



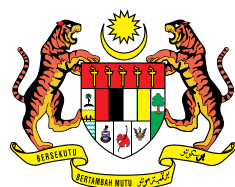
KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

# AKUAKULTUR DAN HAIWAN REKREASI

TINGKATAN  
4 DAN 5







## **RUKUN NEGARA**

**Bahawasanya Negara Kita Malaysia**  
mendukung cita-cita hendak;

Mencapai perpaduan yang lebih erat dalam kalangan  
seluruh masyarakatnya;

Memelihara satu cara hidup demokrasi;

Mencipta satu masyarakat yang adil di mana kemakmuran negara  
akan dapat dinikmati bersama secara adil dan saksama;

Menjamin satu cara yang liberal terhadap  
tradisi-tradisi kebudayaannya yang kaya dan pelbagai corak;

Membina satu masyarakat progresif yang akan menggunakan  
sains dan teknologi moden;

MAKA KAMI, rakyat Malaysia,  
berikrar akan menumpukan  
seluruh tenaga dan usaha kami untuk mencapai cita-cita tersebut  
berdasarkan prinsip-prinsip yang berikut:

**KEPERCAYAAN KEPADA TUHAN  
KESETIAAN KEPADA RAJA DAN NEGARA  
KELUHURAN PERLEMBAGAAN  
KEDAULATAN UNDANG-UNDANG  
KESOPANAN DAN KESUSILAAN**

(Sumber: Jabatan Penerangan, Kementerian Komunikasi dan Multimedia Malaysia)

MATA PELAJARAN VOKASIONAL

# **AKUAKULTUR DAN HAIWAN REKREASI**

Tingkatan 4 dan 5

### **PENULIS**

Rozihan Mohamed  
Abdullah Abd. Rahim  
Zakaria Md Tahir  
Zuharizam Ab Halim

### **EDITOR**

Mohd Norfirdaus Ghazali

### **PEREKA BENTUK**

Norfarahin Athirah Ab Rahim

### **ILUSTRATOR**

Mohd Nizam Md Isa

### **MULTIMEDIA**

Siti Hajar Mohd Yasin  
Mohd Asraf Shanudin





KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

No. Siri Buku: 0181

KPM2020 eISBN 978-967-2448-58-7  
Cetakan Pertama 2020  
© Kementerian Pendidikan Malaysia

Hak Cipta Terpelihara. Mana-mana bahan dalam buku ini tidak dibenarkan diterbitkan semula, disimpan dalam cara yang boleh dipergunakan lagi, ataupun dipindahkan dalam sebarang bentuk atau cara, baik dengan cara elektronik, mekanik, penggambaran semula mahupun dengan cara perakaman tanpa kebenaran terlebih dahulu daripada Ketua Pengarah Pelajaran Malaysia, Kementerian Pendidikan Malaysia. Perundingan tertakluk kepada perkiraan royalti atau honorarium.

Diterbitkan untuk Kementerian Pendidikan Malaysia oleh:  
Aras Mega (M) Sdn. Bhd. (164242-W)  
No. 18 & 20, Jalan Damai 2,  
Taman Desa Damai, Sungai Merab,  
43000 Kajang, Selangor Darul Ehsan.  
No. Telefon: 03-8925 8975  
No. Faksimile: 03-8925 8985  
Laman Web: www.arasmega.com

Reka Letak dan Atur Huruf:  
Aras Mega (M) Sdn. Bhd.

Muka Taip Teks: Acari Sans  
Saiz Muka Taip Teks: 11 poin

## PENGHARGAAN

Penghasilan buku ini melibatkan kerjasama banyak pihak. Sekalung penghargaan dan terima kasih ditujukan kepada semua pihak yang terlibat:

- Jawatankuasa Penambahbaikan Pruf Muka Surat, Bahagian Sumber dan Teknologi Pendidikan, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Jawatankuasa Penyemakan Pembedaan Pruf Muka Surat, Bahagian Sumber dan Teknologi Pendidikan, Kementerian Pendidikan Malaysia
- Jawatankuasa Penyemakan Naskhah Sedia Kamera, Bahagian Sumber dan Teknologi Pendidikan, Kementerian Pendidikan Malaysia
- Pegawai-pegawai Bahagian Sumber dan Teknologi Pendidikan dan Bahagian Pembangunan Kurikulum, Bahagian Pendidikan Teknik dan Vokasional, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Jawatankuasa Peningkatan Mutu, Aras Mega (M) Sdn. Bhd.
- WWK Aquarium Plants.

Semua pihak yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam usaha menjayakan penerbitan buku ini.

# KANDUNGAN

PENDAHULUAN

v

Pengenalan Ikon

vi

## TINGKATAN 4

### MODUL 1 INDUSTRI AKUAKULTUR DAN HAIWAN REKREASI

1

Unit 1.1 Akuakultur dan Haiwan Rekreasi

2

Unit 1.2 Mengamalkan Keselamatan dan Kesihatan Pekerja dalam Industri Akuakultur

16

Unit 1.3 Mengurus Tempat Kerja dan Stok

32



### MODUL 2 PEMILIHAN TAPAK AKUAKULTUR, SUMBER AIR, SISTEM PENTERNAKAN DAN PEMAKANAN TERNAKAN

47

Unit 2.1 Ujian Sampel Tanah

48

Unit 2.2 Ujian Sampel Kualiti Sumber Air

62

Unit 2.3 Menyediakan Sistem Ternakan

80

Unit 2.4 Mengurus Makanan Ikan

90



### MODUL 3 PEMBIAKAN IKAN

111

Unit 3.1 Pengurusan Induk dan Pembiakan Ikan

112

Unit 3.2 Mengurus Benih Ikan

128



### MODUL 4 PENTERNAKAN IKAN AIR TAWAR

145

Unit 4.1 Menyediakan Tempat Ternakan Ikan

146

Unit 4.2 Menternak Ikan Air Tawar

154

Unit 4.3 Mengurus Ikan Ternakan

162

Unit 4.4 Mengurus Kesihatan dan Musuh Ikan Ternakan

174



# TINGKATAN 5

## MODUL 5

### PENTERNAKAN IKAN HIASAN

185

- Unit 5.1 Ikan Hiasan 186
- Unit 5.2 Membiak Ikan Hiasan Jenis Bertelur 202
- Unit 5.3 Membiak Ikan Hiasan Jenis Beranak 234
- Unit 5.4 Mengurus Benih Ikan Hiasan 256



## MODUL 6

### PENANAMAN TUMBUHAN AKUATIK DAN MENGHIAS AKUARIUM (AQUASCAPE)

271

- Unit 6.1 Menanam Tumbuhan Akuatik 272
- Unit 6.2 Menghias Akuarium (*Aquascape*) 296



## MODUL 7

### PENGHASILAN PRODUK AKUAKULTUR

311

- Unit 7.1 Produk Asas dan Produk Hiliran Industri Akuakultur 312
- Unit 7.2 Pembungkusan, Penyimpanan dan Pemasaran Produk Akuakultur 326



## MODUL 8

### ASAS KEUSAHAWANAN

339

- Unit 8.1 Asas Keusahawanan 340
- Unit 8.2 Rancangan Perniagaan dan Pemasaran 348



- GLOSARI 358
- RUJUKAN 360

# PENDAHULUAN

Buku teks **Akuakultur dan Haiwan Rekreasi Tingkatan 4 dan 5** ini ditulis berdasarkan kepada Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) Mata Pelajaran Vokasional (MPV). Akuakultur dan Haiwan Rekreasi merupakan mata pelajaran elektif dalam kelompok Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM).

Buku teks Akuakultur dan Haiwan Rekreasi ini dihasilkan bermatlamat melahirkan murid yang berpengetahuan, berkemahiran serta mempunyai nilai dan etika profesional sebagai persediaan untuk mereka menceburi kerjaya dalam bidang ini atau melanjutkan pelajaran ke peringkat yang lebih tinggi dalam aliran yang sama dan yang berkaitan.

Buku ini dibahagikan kepada dua bahagian, iaitu tingkatan 4 dan tingkatan 5. Setiap tingkatan mempunyai empat modul yang telah ditimbang tara selaras dengan keperluan industri dan berpadanan dengan sebahagian daripada *National Occupational Skills Standard* (NOSS).

Empat modul bagi tingkatan 4 merangkumi Industri Akuakultur dan Haiwan Rekreasi, Pemilihan Tapak Akuakultur, Sumber Air, Sistem Penternaan dan Pemakanan Ternakan, Pembiakan Ikan dan Penternaan Ikan Air Tawar. Manakala tingkatan 5 terdiri daripada Penternaan Ikan Hiasan, Penanaman Tumbuhan Akuatik dan Menghias Akuarium (*Aquascape*), Penghasilan Produk Akuakultur dan Asas Keusahawanan.

Selain daripada keterangan dan fakta melalui teks utama, disediakan juga penyendal yang boleh menambah pengetahuan murid, perisian digital seperti AR dan Kod QR bagi mencetuskan minat dan kefahaman murid terhadap pembelajaran. Terdapat juga ikon-ikon yang menarik bagi melancarkan penggunaan buku ini.

Semoga buku ini juga dapat dijadikan panduan yang berguna kepada guru dan murid dalam proses pengajaran, pembelajaran dan pemudahcaraan di dalam dan di luar bilik darjah.



# Pengenalan Ikon

PEMBELAJARAN  
Abad ke-21

Kemahiran Berfikir Aras Tinggi

Pembelajaran Abad ke-21

## STANDARD PEMBELAJARAN

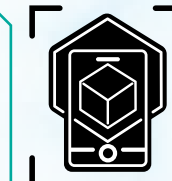
Menyatakan standard pembelajaran yang terkandung dalam buku teks

## Info AKUAKULTUR

Menyatakan maklumat tambahan bagi meningkatkan pengetahuan murid

## Imbas AKUAKULTUR

Memaparkan ringkasan tajuk secara menyeluruh dalam bentuk rajah bagi memudahkan murid untuk mengingat dan mengulang kaji pembelajaran



Imbas

AR

Teknologi yang menggabungkan dunia maya dan nyata di dalam bentuk 2D dan 3D

## Tahukah Anda?

Menyatakan maklumat rangkaian supaya murid memahami akuakultur secara global

## TIP Keselamatan

Peringatan terhadap teknik dan lakuan yang betul ketika melakukan aktiviti akuakultur

## Cara-cara untuk menggunakan aplikasi AR:

## Nota Murid

Memberi panduan kepada guru dalam menyampaikan teks dan aktiviti dengan lebih berkesan

## Kod QR



Menyediakan kod QR yang boleh diimbas oleh guru dan murid bagi menambahkan maklumat murid

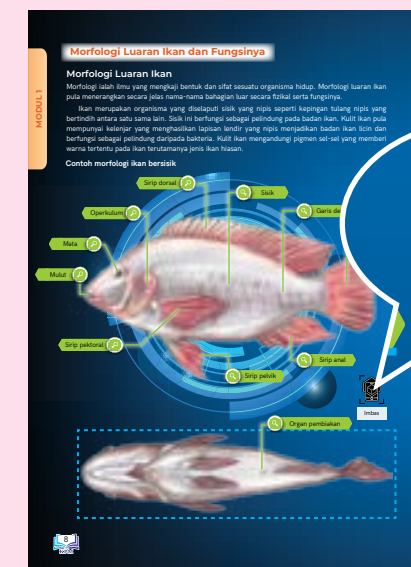
1

Muat turun aplikasi AR dengan mengimbas kod QR di sebelah.



2

Cari halaman yang mempunyai ikon AR.



Imbas

3

Imbas imej pada halaman tersebut menggunakan telefon pintar atau tablet untuk menikmati pengalaman pembelajaran yang baharu.

## Refleksi Minda

Menyediakan soalan sebagai pengukuhan dan pengayaan bagi memantapkan ilmu yang dipelajari oleh murid

## Aktiviti

Mencadangkan aktiviti yang boleh dilakukan oleh murid sama ada di dalam atau di luar bilik darjah dengan bimbingan guru



# TINGKATAN 4

**MODUL 1**  
Industri Akuakultur  
dan Haiwan Rekreasi

**MODUL 2**  
Pemilihan Tapak Akuakultur,  
Sumber Air, Sistem Pemernakan,  
dan Pemakanan Ternakan

**MODUL 3**  
Pembiakan Ikan

**MODUL 4**  
Pemernakan Ikan  
Air Tawar

## Modul 1 INDUSTRI AKUAKULTUR DAN HAIWAN REKREASI





# UNIT 1.1

## Akuakultur dan Haiwan Rekreasi

Industri akuakultur di Malaysia mempunyai tahap prestasi yang baik bagi bekalan ikan makanan. Akan tetapi, isu kenaikan harga ikan sering dibayangi oleh pengguna. Cabaran yang dihadapi oleh pengguna bukan sahaja bagi memastikan bekalan mencukupi, tetapi jaminan untuk memperoleh ikan sebagai sumber protein dalam makanan seharian.

Pada masa hadapan, jaminan bekalan ikan makanan akan bergantung kepada perubahan iklim di samping faktor pengeluaran yang terhad.

Permintaan ikan makanan akan terus meningkat akibat pertumbuhan penduduk dan perubahan cita rasa pengguna. Kesyukuran bekalan ikan yang mencukupi bergantung kepada daya maju perusahaan ini untuk menjamin pendapatan penternak, pengedar dan pemborong bekalan ikan.



### Info AKUAKULTUR.

Unit ini mempunyai perisian imbas AR pada halaman 8. Sila rujuk halaman penerangan ikon untuk mengimbas.

### STANDARD PEMBELAJARAN

Murid boleh:

- 1.1.1 Membincangkan potensi akuakultur dan haiwan rekreasi di Malaysia.
- 1.1.2 Menerangkan kepentingan industri akuakultur dan haiwan rekreasi.
- 1.1.3 Menerangkan bidang kerjaya dalam industri akuakultur dan haiwan rekreasi.
- 1.1.4 Mengenal pasti morfologi luaran ikan dan fungsinya.
- 1.1.5 Melakar dan melabel morfologi luaran ikan.
- 1.1.6 Membincangkan cabaran dalam industri akuakultur dan haiwan rekreasi.
- 1.1.7 Membahaskan langkah memajukan industri akuakultur dan haiwan rekreasi di Malaysia.



## Definisi Akuakultur dan Haiwan Rekreasi

Akuakultur bermaksud proses pembiakan, penternakan dan penuaian organisma akuatik dalam persekitaran terkawal bagi tujuan pengeluaran.

Haiwan rekreasi bermaksud hidupan dan tumbuhan yang dipelihara bersama dengan tujuan memberi keseronokan, menyegarkan kembali kesihatan badan dan melapangkan fikiran.



**Nota Murid**

Sumbngsaran murid mengenai industri akuakultur di Malaysia.

## Potensi Industri Akuakultur dan Haiwan Rekreasi di Malaysia

Industri akuakultur berpotensi terhadap perkembangan ekonomi negara. Antaranya ialah:



## Kepentingan Industri Akuakultur dan Haiwan Rekreasi di Malaysia

Antara kepentingan industri akuakultur dan haiwan rekreasi di Malaysia ialah:

- 1 Sumber makanan negara**
  - Membekalkan sumber protein
- 2 Sumber pendapatan negara**
  - Menghasilkan produk berasaskan akuakultur
  - Mengeksport ikan seperti ikan hiasan
- 3 Sumber pekerjaan**
  - Meningkatkan bilangan tenaga pakar dalam bidang akuakultur
  - Melahirkan usahawan
- 4 Mengelakkan kepupusan hidupan akuakultur**
  - Menggalakkan program Penyelidikan dan Pembangunan (R & D)
  - Mengurangkan kemusnahan dan gangguan ekosistem

**Tahukah Anda?**

Jabatan Perikanan Malaysia ditubuhkan untuk menjalankan penyelidikan dan pembangunan industri akuakultur negara. Universiti Malaysia Sabah (UMS) telah menawarkan Sekolah Biologi Marin yang memberikan penumpuan terhadap kepentingan akuakultur.



## Bidang Kerjaya dalam Industri Akuakultur dan Haiwan Rekreasi

Terdapat pelbagai bidang kerjaya dalam industri akuakultur dan haiwan rekreasi di Malaysia.



### 1 Penjawat Awam

- Jabatan Perikanan Malaysia
- Lembaga Kemajuan Ikan Malaysia
- Lembaga Pertubuhan Peladang
- Pegawai Pertanian

### 4 Usahawan Produk Hiliran

- Peniaga (pembekal dan pemborong)
- Pengusaha produk



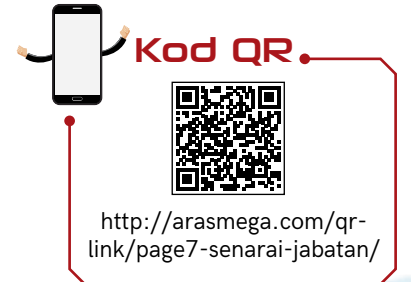
### 5 Khidmat Perunding

- Penternakan atau pengusaha
- Pemasaran

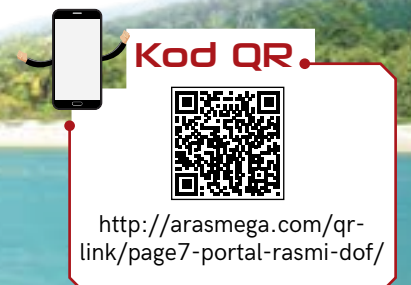


### Tahukah Anda?

Terdapat pusat latihan pembelajaran, kemahiran dan penyelidikan akuakultur di Malaysia seperti kolej perikanan, kolej komuniti, politeknik dan universiti awam.



<http://arasmega.com/qr-link/page7-senarai-jabatan/>



<http://arasmega.com/qr-link/page7-portal-rasmi-dof/>



### 2 Pekerja Industri Akuakultur

- Operator
- Juruteknik
- Penyelia

### 3 Pembekal Akuakultur

- Pembekal bahan
- Pembekal alatan
- Pembekal benih ternakan



### 6 Penternak dan Pengusaha

- Pemilik kolam ternakan
- Pemilik ladang tumbuhan akuatik
- Pengusaha kolam rekreasi
- Pemilik hatceri



### 7 Tenaga Pengajar

- Pensyarah
- Guru



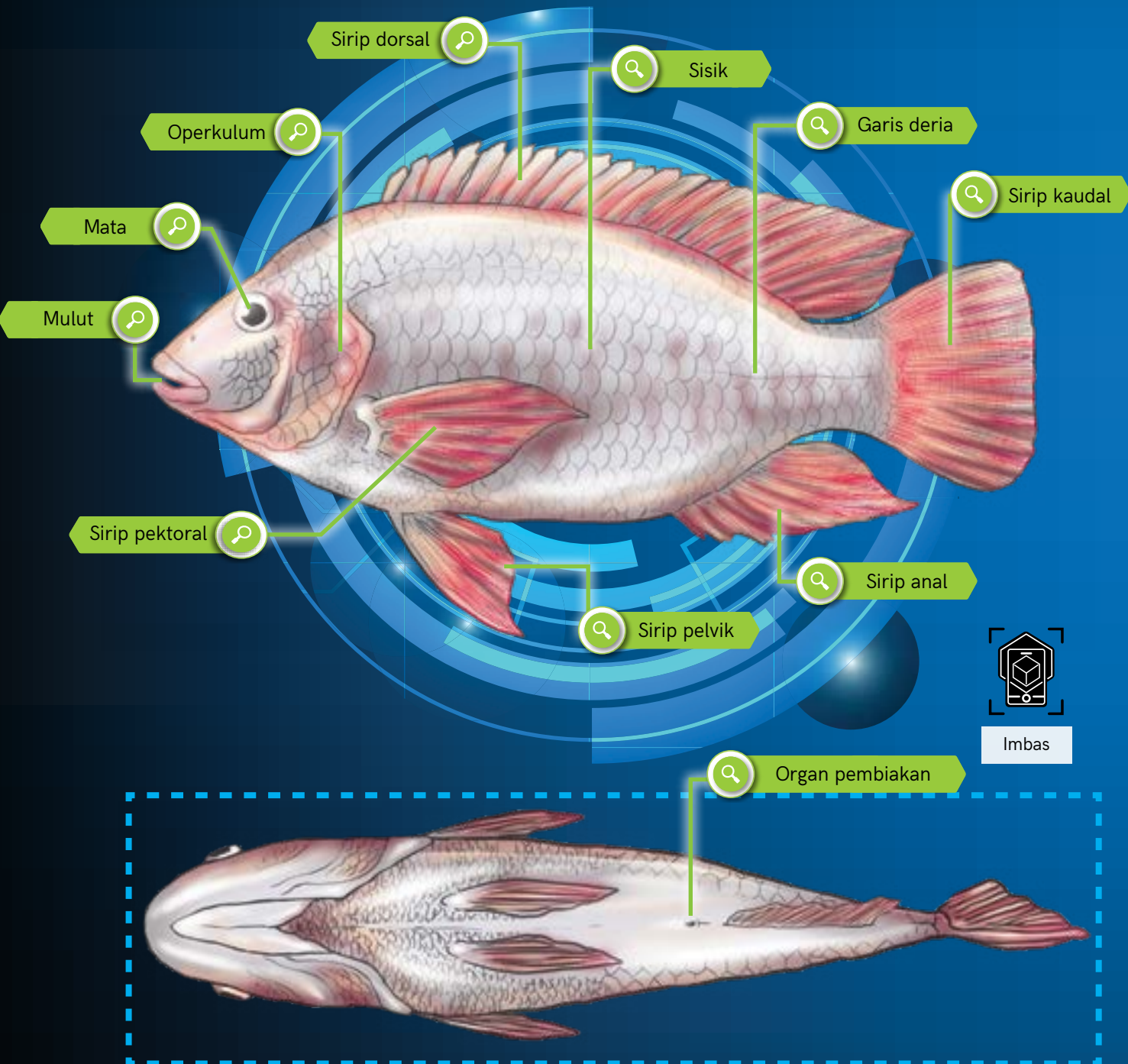
## Morfologi Luaran Ikan dan Fungsinya

### Morfologi Luaran Ikan

Morfologi ialah ilmu yang mengkaji bentuk dan sifat sesuatu organisma hidup. Morfologi luaran ikan pula menerangkan secara jelas nama-nama bahagian luar secara fizikal serta fungsinya.

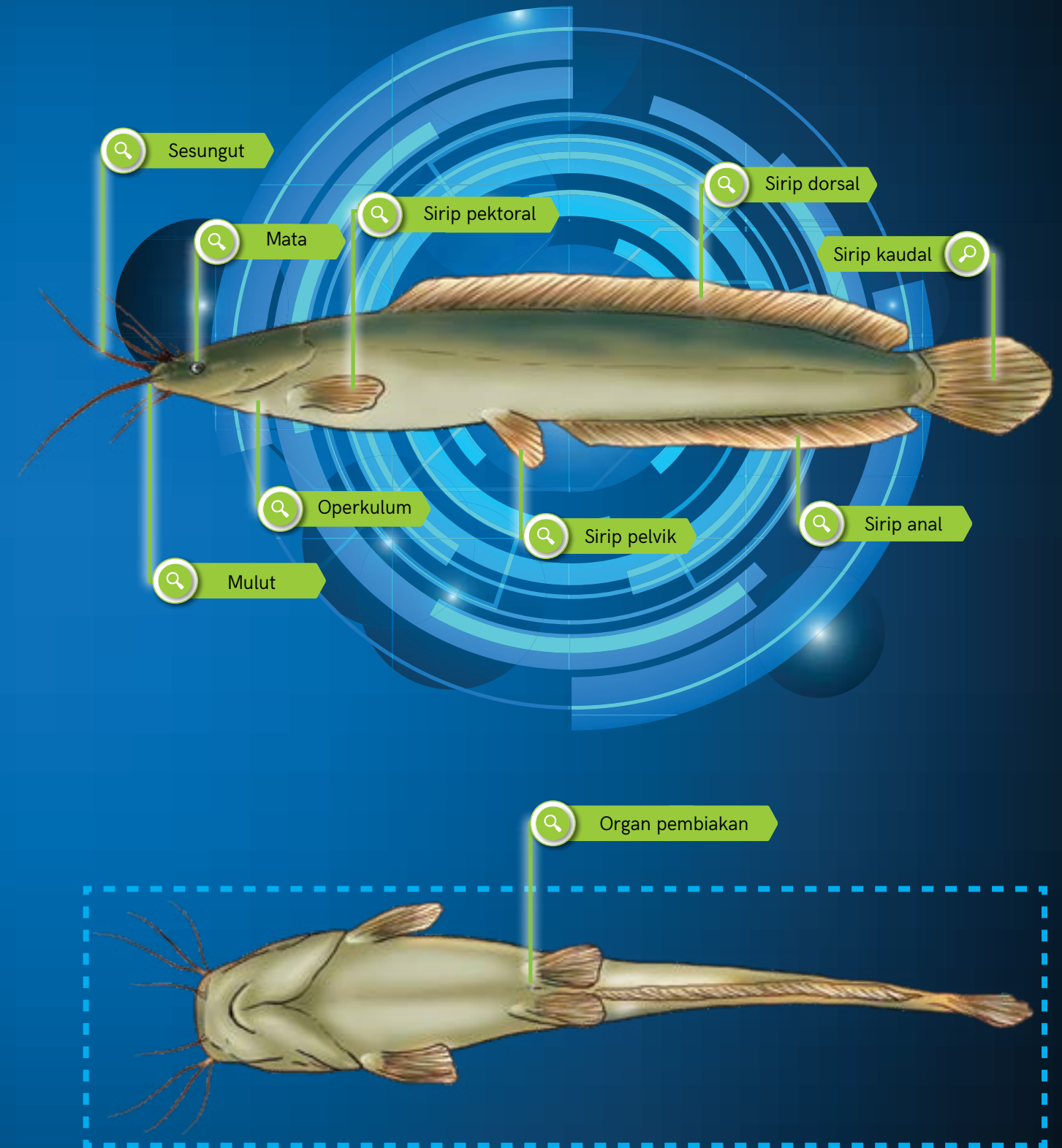
Ikan merupakan organisma yang diselaputi sisik yang nipis seperti kepingan tulang nipis yang bertindih antara satu sama lain. Sisik ini berfungsi sebagai pelindung pada badan ikan. Kulit ikan pula mempunyai kelenjar yang menghasilkan lapisan lendir yang nipis menjadikan badan ikan licin dan berfungsi sebagai pelindung daripada bakteria. Kulit ikan mengandungi pigmen sel-sel yang memberi warna tertentu pada ikan terutamanya jenis ikan hiasan.

### Contoh morfologi ikan bersisik



### Contoh morfologi ikan tidak bersisik

Rajah di bawah menunjukkan morfologi bagi jenis ikan tidak bersisik. Antara contoh ikan yang tidak bersisik adalah seperti ikan keli, patin, baung dan tapah.





## Fungsi Morfologi Luaran Ikan

Setiap morfologi luaran ikan mempunyai fungsi-fungsi tertentu. Jadual di bawah menunjukkan fungsi morfologi luaran ikan.

Jadual 1.1 Fungsi morfologi luaran ikan

Bil.	Morfologi	Fungsi
1.	Mulut	Bahagian untuk memasukkan makanan dan sebahagian spesies sebagai tempat pengeraman telur.
2.	Mata	Deria penglihatan ikan.
3.	Operkulum	Pembahagi antara kepala dan badan, berbentuk tetulang nipis menutup bahagian insang yang sangat penting bagi ikan mengambil sumber oksigen daripada kandungan air.
4.	Sirip dorsal	Bahagian belakang badan untuk ikan mengimbangi badan ketika berenang, membelok dan berhenti.
5.	Sisik	Lapisan keras berkeping-keping untuk melindungi bahagian badan ikan dan ada di antaranya mengandungi pigmen warna yang tertentu.
6.	Sirip kaudal	Bahagian ini ialah anggota utama ikan untuk bergerak dan berenang mengikut kelajuan tertentu.
7.	Sirip anal	Bahagian ini adalah untuk ikan mengimbangi badan ketika berenang.
8.	Sirip pelvik	Membantu pergerakan ikan terutamanya dalam situasi membelok, mengubah arah dan mengimbangi badan.
9.	Sirip pektoral	Membantu pergerakan ikan terutama di dalam situasi membelok, mengubah arah dan membantu mengekalkan kedudukan pada sesuatu kedalaman.
10.	Organ pembiakan	Organ penentuan jantina ikan dan organ perhubungan pembiakan ikan mengeluarkan sperma bagi jantan dan telur bagi betina.
11.	Sesungut	Mengesan lokasi dan pergerakan organisma lain yang berada di dasar kolam tanah.
12.	Garis deria	Mengesan sesuatu pergerakan seperti gelombang dan arus air.

## Cabaran Industri Akuakultur dan Haiwan Rekreasi

Terdapat pelbagai cabaran dalam bidang industri akuakultur dan haiwan rekreasi. Namun begitu, pelbagai pendekatan dapat diambil untuk mengatasi cabaran dalam bidang akuakultur.

Cabaran	Cara mengatasi
<b>Produktiviti yang rendah</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kecekapan penggunaan input pengeluaran bagi mendapatkan hasil yang maksimum.</li> <li>Daya pengeluaran hasil yang rendah.</li> <li>Saiz industri yang kecil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penggunaan teknologi terkini.</li> <li>Variasi ikan yang baharu dan bermutu tinggi.</li> <li>Penggabungan ladang-ladang kecil ke arah pengurusan yang lebih berkesan.</li> <li>Menerapkan nilai dan amalan seperti Amalan Akuakultur Baik (AAB).</li> </ul>
<b>Ketidastabilan harga</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pengeluaran hasil sukar disesuaikan dengan permintaan pasaran.</li> <li>Kos pengeluaran semakin meningkat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memperkenalkan harga lantai atau harga siling.</li> <li>Mencari bahan alternatif untuk makanan ternakan.</li> <li>Memproses produk seperti ikan pekasam, ikan masin, bebola ikan dan filet.</li> </ul>
<b>Penggunaan dan pengamalan teknologi baharu</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kurang pendedahan terhadap teknologi baharu.</li> <li>Pelaburan dan kos operasi yang tinggi.</li> <li>Kurang pengetahuan dan kemahiran.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Amalan teknologi baharu seperti ternakan persekitaran terkawal dan bersepadu.</li> <li>Mendapat penerangan penggunaan dan pengawalan teknologi baharu daripada Jabatan Perikanan Malaysia, Lembaga Kemajuan Ikan Malaysia (LKIM), Lembaga Pertubuhan Peladang (LPP) dan sebagainya.</li> <li>Kursus penggunaan teknologi baharu seperti penggunaan peralatan dan mekanisasi terkini.</li> </ul>
<b>Pencemaran alam sekitar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pencemaran air disebabkan oleh sisa pertanian dan industri, pembajaan dan pembuangan tinja ternakan yang tidak terkawal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Merawat air melalui kaedah bersepadu.</li> <li>Penguatkuasaan undang-undang.</li> <li>Menjalankan aktiviti mengikut garis panduan yang ditetapkan dalam amalan akuakultur baik seperti melakukan amalan kitar semula.</li> </ul>
<b>Kekurangan tenaga pekerja</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Penghijrahan penduduk ke bandar.</li> <li>Pendapatan setempat tidak mencukupi.</li> <li>Kurang berminat dan tidak dapat memberi komitmen dengan baik.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penggunaan teknologi terkini.</li> <li>Motivasi dan galakan oleh agensi berkaitan.</li> <li>Skim pendapatan yang bersesuaian seperti menetapkan skim gaji minima.</li> </ul>

**Tahukah Anda?**

Rawatan air melalui kaedah bersepadu merangkumi aspek fizikal, kimia dan biologi.

## Langkah Memajukan Industri Akuakultur dan Haiwan Rekreasi di Malaysia

Beberapa inisiatif pembangunan industri boleh dijalankan. Antaranya ialah:

1

### Program pembangunan penternak, usahawan dan pemrosesan hasil

- Bantuan bahan dan peralatan industri ternakan dan produk
- Menaik taraf premis industri
- Geran permulaan pembangunan usahawan dan bantuan pemasaran hasil ternakan

### Program peningkatan kualiti dan perdagangan produk

- Bantuan khidmat nasihat penghasilan dan pemasaran produk
- Promosi jualan produk
- Jalinkan kerjasama dengan agensi berkaitan seperti Tabung Ekonomi Kumpulan Usahawan Niaga (TEKUN) dan Lembaga Pemasaran Pertanian Persekutuan atau *Federal Agricultural Marketing Authority (FAMA)*

2

3

### Program peningkatan kemahiran usahawan atau penternak

- Program jualan terus dari ladang di bawah seliaan pihak FAMA dan majlis kerajaan tempatan
- Kursus peningkatan kemahiran untuk penternak seperti penggunaan teknologi baru proses pembiakbakaan industri akuakultur
- Lawatan penanda aras industri yang telah berjaya
- Jabatan kerajaan yang terlibat seperti FAMA, Jabatan Perikanan, Lembaga Kemajuan Ikan Malaysia (LKIM) dan MARDI.

4

### Program Zon Industri Akuakultur (ZIA)

- Penglibatan usahawan sektor kerajaan dan swasta
- Pengeluaran ikan dan produk yang bermutu tinggi dan berdaya saing
- Beberapa ZON ZIA telah dikenal pasti untuk dibangunkan seperti:
  - Wilayah Johor Tenggara di sepanjang Sungai Lebam, Sungai Bauh Besar dan Sungai Papan di Kota Tinggi, Johor.
  - Wilayah Tasik Kenyir di Terengganu.
  - Industri ikan hiasan di Enggor, Perak.
- Program Zon Industri Akuakultur (ZIA) merupakan program pengezonan kawasan tanah dan perairan yang dikenal pasti sesuai untuk dibangunkan dengan projek akuakultur berskala komersial sebagai salah satu strategi untuk meningkatkan pengeluaran ikan, udang dan kerang-kerangan yang ditetapkan di bawah Dasar Pertanian Negara Ketiga (DPN3). ZIA ialah kawasan yang mendapat kelulusan dari Kerajaan Negeri melalui Mesyuarat Majlis Kerajaan (MMK).

1. Nyatakan maksud akuakultur.

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

2. Senaraikan **empat** potensi industri akuakultur dan haiwan rekreasi di Malaysia.

- (a) .....
- (b) .....
- (c) .....
- (d) .....

3. Foto ikan air tawar menunjukkan produk industri akuakultur yang dijalankan di Malaysia.



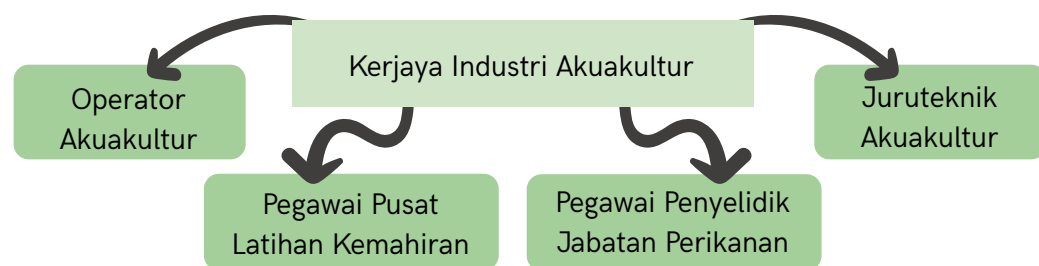
Foto ikan air tawar

Nyatakan **empat** industri akuakultur di Malaysia.

- (a) .....
- (b) .....
- (c) .....
- (d) .....



4. Berikut merupakan bidang kerjaya industri akuakultur.

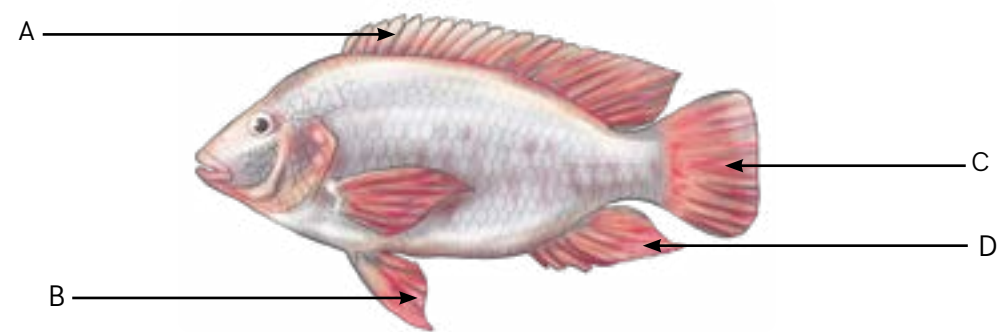


Berdasarkan pernyataan di atas, pilih dan tulis **dua** kerjaya Penjawat Awam Kerajaan.

(a) .....

(b) .....

5. Rajah ikan tilapia menunjukkan ikan tilapia yang anda ternak di kolam.



Rajah ikan tilapia

(a) Berdasarkan Rajah ikan tilapia, namakan morfologi ikan tersebut.

Abjad	Morfologi
A	
B	
C	
D	

(b) Nyatakan fungsi morfologi ikan bagi bahagian yang berlabel. Label B telah diberikan.

Abjad	Fungsi Morfologi
A	
B	Bahagian ini merupakan anggota utama ikan untuk bergerak dan berenang mengikut kelajuan tertentu
C	
D	

### Aktiviti 1

**Tajuk: Membina model morfologi luaran ikan daripada bahan terpakai**

Murid dikehendaki membina model ikan menggunakan bahan terpakai. Kemudian, labelkan morfologi pada model tersebut.

**Bahan:** Kadbod, polistirena dan benang.

**Alatan:** Pisau dan alat tulis.

**Langkah:**

1. Sediakan bahan dan alatan yang hendak digunakan.
2. Lakarkan model morfologi luaran ikan.
3. Bina model morfologi luaran ikan.
4. Labelkan bahagian morfologi luaran.
5. Buat kemasan model.
6. Terangkan kepada rakan tentang model yang dihasilkan.

### Aktiviti 2

**Tajuk: Melakukan simulasi model dan persembahan multimedia morfologi luaran ikan**

**Langkah:**

1. Pilih perisian yang sesuai seperti *powerpoint*, *publisher*, *photoshop* dan sebagainya.
2. Bina papan cerita.
3. Susun atur persembahan.
4. Buat persembahan multimedia.

### Aktiviti 3 REBELAJARAN Abad ke 21 Fan-N-Pick

**Tajuk: Menjawab soalan berkaitan fungsi morfologi ikan**

**Bahan:** Kad soalan (Tuliskan satu morfologi luaran pada setiap kad).

**Langkah:**

1. Murid dibahagikan kepada beberapa kumpulan.
2. Setiap kumpulan mempunyai empat orang ahli.
3. Setiap ahli kumpulan mempunyai peranan yang tersendiri.  
Murid 1: Susun kad seperti kipas.  
Murid 2: Pilih kad dan bacakan soalan.  
Murid 3: Jawab soalan berkaitan fungsi morfologi luaran ikan.  
Murid 4: Beri ulasan dan pujian kepada jawapan rakan.
4. Setiap peranan dimainkan secara bergilir-gilir sehingga selesai semua soalan.



# UNIT 1.2

## Mengamalkan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan dalam Industri Akuakultur

**P**enyediaan persekitaran yang kondusif dan langkah berjaga-jaga yang berterusan perlu dititikberatkan bagi setiap pekerja daripada mengalami kecelakaan, tercedera atau mendapat kesan kesihatan akibat aktiviti kerja yang dijalankan. Keselamatan dan kesihatan pekerjaan merupakan salah satu aspek yang penting dalam sektor pekerjaan, sektor pembuatan, perusahaan kecil dan sederhana, sektor penyediaan perkhidmatan dan sektor makanan.

Keselamatan dan kesihatan pekerjaan meliputi beberapa elemen seperti:

- keselamatan di tempat kerja
- keselamatan penggunaan peralatan
- keselamatan rakan sekerja



### **STANDARD PEMBELAJARAN**

Murid boleh:

- 1.2.1 Menerangkan kepentingan peraturan keselamatan, amalan sanitasi, biosekuriti dan Amalan Akuakultur Baik (AAB) di tempat kerja.
- 1.2.2 Menyatakan jenis dan fungsi peralatan keselamatan diri (PPE).
- 1.2.3 Membincangkan butiran Amalan Akuakultur Baik (AAB).
- 1.2.4 Mengamalkan langkah keselamatan sebelum, semasa dan selepas menjalankan aktiviti.
- 1.2.5 Melaksanakan amalan sanitasi, biosekuriti dan Amalan Akuakultur Baik (AAB) di tempat kerja.



## Peraturan Keselamatan, Amalan Sanitasi, Biosekuriti dan Amalan Akuakultur Baik (AAB)

Peraturan keselamatan, amalan sanitasi, biosekuriti dan AAB adalah penting bagi memastikan keselamatan pekerja dalam industri akuakultur. Berikut ialah kepentingan peraturan keselamatan, amalan sanitasi, biosekuriti dan AAB.



### Peraturan Keselamatan

Peraturan keselamatan ditakrifkan sebagai suatu keadaan yang selamat atau terhindar daripada bahaya serta bencana.

Peraturan keselamatan merupakan satu garis panduan yang mesti diikuti dan diamalkan bagi memastikan keselamatan pengguna dan peralatan serta bahan sentiasa berada dalam keadaan baik dan boleh digunakan.



### Keselamatan diri

- Menggunakan pelindung mata atau gogal.
- Memakai pakaian yang sesuai serta berlengan panjang.
- Memakai pakaian perlindungan seperti baju bengkel, apron dan sarung tangan.
- Mematuhi peraturan bengkel.
- Mengetahui, memahami dan boleh melakukan rawatan asas pertolongan cemas.
- Memberi kerjasama dengan rakan sekerja.
- Melaporkan segera kemalangan kepada guru.
- Menyediakan peralatan dan pakaian keselamatan (PPE) mengikut keperluan tugas.
- Memeriksa pakaian keselamatan (PPE) sebelum digunakan.



### Keselamatan penggunaan alatan dan bahan

- Mendapat bimbingan dan tunjuk cara kaedah penggunaan alatan dan bahan yang betul daripada guru.
- Menggunakan alatan dan bahan dengan cermat, teratur dan betul.
- Merancang penggunaan alatan dan bahan sebelum memulakan sesuatu kerja.
- Menggunakan alatan dan bahan dengan berhati-hati dan mengikut standard piawaian operasi (SOP) yang ditetapkan.
- Menggunakan alatan dan bahan yang sesuai dengan kerja yang hendak dilakukan.
- Memastikan alatan dan bahan tidak berminyak, bergris atau basah.
- Membersihkan alatan dan bahan selepas digunakan dan disimpan dengan sempurna.
- Melapor alatan dan bahan yang rosak, hilang atau berbahaya kepada guru dan mengikut standard piawaian operasi (SOP) yang ditetapkan.
- Memeriksa keadaan alatan dan bahan sebelum, semasa dan selepas digunakan.
- Menyimpan peralatan di tempat yang disediakan.



### Keselamatan di tempat kerja

- Mendapat kebenaran sebelum memasuki bengkel.
- Memastikan persekitaran bengkel sentiasa bersih, kemas dan teratur.
- Memastikan peralatan tidak ditinggalkan di atas lantai.
- Menutup suis peralatan elektrik selepas digunakan.
- Melakukan kerja di tempat yang ditetapkan.
- Memastikan tempat kerja perlu kemas sebelum, semasa dan selepas digunakan.





## Amalan Sanitasi

Sanitasi merupakan cara untuk mencegah daripada bahaya yang memudaratkan kesihatan pengguna dari segi fizikal, mikrobiologi dan agen-agen kimia. Ia dapat mengelak atau mengurangkan risiko kecederaan fizikal, serangan atau jangkitan mikrobiologi dan kesan negatif tindak balas bahan-bahan (agen) kimia.

Pencegahan boleh dilakukan dengan menggunakan penyelesaian kejuruteraan (rawatan sisa buangan), teknologi mudah (kebersihan tandas) dan amalan kebersihan diri (mencuci tangan selepas aktiviti). Melaksanakan amalan sanitasi di tempat kerja memerlukan penggunaan beberapa mesin, peralatan dan bahan tertentu.

### Peralatan sanitasi dan kegunaan



## Bahan sanitasi dan kegunaan





Sanitasi tempat ternakan



Sanitasi kolam tanah

**Kaedah Sanitasi Kolam Tanah**

**Kaedah basah**

1. Menggunakan pam air untuk kerja pembersihan kolam dan tangki.
2. Bersihkan peralatan dengan menggunakan bahan sanitasi.
3. Pembuangan lumpur dilakukan supaya dapat menambah baik kualiti air dan membasmi penyakit.

**Kaedah kering**

1. Kolam dikeringkan terlebih dahulu dan dibersihkan daripada sebarang kekotoran, siput, batu, lumpur, rumput, anak ikan dan organisma yang tidak dikehendaki.
2. Kolam dibiarkan kering sehingga merekah.
3. Melakukan pemugaran tanah dengan menggunakan jentera pemugaran tanah dan penyodok dalam tempoh sehari bergantung pada keadaan cuaca.
4. Kolam ditabur dengan kapur abu panas.
5. Bersihkan peralatan dengan menggunakan bahan sanitasi.

Sanitasi tangki simen, gentian kaca, kanvas dan polietilena





### Biosekuriti

Biosekuriti ialah amalan dan tindakan yang dilakukan untuk mencegah jangkitan dan penyebaran penyakit di fasiliti akuakultur.



Mencelup kasut di dalam larutan disinfektan.



Kenderaan melalui larutan disinfektan.



Alatan yang telah digunakan direndam ke dalam larutan disinfektan.

### Amalan Akuakultur Baik (AAB)

AAB ialah satu sistem pengurusan sumber dalam pengeluaran akuakultur secara baik dan lestari. Sistem ini dapat meningkatkan produktiviti ladang serta menghasilkan sumber makanan yang selamat dan berkualiti dengan mengambil kira kebajikan, keselamatan dan kesihatan pekerja serta memelihara alam sekitar.


Istilah myGAP bermaksud *Malaysian Good Agricultural Practices* merupakan satu skim pensijilan yang dirangka oleh Jabatan Pertanian untuk memberi pengiktirafan kepada ladang-ladang yang mengamalkan Amalan Pertanian Baik (APB). Berkonsepkan mesra alam sekitar, myGAP menjaga kebajikan dan keselamatan pekerja bagi menghasilkan produk yang berkualiti, selamat dan sesuai dimakan. Skim ini dibangunkan berpandukan Malaysia Standard MS 1784: 2005 *Crop Commodities - Good Agriculture Practice (GAP)*.

(Sumber: Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani)

### Tahukah Anda?


Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994 (Akta 514) diwujudkan untuk melindungi pekerja di Malaysia.

Kod QR



<http://arasmega.com/qr-link/page24-portal-dosh/>

Kod QR



<http://arasmega.com/qr-link/page24-portal-moa/>

## Jenis dan Fungsi Peralatan Keselamatan Diri (PPE)

### Peralatan Keselamatan Diri (PPE) di Lapangan



**Info AKUAKULTUR.**



Pakaian ini ialah contoh PPE yang sesuai dipakai ketika melakukan aktiviti yang menggunakan bahan kimia seperti menabur kapur, klorin dan sebagainya.



## Peralatan Keselamatan Diri (PPE) di Makmal



Baju makmal

Sarung tangan getah

Kasut

SP 1.2.2

## Fungsi Peralatan PPE Kerja Lapangan

### Apron

Digunakan sebagai pelindung pakaian daripada kekotoran semasa menjalankan aktiviti.

### Pelutup Muka (Mask)

Digunakan sebagai peralatan keselamatan untuk melindungi mulut dan hidung semasa menjalankan aktiviti.

### Sarung Tangan

Digunakan sebagai peralatan keselamatan untuk melindungi tangan semasa menjalankan aktiviti seperti aktiviti sanitasi.

### Kasut Getah

Digunakan sebagai peralatan keselamatan untuk melindungi kaki semasa menjalankan aktiviti seperti aktiviti sanitasi.

### Topi Mengkuang

Digunakan sebagai peralatan keselamatan untuk melindungi kepala daripada keperitan sinaran matahari semasa menjalankan aktiviti.

### Gogal

Digunakan sebagai peralatan keselamatan untuk melindungi deria mata semasa menjalankan aktiviti.



## Fungsi Peralatan PPE Kerja Makmal

### Baju Makmal (Lab Coat)

Digunakan sebagai pelindung pakaian daripada kekotoran dan bahan kimia ketika menjalankan aktiviti di makmal.



### Pelitup muka (Mask)

Digunakan sebagai peralatan keselamatan untuk melindungi mulut dan hidung semasa menjalankan aktiviti.



### Kasut

Digunakan sebagai peralatan keselamatan untuk melindungi kaki semasa menjalankan aktiviti dan sentiasa memakainya ketika berada di makmal.

