kedalam air mendidih, masak hingga onde-onde matang.



11
Angkat kue klepon dari panci, lalu tiriskan, kemudian sisihkan



12
Berilah kelapa parut sedikit garam dan kukuslah hingga matang



13
Kue onde-onde yang sudah selesai ditiriskan selanjutnya di masukkan dalam kukusan kelapa parut. Kue Klepon siap disajikan..

Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 4.18. Proses pembuatan kue onde-onde Bugis

c) Penyajian / Pengemasan

Penyajian



Sajikan kue onde-onde ubi ungu tepung ketan dengan piring saji yang cantik.

Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 4.19. Penyajian kue onde-onde Bugis

d. Evaluasi Diri

Renungkan dan Tuliskan pada selembar kertas!

Di akhir pembuatan pengolahan pangan kue onde-onde Bugis, (Sulawesi Selatan) ujilah hasilnya dengan cara mencoba/merasakan masakanmu. Jika ada yang kurang sesuai buatlah catatan evaluasinya sebagai bahan masukkan dan bahan perbaikan nantinya.



Tips

Berikut ini beberapa tips dalam membuat Onde-onde :

- Agar kelapa parut harum kukuslah dengan daun pandan.
- Kue onde-onde juga dapat dibuat dengan tepung beras dan umbi-umbi lainnya, misalnya singkong dan talas sebagai adonan
- Jika tidak ada mie basah tebal dapat diganti dengan mie telur

Tugas Kerja Kelompok

Pembuatan Karya

Bacalah tahapan/proses pembuatan mie Aceh dan kue onde-onde Bugis. Desainlah kemasan/ penyajian untuk kedua olahan pangan tersebut. Gunakan tahapan pembuatan karya pengolahan dalam membuat kemasan. Perhatikan beberapa hal berikut:

- Apa bahan yang diperlukan? Bagaimana cara memilih bahan yang sesuai?
- Apa alat yang digunakan?
- Bagaimana rancangan/ desainnya dan proses pembuatannya?

Saat melakukan kerja kelompok, hendaknya kamu bekerjasama, bagi tugas dan saling toleransi, dan berbicara sopan dengan teman kelompok-mu. **(Lihat LK-6)**

LEMBAR KERJA-6 (LK-6)

Nama Anggota Kelompok :

Kelas :

Laporan Pembuatan Karya

1. Perencanaan

(Identifikasi kebutuhan, ide gagasan)

.....
.....

2. Persiapan/Pelaksanaan

(Bahan, alat, dan proses pembuatan)

.....
.....

3. Penyajian/Pengemasan

.....
.....

4. Evaluasi

(analisa/evaluasi produk dari guru dan teman)

.....
.....

Ungkapkan kesan saat mengerjakan karya:

.....
.....

E. Penyajian dan Pengemasan

Dalam menyajikan suatu hidangan atau olahan pangan hendaknya memberikan penampilan yang menarik sehingga dapat menggugah selera bagi yang melihatnya. Ada beberapa

hal yang perlu diperhatikan dalam menyajikan penampilan olahan pangan, yaitu:

1. Kombinasi warna

Dalam tata saji warna merupakan faktor penting yang harus diperhatikan. Padu padan warna-warni yang indah merupakan salah satu faktor yang menjadi nilai jual suatu hidangan. Kombinasi warna yang buruk dapat merusak selera makan secara keseluruhan.

2. Bentuk, tekstur dan kekentalan

Bentuk suatu hidangan dapat diciptakan dari pemotongan bahan pangan. Apakah dipotong dadu, memanjang, dirajang secara kasar atau halus, dibentuk lonjong, bunga atau bintang. Dengan bentuk-bentuk yang menarik mata saat memandang akan dapat meningkatkan selera makan. Begitu pula, pada tekstur olahan pangan penting untuk diperhatikan. Tekstur olahan pangan dirasakan saat di dalam mulut, apakah teksturnya lunak, kenyal, kasar, kental dan halus.

Adapun yang dimaksud dengan kekentalan adalah dalam satu paket menu hendaknya memperhatikan kombinasi tingkat kekentalan hidangan yang berbeda. Misalnya jangan semua serba berkuah atau serba kering.

3. Rasa dan suhu

Begitupula dalam satu menu hendaknya juga perlu mengkombinasikan rasa-rasa dasar seperti rasa asin, rasa manis, rasa pedas, rasa gurih, rasa pahit, dan rasa asam, maupun rasa yang sangat berbungu. Suhu dari olahan pangan yang dihidangkan juga perlu diperhatikan apakah olahan pangan tersebut sebaiknya dihidangkan panas atau dingin. Misalnya soto atau sop sebaiknya dihidangkan panas-panas, sedangkan makanan penutup seperti es krim atau puding hendaknya dihidangkan dingin.

4. Alat saji makanan

Alat saji khas Indonesia sangatlah banyak. Hal ini sudah kamu pelajari di semester satu. Ada alat saji tradisional dan modern. Alat saji tradisional misalnya dengan wadah rotan dengan dialasi daun pisang. Alat saji modern dapat berupa piring khusus untuk menu hidangan utama, sup, maupun piring kecil untuk makanan penutup yang dilengkapi sendok dan garpu yang sesuai.

5. Hiasan/garnish

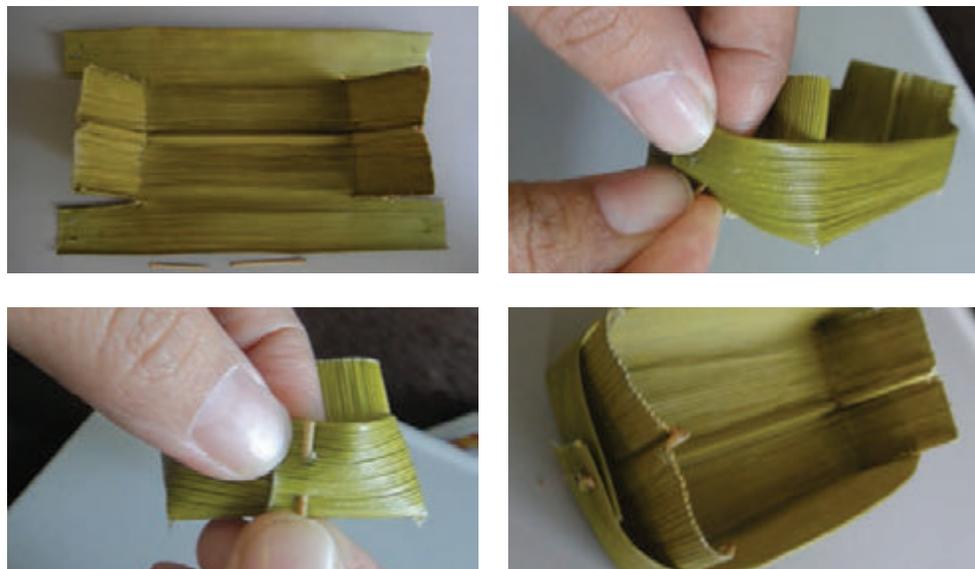
Hiasan atau garnish merupakan penunjang penampilan pada olahan pangan yang dihidangkan. Hiasan ini dapat memberikan aksen warna yang mengugah selera, bentuk yang bermacam-macam maupun tata saji yang menarik.

6. Penyajian

Dalam menyajikan suatu hidangan pada piring hendaknya memperhatikan semua hal yang perlu ditampilkan seperti yang disebutkan di atas yaitu kombinasi warna, bentuk, tekstur dan kekentalan, rasa dan suhu serta penggunaan alat saji. Tidak lupa faktor yang sangat penting diperhatikan adalah kebersihan atau higienisnya suatu hidangan. Hidangan yang tidak bersih akan langsung merusak selera makan seseorang.

Namun suatu hidangan juga dapat disajikan dalam sebuah kemasan. Dalam menyajikan suatu hidangan pada sebuah kemasan harus juga memperhatikan penampilan yang telah disebutkan di atas tersebut.

Berikut ini contoh kemasan dengan menggunakan bahan daun pandan untuk kue-kue bentuk kecil.



Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar 4.20. Kemasan dari daun pandan

Proses pembuatan kemasan:

1. Siapkan daun pandan dan potong daun pandan berbentuk empat persegi panjang dengan ukuran sesuai dengan kebutuhan ukuran kue. Siapkan juga dua lidi ukuran 3 cm untuk menyambungkan antar lipatan daun. Gunting sisi kiri dan kanan sebesar 2 cm.

2. Lipatlah sisi kiri daun dengan rapi.
3. Ikat lipatan tadi dengan lidi. Lakukan hal yang sama pada sisi kanan.
4. Hasil akhir kemasan daun pandan untuk wadah kue kecil-kecil.

TUGAS UNTUK KEGIATAN SEKOLAH

(Pameran/Kegiatan Khusus Sekolah)

Kerja Kelompok

Tentunya di sekolahmu ada pameran atau kegiatan khusus lainnya. Cobalah untuk berpartisipasi pada kegiatan di sekolahmu dengan membuat karya pengolahan pangan yang telah kamu pelajari.

1. Buatlah sebuah kelompok
2. Ciptakan kreativitas karya pengolahanmu, yaitu olahan pangan dari bahan setengah jadi dari sereal atau umbi menjadi makanan khas daerah setempat.
3. Amati lingkungan dan wawancarai apa yang menjadi minat teman-teman dan warga sekolah secara umum!
4. Ciptakan berkreasilah pada pembuatan kemasan dari karya pengolahan panganmu dengan unik agar menarik untuk dijual.
5. Hasil penjualanmu bisa kamu gunakan untuk kegiatan sosial sekolahmu atau melengkapi keperluan kelas bersama.