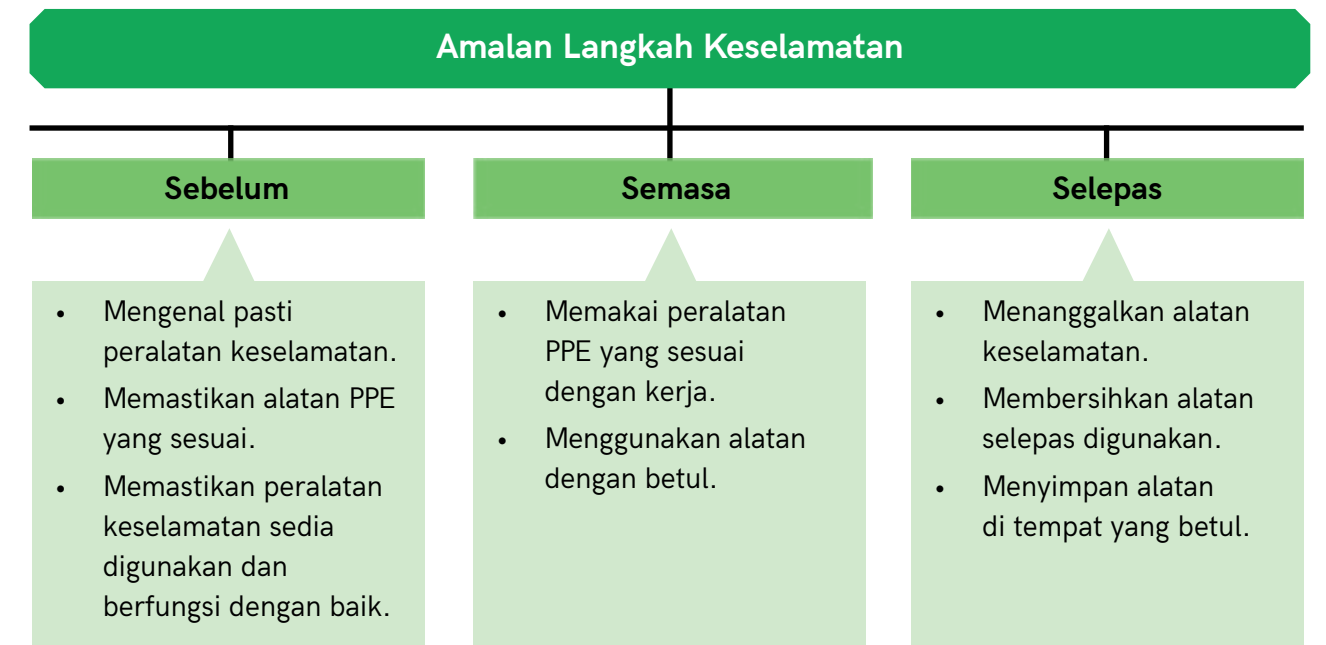


### Sarung Tangan Getah

Digunakan sebagai peralatan keselamatan untuk melindungi tangan semasa menjalankan aktiviti seperti aktiviti amali menggunakan bahan kimia.



## Amalan Langkah Keselamatan



1. Pernyataan di bawah merupakan kepentingan Peraturan Keselamatan, Amalan Sanitasi, Biosekuriti dan Amalan Akuakultur Baik (AAB) di tempat kerja.

Penyataan
Memastikan tempat kerja sentiasa selesa dan selamat.
Memanjangkan jangka hayat peralatan yang digunakan.

Berdasarkan pernyataan berikut, nyatakan **tiga** kepentingan Peraturan Keselamatan, Amalan Sanitasi, Biosekuriti dan Amalan Akuakultur Baik (AAB) di tempat kerja selain daripada yang dinyatakan.

- (a) .....
- (b) .....
- (c) .....





2. Berikut menunjukkan peralatan keselamatan diri (PPE) yang digunakan di tempat kerja. Berdasarkan gambar di bawah, nyatakan fungsi alatan dalam ruang jawapan.

Peralatan PPE	Fungsi Alatan
	
	
	

3. Senaraikan **dua** kaedah sanitasi kolam ternakan akuakultur.

- (a) .....
- (b) .....

4. Foto di bawah menunjukkan peralatan keselamatan diri (PPE) yang digunakan ketika menjalankan aktiviti di bengkel akuakultur.



Berdasarkan foto di atas, nyatakan:

- (a) Nama alatan: .....
- (b) Kegunaan alatan: .....

### Aktiviti 1

**Tajuk:** Membina carta alir proses sanitasi kolam tanah

**Bahan:** Kertas warna dan gam.

**Alatan:** Komputer, pencetak dan gunting.

**Langkah:**

1. Murid dibahagikan kepada dua kumpulan.
2. Setiap kumpulan dikehendaki membina satu carta alir bagi proses sanitasi kolam tanah.
3. Carta alir perlu dibina menggunakan perisian komputer dengan memfokuskan kepada persembahan yang kreatif.
4. Hasil kerja yang telah siap perlu dicetak dan ditampal di dalam kelas atau bengkel.
5. Kumpulan A melakukan kaedah basah manakala kumpulan B melakukan kaedah kering.

**Kumpulan A**

Proses sanitasi kolam tanah kaedah basah

**Kumpulan B**

Proses sanitasi kolam tanah kaedah kering

# AKUAKULTUR DAN HAIWAN REKREASI



# UNIT 1.3

## Mengurus Tempat Kerja dan Stok

Pengurusan tempat kerja, stor dan stok penting dalam sesebuah organisasi termasuk di sekolah, premis kerajaan dan swasta yang merangkumi peralatan atau barangan, iaitu aset, harta modal dan stok habis guna yang dibeli dan digunakan. Pengurusan tempat kerja, penyelenggaraan stor dan stok yang baik juga mencerminkan kecekapan organisasi, pentadbiran dan kakitangannya.

Suatu sistem pengurusan tempat kerja, stor dan stok yang cekap dan berkesan adalah perlu bagi menjamin penyelenggaraan, penjagaan dan pengawalan barang-barang kerajaan agar berkeadaan baik dan sempurna.

(Sumber: Kementerian Kewangan Malaysia - *Panduan Perbendaharaan - Tatacara Pengurusan Aset Alih Kerajaan 2018*)



### STANDARD PEMBELAJARAN

Murid boleh:

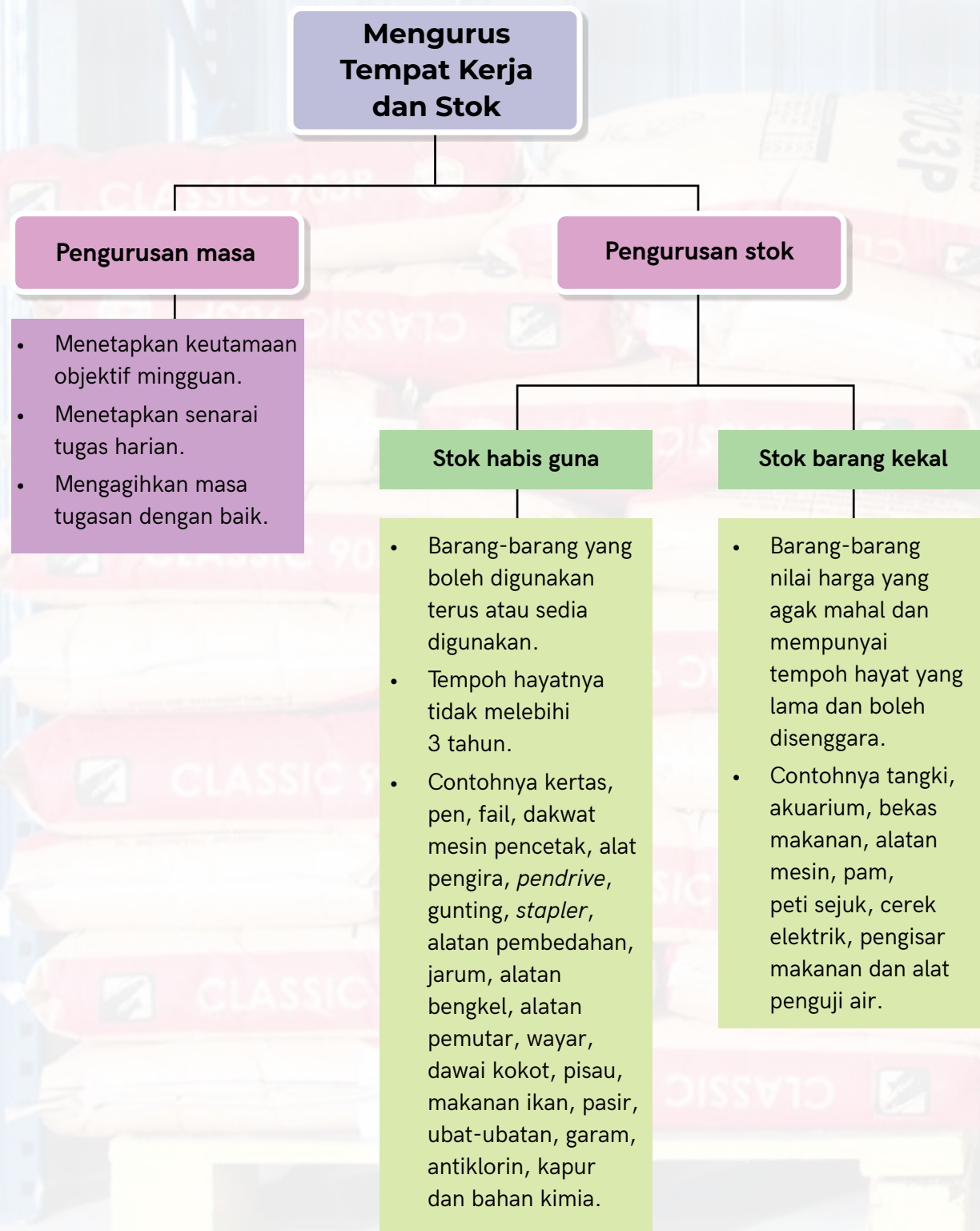
- 1.3.1 Menyatakan tujuan mengurus tempat kerja dan stok.
- 1.3.2 Menerangkan kepentingan jadual kerja, melabel, menyimpan dan merekod stok kekal dan barang habis guna.
- 1.3.3 Mengenal pasti kerja pengurusan harian, mingguan dan bulanan.
- 1.3.4 Menghasilkan jadual kerja harian, mingguan dan bulanan.
- 1.3.5 Melakukan kerja melabel, menyimpan dan merekod stok secara teratur dan sistematik.



## Mengurus Tempat Kerja dan Stok

Aktiviti mengurus tempat kerja merupakan satu proses pengurusan mencipta, mengarah dan menjalankan organisasi yang berguna melalui usaha manusia secara sistematik, berkoordinasi dan bersama.

Pengurusan stok ialah aktiviti mengurus bekalan barang yang disimpan untuk keperluan proses pengeluaran. Stok terbahagi kepada dua kategori, iaitu stok habis guna dan stok barang kekal.



## Tatacara Pengurusan Stok

Tatacara kerja	Keterangan
<b>1</b> <b>Menyimpan stok</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Stok bahan habis guna hendaklah disimpan mengikut keperluan.</li> <li>Semak baki stok dan buat tempahan dengan pembekal secepat mungkin sekiranya bekalan stok hampir habis.</li> <li>Barang kawalan perlu disimpan mengikut kuantiti yang dibenarkan.</li> <li>Elakkan menyimpan terlalu banyak stok bagi mengurangkan ruang penyimpanan sesak dan modal terikat pada stok.</li> <li>Susun stok mengikut jenis supaya mudah untuk diambil.</li> <li>Periksa keadaan stok untuk memastikan stok dalam keadaan baik dan selamat.</li> </ol>
<b>2</b> <b>Menyediakan stok</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Sediakan stok dalam kuantiti yang kecil.</li> <li>Bungkus dengan rapi dan tulis tarikh.</li> <li>Pastikan stok berada dalam keadaan baik dan selamat.</li> </ol>
<b>3</b> <b>Menyusun stok</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Susun atur stok dengan baik dan sempurna supaya senang dilihat dan diambil apabila diperlukan.</li> <li>Penyimpanan stok mestilah di tempat yang betul dan mengikut jenis.</li> <li>Penyusunan stok mestilah memudahkan proses mengeluarkan stok yang akan digunakan dan dapat mengaplikasikan konsep "first in, first out".</li> </ol>
<b>4</b> <b>Merekod stok</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Stok perlu direkod secara teratur dan kemas.</li> <li>Maklumat mengenai pembekal perlu direkod supaya mudah untuk dihubungi.</li> <li>Stok hendaklah direkod berdasarkan beberapa maklumat yang boleh didapati daripada dokumen perniagaan seperti:               <ol style="list-style-type: none"> <li>Borang pesanan</li> <li>Nota serahan</li> <li>Invois</li> </ol> </li> </ol>



## Kepentingan Jadual Kerja, Melabel, Menyimpan dan Merekod Stok Kekal dan Barang Habis Guna

Jadual kerja merupakan suatu garis panduan kerja yang bakal dilakukan dalam sesuatu tempoh masa yang ditetapkan.

### Contoh Jadual Kerja Penyediaan Kolam Ternakan

Aktiviti Kerja: Penyediaan Kolam Ternakan			
Bil.	Tarikh	Aktiviti	Catatan
1.	4 Julai	Melakukan kerja pengeringan kolam tanah, membuang lumpur dan tinja ikan.	
2.	5 Julai	Menjemur dasar kolam sehingga merekah.	Jangkaan 3 hari
3.	8 Julai	Mbaiki pulih tebing dan dasar kolam tanah.	
4.	9 Julai	Mengapur dan membaja kolam.	2 hari
5.	11 Julai	Mengisi air kolam ke paras yang dikehendaki.	
6.	13 Julai	Melakukan ujian parameter kualiti air ternakan.	

### Contoh Jadual Kerja Pengurusan Stok Barangan

Aktiviti Kerja: Pengurusan Stok Barangan			
Bil.	Tarikh	Aktiviti	Catatan
1.	2 Julai	Membuat pesanan pembelian barang berdasarkan senarai yang diterima.	2 hari
2.	4 Julai	Menerima barangan pesanan. ( <i>Delivery order</i> + <i>invois</i> ) Menyemak kuantiti dan kualiti barangan yang diterima.	
3.	5 Julai	Mencatat barangan yang diterima di dalam buku stok. Melabel, menyimpan dan menyusun stok di dalam stor.	

## Kepentingan Pengurusan Tempat Kerja dan Stok



## Mengenal Pasti Kerja Pengurusan Harian, Mingguan dan Bulanan

### Kerja Pengurusan

Pengurusan Harian	Pengurusan Mingguan	Pengurusan Bulanan
<p>Pengurusan harian merupakan kerja yang perlu dilakukan setiap hari seperti:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memantau kualiti air.</li> <li>2. Melakukan kerja pemberian makanan.</li> <li>3. Melakukan kerja pemantauan keselamatan.</li> <li>4. Melakukan kerja pemantauan tingkah laku ternakan.</li> </ol>	<p>Pengurusan mingguan merupakan kerja yang perlu dilakukan secara mingguan seperti:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan kerja pengujian kualiti air ternakan.</li> <li>2. Membuat kerja persampelan ternakan.</li> <li>3. Melakukan kerja penggredan ternakan.</li> <li>4. Membuat semakan stok barangan.</li> </ol>	<p>Pengurusan bulanan merupakan kerja yang perlu dilakukan secara bulanan seperti:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan kerja pemeriksaan alatan automasi dan mekanisasi.</li> <li>2. Melakukan kerja menyenggara alatan dan mesin jentera ladang.</li> <li>3. Melakukan kerja pemeriksaan dan penyenggaraan (jika perlu) sistem pengudaraan ternakan.</li> <li>4. Melakukan kerja penuaian hasil ternakan.</li> </ol>



# Menghasilkan Jadual Kerja Harian, Mingguan dan Bulanan

## Contoh Jadual Kerja Harian

PROGRAM TERNAKAN IKAN TILAPIA  
TUGASAN HARIAN PEKERJA LADANG

BIL.	NO. PEKERJA	NAMA CALON	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	
1.	K001	AMIRUL AIMAAN BIN AZIZUN	■																														
2.	K002	CHUA CHIN LIM		■																													
3.	K003	COLLIN AGUS			■																												
4.	K004	FAREED ELFAN BIN MOHD LANII				■																											
5.	K005	LEE SU LIN					■																										
6.	K006	MUHAMMAD LUQMAN NURHAKIM BIN ZAHARRUDDIN						■																									
7.	K007	MUHAMMAD RADZI BIN SHOHAIRI							■																								
8.	K008	NATALIA MARJAN								■																							
9.	K009	NORAFIZAH BINTI ZULKARNAIN									■																						
10.	K010	NURUL FHATHIAH BINTI MELAN										■																					
11.	K011	RITMA DEVI A/P NARASAMUR											■																				
12.	K012	SHAHIFFZAN A/K SHAMSUL												■																			
13.	K013	SITI AISYAH BINTI SHAMSUDDIN													■																		
14.	K014	SITI NAZIATUL AZIAH BINTI RAHIM														■																	
15.	K015	UMMI SHAHIRAH AZWANI BINTI RAKIMIN															■																
16.	K016	WAN MUHAMMAD FARHAN BIN MAZLI																■															

- Tugasan: 1. Memastikan kebersihan kawasan sekitar ladang.  
2. Memastikan kemudahan dan peralatan tangki atau kolam berfungsi.  
3. Memastikan tugas-tugas rutin harian dilakukan dan mengisi buku rekod pengawasan.

## Contoh Jadual Kerja Mingguan

PROGRAM TERNAKAN IKAN TILAPIA  
TUGASAN MINGGUAN PEKERJA LADANG

BIL.	NO. PEKERJA	NAMA CALON	A	I	S	R	K	J	S	A	I	S	R	K	J	S	A	I	S	R	K	J	S
1.	K001	AMIRUL AIMAAN BIN AZIZUN	■																				
2.	K002	CHUA CHIN LIM		■																			
3.	K003	COLLIN AGUS			■																		
4.	K004	FAREED ELFAN BIN MOHD LANII				■																	
5.	K005	LEE SU LIN					■																
6.	K006	MUHAMMAD LUQMAN NURHAKIM BIN ZAHARRUDDIN						■															
7.	K007	MUHAMMAD RADZI BIN SHOHAIRI							■														
8.	K008	NATALIA MARJAN								■													
9.	K009	NORAFIZAH BINTI ZULKARNAIN									■												
10.	K010	NURUL FHATHIAH BINTI MELAN										■											
11.	K011	RITMA DEVI A/P NARASAMUR											■										
12.	K012	SHAHIFFZAN A/K SHAMSUL												■									
13.	K013	SITI AISYAH BINTI SHAMSUDDIN													■								
14.	K014	SITI NAZIATUL AZIAH BINTI RAHIM														■							
15.	K015	UMMI SHAHIRAH AZWANI BINTI RAKIMIN															■						
16.	K016	WAN MUHAMMAD FARHAN BIN MAZLI																■					

- Tugasan: 1. Memantau kualiti air.  
2. Melakukan kerja pemberian makanan.

## Contoh Jadual Kerja Bulanan

PROGRAM TERNAKAN IKAN TILAPIA  
TUGASAN BULANAN PEKERJA LADANG

BIL.	NO. PEKERJA	NAMA CALON	JAN	FEB	MAC	APR	MEI	JUN	JUL	OGOS	SEP	OKT	NOV	DIS				
1.	K001	AMIRUL AIMAAN BIN AZIZUN	■															
2.	K002	CHUA CHIN LIM		■														
3.	K003	COLLIN AGUS			■													
4.	K004	FAREED ELFAN BIN MOHD LANII				■												
5.	K005	LEE SU LIN					■											
6.	K006	MUHAMMAD LUQMAN NURHAKIM BIN ZAHARRUDDIN						■										
7.	K007	MUHAMMAD RADZI BIN SHOHAIRI							■									
8.	K008	NATALIA MARJAN								■								
9.	K009	NORAFIZAH BINTI ZULKARNAIN									■							
10.	K010	NURUL FHATHIAH BINTI MELAN										■						
11.	K011	RITMA DEVI A/P NARASAMUR											■					
12.	K012	SHAHIFFZAN A/K SHAMSUL												■				
13.	K013	SITI AISYAH BT SHAMSUDDIN													■			
14.	K014	SITI NAZIATUL AZIAH BINTI RAHIM														■		
15.	K015	UMMI SHAHIRAH AZWANI BINTI RAKIMIN															■	
16.	K016	WAN MUHAMMAD FARHAN BIN MAZLI																■

- Tugasan: 1. Memastikan kebersihan kawasan sekitar ladang.  
2. Memastikan kemudahan dan peralatan jentera atau mesin diperiksa.  
3. Memastikan tugas-tugas rutin penyelenggaraan bulanan dilakukan dan mengisi buku rekod.



## Kerja Melabel, Menyimpan dan Merekod Stok Secara Teratur dan Sistematis

### Kerja Melabel

Menyediakan label pada stok barangan, bahan dan alatan berpandukan dokumen urus niaga invois yang diterima secara kreatif dan menarik dengan menggunakan bahan dan alatan seperti berikut:

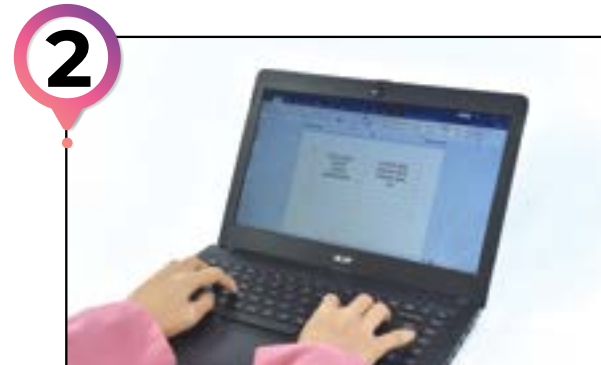
**Bahan:** Kertas pelbagai warna dan pita pelekat.

**Alatan:** Komputer, gunting dan alat tulis.

**Langkah:**



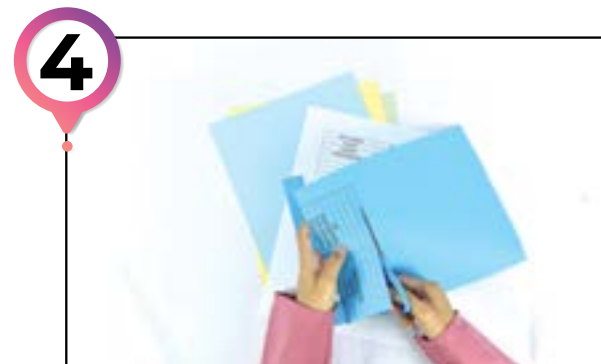
Sediakan bahan dan alatan.



Semak dokumen invois dan senaraikan barangan menggunakan komputer atau tulis tangan.



Cetak atau tulis senarai barangan pada kertas warna.



Potong label yang telah dicetak.



Guna pita pelekat untuk menampal label pada barang yang ditentukan.



Barang telah siap dilabel dan disusun rapi di atas rak penyimpanan.

## Kerja Menyimpan Stok

Kerja menyimpan stok melibatkan dokumen seperti borang pesanan, nota serahan dan invois.

### Borang pesanan belian

Dokumen ini digunakan oleh pembeli untuk membuat pesanan kepada pembekal.

#### Ciri-ciri borang pesanan belian

- Borang pesanan merupakan borang yang digunakan bagi membuat pesanan untuk membeli barang.
- Aktiviti belian akan bermula selepas pembeli meneliti sebut harga, senarai harga dan katalog.
- Borang ini dihantar oleh pembeli kepada pembekal.
- Pembeli akan membuat pesanan barang niaga dengan menghantar borang pesanan belian kepada pembekal.
- Butiran berdasarkan maklumat dalam katalog yang diterima dari pembekal.
- Harga yang dinyatakan adalah berdasarkan sebut harga yang diperolehi dari pembekal.
- Maklumat dalam pesanan belian tidak perlu dimasukkan ke mana-mana buku perakaunan disebabkan proses jual beli belum bermula.

#### Contoh borang pesanan belian



**Syarikat Adi Putra Jaya**  
70, Jalan Abu Bakar Saddiq,  
Seksyen 23/2A,  
40000 Shah Alam,  
Selangor Darul Ehsan.  
03-55778899

---

**BORANG PESANAN**

**ZUZASAM Supplier**  
No. 100, Jalan Semarak  
59100 Kuala Lumpur.

**No. MD 9671**  
**Tarikh: 10 April 2020**

Tuan,  
Harap terima pesanan saya seperti berikut:

No. Kod Item	Keterangan	Kuantiti	Harga Seunit (RM)	Jumlah (RM)
LN 631	Makanan ikan	2 beg	30.00	60.00
LN 632	Turbin udara	5 unit	50.00	250.00
LN 633	Antiklorin	5 botol	1.00	5.00

.....  
(Pengurus)



## Nota serahan

Dokumen ini dihantar oleh penjual kepada pembeli bersama-sama dengan barang yang dipesan. Pembeli perlu menandatangani dokumen ini sebagai tanda penerimaan barang.

### Ciri-ciri nota serahan

- Dihantar oleh pembekal kepada pembeli bersama-sama dengan barangan yang dipesan.
- Pembeli boleh menyemak barangan dihantar dan sebagai perakuan bahawa barangan telah dihantar dengan selamat dan diterima.
- Dokumen ini menyenaraikan jenis barangan dan kuantiti sahaja. Harga barangan yang dipesan oleh pembeli tidak dinyatakan.

### Contoh nota serahan

ZUZASAM SUPPLIER		NOTA SERAHAN	
No. 100, Jalan Semarak 59100 Kuala Lumpur Tel: 03-25440192		No. SL 9025-Z Tarikh: 26 April 2020	
<b>Syarikat Adi Putra Jaya</b> 70, Jalan Abu Bakar Saddiq, Seksyen 23/2A, 40000 Shah Alam, Selangor Darul Ehsan.			
No. Pesanan: MD 9671/2020			
Sila terima:			
No. Kod Item	Keterangan	Kuantiti	
LN 631	Makanan ikan	2 beg	
LN 632	Turbin udara	5 unit	
LN 633	Antiklorin	5 botol	
<b>Pengangkutan:</b> Kenderaan pembekal Sebarang kekurangan dan kerosakan perlu diberitahu dalam tempoh 7 hari.			
Diterima dengan baik			
..... (Penerima)			

## Invois

Invois dihantar oleh pembekal kepada pembeli bersama-sama nota serahan barang yang dipesan.

### Ciri-ciri invois

- Pembekal akan menyediakan invois berdasarkan nota serahan yang disahkan oleh pembeli.
- Invois merupakan dokumen perniagaan yang penting dalam urus niaga jual beli secara kredit dan disediakan dalam tiga salinan, satu salinan asal dihantar kepada pembeli dan dua salinan lain digunakan oleh penjual sebagai rujukan.
- Invois merupakan dokumen yang digunakan sebagai sumber rekod perakaunan.
- Pembeli merekodkan butir-butir invois dalam Jurnal Belian manakala pembekal merekodkan butir-butir invois dalam Jurnal Jualan.
- Maklumat penting yang terdapat dalam invois ialah:
  - Nama dan alamat penjual
  - Nama dan alamat pembeli
  - Tarikh invois disediakan
  - Nombor invois, butir, kuantiti, harga seunit dan jumlah
  - Syarat-syarat urus niaga seperti:
    - **Ang. dib** - Singkatan bagi angkutan dibayar bermakna kos pengangkutan dibiayai oleh pembekal.
    - **Diskaun tunai** - Potongan yang diberi sebab bayaran dibuat dengan cepat, contoh 5% 10 hari bermaksud 5% diskaun tunai akan diberi jika pelanggan membayar dalam tempoh 10 hari.

### Contoh invois

ZUZASAM SUPPLIER		INVOIS	
No. 100, Jalan Semarak 59100 Kuala Lumpur Tel: 03-25440192		No. SL 9025-Z Tarikh: 26 April 2020	
<b>Syarikat Adi Putra Jaya</b> 70, Jalan Abu Bakar Saddiq, Seksyen 23/2A, 40000 Shah Alam, Selangor Darul Ehsan.			
No. Pesanan: MD 9671/2020			
Kuantiti	Keterangan	Harga Seunit (RM)	Jumlah (RM)
2 beg	Makanan ikan	30.00	60.00
5 unit	Turbin udara	50.00	250.00
5 botol	Antiklorin	1.00	5.00
<b>JUMLAH</b>			<b>315.00</b>
<b>Ringgit Malaysia:</b> Tiga ratus dan lima belas sahaja Syarat Bayaran: Diskaun tunai 10% 7 hari, 5% 14 hari			
..... (Pengurus)			



## Merekod stok

Semua stok perlu direkodkan dengan teratur dan kemas. Butir-butir mengenai pembekalnya juga perlu direkod supaya mudah untuk merekod stok ke dalam buku stok atau kad inventori.

### Contoh: Buku Stok atau Kad Inventori

#### Bahan: Makanan Ikan

Tarikh	Terima daripada/ keluar kepada	Kos per unit (RM)	Masuk	Keluar	Baki	Catatan
31.01.2020	Zuzasam Supplier	30.00	2 beg	-	2 beg	
02.02.2020				2 beg	-	

#### Alatan: Turbin Udara

Tarikh	Terima daripada/ keluar kepada	Kos per unit (RM)	Masuk	Keluar	Baki	Catatan
31.01.2020	Zuzasam Supplier	50.00	5 unit	-	5 unit	
02.02.2020				3 unit	2 unit	

#### Bahan: Antiklorin

Tarikh	Terima daripada/ keluar kepada	Kos per unit (RM)	Masuk	Keluar	Baki	Catatan
31.01.2020	Zuzasam Supplier	1.00	5 botol	-	5 botol	
02.02.2020				4 botol	1 botol	



1. Nyatakan definisi pengurusan tempat kerja dan stok.

.....  
.....

2. Senaraikan **empat** tujuan pengurusan tempat kerja dan stok secara berkesan.

(a) .....  
(b) .....  
(c) .....  
(d) .....

3. Namakan **empat** contoh stok berikut:

Stok Kekal	Stok Habis Guna
(a)	(a)
(b)	(b)
(c)	(c)
(d)	(d)

4. Senaraikan **empat** langkah kerja pengurusan stok yang berkesan.

(a) .....  
(b) .....  
(c) .....  
(d) .....

### Aktiviti 1

#### Tajuk: Merekod stok secara sistematik

**Alatan:** Alat tulis, contoh dokumen perniagaan, format buku stok, kad inventori dan kalkulator.

#### Langkah:

1. Sediakan bahan dan alatan yang hendak digunakan.
2. Semak dokumen perniagaan yang diperolehi.
3. Catat butiran barangan stok di dalam buku stok dan kad inventori.
4. Buat semakan butiran stok.
5. Kira baki bilangan stok.
6. Buat pengesahan baki stok dengan menandatangani bahagian yang ditetapkan.



## Akuakultur dan Haiwan Rekreasi

### Contoh Industri Akuakultur di Malaysia

- Ternakan ikan
- Tumbuhan akuatik
- Hatceri
- *Aquascape*
- Makanan ternakan
- Produk hiliran akuakultur

### Potensi Industri Akuakultur dan Haiwan Rekreasi

- Menghasilkan produk hiliran untuk Perusahaan Kecil dan Sederhana (PKS) negara
- Menambah sumber protein negara
- Menjana pendapatan negara
- Menambah sumber tenaga mahir
- Mewujud dan menambahkan peluang pekerjaan

### Kepentingan Industri Akuakultur dan Haiwan Rekreasi di Malaysia

- Mengelakkan kepupusan
- Sumber pekerjaan
- Sumber makanan
- Sumber pendapatan negara

### Bidang Kerjaya dalam Industri Akuakultur di Malaysia

- Penjawat awam
- Khidmat perunding
- Pekerja akuakultur
- Pembekal keperluan
- Usahawan produk
- Penternak atau pengusaha
- Tenaga pengajar

### Morfologi Luaran Ikan dan Fungsinya

- Sirip dorsal
- Sirip kaudal
- Sirip anal
- Sirip pelvik

### Cabaran Industri Akuakultur di Malaysia

- Produktiviti yang rendah
- Ketidakstabilan harga
- Penggunaan teknologi baharu
- Pencemaran alam sekitar
- Kekurangan tenaga kerja

### Langkah Memajukan Industri Akuakultur dan Haiwan Rekreasi

- Program pembangunan penternak, usahawan dan pemprosesan
- Program peningkatan kualiti dan pengkomersialan produk
- Program peningkatan kemahiran usahawan atau penternak
- Program Zon Industri Akuakultur (ZIA)

## INDUSTRI AKUAKULTUR DAN HAIWAN REKREASI

### Mengamalkan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan dalam Industri Akuakultur

#### Kepentingan Peraturan Keselamatan

- Menjaga keselamatan diri
- Menjaga keselamatan alatan
- Memanjangkan jangka hayat alatan
- Menjimatkan kos penyelenggaraan
- Menjaga keselamatan rakan sekerja
- Memastikan tempat kerja sentiasa selesa dan selamat digunakan

#### Amalan Akuakultur Baik (AAB) dan Skim Amalan Pertanian Baik Malaysia (myGAP)

- AAB merupakan sistem pengurusan sumber secara baik dan lestari
- Skim myGAP merupakan satu skim pensijilan Jabatan Pertanian

#### Sanitasi Kolam

- Kaedah basah
- Kaedah kering

#### Amalan Langkah Keselamatan

- Sebelum kerja dilakukan
- Semasa kerja dilakukan
- Selepas kerja dilakukan

### Mengurus Tempat Kerja dan Stok

#### Kepentingan Jadual Kerja, Melabel, Menyimpan dan Merekod Stok Kekal dan Stok Habis Guna

- Mengetahui aktiviti kerja, jangkaan masa dan kos dilakukan
- Mengetahui nama, jenis, pencarian dan penyusunan barangan
- Mengetahui kuantiti dan kualiti, penyemakan stok, rujukan baki dan pesanan baru

#### Mengurus Tempat Kerja dan Stok

- Pengurusan masa
- Pengurusan stok habis guna dan barang kekal

#### Langkah Pengurusan Stok

- Menyimpan stok
- Menyusun stok
- Merekod stok

#### Merekod Stok

- Borang pesanan
- Nota serahan
- Invois

#### Pengurusan Kerja

- Harian
- Mingguan
- Bulanan

# Modul 2

## PEMILIHAN TAPAK AKUAKULTUR, SUMBER AIR, SISTEM PENTERNAKAN DAN PEMAKANAN TERNAKAN





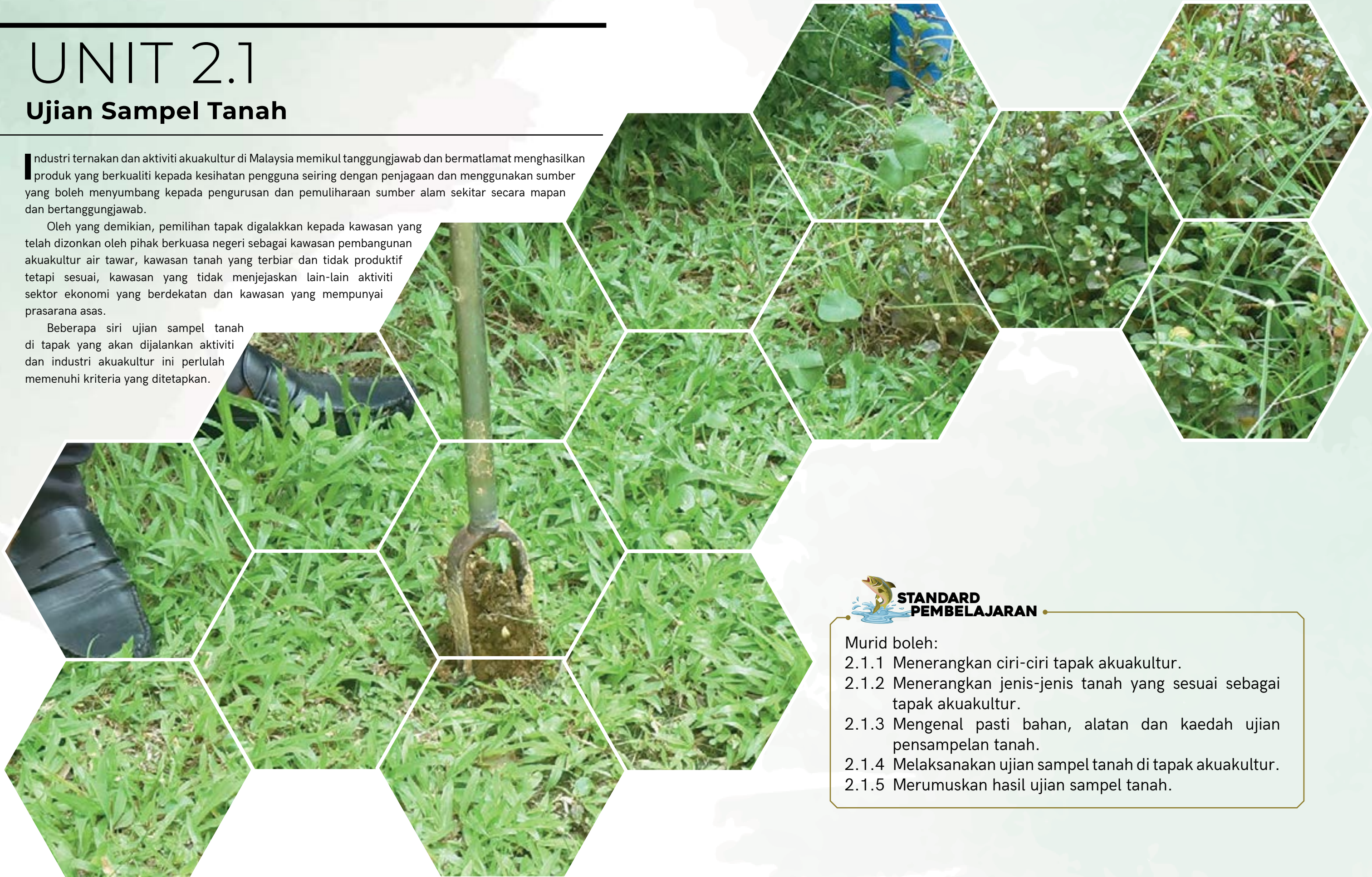
# UNIT 2.1

## Ujian Sampel Tanah

Industri ternakan dan aktiviti akuakultur di Malaysia memikul tanggungjawab dan bermatlamat menghasilkan produk yang berkualiti kepada kesihatan pengguna seiring dengan penjagaan dan menggunakan sumber yang boleh menyumbang kepada pengurusan dan pemuliharaan sumber alam sekitar secara mapan dan bertanggungjawab.

Oleh yang demikian, pemilihan tapak digalakkan kepada kawasan yang telah dizonkan oleh pihak berkuasa negeri sebagai kawasan pembangunan akuakultur air tawar, kawasan tanah yang terbiar dan tidak produktif tetapi sesuai, kawasan yang tidak menjejaskan lain-lain aktiviti sektor ekonomi yang berdekatan dan kawasan yang mempunyai prasarana asas.

Beberapa siri ujian sampel tanah di tapak yang akan dijalankan aktiviti dan industri akuakultur ini perlulah memenuhi kriteria yang ditetapkan.



### STANDARD PEMBELAJARAN

Murid boleh:

- 2.1.1 Menerangkan ciri-ciri tapak akuakultur.
- 2.1.2 Menerangkan jenis-jenis tanah yang sesuai sebagai tapak akuakultur.
- 2.1.3 Mengenal pasti bahan, alatan dan kaedah ujian pensampelan tanah.
- 2.1.4 Melaksanakan ujian sampel tanah di tapak akuakultur.
- 2.1.5 Merumuskan hasil ujian sampel tanah.



## Ciri-ciri Tapak Akuakultur

Pemilihan tapak akuakultur adalah bergantung pada sistem ternakan yang dijalankan seperti sistem kolam tanah, tangki konkrit, tangki gentian kaca (*fibreglass*), kanvas dan sangkar terapung.



Apakah cadangan anda untuk membangunkan industri akuakultur berdasarkan maklumat tapak di tempat anda?

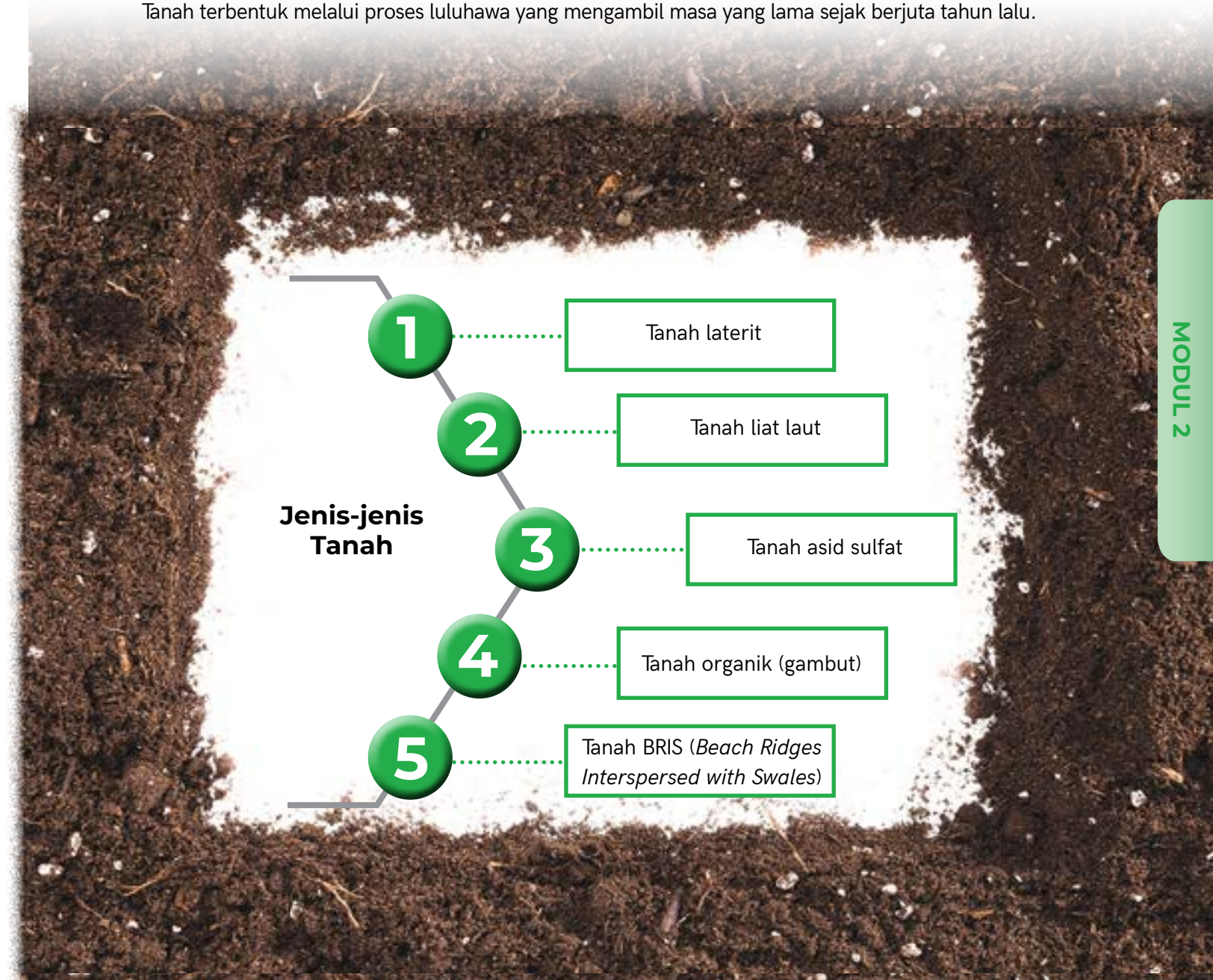
Ciri-ciri tapak akuakultur adalah bergantung kepada faktor berikut:

<b>Jenis tanah</b>	Kesesuaian tanah seperti tanah berpasir, tanah liat, tanah loam, tanah gambut atau tanah laterit.
<b>Topografi</b>	Bentuk muka bumi seperti kawasan berbukit, paya, sungai, tasik atau bekas lombong.
<b>Kemudahan infrastruktur</b>	Perhubungan jalan raya, sumber air, komunikasi dan sumber tenaga elektrik.
<b>Skala industri ternakan</b>	Saiz industri akuakultur besar, sederhana atau kecil.
<b>Jenis ternakan</b>	Ternakan ikan air tawar, payau, masin dan ikan hiasan.
<b>Sumber air</b>	Kuantiti dan kualiti sumber air yang ada.
<b>Nilai ekonomi</b>	Nilai permintaan dan penawaran.
<b>Modal</b>	Peruntukan kewangan.

## Jenis Tanah Sebagai Tapak Industri Akuakultur

### Tanah

Tanah dikenali sebagai lapisan atas permukaan bumi. Tanah boleh didefinisikan sebagai gabungan beberapa unsur dan bahan yang terdiri daripada mineral dan organik yang terlerai pada permukaan bumi. Tanah terbentuk melalui proses luluhawa yang mengambil masa yang lama sejak berjuta tahun lalu.



Jenis-jenis Tanah

### Info AKUAKULTUR

Warna lapisan tanah berubah berdasarkan kandungan bahan induk. Warna gelap mengandungi lebih bahan organik.

### Tahukah Anda?

Jabatan Pertanian Amerika Syarikat (USDA) telah membangunkan sistem yang dikenali Sistem USDA *Soil Taxonomy* sejak tahun 1975 bagi menyokong kajian tanah di Amerika Syarikat.



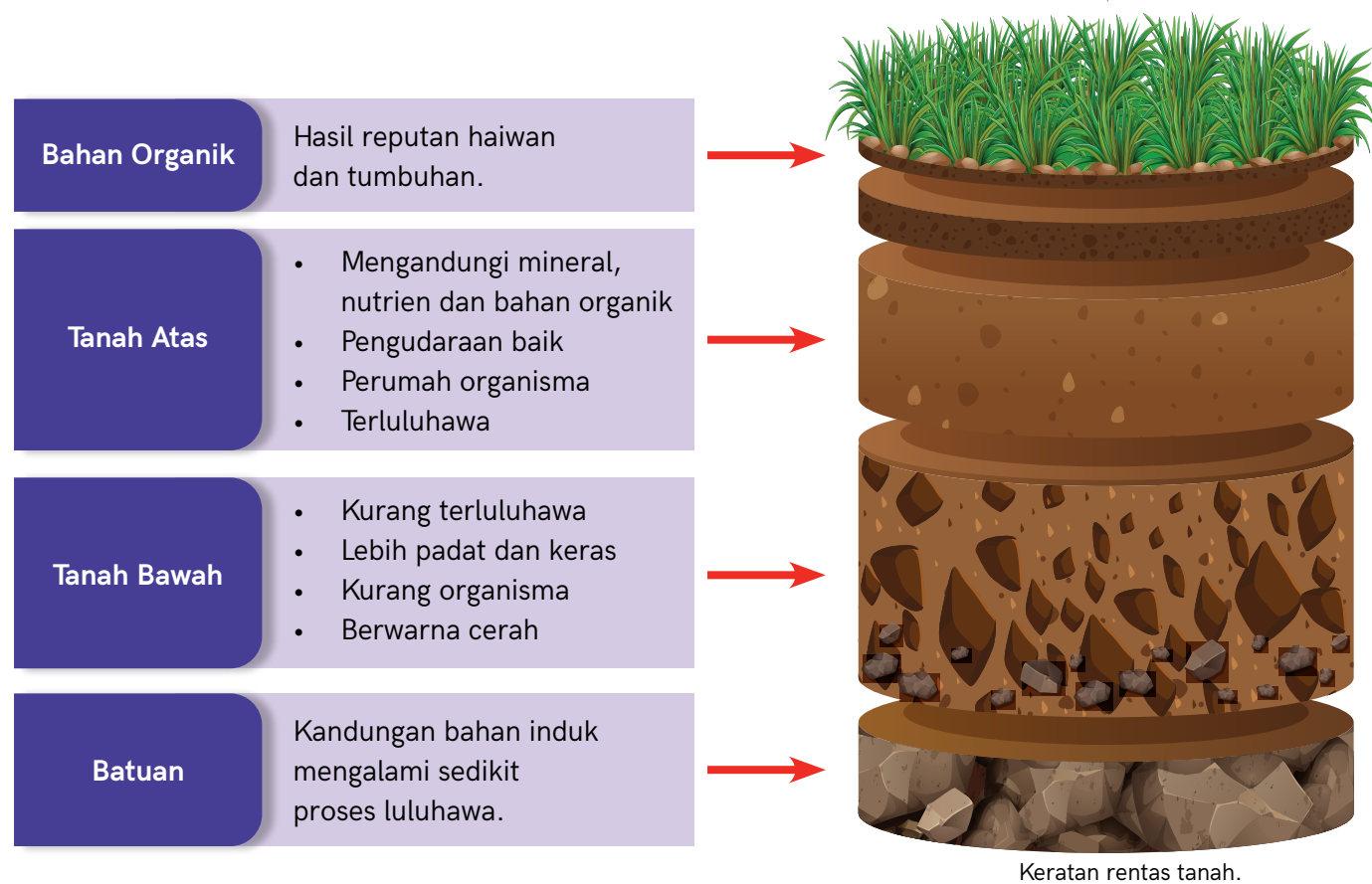
## Profil Tanah

Profil tanah merupakan keratan rentas lapisan tanah. Lapisan tanah dapat dikenali melalui perbezaan antara warna. Hal ini bergantung pada kandungan bahan induk tanah tersebut.

Selain itu, pembentukan tanah dipengaruhi oleh lima faktor, iaitu:

- 1 Masa
- 2 Topografi
- 3 Organisma
- 4 Cuaca dan iklim
- 5 Kandungan bahan asas (induk)

Berikut merupakan keratan rentas lapisan tanah:

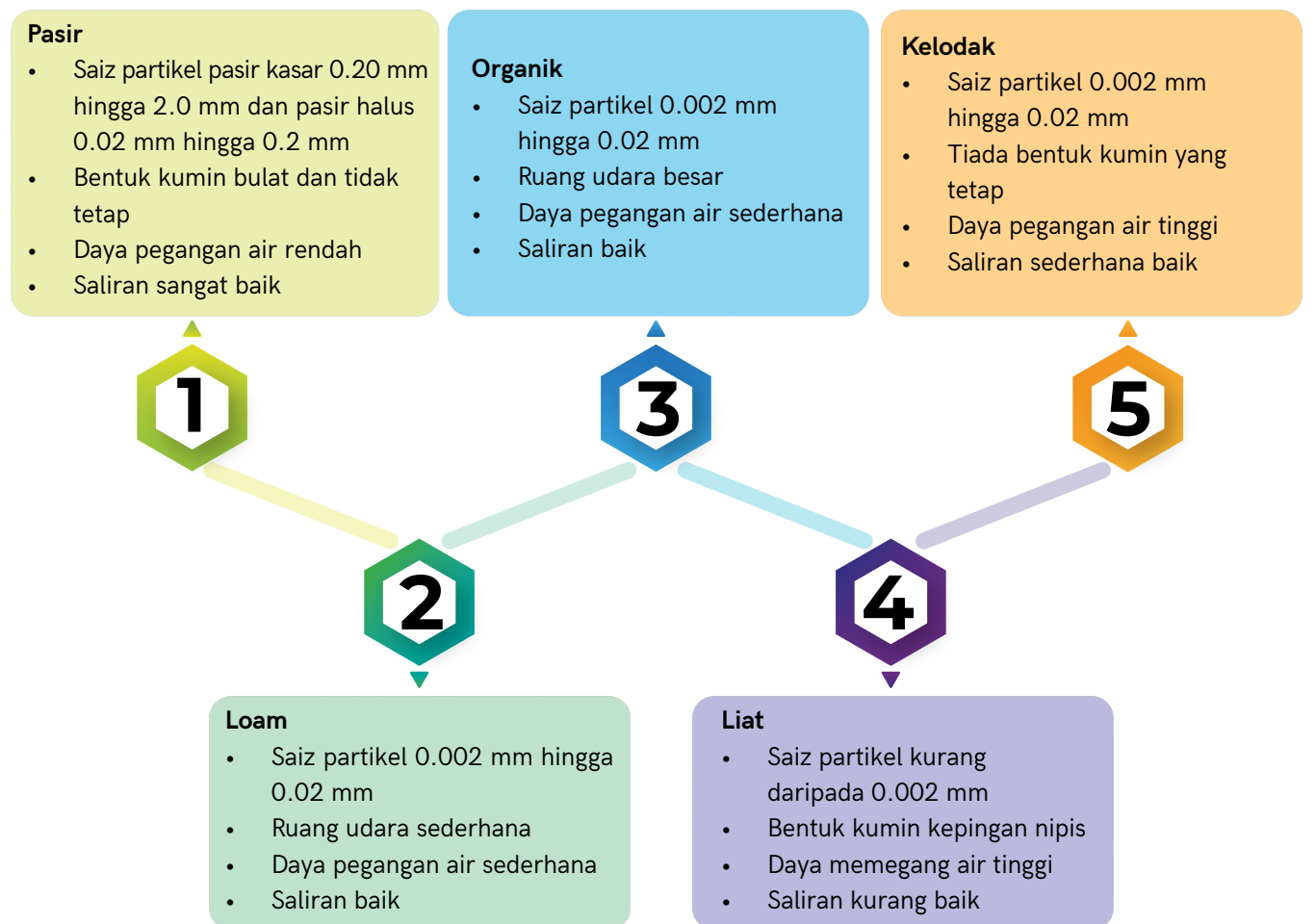


Keratan rentas tanah.

### Info AKUAKULTUR.

**Luluhawa** merupakan proses pemecahan dan penguraian atau pereputan batuan yang berlaku secara in-situ (geologi). Pemecahan atau penguraian batuan ini terjadi akibat tindak balas pelbagai agen luluhawa seperti air hujan, perubahan suhu, tindakan fros atau ibun, tindakan mikroorganisma ke atas batuan sehingga batuan tersebut mengalami pemecahan kepada saiz yang lebih kecil atau terurai menjadi bahan baharu seperti larutan, tanah, regolit dan sebagainya.

## Pengkelasan Jenis Tanah



## Bahan, Alatan dan Kaedah Ujian Pensampelan

Sebelum tapak akuakultur dibangunkan sebagai tempat ternakan, beberapa ujian sampel tanah setempat dijalankan bagi menentukan kesesuaian.

Antara ujian sampel yang dijalankan adalah:

Nyatakan fungsi ujian sampel tanah dari sudut pembinaan dan penyelenggaraan kolam tanah.

### Ujian Sampel Tanah

#### pH Tanah

- Tujuan ujian adalah untuk menentukan kadar keasidan atau kealkalian tanah.
- Dua kaedah ujian, iaitu menggunakan meter pH dan kaedah Kuhn.
- Nilai bacaan pH kurang 7 berasid dan melebihi bacaan 7 bersifat alkali.

#### Tekstur Tanah

- Tujuan ujian menentukan sampel tapak boleh menampung air atau tidak.
- Menerusi kaedah mendapan dan kaedah medan (rasa guna jari).
- Ujian dijalankan menggunakan beberapa sampel tanah dari tempat berasingan.



## Bahan dan Alatan Ujian Pensampelan Tanah

Bahan dan alatan mengambil sampel tanah

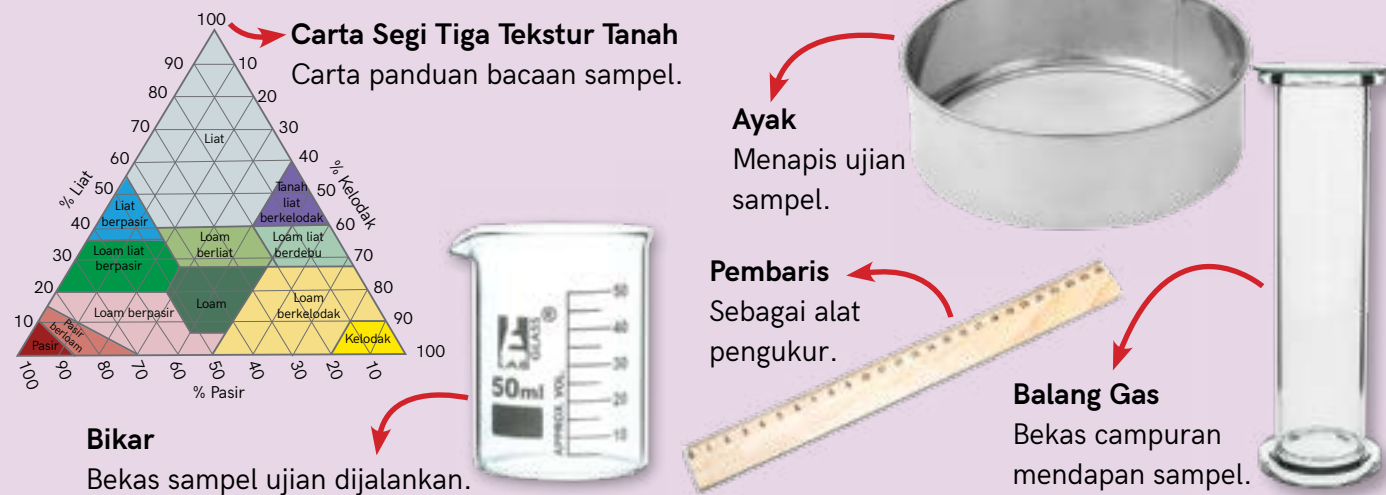


## Bahan dan alatan ujian sampel tanah

Ujian pH tanah



## Ujian tekstur tanah



1. Nyatakan dengan jelas definisi tanah.

.....

.....

.....

2. Senaraikan **empat** jenis tanah yang terdapat di Malaysia.

(a) .....

(b) .....

(c) .....

(d) .....

3. Namakan **empat** sifat tanah berikut:

Tanah Organik	Tanah Liat
(a)	(a)
(b)	(b)
(c)	(c)
(d)	(d)

4. Berikut merupakan keterangan ciri-ciri pemilihan tapak akuakultur.

Ciri Pemilihan Tapak	Penerangan
<b>A</b>	Perhubungan jalan raya, sumber air, komunikasi dan sumber tenaga elektrik.
Skala Ternakan	Saiz industri akuakultur besar, sederhana atau kecil.
<b>B</b>	Bentuk muka bumi seperti kawasan bukit, paya, sungai, tasik atau bekas lombong.
<b>C</b>	Ternakan ikan air tawar, payau, masin dan ikan hiasan.

Namakan ciri-ciri pemilihan tapak berdasarkan penerangan yang diberi:

(a) **A**: .....

(b) **B**: .....

(c) **C**: .....



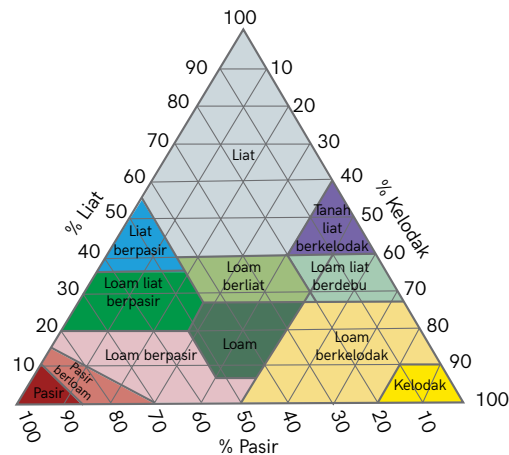
5. Senaraikan **empat** alatan yang digunakan untuk aktiviti ujian pH tanah.
- (a) .....
- (b) .....
- (c) .....
- (d) .....
6. Encik Othman bercadang untuk membuka ladang penternakan ikan tilapia. Beliau meminta bantuan Pejabat Perikanan Daerah untuk melakukan penilaian tapak cadangannya. Selepas ujian tekstur tanah dijalankan, peratus kandungan adalah seperti di Jadual 1.

Jadual 1

Kandungan	Peratus (%)
Liat (Clay)	50
Kelodak (Silt)	30
Pasir (Sand)	20

Berdasarkan Jadual 1 dan situasi di atas,

- (a) Plot dan nyatakan jenis tekstur tanah tersebut dengan menggunakan Carta Segi Tiga Tekstur Tanah.



Jenis Tekstur Tanah : .....

- (b) Nyatakan **tiga** alatan yang digunakan melakukan proses ujian tanah tersebut.
- (i) .....
- (ii) .....
- (iii) .....

**Aktiviti 1** Aktiviti hands on

**Tajuk: Ujian menentukan pH tanah dengan menggunakan meter pH**

**Bahan:** Sampel tanah dan air suling.

**Alatan:** Alatan *Global Positioning System* (GPS), meter pH, bikar 50 ml, spatula, alat penimbang dan lesung batu makmal.

**Langkah:**



Ambil sampel tanah, bawa ke makmal dan keringkan.



Sediakan bahan dan alatan ujian.



Buat tentu ukur meter pH dengan larutan piawai.



Hancurkan sampel tanah dengan menggunakan lesung batu makmal.



Masukkan 10 g sampel tanah dan 10 ml air suling ke dalam bikar. Kacau hingga sehati.



Dapatkan bacaan pH dengan memasukkan meter pH dan catatkan nilai bacaan. Ulangi langkah pada sampel tanah yang lain.





**Borang keputusan ujian pH menggunakan meter pH**

Maklumat sampel:

Bil.	Butiran	Maklumat
1.	Nama Sampel	
2.	No. Rujukan	
3.	Masa	
4.	Tarikh	
5.	Lokasi (longitud, latitud)	

Bil.	Butiran	Keputusan Ujian (Asid atau Alkali)
1.		.....
	Rumusan	..... ..... .....

Disediakan oleh:

.....  
( )

Disahkan oleh:

.....  
( )

**Aktiviti 2** Aktiviti hands on

**Tajuk:** Ujian menentukan tekstur tanah menggunakan kaedah mendapan dan carta segi tiga tekstur tanah

**Bahan:** Sampel tanah dan air.

**Alatan:** Alatan *Global Positioning System* (GPS), bikar, balang gas, spatula, carta segi tiga tekstur tanah, kalkulator dan pembaris.

**Langkah:**



Ambil sampel tanah, bawa ke makmal dan keringkan.



Masukkan sampel tanah ke dalam balang gas satu perempat penuh.



Isikan air ke dalam balang gas hingga separuh penuh dan tutup mulut balang gas.



Goncang balang gas hingga partikel tanah terampai dan biarkan tanpa gangguan semalam.



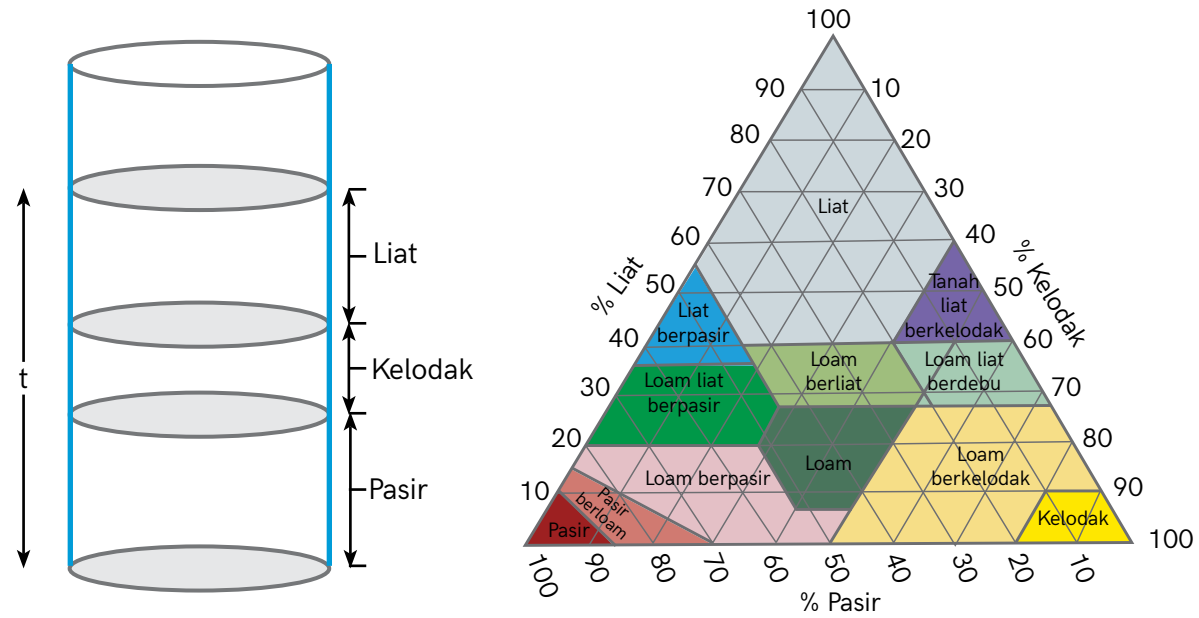
Ukur ketinggian setiap pisahan dan keseluruhan. Kemudian, hitung peratus pisahan tanah.



Tentukan tekstur tanah dengan menggunakan carta segi tiga tekstur tanah yang dibekalkan.



Borang keputusan ujian tekstur tanah kaedah mendapan



$$\text{Pengiraan peratus pisahan} = \frac{\text{Ketinggian lapisan pisahan (cm)}}{\text{Jumlah ketinggian semua pisahan (t cm)}} \times 100$$

Jadual keputusan ujian:

Pisahan	Ketinggian (cm)	Peratus	Tekstur tanah
Liat			
Kelodak			
Pasir			
<b>JUMLAH</b>			

Disediakan oleh:

.....  
( )

Disahkan oleh:

.....  
( )

Merumuskan Hasil Ujian Sampel Tanah

Contoh 1

Rumusan hasil ujian sampel tanah, iaitu bacaan berdasarkan nilai pH tanah yang diambil daripada data ujian yang telah diperolehi.

Bil.	Bacaan Nilai pH	Keputusan Ujian (Asid atau Alkali)
1.		.....
		.....
		.....
		.....

Rumusan jika pH tanah berasid	Menentukan kesesuaian pembinaan kolam ternakan dengan tindakan susulan untuk menaikkan bacaan pH (julat bacaan 6.5 - 8.5) dan menentukan komposisi kapur yang digunakan semasa pembinaan kolam dan penyediaan tempat ternakan.
Rumusan jika pH tanah beralkali	Pembinaan kolam boleh dibina dengan melapiskan tebing dan dasar dengan lapisan plastik.

Contoh 2

Rumusan hasil ujian sampel tanah, iaitu berdasarkan keputusan tekstur tanah yang diambil daripada data ujian yang telah diperolehi.

Pisahan	Ketinggian (cm)	Peratus	Tekstur Tanah
Liat (x)			
Kelodak (y)			
Pasir (z)			
<b>Jumlah (t)</b>			

Rumusan ujian tekstur tanah	Menentukan kesesuaian pembinaan kolam ternakan dengan tindakan susulan agar kolam ternakan yang bakal dibina boleh menampung air.
Rumusan jika tanah pasir, loam, gambut	Pembinaan kolam dibina dengan membina tebing dan dasar dengan konkrit atau lapisan plastik agar air ternakan dapat dikumpulkan dan tidak meresap keluar.



# UNIT 2.2

## Ujian Sampel Kualiti Sumber Air

**A**ir ialah sumber asas kehidupan, kerana tanpa air, tiadalah hidupan. Namun begitu, setiap hidupan terutamanya ternakan akuakultur ini mempunyai zon selesa masing-masing. Industri akuakultur sering timbul persoalan yang menjadi isu utama seperti ikan mati, lambat membesar dan lain-lain.

Namun begitu, pengetahuan dan kemahiran diperlukan bagi mengenal pasti masalah seperti parameter kualiti sumber air yang akan digunakan sebagai medium ternakan seiring dengan pemeliharaan dan pemuliharaan alam sekitar dengan penggunaan sumber secara optimum. Beberapa siri ujian sampel sumber di tapak yang akan dijalankan aktiviti dan industri akuakultur ini perlulah memenuhi kriteria yang ditetapkan.



### STANDARD PEMBELAJARAN

Murid boleh:

- 2.2.1 Menerangkan ciri-ciri sumber air untuk ternakan akuakultur.
- 2.2.2 Mengenal pasti jenis sumber air untuk ternakan akuakultur.
- 2.2.3 Menerangkan bahan, peralatan dan kaedah pensampelan sumber air ternakan akuakultur.
- 2.2.4 Melaksanakan ujian sampel sumber air ternakan akuakultur.
- 2.2.5 Merumuskan hasil ujian sampel sumber air ternakan akuakultur.



## Ciri-ciri Sumber Air untuk Ternakan Akuakultur

Air merupakan unsur yang terpenting dalam industri akuakultur. Sumber air yang berkualiti dan bebas daripada pencemaran akan dapat menentukan kejayaan industri ternakan akuakultur.

Faktor pemilihan sumber air yang digunakan dalam industri penternakan akuakultur merangkumi dua perkara, iaitu:

### Ciri-ciri Pemilihan Sumber Air Ternakan

#### Kuantiti Air

- Mencukupi sepanjang masa
- Bebas daripada bencana kemarau
- Bebas daripada bencana banjir
- Bebas daripada bencana ribut atau taufan
- Bebas daripada konflik penggunaan air

#### Kualiti Air

- Mutu air yang bersih, sesuai dan selamat digunakan sebagai medium ternakan
- Bebas daripada pencemaran
- Kualiti air dinilai dari segi fizikal, kimia dan biologi

## Ciri-ciri Sumber Air

### Air masin

- Sumber diperoleh dari air laut.
- Digunakan sebagai medium ternakan sangkar dan kolam ikan air masin seperti ikan kerapu dan kupang.
- Kadar kemasinan 30 - 50 ppt.



### Air tawar

- Sumber diperoleh dari air sungai, tasik, tadahan air hujan, air bawah tanah dan air paip.
- Digunakan sebagai medium ternakan ikan air tawar seperti ikan tilapia, keli dan patin.
- Kadar kemasinan kurang daripada 0.5 ppt.



### Air payau

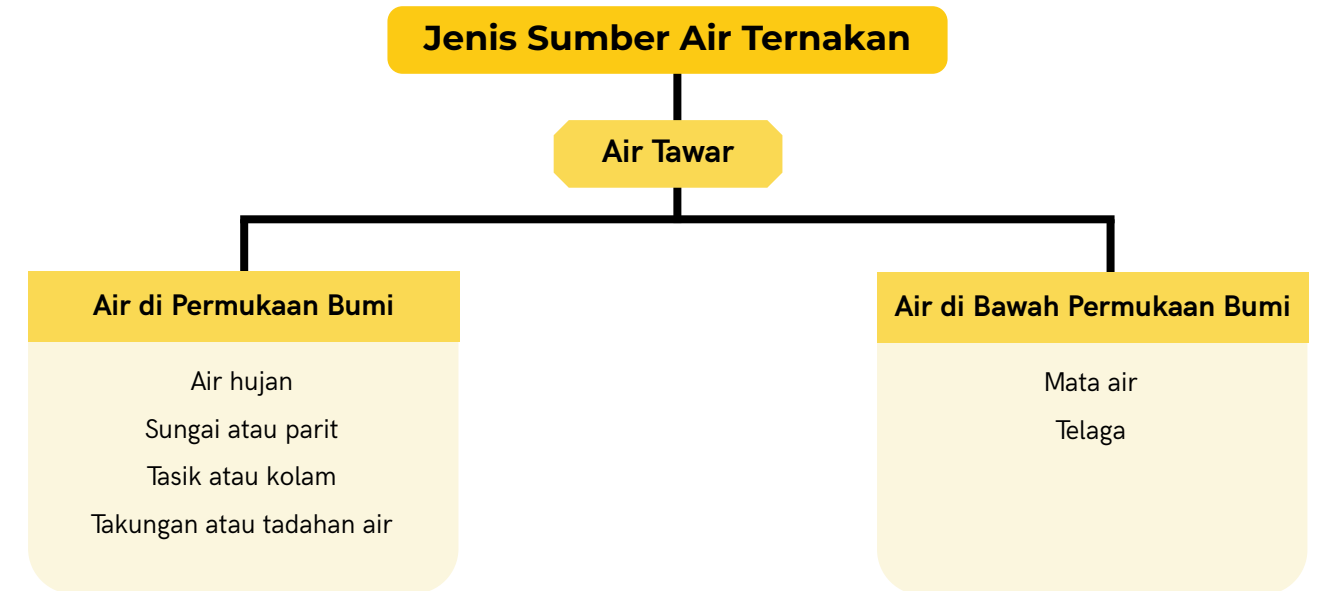
- Sumber diperoleh dari air muara sungai.
- Digunakan sebagai medium ternakan ikan air payau seperti ikan siakap.
- Kadar kemasinan 0.5 - 30 ppt.



Ppt (*parts per thousand*) merupakan unit ukuran dalam "bahagian perseribu" (‰), bersamaan dengan jumlah gram garam untuk setiap satu liter larutan.

## Jenis Sumber Air untuk Ternakan Akuakultur

Jenis air untuk ternakan akuakultur ikan air tawar boleh diperoleh daripada sumber berikut:



## Contoh Sumber Air Tawar



Air Hujan



Air Sungai



Air Tasik



Air Bawah Tanah



Air Tali Air



Air Mata Air



## Kriteria Sumber Air Tawar dan Kaedah Pensampelan Sumber Air Ternakan

Sumber air yang digunakan sebagai medium ternakan mestilah berkualiti dan sesuai serta bebas daripada sebarang pencemaran.

Sumber air hendaklah diuji terlebih dahulu dan dinilai dari segi fizikal, kimia dan biologi mengikut parameter yang telah ditetapkan seperti berikut:

### Kriteria Sumber Air Tawar

Parameter	Julat Bacaan
Suhu (°C)	25°C - 32°C
pH	6.5 - 8.5
Oksigen Terlarut (DO)	> 3 mg/L
Kealkalian	20 - 150 mg/L
Jumlah Pepejal Terampai <i>Total Suspended Solids (TSS)</i>	< 100 mg/L
Jarak penembusan cahaya kolam tanah (cakera Secchi)	30 - 50 cm
Jumlah Ammonia-Nitrogen (TAN)	< 3 mg/L
Nitrit (NO <sub>2</sub> )	< 0.5 mg/L



### Suhu

- Suhu berubah mengikut masa dan bacaan rendah pada waktu tengah malam sehingga pagi.
- Suhu di permukaan air adalah lebih tinggi daripada suhu di bawah air.

#### Pengaruh Suhu Terhadap Ikan

- Suhu merupakan kualiti fizikal yang penting dalam ternakan ikan.
- Ikan berdarah sejuk dan mempunyai suhu badan yang sama dengan suhu persekitarannya.
- Suhu memberi kesan ke atas aktiviti harian, pergerakan, pemakanan, tumbesaran dan pembiakan ikan.
- Kadar metabolisme boleh meningkat sehingga 10 kali ganda bagi setiap peningkatan suhu sebanyak 1°C.
- Julat suhu yang sesuai di kawasan tropika ialah 24 - 32°C.
- Suhu juga boleh mempengaruhi jumlah kelarutan gas oksigen, karbon dioksida, dan nitrogen dalam air.
- Semakin rendah suhu, semakin meningkat jumlah gas terlarut.

### Oksigen Terlarut (*Disolved Oxygen, DO*)

- Keperluan oksigen untuk hidupan air dan ikan ternakan.
- Kekurangan oksigen membantutkan tumbesaran ikan dan meningkatkan tekanan dan ikan mudah dijangkiti penyakit.
- Oksigen berubah mengikut waktu - biasanya rendah pada waktu malam dan menjelang subuh dan bertambah tinggi pada tengah hari ke senja hasil proses fotosintesis.
- Oksigen turun mendadak jika banyak hidupan air, lumut dan rumpai air terutama pada waktu malam.

#### Pengaruh Kandungan Oksigen Terlarut

- Elemen kimia air terpenting dalam akuakultur.
- Kandungan DO yang rendah penyebab utama kadar kematian yang tinggi, iaitu:
  - Nilai bacaan 1 mg/L boleh menyebabkan kematian ikan.
  - Nilai bacaan < 3 mg/L tumbesaran akan terjejas.
- Nilai bacaan > 5 mg/L pembiakan dan tumbesaran ikan yang optimum.
- Paras DO yang diperlukan oleh ikan bergantung kepada:
  - Bilangan ikan yang diternak
  - Saiz dan umur ikan
  - Kadar pemberian makanan
  - Tahap aktiviti ikan
  - Suhu air



**pH (Potential Hydrogen)**

- Ukuran kandungan ion hidrogen di dalam air.
- Ukuran pH 0 - 14.
- pH 7 adalah neutral.
- pH < 7 bermakna air semakin masam atau berasid.
- pH > 7 bermakna air semakin kelat atau beralkali.
- Julat pH optimum adalah antara 6.5 - 8.5.
- pH tanah boleh mempengaruhi pH air dan sebaliknya.

**Kealkalian**

- Ukuran keliatan air.
- Ukuran unsur (kapur) ion bikarbonat dan bikarbonat yang larut di dalam air.
- Boleh meneutralkan sifat keasidan dan menstabilkan pH air.
- Julat alkaliniti yang sesuai 20 - 120 mg/L.
- Bacaan kealkalian > 300 mg/L menjejaskan ikan ternakan.

**Ammonia**

- Ammonia tidak terion ( $NH_3$ ) adalah toksik dan beracun.
- Ammonia terion ( $NH_4^+$ ) adalah tidak toksik.
- Perkadaran  $NH_3$  dan  $NH_4^+$  dalam Jumlah Ammonia-Nitrogen (TAN) bergantung kepada suhu dan pH air.
- Suhu dan pH air yang terlalu tinggi meningkatkan risiko ketoksikan  $NH_3$ .
- Ammonia terhasil daripada metabolisme ternakan.
- Ammonia boleh juga terhasil daripada proses pereputan bahan organik.
- Bacaan ammonia tidak terion ( $NH_3$ ) yang baik ialah < 0.1 mg/L.
- Bacaan Jumlah Ammonia-Nitrogen (TAN) yang baik ialah < 3 mg/L.



**Ujian Pensampelan Sumber Air**



Foto mengambil sampel air

Berikut merupakan kaedah ujian pensampelan sumber air:





## Bahan dan Peralatan Pensampelan Sumber Air Ternakan

### Meter pH

- Alatan ini digunakan untuk menguji nilai pH sumber air.
- Hujung alatan dicelup di permukaan air dan nilai bacaan akan tertera di paparan.

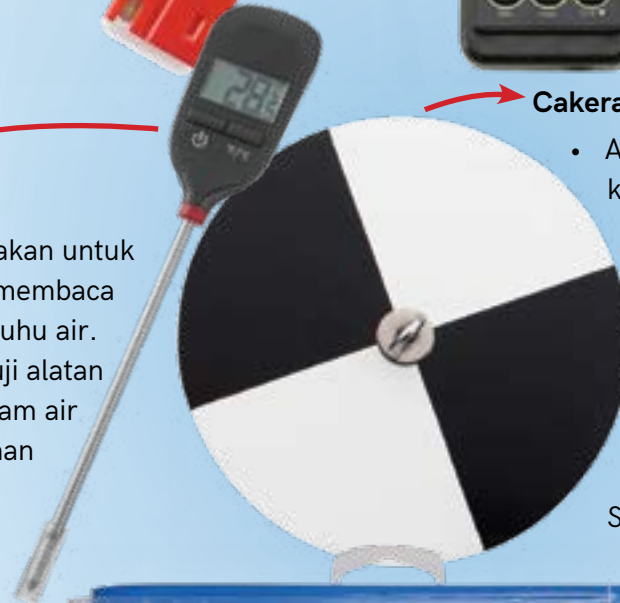


### Meter DO

- Alatan ini digunakan untuk menguji dan membaca nilai kandungan oksigen terlarut dalam air.
- Hujung penguji alatan dicelup di dalam air dan nilai bacaan akan tertera di paparan.

### Termometer

- Alatan ini digunakan untuk menguji dan membaca nilai bacaan suhu air.
- Hujung penguji alatan dicelup di dalam air dan nilai bacaan akan tertera di paparan.



### Cakera Secchi

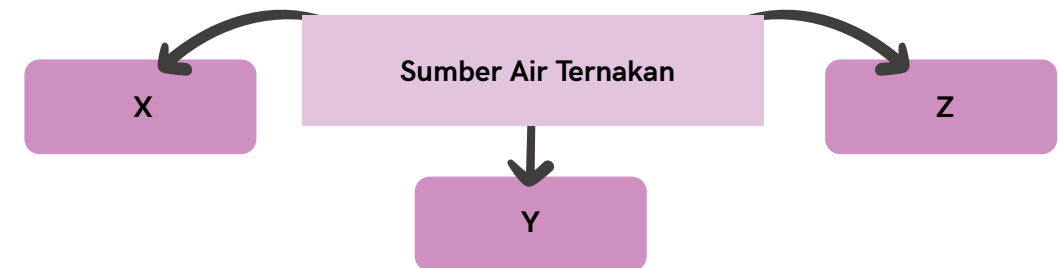
- Alatan ini digunakan untuk menguji kekeruhan air atau jarak penglihatan menerusi kedalaman air.
- Piring diikat dengan tali dan ditenggelamkan di permukaan air.
- Jarak penglihatan atau penembusan cahaya diukur menerusi panjang tali cakera Secchi itu tenggelam di dalam air.



### Bahan Ujian Warna Parameter Air

- Bahan ujian ini digunakan untuk menguji dan membaca nilai parameter air seperti kandungan ammonia, nitrit, nitrat dan pH.
- Bacaan dibuat menerusi perubahan warna pada larutan yang diuji berdasarkan carta warna yang dibekalkan.
- Kaedah ujian hendaklah mengikut manual dan panduan ujian yang disertakan bersama.

1. Rajah di bawah merupakan tiga sumber air yang digunakan dalam industri penternakan di Malaysia.



Berdasarkan pernyataan di atas, nyatakan sumber air tersebut.

- (a) X: .....
- (b) Y: .....
- (c) Z: .....

2. Jadual di bawah menunjukkan peralatan yang digunakan untuk menguji kualiti parameter sumber air. Berdasarkan jadual tersebut, nyatakan fungsi alatan yang diberikan.

Peralatan	Fungsi Alatan
	.....
	.....
	.....

3. Nyatakan **dua** kaedah ujian sampel sumber air.
- (a) .....
- (b) .....



## Ujian dan Rumusan Pensampelan Sumber Air Ternakan Akuakultur

### Aktiviti 1

**Tajuk:** Menguji, menentukan kualiti parameter (nitrit, ammonia dan pH) sumber air dan membuat rumusan hasil menerusi ujian makmal menggunakan bahan penguji kualiti parameter air

**Bahan:** Sampel sumber air, bahan penguji parameter air, air suling dan borang keputusan ujian.

**Alatan:** Alatan *Global Positioning System* (GPS), rak tabung uji, tabung uji, penitis, manual dan panduan ujian, carta panduan bacaan parameter dan penutup tabung uji.

**Langkah:**



1. Ambil sampel sumber air, labelkan dan bawa ke makmal.



2. Sediakan bahan-bahan dan alatan ujian.



3. Masukkan sampel sumber air ke dalam tabung uji sebanyak 2.5 ml.



4. Masukkan bahan ujian parameter air ke dalam tabung uji mengikut panduan ujian.



5. Ulangi ujian parameter air yang lain mengikut panduan yang ditetapkan.



6. Dapatkan bacaan dengan memadankan warna pada carta ujian dan catatkan bacaan.

### Borang keputusan ujian pH menggunakan meter pH

Maklumat sampel:

Bil.	Butiran	Maklumat
1.	Nama Sampel	
2.	No. Rujukan	
3.	Masa	
4.	Tarikh	
5.	Lokasi (Bacaan GPS)	
6.	Paras air	
7.	Cuaca	

Bil.	Parameter	Keputusan Ujian
1.	Nitrit	
2.	pH	
3.	Ammonia	
Rumusan		..... ..... .....

Disediakan oleh:

.....  
( )

Disahkan oleh:

.....  
( )



## Aktiviti 2

**Tajuk:** Menguji, menentukan kualiti parameter sumber air dan membuat rumusan hasil menerusi kaedah lapangan menggunakan alatan meter DO mudah alih dan cakera Secchi

**Bahan:** Borang keputusan ujian.

**Alatan:** Alatan *Global Positioning System* (GPS), meter DO mudah alih dan cakera Secchi.

**Langkah:**



1 Sediakan alatan meter DO (oksigen terlarut) dan cakera Secchi.



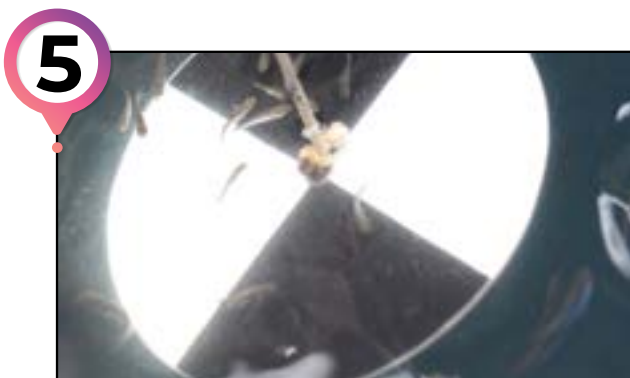
2 Membuat kalibrasi bacaan meter DO.



3 Ambil bacaan kandungan oksigen terlarut dalam sumber air.



4 Ulangi beberapa kali langkah 3 bagi mendapatkan bacaan yang paling tepat dan catatkan bacaan.



5 Ambil jarak penembusan cahaya.



6 Catatkan bacaan jarak penembusan cahaya.

Borang keputusan ujian oksigen terlarut dan kekeruhan air menggunakan meter DO dan cakera Secchi

### Ujian oksigen terlarut

Bil.	Parameter	Keputusan Ujian
1.	DO (oksigen terlarut) (mg/L)	
2.	Jarak Penembusan Cahaya (cm)	
Rumusan		..... ..... .....

### Ujian kekeruhan air

Bil.	Butiran	Maklumat
1.	Nama Sampel	
2.	No. Rujukan	
3.	Masa	
4.	Tarikh	
5.	Lokasi (Bacaan GPS)	
6.	Jarak Penembusan Cahaya	
7.	Cuaca	

Disediakan oleh:

.....  
( )

Disahkan oleh:

.....  
( )



## Hasil Ujian Sampel Sumber Air Ternakan Akuakultur

### Contoh 1

Kesimpulan hasil ujian sampel sumber air ternakan akuakultur berdasarkan nilai data ujian bacaan (nitrit, nitrat, pH dan ammonia) yang telah diperolehi. Data ujian yang diperolehi dibuat perbandingan menerusi jadual parameter kualiti air.

#### Kriteria Sumber Air Tawar

Parameter	Julat Bacaan
Suhu	25°C - 32°C
pH	6.5 - 8.5
Oksigen Terlarut (DO)	> 3 mg/L
Jumlah Pepejal Terampai <i>Total Suspended Solids (TSS)</i>	< 100 mg/L
Jarak penembusan cahaya kolam tanah (cakera Secchi)	30 - 50 cm
Julat Ammonia-Nitrogen (TAN)	< 3 mg/L
Kealkalian	20 - 150 mg/L
Nitrit (NO <sub>2</sub> )	< 0.5 mg/L

Bil.	Butiran	Maklumat
1.	Nama Sampel	<b>SAMPEL SUMBER AIR</b>
2.	No. Rujukan	<b>SAT12/01/02/2019</b>
3.	Masa	<b>10:30 pagi</b>
4.	Tarikh	<b>28 Ogos 2019</b>
5.	Lokasi (Bacaan GPS)	<b>2.470396,102.954647</b>
6.	Nama Pengambil	<b>SAIPOL BIN ABU BAKAR</b>
7.	Organisasi	<b>PUSAT KEMAHIRAN AKUAKULTUR</b>

Bil.	Butiran	Keputusan Ujian
1.	Nitrit	0.3 mg/L
2.	pH	7
3.	Ammonia tidak terion (NH <sub>3</sub> )	0.6 mg/L
<b>Kesimpulan</b>		Sumber air memerlukan rawatan untuk menurunkan kadar bacaan ammonia menerusi kaedah pembuangan sisa ternakan, pemberian pengudaraan yang optimum dan nilai pH air dikekalkan.

Disediakan oleh:

  
 ( SAIPOL BIN ABU BAKAR )

Disahkan oleh:

  
 ( AFFENDY BIN AHMAD )

#### Rumusan Sampel Sumber Air

Data ujian yang diperolehi dibandingkan dengan kriteria sumber air tawar untuk memastikan sama ada air tersebut memerlukan tindakan susulan seperti rawatan sebelum digunakan sebagai medium ternakan.

## Contoh 2

Rumusan hasil ujian sampel sumber air ternakan akuakultur berdasarkan nilai data ujian bacaan (oksigen terlarut dan kekeruhan air) yang telah diperolehi. Data ujian yang diperolehi dibuat perbandingan menerusi Jadual Parameter Kualiti Air.

### Kriteria Sumber Air Tawar

Parameter	Julat Bacaan
Suhu	25°C - 32°C
pH	6.5 - 8.5
Oksigen Terlarut (DO)	> 3 mg/L
Jumlah Pepejal Terampai <i>Total Suspended Solids (TSS)</i>	< 100 mg/L
Jarak penembusan cahaya kolam tanah (cakera Secchi)	30 - 50 cm
Julat Ammonia-Nitrogen (TAN)	< 3 mg/L
Kealkalian	20 - 150 mg/L
Nitrit (NO <sub>2</sub> )	< 0.5 mg/L

Bil.	Butiran	Maklumat
1.	Nama Sampel	SAMPEL SUMBER AIR
2.	No. Rujukan	SAT12/01/02/2019
3.	Masa	10:30 pagi
4.	Tarikh	28 Ogos 2019
5.	Lokasi (Bacaan GPS)	2.470396,102.954647
6.	Nama Pengambil	SAIPOL BIN ABU BAKAR
7.	Organisasi	PUSAT KEMAHIRAN AKUAKULTUR

Bil.	Parameter	Keputusan Ujian
1.	Oksigen terlarut (DO)	2.0 mg/L
2.	Jarak Penembusan Cahaya	65 cm (Keruh sederhana)
<b>Kesimpulan</b>		Sumber air yang dipam masuk ke tangki atau kolam tadahan diberikan pengudaraan sepenuhnya bagi meningkatkan kandungan oksigen terlarut.

Disediakan oleh:

  
 ( SAIPOL BIN ABU BAKAR )

Disahkan oleh:

  
 ( AFFENDY BIN AHMAD )

#### Rumusan Sampel Sumber Air

Data ujian yang diperolehi dibandingkan dengan kriteria sumber air tawar untuk memastikan sama ada air tersebut memerlukan tindakan susulan seperti rawatan sebelum digunakan sebagai medium ternakan.



# UNIT 2.3

## Menyediakan Sistem Ternakan

**M**alaysia menawarkan potensi pelaburan yang baik kerana mempunyai infrastruktur, sokongan daripada kerajaan, kestabilan politik dan ketersediaan sumber semula jadi yang banyak seperti tanah dan air. Oleh yang demikian, hal ini membolehkan kerja untuk mengurus dan memastikan akuakultur sebagai industri ekonomi menguntungkan dan mapan dalam jangka masa panjang. Pihak yang telah dipertanggungjawabkan untuk terus menyediakan perkhidmatan sokongan, khidmat nasihat dan memudahkan pelaburan sektor penternakan akuakultur ini berdaya maju.

Pemilihan sistem penternakan akuakultur yang tepat dan sesuai mengikut kemudahan setempat dari segi infrastruktur, pembekalan bahan dan alatan sokongan akan memberi jaminan khusus kejayaan yang bakal dikecapi.



### STANDARD PEMBELAJARAN

Murid boleh:

- 2.3.1 Menerangkan jenis dan ciri-ciri sistem ternakan akuakultur.
- 2.3.2 Mengenal pasti bahan dan alatan sistem ternakan akuakultur.
- 2.3.3 Menghasilkan satu lakaran sistem ternakan akuakultur.
- 2.3.4 Memilih sistem ternakan akuakultur yang sesuai.
- 2.3.5 Menyediakan bahan dan alatan sistem ternakan akuakultur yang dipilih.
- 2.3.6 Menghasilkan satu sistem penternakan akuakultur yang lengkap dan berfungsi.



## Jenis Sistem Ternakan dan Akuakultur

Sistem ternakan akuakultur merupakan tempat aktiviti akuakultur dijalankan seperti kolam tanah, gentian kaca, tangki simen atau konkrit, sangkar terapung, tangki polietilena, akuarium, kanvas dan sebagainya.

Terdapat pelbagai jenis sistem ternakan yang digunakan dalam industri akuakultur, iaitu:



Nyatakan faktor yang mempengaruhi pemilihan sistem ternakan akuakultur.

SP 2.3.1

## Ciri-ciri Sistem Ternakan Akuakultur

Setiap sistem ternakan akuakultur mempunyai ciri-ciri yang tertentu, seperti berikut:

### 1 Kolam Tanah

- Kedalaman kolam antara 1.5 - 2.0 meter.
- Kedalaman air antara 1.0 - 1.5 meter (mempunyai ruang *free board* dengan anggaran 0.5 - 1.0 meter).
- Mempunyai saluran air masuk dengan garis pusat yang lebih kecil daripada saluran air keluar bergaris pusat 30 cm.
- Kedudukan saluran air masuk dan air keluar adalah bertentangan sudut.
- Kolam curam dari saluran air masuk ke arah saluran air keluar supaya air dapat dikeringkan secara graviti.



**Keperluan alatan dan bahan:**

- Penapis salur air masuk
- Paip *inlet* dan *outlet*
- Cangkul
- Penyodok

### 2 Kolam Simen atau Konkrit

- Merupakan sistem ternakan alternatif kepada kolam tanah.
- Ternakan dibuat secara intensif dan memerlukan bantuan pengudaraan yang mencukupi.
- Boleh dibina dalam bangunan dan di atas permukaan tanah yang rata yang tidak sesuai untuk pembinaan kolam tanah seperti tanah yang berpasir dan berasid.



**Keperluan alatan dan bahan:**

- Batu bata
- Simen
- Pasir
- Paip PVC
- Injap

### 3 Tangki Gentian Kaca

- Bentuk segi empat atau bulat.
- Mudah dialihkan dan disesuaikan dengan persekitaran ternakan.
- Boleh dternak dalam bangunan.
- Saluran air masuk dan air keluar adalah bertentangan sudut untuk tangki berbentuk segi empat.
- Saluran air masuk di tepi tangki manakala saluran air keluar berada di tengah tangki bagi tangki jenis bulat.



**Keperluan peralatan dan bahan:**

- Paip PVC
- Sistem penapis
- Injap salur air masuk
- Sistem pengudaraan

SP 2.3.2



## 4 Sangkar Terapung

- Dibina daripada kayu dan papan yang diapung dengan menggunakan tong plastik dan tong drum.
- Lazimnya setiap petak sangkar berukuran 9 - 20 m<sup>2</sup>.
- Pelbagai bentuk, iaitu segi empat sama dan bulat.
- Sangkar hendaklah diletakkan di kawasan yang mempunyai jarak antara dasar sangkar dan dasar perairan tidak kurang daripada 2 meter.
- Boleh dijalankan di kawasan perairan umum seperti tasik, empangan, sungai dan bekas lombong.
- Kawasan yang terlindung daripada tiupan angin kencang, ada pertukaran air dengan kedalaman antara 3 - 5 meter.



### Keperluan peralatan dan bahan:

- Pelampung (tong drum)
- Kayu
- Besi
- Jaring
- Tali sauh
- Sauh

## 5 Tangki Polietilena

- Berbentuk bulat.
- Mudah dialihkan dan disesuaikan dengan persekitaran ternakan.
- Boleh diternak dalam bangunan.
- Saluran air masuk dan air keluar adalah bertentangan sudut untuk tangki berbentuk segi empat.
- Saluran air masuk di tepi tangki manakala saluran air keluar berada di atas tangki.



### Keperluan peralatan dan bahan:

- Paip PVC
- Sistem penapis
- Injap salur air masuk
- Sistem pengudaraan

## 6 Tangki Kanvas

- Mempunyai rangka atau bingkai besi berbentuk persegi.
- Kanvas diletakkan membentuk ruang.
- Tidak merosakkan tanah dan tidak memerlukan kawasan yang luas untuk pembinaan kolam.
- Senang untuk diuruskan dari segi pembinaan dan sistem kolam.
- Pungutan hasil tuaian yang maksimum berbanding kolam tanah.
- Mudah dikendalikan ketika proses menggred ikan, proses pungutan hasil dan proses rawatan ikan dan kolam.
- Dapat menghasilkan ikan keli yang bersih dan suci dari segi pemakanan dan kualiti air.



### Keperluan peralatan dan bahan:

- Besi
- Kanvas
- Tali
- Sistem pengudaraan

## 7 Akuarium

- Berbentuk segi empat dan diperbuat daripada kaca atau plastik.
- Mudah dialihkan dan disesuaikan dengan persekitaran ternakan.
- Boleh diternak dalam bangunan.
- Biasanya untuk pembiakan dan ternakan ikan hiasan.
- Air dimasukkan menggunakan salur dan air dikeluarkan menggunakan pam atau kaedah sifon.