Evaluasi Diri

Renungkan dan Tuliskan pada selembar kertas!

Selama kamu mempelajari "Pengolahan pangan dari bahan setengah jadi sereal dan umbi menjadi olahan pangan daerah setempat, manfaat apa yang kamu rasakan, tentang:

- Keragaman produk pengolahan pangan setengah jadi dari bahan sereal dan umbi menjadi makanan khas Nusantara dan daerahmu sendiri
- Belajar melalui sumber/referensi bacaan tentang karakteristik olahan pangan setengah jadi dari sereal dan umbi menjadi makanan khas daerah setempat.
- Kesulitan yang dihadapi saat mencari informasi dan pengamatan.
- Pengalaman dalam membuat olahan pangan sereal dan umbi (mulai dari perencanaan, persiapan, pembuatan dan penyajian) secara mandiri
- Pembelajaran yang kamu dapatkan/rasakan sebagai individu.

Rangkuman



- Pengolahan bahan pangan adalah suatu kegiatan mengubah bahan mentah menjadi bahan makanan siap dikonsumsi atau menjadi bahan setengah jadi dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas dan memperpanjang masa simpan bahan pangan.
- Serealia adalah jenis tumbuhan golongan tanaman padi/padian/rumput/rumputan (Gramineae) yang dibudidayakan untuk menghasilkan bulir-bulir berisi biji-bijian sebagai sumber karbohidrat/pati.
- Umbi adalah organ tumbuhan yang mengalami perubahan ukuran dan bentuk (pembengkakan) sebagai akibat perubahan fungsinya. Organ yang membentuk umbi terutama batang, akar, atau modifikasi lainnya.
- Olahan bahan pangan setengah jadi sering disebut juga sebagai 'produk pangan primer' adalah mengolah bahan baku pangan dengan proses pengawetan, baik pengawetan secara kimia, fisik maupun mikrobiologi, menjadi aneka ragam olahan pangan setengah jadi.
- Pengertian dari pengolahan bahan pangan setengah jadi dari serealia dan umbi menjadi makanan khas daerah setempat adalah mengolah produk pangan primer, baik yang diproduksi oleh rumah tangga, industri kecil, ataupun industri pengolahan pangan dengan teknologi tinggi menjadi makanan dengan karakteristik budaya setempat.
- Mengolah pangan serealia dan umbi menjadi produk olahan pangan setengah jadi dihasilkan (a) jenis produk berbentuk potongan pipih tebal atau tipis (misalnya berbagai jenis kerupuk), (b) butiran besar (misalnya jagung pipil, biji sorgum, tepung tiwul instan, dan chip/granula/sawut lainnya) maupun (c) butiran halus (misalnya berbagai jenis tepung, baik dari bahan serealia maupun umbi-umbian) dengan teknik pengeringan.
- Zat makanan adalah satuan nutrisi yang menyusun bahan makanan.
- Bahan makanan disebut juga komoditas pangan dalam perdagangan, yaitu bahan-bahan makanan yang dibeli, dimasak dan disusun menjadi hidangan.
- Ada enam macam zat gizi yang diperlukan manusia yaitu karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral dan air. Zat-zat gizi yang dianjurkan menjadi dasar pola makan gizi seimbang dan berdasarkan kegunaannya bagi tubuh dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok yaitu kelompok zat gizi penghasil tenaga (karbohidrat), kelompok zat gizi pembangun sel (protein), dan kelompok zat gizi pengatur.
- Teknik dasar pengolahan bahan pangan/makanan dibedakan menjadi 2 yaitu, (a) teknik pengolahan makanan panas basah (moist heat) terdiri dari merebus (boiling), merebus cairan sebanyak bahan pangan (poaching), merebus dengan sedikit cairan (braising), menyetup/menggulai (stewing), simmering, mengukus (steaming), dan mengetim; (b) teknik pengolahan panas kering (dry heat cooking) yang meliputi menggoreng dengan minyak banyak (deep frying), shallow frying, menumis (sauteing), memanggang (baking), roasting, dan membakar (grilling) dan roasting.
- Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menyajikan penampilan olahan pangan, yaitu: kombinasi warna; bentuk, tekstur dan kekentalan; rasa dan suhu; alat saji makanan; hiasan/garnish; dan penyajian.



Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari Bab V, peserta didik mampu :

1. menyampaikan pendapat tentang pengertian, jenis dan manfaat dari pengolahan hasil samping serealida dan umbi menjadi produk non pangan sebagai ungkapan rasa bangga dan wujud rasa syukur kepada Tuhan serta bangsa Indonesia.
2. mengidentifikasi asi bahan, alat, metode dan proses pengolahan yang digunakan pada pembuatan produk olahan non pangan dari hasil samping serealida dan umbi yang ada di wilayah setempat berdasarkan rasa ingin tahu dan peduli lingkungan.
3. merancang pembuatan produk olahan non pangan dari hasil samping serealida dan umbi berdasarkan orisinalitas ide yang jujur terhadap diri diri sendiri.
4. membuat, menguji, dan mempresentasikan produk olahan non pangan dari hasil samping serealida dan umbi wilayah setempat berdasarkan teknik dan prosedur yang tepat dengan disiplin dan tanggung jawab.

BAB V

Pengolahan Hasil Samping Bahan Pangan Serealialia Dan Umbi Menjadi Produk Non Pangan



Sumber: Dok. Kemdikbud & <http://www.litbang.deptan.go.id>
Gambar 5.1. Produk hasil samping dari serealialia dan umbi



Tugas Pengamatan

Amatilah gambar di atas!

Pernahkah melihat produk di atas dilingkunganmu? Apa yang kamu ketahui tentang produk-produk berdasarkan gambar di atas? Ungkapkan pendapatmu, sampaikan dalam pembelajaran!

A. Pengertian

Tanaman sereal dan umbi ditanam untuk memenuhi kebutuhan pangan. Hasil utama dari tanaman tersebut digunakan untuk memenuhi ketersediaan pangan sumber karbohidrat. Tahukah kamu bagian utama dari tanaman padi yang dimanfaatkan untuk bahan pangan? Lalu bagaimana dengan bagian tanaman padi yang lainnya seperti batang dan sekamnya? Masih bisakah dimanfaatkan?

Bagaimana pendapatmu melihat bagian yang sudah tidak digunakan bahkan dibuang ternyata masih bisa berguna untuk kehidupan manusia. Manusia diberi kemampuan untuk berpikir dan mencari tahu berbagai hal yang ada di lingkungannya. Semua yang ada di bumi ini ada manfaatnya asal kita mau mencari tahu dan mempelajarinya. Semua anugerah Tuhan YME, tidak ada ciptaanNya yang sia-sia.

Pada bab VII kamu telah mempelajari pengolahan sereal dan umbi menjadi bahan makanan dan bahan makanan setengah jadi, serta pengolahan bahan makanan setengah jadi menjadi makanan. Pada bab ini akan dibahas tentang pengolahan hasil samping sereal dan umbi menjadi produk non pangan.

Produk hasil samping adalah produk yang dihasilkan selain produk utama. Produk utama kelompok sereal dan umbi sebagian besar dijadikan sebagai bahan pangan bagi manusia. Hasil samping sereal dan umbi bisa dimanfaatkan menjadi produk pangan dan non pangan. Pada bab ini akan dibahas hasil samping yang dimanfaatkan untuk produk non pangan.

Hasil samping dari tanaman sereal berupa batang, daun, akar, dan kulit biji. Hasil samping dari tanaman umbi berupa batang, daun, dan kulit umbi. Pengolahan hasil samping berupa tongkol jagung yang berasal dari jagung yang bijinya sudah dimanfaatkan, sekam yang dihasilkan pada saat menggiling beras, kulit singkong, dan sebagainya. Semua hasil samping sereal dan umbi tersebut dapat dimanfaatkan menjadi produk non pangan, misalnya menjadi pakan ternak, bio arang, bio plastik, biofuel (bahan bakar hayati) dan pupuk organik.

Mengolah hasil samping sereal dan umbi relatif mudah, misalnya dibuat untuk media tanam sayuran. Proses pembuatannya juga mudah, yaitu dengan mencampur bahan-bahan yang diperlukan dengan perbandingan tertentu, hanya

saja memerlukan waktu agak lama dan ketekunan untuk menghasilkan produk samping yang bermanfaat. Bersama temanmu mulailah memanfaatkan hasil samping sereal dan umbi menjadi produk yang bermanfaat.

Tugas Kerja Kelompok

Diskusikan!

1. Amati jenis- jenis hasil samping sereal dan umbi yang ada di daerahmu.
2. Catatlah jenis dan manfaat dari hasil samping bahan sereal dan umbi tersebut.
3. Bagaimana latar belakang budaya sosial pemanfaatan hasil samping dari sereal dan umbi tersebut?
4. Kesan apa yang kamu rasakan terhadap ciptaan Tuhan tersebut?
5. Saat melakukan observasi dan wawancara, hendaknya kamu bersikap ramah, berbicara sopan, bekerja sama dan toleransi dengan teman kelompokmu.