### Keperluan peralatan dan bahan:

- Sistem penapis
- Sistem pengudaraan

## Asas Reka Bentuk Sistem Ternakan Akuakultur

### Kolam Tanah

Asas binaan kolam tanah untuk penternakan akuakultur adalah seperti berikut:

- Berbentuk segi empat tepat
- Dasar kolam mencuram ke arah saluran air keluar
- Keluasan 0.10 - 0.50 hektar
- Kedalaman air kolam 1.0 - 1.5 meter

Batas kolam atau ban

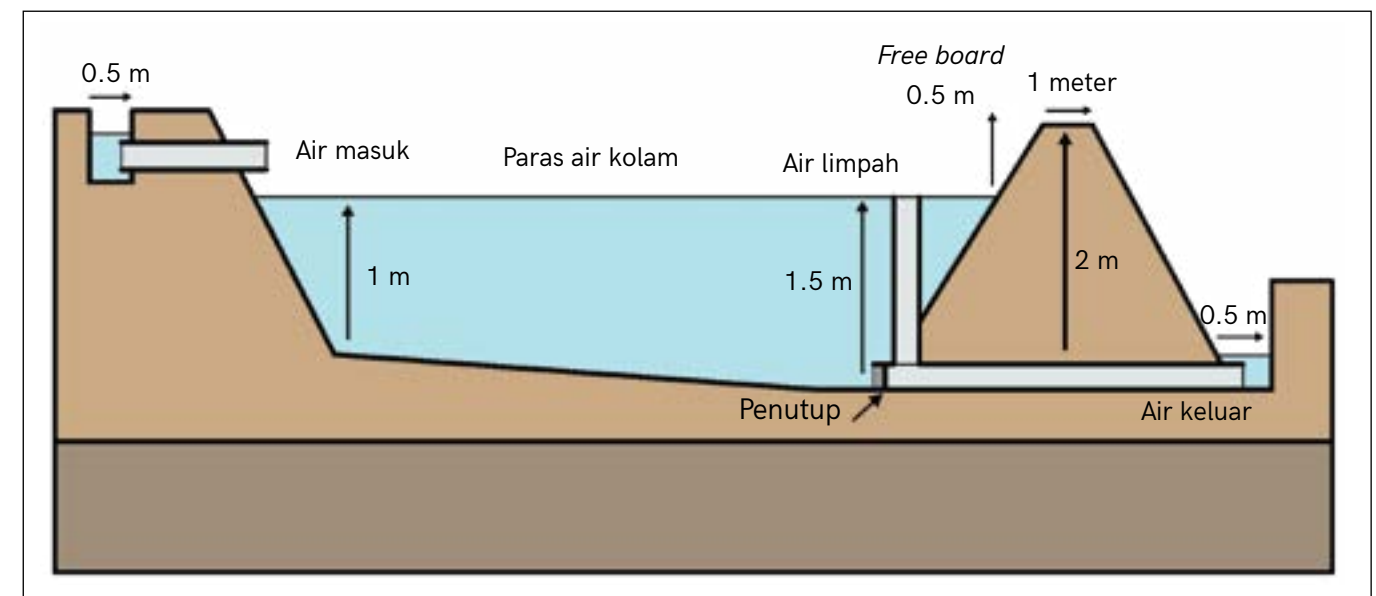
**Tinggi** : 1.0 - 2.0 meter

**Lebar** : 1.0 - 2.0 meter

**Kecerunan** : 2 : 1

**Kedalam air** : 1.0 - 1.50 meter

**Free board** : 0.5 meter



Keratan rentas kolam tanah

## Tangki Ternakan

Asas binaan tangki untuk penternakan akuakultur sama ada simen, gentian kaca, kanvas dan polietilena adalah seperti berikut:

- Berbentuk segi empat atau bulat
- Dasar tangki atau kolam mencuram ke arah saluran air keluar
- Keluasan tangki mengikut jumlah dan jenis ikan yang hendak diternak
- Kedalaman air tangki 0.5 - 1.0 meter
- Cadangan ukuran bagi pembinaan tangki simen, gentian kaca, kanvas dan polietilena adalah seperti berikut:

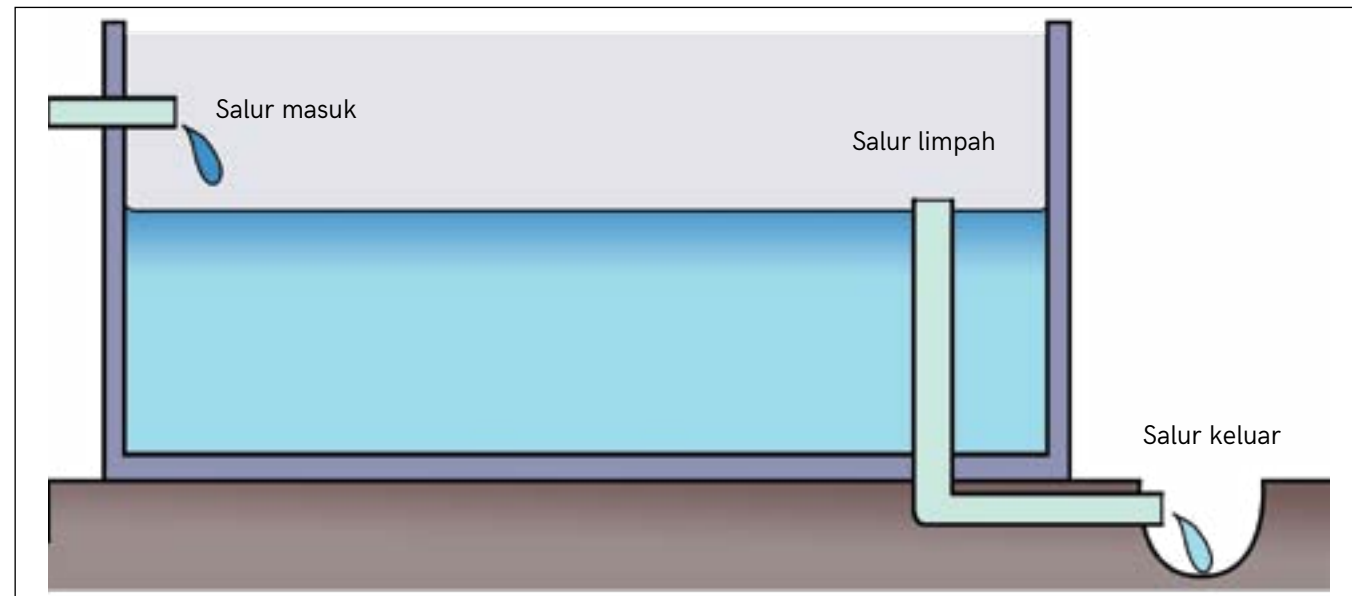
**Tinggi** : 0.5 - 1.5 meter

**Lebar** : 2.0 - 4.0 meter (mengikut keperluan)

**Panjang** : 4.0 - 8.0 meter (mengikut keperluan)

**Kedalaman air** : 0.5 - 1.5 meter (mengikut keperluan)

**Free board** : 0.2 - 0.5 meter

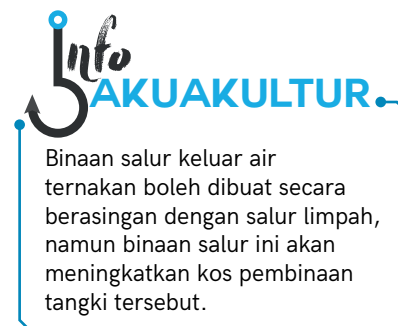


Keratan rentas kolam simen

## Memilih Sistem Ternakan Akuakultur

Pemilihan sistem penternakan akuakultur sama ada simen, gentian kaca, kanvas dan polietilena adalah bergantung pada faktor-faktor seperti berikut:

- Jumlah kapasiti ternakan yang akan diternak
- Jenis ikan yang akan diternak seperti ikan hiasan atau ikan air tawar
- Ekonomi dan kos operasi
- Keperluan permintaan pelanggan
- Kemudahan fizikal tapak
- Kemudahan infrastruktur tapak
- Topografi dan bentuk muka bumi tapak, bercerun, landai dan rata



Binaan salur keluar air ternakan boleh dibuat secara berasingan dengan salur limbah, namun binaan salur ini akan meningkatkan kos pembinaan tangki tersebut.

SP 2.3.3, 2.3.4

## Bahan dan Alatan Sistem Ternakan Akuakultur

Bahan dan peralatan sistem ternakan akuakultur adalah lebih kepada bahan dan peralatan sokongan seperti sistem pengudaraan ternakan dan sistem penapisan medium ternakan.



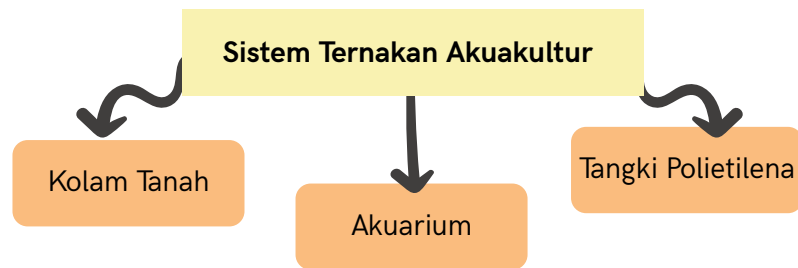
## Tahukah Anda?

Seorang penternak dan pengeluar industri akuakultur boleh menggunakan sumber menerusi kaedah kitar semula dan menjalankan perusahaan secara bersepadu seperti ternakan akuakultur dan tanaman akuaponik untuk menambah pendapatan dan mengurangkan kos operasi.

SP 2.3.5



1. Rajah menunjukkan sebahagian daripada jenis sistem ternakan akuakultur di Malaysia.



Nyatakan jenis sistem ternakan akuakultur di Malaysia selain yang telah dinyatakan di atas.

- (a) .....
- (b) .....
- (c) .....
- (d) .....

2. Berikut merupakan jenis sistem ternakan akuakultur. Nyatakan **dua** ciri sistem ternakan akuakultur tersebut dalam ruang jawapan.

Jenis Sistem	Ciri-ciri Sistem
Kolam Tanah	(a) ..... (b) .....
Akuarium	(a) ..... (b) .....

3. Senaraikan **empat** faktor yang mempengaruhi pemilihan sistem ternakan akuakultur.

- (a) .....
- (b) .....
- (c) .....
- (d) .....

## Menghasilkan Lakaran dan Menyediakan Sistem Ternakan Akuakultur

### Aktiviti 1

**Tajuk:** Menghasilkan lakaran sistem ternakan akuakultur

**Bahan:** Kertas A4.

**Alatan:** Alat tulis.

**Langkah:**

1. Hasilkan lakaran sistem ternakan akuakultur berikut dengan menggunakan kertas A4.
  - (a) Sistem kolam tanah
  - (b) Sistem tangki simen atau tangki gentian kaca
2. Setiap lakaran perlu melabel maklumat dan bahagian penting berikut:
  - (a) Saluran masuk
  - (b) Saluran keluar
  - (c) Saluran limbah
  - (d) Saiz, iaitu panjang, lebar dan tinggi (kedalaman bagi kolam tanah)

### Aktiviti 2

Menerusi gerak kerja kumpulan, anda dikehendaki menyediakan salah satu sistem ternakan akuakultur berikut:

- (a) Tangki simen
- (b) Tangki gentian kaca
- (c) Tangki kanvas atau mengikut kemudahan yang ada di pusat akuakultur yang lengkap dan berfungsi dengan memasukkan peralatan dan bahan sokongan berikut:
  - (i) Sistem pengudaraan
  - (ii) Sistem penapis berperingkat

Penghasilan sistem penternakan ini perlulah mengikut langkah yang berikut:

**Langkah:**

1. Menyediakan lakaran sistem.
2. Menyenarai dan menyediakan peralatan dan bahan.
3. Menguji kefungsihan bahan dan peralatan.
4. Memasang bahan dan peralatan.
5. Mengisi medium ternakan mengikut kesesuaian.
6. Memasang dan menguji sistem pengudaraan dan penapisan.

### Nota Murid

Semasa penyediaan sistem ternakan, murid digalakkan untuk menggunakan sumber kitar semula dan daya kreativiti. Sebagai contoh, penyediaan sistem pengudaraan dan penapisan medium ternakan secara bersepadu seperti ternakan akuakultur dengan tanaman akuaponik.



# UNIT 2.4

## Mengurus Makanan Ikan

Makanan merupakan tunjang tumbesaran utama bagi kegiatan ekonomi penternakan akuakultur. Tanpa makanan yang secukupnya, produktiviti akan terencat dan hasil pendapatan akan berkurangan. Penggunaan dan pemberian makanan yang berkualiti bakal menawarkan potensi pulangan yang lumayan kepada penternak dan pengeluar produk.

Sememangnya tidak dapat dinafikan penggunaan sumber makanan yang optimum dan pengurusan yang menyeluruh dari segi aspek kos, modal dan tenaga kerja pengurusan yang cekap membolehkan bidang usaha akuakultur ini boleh berjaya.



### STANDARD PEMBELAJARAN

Murid boleh:

- 2.4.1 Menerangkan jenis makanan ikan iaitu makanan hidup dan makanan rumusan.
- 2.4.2 Mengenal pasti kaedah mengkultur makanan hidup dan makanan rumusan.
- 2.4.3 Menyediakan bahan dan peralatan mengkultur makanan hidup dan makanan rumusan.
- 2.4.4 Menghasilkan kultur makanan hidup seperti *artemia* sp., *moina* sp., *microworm* dan cengkerik.
- 2.4.5 Menghasilkan makanan rumusan seperti *fish meal*, emping, kastard telur dan *stick*.



## Jenis Makanan Ikan

Pemakanan ikan merupakan suatu proses pengambilan makanan dan penukaran nutrien dan zat makanan bagi tujuan aktiviti fisiologi dan metabolisme hidupan. Proses ini melibatkan pengambilan, penghadaman, penyerapan dan pengangkutan nutrien ke seluruh badan ikan.

Pengurusan pemakanan ternakan ikan merupakan komponen yang penting kerana pengurusan yang betul dan berkesan menentukan kejayaan sesebuah projek. Hal ini kerana kebiasaannya sehingga 60% daripada kos operasi projek melibatkan pembekalan dan pembelian makanan.

## Tabiat Pemakanan Ikan

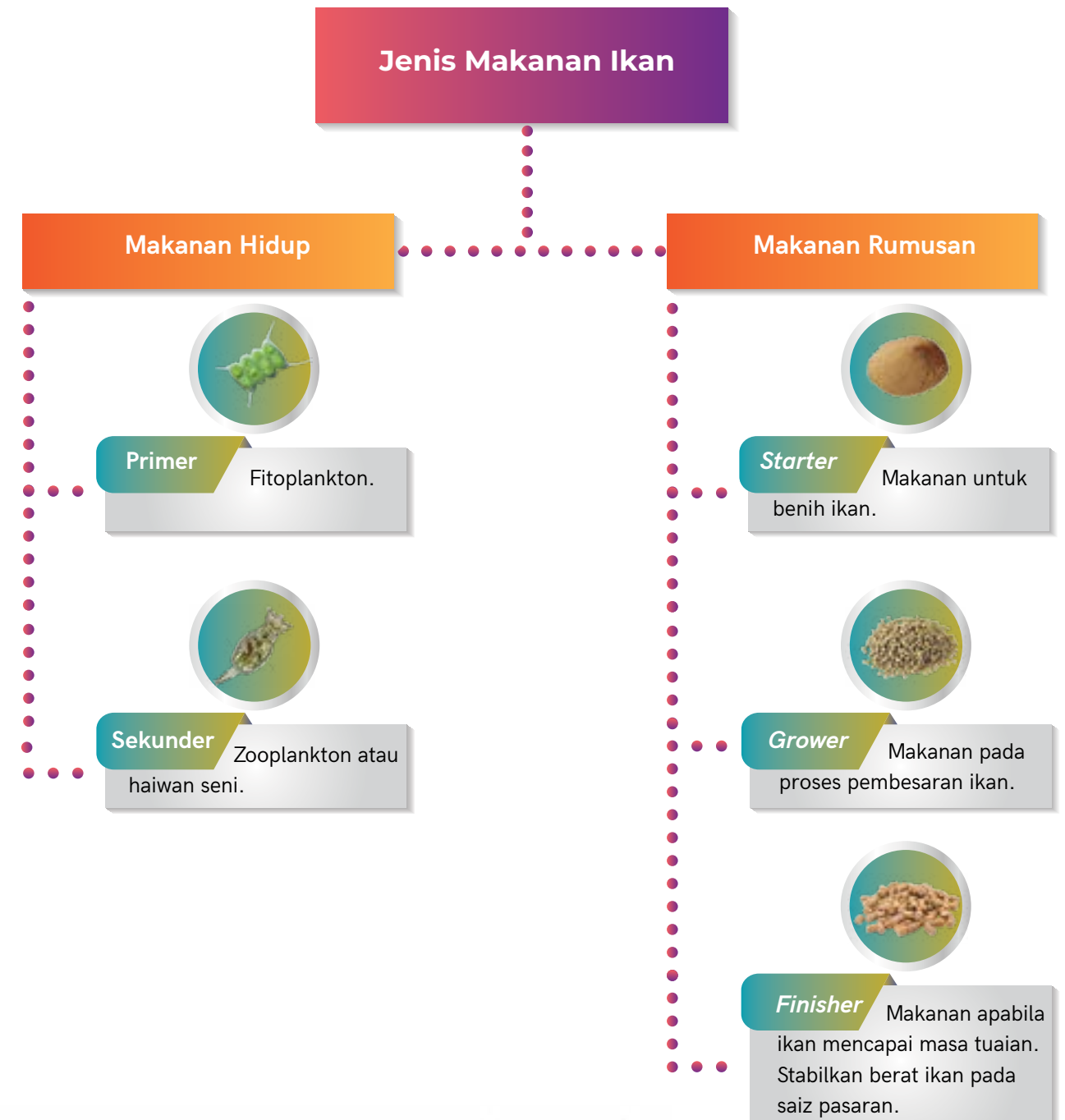
Ikan mempunyai tabiat pemakanan yang dipengaruhi oleh habitat semula jadinya. Tabiat semula jadi pemakanan ikan dapat dikelaskan kepada empat kategori utama, iaitu:



### Info AKUAKULTUR.

Semua ikan pada peringkat rega bersifat karnivor kerana memerlukan protein yang tinggi untuk proses tumbesaran.

## Kategori Makanan Ikan





## Jenis Makanan Hidup

### Microworm

*Microworm* merupakan makanan hidup yang digunakan sebagai sumber makanan permulaan kepada rega. Penggunaan makanan rumusan seperti pelet adalah tidak sesuai pada peringkat rega.

*Microworm* ini boleh dibiakkan melalui proses pengkulturan dengan menggunakan bahan dan alatan yang tertentu.



#### Bahan dan peralatan mengkultur *microworm*



#### Kaedah pengkulturan

1. Sediakan sebuah bekas.
2. Masukkan makanan bijirin bayi atau roti yang dikisar bersama-sama air.
3. Masukkan ke dalam bekas dan taburkan sedikit yis ke dalam medium yang telah dikisar itu.
4. Sebarkan sedikit induk *microworm* ke dalam medium dengan menggunakan berus.
5. Tutup mulut bekas dengan rapat untuk mengelakkan serangga bertelur.
6. Biarkan selama 3 - 5 hari.
7. *Microworm* akan mula memanjat dinding bekas dan menandakan ia sedia digunakan.
8. Stok ini boleh disimpan selama seminggu sehingga medium berbau terlalu busuk.
9. Bahan perlu disimpan di kawasan yang diterangi dengan baik pada suhu bilik, 20 - 30°C.
10. *Microworm* boleh hidup suhu di bawah 0°C.

## Cengkerik

Pada persekitaran semula jadi, ikan mencari makanan di habitat asal dan menjadikan serangga sebagai diet pemakanannya. Serangga seperti cengkerik mudah didapati berhampiran tebing sungai, tasik dan paya.

Penternakan ikan hiasan secara komersial seperti ikan kelisa, mendorong penternak menghasilkan makanan hidup sendiri kerana mengambil kira faktor kualiti ikan yang dihasilkan lebih tinggi berbanding pemberian makanan rumusan.



#### Bahan dan peralatan membiak cengkerik



#### Kaedah pembiakan

1. Cengkerik membiak secara semula jadi di dalam medium tanah gambut pada nisbah 1 : 9 untuk induk jantan dan betina.
2. Bekas lutsinar yang mengandungi medium pasir diletakkan dalam kotak ternakan bersama-sama dengan induk.
3. Induk betina mengeluarkan telur melalui ovipositor yang dicucuknya ke dalam medium tanah gambut.
4. Bekas peneluran tersebut diambil dan digantikan tiga hari sekali.
5. Bekas peneluran yang mengandungi telur dipindahkan ke kotak ternakan yang lain.
6. Telur akan menetas dalam tempoh 7 - 12 hari.
7. Larva yang menetas akan keluar dari medium tanah gambut dan mencari tempat perlindungan yang disediakan (kotak telur dan surat khabar).
8. Makanan cengkerik diletakkan di dalam tempat pembiakan seperti buah betik, kentang, epal, makanan rumusan, dedak ayam dan air untuk minuman.



## Artemia sp.

*Artemia sp.* atau *brine shrimp* ditemui secara semula jadi di negara beriklim sejuk di ekosistem tasik berair masin. Pada musim sejuk, *Artemia sp.* akan membentuk sista (*cyst*) iaitu telur dorman yang berkulit keras. Benih *Artemia sp.* boleh hidup sehingga beberapa tahun dan akan menetas semula apabila persekitarannya sesuai. Sista yang menetas menghasilkan larva yang dikenali sebagai *nauplius*.

*Nauplius Artemia sp.* ini merupakan makanan yang berkhasiat untuk anak ikan yang baru menetas kerana saiznya yang kecil dan mudah ditelan. Sista yang terdapat di pasaran diperolehi dari habitat semula jadi. *Artemia sp.* dikeringkan, dibungkus dan dipasarkan. Sista ini akan menetas dalam masa 1 - 2 hari apabila dimasukkan ke dalam air laut atau air masin.

### Bahan dan peralatan mengkultur *Artemia sp.*

#### Blower

Digunakan untuk membekalkan pengudaraan bagi mengkultur sista *Artemia sp.*



#### Tangki penetasan *Artemia sp.*

- Tempat pengkulturan sista *Artemia sp.*
- Bagi pengeluaran secara kecil-kecilan, botol plastik boleh digunakan sebagai tempat pengkulturan.

#### Sista *Artemia sp.*

Benih *Artemia sp.* boleh dibeli daripada pembekal barangan akuakultur. Tin benih yang telah dibuka disimpan di dalam peti sejuk bagi mengekalkan kesegaran sista.



#### Garam

Bahan campuran medium pengkulturan sebagai ganti air laut.



#### Peluntur

Cecair peluntur seperti natrium hipoklorit digunakan untuk melembutkan sista *Artemia sp.* agar sista akan lebih cepat menetas.



#### Refraktometer

Digunakan untuk melihat kadar kemasinan larutan air masin sebelum digunakan sebagai medium penetasan *Artemia sp.*

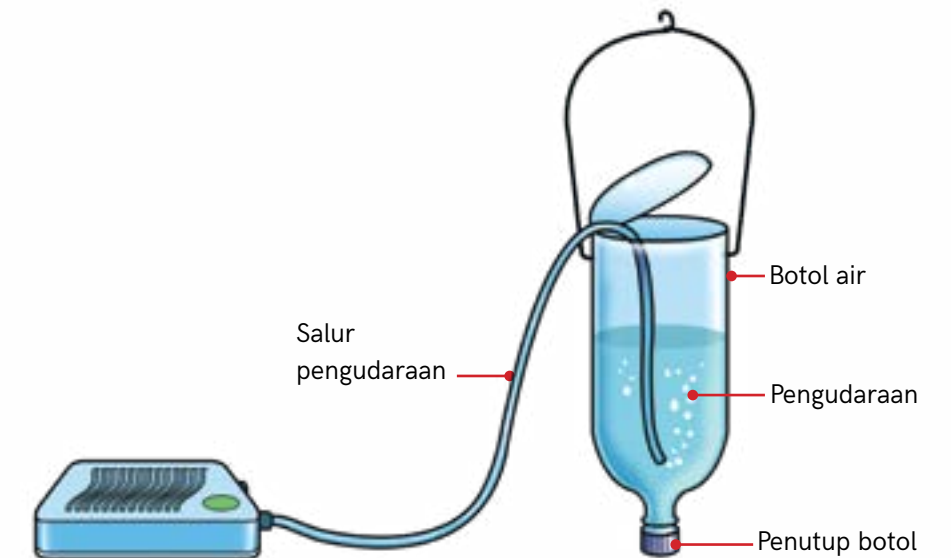
### Kaedah pengkulturan

#### Menyediakan larutan garam

1. Isikan air ke dalam tangki penetasan artemia dan larutkan garam di dalam air sehingga kemasinan 28 - 35 ppt.
2. Berikan pengudaraan yang kuat selama semalaman.

#### Melarutkan kulit sista *Artemia sp.*

1. Rendam sista *Artemia sp.* dengan air tawar selama setengah jam sambil diberi pengudaraan. Kemudian, tus dan campurkan cecair peluntur selama 7 - 10 minit sehingga warnanya bertukar menjadi merah bata.
2. Kemudian, bilaskan dengan air bersih sehingga hilang bau cecair peluntur.
3. Sista yang telah dibilas dimasukkan ke dalam larutan air masin yang telah disediakan.
4. Beri pengudaraan dan biarkan selama semalaman (24 jam) sista *Artemia sp.* akan mula menetas.





## **Moina sp.**

*Moina* sp. yang dikenali juga sebagai kutu air ialah sejenis zooplankton yang boleh didapati di dalam ekosistem air tawar. *Moina* sp. sangat sesuai sebagai makanan hidup ikan akuarium. Mengandungi protein sekitar 35% daripada berat basah. *Moina* sp. dewasa berukuran sekitar 1.0 mm dan berwarna merah atau coklat. Apabila keadaan sesuai, *Moina* sp. akan membiak dengan mudah. Populasi kumpulan *Moina* sp. boleh diperolehi daripada tangki kumbahan selepas hujan.



## **Bahan dan peralatan mengkultur *Moina* sp.**

### **Tangki pembiakan**

Boleh menggunakan bekas seperti tong plastik. Digunakan sebagai tempat pengkulturan *Moina* sp.



### **Baldi**

Digunakan sebagai alat penyediaan medium pengkulturan *Moina* sp.



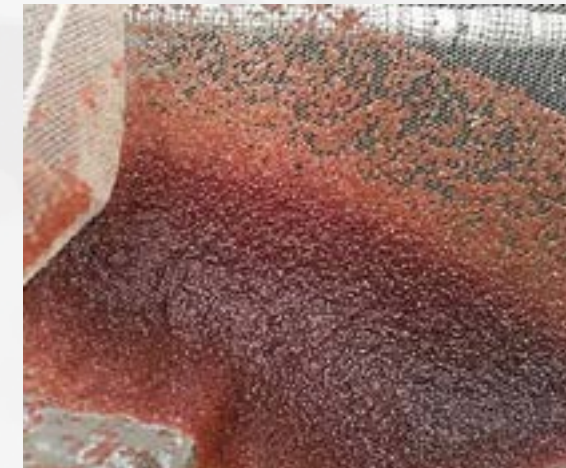
### **Tinja ayam**

Digunakan sebagai bahan untuk membekalkan sumber organik dan organisma pada medium pengkulturan.



### **Induk *Moina* sp.**

Induk diperolehi dan diambil dari tangki kumbahan sebagai sumber populasi pengkulturan *Moina* sp.



### **Tangguk**

Alatan ini digunakan untuk menangguk dan memungut hasil *Moina* sp. yang telah dikultur.



## **Kaedah pengkulturan**

### **Menyediakan tempat dan medium**

1. Letakkan tangki di bawah cahaya matahari dan isikan setengah penuh tangki dengan air nyahklorin.
2. Masukkan air hijau yang ditapis ke dalam tangki ternakan dan boleh juga dimasukkan tinja ayam untuk pembajaan air dan diberi pengudaraan selama 2 - 3 hari sehingga kepekatan air hijau meningkat.
3. Masukkan sedikit induk *Moina* sp. dan biarkan selama seminggu sehingga kelihatan populasi berwarna kemerahan berkumpul di permukaan air dan bergerak-gerak pada waktu pagi antara pukul 9:00 - 10:00 pagi.
4. *Moina* sp. yang dikumpul hendaklah dibilas air bersih sebelum diberi makan kepada ikan.

### **Mengutip *Moina* sp.**

1. *Moina* sp. akan kelihatan sekitar jam 9:00 ke 10:00 pagi sebelum cuaca bertambah panas.
2. *Moina* sp. akan kelihatan di permukaan air dan dengan menggunakan tangguk, kutip sebahagian organisma tersebut sekadar mencukupi untuk makanan ikan yang ditenak.
3. Makanan hidup ini hendaklah dicuci dengan menggunakan air bersih dan buang bendasing yang terdapat di dalamnya sebelum diberi kepada anak ikan.
4. *Moina* sp. yang terhasil dengan banyak boleh dikumpul, dibersihkan dan disimpan di dalam peti sejuk untuk kegunaan pada masa akan datang.



## Jenis Makanan Rumusan

Makanan rumusan ialah makanan yang dihasilkan untuk menggantikan makanan semula jadi. Makanan rumusan ini dibeli dari pembekal makanan ikan atau disediakan sendiri dalam bentuk pelet. Pelet komersial pelbagai jenis dan saiz boleh dibeli dari kedai akuarium atau pembekal makanan haiwan.

Terdapat dua jenis pelet untuk makanan ikan, iaitu:

- Jenis timbul
- Jenis tenggelam

Pelet ini digredkan kepada tiga saiz, iaitu halus (S), sederhana (M) dan kasar (L). Bagi ikan hiasan, saiz pelet yang digunakan bergantung pada jenis dan spesies ikan yang ditenak seperti berikut:

Halus (S)	Sederhana (M)	Kasar (L)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ikan pelaga</li> <li>• Ikan gupi</li> <li>• Ikan molly</li> <li>• Ikan barb</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ikan emas</li> <li>• Ikan oscar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ikan kap</li> </ul>

Makanan yang dirumus sendiri adalah lebih menjimatkan berbanding pelet komersial yang dibeli dari kedai akuarium. Ia mudah disediakan daripada bahan-bahan mentah yang mudah diperolehi atau lebihan makanan.

Bagi penternakan ikan air tawar, makanan yang diberi terdiri dari tiga peringkat, iaitu:



### Permulaan (*Starter*)

Berbentuk serbuk atau butiran halus yang mengandungi kandungan protein 30 % ke atas. Makanan ini diberikan kepada ikan ternakan pada peringkat benih yang baharu yang dilepaskan ke tangki ternakan sehingga tempoh satu hingga dua bulan.

### Pembesaran (*Grower*)

Makanan diberikan secara terus apabila ternakan berusia 2 bulan hingga ke saiz pasaran.



### Penamat (*Finisher*)

Makanan jenis ini diberi apabila ternakan telah mencapai saiz pasaran sehingga usia tuaian.



## Bentuk makanan rumusan



Makanan jenis emping (*flake*)



Makanan jenis butir ketulan



Makanan jenis *stick*



Makanan basah dirumus, dibungkus dan dipasarkan secara komersial

## Info AKUAKULTUR

Makanan rumusan terutama jenis kering tidak perlu dibeli secara pukal atau terlalu banyak untuk mengelakkan kerosakan ketika di dalam stor simpanan.



## Penyediaan makanan rumusan

### Kastard Telur

Kastard telur disediakan daripada pelbagai jenis sumber makanan seperti isi ikan, sayur-sayuran, telur atau roti. Bahan-bahan ini dikisar bersama sedikit air dan telur supaya membentuk campuran separa cecair. Untuk menjadikan campuran itu keras, bahan tadi dikukus selama 10 - 15 minit mengikut kesesuaian bahan yang digunakan. Kastard yang dihasilkan ini boleh disimpan di dalam peti sejuk sehingga beberapa bulan tanpa menjejaskan kualitinya.

Sepotong kecil kastard diberikan setiap kali pemberian makanan. Makanan itu mesti dihabiskan oleh ikan dalam tempoh 5 - 10 minit. Makanan yang berlebihan perlu dikeluarkan kerana sisa makanan ini akan mengotorkan air dan menjejaskan kualiti air ternakan.



### Bahan dan Peralatan Penyediaan Makanan Kastard Telur



### Kaedah Penyediaan

#### Menyediakan bahan

1. Sediakan bahan isi ikan atau udang atau sotong bersama-sama air dan dikisar.
2. Masukkan bahan yang telah dikisar ke dalam besen.
3. Masukkan telur, susu tepung, garam dan multivitamin.
4. Kacau campuran itu sehingga sebati dan membentuk campuran separa cecair.

#### Menyediakan kastard

1. Panaskan alat pengukus makanan.
2. Masukkan adunan ke dalam dulang pengukus dan kukuskan adunan selama 15 - 20 minit sehingga kastard menjadi separa pepejal.
3. Sejukkan kastard pada suhu bilik sehingga menjadi keras.
4. Potong kastard kepada ketulan persegi berukuran 4 × 4 cm.
5. Simpan kastard di dalam bekas plastik dan simpan di dalam peti sejuk untuk kegunaan akan datang.

### Info BAKUAKULTUR

Sentiasa memberi ikan makan pada waktu dan tempat yang sama bagi memudahkan kerja pensampelan dan penuaian hasil kelak.



**Pelet**

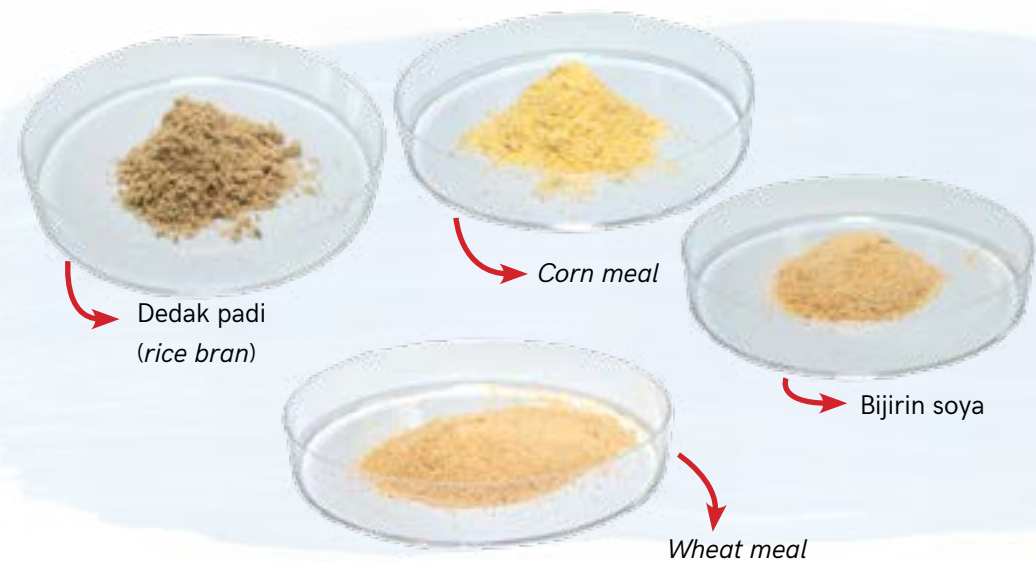
Makanan rumusan pelet ikan disediakan daripada pelbagai jenis campuran:

- Sumber protein seperti bijirin soya (*soy bean meal*), isi ikan (*fish meal*), dedak padi (*rice bran*), bijirin jagung (*corn meal*), bijirin gandum (*wheat meal*).
- Bahan tambahan seperti minyak ikan (*fish oil*), *Vitamin Premix*, *Mineral Premix*, *Vitamin C*, *Luprosil nc* dan *Ethoxyquin 66*.
- Bahan pengikat seperti tepung jagung (*corn starch*) dan tepung kanji.

Bahan-bahan bijirin ini dikisar bersama membentuk campuran serbuk dan dimasukkan bersama dengan bahan-bahan tepung dan cecair ke dalam mesin pengadun. Bahan-bahan ini diadun bersama hingga sehati dan menjadi seperti doh.

Hasil adunan doh yang telah sehati ini dimasukan ke dalam mesin bentuk pelet yang hendak dibuat seperti emping, butiran dan *stick* sebelum dimasukkan ke dalam ketuhar untuk dikeringkan dan proses pembungkusan.

**Bahan dan Alatan Penyediaan Makanan Pelet**



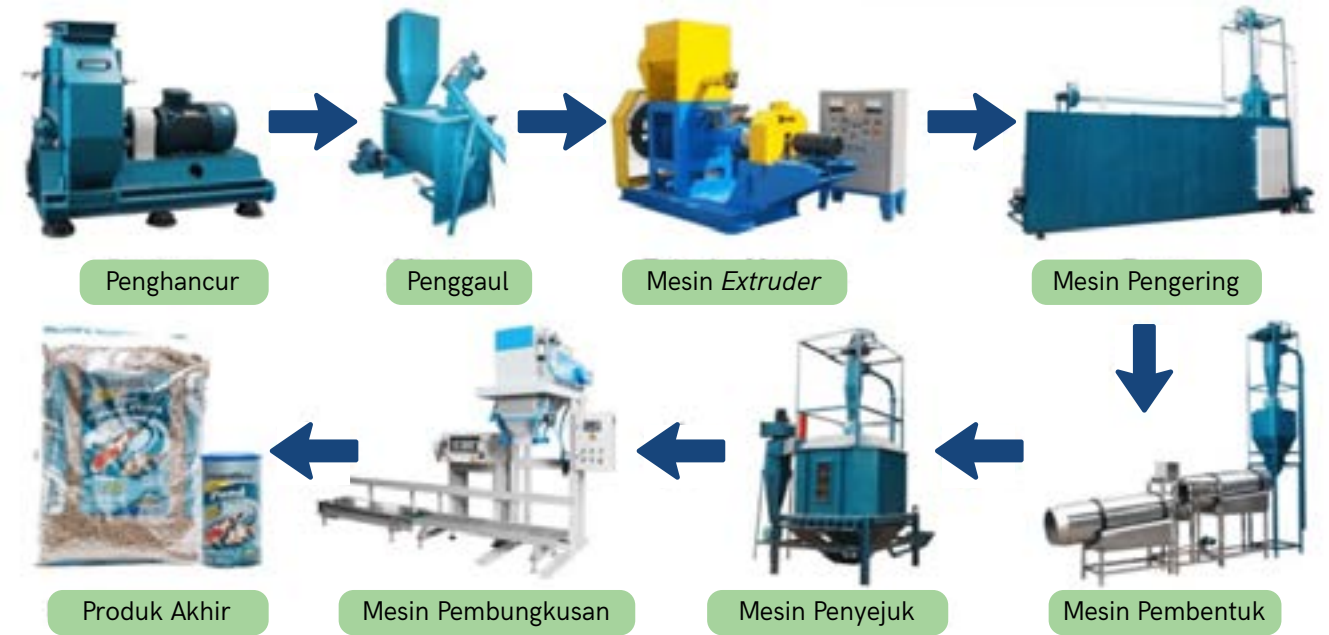
Mesin pengadun



Mesin pelet yang digunakan dalam industri



Mesin pelet berskala kecil



Proses Penyediaan dan Pembungkusan Pelet

**Info AKUAKULTUR.**  
 Formulasi makanan rumusan dicampur dan diadun mengikut nisbah dan berat protein yang ditetapkan berdasarkan jenis ikan dan jenis pelet yang dibuat seperti makanan permulaan, pembesaran dan penamat.

**Kaedah Penyediaan**

**Menyediakan bahan**

1. Bahan-bahan bijirin yang diperolehi dikisar membentuk campuran serbuk.
2. Serbuk bahan ini dicampur bersama-sama dengan bahan-bahan tepung dan cecair ke dalam mesin pengadun.
3. Bahan-bahan diadun bersama dengan campuran air, bahan antikulat dan bahan perasa mengikut nisbah yang ditetapkan hingga sehati dan menjadi seperti doh.
4. Letakkan doh di dalam bekas sebelum dibawa ke mesin membuat pelet.

**Menyediakan pelet**

1. Doh yang telah tersedia ini dibawa ke mesin pembuat pelet bentuk emping, butiran atau *stick*.
2. Masukkan doh ke dalam mesin, laraskan manual operasi mesin mengikut kesesuaian kerja.
3. Kumpulkan pelet yang telah siap ke dalam bekas untuk dikeringkan secara manual atau menggunakan alat pengering (*oven*).
4. Pelet yang telah kering diletakkan ke dalam bekas untuk tujuan pengredan dan pembungkusan untuk dipasarkan atau digunakan.
5. Simpan bungkusan pelet di dalam stor penyimpanan atau di tempat yang dingin dan kering.



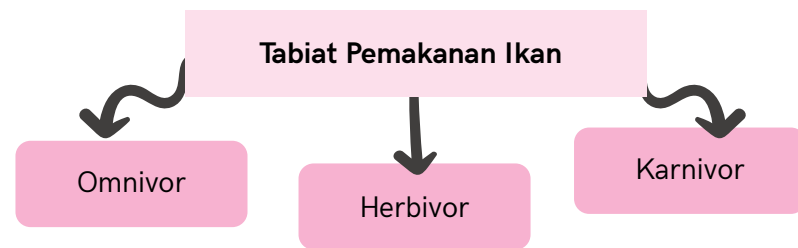
1. Nyatakan definisi pemakanan ternakan akuakultur.

.....

.....

.....

2. Rajah di bawah merupakan tiga jenis tabiat pemakanan ikan.



Nyatakan maksud tabiat pemakanan ikan tersebut.

- (a) Omnivor .....
- (b) Herbivor .....
- (c) Karnivor .....

3. Nyatakan **dua** alatan untuk pengkulturan makanan hidup.

Jenis Sistem	Alatan
<i>Artemia sp.</i>	(a) .....
	(b) .....
<i>Moina sp.</i>	(a) .....
	(b) .....

4. Senaraikan **tiga** peringkat makanan rumusan.

- (a) .....
- (b) .....
- (c) .....

**Tajuk: Penetasan makanan hidup *Artemia sp.***

**Hasil pembelajaran:** Pada akhir aktiviti, murid dapat:

1. Menyediakan bahan dan alatan mengkultur makanan hidup *Artemia sp.*
2. Menjalankan aktiviti penyediaan makanan hidup *Artemia sp.*
3. Menghasilkan makanan hidup *Artemia sp.*

**Bahan:** Garam, cecair peluntur dan air.

**Alatan:** Sebuah sistem pengudaraan, refraktometer, sebuah tangguk plankton dan botol jernih air minuman 1 liter.

**Langkah:**

**Menyediakan Larutan Garam**

1. Isikan air ke dalam tangki penetasan artemia dan larutkan garam di dalam air sehingga kemasinan 28 ppt hingga 35 ppt.
2. Uji kepekatan kemasinan dengan menggunakan alat refraktometer.
3. Berikan pengudaraan yang kuat selama semalaman.

**Pelarutan Kulit Sista *Artemia sp.***

1. Rendam sista *Artemia sp.* dengan air tawar selama setengah jam sambil diberi pengudaraan.
2. Tus dan campurkan cecair peluntur selama 7 - 10 minit sehingga warnanya bertukar menjadi merah bata.
3. Kemudian, bilaskan dengan air bersih sehingga hilang bau cecair peluntur.
4. Sista yang telah dibilas dimasukkan ke dalam larutan air masin yang telah disediakan.
5. Beri pengudaraan dan biarkan selama semalaman (24 jam) sista *Artemia sp.* akan mula menetas.

**Tajuk: Pengkulturan makanan hidup *Moina sp.***

**Bahan:** Satu kilogram baja tinja ayam atau hampas kacang soya kering dan sebuah baldi, sedikit benih *Moina sp.* yang diperolehi dari air kolam ternakan ikan atau dibeli dari kedai akuarium.

**Alatan:** Sebuah tangki gentian kaca atau plastik berukuran 1 m<sup>3</sup> dan tingginya sekitar 50 cm dan sebuah tangguk tangan.

**Langkah:**

1. Letakkan tangki di bawah cahaya matahari dan isikan tiga per empat penuh tangki dengan air nyahklorin.
2. Masukkan air hijau yang ditapis ke dalam tangki ternakan dan boleh juga dimasukkan tinja ayam untuk pembajaan air dan diberi pengudaraan selama 2 - 3 hari sehingga kepekatan air hijau meningkat.
3. Masukkan sedikit induk *Moina sp.* dan biarkan selama seminggu sehingga kelihatan populasi berwarna kemerahan berkumpul di permukaan air dan bergerak-gerak pada waktu pagi antara pukul 9:00 - 10:00 pagi.
4. *Moina sp.* yang dikumpul hendaklah dibilas air bersih sebelum diberi makan kepada ikan.



### Aktiviti 3

**Tajuk:** Menghasilkan pengkulturan makanan hidup *microworm*

**Bahan:** Benih *microworm*, yis dan roti atau bijirin yang dikisar dengan sedikit air.

**Alatan:** Bekas.

**Langkah:**

1. Sediakan sebuah bekas.
2. Masukkan makanan bijirin bayi atau roti yang dikisar bersama-sama air.
3. Masukkan adunan ke dalam bekas dan taburkan sedikit yis ke dalam medium yang telah dikisar.
4. Sebarkan sedikit induk *microworm* ke dalam medium dengan menggunakan berus.
5. Kemudian, tutup bekas dengan rapat. Biarkan selama 3 - 5 hari.
6. *Microworm* akan mula memanjat dinding bekas dan sedia digunakan.

### Aktiviti 4

**Tajuk:** Menghasilkan pengkulturan makanan hidup cengkerik

**Bahan:** Induk cengkerik dengan nisbah 1 : 9 jantan dan betina serta makanan berupa sayur-sayuran atau buah-buahan.

**Alatan:** Sebuah tempat pembiakan sarang (kotak telur atau kertas surat khabar) dan tanah gambut.

**Langkah:**

1. Biak secara semula jadi di dalam medium tanah gambut pada nisbah 1 : 9 induk jantan dan betina.
2. Letak medium tanah gambut dalam kotak ternakan bersama-sama dengan induk.
3. Induk betina mengeluarkan telur melalui ovipositor yang dicucuknya ke dalam medium tanah gambut.
4. Bekas peneluran (sarang) tersebut diambil dan digantikan tiga hari sekali.
5. Bekas peneluran yang mengandungi telur dipindahkan ke kotak ternakan yang lain. Telur akan menetas dalam masa 7 - 12 hari.
6. Larva yang telah menetas akan keluar dari medium tanah gambut dan mencari tempat perlindungan yang disediakan (kotak telur dan surat khabar).
7. Beri makanan cengkerik seperti buah betik, kentang, epal, makanan rumusan, dedak ayam dan air.

### Aktiviti 5

**Tajuk:** Menghasilkan makanan rumusan kastard telur untuk makanan anak dan induk ikan

**Bahan:** 10 biji telur ayam, 200 gm tepung ikan, 150 gm susu tepung, 200 gm isi ikan atau sotong atau udang, 100 ml air, 1 sudu teh garam dan 5 ml multivitamin cecair.

**Alatan:** Alat pengisar elektrik, sebuah alat pengukus makanan dan besen plastik bergaris pusat 1 kaki.

**Langkah:**

**Menyediakan Bahan**

1. Kisarkan isi ikan atau udang atau sotong bersama-sama air.
2. Masukkan bahan yang telah dikisar lumat ke dalam besen.
3. Masukkan telur, susu tepung, garam dan multivitamin.
4. Kacau campuran tersebut sehingga sebati dan membentuk campuran separa cecair.

**Menyediakan Kastard**

1. Panaskan alat pengukus makanan.
2. Masukkan adunan ke dalam dulang pengukus dan kukuskan adunan selama 15 - 20 minit sehingga kastard menjadi separa pepejal.
3. Sejukkan kastard pada udara sehingga keras.
4. Potongkan kastard kepada ketulan berukuran 4 × 4 cm.
5. Masukkan kastard ke dalam bekas plastik dan simpan di dalam peti sejuk untuk kegunaan akan datang.



### Melaksanakan Ujian Sampel Tanah

#### Ciri-ciri Tapak Akuakultur

- Jenis tanah
- Topografi
- Infrastruktur
- Jenis ternakan
- Sumber air
- Nilai ekonomi
- Modal

#### Jenis-jenis Tanah yang Sesuai Sebagai Tapak Akuakultur

- Definisi tanah
- Jenis tanah
- Kandungan tanah
- Sifat tanah

#### Bahan, Alatan dan Kaedah Ujian Pensampelan Tanah

- Alatan dan bahan ujian pensampelan
- Ujian pH
- Ujian tekstur
- Carta segi tiga tekstur tanah
- Ujian lapangan
- Ujian makmal

### Melaksanakan Ujian Sampel Air

#### Ciri-ciri Sumber air

- Air masin
- Air payau
- Air permukaan
- Air bumi

#### Sumber Air

- Air hujan
- Air sungai
- Air mata air
- Air tasik

#### Bahan, Peralatan dan Ujian Pensampelan Sumber Air

- Ujian lapangan
- Ujian makmal
- pH
- Nitrit
- Ammonia
- Kandungan oksigen terlarut
- Bahan dan peralatan penting yang digunakan

## PEMILIHAN TAPAK AKUAKULTUR, SUMBER AIR, SISTEM PENTERNAKAN DAN PEMAKANAN TERNAKAN

### Menyedia Sistem Ternakan

#### Sistem Ternakan Akuakultur

- Kolam tanah
- Tangki gentian kaca
- Tangki simen
- Tangki polietilena
- Sangkar terapung
- Tangki kanvas
- Akuarium

#### Asas Reka Bentuk Sistem Ternakan Akuakultur

- Keratan rentas binaan kolam tanah
- Keratan rentas binaan tangki ternakan
- Bahagian penting dalam pelan keratan rentas
- Saluran masuk
- Saluran keluar
- Saluran limbah
- Alatan dan bahan sokongan bagi sistem ternakan, sistem pengudaraan dan sistem penapisan medium

### Mengurus Makanan Ikan

#### Jenis dan Ciri-ciri Makanan Ikan

- Makanan hidup
- Makanan rumusan

#### Penyediaan Bahan, Peralatan dan Kaedah Mengkultar atau Menghasilkan Makanan Hidup

- *Microworm*
- Cengkerik
- *Artemia* sp.
- *Moina* sp.

#### Penyediaan Bahan, Peralatan dan Kaedah Menghasilkan Makanan Rumusan

- Kastard telur
- Pelet

# Modul 3 PEMBIAKAN IKAN





# UNIT 3.1

## Pengurusan Induk dan Pembiakan Ikan

Induk ikan adalah ibarat nadi dalam sesuatu projek pembiakan ikan. Keberhasilan hasil telur ikan dan kadar penetasannya bergantung kepada pengurusan induk yang cekap. Induk boleh dipelihara di dalam kolam tanah, kolam simen atau tangki gentian kaca. Induk-induk ikan akan diberi pemakanan mengikut diet yang sesuai bagi menghasilkan telur yang berkualiti dengan jumlah yang banyak. Induk yang diurus dengan baik akan memberikan hasil yang baik kepada pengusaha.

Pembiakan ikan air tawar dilakukan dengan dua kaedah, iaitu secara aruhan dan secara semula jadi. Pembiakan ikan keli secara aruhan boleh dilakukan melalui dua teknik, iaitu aruhan basah dan juga aruhan kering. Manakala pembiakan ikan tilapia adalah lebih kepada pembiakan secara semula jadi supaya dapat menjimatkan kos operasi penghasilan benih ikan.



Murid boleh:

- 3.1.1 Menyatakan kepentingan mengurus induk ikan dan membiak ikan.
- 3.1.2 Mengenal pasti bahan, alatan dan tempat memilih induk dan membiak ikan.
- 3.1.3 Menerangkan kaedah menentukan jantina induk ikan.
- 3.1.4 Mengenal pasti kaedah pembiakan yang sesuai mengikut jenis ikan.
- 3.1.5 Menyediakan tempat, bahan dan alatan untuk memilih induk dan membiak ikan.
- 3.1.6 Melakukan kerja memilih induk ikan dan membiakan ikan air tawar sehingga menghasilkan rega.



## Mengurus Induk Ikan dan Membiak Ikan

Mengurus induk dan melakukan pembiakan ikan adalah dua komponen penting proses pembiakan. Pengurusan induk yang betul dapat memastikan induk berada dalam keadaan sihat dan bersedia untuk dibiakkan.

Manakala, pembiakan ikan adalah penting bagi tujuan penghasilan benih ikan yang berkualiti dan berterusan. Rajah di bawah menunjukkan kepentingan mengurus induk dan pembiakan ikan.



## Bahan, Alatan dan Tempat Memilih Induk dan Membiak Ikan

Berikut ialah senarai keperluan bahan, alatan dan tempat memilih induk dan membiak ikan.

### Alatan untuk Memilih Induk

#### Tangki

- Digunakan untuk menyimpan induk.
- Tangki bersaiz besar dan boleh menampung kapasiti air yang banyak dan saiz induk.



#### Tangguk

- Digunakan untuk mengendalikan induk.
- Pastikan saiz tangguk lebih besar berbanding saiz induk.



### Bahan dan Alatan untuk Membiak Ikan

#### Bahan untuk membiak ikan

#### Hormon Pembiakan (ovaprim, ovatide, HCG dan dome)

- Digunakan untuk merangsang induk dalam proses kematangan telur bagi betina dan sperma bagi induk jantan.



#### Larutan saline

- Digunakan sebagai larutan tambahan sebagai medium untuk mempercepat persenyawaan telur dan sperma ikan.





## Alatan untuk membiak ikan

### Tangki asuhan

Digunakan untuk mengasuh anak benih ikan yang terhasil.

### Tangki stimulasi gonad

Sebagai tangki pembiakan untuk stimulasi gonad, pematangan telur dan ovulasi.

### Sarang tiruan

- Digunakan sebagai sarang pembiakan dalam kaedah pembiakan secara semula jadi.
- Sarang tiruan ini dapat dihasilkan menggunakan susunan batu bata, piring pasu bunga atau serpihan tembikar bersaiz kecil.

### Penimbang

Digunakan untuk menimbang berat induk yang dipilih bagi menentukan kadar kuantiti suntikan hormon.

### Dulang penetasan

Digunakan untuk meletakkan telur yang telah disenyawakan.

### Tuala lembap

Digunakan untuk menutup bahagian kepala induk ikan bagi tujuan mengurangkan tekanan semasa proses meleret telur.



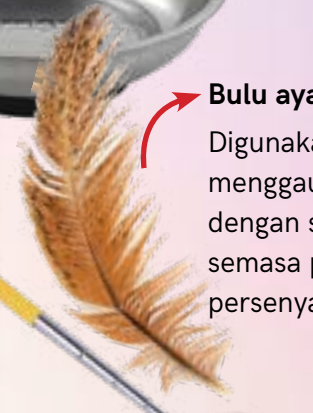
### Mangkuk

Digunakan untuk meletakkan telur dan sperma.



### Bulu ayam

Digunakan untuk menggaul telur dengan sperma semasa proses persenyawaan.



### Tangguk kecil kain kasa

Digunakan ketika proses pengasingan kantung sperma dengan sperma ikan keli.



### Jarum suntikan

Digunakan untuk menyuntik hormon kepada ikan.



### Set alat bedah

Digunakan untuk membedah bahagian abdomen induk jantan bagi tujuan mengeluarkan kantung sperma.

## Jantina Induk Ikan

### Kaedah Menentukan Jantina Induk Ikan

Jantina induk ikan dapat ditentukan berdasarkan kepada dua kaedah utama, iaitu:

# 1

### Pemerhatian

Membuat pemerhatian pada ciri atau sifat luaran, iaitu saiz dan kelakuan induk ikan.

Jadual 3.1 Contoh hasil pemerhatian ke atas spesies ikan tilapia.

Bil.	Ciri atau Sifat	Induk Jantan	Induk Betina
1.	Saiz	Besar	Kecil
2.	Kelakuan	Agresif	Kurang agresif

Jadual 3.2 Contoh hasil pemerhatian ke atas spesies ikan keli.

Bil.	Ciri atau Sifat	Induk Jantan	Induk Betina
1.	Saiz	Besar dan memanjang	Besar dan mengembang di bahagian abdomen
2.	Kelakuan	Agresif	Kurang agresif

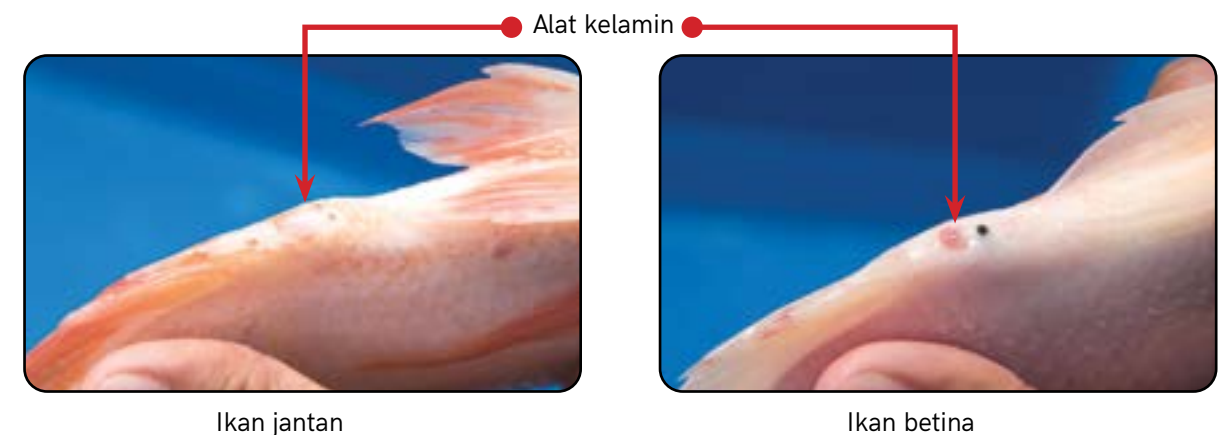
# 2

### Pemeriksaan

Membuat pemeriksaan morfologi organ pembiakan bagi induk jantan dan induk betina.

Jadual 3.3 Contoh hasil pemeriksaan ke atas spesies ikan tilapia.

Bil.	Organ Pembiakan	Induk Jantan	Induk Betina
1.	Kloaka	Tiada	Ada
2.	Genital papila	Panjang	Bulat



Ikan jantan

Ikan betina

Foto 3.1 Organ pembiakan ikan tilapia jantan dan betina.

Contoh hasil pemeriksaan ke atas spesies ikan keli.

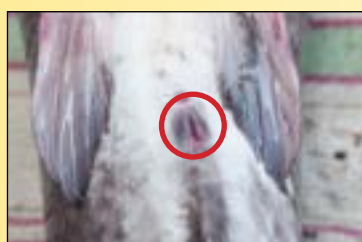
Jadual 3.4 Contoh hasil pemeriksaan ke atas spesies ikan keli.

Bil.	Organ Pembiakan	Induk Jantan	Induk Betina
1.	Alat kelamin	Panjang dan tajam	Membulat
2.	Abdomen	Kecil	Besar dan panjang



#### Ikan Keli Jantan

Genital papila jantan adalah tertonjol keluar dan kelihatan seperti sebuah kon

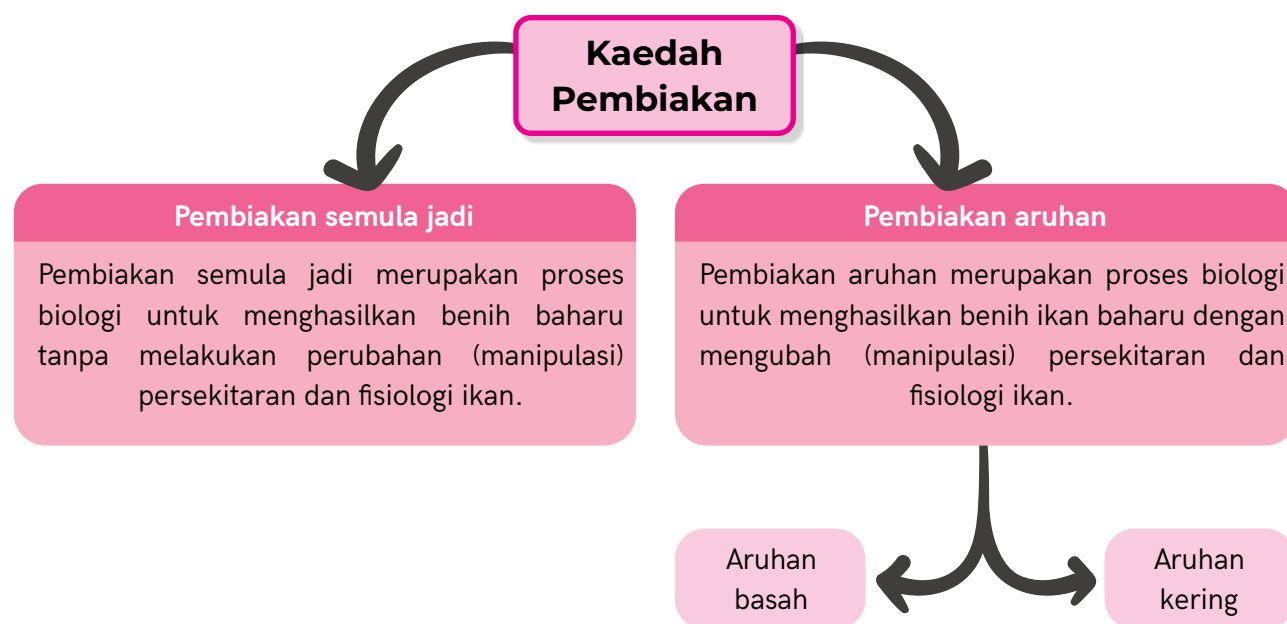


#### Ikan Keli Betina

Genital papila betina adalah mendatar dan berbentuk bulat

Foto 3.2 Perbezaan alat kelamin ikan keli jantan dan betina.

### Kaedah Pembiakan Mengikut Jenis Ikan



Jadual 3.5 Perbezaan pembiakan semula jadi dan aruhan

Bil.	Semula Jadi	Aruhan
1.	Tidak menggunakan bahan pengaruh (suntikan hormon)	Menggunakan bahan pengaruh (hormon)
2.	Sukar menentukan masa pembiakan	Masa pembiakan boleh ditentukan
3.	Hasil yang kurang	Hasil yang banyak
4.	Induk jantan tidak mati	Induk jantan mati
5.	Menggunakan substrat sebagai sarang untuk pembiakan	Menggunakan dulang penetasan untuk pembiakan

### Pembiakan Ikan Tilapia

Ikan tilapia merah (*Oreochromis niloticus*) boleh dibiakkan secara semula jadi atau aruhan di dalam kolam tanah, tangki gentian kaca, jaring hapa dan juga kolam simen.

Biologi pembiakan ikan tilapia adalah seperti berikut:

1. Membiak secara persenyawaan luar badan di persekitaran air tawar.
2. Ikan jantan membuat sarang di dasar kolam.
3. Saiz sarang bergantung kepada saiz ikan jantan.
4. Ikan jantan dan betina saling kejar-mengejar pada peringkat awal.
5. Ikan betina akan bertelur dalam sarang dan ikan jantan akan melepaskan sperma untuk disenyawakan.
6. Telur yang telah disenyawakan akan dipungut oleh induk betina untuk dieramkan dan diasuh di dalam mulutnya selama 2 minggu. Dalam tempoh ini, induk betina tidak akan makan.
7. Telur yang dieramkan akan menetas dalam tempoh 24 jam.
8. Dari hari pertama hingga hari ketiga, rega mendapat nutrisi melalui kuning telur (*yolk-sac*) yang ada pada badannya.
9. Induk akan mengawasi dan menjaga rega daripada musuh semasa mencari makanan.
10. Selepas itu, induk betina bersedia untuk mengawan semula.
11. Proses penjagaan ini berterusan sehingga rega berumur 14 hari.
12. Apabila ada ancaman, induk akan membuka mulutnya dan rega akan masuk untuk berlindung.
13. Seekor induk jantan mampu mengawan dengan 4 ekor (1 : 4) induk betina di suatu tempat pembiakan.
14. Fekunditi (daya biak) bagi seekor induk betina yang beratnya 350 - 500 gram ialah antara 300 - 500 biji telur.
15. Induk yang berumur 4 - 10 bulan boleh membiak 2 kali sebulan.
16. Ikan jantan dan betina mencapai kematangan apabila berumur 4 bulan.



## Penyediaan tangki pembiakan semula jadi

Langkah penyediaan tangki pembiakan adalah seperti berikut:

- 1 Bersihkan tangki daripada sisa makanan dan lumut.
- 2 Cuci dengan larutan garam.
- 3 Bilas dengan air bersih.
- 4 Keringkan tangki sekurang-kurangnya tiga hari.
- 5 Periksa saluran air masuk dan keluar.
- 6 Sediakan sarang tiruan.
- 7 Masukkan air bersih.
- 8 Masukkan antiklorin.
- 9 Pasangkan pengudaraan.

## Pemilihan induk tilapia

Pemilihan induk ikan tilapia adalah penting dan perlu memenuhi ciri-ciri berikut:



## Proses pembiakan semula jadi

1. Melepaskan induk betina dan jantan yang telah dipilih.
2. Kadar pelepasan induk jantan dan betina adalah nisbah 1 : 4.
3. Induk dilepaskan pada awal pagi.
4. Proses pengawanan berlaku di sarang pembiakan tiruan dengan induk betina melepaskan telur dan disenyawakan oleh induk jantan.
5. Telur yang telah disenyawakan dikutip oleh induk betina dan dieram di dalam mulut.
6. Secara berkala (1 hingga 2 minggu) apabila kelihatan rega telah berenang di permukaan air kolam, aktiviti memungut rega dilakukan menggunakan tangkuk kecil.
7. Rega dimasukkan ke dalam tangki asuhan.

**Info AKUAKULTUR**  
Ikan yang tidak aktif atau kurang bertindak balas apabila makanan diberi menunjukkan ikan tersebut sedang mengeram telur di dalam mulutnya.

## Pembiakan Ikan Keli

Ikan keli eksotika (*Clarius gariepinus*) berasal dari benua Afrika. Ikan keli hanya hidup di perairan air tawar seperti di sungai, tasik dan tali air. Selain daripada ikan keli ini, terdapat dua spesies ikan keli tempatan, iaitu ikan Keli Bunga (*Clarias macrocephalus*) dan ikan Keli Kayu (*Clarias batrachus*).

- Ikan Keli Bunga dan Keli Kayu terdapat di kawasan Asia Tenggara termasuklah Malaysia. Di negara kita, ikan Keli Bunga banyak terdapat di kawasan sawah padi dan tali air manakala ikan Keli Kayu banyak terdapat di dalam sungai, tasik dan bekas lombong.

- Di perairan semula jadi, ikan keli merupakan ikan pemangsa kepada ikan-ikan kecil, krustasea, serangga air dan organisma akuatik yang lain.
- Kebanyakan penternak membiak ikan keli secara aruhan kering kerana lebih cepat dan hasil yang lebih banyak.

- Ikan keli lebih suka tinggal di kawasan perairan yang cetek kerana memudahkannya mengambil udara untuk bernafas.

- Ikan keli boleh diternak secara kecil-kecilan ataupun secara komersial.

Antara sebab ikan ini menjadi pilihan adalah:

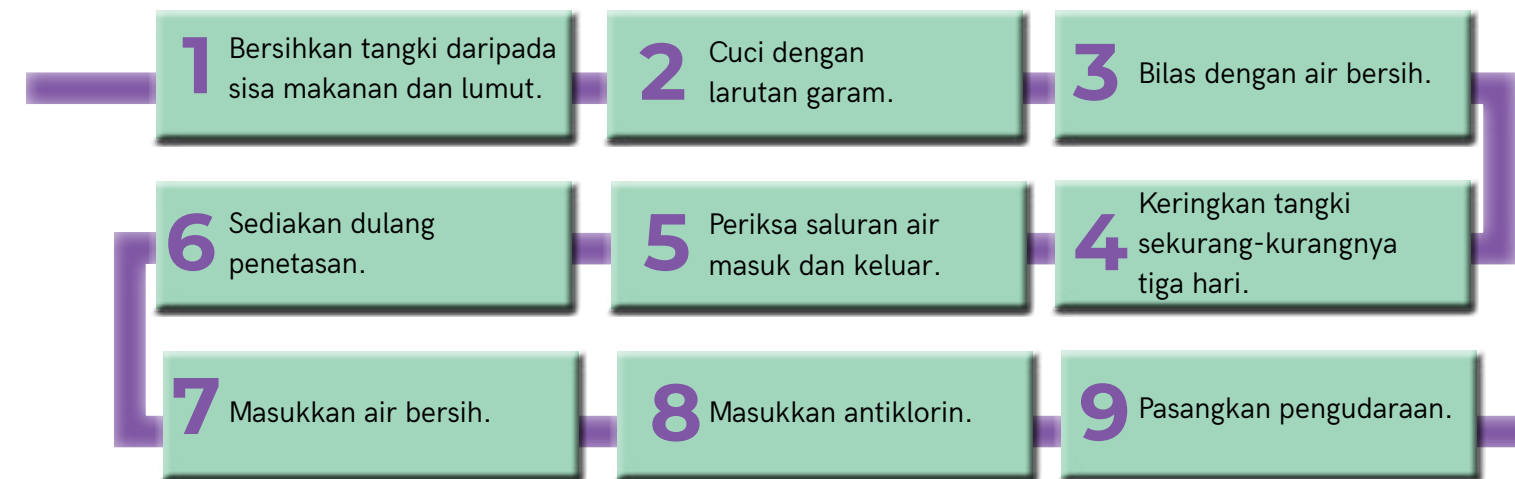
1. Ikan ini mampu bernafas terus ke udara dan boleh diternak dengan padat dan memberi hasil yang tinggi.
2. Ikan ini tidak sesuai hidup di kawasan yang beriklim sejuk.
3. Ikan ini merupakan ikan jenis karnivor yang memakan makanan berprotein daripada sumber haiwan.
4. Ikan ini mempunyai kandungan protein yang tinggi.
5. Ikan ini boleh dipasarkan secara hidup segar dan sejuk beku.
6. Ikan ini boleh diproses menjadi ikan salai, ikan masin, filet, bebola ikan, pekasam dan ditinkan.

Biologi pembiakan ikan keli adalah seperti berikut:

1. Ikan keli membiak secara persenyawaan luar badan.
2. Ikan keli eksotika hanya hidup dan membiak di dalam air tawar sama ada di kolam tanah, di sungai atau paya, kolam simen, atau tangki gentian kaca (*fibreglass*).
3. Ikan ini membiak dengan membuat sarang seperti lubang di tepi batas sawah padi, tebing tali air, sungai, lubang di bawah akar pokok atau di celah-celah batu. Di sarangnya terdapat rumput rampai tempat melekatkan telurnya semasa proses pengeraman.
4. Ikan keli membiak secara berpasangan pada waktu malam. Telur-telur yang telah disenyawakan dilekatkan pada akar pokok atau rumput rampai yang terdapat di sekitar sarangnya.
5. Telur yang disenyawakan akan menetas dalam tempoh 24 jam.
6. Rega yang baru menetas tidak akan memakan makanan lain sehingga pada hari ketiga. Dalam tempoh itu, rega mendapat makanan daripada kuning telur (*yolk-sac*).
7. Ikan keli mencapai kematangan apabila mencapai umur empat bulan dengan saiz badan sekitar 300 - 500 gram.
8. Bagi tujuan pengeluaran benih secara komersial, induk yang berumur melebihi setahun dengan berat badan sekitar 1 000 gram adalah sesuai digunakan untuk pembiakan. Pada saiz ini, fekunditi ikan keli betina ialah antara 30 000 - 50 000 biji telur. Bilangan telur ini adalah bergantung kepada saiz induk dan jenis makanan yang dimakan.

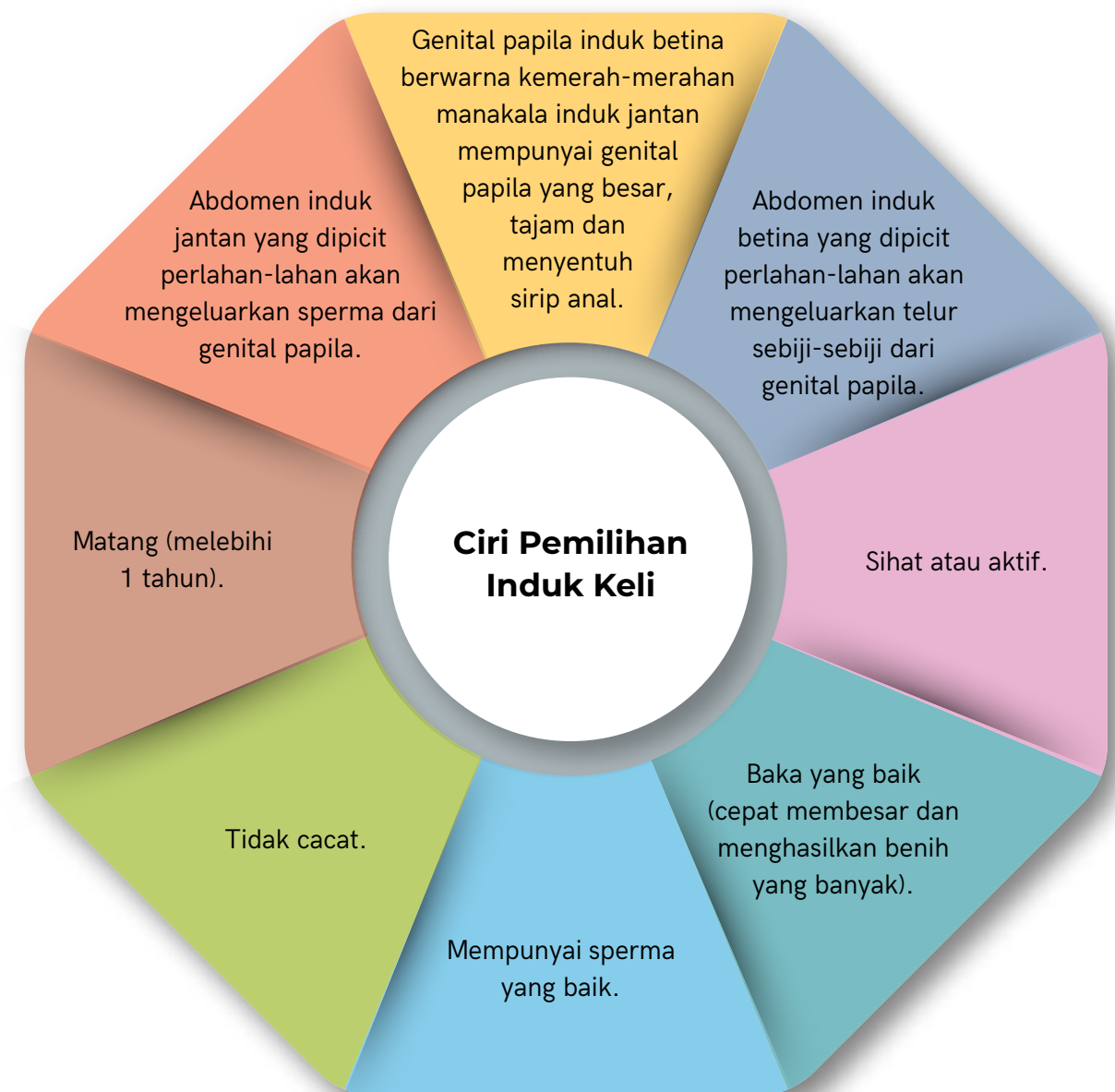
### Penyediaan tangki pembiakan aruhan

Langkah penyediaan tangki pembiakan aruhan adalah seperti berikut:



### Pemilihan induk keli

Pemilihan induk ikan keli adalah penting dan perlu memenuhi ciri-ciri berikut:





Pembiakan aruhan ikan keli



**1** Timbang induk dan tentukan kadar dos.



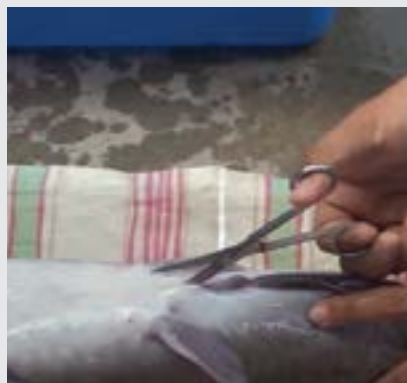
**2** Suntik induk.



**3** Asingkan induk ke tangki stimulasi.



**4** Meleret perut induk betina.



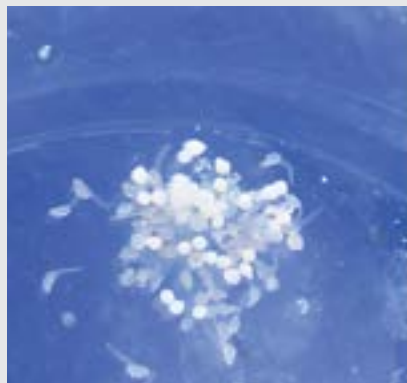
**5** Membedah induk jantan untuk dapatkan kantung sperma.



**6** Sperma dicampurkan dengan telur untuk persenyawaan.



**7** Menabur telur yang disenyawakan di atas dulang penetasan.

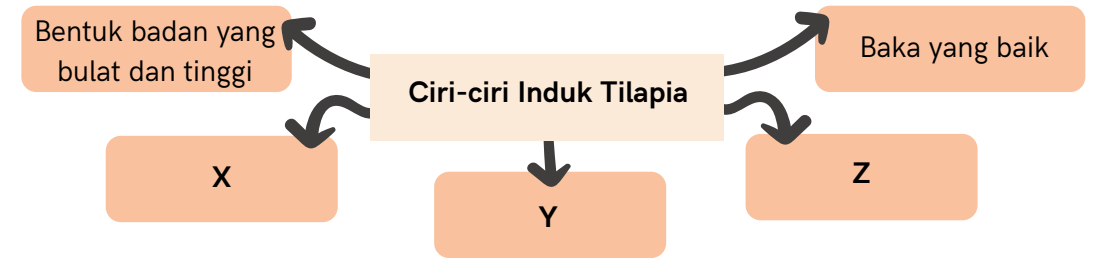


**8** Telur menetas dalam tempoh 24 jam.



**9** Melakukan pemerhatian dan merekodkan aktiviti.

1. Berikut merupakan ciri-ciri pemilihan induk ikan tilapia untuk dibiakkan.



Nyatakan ciri-ciri:

(a) X: .....

(b) Y: .....

(c) Z: .....

2. Nyatakan **lima** kepentingan pembiakan aruhan.

(a) .....

(b) .....

(c) .....

(d) .....

(e) .....

3. Nyatakan **dua** jenis pembiakan ikan air tawar.

(a) .....

(b) .....

4. Nyatakan **tiga** alatan dalam pembiakan aruhan.

(a) .....

(b) .....

(c) .....



Imbas

SP 3.1.6

## Tempat, Bahan dan Alatan untuk Memilih Induk dan Membiak Ikan



### Tajuk: Pembiakan semula jadi ikan tilapia

**Hasil pembelajaran:** Pada akhir aktiviti, murid dapat membiak ikan tilapia secara semula jadi.

**Alatan:** Tangki pembiakan, tangguk besar, tangguk kecil, tangki asuhan, alat pengudaraan dan berus pencuci.

**Bahan:** Induk jantan, induk betina, antiklorin, air bersih (paip), serpihan pasu atau tembikar atau batu bata dan borang laporan.

#### Langkah:

- Murid dibahagikan kepada beberapa kumpulan yang terdiri daripada empat orang.
- Murid dikehendaki untuk menyediakan tangki pembiakan. Penyediaan tangki melibatkan aktiviti:
  - Membersih dasar dan tepi tangki.
  - Membilas tangki dengan air bersih.
  - Mengering tangki.
  - Memeriksa saluran air masuk dan keluar.
  - Menyediakan sarang tiruan (batu bata atau serpihan pasu tembikar).
  - Memasukkan air bersih dan antiklorin.
  - Memasang alat pengudaraan.
- Murid dikehendaki melakukan pemilihan induk jantan dan betina daripada tangki induk. Sila nyatakan ciri-ciri pemilihan induk yang sesuai dalam borang laporan.
- Seterusnya, murid diminta untuk melepaskan induk jantan dan betina yang dipilih daripada tangki induk pada nisbah 1 : 4 ke dalam tangki pembiakan yang telah disediakan.
- Murid dikehendaki melakukan pemerhatian secara berkala (setiap hari) untuk tempoh seminggu ke atas proses pengawanan yang berlaku di sarang tiruan. Sila catatkan pemerhatian dalam borang laporan.
- Selepas tempoh seminggu, murid dikehendaki untuk memeriksa kehadiran rega di permukaan air tangki pembiakan.
- Murid dikehendaki untuk menyauk rega yang terdapat di permukaan air menggunakan tangguk kecil. Masukkan rega yang diperolehi ke dalam tangki asuhan secara cermat untuk mengurangkan tekanan pada rega ikan.
- Murid diminta untuk mengulang langkah 7 untuk tempoh 2 minggu atau sehingga semua rega telah ditangguk dan dimasukkan ke dalam tangki asuhan.
- Murid dikehendaki mencatat semua pemerhatian aktiviti pembiakan semula jadi ikan tilapia di dalam borang laporan.

#### Borang laporan pemerhatian pembiakan semula jadi ikan tilapia

Tarikh	Masa	Pemerhatian



### Tajuk: Pembiakan aruhan

**Hasil pembelajaran:** Pada akhir aktiviti, murid dapat membiak ikan keli secara aruhan.

**Alatan:** Tangki induk, tangguk besar, kain kasa, tangki asuhan, tangki stimulasi gonad, penimbang digital, mangkuk, bulu ayam, dulang penetasan, jarum suntikan, tuala lembap dan set alatan bedah.

**Bahan:** Induk jantan, induk betina, hormon pembiakan dan larutan saline.

#### Langkah:

- Murid dibahagikan kepada beberapa kumpulan yang terdiri daripada empat orang.
- Murid dikehendaki untuk menyediakan tangki pembiakan. Penyediaan tangki pembiakan melibatkan aktiviti:
  - Membersih dasar dan tepi tangki.
  - Membilas tangki dengan air bersih.
  - Mengering tangki.
  - Memeriksa saluran air masuk dan keluar.
  - Menyediakan dulang penetasan.
  - Memasukkan air bersih dan antiklorin.
  - Memasang alat pengudaraan.
- Kemudian, murid dikehendaki melakukan pemilihan induk jantan dan betina ikan keli.
- Murid dikehendaki untuk mengenal pasti ciri-ciri induk yang dipilih.
- Seterusnya, timbang induk dan tentukan kadar dos suntikan hormon bagi induk jantan dan betina. Rekodkan kadar dos suntikan dalam borang laporan.
- Kemudian, murid dikehendaki mengasingkan induk ke dalam tangki stimulasi gonad.
- Murid dikehendaki meleret bahagian perut induk betina untuk mengeluarkan telur dan masukkan ke dalam mangkuk.
- Seterusnya, untuk induk jantan, murid perlu membedah bahagian perut induk jantan untuk mengeluarkan kantung sperma.
- Murid dikehendaki membuat guntingan halus pada kantung sperma dan diletakkan ke dalam penapis kecil atau kain kasa.
- Murid dikehendaki menekan atau memerah kain kasa bagi tujuan mendapatkan sperma daripada kantung sperma ke dalam mangkuk yang berisi telur.
- Kemudian, murid dikehendaki untuk mencampurkan larutan saline ke dalam mangkuk dan digaul sebati dengan menggunakan bulu ayam.
- Murid dikehendaki menabur campuran telur dan sperma ke atas dulang penetasan.
- Selepas tempoh 24 jam, murid dikehendaki memerhati proses penetasan telur dan membuang telur sambang.
- Murid dikehendaki mencatat semua pemerhatian aktiviti pembiakan semula jadi ikan keli di dalam borang laporan.

#### Borang laporan pemerhatian pembiakan aruhan ikan keli

Tarikh	Masa	Pemerhatian	
		Ciri pemilihan induk jantan yang dikenal pasti	Induk jantan
			Induk betina
		Berat	Induk jantan
			Induk betina
		Kadar dos	Induk jantan
			Induk betina



# UNIT 3.2

## Mengurus Benih Ikan

**P**engurusan benih ikan melibatkan aktiviti mengasuh, mengutip dan membungkus benih ikan sehingga boleh dipasarkan. Pengurusan ini juga melibatkan kaedah menganggar benih ikan, menguji kualiti air dan menggred benih ikan. Benih ikan yang telah diurus dengan baik dibungkus mengikut jumlah ikan dan saiz ikan sebelum dipasarkan. Pengurusan benih yang cekap akan menjamin kualiti hasil benih yang terbaik.



### STANDARD PEMBELAJARAN

Murid boleh:

- 3.2.1 Menyatakan tujuan mengasuh, mengutip dan membungkus benih ikan.
- 3.2.2 Menyenaraikan bahan dan alatan mengasuh, mengutip dan membungkus benih ikan.
- 3.2.3 Mengenal pasti kaedah mengasuh, mengutip dan membungkus benih ikan.
- 3.2.4 Menjelaskan kaedah menganggar benih ikan.
- 3.2.5 Menyediakan bahan dan alatan mengasuh, mengutip dan membungkus benih ikan.
- 3.2.6 Mengenal pasti jenis dan kadar pemberian makanan.
- 3.2.7 Mengenal pasti kaedah menguji kualiti air asuhan benih dan menggred benih ikan.
- 3.2.8 Melakukan kerja menguji kualiti air dan menggred benih ikan.
- 3.2.9 Melaksanakan kerja mengasuh, menuai benih dan menganggar bilangan benih untuk dibungkus.
- 3.2.10 Melaksanakan kerja membungkus benih ikan.



## Tujuan Mengasuh, Mengutip dan Membungkus Benih Ikan

Mengasuh benih ikan ialah satu aktiviti pengurusan penjagaan benih daripada peringkat menetas sehingga boleh berdikari atau mencapai ukuran saiz dan berat yang dikehendaki. Proses ini melibatkan aktiviti pemberian makanan, penjagaan kualiti air dan pengawalan penyakit.



Pengutipan benih ikan ialah satu aktiviti menuai atau mengeluarkan benih daripada tangki asuhan setelah benih mencapai ukuran saiz dan berat tertentu.



Pembungkusan ikan ialah satu aktiviti memasukkan benih asuhan yang mencapai ukuran ditetapkan dari tangki asuhan ke dalam bekas atau beg plastik dengan diberi oksigen dan diikat kemas untuk pemindahan atau jualan benih asuhan.



## Bahan dan Alatan Mengasuh, Mengutip dan Membungkus Benih Ikan

**Tangguk kecil**  
Menyauk benih yang mati. Digunakan semasa proses mengutip benih untuk tujuan penggredan.

**Tangki**  
Digunakan untuk mengasuh benih.

**Makanan rumusan (pelet)**  
Diberikan selepas tempoh pemberian makanan hidup, iaitu pada hari ke-15 dan ke atas.

**Makanan hidup**  
Diberikan sebagai makanan permulaan tumbesaran benih, iaitu dalam tempoh 3 - 14 hari.

**Meter pH**  
Membaca nilai pH air (keasidan atau kealkalian).

**Gelang getah**  
Mengikat plastik pembungkus.

**Meter DO**  
Digunakan untuk mengukur kandungan oksigen terlarut di dalam air ternakan.

**Plastik pembungkus**  
Membungkus hasil tuaian yang telah digred.

**Set pengudaraan (blower, tiub pengudaraan, batu pengudaraan)**  
Membekalkan oksigen semasa proses mengasuh dan mengutip benih.

**Set oksigen**  
Membekalkan oksigen ke dalam plastik pembungkus.

**Borang rekod**  
Mencatat rekod benih.

No.	Tarikh	Nama	Masa		Tandatangan
			Masuk	Keluar	



## Kaedah Mengasuh, Mengutip dan Membungkus Benih Ikan

### Mengasuh Benih Ikan

Mengasuh benih ikan melibatkan aktiviti seperti pemberian makanan, menguji kualiti air, memantau kesihatan dan pembesaran benih ikan. Asuhan dilakukan untuk memastikan benih dapat membesar dengan sihat sehingga mencapai saiz yang dikehendaki.

#### 1 Pemberian makanan

Pemberian dan pemilihan jenis makanan pada peringkat pengasuhan benih perlu dilakukan mengikut tempoh dan saiz tumbesaran benih. Makanan yang diberikan perlu mengandungi kandungan nutrien yang bersesuaian dengan keperluan tumbesaran. Antara kandungan nutrien yang diperlukan untuk anak benih ialah protein, lemak, fiber dan lembapan.

Jenis makanan yang biasa diberikan pada peringkat asuhan benih adalah *Artemia sp.*, kastard telur, pelet dikisar hancur, tepung ikan, *microworm*, *Moina sp.*, *Daphnia sp.*, cacing tubifex, jejentik nyamuk, cacing darah dan pelet permulaan.

#### 2 Penjagaan dan pemantauan kualiti air

Air ternakan dalam tangki asuhan perlu dijaga dan dipantau secara berkala untuk memastikan tumbesaran dan kesihatan benih tidak terganggu, dijangkiti penyakit dan seterusnya boleh mengakibatkan kematian benih. Air tangki asuhan perlu ditukar sebulan sekali sebanyak 50 - 70% untuk mengekalkan kebersihan dan kualiti air.

Pemantauan kualiti air tangki asuhan dilakukan secara berkala dengan menguji parameter berikut:

- (a) Mengukur pH
- (b) Mengukur suhu
- (c) Mengukur oksigen terlarut (DO)
- (d) Mengukur kekeruhan air
- (e) Mengukur kandungan ammonia



#### 3 Pemerhatian kesihatan dan keselamatan

Kesihatan dan keselamatan benih perlu dilakukan bagi memastikan setiap benih dapat membesar dan mengurangkan kematian akibat jangkitan penyakit. Penjagaan kesihatan benih dilaksanakan dengan membuat pemantauan secara berkala terhadap kualiti air tangki asuhan serta menjalankan pemerhatian ke atas pergerakan dan aktiviti anak benih ikan.

Kawalan keselamatan benih dalam tangki asuhan daripada serangan haiwan pemangsa dan kecurian juga amat penting. Rondaan dan pemasangan jaring atau penutup serta pagar keselamatan adalah antara langkah pencegahan yang boleh dilakukan.

#### 4 Pemantauan tumbesaran benih

Tumbesaran benih perlu dipantau secara berkala dengan membuat persampelan bagi tujuan mengukur saiz dan berat anak benih.

### Mengutip Benih Ikan

Mengutip anak benih ikan merupakan aktiviti memindah anak benih ikan yang telah mencapai saiz yang dikehendaki ke tangki atau kolam tumbesaran atau tujuan penggredan dan jualan.

Kaedah mengutip anak benih dapat dilakukan seperti berikut:

- (a) Kaedah memukat  
Memukat menggunakan jaring halus. Kaedah ini sesuai digunakan bagi tangki asuhan bersaiz besar atau kolam.
- (b) Kaedah mengaut  
Mengaut anak benih menggunakan tangguk kecil. Kaedah ini sesuai digunakan bagi tangki asuhan bersaiz kecil.



Pengutipan benih ikan dengan kaedah mengaut

### Membungkus Benih Ikan

Pembungkusan anak benih ikan dilakukan bertujuan untuk jualan atau pemindahan anak benih ke tangki atau kolam tumbesaran.

Kaedah pembungkusan anak benih dapat dilakukan seperti berikut:

- (a) Kaedah menggunakan beg plastik  
Anak benih yang telah mencapai saiz pasaran boleh dibungkus dengan menggunakan beg plastik lutsinar. Pemilihan saiz plastik perlu bersesuaian dengan saiz dan jumlah anak benih yang hendak dibungkus. Ketebalan plastik juga penting untuk mengelak kebocoran.
- (b) Kaedah menggunakan tong ikan  
Pembungkusan anak benih menggunakan tong ikan adalah sesuai bagi pembungkusan yang melibatkan bilangan anak benih yang banyak atau bersaiz besar. Pemilihan jenis tong yang tahan lasak dan ringan perlu diutamakan.



Pembungkusan dengan kaedah beg plastik

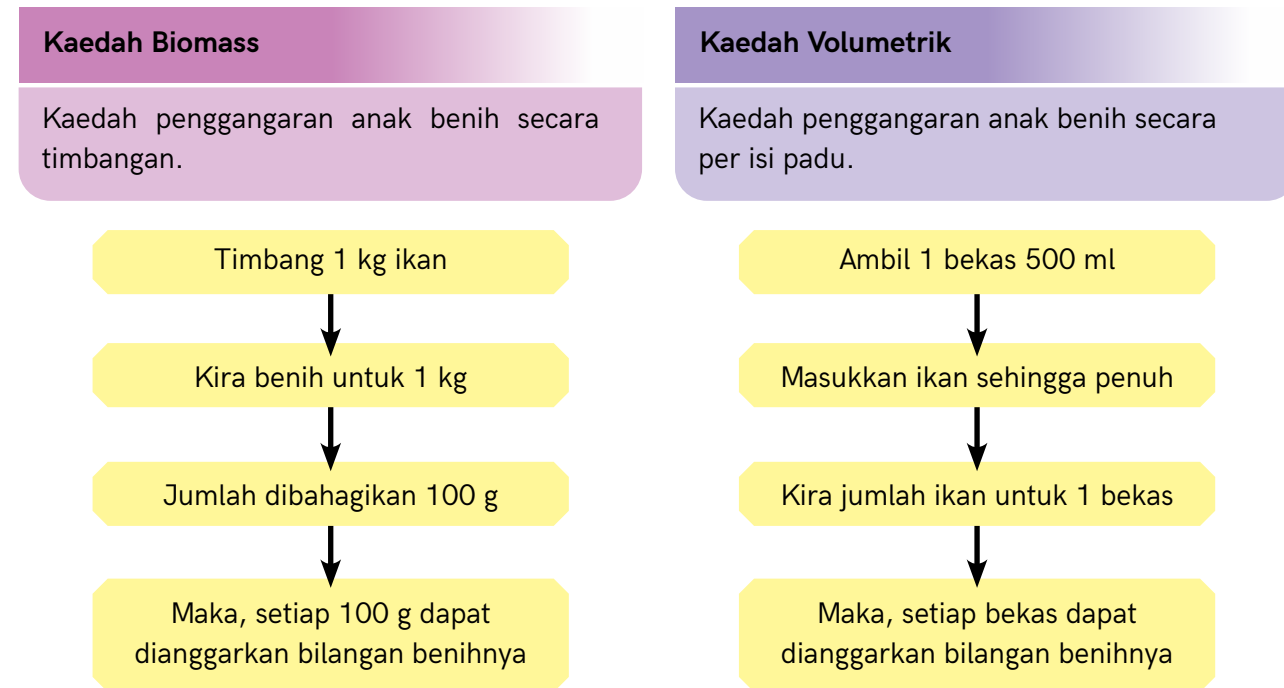


Pembungkusan dengan kaedah tong ikan

## Kaedah Menganggar Benih Ikan

Penganggaran bilangan benih ikan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui bilangan benih yang perlu dimasukkan ke dalam tangki ternakan atau untuk jualan. Adalah mustahil untuk mengira satu persatu jumlah bilangan benih yang dihasilkan dalam tangki asuhan dengan tepat. Oleh itu, penganggaran bilangan benih ikan dilakukan.

Kaedah penganggaran bilangan benih ikan dilakukan seperti berikut:



### Kaedah Volumetrik

1. Biasanya sebuah bekas kecil digunakan untuk menganggarkan jumlah benih ikan.
2. Lakukan persampelan menggunakan bekas kecil tersebut dan kira satu persatu bilangan benih yang terdapat dalam bekas tersebut.
3. Rekodkan jumlah bilangan benih yang dikira.
4. Ulangi pengiraan benih sebanyak tiga kali dan ambil purata jumlah bilangan.
5. Purata bilangan yang diperolehi didarabkan dengan jumlah isi padu tangki asuhan.



#### Contoh pengiraan

Anggarkan bilangan benih ikan dalam sebuah tangki asuhan kapasiti 10 liter. Diberi:

- Isi padu bekas kecil = 200 ml
- Purata bilangan benih dalam satu bekas kecil = 45 ekor

$$\text{Anggaran bilangan benih dalam tangki asuhan 10 liter} = \frac{45 \times 10}{0.2} = 2\,250 \text{ ekor ikan}$$

**Info AKUAKULTUR**

1 liter = 1 000 ml  
Tukarkan 200 ml kepada liter sebelum membuat pengiraan anggaran bilangan benih ikan dalam satu tangki asuhan.

## Penyediaan Bahan dan Alatan Mengasuh, Mengutip dan Membungkus Benih Ikan

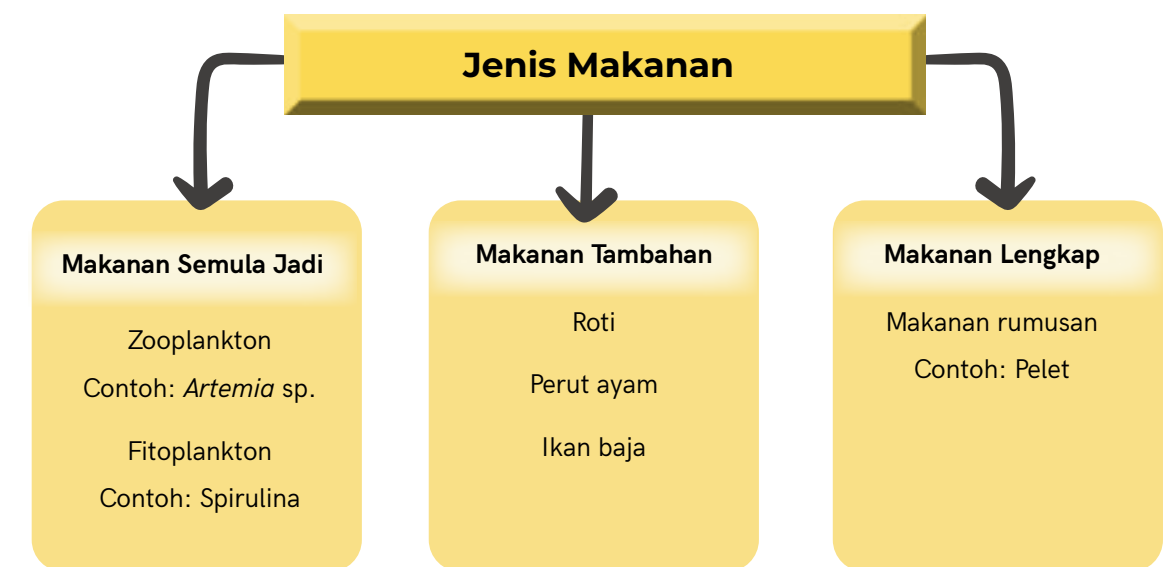
Aktiviti pengasuhan, mengutip dan membungkus anak benih dapat dilakukan dengan menggunakan peralatan dan bahan yang praktikal bagi memudahkan kerja pengurusan anak benih dilaksanakan. Senarai peralatan dan bahan yang diperlukan dalam aktiviti pengurusan anak benih ikan dinyatakan seperti dalam jadual di bawah:

Aktiviti	Alat	Bahan
<b>Mengasuh anak benih</b>	1. Tangki asuhan 2. Alat pengudaraan 3. Alat mengukur kualiti air	1. Anak benih 2. Antiklorin 3. Makanan hidup dan pelet 4. Air bersih
<b>Mengutip anak benih</b>	1. Jala 2. Pukat 3. Tangguk kecil 4. Tangki pengumpulan	1. Anak benih
<b>Membungkus anak benih</b>	1. Penimbang 2. Bikar 3. Tong polisterina	1. Anak benih ikan 2. Plastik pembungkus 3. Getah pengikat 4. Oksigen 5. Acriflavin

### Jenis dan Kadar Pemberian Makanan Benih Ikan

Penentuan jenis dan kadar pemberian makanan bagi anak benih ikan perlu dilakukan supaya makanan yang diberikan adalah memenuhi keperluan nutrien untuk peringkat tumbesaran. Pemberian makanan yang berlebihan boleh menjejaskan kualiti air tangki asuhan dan seterusnya boleh mengakibatkan serangan penyakit ke atas anak benih ikan.

Jenis makanan yang sesuai untuk anak benih ikan adalah dinyatakan seperti di rajah berikut:





Makanan rumusan ialah makanan yang diformulasikan kandungan nutrien mengikut keperluan pemakanan ikan. Makanan rumusan biasanya terdapat dalam bentuk pelet pelbagai saiz dan warna. Makanan pelet juga boleh didapati dalam jenis terapung dan tenggelam bersesuaian dengan tabiat pemakanan ikan.

## Jenis Makanan Rumusan

### Makanan permulaan (*starter*)

- Diberi kepada anak benih ikan berusia antara 1 - 2 bulan.
- Kandungan protein melebihi 32%.
- Saiz pelet kecil (<1 mm).



### Makanan pembesaran (*grower*)

- Bertujuan untuk pertumbuhan ikan sehingga mencapai saiz dan berat pasaran.
- Diberi kepada ikan yang berusia 2 bulan hingga saiz pasaran (4 - 5 bulan).
- Kandungan protein melebihi 28%.
- Saiz pelet kecil (>1 mm).



### Makanan penamat (*finisher*)

- Diberi kepada ternakan semasa saiz pasaran sehingga habis dijual.
- Diberikan kepada ikan ternakan yang berusia lebih daripada 5 bulan.
- Kandungan protein melebihi 18 - 24%.
- Saiz pelet besar.



## Kadar Pemberian Makanan

Kadar peratusan pemberian makanan benih ikan adalah berdasarkan purata berat benih ikan.