(Lihat LK-1)

LEMBAR KERJA-1 (LK-1)

Nama Anggota Kelompok :

Kelas :

Mengidentifikasi jenis hasil samping dari sereal dan umbi di daerahmu

Nama sereal dan umbi	Tanaman asal Hasil samping	Manfaat	Latar Belakang Budaya Sosial

Ungkapkan kesan:

.....

B. Jenis dan Manfaat

Indonesia sebagai negara agraris memiliki hasil pertanian yang berlimpah. Produksi hasil pertanian yang berlimpah tentu memiliki hasil samping yang cukup tinggi juga. Hal ini perlu dimanfaatkan agar memberikan nilai tambah bagi kehidupan manusia. Kamu perlu mengetahui berbagai hasil samping dari tanaman sereal dan umbi. Di bawah ini akan dijelaskan bagian dari tanaman dan manfaatnya untuk kehidupan manusia.

1. Jenis Hasil Samping dari Bahan Pangan Serealia

a. Padi

Produk utama dari tanaman padi yaitu gabah padi yang nantinya akan digiling menjadi beras. Bagian dari tanaman padi yang termasuk hasil samping yaitu batang yang biasa disebut jerami. Hasil samping dari proses penggilingan padi yaitu sekam, bekatul/dedak,

Dalam proses penggilingan padi menjadi beras giling, diperoleh hasil samping berupa (1) sekam (15-20%), yaitu bagian pembungkus/kulit luar biji, (2) dedak/bekatul (8-12%) yang merupakan kulit ari, dihasilkan dari proses penyosohan, dan (3) menir ($\pm 5\%$) merupakan bagian beras yang hancur. Apabila produksi gabah kering giling nasional 49,8 juta ton/tahun (pada tahun 1996), maka akan diperoleh sekam 7,5-10 juta ton, dedak/bekatul 4-6 juta ton, dan menir 2,5 juta ton. Pemanfaatan hasil samping tersebut masih terbatas, bahkan kadang-kadang menjadi limbah dan mencemari lingkungan terutama di sentra produksi padi saat panen musim penghujan. Hasil samping mempunyai nilai guna dan ekonomi yang baik bila ditangani dengan benar sehingga dapat meningkatkan nilai tambah.

Tabel 1. Komposisi kimia dari gabah dan bagian hasil giling pada kadar air 14 %

Bagian	Protein 9Nx5,95	Lemak (g)	Serat (g)	Abu (g)	Karbohidrat
Gabah	5,8-7,7	1,5-2,3	7,2-10,4	2,9-5,2	64-73
Beras PK	7,1-8,3	1,6-2,8	0,6-1,0	1,0-1,5	73-84
Beras Giling	6,3-7,1	0,3-0,5	0,2-0,5	0,3-0,8	77-89
Bekatul	11,3-14,9	5,0-19,7	7,0-11,4	6,6-9,9	34-63
Sekam	2,0-2,8	0,3-0,8	34,5-45,9	13,2-21,0	22-34

Jerami padi terdiri atas daun, pelepah daun, batang dan tangkai tanaman padi setelah biji-bijinya dipisahkan. Bagian bagian tersebut relative kuat karena mengandung silica dan seluloasa yang tinggi dan pelapukannya memerlukan waktu yang lama.

Jerami memiliki banyak manfaat, diantaranya sebagai bahan bakar, pakan ternak, alas atau lantai kandang, bahan bangunan, mulsa tanaman, bahan pupuk kompos, media



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 5.2 Jerami padi

tumbuh jamur merang dan kerajinan tangan. Di berbagai negara jerami dimanfaatkan dengan baik sehingga tidak ada jerami yang dibakar di sawah. Di Indonesia, sebagian besar petani menganggap jerami padi tidak memiliki nilai ekonomi, sehingga mereka membakar jerami padi. Pembakaran jerami menimbulkan banyak kerugian merusak lingkungan dan keseimbangan hayati.

Bagaimana di lingkunganmu? Pernahkah melihat jerami? Dimanfaatkan untuk apa jerami di daerahmu? Selain jerami berikut akan dijelaskan hasil samping dari penggilingan padi untuk menjadi beras.



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 5.3 Sekam

Sekam merupakan bagian pembungkus atau kulit luar biji. Komposisi kimia sekam padi menurut DTC-IPB karbon (zar arang) 1,33%, hydrogen 1,54%, oksigen 33,64% dan silica 16,98%. Dengan komposisi tersebut, sekam dapat dimanfaatkan untuk keperluan:

- Sebagai bahan baku pada industri kimia
- Sebagai bahan baku industry bahan bangunan, terutama kandungan silica (SiO_2) yang dapat digunakan untuk campuran pada pembuatan semen portland, bahan isolasi, husk-board dan campuran pada industri bata merah
- Sebagai sumber energi panas pada berbagai keperluan manusia, kadar selulosa yang cukup tinggi dapat memberikan pembakaran yang merata dan stabil

Sekam juga dapat dimanfaatkan untuk alas kandang, dicampur dengan tanah sebagai media tanam atau arangnya dijadikan media tanam. Sekam mempunyai banyak manfaat untuk kehidupan manusia. Salah satu hasil samping tanaman padi yang biasanya terbuang begitu saja ternyata mempunyai nilai tambah. Kamu patut bersyukur atas anugrah yang Tuhan berikan. Pernahkah kamu melihat sekam? Dimanfaatkan untuk apa saja sekam yang ada di daerahmu?



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 5.4 Bekatul

Bekatul adalah bagian terluar dari bagian bulir yang terbungkus oleh sekam. Badan Pangan Dunia (FAO) telah membedakan pengertian dedak dan bekatul. Dedak merupakan hasil sampingan dari proses penggilingan padi yang terdiri atas lapisan sebelah luar butiran beras (perikarp dan tegmen) dan sejumlah lembaga beras.

Bekatul merupakan lapisan sebelah dalam butiran beras (lapisan aleuron/kulit ari) dan sebagian kecil endosperma

berpati. Dalam proses penggilingan padi di Indonesia, dedak dihasilkan pada proses penyosohan pertama, bekatul pada proses penyosohan kedua.

Mineral yang terkandung pada bekatul yaitu kalsium (Ca), Magnesium (Mg), mangan (Mg), zat besi (Fe), kalium (K), seng (Zn) dan vitamin B15. Bekatul secara umum mampu memberikan efek nyata dalam peningkatan dan pemeliharaan kesehatan tubuh, mempebaiki stamina dan juga sebagai terapi yang sangat aman dan efektif untuk mengatasi berbagai penyakit.

Dedak merupakan hasil samping dari pemisahan beras dengan sekam (kulit gabah) pada gabah yang telah dikeringkan melalui proses pemisahan dengan digiling atau ditumbuk yang dapat digunakan sebagai pakan ternak. Dedaka dapat dimanfaatkan sebagai salah satu bahan yang digunakan pada pembuatan pupuk organik atau kompos. Hartadi dkk (1997) menyatakan bahwa dedak dengan kandungan serat kasar 6-12 % memiliki kandungan lemak 14,1%, protein kasar 13,8%, sedangkan menurut National Research Council (1994) dedak padi mengandung energi metabolis sebesar 2100 kkal/kg, protein kasar 12,9%, lemak 13%, serat kasar 11,4%, Ca 0,07%, P tersedia 0,21%, serta Mg 0,22%.



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 5.5 Dedak

Hasil utama penggilingan padi adalah beras. Beras yang berhasil digiling dan digunakan adalah beras dengan ukuran tertentu yang biasa disebut beras kepala. Ukuran butir beras hasil giling dibedakan atas beras kepala, beras patah, dan menir. Selama penyosohan terjadi, penekanan terhadap butir beras sehingga terjadi butir patah. Menir merupakan kelanjutan dari butir patah menjadi bentuk yang lebih kecil daripada butir patah. Pemanfaatan menir pada bidang non pangan masih terbatas sebagai tambahan pakan ternak.



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 5.6 Menir beras

b. Jagung

Produk utama tanaman jagung adalah biji jagung. Hasil samping dari tanaman jagung diantaranya, tongkol, batang tua dan muda, daun jagung dan klobot. Hasil samping tanaman jagung dapat digunakan untuk berbagai macam keperluan antara lain:

- Batang dan daun muda: pakan ternak
- Batang dan daun tua (setelah panen): pupuk hijau atau kompos
- Batang dan daun kering: kayu bakar

- Batang jagung: lanjaran (turus)
- Batang jagung: pulp (bahan kertas)
- Klobot jagung: bahan kerajinan
- Tongkol jagung: makanan ternak



Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar 5.7 batang-daun muda jagung, batang-daun tua jagung, batang-daun kering jagung, klobot dan tongkol jagung

c. Gandum

Hasil utama gandum adalah biji. Hasil samping dari tanaman gandum berupa batang, daun, sekam hasil penggilingan gandum seperti bran (adalah bagian terluar dari kulit gandum), pollard (kulit gandum bagian dalam yang berupa serpihan). Bran dan pollard dimanfaatkan untuk pakan ternak unggas. Jika brand dan pollard dicampurkan dan diproses lebih lanjut menjadi pellet (pakan ternak).



Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar 5.9 Pellet sebagai hasil samping gandum

d. Sorgum

Hasil utama sorgum yang dimanfaatkan untuk bahan pangan adalah bijinya. Selain untuk bahan pangan sorgum bisa dijadikan *bioethanol* yang digunakan sebagai bahan bakar. Hasil samping sorgum berupa batang dan daun masih bisa dimanfaatkan. Pemanfaatannya diantaranya:

- **Daun Sorgum** menjadi sumber pakan ternak, tangkai daunnya bisa dijadikan kerajinan tangan dan sapu. Bunga sorgum yang juga bisa dimanfaatkan sebagai bunga kering untuk hiasan.
- **Batang Sorgum** adalah lumbung *bioetanol* dan bahan pembuat kertas.



Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar 5.8 Tanaman Sorgum: batang dan daun sebagai hasil samping

2. Jenis Hasil Samping dari Bahan Pangan Umbi

Indonesia merupakan negara penghasil singkong terbesar kedua di dunia. Singkong merupakan salah satu tanaman yang murah dan banyak terdapat di pedesaan. Seperti kita ketahui seluruh bagian singkong banyak sekali manfaatnya, seluruh bagian dari umbi singkong dapat dimanfaatkan tanpa ada yang terbuang. Singkong hasil utamanya adalah umbinya. Daun dan kulit merupakan hasil samping dari singkong.

Daun singkong diketahui mengandung senyawa bioflavonoid rutin, sedangkan dari rutin dapat diperoleh senyawa bioflavonoid kuersetin dengan cara menghidrolisisnya. Semenjak tahun 1991 telah dilakukan berbagai penelitian yang berkaitan dengan daun singkong sebagai sumber rutin dan kuersetin, mulai dari aspek budidaya, teknologi isolasi dari skala laboratorium dan skala pilot, bioaktivitas, preformulasi, farmakokinetik dan formulasi sediaan obat dan kosmetik, serta sebagai antioksidan minyak dan zat pengatur tumbuh. Selain itu, hasil samping isolasi rutin dan kuersetin telah pula diteliti sebagai pakan ternak.

Kulit singkong merupakan limbah berserat yang sangat baik jika dimanfaatkan sebagai pupuk alternatif yang fungsinya seperti pupuk kandang. Selain itu, juga dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak alternatif untuk mencukupi kebutuhan pakan yang murah.

Pada umumnya, hasil samping dari berbagai umbi-umbian seperti ubi jalar, talas dan ganyong adalah kulitnya yang dimanfaatkan sebagai pakan hewan ternak. Kulit dari hasil pengupasan umbi umumnya mengandung protein maupun serat yang tinggi dan banyak mengandung air, sehingga bahan-bahan tersebut menjadi mudah rusak. Sifat bahan atau hasil samping dari umbi yang banyak mengandung air ternyata memiliki keuntungan karena bahan-bahan tersebut dapat digunakan untuk makanan ternak dan sebagai pupuk untuk tanaman.



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 5.10 kulit singkong sebagai hasil samping singkong

Dapatkah kamu mengidentifikasi hasil samping sereal dan umbi yang lainnya yang ada di rumahmu dan sekitarmu? Apakah hasil samping tersebut masih dapat dimanfaatkan dengan baik?

Bagaimana sebaiknya sikapmu pada Tuhan dan tanah airmu?

Coba cari tahu untuk memperluas wawasan pengetahuanmu!

C. Teknik Pengolahan

Beberapa jenis produk non pangan dari hasil samping sereal dan umbi, telah dimanfaatkan sejak dulu seperti pupuk organik, kompos dan pakan ternak, saat ini telah dikembangkan pemanfaatan limbah sereal menjadi bioplastik, biofuel dan briket. Bahan-bahan tersebut umumnya dimaksudkan untuk mengurangi pencemaran lingkungan, memanfaatkan limbah atau hasil samping sereal dan umbi menjadi produk non pangan yang lebih bermanfaat bagi kehidupan, serta untuk meningkatkan nilai ekonomi dari hasil samping tersebut.

Produk non pangan apa saja yang dibuat dari hasil samping sereal dan umbi yang dapat dijumpai di daerah kamu? Teknik pengolahan hasil samping sereal dan umbi menjadi produk non pangan yang umum diterapkan adalah pengecilan ukuran, pengayakan, dan pencampuran. Berikut ini diuraikan teknik pengolahan yang sering diterapkan pada pengolahan hasil samping sereal dan umbi menjadi produk non pangan:

1. Pengecilan ukuran

Pengecilan ukuran adalah suatu kegiatan untuk mengurangi atau memperkecil ukuran bahan dengan tujuan untuk memperbaiki kualitas pada tahapan pengolahan selanjutnya. Kegiatan pengecilan ukuran berupa pemotongan dan penghancuran, pemotongan adalah mengurangi ukuran padatan menjadi ukuran yang lebih kecil sesuai dengan pengolahan berikutnya sedangkan penghancuran adalah pengurangan ukuran padatan menjadi partikel-partikel yang lebih kecil biasanya penghancuran berupa penggilingan. Alat pengecil ukuran yang sederhana dapat menggunakan pisau atau golok atau alat yang lebih canggih seperti penghancur tongkol jagung atau pencacah pohon jagung dan yang sejenis.

Hasil samping sereal dan umbi yang ada di sekitar kita umumnya memiliki ukuran yang beragam. Ada hasil samping sereal dan umbi yang berukuran relatif besar seperti tongkol jagung, batang jagung, daun jagung dan jerami padi, kulit singkong, kulit ubi jalar dan sebagainya. Namun demikian, ada pula hasil samping sereal dan umbi yang memiliki ukuran relatif kecil, seperti: dedak dan bekatul padi.

2. Pengeringan

Pengeringan merupakan metode tertua untuk mengawetkan bahan pangan maupun non pangan. Pada pengeringan bahan non pangan akan terjadi penurunan kadar air sampai kadar air

tertentu sesuai dengan yang dikehendaki. Selama pengeringan terjadi penguapan air yang terdapat dalam bahan non pangan. Oleh sebab itu, bahan non pangan yang dikeringkan akan terjaga keawetannya karena kandungan airnya rendah sehingga organisme pembusuk tidak dapat tumbuh dan berkembang biak. Pengeringan dapat dilakukan dengan cara mengeringkan bahan non pangan di bawah sinar matahari maupun dengan menggunakan alat pengering.

Selain manfaat di atas, pengeringan bahan non pangan juga bertujuan untuk memperkecil volume tempat penyimpanan dibandingkan dengan bahan non pangan yang masih segar. Disamping itu, bahan non pangan kering akan tahan lama bila disimpan dan lebih efisien dalam proses pengangkutan maupun distribusi.

3. Pengayakan

Pengayakan merupakan kegiatan untuk menyeragamkan ukuran bahan non pangan sebelum dilakukan pengolahan lebih lanjut. Pengayakan digunakan untuk memisahkan bahan non pangan sesuai dengan tujuan pengolahan bahan non pangan berikutnya. Alat yang digunakan untuk mengayak dikenal dengan nama ayakan. Alat yang digunakan untuk mengayak bahan non pangan dari sereal dan umbi berbeda dengan alat yang digunakan untuk mengayak tepung.

Tugas Kerja Kelompok

Pengamatan melalui studi pustaka!

1. Carilah informasi dari berbagai media (majalah, koran, buku dan internet) kegunaan produk samping dari sereal dan umbi.
2. Setiap kelompok mencari satu informasi tentang produk dari hasil samping sereal atau umbi.
3. Presentasikan hasil penelusuran kelompokmu!

(Lihat LK-2)

LEMBAR KERJA-2 (LK-2)

Nama Anggota Kelompok :

Kelas :

Mengidentifikasi kegunaan dari berbagai macam hasil samping sereal dan umbi berdasarkan studi pustaka

Nama Sereal dan umbi	Hasil Samping	Kegunaan

Ungkapkan kesan:

.....
.....

D. Tahapan Pengolahan

Pengolahan hasil samping sereal dan umbi difokuskan untuk membuat produk non pangan dengan prosedur pengolahan relatif mudah dengan biaya yang dapat terjangkau.

Berikut ini merupakan contoh pengolahan hasil samping sereal yaitu padi, menjadi produk non pangan arang sekam padi. Arang sekam padi dapat dijadikan sebagai campuran bokashi pupuk kandang. Selain itu, arang sekam padi dapat diolah lebih lanjut menjadi bio arang (*briket*) yang bermanfaat sebagai bahan baku energi panas. *Briket* adalah hasil pemadatan arang sekam padi yang dicampur dengan perekat. Tujuan dari pemadatan ini adalah agar bara yang terbentuk lebih tahan lama dan suhu panas yang dihasilkan lebih tinggi, tidak menghasilkan asap. *Briket* dapat dibuat dari berbagai bahan produk pertanian, seperti sekam, tongkol jagung dan tempurung kelapa.

1. Pembuatan Arang Sekam Padi

Berikut ini akan dijabarkan langkah-langkah atau proses pembuatan produk non pangan arang sekam padi sesuai dengan tahapan pengolahan.

a. Perencanaan

Identifikasi Kebutuhan

Diasumsikan, suatu SMP akan membuat campuran pupuk untuk tanaman-tanaman disekolah agar sekolah memiliki lingkungan yang asri dan indah, sekaligus sebagai persiapan mengikuti lomba sekolah lingkungan hidup.

“

Ide/Gagasan

Lingkungan SMP dekat dengan sawah dan banyak sekam yang dapat dimanfaatkan. Hal ini yang memunculkan ide untuk memanfaatkan sekam sehingga dapat menyuburkan tanaman di sekolah.

b. Pelaksanaan/Pembuatan

Persiapan bahan dan alat

Sebelum mempersiapkan bahan dan alat yang diperlukan untuk pembuatan arang sekam padi, terlebih dahulu perlu membuat rancangan kerja, seperti menyusun jadwal, dan pembagian tugas kerja setiap individu di kelompok.



Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar 5.11 Bahan dan alat pembuatan arang sekam

Berikut ini bahan dan alat yang diperlukan beserta fungsinya.

- 1) Sekam sebagai bahan baku pembuatan arang sekam.
- 2) Batok digunakan untuk proses pembakaran, boleh diganti dengan kertas koran.
- 3) Minyak tanah digunakan sebagai bahan bakar pembakaran.

- 4) Tanah liat berfungsi sebagai perekat sekam.
- 5) Air untuk mematikan bara api pada sekam.
- 6) Gembor digunakan sebagai wadah air yang digunakan untuk menyiram sekam.
- 7) Kaleng untuk tempat pembakaran.
- 8) Palu digunakan untuk memalu paku saat melubangi kaleng.
- 9) Paku digunakan untuk melubangi kaleng.

Langkah/proses pembuatan arang sekam padi

Sebelum mempersiapkan bahan dan alat yang diperlukan untuk pembuatan arang sekam padi, terlebih dahulu perlu membuat rancangan kerja, seperti menyusun jadwal, dan pembagian tugas kerja setiap individu di kelompok.



Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar 5.12 Proses pembuatan arang sekam

Berikut ini proses atau langkah pembuatan arang sekam padi :

- 1) Lubangi tengah kaleng dan pinggiran kaleng dengan menggunakan parang atau palu.
- 2) Demikian juga, sekeliling kaleng dilubangi dengan paku yang dipalukan pada kaleng. Diperlukan 3 kaleng yang dilubangi
- 3) Susun ketiga kaleng ke atas dan tumpuk sekam mengelilingi kaleng hingga menggunung.
- 4) Taruh arang atau koran, sirami dengan sedikit minyak tanah, lalu bakar sehingga menjadi seperti api unggun.

- 5) Setelah 20-30 menit atau saat puncak timbunan sekam padi terlihat menghitam, naikan sekam yang masih berwarna coklat di bawah ke arah puncak. Lakukan terus sampai semua sekam padi menghitam sempurna.
- 6) Setelah semua sekam berubah menjadi hitam, siram dengan air hingga merata. Penyiraman dilakukan untuk menghentikan proses pembakaran. Apabila proses pembakaran tidak dihentikan maka arang sekam akan berubah menjadi abu. Proses pembakaran ini akan memakan waktu kurang lebih 12 jam.
- 7) Setelah disiram dan suhunya menurun, bongkar gunung arang sekam dan keringkan.

c. Penyajian/Pengemasan

Penyajian



Arang sekam padi yang sudah kering biasanya dikemas dengan karung beras atau kantong plastik besar yang di press seperti kemasan pupuk.

Sumber: Dok Kemdikbud

Gambar 5.13 Arang sekam padi dikemas dengan karung beras

d. Evaluasi

Evaluasi Diri

Di akhir pembuatan pengolahan non pangan ujilah hasilnya dengan cara meminta pendapat orang yang ahli atau gurumu. Jika ada yang kurang sesuai buatlah catatan evaluasinya sebagai bahan masukkan dan bahan perbaikan nantinya.

Keselamatan Kerja

Perhatikan Keselamatan Kerja

- Ikat rambutmu jika perempuan agar tidak mengganggu saat bekerja dan gunakan sarung tangan saat bekerja
- Hati-hatilah dalam menggunakan benda tajam, kompor minyak, api atau benda berbahaya lainnya, agar jangan sampai terluka.
- Kebersihan tempat kerja dan peralatan yang digunakan pada pembuatan hendaknya diperhatikan sebagai kepedulian pada lingkungan.
- Bekerjasamalah yang baik antar teman.

2. Pembuatan Briket Sekam

Berikut ini akan dijabarkan langkah-langkah atau proses pembuatan produk non pangan briket sekam sesuai dengan tahapan pengolahan.

a. Perencanaan

Identifikasi Kebutuhan

Diasumsikan, suatu SMP memiliki mata pelajaran prakarya dengan pilihan “aspek pengolahan” sehingga diperlukan bahan bakar tradisional. Briket sekam sangat tepat menjadi pilihan karena letak SMP yang dekat dengan sawah.

“

Ide/Gagasan

Membuat “briket sekam” untuk digunakan pada praktek kegiatan belajar mengajar mata pelajaran prakarya (pengolahan) sebagai usaha untuk memanfaatkan limbah sekam yang ada dilingkungan sekitar.

b. Pelaksanaan/Pembuatan

Persiapan bahan & alat

Sebelum mempersiapkan bahan dan alat yang diperlukan untuk pembuatan briket sekam, terlebih dahulu perlu membuat rancangan kerja, seperti menyusun jadwal, dan pembagian tugas kerja setiap individu di kelompok.



Sumber: doc Kemdikbud

Gambar 5.14 Bahan dan alat pembuatan arang sekam

Berikut ini bahan dan alat yang diperlukan beserta fungsinya:

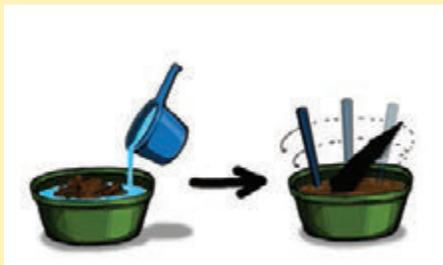
- 1) Arang Sekam sebagai bahan baku pembuatan briket.
- 2) Tanah liat sebagai bahan campuran pembuatan briket yang fungsinya sebagai perekat.
- 3) Air fungsinya untuk melunakan adonan arang sekam dan tanah liat
- 4) Lesung untuk menghaluskan arang sekam agar menjadi lebih halus dan tidak sakit ke tangan saat membuat adonan
- 5) Ember seperti baskom untuk tempat mencampur adonan arang sekam dan tanah liat
- 6) Potongan bambu sebagai alat untuk mencetak briket, tetapi bisa juga tanpa menggunakan cetakan, melainkan dibentuk dengan tangan.
- 7) Koran untuk tempat hasil cetakan briket arang sekam. Bisa juga menggunakan tampah atau baki kayu yang besar

Proses pembuatan

Langkah kerja dalam proses pembuatan briket arang sekam adalah:



1. Tumbuk arang dengan menggunakan lesung sehingga dihasilkan tepung arang sekam



2. Siapkan bahan perekat berupa tanah liat yang telah dicairkan dengan air dengan perbandingan 5:1 (tanah liat :air). Campurkan tepung arang sekam kedalam bahan perekat tanah liat dengan perbandingan 6:1.



3. Aduk adonan tepung arang sekam yang telah dicampur dengan tanah liat dan air sampai rata.



4. Cetak adonan dengan menggunakan bambu atau paralon yang telah dipotong-potong dengan panjang 5 cm dan diameter 1 inci.



5. Mencetak briket bisa juga dilakukan membentuk dengan menggunakan tangan



6. Letakkan briket yang sudah dicetak di atas koran atau tampah. Jemur briket yang sudah dicetak sampai benar-benar kering (lama penjemuran tergantung cuaca)

Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar 5.15 Proses pembuatan briket arang sekam

c. Penyajian/Pengemasan



Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar 5.16 Kemasan briket arang sekam

Briket Arang Sekam yang sudah kering biasanya dikemas dengan plastik press yang disablon merk produksi atau dengan kotak kardus yang didesain khusus.

d. Evaluasi

Di akhir pembuatan pengolahan non pangan ujilah hasilnya dengan cara meminta pendapat orang yang ahli atau gurumu. Jika ada yang kurang sesuai buatlah catatan evaluasinya sebagai bahan masukan dan bahan perbaikan nantinya.

Tugas Kerja Kelompok (Observasi)

Buatlah olahan bahan non pangan dari sereal berdasarkan informasi hasil observasi dan wawancara atau berdasarkan hasil bedah buku sumber/referensi yang kamu miliki.

Tuliskan semua tahapan pembuatan karyamu secara lengkap dan menarik. Misalnya hasil identifikasi kebutuhan dan ide gagasan sebagai rencana pembuatan karya, bahan, alat dan proses pembuatan sebagai pelaksanaan pembuatan, penyajiannya/pengemasannya, dan evaluasinya.

Catat pula, keselamatan kerja dan hal khusus yang kamu temui saat pembuatan karya.

Pada akhirnya, produk tersebut diujicobakan keberfungsinya. Catatlah hasil penilaian teman dan gurumu sebagai bahan refleksi/ feedback dirimu. **(Lihat LK-3)**

LEMBAR KERJA-3 (LK-3)

Nama Anggota Kelompok :

Kelas :

Laporan Pembuatan Karya

1. Perencanaan

(Identifikasi kebutuhan, ide gagasan)

.....

.....

2. Persiapan/Pelaksanaan

(Bahan, alat, dan proses pembuatan)

.....

.....

3. Penyajian/Pengemasan

.....

.....

4. Evaluasi

(analisa/evaluasi produk dari guru dan teman)

.....

.....

Catatan khusus saat proses pembuatan (keselamatan kerja, tips, dll)

.....

.....

Ungkapan kesan:

.....

.....