Purata Berat Ikan Ternakan (gram)	Kadar Pemberian Makanan (% daripada berat ikan)
1 - 20	5
21 - 40	4
41 - 60	3
61 - 80	2

## Kaedah Menguji Kualiti Air Asuhan Benih dan Menggred Benih Ikan

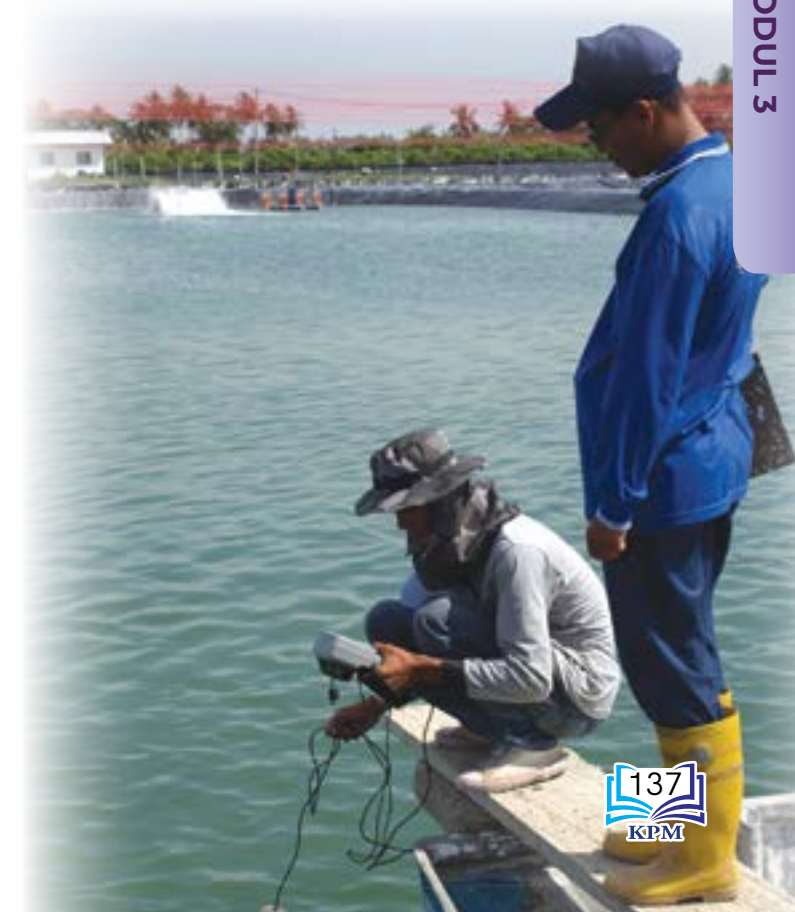
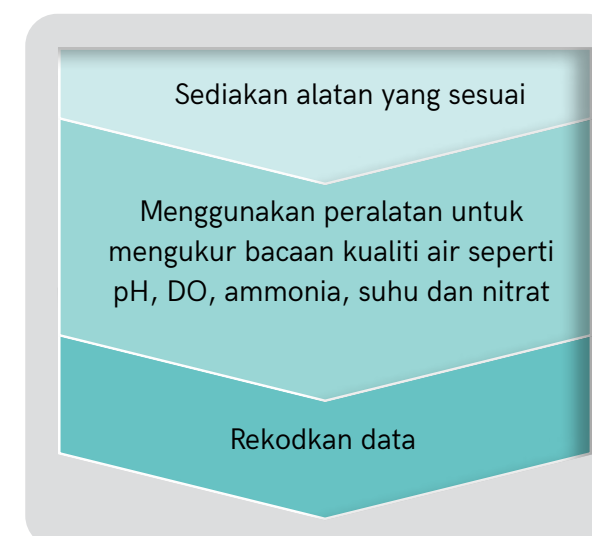
### Menguji Kualiti Air

Kualiti air sangat penting dalam memastikan anak benih ikan dapat membesar dan hidup dengan baik. Kualiti air yang tidak sesuai boleh mengakibatkan penyakit dan seterusnya kematian kepada anak benih ikan. Oleh itu, kualiti air di dalam tangki asuhan perlu sentiasa diperiksa secara berkala.

Kaedah menguji kualiti air melibatkan pengukuran parameter tertentu dengan menggunakan alat yang sesuai seperti jadual di bawah:

Parameter	Julat Bacaan	Alat	Kegunaan
Suhu	28°C - 32°C	Termometer	Mengukur suhu air tangki ternakan
pH	6.5 - 8.5	Meter pH	Mengukur tahap keasidan air tangki ternakan
Oksigen terlarut	> 5.0 mg/L	Meter DO	Mengukur kandungan oksigen terlarut
Ammonia (NH <sub>4</sub> ) Nitrat Nitrit Kealkalian	< 0.025 mg/L < 0.5 mg/L < 0.5 mg/L < 100 mg/L	Hatch kit	Mengukur kandungan ammonia, nitrat, nitrit dan alkaliniti
Kekeruhan		Cakera Secchi	Mengukur kekeruhan air

### Langkah untuk menguji kualiti air



## Penggredan Benih Ikan

Penggredan anak benih ikan ialah aktiviti mengelaskan anak benih ke dalam kumpulan tertentu. Kaedah menggred anak benih dilaksanakan mengikut saiz, warna dan berat benih. Penggredan saiz anak benih ikan boleh dikelaskan kepada saiz kecil, sederhana dan besar.



Kecil

Sederhana

Besar

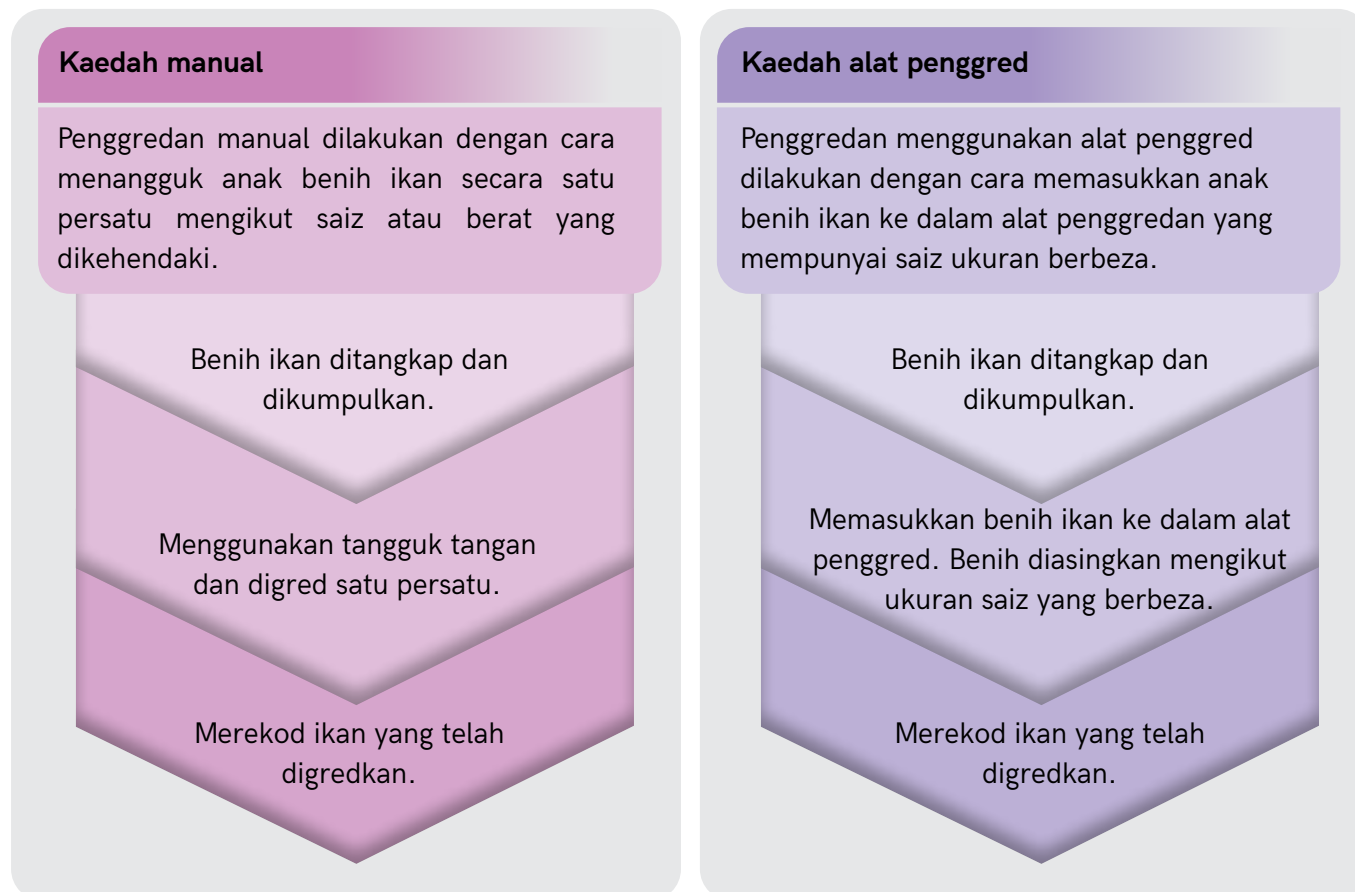
### Tujuan penggredan

- Memudahkan pemberian makanan mengikut gred yang sama.
- Mengelakkan berlakunya pemangsaan (kanibalisme).
- Memudahkan proses pengasingan untuk tujuan jualan dan tangki tumbesaran.

### Tahukah Anda?

Kanibalisme berlaku apabila sejenis ikan memakan ikan lain yang sama jenis. Situasi ini juga berlaku apabila saiz ikan yang berbeza dalam satu kelompok ternakan.

Kaedah penggredan anak benih ikan boleh dilakukan seperti berikut:



SP 3.2.7, 3.2.8

## Kerja Mengasuh, Menuai Benih dan Menganggar Bilangan Benih untuk Dibungkus

### Kerja Mengasuh Anak Benih Ikan

Aktiviti	Perincian Aktiviti
Pemberian makanan	<b>Umur 1 - 3 hari</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selepas menetas, rega bergerak perlahan-lahan dan tidak diberi makan.</li> <li>• Sumber makanan adalah daripada <i>yolk-sac</i>.</li> </ul>
	<b>Selepas 3 hari</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Artemia</i> sp., kuning telur, kastard telur, pelet dikisar hancur, tepung ikan, <i>microworm</i>.</li> </ul>
	<b>Selepas 2 minggu</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Moina</i> sp., <i>Daphnia</i> sp., pelet halus, tepung ikan.</li> </ul>
	<b>Selepas 4 minggu</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pelet, cacing tubifex, jejentik nyamuk, cacing darah.</li> </ul>
Penjagaan dan pemantauan kualiti air	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memeriksa tahap kualiti air (suhu, pH, kandungan oksigen terlarut, ammonia, nitrat dan nitrit).</li> <li>• Menukar 50 - 70% air sebulan sekali.</li> <li>• Memastikan air yang ditukar bersih dan bebas daripada kotoran dan klorin.</li> </ul>
Pemerhatian kesihatan dan keselamatan	Tanda ikan sakit <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiada selera makan.</li> <li>• Ulser pada mulut.</li> <li>• Berenang dalam keadaan tidak stabil.</li> <li>• Reput sirip.</li> </ul>
Memantau pembesaran benih	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merekod kadar tumbesaran anak benih.</li> <li>• Persampelan perlu dilakukan setiap seminggu untuk memantau tumbesaran dan menggred benih ikan.</li> <li>• Saiz yang tidak seragam akan diasing ke tangki berlainan untuk mengelakkan persaingan makanan dan kanibalisme.</li> </ul>

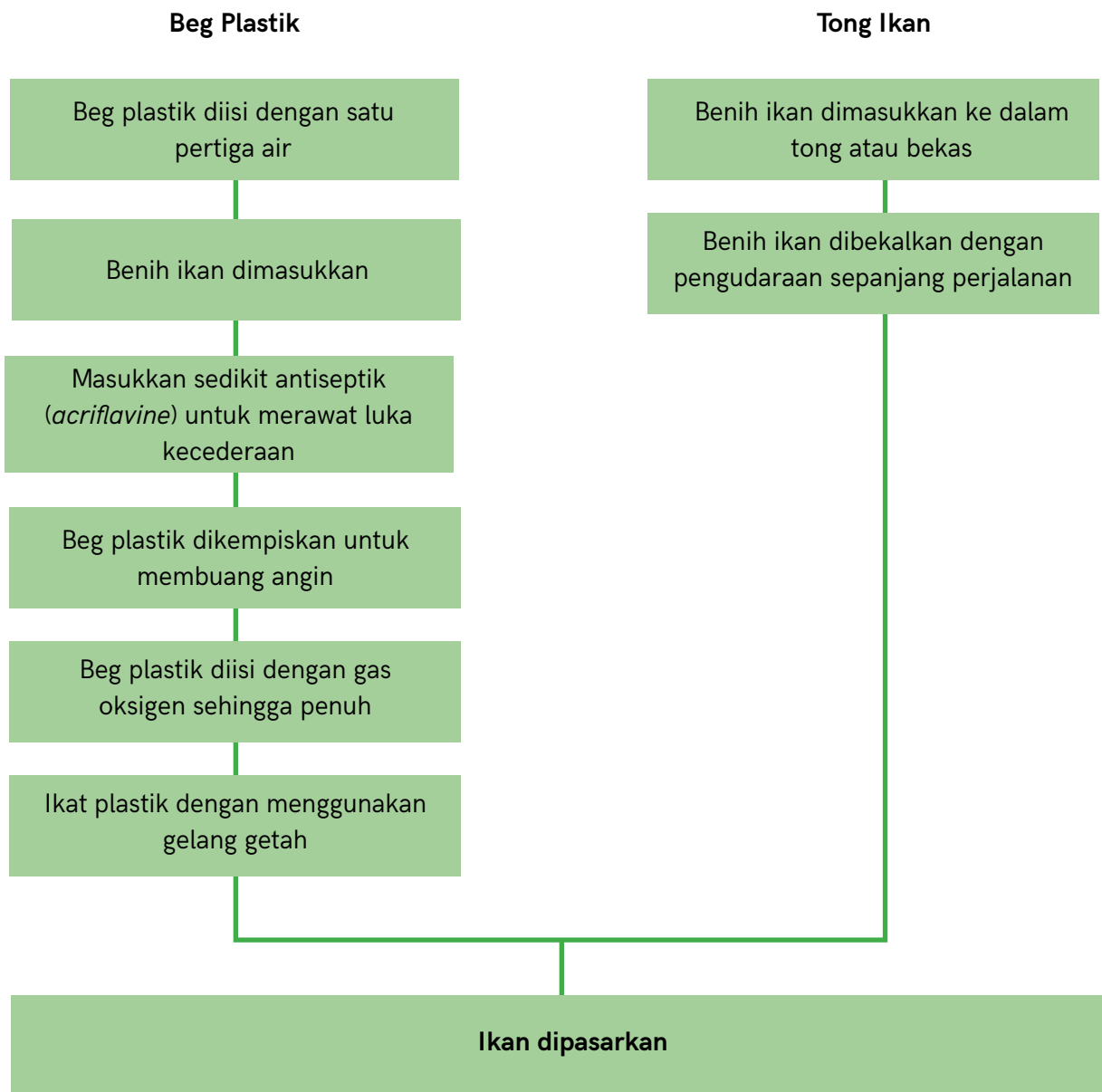
### Kerja Menuai Anak Benih Ikan



SP 3.2.9



## Melaksanakan Kerja Membungkus Benih Ikan



Pembungkusan benih ikan dengan beg plastik



Pembungkusan benih ikan dengan tong

1. Nyatakan **lima** tujuan asuhan benih.
  - (a) .....
  - (b) .....
  - (c) .....
  - (d) .....
  - (e) .....

2. Nyatakan **dua** tujuan pembungkusan benih ikan.
  - (a) .....
  - (b) .....

3. Terangkan fungsi alatan berikut semasa proses mengurus benih ikan.

Nama Alat	Kegunaan
Penyauk kecil	
Meter pH	
Set oksigen	

4. Jelaskan tujuan penganggaran bilangan benih ikan dilakukan.
 

.....

.....

5. Terangkan kepentingan menjaga kualiti air ternakan. 

.....

.....

6. Nyatakan **tiga** jenis makanan rumusan untuk ternakan ikan air tawar.
  - (a) .....
  - (b) .....
  - (c) .....

7. Nyatakan **dua** keperluan menggred benih ikan.
  - (a) .....
  - (b) .....



**Tajuk: Menguji kualiti air dalam tangki asuhan benih ikan**

**Hasil Pembelajaran:** Pada akhir aktiviti, murid dapat menguji parameter kualiti air yang sesuai bagi air tangki asuhan anak benih ikan.

**Bahan:** Tangki air asuhan anak benih dan borang laporan.

**Alatan:** Meter DO, termometer, meter pH, nitrat dan nitrit *test kit*, amonia *test kit* dan cakera Secchi.

**Langkah:**

1. Murid dibahagikan kepada beberapa kumpulan yang terdiri daripada empat orang.
2. Murid dikehendaki menyediakan alatan dan bahan yang hendak digunakan.
3. Kumpulan murid diberi satu tangki asuhan yang berbeza untuk menguji kualiti air tangki tersebut.
4. Murid dikehendaki melakukan ujian parameter seperti oksigen terlarut, suhu, pH, ammonia, nitrit dan nitrat serta kekeruhan air tangki asuhan.
5. Bacaan setiap parameter perlu diambil sebanyak 3 kali dan kira purata bacaan.
6. Murid dikehendaki mencatat bacaan setiap parameter yang diukur di dalam borang pemantauan kualiti air.

Contoh borang pemantauan kualiti air

BORANG PEMANTAUAN KUALITI AIR							
<b>Nama</b>	:	_____					
<b>Tingkatan</b>	:	_____					
<b>Tarikh</b>	:	_____					
<b>Jenis Sistem</b>	:	*Tangki simen / tangki gentian kaca / kolam tanah / akuarium *potong mana-mana berkenaan					
Bil.	Parameter	Nilai Piawai	Unit	Bacaan 1	Bacaan 2	Bacaan 3	Purata Bacaan
1.	Oksigen	≥ 5.0	mg/L				
2.	Suhu	28 - 32	°C				
3.	pH	6.5 - 8.3	pH				
4.	Ammonia	≤ 0.02	mg/L				
5.	Nitrat	≤ 0.02	mg/L				
6.	Nitrit	≤ 0.02	mg/L				
7.	Kekeruhan	≤ 5.0	mg/L				
<b>Catatan / cuaca</b> : _____							
Tandatangan : .....							
Nama : ( )							

**Tajuk: Membungkus benih ikan mengikut keperluan pasaran**

**Hasil Pembelajaran:** Pada akhir aktiviti, murid dapat melakukan pembungkusan anak benih ikan yang sesuai untuk tujuan dipasarkan atau jualan.

**Bahan:** Anak benih ikan (saiz pasaran), plastik pembungkus, gelang getah dan oksigen.

**Alatan:** Penimbang, bikar dan tong ikan.

**Langkah:**

1. Murid dibahagikan kepada beberapa kumpulan yang terdiri daripada empat orang.
2. Murid dikehendaki menyediakan alatan dan bahan yang hendak digunakan.
3. Murid dikehendaki mengisi beg plastik dengan air bersih pada paras satu pertiga saiz beg. Pastikan tiada kebocoran berlaku.
4. Murid dikehendaki memasukkan anak benih yang telah digred dan dikira ke dalam beg plastik yang mengandungi air. Lakukan secara perlahan-lahan dan berhati-hati untuk mengelakkan kecederaan pada anak benih.
5. Murid dikehendaki memasukan sedikit *acriflavine* untuk tujuan rawatan luka kecederaan pada anak benih.
6. Beg plastik perlulah dikempiskan untuk membuang semua udara yang terdapat dalam beg plastik.
7. Murid dikehendaki mengisi oksigen ke dalam beg plastik sehingga penuh dan mengikat bukaan beg plastik dengan gelang getah. Beg plastik yang mengandungi anak benih diletakkan di tempat yang dikhaskan dan sedia untuk dipasarkan.
8. Murid menulis maklumat ikan pada beg plastik seperti saiz, jenis ikan dan bilangan.



### Mengurus Induk dan Membiak Ikan

- Kepentingan mengurus dan membiak ikan seperti menghasilkan telur yang berkualiti, penjimatan kos makanan, ubatan dan pembelian induk dan pengeluaran benih berkualiti.
- Penerangan peralatan dan bahan memilih dan membiak induk.
- Ciri-ciri pemilihan induk yang sesuai seperti matang, berkualiti, sihat dan aktif.
- Penyediaan tempat dan melakukan aktiviti membiak ikan air tawar.
- Kaedah melakukan aktiviti membiak ikan tilapia dan ikan keli secara semula jadi dan juga pembiakan aruhan.
- Menentukan jantina induk ikan tilapia dan ikan keli.

### PEMBIAKAN IKAN

### Mengurus Benih Ikan

- Tujuan mengasuh, mengutip dan membungkus benih ikan agar benih yang dihasilkan berkualiti, sihat dan berpotensi untuk dipasarkan.
- Penerangan alatan dan bahan serta melakukan kerja mengurus, menguji kualiti air, menggred, mengutip dan membungkus benih.

# Modul 4

## PENTERNAKAN IKAN

# AIR TAWAR





# UNIT 4.1

## Menyediakan Tempat Ternakan Ikan

**M**enyediakan tempat untuk ternakan ikan perlulah diberi perhatian khusus kerana aktiviti ini merupakan asas dalam pemilihan tapak atau tempat ternakan ikan hidup dan membesar. Penyediaan tempat bermula dengan pemilihan lokasi yang sesuai dan selamat serta sistem ternakan sama ada kolam atau tangki. Aktiviti ini merangkumi aktiviti mencuci dan mengeringkan tangki atau kolam, memasang saluran air masuk, memasukkan air bersih dan memasang sistem pengudaraan.



### STANDARD PEMBELAJARAN

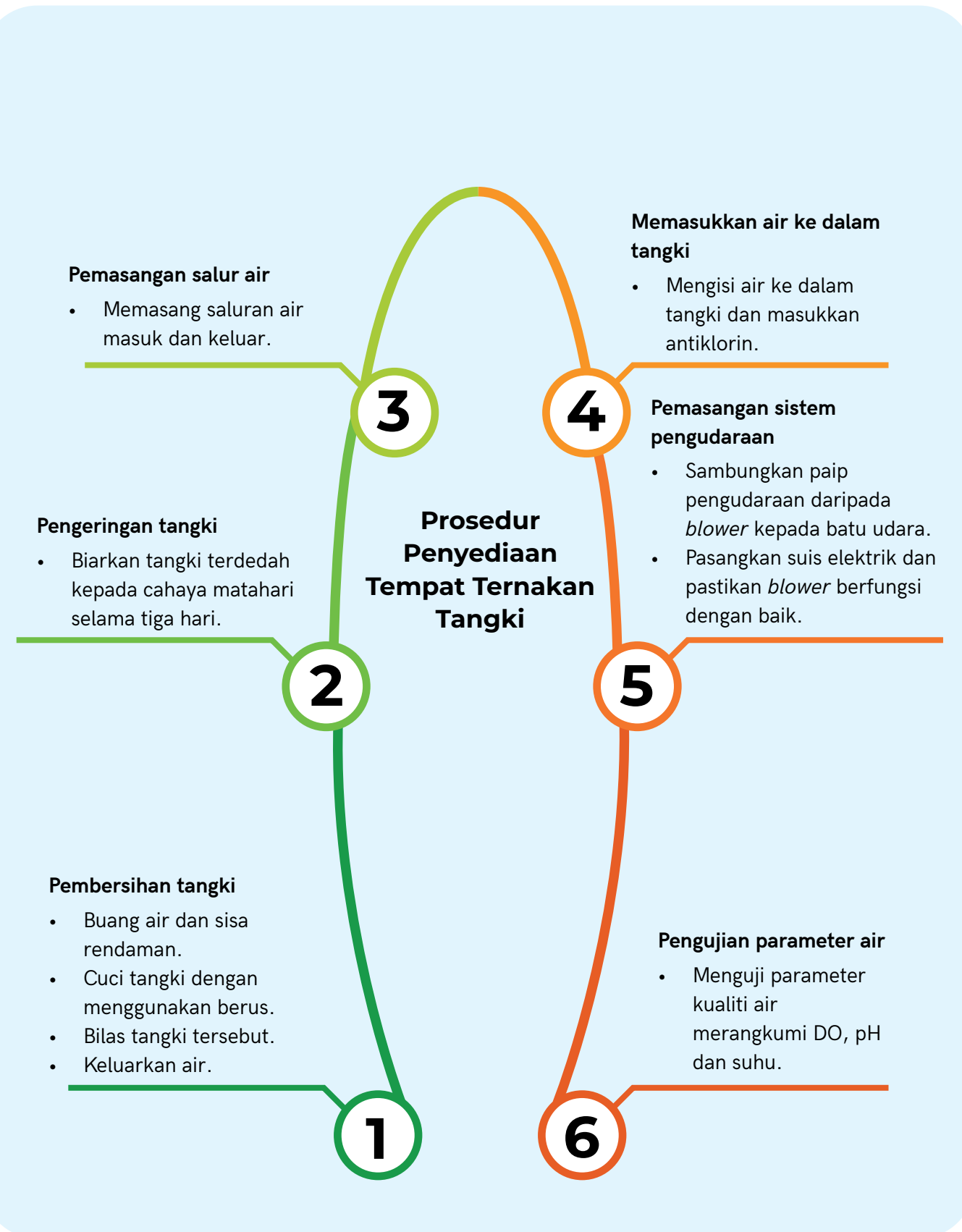
Murid boleh:

- 4.1.1 Menerangkan prosedur penyediaan tempat ternakan tangki.
- 4.1.2 Menerangkan prosedur penyediaan tempat ternakan kolam tanah.
- 4.1.3 Mengenal pasti bahan dan alatan penyediaan tempat ternakan tangki dan kolam tanah.
- 4.1.4 Menyediakan bahan dan alatan tempat ternakan tangki dan kolam tanah.
- 4.1.5 Memilih tempat ternakan tangki atau kolam tanah mengikut ciri tapak akuakultur.



## Prosedur Penyediaan Tempat Ternakan Tangki

Tangki ternakan ikan perlu disediakan mengikut prosedur yang betul agar bersih dan sesuai untuk ikan yang ditenak seperti yang berikut:



## Prosedur Penyediaan Tempat Ternakan Kolam Tanah

### Pembersihan Tapak Kolam

- Bertujuan melancarkan dan memudahkan proses pembinaan kolam.
- Buang akar pokok dan batu besar (boleh merosakkan pengapuran).
- Menghapuskan sarang atau habitat musuh ternakan.

### Pembinaan Kolam

- Melibatkan proses ukur tanah, reka bentuk, pembersihan (tunggul dan batu) dan pembinaan.
- Pembersihan dan pembinaan pada musim kering.
- Ban kolam dibina dengan lebar antara 4 kaki - 6 kaki dan mampat untuk mengelakkan kebocoran serta pecah.
- Penentuan kecerunan kolam.
- Saluran air masuk dan keluar.

### Pengapuran Kolam

- Tabur kapur ke seluruh dasar kolam mengikut arah angin.
- Pengapuran kolam bertujuan untuk mengeras dan mengukuhkan dasar kolam, menghapuskan sisa-sisa pesaing dan musuh ikan, mempercepat proses pereputan dan meningkatkan kesuburan kolam.

### Pengisian Air

- Memastikan saluran air masuk dan keluar berfungsi.
- Membuat pemantauan kebocoran pada tapak dan ban kolam.
- Letak penapis pada salur air masuk.

### Pembajaan

- Pembajaan bertujuan untuk meningkatkan kesuburan air dan pengeluaran mikroorganisma dan hasil ternakan.



## Bahan dan Alatan Penyediaan Tempat Ternakan Tangki dan Kolam Tanah

### Bahan dan Alatan Penyediaan Tempat Ternakan Tangki



### Bahan dan Alatan Penyediaan Tempat Ternakan Kolam Tanah



## Pemilihan Tempat Ternakan Mengikut Ciri Tapak Akuakultur

Pemilihan tapak yang betul dan sesuai akan menentukan kejayaan projek ternakan ikan. Kesilapan pemilihan tempat dan tapak boleh menjejaskan aktiviti penternakan seperti tanah yang berasid dan berpasir, permukaan yang berbukit, sumber air yang tercemar dan kawasan yang mudah dibanjiri air atau pasang surut akan mengganggu pengurusan projek ternakan.

Antara kriteria pemilihan tempat tapak akuakultur adalah seperti berikut:

### Kawasan yang digalakkan

- Kawasan yang telah dizonkan oleh pihak berkuasa negeri sebagai kawasan pembangunan akuakultur air tawar.
- Kawasan tanah yang terbiar dan tidak produktif tetapi sesuai.
- Kawasan yang tidak menjejaskan aktiviti lain-lain sektor ekonomi yang berdekatan.
- Kawasan yang dilengkapi dengan prasarana asas seperti jalan raya dan elektrik.

### Kawasan yang tidak digalakkan

- Kawasan yang mempunyai masalah seperti banjir, hakisan, pasang surut, berasid dan berpasir serta pencemaran industri dan pertanian.
- Kawasan hutan simpan.



- Kawasan yang dilengkapi dengan sumber air (air tawar, masin dan payau) yang mencukupi dan berterusan tanpa menjejaskan lain-lain aktiviti.
- Kawasan yang mempunyai mutu air yang sesuai dari segi fizikal, kimia dan biologi.



- Penggunaan air dari punca bawah tanah tidak digalakkan.





## Penyediaan Tempat Ternakan Tangki atau Kolam

Penyediaan tempat ternakan boleh dikategorikan kepada dua, iaitu tangki dan kolam. Contoh tangki adalah seperti tangki simen, gentian kaca dan kanvas manakala kolam pula ialah kolam tanah. Berikut ialah langkah penyediaan tempat ternakan.

### Tangki

#### Langkah 1: Mencuci Tangki

Dijalankan sebelum memulakan ternakan dengan melakukan kerja-kerja seperti mengeluarkan sampah sarap, lumut dan sisa makanan yang terdapat di dalam tangki. Cuci dasar tangki dan dinding tangki dengan garam pada kepekatan 10 ppt.

#### Langkah 2: Membilas Tangki

Tangki dibilas dengan menggunakan air bersih.

#### Langkah 3: Pengeringan Tangki

Tangki dikeringkan dan dijemur di bawah cahaya matahari selama tiga hari.

#### Langkah 4: Memasukkan Air

Tutup saluran air keluar dengan rapi dan tidak bocor. Pasang penapis pada saluran air masuk untuk menghalang ikan pemangsa dan musuh-musuh ikan memasuki tangki. Masukkan air ke dalam tangki mengikut spesies ikan yang hendak diternak. Pastikan saluran pelaras air (*overflow outlet*) berfungsi dengan baik supaya air yang berlebihan mengalir keluar dengan sempurna.

#### Langkah 5: Memasang Sistem Pengudaraan

Alat pengudaraan dipasang untuk memastikan kandungan oksigen larut di dalam air berada pada paras yang sesuai untuk ikan hidup dan membesar. Paras oksigen larut yang diperlukan oleh ikan ialah melebihi 5.0 mg/L. Alat pengudaraan yang boleh digunakan untuk membekalkan oksigen ialah *blower* dan *aerator*.

#### Langkah 6: Menguji Parameter Air

Kualiti air perlu dipantau dan dikaji sebelum benih dilepaskan dan semasa ternakan sedang dijalankan.

### Kolam

#### Langkah 1: Meringkan Kolam

Kolam dikeringkan dengan membuka saluran air keluar atau menggunakan pam air.

#### Langkah 2: Membersihkan Kolam

Kolam dibersihkan daripada lumpur, sisa makanan dan sisa tinja ikan. Dinding kolam juga dibersihkan daripada rumput yang memasuki kolam.

#### Langkah 3: Mengapur Kolam

Kolam dikapur untuk meneutralkan pH, membunuh organisma lain dan mencegah penyakit ikan. Kapur yang boleh digunakan ialah kapur abu sejuk dan abu panas.

#### Langkah 4: Mencegah Musuh Ternakan

Terdapat tiga kategori, iaitu musuh di air, di darat dan di udara. Sebagai contohnya, ikan pemangsa, biawak dan burung. Mencegah musuh di dalam air telah dilaksanakan semasa memasukkan air. Mencegah musuh di daratan dengan menggunakan jerat manakala musuh dari udara dengan memasang jaring.

#### Langkah 5: Membaja Kolam

Membaja kolam untuk menyuburkan tanah dan menghasilkan fitoplankton yang boleh dijadikan makanan kepada anak ikan. Baja ditabur ke dalam kolam mengikut arah angin. Antara baja yang digunakan ialah *Triple Super Fosfat* (TSP) atau tinja ayam.

#### Langkah 6: Memasukkan Air

Air dimasukkan melalui saluran air yang ditutup dengan penapis bagi mencegah musuh ikan turut memasuki kolam ternakan. Pastikan saluran air keluar ditutup sebelum air dimasukkan.

#### Langkah 7: Memasang Sistem Pengudaraan

Sediakan *paddle wheel* setelah air dimasukkan dan dipasang apabila sudah ada ternakan. *Paddle wheel* dipastikan dapat berfungsi dengan baik.

#### Langkah 8: Menguji Parameter Air Kolam

Parameter air perlu diuji seperti oksigen terlarut, pH, ammonia, nitrit dan nitrat sebelum melepaskan benih. Proses ini perlu dijalankan sepanjang menternak ternakan.



1. Terangkan prosedur penyediaan tempat ternakan tangki berikut:

Prosedur	Keterangan
Mencuci tangki	
Mengering tangki	
Pasangkan salur air masuk dan keluar	
Memasukkan air	
Memasang sistem pengudaraan	



### Tajuk: Menyediakan tempat ternakan dalam akuarium

**Hasil Pembelajaran:** Pada akhir aktiviti, murid dapat memahami kaedah penyediaan tempat ternakan dalam akuarium.

**Bahan:** Antiklorin dan bahan sanitasi.

**Alatan:** Akuarium, alat mencuci, sistem pengudaraan dan alat menguji parameter air.

**Langkah:**

1. Murid dibahagikan kepada beberapa kumpulan yang terdiri daripada empat orang.
2. Murid dikehendaki menyediakan alatan dan bahan yang hendak digunakan.
3. Setiap kumpulan akan disediakan satu akuarium.
4. Kumpulan perlu melakukan aktiviti mengikut kaedah penyediaan tempat ternakan yang telah dipelajari.
5. Akhirnya, murid perlu melepaskan ikan ke dalam akuarium yang telah disediakan.





## Jenis Ikan Air Tawar

Dalam akuakultur, pemilihan jenis ikan sangat diutamakan agar hasil ternakan dapat dimanfaatkan sebaik mungkin. Berikut ialah jenis ikan air tawar yang biasa dipilih sebagai ternakan akuakultur:



Tilapia



Keli



Patin



Jelawat



Lampam Jawa



Haruan



Ketutu



Krai



Puyu

SP 4.2.1

## Kaedah Pengiraan Kadar Pemberian Makanan dan Kaedah Pelepasan Benih Ikan

### Kaedah Pengiraan Kadar Pemberian Makanan Benih Ikan

Pengiraan kadar pemberian makanan kepada ikan ternakan penting untuk mengelakkan pembaziran makanan. Lebihan makanan yang diberi akan menyebabkan kualiti air ternakan menjadi rendah. Hal ini boleh menyebabkan ikan ternakan mati dan penternak akan mengalami kerugian.

Kadar pemberian makanan bergantung kepada spesies, saiz dan bilangan ikan ternakan. Langkah penentuan kadar pemberian makanan adalah seperti berikut:

1

Timbang sampel ikan ternakan sebanyak 10 atau 20 atau 30 ekor dan catatkan bacaan purata setiap minggu.

2

Rekodkan maklumat perkembangan berat ikan ternakan dari semasa ke semasa.

3

Berdasarkan rekod perkembangan purata berat tersebut, kadar pemberian makanan dapat dikira berdasarkan jadual di bawah.

Purata Berat Ikan Ternakan (gram)	Kadar Pemberian Makanan (% daripada berat ikan)
1 - 20	5
21 - 40	4
41 - 60	3
61 - 80	2

#### Contoh pengiraan

Terdapat 1 000 ekor ikan dalam tangki ternakan dengan rekod bacaan berat purata adalah 30 g seekor.

Berdasarkan jadual di atas, kadar makanan bagi ikan seberat 30 g ialah 4%.

$$\begin{aligned} \text{Jumlah berat ikan (bagi 1 000 ekor ikan)} &= 1\,000 \times 30\text{ g} \\ &= 30\,000\text{ g} \\ &= 30\text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah makanan} &= 30\text{ kg} \times 4\% \\ &= 1.2\text{ kg} \end{aligned}$$

**Info**  
**AKUAKULTUR**

1 kg = 1 000 g  
Penukaran unit pengukuran dari gram kepada kg adalah untuk memudahkan pengiraan.

SP 4.2.2

## Kaedah Pelepasan Benih

Aktiviti pelepasan anak benih perlu dilakukan mengikut kaedah yang betul dan cermat. Disarankan aktiviti ini dilaksanakan pada waktu awal pagi atau lewat petang. Hal ini demikian kerana, bagi mengelakkan tekanan dan mengurangkan kadar kecederaan dan kematian anak benih semasa pelepasan ke tangki atau kolam ternakan.

Berikut merupakan langkah-langkah yang perlu diikuti semasa melepaskan benih ikan ternakan.



### 1 Menstabilkan Suhu

Rendam dan biarkan plastik bungkus benih di atas permukaan air selama 20 minit hingga 30 minit.



### 2 Membuka Bungkus

Buka ikatan beg plastik bungkus benih ikan.



### 3 Menenangkan Benih Ikan

Masukkan sedikit air tangki ke dalam bungkus benih dan biarkan selama 2 minit hingga 5 minit.



### 4 Melepaskan Benih

Apabila benih ikan tenang, lepaskan benih ke dalam tangki ternakan perlahan-lahan.

## Info AKUAKULTUR

- Pastikan suhu air dalam bungkus plastik dan tangki telah seimbang sebelum melepaskan anak benih.
- Ikut kadar bilangan anak benih bagi setiap tangki.
- Pemerhatian mesti dibuat secara teliti terhadap tahap kesihatan benih ikan dari semasa ke semasa.

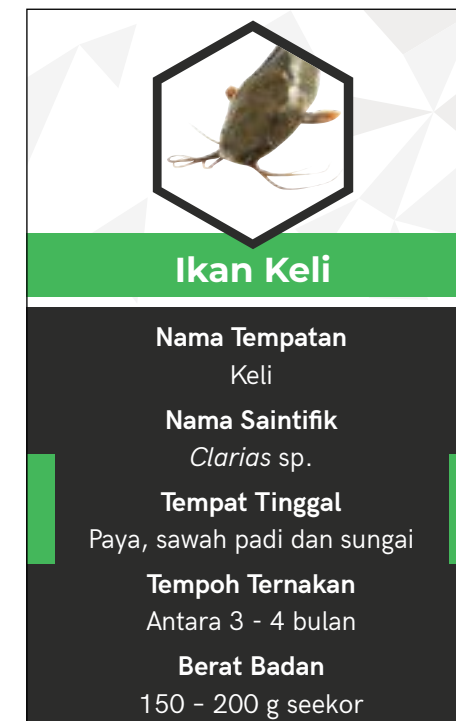
SP 4.2.2, 4.2.5

## Jenis Ternakan Ikan Air Tawar

Di Malaysia, terdapat beberapa ternakan ikan air tawar yang berpotensi dan mendapat permintaan yang baik dalam pasaran tempatan. Ikan tilapia dan ikan keli merupakan antara spesies ikan ternakan yang popular dan mempunyai nilai pasaran yang baik.

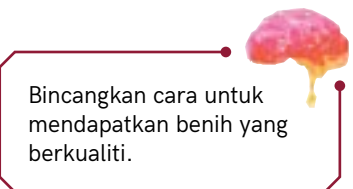
### Ciri dan kelebihan ikan tilapia merah

- Mempunyai bentuk badan yang lebar, berwarna kemerah-merahan dan bersisik keras.
- Kadar tumbesaran yang baik dan tahan kepada serangan penyakit.
- Berkeupayaan untuk menerima pelbagai bentuk makanan (makanan hidup dan tiruan).
- Boleh diternak secara monokultur atau polikultur.
- Berkeupayaan untuk menyesuaikan diri dalam pelbagai keadaan persekitaran.
- Boleh dipelbagaikan dalam bentuk produk hiliran seperti ikan pekasam, bebola ikan dan surimi.



### Ciri dan kelebihan ikan keli

- Diternak oleh penternak kecil dan juga oleh syarikat secara komersial.
- Disukai ramai sebagai hidangan makanan terutamanya di sebelah pantai barat Semenanjung Malaysia.
- Potensi pasaran yang baik.
- Sangat lasak dan tahan penyakit.
- Berkeupayaan untuk menerima pelbagai bentuk makanan.
- Boleh diternak secara monokultur atau polikultur.
- Boleh hidup dalam persekitaran berselut dan berlumpur serta berair cetek.



Bincangkan cara untuk mendapatkan benih yang berkualiti.



1. Nyatakan **dua** spesies ikan air tawar yang biasa ditenak menggunakan jenis ternakan sangkar.

(a) .....

(b) .....

2. Senaraikan **tiga** jenis ternakan ikan air tawar.

(a) .....

(b) .....

(c) .....

3. Encik Kamil mengusahakan ternakan ikan tilapia merah dengan menggunakan sistem ternakan kolam tanah. Terdapat 15 000 ekor ikan dalam kolam ternakan tersebut. Pada minggu ke-2, didapati rekod bacaan berat purata ikan En. Kamil adalah 42 gram seekor. Lengkapkan maklumat pengiraan di bawah dan tentukan jumlah makanan yang perlu En. Kamil sediakan pada minggu tersebut.

Jumlah ikan = .....

Berat purata ikan = .....

Kadar makanan = .....

Jumlah berat ikan = .....

Jumlah makanan = .....

4. Terangkan kaedah pelepasan benih ikan ke dalam tangki ternakan.

.....

.....

.....

## Aktiviti 1 • Aktiviti hands on

### Tajuk: Melakukan pelepasan benih ikan ternakan

**Hasil pembelajaran:** Pada akhir aktiviti, murid dapat melakukan pelepasan benih ikan ternakan dengan cara yang betul.

**Bahan:** Benih ikan yang dibungkus.

**Alatan:** Termometer.

#### Arahan:

1. Guru memberikan arahan tugas secara berkumpulan.
2. Guru membuat demonstrasi kaedah pelepasan benih ikan ke dalam tangki ternakan.
3. Murid dikehendaki melakukan aktiviti pelepasan benih ikan ke dalam tangki ternakan dengan menggunakan langkah yang berikut:

#### Langkah 1: Menstabilkan Suhu

- (a) Rendam beg plastik yang berisi benih ikan di dalam kolam air selama 20 minit hingga 30 minit. Tujuannya adalah untuk mengurangkan perbezaan suhu antara air di dalam beg plastik dengan air di dalam kolam.
- (b) Suhu air di dalam beg plastik dan suhu air di dalam kolam akan sama selepas rendaman tersebut.

#### Langkah 2: Memeriksa Kualiti Benih

- (a) Periksa benih-benih ikan. Benih ikan yang mengalami tekanan harus direhatkan manakala benih ikan yang cedera atau yang mempunyai tanda-tanda penyakit perlu diasingkan untuk diberi rawatan.
- (b) Pastikan benih ikan yang dilepaskan ke dalam kolam ternakan adalah sihat dan cergas.

#### Langkah 3: Melepaskan Benih

- (a) Masukkan air kolam ternakan ke dalam beg plastik supaya suhunya sama. Selepas itu, lepaskan benih.
- (b) Ulangi proses ini ke dalam kolam ternakan.





# UNIT 4.3

## Mengurus Ikan Ternakan

**M**engurus ikan ternakan merupakan aktiviti mengawal selia ikan ternakan yang dipilih bermula dari membuat persampelan berat ikan ternakan hinggalah kepada aktiviti menuai hasil ternakan. Aktiviti mengurus ikan ternakan perlulah dilakukan secara berkala dan rekodkan semua pemerhatian dan bacaan yang diperolehi ke dalam borang pemantauan ternakan ikan. Pengurusan yang baik dan sistematik akan dapat menentukan kejayaan projek ternakan ikan yang dilaksanakan.



### STANDARD PEMBELAJARAN

Murid boleh:

- 4.3.1 Menerangkan aktiviti pengurusan ternakan berikut:
  - pensampelan berat ikan,
  - pengiraan kadar pemberian makanan,
  - mencegah musuh ternakan,
  - pemantauan kualiti air ternakan,
  - pemeriksaan sistem pengudaraan,
  - pensampelan tuaian hasil,
  - kaedah tuaian hasil.
- 4.3.2 Mengenal pasti alatan dan bahan aktiviti pengurusan ternakan.
- 4.3.3 Melakukan pensampelan berat ikan.
- 4.3.4 Melakukan pemberian makanan mengikut kadar yang ditetapkan.
- 4.3.5 Melakukan aktiviti mencegah musuh ternakan.
- 4.3.6 Melakukan kerja pemantauan kualiti air ternakan.
- 4.3.7 Melakukan pemeriksaan sistem pengudaraan.
- 4.3.8 Melakukan kerja pensampelan tuaian hasil.
- 4.3.9 Melakukan tuaian hasil ikan ternakan.



## Pengurusan Ternakan

Pengurusan ternakan ikan melibatkan aktiviti seperti pensampelan berat ikan, pengiraan kadar pemberian makanan, pencegahan musuh ternakan, pemantauan kualiti air ternakan, pemeriksaan sistem pengudaraan, pensampelan tuaian hasil dan penuaian hasil ternakan.

Berikut adalah perincian bagi setiap aktiviti yang terlibat dalam pengurusan ternakan ikan:

### Pensampelan Berat Ikan

1

Satu aktiviti dalam pengurusan ternakan ikan iaitu pengambilan maklumat berat ikan secara berkala (seminggu sekali atau sebulan sekali bergantung saiz ikan ternakan). Aktiviti ini bertujuan untuk mengenal pasti kadar dan jumlah pemberian makanan ikan. Selain itu, aktiviti ini dapat memberi maklumat berkaitan tumbesaran ikan.

### Pengiraan Kadar Pemberian Makanan

2

Pengiraan kadar pemberian makanan melibatkan pengukuran berat ikan ternakan. Langkah ini bertujuan untuk memastikan makanan yang diberi adalah mencukupi. Pengiraan ini adalah penting untuk mengelakkan pembaziran kos makanan dan menjejaskan kualiti air kolam.

### Pencegahan Musuh Ternakan

3

Pencegahan musuh ternakan dilakukan untuk memastikan ikan ternakan tidak diganggu, dcederakan dan dicuri. Gangguan musuh boleh menyebabkan ikan ternakan mengalami kecederaan, mati dan hilang. Seterusnya boleh mengakibatkan kerugian kepada penternak.

### Pemantauan Kualiti Air Ternakan

4

Pengukuran dan pemantauan kualiti air sangat penting dan perlu dilakukan secara berkala dan kerap seperti sebulan sekali. Langkah ini melibatkan aktiviti pengukuran suhu, pH, kepekatan ammonia, oksigen terlarut dan kekeruhan air dalam tangki atau kolam ternakan.

### Pemeriksaan Sistem Pengudaraan

5

Pemasangan dan pemeriksaan sistem pengudaraan perlu dilakukan secara berkala bagi memastikan alatan pengudaraan berfungsi dengan baik. Kerosakan pada sistem pengudaraan boleh menjejaskan kandungan oksigen terlarut di dalam air ternakan ikan.

### Pensampelan Tuaian Hasil

6

Pensampelan tuaian hasil dilakukan untuk menentukan sama ada ikan ternakan telah mencapai saiz dan berat pasaran.

### Kaedah Tuaian Hasil

7

Penuaian dilakukan apabila ikan ternakan telah mencapai saiz pasaran. Penuaian perlu dilakukan pada awal pagi atau lewat petang. Tempoh waktu ini disyorkan kerana suhu air kolam atau tangki tidak terlalu tinggi. Kaedah tuaian hasil terbahagi kepada kaedah tuaian dalam kolam dan di luar kolam.

## Alatan dan Bahan Aktiviti Pengurusan Ternakan

Alatan dan bahan untuk aktiviti pengurusan ikan ternakan adalah seperti dalam jadual di bawah:

Aktiviti	Alatan	Bahan
Pensampelan berat ikan	Penyauk, bekas kecil dan penimbang	Anak ikan, borang rekod pensampelan berat ikan
Pengiraan kadar pemberian makanan	Kalkulator	Borang rekod pemberian makanan
Mencegah musuh ternakan	Lampu suluh, pagar, sistem litar tertutup TV (CCTV), penggera dan lampu keselamatan	Borang rekod pemantauan
Pemantauan kualiti air ternakan	Botol sampel, meter pH, meter DO, cakera Secchi dan kit ammonia	Sampel air tangki atau kolam ternakan, borang rekod parameter kualiti air
Pemeriksaan sistem pengudaraan	Pam udara, batu udara dan salur pengudaraan	Borang rekod senggara alatan
Pensampelan tuaian hasil	Jaring, jala dan penimbang	Borang rekod pensampelan tuaian
Kaedah tuaian hasil	Jaring dan penimbang	Borang rekod tuaian hasil

## Kaedah Mengambil Berat Ikan

Terdapat dua jenis kaedah mengambil berat ikan ternakan yang boleh dilakukan, iaitu:

### 1 Biojisim

Benih ikan dimasukkan ke dalam tiga bekas sampel dan ditimbang setiap satu.