Keselamatan Kerja

Perhatikan Keselamatan Kerja

- Ikat rambutmu jika perempuan agar tidak mengganggu saat bekerja dan gunakan sarung tangan saat bekerja
- Hati-hatilah dalam menggunakan benda tajam, kompor minyak, api atau benda berbahaya lainnya, agar jangan sampai terluka.
- Jalinlah kerjasama yang baik dengan memperhatikan etika dalam bersosialisasi antar sesama teman.
- Jagalah kebersihan tempat kerja dan peralatan yang digunakan pada saat pembuatan karya, baik saat akan mulai maupun setelah selesai bekerja, sebagai kepedulian pada lingkungan.
- Matikan kompor dengan baik saat selesai memakainya

Refleksi Diri

Renungkan dan Tuliskan pada selembar kertas!

Kalian telah melaksanakan praktik kegiatan pembuatan produk non pangan dari bahan samping sereal. Bagaimana hasilnya? Apakah kelompok kamu sudah mengerjakan kegiatan dengan baik? Evaluasilah kerja kelompokmu. Isilah lembar kerja di bawah ini dengan melengkapi tabel. Beri tanda ceklis (v) sesuai jawaban kamu dan sertakan alasannya!

Uraian	Baik	Cukup	Kurang	Alasan
Perencanaan				
Persiapan				
Pelaksanaan				
Pelaporan				
Kerjasama				
Disiplin				
Tanggung jawab				

Tuliskan kesimpulanmu berdasarkan refleksi di atas _____

3. Pembuatan Pakan Ternak Alternatif

Pengolahan hasil samping umbi difokuskan untuk membuat pakan ternak alternatif yang berasal dari kulit singkong. Salah satu sumberdaya lokal potensial yang belum dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak adalah kulit ubi kayu yang merupakan bagian mata rantai proses produksi pembuatan tapioka, keripik dan sebagainya. Kulit ubi kayu atau lebih dikenal dengan kulit singkong sebaiknya dalam keadaan kering (dijemur) atau ditumbuk dijadikan tepung tetapi salah satu faktor penghambat dalam penggunaan limbah kulit ubi kayu yaitu adanya kadar asam sianida (HCN) yang merupakan faktor anti nutrisi. Kandungan HCN yang ada pada ubi kayu tergantung pada musim. Curah hujan yang rendah akan meningkatkan kandungan HCN pada ubi kayu.

Ada 5 cara untuk menghilangkan kandungan HCN, yaitu:

1. *Perendaman*. Kulit ubi kayu dicuci dan direndam dilakukan dengan cara memasukkan kulit singkong yang sudah dipotong kecil-kecil ke dalam ember yang kemudian diisi air sampai kulit singkong terendam dan dibiarkan semalaman (16 jam).

2. *Pengukusan*. Membersihkan kulit ubi kayu dari tanah yang melekat (dicuci) kemudian dipotong kecil-kecil selanjutnya dikukus dalam panci yang ada sarangnya yang berisi air dan didihkan selama 15 menit.

3. *Pengeringan*. Kulit ubi kayu dipotong kecil-kecil selanjutnya dikeringkan dengan cahaya matahari \pm 12 jam.

4. Kulit singkong dicuci selanjutnya dicampur dengan urea dengan konsentrasi 3% dari berat kering dan dimasukkan ke dalam plastik disimpan dalam kondisi kedap udara selama 1 minggu.

5. *Fermentasi* dengan cara kulit singkong yang sudah dicuci kemudian diiris kecil-kecil yang selanjutnya dikukus dalam panci yang berisi air mendidih selama 15 menit, setelah itu diangkat kemudian ditebar dalam nampan sampai dingin. Setelah dingin kulit singkong ini diinokulasi dengan menggunakan kapang *Trichoderma reesi*, kemudian ditutup dengan nampan di atasnya dan dibiarkan selama 4 hari.

Setelah melalui proses pengolahan kulit singkong ini dapat diberikan kepada ternak sebagai bahan pakan, dengan beberapa cara antara lain;

- a. Dicampurkan dalam bahan pakan lainnya yang sebelumnya kulit singkong sudah dipotong kecil-kecil, dan dilayukan pemberian dengan memiliki takaran yang sesuai dengan kebutuhan hewan ternak.
- b. Dilayukan dan dikeringkan dibawah sinar matahari hingga kadar air 15-20%, agar tidak ditumbuhnya mikroorganisme (jamur). Kemudian diberikan ke ternak di siang hari.
- c. Pemberian pakan limbah kulit singkong pada ternak domba dicampurkan pada air minumnya ("comboran" kalau bahasa jawa) yang tercampur dengan bahan pakan seperti dedak padi ataupun dedag jagung.

E. Pengemasan Pengolahan Non Pangan

Pengemasan merupakan sistem yang terkoordinasi untuk menyiapkan barang menjadi siap untuk ditransportasikan, didistribusikan, disimpan, dijual, dan dipakai. Tujuan dari pengemasan, dapat membantu mencegah atau mengurangi kerusakan, melindungi produk yang ada di dalamnya, melindungi dari bahaya pencemaran serta gangguan fisik (gesekan, benturan, getaran), dan untuk menempatkan suatu

hasil pengolahan atau produk industri agar mempunyai bentuk-bentuk yang memudahkan dalam penyimpanan, pengangkutan dan distribusi.

Persyaratan dari suatu pengemasan :

1. Kemasan harus bisa mewartahi produk
2. Bentuk fisik dari suatu bahan kemasan, harus didesain sedemikian rupa agar mudah diisi, ekonomis serta dapat ditutup secara efektif.
3. Kemasan harus bisa melindungi produk
4. Keadaan lingkungan seperti suhu yang tinggi dan rendah, maupun humidity yang tinggi rendah, bisa menyebabkan kegagalan terhadap fungsi kemasan secara efektif. Bahan kemasan harus mampu menahan tekanan proses distribusi, transparansi dan mudah dibawa (*handling*). Penggunaan bahan yang tepat dan didesain yang sesuai akan memperkecil kemungkinan kerusakan.

Pengemasan klasifi asinya lebih dititik beratkan pada bahan bakunya yang dipergunakan untuk membuatnya. Bahan baku yang dipergunakan untuk membentuknya adalah terutama, kertas, karton (*paperboard*), *cellophane*, kemasan yang dikombinasikan dengan plastik, logam, plastik, kaca, kayu, tekstil, dan sebagainya.

Bahan baku tersebut tidak selalu dipergunakan dalam bentuk tunggal, tetapi sering dalam bentuk kombinasi seperti kertas dilapisi plastik, *cellophane* dengan plastik dan aluminium foil, dan lain sebagainya. Sering juga klasifi asi didasarkan pada bentuk seperti fl xible packaging ataupun rigid packaging. *Cellophane* merupakan produk lama yang digunakan sebagai bahan pengemasan, dan banyak digunakan dengan dikombinasikan dengan bahan plastik lainnya. Sebagai akibat pertimbangan ekonomis, pemakaian *cellophane*, makin berkurang dan digantikan bahan plastik lainnya antara lain adalah Oriented Polypropylene Film.

Pengemasan produk non pangan dari hasil samping serealisa berupa briket biasanya di pergunakan plastik, kertas karton dan sebagainya. Sedangkan pengemasan produk non pangan dari hasil samping umbi biasanya tidak dilakukan pengemasan karena langsung diberikan pada hewan ternak.

Tugas Kerja Kelompok

Pembuatan Karya

Buatlah olahan bahan non pangan dari umbi berdasarkan informasi hasil observasi dan wawancara atau berdasarkan hasil bedah buku sumber/referensi yang kamu miliki.

Tuliskan semua tahapan pembuatan karyamu secara lengkap dan menarik. Misalnya hasil identifikasi kebutuhan dan ide gagasan sebagai rencana pembuatan karya, bahan, alat dan proses pembuatan sebagai pelaksanaan pembuatan, penyajiannya/pengemasannya, dan evaluasinya.

Catat pula, keselamatan kerja dan hal khusus yang kamu temui saat pembuatan karya. Pada akhirnya, produk tersebut diujicobakan keberfungsianya. Catatlah hasil penilaian teman dan gurumu sebagai bahan refleksi/feedback dirimu. **(Lihat LK-4)**

LEMBAR KERJA-4 (LK-4)

Nama Anggota Kelompok :

Kelas :

Laporan Pembuatan Karya

1. Perencanaan

(Identifikasi kebutuhan, ide gagasan)

.....

2. Persiapan/Pelaksanaan

(Bahan, alat, dan proses pembuatan)

.....

3. Penyajian/Pengemasan

.....

4. Evaluasi

(analisa/evaluasi produk dari guru dan teman)

.....

Catatan khusus saat proses pembuatan (keselamatan kerja, tips, dll)

.....

.....

Ungkapkan kesan saat mengerjakan karya :

.....

.....

Keselamatan Kerja

Perhatikan Keselamatan Kerja

- Ikat rambutmu jika perempuan agar tidak mengganggu saat bekerja dan gunakan sarung tangan saat bekerja
- Hati-hatilah dalam menggunakan benda tajam, kompor minyak, api atau benda berbahaya lainnya, agar jangan sampai terluka.
- Jalinlah kerjasama yang baik dengan memperhatikan etika dalam bersosialisasi antar sesama teman.
- Jagalah kebersihan tempat kerja dan peralatan yang digunakan pada saat pembuatan karya, baik saat akan mulai maupun setelah selesai bekerja, sebagai kepedulian pada lingkungan.
- Matikan kompor dengan baik saat selesai memakainya

Refleksi Diri

Renungkan dan Tuliskan pada selembar kertas!

Kalian telah melaksanakan praktik kegiatan pembuatan produk non pangan dari bahan samping sereal. Bagaimana hasilnya? Apakah kelompok kamu sudah mengerjakan kegiatan dengan baik? Evaluasilah kerja kelompokmu. Isilah lembar kerja di bawah ini dengan melengkapi tabel. Beri tanda ceklis (v) sesuai jawaban kamu dan sertakan alasannya!

Uraian	Baik	Cukup	Kurang	Alasan
Perencanaan				
Persiapan				
Pelaksanaan				
Pelaporan				
Kerjasama				
Disiplin				
Tanggung jawab				

Tuliskan kesimpulanmu berdasarkan refleksi di atas _____

Tugas Untuk Kegiatan Sekolah

(Pameran/Kegiatan Khusus Sekolah)

Kerja Kelompok

Tentunya di sekolahmu ada pameran atau kegiatan khusus di sekolah lainnya. Cobalah untuk berpartisipasi pada kegiatan di sekolahmu dengan membuat karya/memamerkan hasil pengolahan non pangan yang telah kamu pelajari.

1. Buatlah sebuah kelompok
2. Ciptakan kreativitas karya pengolahan non pangan, baik itu dari hasil samping bahan sereal maupun umbi khas daerah setempat.
3. Ciptakan/berkreasilah pada pembuatan kemasan dari karya pengolahan non pangan secara unik agar menarik untuk dijual.
4. Hasil penjualanmu bisa kamu gunakan untuk kegiatan sosial sekolahmu atau melengkapi keperluan kelas bersama.

Evaluasi Diri

Selama kamu mempelajari "Pengolahan non pangan dari hasil samping sereal dan umbi, manfaat apa yang kamu rasakan, tentang:

- Keragaman produk pengolahan non pangan dari hasil samping bahan sereal dan umbi yang ada di Nusantara dan daerahmu sendiri
- Belajar melalui sumber/referensi bacaan tentang karakteristik olahan non pangan dari hasil samping bahan sereal dan umbi.
- Kesulitan yang dihadapi saat mencari informasi dan pengamatan.
- Pengalaman dalam membuat olahan non pangan dari hasil samping bahan sereal dan umbi (mulai dari perencanaan, persiapan, pembuatan dan penyajian) secara mandiri
- Pembelajaran yang kamu dapatkan/rasakan sebagai individu.



Rangkuman

1. Produk hasil samping adalah produk yang dihasilkan selain produk utama. Produk utama kelompok sereal dan umbi sebagian besar dijadikan sebagai bahan pangan bagi manusia.
2. Hasil samping dari tanaman umbi berupa batang, daun, dan kulit umbi.
3. Semua hasil samping sereal dan umbi tersebut dapat dimanfaatkan menjadi produk non pangan, misalnya menjadi pakan ternak, bio arang, bio plastik, biofuel (bahan bakar hayati) dan pupuk organik.
4. teknik pengolahan yang sering diterapkan pada pengolahan hasil samping sereal dan umbi menjadi produk non pangan, antara lain (a) pengecilan ukuran dengan tujuan untuk mengecilkan ukuran bahan dan memperbaiki kualitas pengolahan selanjutnya, (b) pengeringan dengan tujuan menurunkan kadar air sesuai yang dikehendaki sehingga terjaga keawetannya, (c) pengayakan merupakan kegiatan untuk menyeragamkan ukuran bahan non pangan sebelum dilakukan pengolahan lebih lanjut.
5. Tujuan dari pengemasan, dapat membantu mencegah atau mengurangi kerusakan, melindungi produk yang ada di dalamnya, melindungi dari bahaya pencemaran serta gangguan fisik (gesekan, benturan, getaran), dan untuk menempatkan suatu hasil pengolahan atau produk industri agar mempunyai bentuk-bentuk yang memudahkan dalam penyimpanan, pengangkutan dan distribusi.

GLOSARIUM

KERAJINAN

Anorganik. Dalam arti limbah adalah jenis zat yang sangat sulit atau bahkan tidak bisa untuk di uraikan atau tidak bisa membusuk, limbah anorganik tidak mengandung unsur karbon, contoh limbah anorganik adalah plastik, beling, dan baja.

Artistik. Mempunyai nilai seni atau bersifat seni.

Desain berkelanjutan. Sebuah rancangan yang tidak selesai hanya di situ saja namun ada rentetannya atau bersambung, yang dimaksud bersambung di sini, bahwa sebuah desain masih dapat bernilai guna meski fungsi awal sudah selesai.

Episteme. Adalah pengetahuan secara menyeluruh yang melibatkan daya cerap, imajinasi, dan abstraksi seseorang dalam menuangkan gagasan.

Finishing. Penyelesaian akhir pada sebuah karya yang biasanya ditambah aksen agar menimbulkan sebuah karya yang dapat berkomunikasi pada pemerhati karya.

Limbah. Sisa proses produksi; bahan yg tidak mempunyai nilai atau tidak berharga lagi sebagai bahan utama dalam pembuatan atau pemakaian sebuah produk.

Modifikasi. Kegiatan pengubahan bentuk.

Motif. Pola atau corak dari sebuah benda.

Organik. Dalam arti limbah merupakan bahan yang bisa dengan mudah diuraikan atau mudah membusuk, limbah organik mengandung unsur karbon. Limbah organik dapat ditemui dalam kehidupan sehari-hari, contohnya kulit buah dan sayur, kotoran manusia dan hewan.

Recycle. Pemrosesan kembali bahan yg pernah dipakai, misal serat, kertas, dan air untuk mendapatkan produk baru.

Reduse. Meminimalisir barang atau material yang kita pergunakan.

Reuse. Memilih barang-barang yang bisa dipakai kembali. Aktivitas menghindari pemakaian barang-barang yang sekali pakai, lalu buang.

Techne. Adalah keterampilan teknik atau keterampilan bertukang yang harus dimiliki seorang desainer/perancang karya.

Polutan. Bahan yang mengakibatkan polusi.

Sanitasi. Usaha untuk membina dan menciptakan suatu keadaan yg baik di bidang kesehatan, terutama kesehatan masyarakat.

Styrofoam. Nama lain dari *polystyrene*, yang merupakan jenias bahan yang terbuat dari plastik kedap air.

REKAYASA

Besaran. Segala sesuatu yang dapat diukur, dihitung, memiliki nilai dan satuan.

Lampu. Alat pengubah energi listrik menjadi energi cahaya.

Lampu Hologen. Lampu yang terbuat dari kawat tungsten dan gas yang berfungsi untuk menciptakan sinar yang kuat.

Lampu Fluorescent (Tubular Lamp). Lampu yang memiliki bentuk seperti tabung panjang lurus atau melengkung

Lampu Pijar (Incandescent). Lampu yang menyala karena adanya arus listrik yang mengalir melalui kawat yang terdapat di dalamnya

Listrik. Sumber energi yang disalurkan melalui kabel.

Motor Listrik. Alat untuk mengubah energi listrik menjadi gerak **Saklar.** Alat penyambung atau pemutus aliran listrik.

Sensor Bunyi (Sensor Suara). Sebuah alat yang mampu mengubah gelombang suara menjadi gelombang listrik.

Sensor Cahaya. Berfungsi untuk mengubah intensitas cahaya menjadi besaran listrik.

Sensor Infra Merah. Komponen elektronika yang dapat mengidentifikasi asih cahaya infra red.

Sensor Suhu. Berfungsi untuk mengubah suhu menjadi besaran listrik.

Sensor Ultra Sonik. Berfungsi mengukur jarak sebuah benda atau mendeteksi rintangan, dan untuk mengukur kedalaman air, seperti sungai, danau dan kolam.

Sensor Tekanan. Sensor yang mengubah gaya tekan menjadi besaran listrik.

Solder. Alat untuk menyambungkan antar kaki komponen atau antar terminal kabel yang berfungsi memanaskan timah.

BUDIDAYA

Aerasi. Pemberian udara ke dalam air untuk penambahan oksigen

Aklimatisasi. Penyesuaian fisiologis terhadap perubahan salah satu faktor lingkungan

Budidaya. Usaha yang bermanfaat dan memberi hasil, suatu sistem yang digunakan untuk memproduksi sesuatu dibawah kondisi buatan.

Dekomposer. Fungi dan bakteri saprotropik yang menyerap nutrisi dari materi organik yang tidak hidup seperti bangkai, materi tumbuhan yang telah jatuh dan buangan organisme hidup dan mengubahnya menjadi bentuk anorganik.

Fitoplankton. Plankton yang mirip tumbuhan

Fotosintesis. Pengubahan energi cahaya menjadi energi kimiawi yang disimpan dalam glukosa atau senyawa organik lainnya.

Gen. Bagian kromosom yang mengatur sifat-sifat keturunan tertentu atau satuan informasi yang terdiri atas suatu urutan nukleotida spesifik dalam DNA

Gonad. Organ seks jantan dan betina, organ penghasil gamet pada sebagian besar hewan.

Hibridisasi. Perkawinan antara individu yang berbeda atau persilangan.

Karnivora. Organisme pemakan daging

Larva. Organisme yang belum dewasa yang baru keluar dari telur atau stadium setelah telur menetas.

Omnivora. Organisme pemakan segala

Pemijahan. Proses peletakkan telur atau perkawinan

Plankton. Biota yang hidup di zona (mintakat) pelagik dan mengapung, menghanyutkan atau berenang sangat lemah, artinya tidak dapat melawan arus

Substrat. Tempat menempelnya telur/organisme

Zooplankton. Plankton yang mirip hewan

PENGOLAHAN

Asam Sianida (HCN). Salah satu jenis racun yang paling toksik diantara jenis racun lainnya.