Berat sampel ditolak daripada berat keseluruhan untuk mendapatkan berat sebenar benih ikan.

Ternakan tersebut dikira bagi setiap seekor pada setiap bekas sampel.

Hitungkan purata berat bekas sampel.

### Contoh pengiraan

Sampel 1 = 500 gram (bilangan ternakan 50 ekor)  
 Sampel 2 = 550 gram (bilangan ternakan 60 ekor)  
 Sampel 3 = 600 gram (bilangan ternakan 55 ekor)

#### Kira purata berat

$$\text{Purata berat} = \frac{500 \text{ g} + 550 \text{ g} + 600 \text{ g}}{3 \text{ bekas sampel}} = 550 \text{ g/sampel}$$

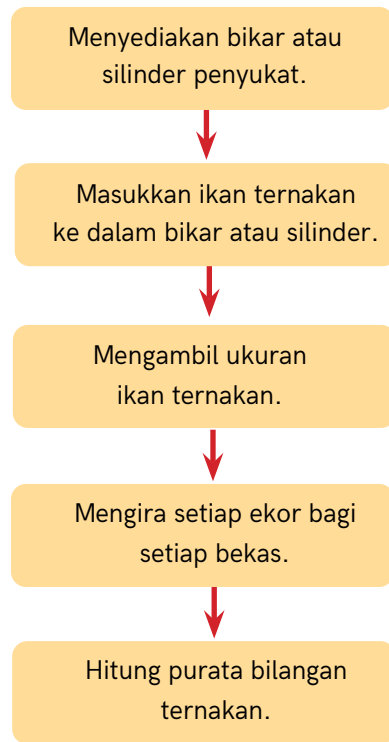
#### Kira purata bilangan ternakan

$$\text{Purata bilangan ternakan} = \frac{50 + 60 + 55}{3 \text{ bekas sampel}} = 55 \text{ ekor/sampel}$$

#### Kira purata berat seekor benih ikan

$$\text{Purata berat seekor benih ikan} = \frac{550 \text{ g}}{55 \text{ ekor}} = 10 \text{ g/ekor}$$

## 2 Volumetrik Isi Padu



### Contoh pengiraan

Sampel 1 = 250 ml (bilangan ternakan 1 000 ekor)  
 Sampel 2 = 250 ml (bilangan ternakan 950 ekor)  
 Sampel 3 = 250 ml (bilangan ternakan 900 ekor)

#### Kira purata bilangan ternakan

$$\text{Purata bilangan ternakan} = \frac{1\,000 + 950 + 900}{3 \text{ bekas sampel}} = 950 \text{ ekor/sampel}$$

#### Kira purata isi padu seekor benih ikan

$$\text{Purata berat seekor benih ikan} = \frac{250 \text{ ml}}{950 \text{ ekor}} = 0.26 \text{ ml/ekor} = 0.26 \text{ g/ekor}$$



Andaikan ketumpatan ikan adalah sama dengan ketumpatan air, 1 g/mL. Bagi isi padu 1 mL ikan, adalah bersamaan dengan 1 g ikan.

## Kaedah Memberi Makan Ikan

Pada peringkat awal pelepasan benih, makanan hanya diberi sekali sehari. Apabila saiz ikan bertambah, jumlah dan kekerapan pemberian makanan akan berubah. Kekerapan pemberian makanan ditambah kepada dua atau tiga kali sehari.

Pemberian makanan sesuai dilakukan pada sebelah pagi memandangkan ikan makan dengan aktif pada waktu tersebut. Beberapa spesies ikan ternakan seperti tilapia akan makan makanan yang diberi walaupun telah kenyang.

Pengetahuan tentang spesies ikan ini penting bagi mengelakkan pembaziran. Kaedah yang baik untuk memberi makan ternakan ialah dengan memberi makan pada masa dan tempat yang sama setiap hari.

## Penentuan Kadar Pemberian Makanan

- Kadar pemberian makanan untuk ikan ternakan di dalam kolam bergantung kepada saiz ikan dan bilangannya.
- Pensampelan ikan perlu dilakukan untuk menentukan kadar pemberian makanan bagi ikan yang ditenak dan biasanya dibuat setiap dua minggu sekali dengan menimbang berat badan ikan.
- Dengan mengetahui purata berat ikan, penentuan kadar pemberian makanan sehari dapat ditentukan dengan merujuk jadual anggaran kadar pemberian makanan seperti di berikut.

Jadual kadar pemberian makanan untuk ternakan ikan adalah seperti berikut:

Purata Berat Badan Ikan (gram)	Kadar Pemberian Makanan (% dari berat badan)
7 - 9	7
10 - 50	6
51 - 100	5
101 - 150	4
151 - 250	3
Melebihi 250	2

Formula Jumlah Pengambilan Makanan Sehari

$$\text{Purata Berat Badan Seekor Benih Ikan} = \frac{\text{Jumlah berat benih ikan}}{\text{Jumlah pensampelan benih ikan}}$$

$$\text{Jumlah Pengambilan Makanan} = \% \text{ berat badan} \times \text{purata berat seekor ikan} \times \text{jumlah ikan yang ditenak}$$

### Contoh pengiraan

- Berat purata seekor ikan yang diperoleh semasa aktiviti pensampelan ialah 10 g.
- Kadar pelepasan ikan di dalam kolam ialah 1 000 ekor.

Berdasarkan jadual pemakanan ikan, makanan yang perlu diberi adalah 6% daripada berat ikan.

$$\begin{aligned} \text{Maka jumlah makanan sehari} &= 6\% \times 10 \text{ g} \times 1\,000 \text{ ekor} \\ &= 600 \text{ g atau } 0.6 \text{ kg} \end{aligned}$$

## Mencegah Musuh Ternakan

Pengawasan musuh ikan perlu dilakukan bertujuan untuk memberi perlindungan kepada ikan ternakan daripada diserang, dimakan atau dicuri oleh musuh. Oleh itu, penternak disarankan untuk melakukan aktiviti pencegahan bagi mengurangkan risiko kematian terhadap ikan ternakan dan seterusnya boleh mengakibatkan kerugian kepada penternak.

Antara kaedah pencegahan musuh ternakan adalah:



Memasang pagar.

Membuat jaring halangan serangan musuh udara.

Memasang kamera litar tertutup.

Menutup dengan jaring pada saluran air masuk dan air keluar.

Memasang penggera dan lampu keselamatan.



## Memantau Kualiti Air Ternakan

Aktiviti pemantauan dan pengukuran parameter kualiti air ternakan sangat penting dan dilakukan secara berkala. Pemantauan ini dilakukan sama ada harian, mingguan atau mengikut keperluan semasa. Aktiviti pemantauan kualiti air ternakan ini perlu direkodkan dalam borang laporan kualiti air ternakan.

Pemantauan dan pengukuran parameter kualiti air ternakan dilakukan seperti berikut:

Mengenal pasti parameter kualiti air ternakan yang akan diukur seperti suhu, pH, kepekatan ammonia, oksigen terlarut dan kekeruhan air dalam tangki atau kolam ternakan pada paras yang baik.

Mengenal pasti dan menyediakan alatan dan bahan yang bersesuaian untuk setiap parameter yang akan diukur.

Melakukan pemeriksaan bacaan parameter kualiti air ternakan.

Merekod setiap bacaan di dalam borang pemantauan kualiti air.

## Memeriksa Sistem Pengudaraan

Pemeriksaan sistem pengudaraan sangat penting dan perlu dilakukan secara berkala. Aktiviti ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui dan memastikan sistem saluran pengudaraan tidak bocor, tersumbat dan dapat berfungsi dengan baik. Sistem pengudaraan ini penting dalam membekalkan oksigen tambahan di dalam air ikan ternakan.

Pemeriksaan ke atas sistem pengudaraan dilakukan seperti berikut:



SP 4.3.6, 4.3.7

## Menuai Hasil

Pensampelan tuaian hasil bermaksud aktiviti mengambil sampel ikan ternakan selepas tempoh masa ternakan tertentu. Pensampelan ini bertujuan untuk menentukan berat dan saiz ikan ternakan yang sesuai untuk dituai sebagai jualan atau dimakan.

Aktiviti persempelan tuaian hasil dilakukan seperti berikut:

Melakukan pensampelan dengan mengambil beberapa ekor ikan ternakan dengan menggunakan jaring kecil atau jala. Pengambilan ikan ternakan ini dilakukan di beberapa lokasi secara rawak.

Menimbang dan mengukur ikan ternakan yang diperoleh, rekod bacaan berat dan panjang sampel ikan ternakan dalam borang pensampelan tuaian hasil.

Mengulangi aktiviti menimbang dan mengukur bagi kesemua sampel ikan yang diperoleh untuk mendapatkan bacaan purata berat dan panjang ikan ternakan.

Membuat keputusan sama ada menuai hasil ternakan atau menunggu tempoh pensampelan tuaian semula ikan ternakan.

## Menuai Hasil Ikan Ternakan

Penuaian hasil ikan ternakan bermaksud aktiviti menangkap hasil ternakan selepas pensampelan hasil ternakan dijalankan dan melepasi piawaian hasil, iaitu berat dan saiz yang sesuai untuk jualan atau dimakan.

Adalah disarankan aktiviti menuai hasil ikan ternakan dilakukan seperti berikut:



SP 4.3.8, 4.3.9

## Kaedah Menuai

### Kolam tanah



1. Menggunakan jaring, iaitu dengan cara menarik.
2. Sekiranya air kolam dikeringkan, pukot dipasang pada pintu air keluar.
3. Dalam masa yang sama, jala boleh digunakan untuk menangkap ikan.

### Tangki simen / gentian kaca / kanvas



1. Mengeringkan air di dalam tangki dengan membuka injap air keluar.
2. Setelah air hampir kering, gunakan penyauk untuk menuai ternakan.
3. Boleh juga dengan meletakkan tangkuk pada saluran air keluar.

1. Nyatakan **tiga** kaedah pemberian makanan ternakan.  
(a) .....  
(b) .....  
(c) .....
2. Senaraikan **tiga** langkah tuaian hasil di kolam ternakan.  
(a) .....  
(b) .....  
(c) .....
3. Nyatakan **dua** jenis pensampelan berat ikan.  
(a) .....  
(b) .....
4. Senaraikan **tiga** aktiviti pemeriksaan pengudaraan ternakan.  
(a) .....  
(b) .....  
(c) .....
5. Foto di bawah menunjukkan sebahagian aktiviti yang dijalankan di kolam ternakan ikan.



Berdasarkan foto,

- (a) Nyatakan aktiviti ini.
- (b) Nyatakan tujuan aktiviti ini dijalankan.



## Aktiviti 1

### Tajuk: Melakukan pensampelan berat ikan

**Hasil pembelajaran:** Pada akhir aktiviti, murid dapat melakukan persampelan berat ikan.

**Bahan:** Anak ikan dan borang pensampelan berat ikan.

**Alatan:** Penyauk, bekas kecil dan penimbang.

**Langkah:**

1. Murid dibahagikan mengikut kumpulan.
2. Murid diberikan tugas melakukan pensampelan berat ikan.
3. Murid menyediakan bahan dan alatan melakukan pensampelan berat ikan mengikut langkah kerja yang ditetapkan.
4. Murid merekod hasil persampelan di dalam borang pensampelan berat ikan.

#### Rekod Pensampelan Berat

Tarikh : ..... Masa : .....

Umur ternakan : .....

Lokasi : ..... Jenis ikan : .....

Bil.	Berat	Panjang

Purata berat : .....

Anggaran hidup : .....

## Aktiviti 2 Aktiviti hands on

### Tajuk: Melakukan pemberian makanan mengikut kadar yang ditetapkan

**Hasil pembelajaran:** Pada akhir aktiviti, murid dapat melakukan pemberian makanan mengikut kadar yang ditetapkan.

**Bahan:** Makanan dan borang pemberian makanan.

**Alatan:** Kalkulator.

**Langkah:**

1. Murid dibahagikan kumpulan.
2. Murid menyediakan bahan dan alatan.
3. Murid diberikan tugas menimbang makanan dan memberi ikan makan.
4. Murid merekod pemberian makanan ikan di dalam borang pemberian makanan.

#### Rekod Pemberian Makanan

Jenis makanan : .....

Tarikh	Masa	Catatan / Kuantiti Makanan

## Aktiviti 3 Aktiviti hands on

### Tajuk: Melakukan aktiviti mencegah musuh ternakan

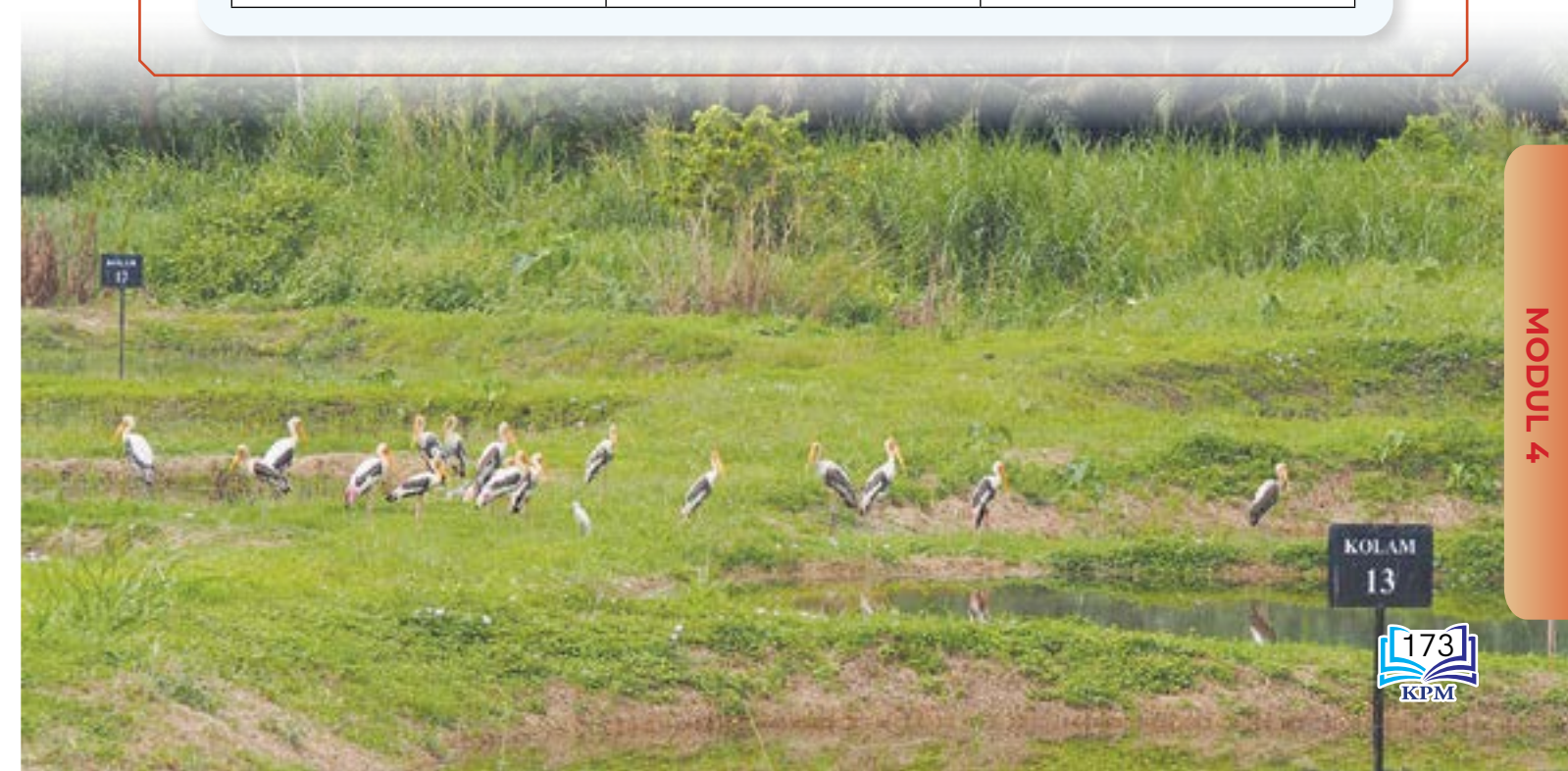
**Hasil pembelajaran:** Pada akhir aktiviti, murid dapat melakukan aktiviti mencegah musuh ternakan

**Langkah:**

1. Murid dibahagikan kepada beberapa kumpulan.
2. Murid memilih cara mencegah musuh ternakan.
3. Murid menyediakan bahan dan alatan yang berkaitan.
4. Murid melakukan tugas yang diberikan.
5. Murid merekod aktiviti mencegah musuh ternakan.

Jenis jerat/perangkap : .....

Bahan dan Alatan	Jenis Pemangsa	Langkah Kerja





# UNIT 4.4

## Mengurus Kesihatan dan Musuh Ikan Ternakan

**M**engurus tahap kesihatan dan kawalan musuh ikan ternakan amat penting bagi menjamin ikan ternakan dapat hidup dengan sihat dan membesar pada tempoh yang cepat. Pencegahan penyakit dan pengawasan musuh ikan ternakan hendaklah dilakukan secara sistematik dan berkala bagi mengurangkan risiko jangkitan penyakit yang boleh menyebabkan kematian ikan ternakan dan seterusnya boleh mengakibatkan kerugian kepada penternak.



### STANDARD PEMBELAJARAN





Murid boleh:

- 4.4.1 Menyatakan jenis penyakit, ubat dan kaedah rawatan ikan ternakan.
- 4.4.2 Menyatakan jenis musuh ikan ternakan iaitu burung, memerang, biawak, ikan pemangsa serta pencuri.
- 4.4.3 Menerangkan kaedah pencegahan penyakit dan musuh ikan ternakan.
- 4.4.4 Mengenal pasti simptom ikan berpenyakit.
- 4.4.5 Mengenal pasti jenis penyakit, kaedah rawatan dan jenis ubatan.
- 4.4.6 Mengenal pasti musuh ikan ternakan dan kaedah pencegahan musuh ikan ternakan.
- 4.4.7 Melakukan kerja melupus ikan berpenyakit dan musuh ternakan.



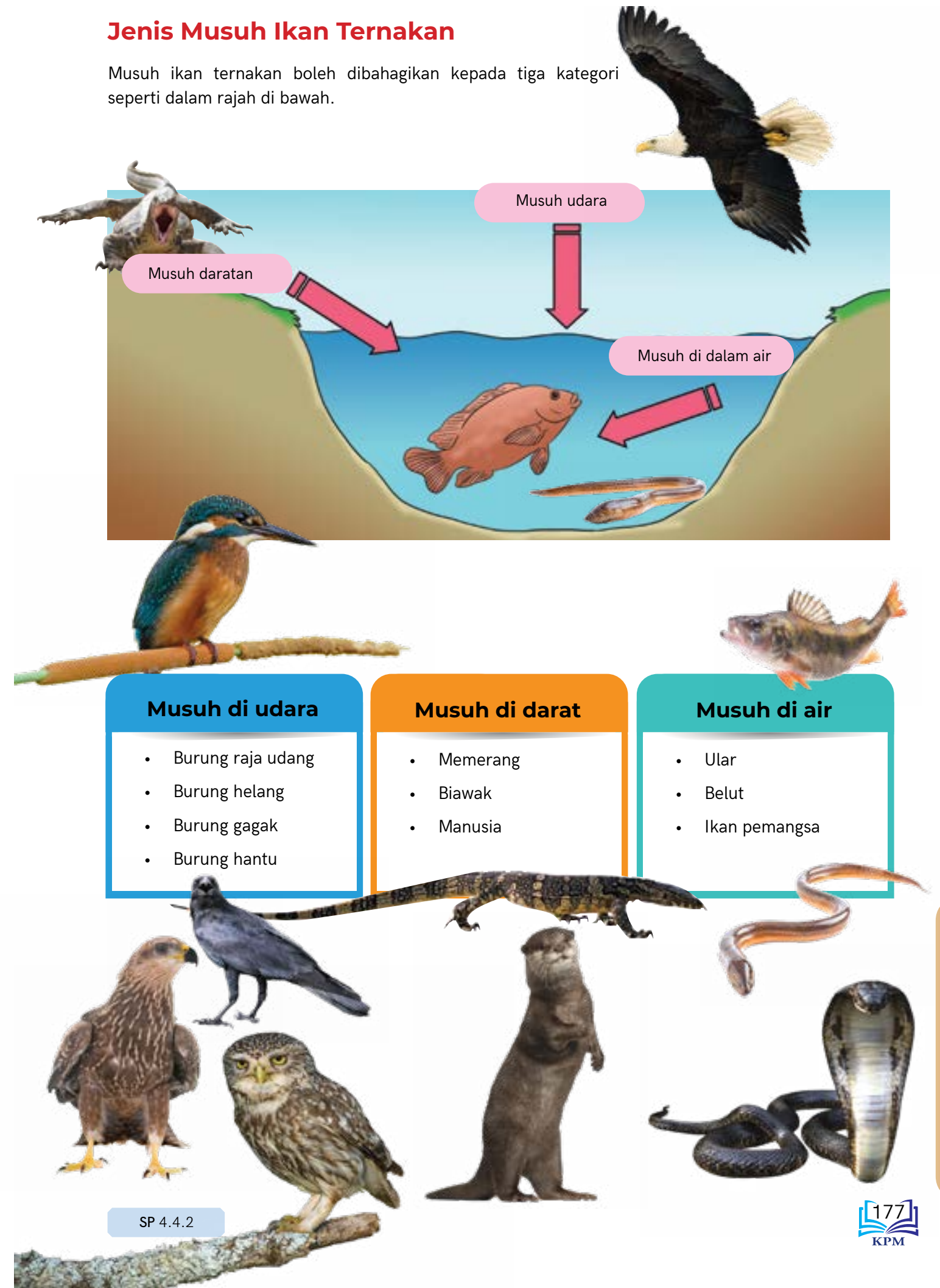
## Jenis Penyakit, Ubat dan Kaedah Rawatan Ikan Ternakan

Pengurusan kesihatan dan kawalan musuh ternakan ikan sangat penting agar ternakan dapat membesar dan dituai pada masa yang telah dirancang. Oleh itu, usaha pencegahan dan pengawalan penyakit dan musuh perlu dilakukan bagi mengelakkan kematian ternakan dan seterusnya merugikan penternak.

Jenis Penyakit	Simptom Penyakit	Ubat dan Kaedah Rawatan
<b>Tompok putih</b> 	Bintik atau tompok putih meliputi bahagian badan sirip dan insang ikan.	<b>Methylene blue:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rawatan berterusan dengan memasukkan <i>methylene blue</i> (3 - 5mg/L) ke dalam air kolam atau tangki selama 4 - 5 hari. atau sehingga tiada tanda-tanda bintik putih.</li> </ul> <b>Garam:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rawatan berterusan dengan memasukkan garam (3 - 4mg/L) ke dalam air kolam atau tangki.</li> <li>Rawatan mandian dengan merendamkan ikan ke dalam larutan air garam (10 g/L) untuk tempoh 30 minit sekali sehari selama tiga hari berturut-turut.</li> </ul>
<b>Serangan parasit (Lernaeasis)</b> 	Tompok merah parasit pada bahagian badan ikan.	<b>Trichlorofon:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rawatan berterusan dengan memasukkan <i>trichlorofon</i> (0.2 - 0.5mg/L) ke dalam air kolam atau tangki selama 1 minggu sehingga tanda serangan parasit hilang.</li> </ul> <b>Garam:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rawatan secara berterusan dengan memasukkan garam (3 - 4mg/L) ke dalam air kolam atau tangki.</li> <li>Rawatan mandian dengan merendamkan ikan ke dalam larutan air garam (10 g/L) untuk tempoh 30 minit sekali sehari selama tiga hari berturut-turut.</li> </ul>
<b>Reput sirip</b> 	Sisik ikan mereput dan tertanggal.	<b>Methylene Blue:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rawatan berterusan dengan memasukkan <i>methylene blue</i> (3 - 5 mg/L) ke dalam air kolam atau tangki selama 4 - 5 hari atau sehingga tiada tanda-tanda reput sirip.</li> </ul> <b>Garam:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rawatan secara berterusan dengan memasukkan garam (3 - 4 mg/L) ke dalam air kolam atau tangki.</li> <li>Rawatan mandian dengan merendamkan ikan ke dalam larutan air garam (10 g/L) untuk tempoh 30 minit sekali sehari selama tiga hari berturut-turut.</li> </ul>
<b>Serangan kulat (Soprolegniasis)</b> 	Kulat berwarna putih tumbuh atau melekat pada permukaan sisik atau badan ikan.	<b>Potassium Permanganate:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rawatan rendaman dengan memasukkan <i>potassium permanganate</i> (2 mg/L) ke dalam air kolam atau tangki selama 30 minit atau sehingga lapisan kulat hilang.</li> </ul> <b>Garam:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rawatan rendaman ikan ke dalam larutan air garam (10 g/L) untuk tempoh 30 minit sekali sehari selama tiga hari berturut-turut.</li> </ul>

## Jenis Musuh Ikan Ternakan

Musuh ikan ternakan boleh dibahagikan kepada tiga kategori seperti dalam rajah di bawah.



## Pencegahan Penyakit dan Musuh Ikan Ternakan

Pencegahan penyakit dan pengawasan musuh ikan perlu dilakukan bagi mengurangkan risiko kematian ikan ternakan dan seterusnya boleh mengurangkan kerugian.

Antara langkah pencegahan dan pengawasan yang disarankan adalah:

### Menjaga Kualiti Air

- Memastikan kualiti air sentiasa dalam keadaan baik dengan cara memantau parameter kualiti air seperti pH, oksigen dan air tidak terlalu keruh.
- Memastikan kandungan air mencukupi dan diganti secara berkala.

### Menjaga Pemakanan

- Makanan yang diberikan hendaklah bersih, segar dan tidak berkulat.
- Makanan perlu diberikan mengikut kadar yang disyorkan untuk mengelakkan lebihan makanan yang boleh menjejaskan kebersihan air.

### Mengawal Jangkitan Penyakit

- Benih ikan yang dibeli (jika perlu) hendaklah dirawat sebelum dilepaskan ke dalam kolam atau tangki asuhan.
- Ikan yang besar tidak diternak bersama ikan kecil dalam sebuah tangki yang sama untuk mengelakkan jangkitan penyakit kepada ikan kecil.

### Mengurangkan Tekanan

- Tidak membuat gangguan terhadap ikan.
- Mengasingkan ikan mengikut saiz fizikal.
- Kadar pelepasan ikan ke dalam tangki perlu mengikut jumlah yang sesuai untuk mengelakkan tekanan dan pertumbuhan perlahan.

### Memelihara Kebersihan

- Peralatan yang digunakan perlu dibersihkan dan dikeringkan sebelum digunakan semula.

### Mencegah Serangan Musuh (Udara, Darat dan Air)

- Memasang pagar, membuat jaring halangan serangan musuh udara, memasang kawalan litar tertutup, menutup dengan jaring pada saluran air masuk dan air keluar, memasang loceng penggera serta lampu keselamatan.

## Simptom Ikan Berpenyakit

Ikan yang sakit dapat dikenal pasti melalui beberapa perubahan yang berlaku. Antaranya ialah:

### Pergerakan yang Tidak Normal



### Warna

Perubahan warna pada badan disebabkan oleh:

- Kandungan oksigen terlarut yang rendah.
- Kehadiran klorin dalam air.
- Faktor perubahan suhu yang mendadak.

### Tabiat Pemakanan

- Perubahan tabiat pemakanan disebabkan oleh jangkitan yang mengganggu sistem penghadaman.

### Perubahan Bentuk Fizikal Ikan

- Perubahan pada perut yang buncit.
- Tulang belakang yang membengkok.

### Pengeluaran Lendir

- Pengeluaran lendir yang berlebihan disebabkan oleh parasit yang menyerang kulit ikan.



## Musuh Ikan Ternakan dan Pencegahan

Pengawasan musuh ikan ternakan amat penting bagi memastikan ikan ternakan dapat membesar dengan selamat tanpa sebarang gangguan. Gangguan musuh boleh menyebabkan ikan ternakan mengalami tekanan, kecederaan atau dijangkiti penyakit. Seterusnya, situasi ini boleh menyebabkan kematian kepada ikan ternakan atau hilang akibat kecurian.

Rajah berikut menyenaraikan antara musuh utama ikan ternakan.



### Biawak

- Memakan ikan ternakan.



### Ular

- Memakan anak ikan dan ternakan dalam air.
- Membahayakan manusia.



### Jejentik Nyamuk

- Mendatangkan kecederaan kepada anak ikan dan seterusnya menyebabkan kematian.



### Ikan Haruan atau Toman

- Memakan anak ikan dan ternakan dalam air.



### Tikus

- Merosakkan peralatan, memakan makanan ternakan.
- Membawa penyakit kepada manusia.

### Burung helang

- Memakan ikan ternakan.



SP 4.4.5, 4.4.6

## Melupus Ikan Berpenyakit dan Musuh Ternakan

### Kaedah Pelupusan Ikan Berpenyakit dan Musuh Ikan

Langkah pelupusan yang bersesuaian terhadap musuh ikan ternakan perlu dikenal pasti. Pelupusan ikan berpenyakit pula perlu dilakukan dengan kadar segera bagi mengelakkan penularan wabak penyakit dan bau busuk. Berikut ialah kaedah pelupusan ikan berpenyakit dan musuh ikan yang boleh dilaksanakan.



### Refleksi Minda

1. Nyatakan **dua** kaedah rawatan penyakit ikan.
  - (a) .....
  - (b) .....
2. Senaraikan **tiga** haiwan daratan yang menjadi musuh ikan ternakan.
  - (a) .....
  - (b) .....
  - (c) .....

SP 4.4.7

3. Terangkan **dua** kaedah pencegahan penyakit dan musuh ikan ternakan.

(a) .....

(b) .....

4. Nyatakan simptom bagi penyakit ikan yang berikut:

Jenis Penyakit	Simptom
Reput sirip	
<i>Lernaeasis</i> sp. (serangan parasit)	

5. Tuliskan **tiga** jenis jerat atau perangkap yang boleh digunakan untuk mengawal musuh.

(a) .....

(b) .....

(c) .....

### Menyedia Tempat Ternakan Ikan

- Prosedur penyediaan tangki ternakan
- Prosedur penyediaan kolam ternakan
- Mengenal pasti bahan dan alat serta bahan penyediaan tangki dan kolam ternakan
- Pemilihan tapak berdasarkan ciri-ciri tempat ternakan
- Melakukan secara amali penyediaan tangki dan kolam ternakan
- Modal

### Mengurus Ikan Ternakan

- Pensampelan berat ikan
- Pengiraan kadar pemberian makanan
- Pencegahan musuh ternakan
- Pemantauan kualiti air
- Pemeriksaan sistem pengudaraan
- Pensampelan tuaian hasil
- Melakukan kerja penuaian hasil

## PENTERNAKAN IKAN AIR TAWAR

### Menternak Ikan Air Tawar

- Jenis-jenis ikan air tawar yang sesuai untuk ditenak
- Pemilihan jenis ternakan yang sesuai untuk ditenak
- Kaedah pengiraan kadar pemberian makanan
- Kadar pelepasan jenis ikan mengikut saiz tangki dan kolam
- Prosedur kerja pelepasan benih ikan untuk ditenak

### Mengurus Kesihatan dan Musuh Ikan Ternakan

- Jenis-jenis penyakit ikan
- Jenis-jenis musuh ternakan dan kaedah pencegahan
- Kaedah pencegahan penyakit dan musuh ternakan
- Simptom-simptom, kaedah rawatan dan jenis ubatan penyakit ikan ternakan
- Melakukan kerja-kerja pelupusan ikan berpenyakit dan musuh ternakan

## Aktiviti 1

### Tajuk: Pelupusan ikan berpenyakit dan musuh ikan

**Hasil pembelajaran:** Pada akhir aktiviti, murid dapat melakukan pelupusan ikan berpenyakit dan musuh ikan ternakan.

**Bahan:** Ikan berpenyakit atau musuh ikan yang mati (memerang atau tikus).

**Alatan:** Cangkul dan sarung tangan getah.

**Langkah:**

1. Murid dibahagikan kepada beberapa kumpulan yang terdiri daripada empat orang.
2. Murid dikehendaki untuk menyediakan alatan dan bahan yang hendak digunakan.
3. Kumpulan murid diberi beberapa sampel ikan berpenyakit atau musuh ikan yang mati.
4. Murid dikehendaki melakukan pelupusan terhadap sampel yang diberikan mengikut kaedah tanam.
5. Murid dikehendaki merekod jenis ikan berpenyakit atau musuh ikan yang dilupuskan di dalam borang pelupusan ikan berpenyakit dan musuh ikan.

#### Borang Pelupusan Ikan Berpenyakit dan Musuh Ikan

Nama : ..... Tingkatan : .....

Tarikh : ..... Kaedah pelupusan : .....

Bil.	Tarikh	Masa	Jenis	Lokasi



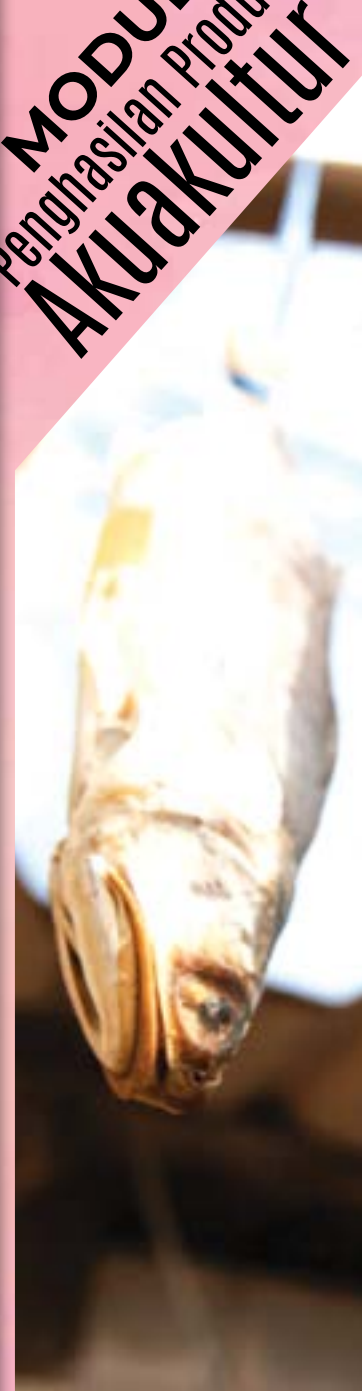
# TINGKATAN 5

**MODUL 5**  
Penternakan  
Ikan Hiasan

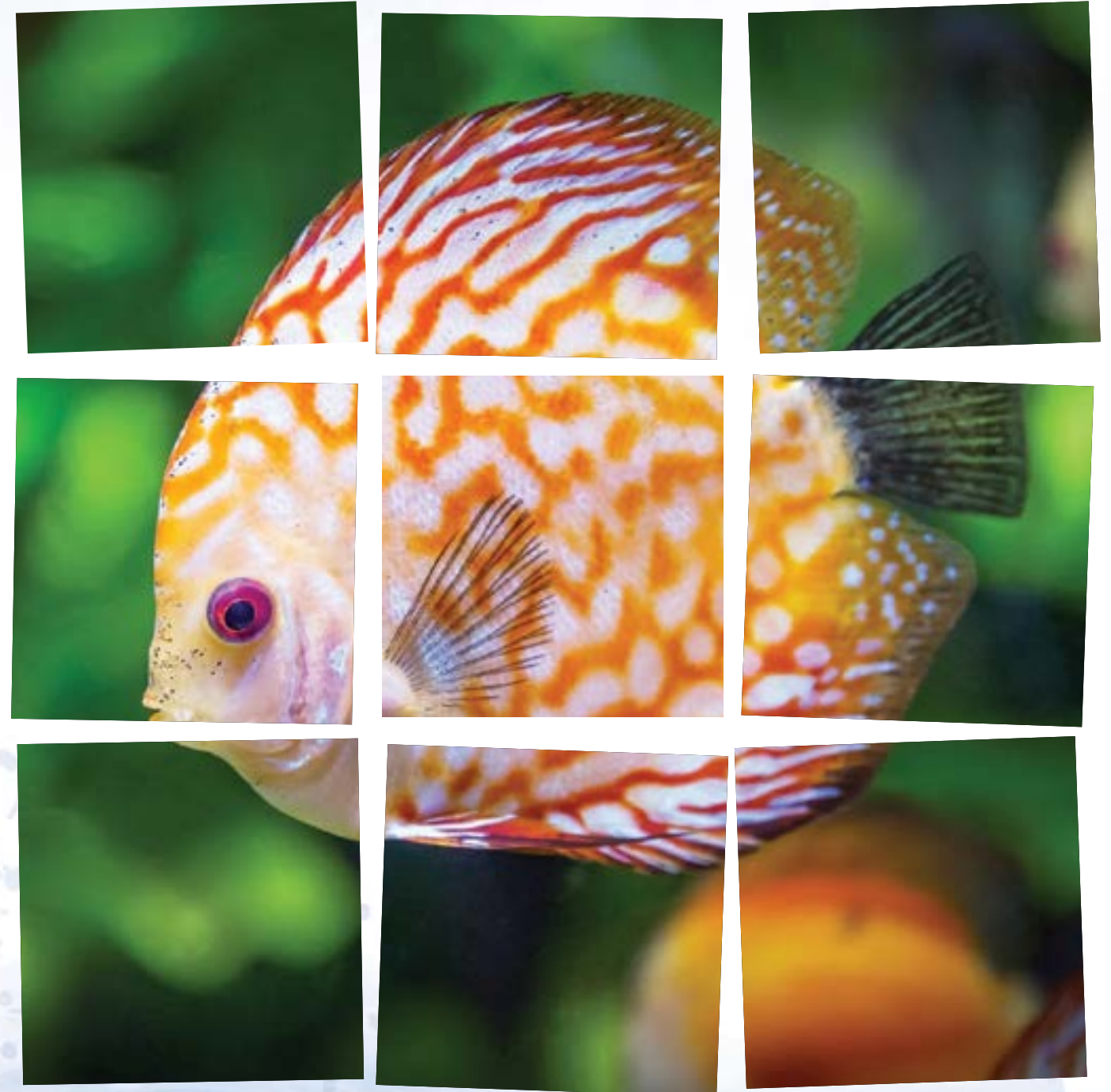
**MODUL 6**  
Penanaman Tumbuhan Akuatik dan  
Menghias Akuarium (Aquascapel)

**MODUL 7**  
Penghasilan Produk  
**Akuakultur**

**MODUL 8**  
Asas Keusahawanan



# Modul 5 PENTERNAKAN IKAN HIASAN

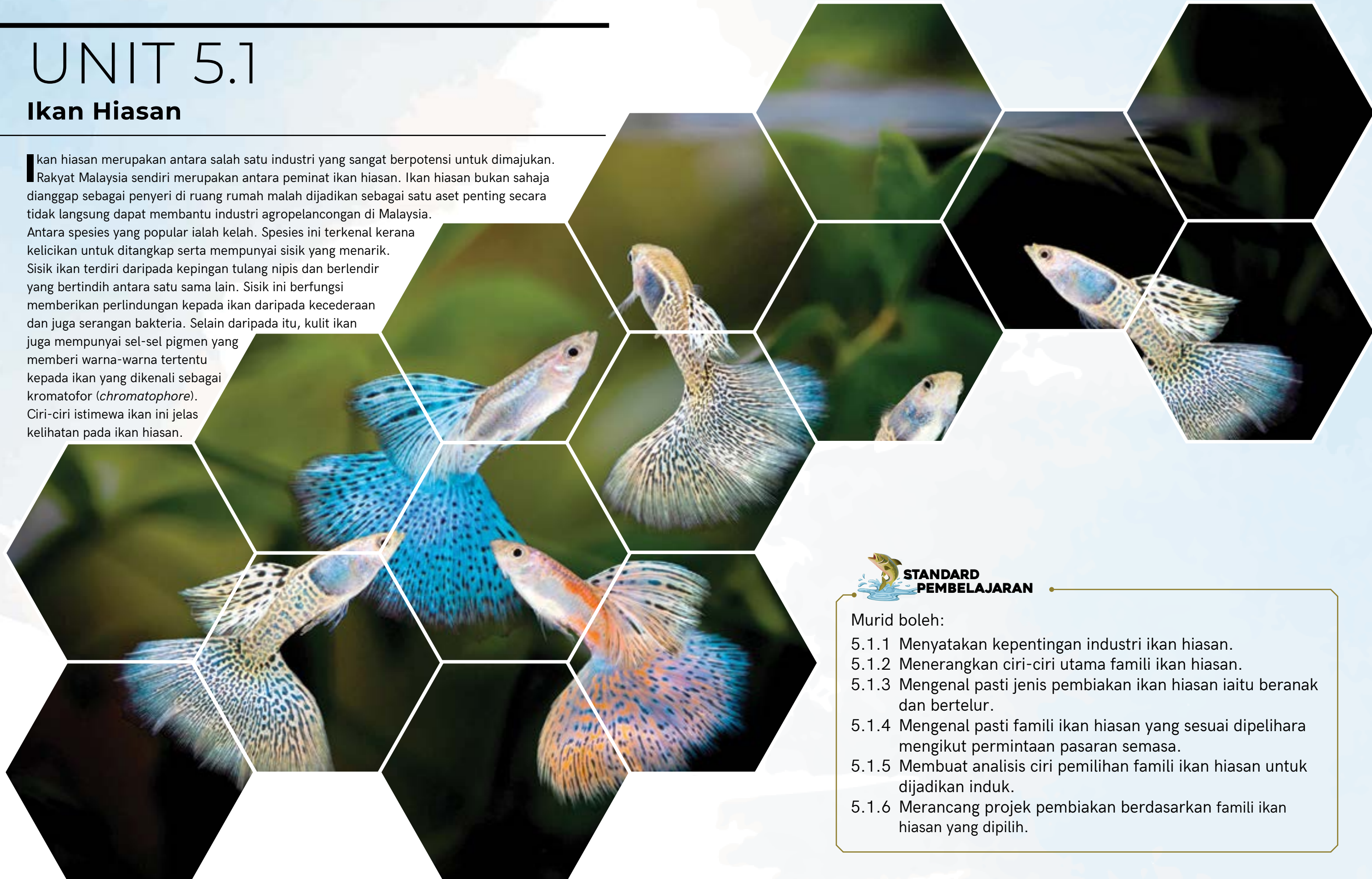




# UNIT 5.1

## Ikan Hiasan

Ikan hiasan merupakan antara salah satu industri yang sangat berpotensi untuk dimajukan. Rakyat Malaysia sendiri merupakan antara peminat ikan hiasan. Ikan hiasan bukan sahaja dianggap sebagai penyeri di ruang rumah malah dijadikan sebagai satu aset penting secara tidak langsung dapat membantu industri agropelancongan di Malaysia. Antara spesies yang popular ialah kelah. Spesies ini terkenal kerana kelicikan untuk ditangkap serta mempunyai sisik yang menarik. Sisik ikan terdiri daripada kepingan tulang nipis dan berlendir yang bertindih antara satu sama lain. Sisik ini berfungsi memberikan perlindungan kepada ikan daripada kecederaan dan juga serangan bakteria. Selain daripada itu, kulit ikan juga mempunyai sel-sel pigmen yang memberi warna-warna tertentu kepada ikan yang dikenali sebagai kromatofor (*chromatophore*). Ciri-ciri istimewa ikan ini jelas kelihatan pada ikan hiasan.



### STANDARD PEMBELAJARAN

Murid boleh:

- 5.1.1 Menyatakan kepentingan industri ikan hiasan.
- 5.1.2 Menerangkan ciri-ciri utama famili ikan hiasan.
- 5.1.3 Mengenal pasti jenis pembiakan ikan hiasan iaitu beranak dan bertelur.
- 5.1.4 Mengenal pasti famili ikan hiasan yang sesuai dipelihara mengikut permintaan pasaran semasa.
- 5.1.5 Membuat analisis ciri pemilihan famili ikan hiasan untuk dijadikan induk.
- 5.1.6 Merancang projek pembiakan berdasarkan famili ikan hiasan yang dipilih.



## Kepentingan Industri Ikan Hiasan

Ikan hiasan ialah ikan yang dipelihara sebagai hobi, perhiasan tempat, terapi minda serta tambahan sumber pendapatan.

### Kepentingan Industri Ikan Hiasan

#### Landskap

- Menceriakan suasana taman, pejabat, kediaman dan lain-lain.

1

#### Sumber Pendapatan Negara

- Menambah nilai eksport ikan hiasan.
- Industri agropelancongan.

2

#### Menggalakkan Kesenambungan Hidupan Spesies Akuakultur

- Menggalakkan program Penyelidikan dan Pembangunan (R & D).
- Mengurangkan kemusnahan dan gangguan ekosistem.

3

#### Sumber Pekerjaan

- Tenaga pakar dalam industri ikan hiasan.
- Penjawat awam.
- Pereka inovasi seperti penapis, pam, aksesori dan tangki.
- Pekerja industri hidupan liar atau zoo.
- Operator akuakultur.
- Juruteknik akuakultur.
- Pengusaha dan pekerja kedai ikan.
- Pengimport dan pemborong.
- Perhiasan akuarium (*Aquascaping*).

4

#### Perkembangan Industri Akuakultur

- Pengeluar sistem akuakultur dan aksesori sokongan seperti sistem penapis air, pam, *aerator*, lampu hiasan, peralatan sanitasi atau pembasmian kuman air, bentuk akuarium dan tangki.
- Pengeluar makanan ikan hiasan.

5

#### Jaringan Sosial

- Melahirkan rakyat yang mampu berkongsi pengetahuan dan memberi pandangan dalam industri ikan hiasan.

6

#### Terapi Minda

- Sumber terapi dan kaedah menangani tekanan perasaan.

7



#### Nota Murid

Murid memberi sumbangsaran kesan industri ikan hiasan terhadap sahsiah rakyat Malaysia.



SP 5.1.1

## Ciri-ciri Utama Famili Ikan Hiasan

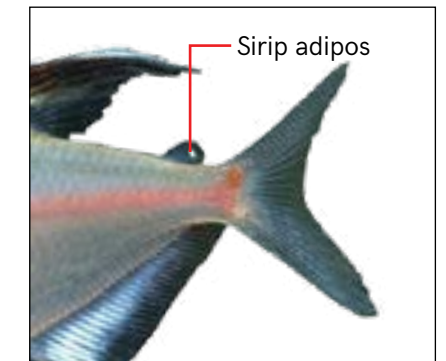
Secara amnya, ikan boleh dikelaskan mengikut famili berdasarkan habitat dan ciri-ciri morfologi suatu spesies. Berikut ialah sebahagian famili ikan hiasan yang biasa ditenak di Malaysia.

### Famili Cyprinidae

- Cyprinidae ialah famili ikan air tawar yang tergolong dalam leluhur Cypriniformes yang lebih dikenali dengan nama Cyprinids.
- Famili ikan ini banyak diperoleh di Afrika, Amerika Utara dan Asia Tenggara.
- Famili ini dianggarkan melebihi 3 000 spesies.

#### Ciri-ciri utama famili Cyprinidae

- Famili ikan ini berbadan kecil tetapi mampat, bersesungut, tiada sirip adipos seperti Rajah 5.1 dan mempunyai rahang tanpa gigi. Walau bagaimanapun, makanan boleh dikunyah dengan berkesan dengan menggunakan insang yang khusus.
- Mempunyai ekor terbuka berbentuk *fork*, badan bersisik, bergerak pantas dan kepala tanpa sisik.
- Kebanyakan spesies ini tidak mengawasi telurnya.



Rajah 5.1 Sirip adipos

#### Contoh spesies ikan hiasan

- Ikan barb (*Puntigrus* sp.)
- Ikan emas (*Carassius auratus*)
- Ikan seluang (*Rasbora* sp.)
- Ikan kap (*Cyprinus* sp.)
- Ikan kelah (*Tor tambroides*)
- Ikan tengas (*Neolissochilus hexagonolepis*)



Ikan kelah



Ikan barb



Ikan emas

SP 5.1.2



## Famili Cichlidae

- Cichlidae merupakan famili ikan melalui leluhur Cichliformes. Famili ini besar dan lebih dikenali sebagai Cichlids.
- Famili ikan ini dipelihara sebagai makanan kepada manusia atau dipelihara sebagai ikan hiasan. Contohnya ikan tilapia dipelihara untuk dimakan manakala Cichlids yang berwarna-warni dipelihara sebagai ikan hiasan.
- Famili ini dianggarkan melebihi 1 700 spesies.

### Ciri-ciri utama famili Cichlidae

- Famili ikan ini mempunyai sepasang lubang hidung dan satu sirip dorsal serta sirip ekor yang bulat.
- Kebanyakan famili spesies ini bersifat menjaga anak selepas menetas.

### Contoh spesies ikan hiasan

- Ikan angel (*Pterophyllum* sp.)
- Ikan discus (*Symphysodon* sp.)
- Ikan oscar (*Astronotus ocellatus*)



Ikan oscar



Ikan angel



Ikan discus

## Famili Characidae

- Characidae ialah famili ikan subtropika dan tropika air tawar yang tergolong dalam leluhur Characiformes.
- Antara ikan yang kekal di dalam famili Characidae pada masa ini ialah tetra. Ikan daripada famili ini boleh dijadikan sebagai makanan kepada spesies ikan peliharaan lain atau dipelihara sebagai ikan hiasan.
- Famili spesies ini mendiami pelbagai habitat, antaranya sungai dan gua-gua yang berair.
- Kebanyakan spesies ini berasal dari Amerika.
- Famili ini dianggarkan melebihi 1 100 spesies.

### Ciri-ciri utama famili Characidae

- Hampir mirip dengan ikan barb tetapi tiada sesungut dan mempunyai sirip adipos.