Bahan makanan. Komoditas pangan dalam perdagangan, yaitu bahan-bahan makanan yang dibeli, dimasak dan disusun menjadi hidangan.

Baking (Memanggang). Pengolahan bahan makanan didalam oven dengan panas dari segala arah tanpa menggunakan minyak atau air.

Bekatul. Bagian terluar dari bagian bulir beras yang terbungkus oleh sekam.

Bioplastik. Plastik ramah lingkungan

Bioethanol. bahan bakar.

Biofuel. Bahan bakar hayati

Boiling (Merebus). Mengolah bahan makanan dalam cairan yang sudah mendidih.

Bokashi. Pupuk kompos yang dibuat dengan cara fermentasi.

Braising. Teknik merebus bahan makanan dengan sedikit cairan, (kira-kira setengah dari bahan yang akan direbus) dalam panci tertutup dengan api dikecilkan secara perlahan-lahan.

Bran. Bagian terluar dari kulit gandum),

Briket (Bio Arang). Hasil pemadatan arang sekam yang dicampur dengan perekat.

Cellophane. Bahan kemasan yang dikombinasikan dengan bahan plastik

Dedak. Hasil samping dari proses penggilingan padi yang terdiri atas lapisan sebelah luar butiran beras (perikarp dan tegmen) dan sejumlah lembaga beras.

Deep frying. Memasak bahan makanan dengan menggunakan minyak/lemak yang banyak hingga bahan makanan benar – benar terendam, sehingga memperoleh hasil yang kering (crispy).

Dry Heat Cooking (Teknik pengolahan panas kering). Mengolah makanan tanpa bantuan bahan dasar cairan untuk mematangkannya.

Fermentasi. Proses produksi energi dalam sel dalam keadaan anaerobik (tanpa oksigen)

Garnish (hiasan). Penunjang penampilan pada olahan pangan yang dihidangkan.

Ghidza (gizi). adalah makanan

Grilling. Teknik mengolah makanan diatas lempengan besi panas (griddle) atau diatas pan dadar (teflon) ang diletakkan diatas perapian langsung.

Karbohidrat. Zat gizi penghasil tenaga

Klobot. Kulit jagung kering

Mengetim. Teknik memasak bahan makanan dengan menggunakan 2 buah panci yang berbeda ukuran dimana salah satu panci lebih kecil.

Moist Heat (Teknik pengolahan makanan panas basah). Mengolah bahan makanan dengan menggunakan bahan dasar cairan untuk mematangkannya.

Mulsa. Sisa tanaman, lembaran plastik, atau susunan batu yang disebar di permukaan tanah. Mulsa ini terdiri dari bahan organik sisa tanaman (jerami padi, batang jagung), pangkasan dari tanaman pagar, daun-daun dan ranting tanaman.

Oriented Polypropylene Film. Kemasan dengan sejenis bahan plastik

Pellet. Pakan ternak.

Poaching. Teknik memasak bahan makanan dalam bahan cair sebatas menutupi bahan makanan yang direbus dengan api kecil dibawah titik didih (92-96 derajat C).

Pollard. Kulit gandum bagian dalam yang berupa serpihan.

Produk pangan primer. Olahan bahan pangan setengah jadi

Protein. Zat gizi pembangun sel

Sauting (Menumis). Teknik memasak dengan menggunakan sedikit minyak olahan dan bahan makanan yang telah dipotong kecil atau diiris tipis yang dikerjakan dalam waktu sebentar dan cepat

Sekam. Kulit dari gabah yang dihasilkan pada saat penggilingan padi menjadi beras.

Selulosa. Komponen yang mendominasi karbohidrat yang berasal dari tumbuhan-tumbuhan hampir mencapai 50%.

Serealia. jenis tumbuhan golongan rumput-rumputan (Gramineae)

Shallow frying. Teknik mengolah bahan makanan atau proses menggoreng yang dilakukan dengan cepat dalam minyak goreng yang sedikit pada wajan datar.

Simmering. Teknik memasak bahan makanan dengan sauce atau bahan cair lainnya yang dididihkan dahulu baru api dkecilkan dibawah titik didih dan direbus lama,

Steaming (mengukus). Teknik memasak bahan makanan dengan uap air mendidih.

Stewing (menggulai/menyetup). Teknik mengolah bahan makanan yang terlebih dahulu ditumis bumbunya, dan direbus dengan cairan yang berbumbu dan cairan yang tidak terlalu banyak dengan api sedang.

Tongkol Jagung. Bonggol jagung

Zat makanan. Satuan nutrisi yang menyusun bahan makanan.

DAFTAR PUSTAKA

KERAJINAN

- Allen Davenport Bragdon. 1996. *Aneka Hoby Rumah Tangga*. New York. Plenary Publications International.
- Anonim. 1990. *Indonesian Ornamen Design*. New York. A Pepin Press Design Book.
- Anonim. 1973. *Childcraft The How and Why Library*. US America. Field Enterprises Educational Co.
- Herianti. 2009. *From Trash To Trashion*. Jakarta. Gramedia.
- Kriya Indonesian Craft Edisi No. 6. 2007. Jakarta. Dekranasda.
- Kriya Indonesian Craft, Edisi No. 8. 2007. Jakarta. Dekranasda.
- Kriya Indonesian Craft, Edisi No. 11. 2008. Jakarta. Dekranasda.
- Kriya Indonesian Craft Edisi No. 14. 2008. Jakarta. Dekranasda.
- Lili T. Erwin. 2010. *Aksesori dari sisik ikan*. Jakarta. Gramedia Pustaka Utama
- Papanek, Victor. 1984. *Design for the Real World: Human Ecology and Social change*. Chicago. Academy Chicago Publisher.
- Rubiyar. 2006. *Aneka Rupa Jerami*. Surabaya. Trubus Agrisarana.
- Stensel, Peter. 2000. *Design & Technology*. Singapore. Longman.

REKAYASA

- Dwi sunar prasetyono, 2003, Yogyakarta: absolut
- <http://www.earthhour.wwf.or.id> diakses 15 Nopember 2013
- <http://www.tutorial-elektronika.blogspot.com> diakses 15 Nopember 2013
- <http://lkks-saturnus.blogspot.com> diakses 16 Nopember 2013
- <http://www.musbikhin.com> diakses 16 Nopember 2013
- <http://bahasa.kemdiknas.go.id/kbbi> diakses 17 Desember 2013
- www.elmone.co.cc diakses 17 Desember 2013

BUDIDAYA

- Bachtiar, Yusuf, 2004. *Ikan Hias Air Tawar Untuk Eksport*. Jakarta: Penerbit Gramedia.
- Kuncoro, Eko Budi dan F.E Ardi Wiharto, 2009. *Ensiklopedia Populer Ikan Air Laut*.: Andi Publisher
- Gusrina, 2008. *Budidaya Ikan*, Untuk SMK. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Departemen Pendidikan Nasional.
- <http://www.dkp.go.id/content.php?c=2558>. Sumber : Departemen Kelautan dan Perikanan. 26 Oktober 2013, jam 20.00 wib.
- Susanto Heru, 2000. *Ikan Hias Air laut*.: Penebar Swadaya.

PENGOLAHAN

- Almatsier, Sunita, 2004. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta:PT Gramedia Pustaka Utama
- Buckle.A.K,et al. 2009. Ilmu Pangan. Jakarta : UI Press
- Direktorat Jenderal Industri dan Dagang Kecil Menengah, Departemen Perindustrian dan Perdagangan, 2003. Pengantar Ilmu Kemasan. Jakarta: Direktorat Jenderal Industri dan Dagang Kecil Menengah,Departemen Perindustrian dan Perdagangan.
- Koran Sindo, Selasa 1 Januari 2013 Yuk, Mengenal aneka teknik memasak!
- PT Media Boga Utama, 2003. Panduan Citarasa dan Seni Kuliner: Sedap Sekejap. Edisi 3/IV/2003. Jakarta: PT Media Boga Utama
- Sediaoetama, Dr. Achmad Djaeni, 1987. Ilmu Gizi dan Ilmu Diit di Daerah Tropik. Jakarta: Balai Pustaka
- Soenardi, Tuti dan Tim Yayasan Gizi Kuliner, 2013. Teori Dasar Kuliner: Teori Dasar Memasak untuk Siswa, Peminat, dan Calon Profesional. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Sutomo, Budi, SPd, 2013. Rahasia Sukses Membuat Masakan Praktis dan Lezat untuk Pemula. Jakarta:Nsbooks.
- Hanifah, Vyta W., D. Yulistiani dan S.A A. Asmarasari, Optimalisasi Pemanfaatan Limbah Kulit Singkong Menjadi Pakan Ternak Dalam Rangka Memberdayakan Pelaku Usaha Enye-Enye. Oleh : Bogor: Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, dan Balai Penelitian Ternak.
- Winarno, F.G.A.F.S. Budiman, T. Silitongan dan B. Soewardi, 1985. *Limbah Hasil Pertanian*. Jakarta: Kantor Mentri Muda Urusan Peningkatan Produksi Pangan.
- Winarno, F.G. 1985. *Buletin Teknologi dan Industri Pangan*. Volume VI. Nomor 1. Jurusan Teknologi Pangan