### Contoh spesies ikan hiasan

- Neon (*Paracheirodon axelrodi*)
- False red nose tetra (*Petitella georgiae*)
- Rainbow tetra (*Nematobrycon palmeri*)
- Bleeding heart tetra (*Hyphessobrycon socolofi*)



Neon



Bleeding heart tetra

SP 5.1.2

## Famili Osteoglossidae

- Famili Osteoglossidae dikenali juga sebagai Osteoglossids.
- Osteoglossids merupakan spesies ikan karnivor dan berkeupayaan untuk menyambar mangsanya di permukaan air.
- Osteoglossids mempunyai tabiat membina sarang dan menjaga anak selepas menetas.
- Famili ini mempunyai enam spesies sahaja.

### Ciri-ciri utama famili Osteoglossidae

- Berbadan pipih dan punggungnya hampir lurus dari mulut hingga sirip dorsal.
- Bentuk mulutnya mengarah ke atas dan mempunyai sepasang sungut pada bibir bawah.
- Sirip dorsal dan sirip anal bersinar lembut dan panjang, manakala sirip pektoral dan sirip pelvik bersaiz kecil.
- Ikan jenis bertelur, mengeram telur di dalam mulut dan menjaga anaknya selepas menetas.

### Contoh spesies ikan hiasan

- Ikan Arowana Perak (*Osteoglossum bicirrhosum*)
- Ikan Arowana Asia (*Scleropages formosus*)



Arowana Asia

## Famili Osphronemidae

- Semua spesies ikan yang dahulunya berada di dalam famili Belontiidae kini merupakan subfamili di bawah famili Osphronemidae.
- Spesies ikan air tawar ini mampu hidup di kawasan air yang mempunyai oksigen terlarut yang rendah.
- Antara spesies yang menarik dan popular sebagai ikan hiasan ialah ikan pelaga.
- Famili spesies ini boleh ditemui di Malaysia, Pakistan, India, China, Korea dan Indonesia.
- Famili ini dianggarkan melebihi 100 spesies.

### Ciri-ciri utama famili Osphronemidae

- Berbadan lebar, mampat dan mempunyai sirip anal yang panjang.
- Mempunyai organ aksesori pernafasan untuk bernafas di udara yang dipanggil organ *labyrinth*.
- Organ *labyrinth* ialah struktur berbentuk reranting di atas ruang insang yang berfungsi menyerap oksigen dari udara dan memegangnya sehingga dikeluarkan melalui penutup insang.

### Contoh spesies ikan hiasan

- Ikan pelaga (*Betta* sp.)
- Ikan sepat (*Trichogaster* sp.)
- Ikan kaloi (*Osphronemus goramy* sp.)



Ikan pelaga



Ikan kaloi



Ikan sepat

SP 5.1.2



## Famili Poeciliidae

- Poeciliidae ialah famili ikan air tawar yang tergolong dalam leluhur Cyprinodontiformes dan lebih dikenali sebagai Poeciliids.
- Poeciliids boleh didapati di semua kawasan tropika dan subtropika di dunia.
- Spesies ini bukan sahaja dipelihara sebagai ikan hiasan tetapi juga digunakan untuk mengawal nyamuk.
- Famili Poeciliidae turut dikenali sebagai *live bearer* atau ikan yang beranak.
- Famili ini bersifat *viviparous* yang bermaksud anak yang dikandung mendapat bekalan makanan melalui aliran darah induknya.
- Famili ini dianggarkan melebihi 300 spesies.

### Ciri-ciri utama famili Poeciliidae

- Melahirkan anak dan bersaiz kecil.

### Contoh spesies ikan hiasan

- Ikan gupi (*Poecilia reticulata*)
- Sailfin molly (*Poecilia latipinna*)
- Southern platyfish (*Xiphophorus maculatus*)
- Green swordtail (*Xiphophorus helleri*)
- Swordtail platyfish (*Xiphophorus xiphidium*)
- Molly (*Poecilia sphenops*)



## Famili Loricariidae

- Loricariidae ialah famili terbesar ikan keli di bawah leluhur Siluriformes. Spesies dari famili ini dikenali dengan nama Loricariids.
- Loricariids berasal dari habitat air tawar, tropika dan subtropika. Spesies ini terkenal dengan sisik berbentuk plat lembing yang menutup badan mereka dan mulut penyedut (*suckermouth*).
- Mulut penyedut (*suckermouth*) merujuk kepada mulut dan bibir ikan yang secara semula jadinya sesuai untuk ikan makan, bernafas dan melekat pada substrat melalui sedutan.
- Kebiasaannya famili ini membiak di bawah batu. Telur akan menetas selepas empat hingga 20 hari bergantung kepada spesies. Kebiasaannya anak yang menetas akan dijaga oleh ikan jantan.
- Loricariids ialah ikan akuarium yang popular dijual kerana mempunyai tabiat memakan alga.
- Ikan ini mempunyai keistimewaan dari tabiat pemakanan, corak warna badan yang pelbagai dan bentuk badan yang menarik.
- Famili ini dianggarkan melebihi 900 spesies.

### Ciri-ciri utama famili Loricariidae

- Mempunyai mulut penyedut (*suckermouth*) dan bersesungut.
- Aktif dalam keadaan gelap.

### Contoh spesies ikan hiasan

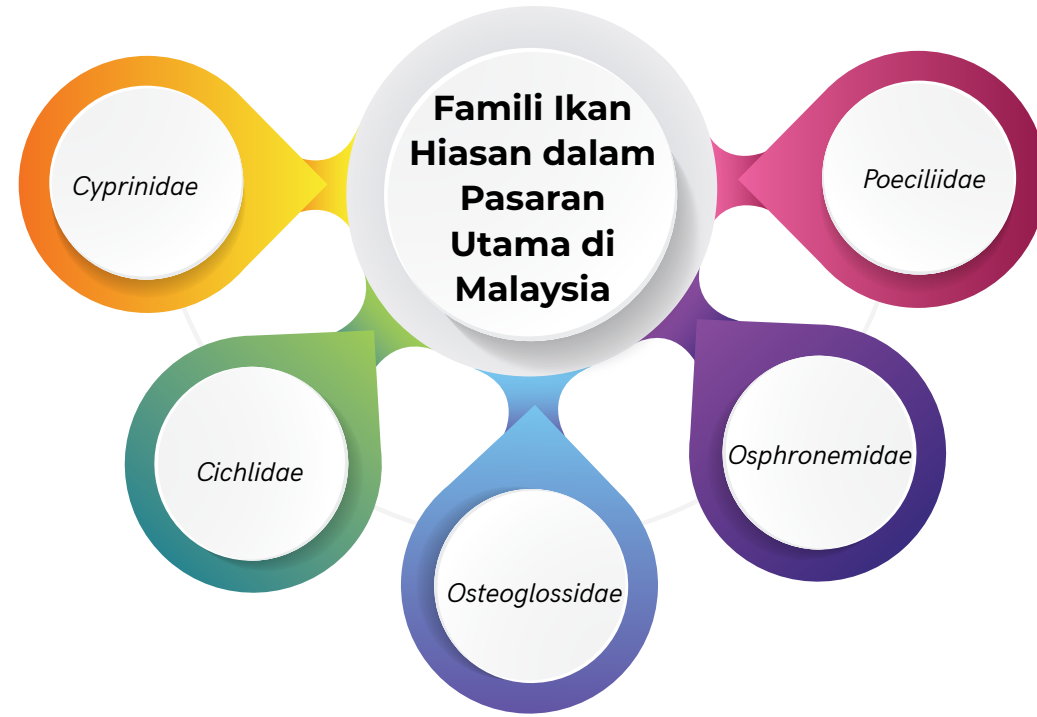
- Suckermouth catfish (*Hypostomus plecostomus*)
- Orinoco sailfin catfish (*Pterygoplichthys multiradiatus*)



Pada pendapat anda, ramalkan kemungkinan yang berlaku apabila banyak famili ikan hiasan dikumpulkan dalam sebuah akuarium.

## Famili Ikan Hiasan yang Sesuai untuk Dipelihara

Ikan hiasan mempunyai famili dan spesies yang banyak tetapi tidak semua spesies ikan hiasan mendapat permintaan dalam pasaran utama. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti ketiadaan teknik pembiakan yang tepat dan kos yang tinggi. Berikut merupakan famili ikan hiasan yang mendapat permintaan yang tinggi dalam pasaran utama.



## Jenis Pembiakan Ikan Hiasan

Terdapat dua jenis pembiakan ikan hiasan, iaitu jenis beranak dan bertelur. Berikut merupakan jenis pembiakan ikan hiasan yang biasa ditenak di Malaysia.

1

**Beranak**

**Famili ikan: Poeciliidae**

- Gupi (*Poecilia reticulata*)
- Sailfin molly (*Poecilia latipinna*)
- Southern platyfish (*Xiphophorus maculatus*)
- Green swordtail (*Xiphophorus helleri*)
- Swordtail platyfish (*Xiphophorus xiphidium*)
- Molly (*Poecilia sphenops*)

## 2

### Bertelur

#### Famili ikan: Cyprinidae

- Barb (*Puntigrus* sp.)
- Emas (*Carassius auratus*)
- Seluang (*Rasbora* sp.)
- Kap (*Cyprinus* sp.)
- Kelah (*Tor tambroides*)
- Tengas (*Neolissochilus hexagonolepis*)

#### Famili ikan: Cichlidae

- Angel (*Pterophyllum* sp.)
- Discus (*Symphysodon* sp.)
- Oscar (*Astronotus ocellatus*)

#### Famili ikan: Characidae

- Neon (*Paracheirodon axelrodi*)
- False red nose tetra (*Petitella georgiae*)
- Rainbow tetra (*Nematobrycon palmeri*)
- Bleeding heart tetra (*Hyphessobrycon socolofi*)

#### Famili ikan: Osteoglossidae

- Arowana Perak (*Osteoglossum bicirrhosum*)
- Arowana Asia (*Scleropages formosus*)

#### Famili ikan: Osphronemidae

- Pelaga (*Betta* sp.)
- Sepat (*Trichogaster* sp.)
- Kalo (*Osphronemus goramy* sp.)

#### Famili ikan: Loricaridae

- Suckermouth catfish (*Hypostomus plecostomus*)
- Orinoco sailfin catfish (*Pterygoplichthys multiradiatus*)





## Pemilihan Famili Ikan Hiasan Sebagai Induk untuk Pembiakan

Pemilihan induk ikan hiasan penting sebelum aktiviti pembiakan dijalankan. Berikut ialah ciri-ciri pemilihan famili ikan hiasan untuk dijadikan induk pembiakan.

### 1 Warna sisik

- Warna sisik yang berkilau dan berwarna-warni.

### 6 Saiz induk

- Saiz induk yang mudah dikendalikan dan telah mencapai kematangan mengikut spesies ikan.

### 2 Mudah untuk dibiakkan

- Berkeupayaan untuk dibiakkan tanpa had waktu.
- Penyediaan alatan dan bahan yang mudah untuk pembiakannya.
- Tempoh masa yang pendek untuk membesarkan anak ikan.

### 7 Daya tahan hidup

- Sesetengah spesies tidak mempunyai daya tahan hidup yang tinggi, iaitu tahan lasak dengan penyakit dan perubahan kualiti air.

### 3 Sirip

- Sesetengah spesies mempunyai sirip yang unik. Sirip ini boleh menentukan jantina ikan dan umur ikan. Contohnya sirip dorsal ikan pelaga yang telah bergulung menunjukkan ikan itu telah tua dan tidak sesuai lagi untuk dijadikan induk. Sirip juga dapat menentukan jantina seperti ikan *swordtail* dan sepat. Contohnya ikan sepat yang mempunyai sirip dorsal yang panjang menunjukkan jantina jantan manakala sirip dorsal yang pendek menunjukkan jantina betina.

### 8 Keupayaan memperoleh induk

- Berkeupayaan memperoleh induk berkualiti secara berterusan daripada pembekal atau penternak.
- Berkeupayaan memperoleh induk daripada sumber semula jadi. Contohnya ikan pelaga (*Betta imbellis*) dan sepat.

### 4 Jantina

- Mudah memperoleh induk yang matang mengikut jantina dan spesies. Sesetengah pengusaha tidak menjual induk betina bagi memastikan harga sentiasa stabil. Contohnya ikan kaloi.

### 9 Cara dan tabiat pemakanan

- Cara dan tabiat pemakanan mempengaruhi pemilihan famili ikan. Contohnya sifat pemakanan yang menyambar dan menyedut.

### 5 Bentuk badan

- Bentuk badan yang normal dan tidak cacat menghasilkan genetik ikan yang kekal seperti induknya.

### 10 Pergerakan atau sifat yang unik

- Pergerakan atau sifat yang unik seperti lenggok berenang seperti ikan kelisa dan angel.

Ciri-ciri pemilihan famili ikan hiasan untuk pembiakan

## Projek Pembiakan Berdasarkan Famili Ikan Hiasan

Kejayaan sesuatu projek bergantung kepada perancangan yang teliti. Merancang projek pembiakan ikan hiasan adalah satu titik permulaan dalam menceburi industri ikan hiasan. Langkah-langkah berikut boleh diguna pakai bagi merancang projek pembiakan ikan hiasan.



1. Nyatakan **tiga** kepentingan industri ikan hiasan.
  - (a) .....
  - (b) .....
  - (c) .....
2. Foto di bawah menunjukkan spesies ikan hiasan yang dibiakkan di Malaysia.



Foto ikan angel

Berdasarkan Foto ikan angel:

- (a) Namakan famili ikan hiasan tersebut.  
.....
  - (b) Nyatakan **dua** spesies lain dalam familinya yang boleh dibiakkan di Malaysia.
    - (i) .....
    - (ii) .....
3. Berikut merupakan ciri-ciri pemilihan famili ikan hiasan untuk dijadikan induk.

Ciri Pemilihan Famili Ikan Hiasan	
Keupayaan mendapatkan induk	
Pergerakan atau sifat yang unik	
	X
	Y

Tuliskan ciri-ciri pemilihan induk:

- (a) X : .....
- (b) Y : .....



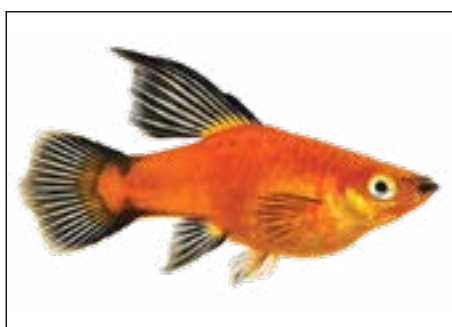
4. Berdasarkan foto di bawah, nyatakan jenis pembiakan ikan tersebut.



(a) .....



(b) .....



(c) .....



(d) .....

5. Nyatakan **empat** spesies ikan hiasan yang beranak.

(a) .....

(b) .....

(c) .....

(d) .....

6. Nyatakan **empat** spesies ikan hiasan yang bertelur.

(a) .....

(b) .....

(c) .....

(d) .....

**Aktiviti 1**  **Gallery Walk**

**Tajuk: Menentukan perbezaan famili ikan**

**Hasil pembelajaran:** Pada akhir aktiviti, murid dapat menyatakan dan membezakan famili ikan hiasan.

**Bahan:** Kertas A4, kertas sebak, gam atau pita pelekat dan bahan rujukan seperti modul MPV AHR KBSM dan buku teks.

**Alatan:** Kamera, gunting, alat tulis, komputer, pen marker, talian Internet dan mesin pencetak.

**Langkah:**

1. Murid dibahagikan kepada beberapa kumpulan.
2. Setiap kumpulan akan diberikan tajuk berdasarkan famili ikan.
3. Murid mendapatkan maklumat tentang tajuk yang diberi melalui halaman atas talian, bahan rujukan dan maklumat lain yang sesuai. Murid juga boleh mendapatkan maklumat dengan mengadakan lawatan ke pusat penternakan ikan atau kedai ikan.
4. Maklumat yang telah dikumpul dicatat di atas kertas sebak.
5. Antara maklumat yang perlu dicatat pada kertas sebak adalah seperti berikut:
  - (a) Nama kumpulan dan ahli kumpulan.
  - (b) Tajuk famili ikan yang diberi.
  - (c) Maklumat tentang famili ikan, ciri utama famili ikan, jenis dan gambar ikan dalam famili ikan tersebut.
6. Hasil maklumat dikumpul dan dibincangkan bersama-sama ahli kumpulan.
7. Murid menulis hasil perbincangan pada kertas sebak dengan menggunakan pen marker atau alat tulis lain yang bersesuaian.
8. Murid mempamerkan hasil tugasan dengan menggunakan pita pelekat dan aktiviti *gallery walk* dijalankan.
9. Wakil daripada setiap kumpulan akan memberikan rumusan daripada aktiviti yang dijalankan.



# UNIT 5.2

## Membiak Ikan Hiasan Jenis Bertelur

Ikan hiasan bertelur merupakan ikan yang boleh dibiakkan di Malaysia dan mempunyai peminat yang ramai. Ikan ini mempamerkan gaya pergerakan yang meliuk lintuk serta gerakan yang gemalai menyebabkan ramai yang tertarik kepadanya. Gaya-gaya pergerakan ikan ini secara tidak langsung telah memberikan satu terapi minda kepada mereka yang melihatnya terutamanya setelah penat pulang dari kerja.



### STANDARD PEMBELAJARAN

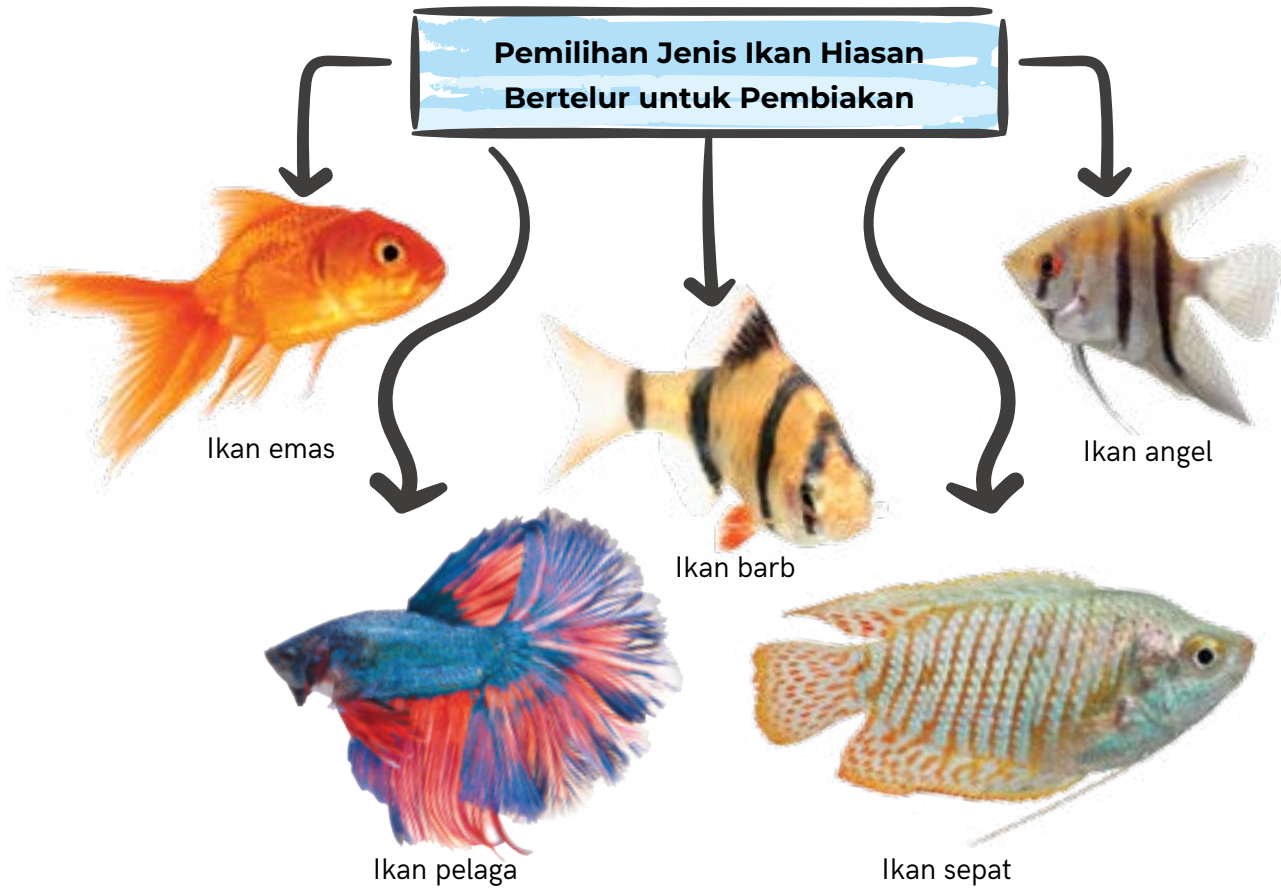
Murid boleh:

- 5.2.1 Menyatakan ciri-ciri induk ikan hiasan bertelur untuk dibiakkan.
- 5.2.2 Memilih jenis ikan hiasan bertelur seperti ikan pelaga, emas, sepat, angel atau barb sebagai induk pembiakan.
- 5.2.3 Mengenal pasti jantina induk ikan hiasan bertelur.
- 5.2.4 Menyediakan tempat, bahan dan alatan pembiakan ikan hiasan bertelur.
- 5.2.5 Mengenal pasti kaedah pembiakan bagi ikan pelaga, emas, sepat, angel dan barb.
- 5.2.6 Melakukan pembiakan ikan hiasan jenis bertelur yang dipilih.



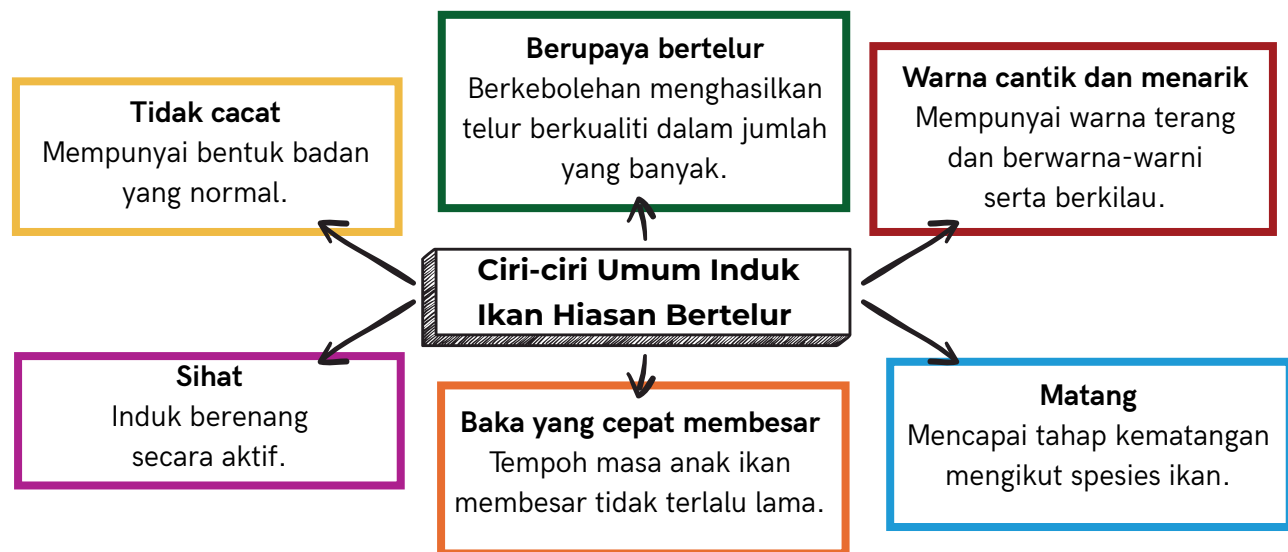
## Ikan Hiasan Bertelur

Kebanyakan pengusaha ikan hiasan di Malaysia memilih ikan hiasan bertelur untuk dikomersialkan. Ikan hiasan bertelur dipilih berdasarkan kemampuan kewangan dan ilmu pengetahuan tentang biologi pembiakannya. Antara spesies ikan hiasan bertelur yang dicadangkan sesuai untuk pengusaha baharu adalah seperti berikut:



## Ciri-ciri Umum Induk Ikan Hiasan Bertelur

Pemilihan induk merupakan nadi kepada kejayaan sesuatu projek ternakan ikan hiasan. Ciri-ciri umum pemilihan ikan hiasan bertelur adalah seperti berikut:



## Pengurusan Induk Ikan Hiasan Bertelur

Penjagaan induk penting bagi memastikan pembiakan dapat dijalankan dengan sempurna. Penjagaan induk ikan hiasan bertelur adalah seperti berikut:

### Pengurusan bekas untuk pemeliharaan induk ikan hiasan

- Menggunakan bekas yang bertutup. Bekas yang boleh digunakan seperti tangki simen, tangki gentian kaca dan tangki polietilena.
- Bekas pemeliharaan induk perlulah dibersihkan sekurang-kurangnya seminggu sekali. Bekas ini hendaklah dicuci dengan menggunakan larutan garam supaya dapat mencegah penyakit.
- Pastikan paras air tidak penuh dan berpenutup supaya ikan tidak boleh melompat keluar dari bekas.

### Pengurusan air untuk pemeliharaan induk ikan hiasan

- Memerlukan air yang bebas daripada klorin. Dua cara rawatan sekiranya air yang diperoleh berklorin, iaitu:
  - Menadah air dan membiarkannya selama 2 hari hingga 3 hari. Lebih baik sekiranya diberi pengudaraan dengan kuat.
  - Menggunakan antiklorin yang boleh dibeli di kedai akuarium. Pastikan penggunaan antiklorin adalah mengikut sukatan yang betul. Kelebihan penggunaan bahan ini ialah air boleh digunakan terus tanpa mengambil masa yang lama.
- Memerlukan suhu air yang stabil. Sekiranya suhu air panas, langkah mengatasinya adalah dengan mengalihkan bekas ke kawasan lain atau lindunginya daripada pancaran cahaya matahari atau memasukkan sedikit ais. Manakala sekiranya suhu terlalu sejuk, langkah mengatasinya adalah dengan menggunakan pemanas air akuarium.
- Pastikan menggunakan air yang tidak terlalu kotor supaya ikan tidak terkena penyakit.

### Pengurusan makanan untuk pemeliharaan induk ikan hiasan

- Makanan yang boleh diberikan kepada induk adalah seperti cacing merah (*bloodworm*), cacing tubifeks, jejentik nyamuk dan pelet.
- Pastikan tidak memberi jejentik nyamuk yang terlalu tua kerana jejentik yang terlalu tua mempunyai kepala yang keras dan berpotensi menetas membentuk nyamuk dewasa.

### Pengurusan kualiti air untuk pemeliharaan induk

- Kualiti air seperti kandungan oksigen terlarut, kandungan nitrit dan ammonia memerlukan pemantauan. Kemerosotan kualiti air boleh menyebabkan kematian ikan.
- Sebagai contoh, kita perlu menggantikan air dengan kadar segera apabila mendapati kandungan ammonia terlalu tinggi.
- Kadar kualiti air boleh diuji dengan menggunakan peralatan seperti meter DO, meter pH atau melalui pemerhatian tingkah laku ikan seperti ikan tercungap-cungap pada permukaan air.

### Info AKUAKULTUR.

Ikan pelaga jantan dipelihara di dalam bekas yang berasingan seperti akuarium, botol minuman, tangki simen, baldi, besen dan kotak polistirena untuk mengelak kematian akibat pergaduhan sesama sendiri.

## Pembiakan Ikan Pelaga

Ikan pelaga merupakan antara ikan yang sangat popular dalam kalangan peminat ikan. Terdapat pelbagai spesies ikan pelaga. Antara spesies ikan pelaga ialah Pelaga Siam (*Betta splendens*) dan Pelaga Sempilai (*Trichopsis vittata*).

### Pelaga Siam

Pelaga Siam (*Betta splendens*) ialah ikan pelaga yang paling popular dalam famili Osphronemidae. Pelaga Siam berasal dari Thailand dan Kemboja. Ikan ini telah lama dibiakkan oleh penternak tempatan. Pelaga Siam menjadi popular kerana memiliki warna badan dan bentuk siripnya yang cantik. Ikan ini mempunyai saiz badan yang lebih besar daripada Pelaga Mengkaring (*Betta imbellis*).



### Pelaga Sempilai

Pelaga Sempilai (*Trichopsis vittata*) dikenali sebagai *croaking gourami* dan merupakan ikan asli Asia Tenggara yang mudah dijumpai di kawasan parit, kolam, lopak, longkang atau mana-mana kawasan air tenang tanpa arus. Ikan pelaga ini mempunyai keistimewaan mengeluarkan bunyi "krok". Ikan pelaga ini bersifat tenang dan sesuai dipelihara bersama-sama spesies ikan yang tidak agresif atau bersaiz serupa dengannya.



Semua ikan pelaga mempunyai daya tahan hidup yang tinggi, kerana mampu hidup dalam persekitaran yang mengandungi kualiti air yang rendah. Keistimewaan lain ikan pelaga ialah mempunyai satu struktur pada bahagian insangnya yang dikenali sebagai *labyrinth*. Struktur ini menjadikan ikan pelaga dikenali sebagai ikan penafas udara yang boleh bernafas menggunakan udara di permukaan air.

### Tahukah Anda?

Sistem pengudaraan tidak diperlukan bagi pembiakan ikan dalam famili Osphronemidae kerana pengudaraan yang diberikan akan memusnahkan sarang buih ikan tersebut.

Ikan pelaga mengambil udara di atmosfera.



## Ciri-ciri Induk Ikan Pelaga

Ciri-ciri induk adalah penting sebelum menjalankan pembiakan. Berikut ialah ciri-ciri induk ikan pelaga:

### Matang

- Ikan pelaga jantan menunjukkan sifat matang terlebih dahulu daripada ikan betina melalui warna dan sifat agresifnya.
- Ikan pelaga jantan biasanya mencapai kematangan setelah berumur sekitar empat bulan ke atas dan secara tidak langsung perbezaan jantina dapat ditentukan.
- Induk jantan yang baik akan mengeluarkan buih dengan banyak.

### Baka

- Baka boleh diperoleh daripada rekod genetik dan pembiakannya.
- Kebiasaannya baka yang dikacuk akan menghasilkan baka yang baik termasuk cepat membesar.

### Kesihatan

- Pemilihan ikan yang sihat dapat ditentukan melalui pemerhatian dan penelitian sebelum membeli.
- Pemerhatian boleh dilihat berpandukan keaktifan ikan berenang dan gaya ikan mempamerkan kecantikannya.

### Warna

- Ikan pelaga mempunyai sirip yang panjang dan berwarna-warni seperti biru, hijau, ungu, merah, merah jambu dan campuran warna.
- Pelbagai varieti boleh ditemui seperti halfmoon dan plakat.

### Bentuk badan

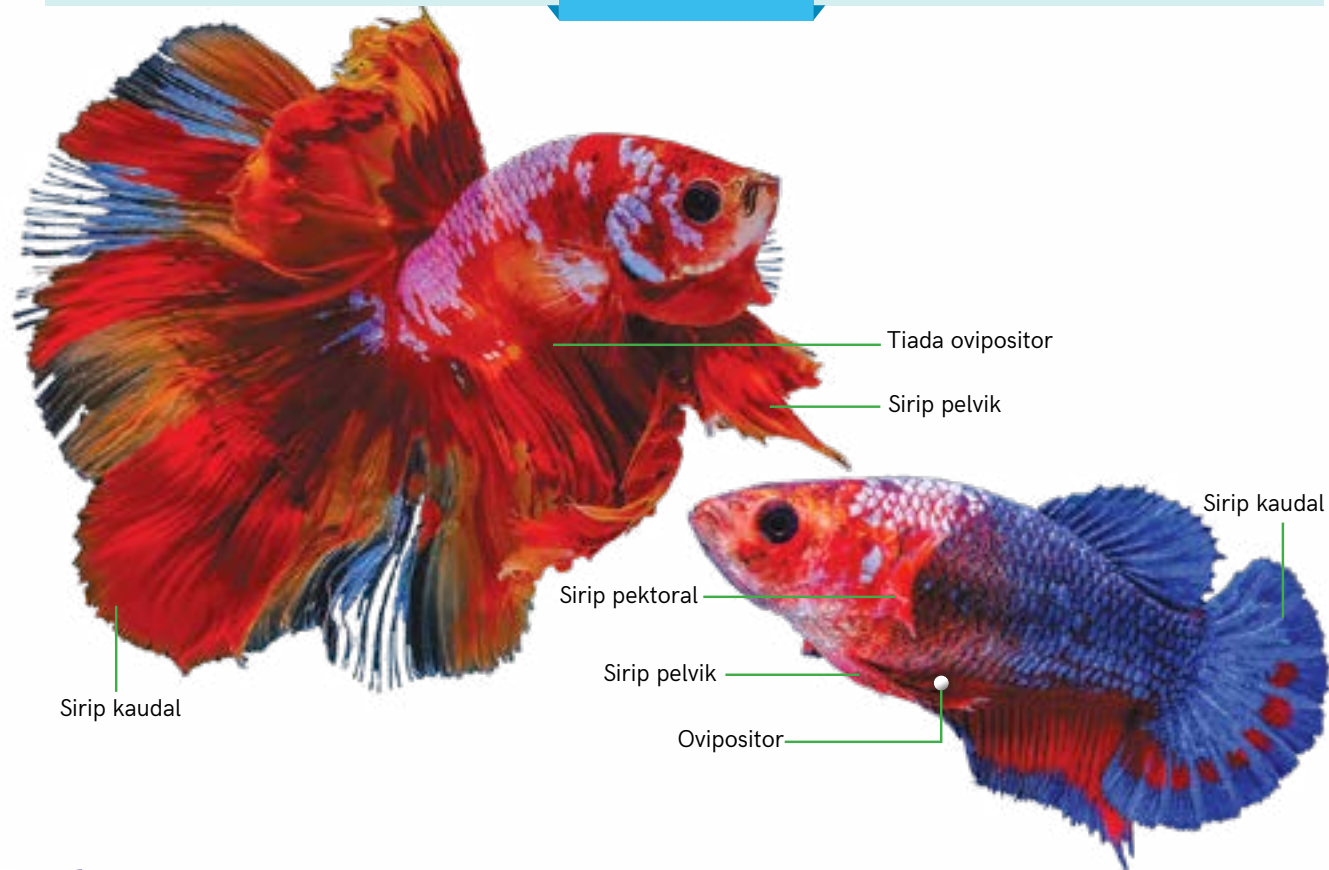
- Bentuk sirip ekor ikan pelaga boleh ditemui dalam pelbagai bentuk seperti bentuk panjang, bentuk pecah dua (*double tail*) dan bentuk sikat (*combtail*).
- Perut induk betina kelihatan buncit dan kelihatan ovipositor pada bahagian bawah abdomennya.



## Perbezaan Jantina Ikan Pelaga

Perbezaan jantina ikan pelaga adalah seperti berikut:

Pelaga Jantan		Pelaga Betina
Mempunyai sirip panjang yang berwarna-warni seperti biru, hijau, ungu, merah, merah jambu dan campuran warna.	<b>Warna</b>	Mempunyai warna yang kurang cantik dan mempunyai sirip yang pendek dan tidak berwarna-warni.
Mempunyai abdomen yang ramping.	<b>Bentuk badan</b>	Mempunyai abdomen yang buncit.
Mempunyai pelbagai bentuk seperti bentuk panjang, bentuk pecah dua ( <i>double tail</i> ) dan bentuk sikat ( <i>combtail</i> ).	<b>Bentuk sirip kaudal</b>	Tidak mempunyai pelbagai bentuk.
Sirip pelvik jantan lebih meruncing pada hujungnya dan kelihatan terjuntai.	<b>Sirip pelvik</b>	Sirip pelvik tidak terjuntai.
Tiada ovipositor.	<b>Ovipositor</b>	Mempunyai ovipositor.



SP 5.2.3

## Kaedah Pembiakan Ikan Pelaga

Kaedah pembiakan ikan pelaga tidak terlalu sukar. Ikan ini boleh dibiakkan dengan menggunakan kaedah semula jadi melalui langkah di bawah:

### Menyediakan alatan dan bahan

#### Alatan:

1. Bekas pembiakan seperti akuarium, kotak polisterina, baldi atau besen.
2. Substrat pembiakan seperti cawan polistirena, plastik, daun terapung, tumbuhan akuatik terapung seperti pokok keladi bunting (*Eichhornia crassipes*) atau kubis air (*Pistia stratiotes*).
3. Jaring kurungan bertujuan melindungi induk betina daripada serangan induk jantan sebelum sesuai dicampurkan.
4. Potongan paip PVC digunakan sebagai tempat perlindungan induk betina selepas mengawan.

#### Bahan:

1. Induk ikan pelaga.
2. Air.
3. Daun ketapang bertujuan untuk menurunkan pH air secara organik dan efektif.
4. Garam dapur bertujuan untuk mencegah penyakit.
5. Antiseptik berfungsi untuk merawat luka.

### Menyediakan tempat pembiakan

- Bekas pembiakan hendaklah dibasuh dengan menggunakan larutan garam. Bilas dengan air yang bersih, keringkan dan jemur. Letakkan bekas pembiakan di tempat yang teduh dan terlindung daripada cahaya matahari serta tiupan angin yang kuat. Masukkan air dan substrat pembiakan. Paras air tidak perlu tinggi, kira-kira paras 5 - 10 inci supaya benih ikan boleh mengambil oksigen apabila menetas. Masukkan potongan paip PVC dan daun ketapang.

### Memilih induk

- Memilih induk yang mempunyai ciri-ciri yang baik seperti sihat, matang, cepat membesar, tidak cacat dan cantik.
- Pastikan memilih induk jantan lebih besar daripada induk betina supaya induk jantan dapat melingkari induk betina dengan baik serta dapat mengelakkan induk jantan mati dibunuh oleh induk betina.

SP 5.2.5



**Melepaskan induk**

- Kadar nisbah jantan dan betina ialah 1 : 1.
- Induk betina dikurung di dalam jaring kurungan manakala induk jantan di luar jaring kurungan.
- Proses ini penting sebagai satu proses suai kenal antara induk.

**Pengasingan semula**

- Induk betina mesti dikurung semula jika diserang oleh induk jantan untuk mencegah kematiannya.

**Membuat pemerhatian pembiakan**

- Induk betina dilepaskan apabila sarang buih telah disediakan oleh induk jantan.

**Proses mengawan**

- Induk betina berenang ke sarang buih dan tidak diserang oleh induk jantan.
- Induk jantan akan mengelilingi induk betina dan akan melingkarinya semasa mengawan.
- Telur dilepaskan oleh induk betina manakala induk jantan akan mensenyawakan telur.
- Telur yang jatuh akan dikutip oleh kedua-dua induk dan diletakkan di dalam sarang buih yang tersedia.
- Proses mengawan berlaku dalam tempoh antara 1 jam hingga 2 jam.
- Julat telur yang boleh dihasilkan antara 200 biji hingga 700 biji telur bergantung kepada saiz induk.
- Induk betina diasing dan dirawat dengan antiseptik.
- Induk jantan dibiarkan kekal sehingga rega bebas berenang dan mampu berdikari.

**Info AKUAKULTUR.**

Benih ikan pelaga yang baharu menetas boleh mati sekiranya berlaku tiupan angin pada permukaan air. Tiupan angin ini akan menyebabkan suhu permukaan air berubah secara mendadak.

**Pembiakan Ikan Emas**

Ikan emas merupakan spesies ikan air tawar yang menjadi pilihan untuk dipelihara sebagai ikan hiasan di dalam akuarium atau di dalam kolam. Selain dipelihara sebagai ikan hiasan, ikan emas turut dipelihara sebagai makanan hidup untuk ikan karnivor yang lain seperti ikan kelisa.

Ikan emas merupakan spesies ikan yang suka berenang dalam air yang tenang. Ikan emas mampu menyesuaikan diri di kawasan berlumpur. Tabiat pemakanan ikan emas ialah omnivor, iaitu makan pelbagai jenis makanan seperti zooplankton, larva, serangga, detritus dan krustasea. Bagi tujuan komersial, ikan emas dipelihara dengan diberi makan makanan rumusan.

Ikan emas membiak secara semula jadi. Telur-telur yang disenyawakan akan melekat pada akar tumbuhan akuatik. Kemajuan teknologi pembiakan ikan emas telah berjaya menghasilkan beberapa spesies baharu yang berbeza daripada induk asalnya seperti perubahan pada bentuk badan, bentuk sirip, saiz dan warna ikan.





Pada masa kini, terdapat pelbagai baka baharu ikan emas yang boleh hidup dan dibiakkan di dalam akuarium. Berikut adalah antara varieti ikan emas (*Carassius auratus*) yang terdapat di pasaran:

### 1 Emas Biasa

Ikan emas biasa atau Hibuna ialah hibrid yang tidak mempunyai perbezaan ketara daripada induk asalnya. Ikan ini boleh didapati dalam pelbagai warna termasuk merah, oren atau emas, putih, hitam dan kuning lemon. Kebanyakan penghasilan keunikan ikan emas dibiakkan dengan menggunakan baka ini.



### 2 Moor Hitam

Ikan Emas Moor Hitam ialah hibrid yang memiliki sepasang mata yang terkeluar dari tempatnya. Ikan ini dikenali juga sebagai teleskop, popeye, mata naga di China dan *kuro demekin* di Jepun.



### 3 Mata Buih

Ikan emas Mata Buih (*bubble eye*) ialah hibrid yang memiliki mata yang mengarah ke atas. Matanya terdapat di dalam bebola cecair yang besar.



### 4 Ekor Kipas

Ikan emas Ekor Kipas ialah hibrid yang mempunyai badan berbentuk telur, satu sirip dorsal yang tinggi, satu sirip bercabang empat yang panjang dan tidak mempunyai bentuk bongkok pada bahagian bahu.



### 5 Oranda

Ikan emas Oranda ialah hibrid yang mempunyai ciri-ciri dominan seperti tudung buah rasberi yang menutupi kepalanya kecuali mata dan mulutnya. Penglihatan ikan ini akan terhalang sekiranya tudung kepalanya cepat membesar. Oleh yang demikian, ikan ini dipelihara dengan spesies yang sama supaya tiada persaingan untuk mendapatkan makanan.



### 6 Sisik Mutiara

Ikan emas Sisik Mutiara ialah hibrid yang mempunyai badan bulat dengan sirip kaudal yang menyerupai dengan ikan emas Ekor Kipas.

### 7 Ryukin

Ikan emas Ryukin ialah hibrid yang mempunyai bentuk badan yang pendek, kepala berbentuk tirus, bonggol di belakang kepala bulat dan warna yang menarik. Selain itu, spesies ini mempunyai ekor panjang atau pendek dengan ekor bercabang tiga atau empat. Sirip dorsalnya adalah tinggi sementara sirip kaudal pula dua kali panjang badannya. Antara warna yang boleh diperolehi ialah warna merah tua, putih dan putih-merah.



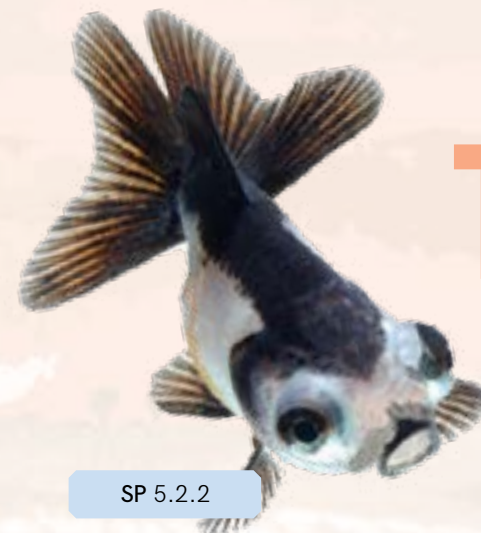
### 8 Mata Teleskop

Ikan emas Mata Teleskop atau *Demekin* boleh dikenali melalui matanya yang tersembul keluar. Spesies ini dikenali sebagai ikan emas mata glob atau mata naga.



### 9 Ranchu

Ikan emas Ranchu ialah hibrid ikan emas yang bertudung di kepalanya. Orang Jepun memberi jolokan sebagai "raja bagi ikan emas".



### 10 Panda Moor

Ikan emas Panda Moor ialah hibrid yang mempunyai corak badan bertompok warna hitam dan putih dengan mata yang menonjol keluar serta ekor yang jarang. Spesies ini memiliki sisik yang bersinar metalik.



### Ciri-ciri Induk Ikan Emas

Pemilihan induk yang berkualiti sangat penting sebelum menjalankan aktiviti pembiakan. Berikut ialah ciri-ciri induk ikan emas yang baik:

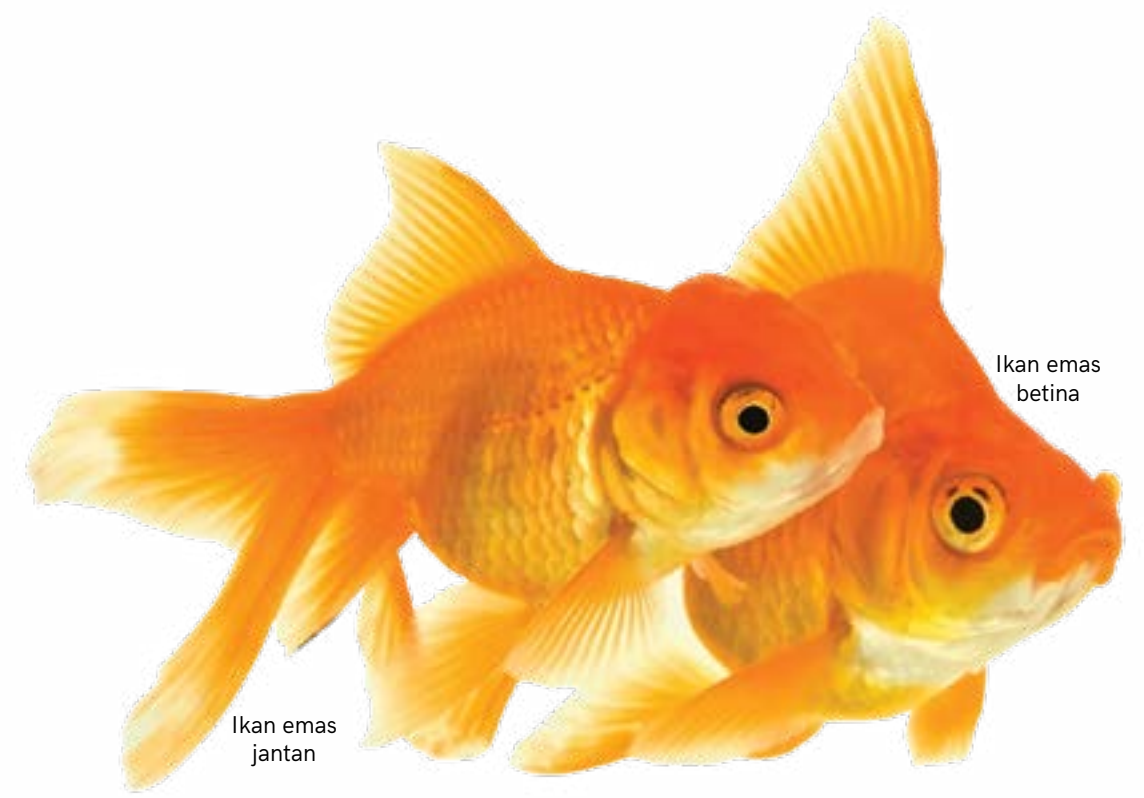


**Tahukah Anda?**  
 Ikan mampu mengingati banyak perkara dan dibuktikan dengan melihat reaksinya segera berenang ke arah bunyi ketukan tempat pemberian makanannya.

### Perbezaan Jantina Ikan Emas

Jantina ikan emas boleh dibezakan melalui sifat morfologi luar ikan, iaitu:

Emas Jantan		Emas Betina
Mempunyai warna yang menarik dan berkilat.	<b>Warna</b>	Mempunyai warna yang kurang menarik.
Badan lebih kurus.	<b>Bentuk badan</b>	Badan gemuk dan bulat.
Mempunyai butiran mutiara pada sirip pektoral dan operkulum (penutup insang).	<b>Sifat matang</b>	Tidak mempunyai butiran mutiara pada sirip pektoral.





## Kaedah Pembiakan Ikan Emas

Pembiakan ikan emas berkait rapat dengan perubahan suhu. Ikan emas akan membiak pada suhu yang rendah, iaitu tidak melebihi 24°C. Pembiakan ikan emas boleh dilakukan secara semula jadi.

Kaedah menjalankan pembiakan ikan emas adalah seperti berikut:

### Menyediakan alatan dan bahan

#### Alatan:

1. Bekas pembiakan seperti akuarium, kotak polistirena atau besen.
2. Media pembiakan seperti carikan tali rafia atau tumbuhan akuatik terapung yang mempunyai akar seperti pokok keladi bunting (*Eichhornia crassipes*), kubis air (*Pistia stratiotes*) atau *Cabomba* sp.
3. Sistem pengudaraan seperti *blower*, tiub pengudaraan dan batu pengudaraan.

#### Bahan:

1. Induk ikan emas.
2. Antiklorin bertujuan untuk menghilangkan klorin.
3. Air.
4. Garam dapur bertujuan untuk mencegah penyakit.
5. Acriflavin bertujuan untuk merawat luka.
6. Antiseptik bertujuan untuk mencegah jangkitan kulat.

### Menyediakan tempat pembiakan

- Bekas pembiakan dibasuh dengan menggunakan larutan garam. Bilas dengan air bersih, keringkan dan jemur. Letakkan bekas pembiakan di tempat yang teduh dan terlindung daripada cahaya matahari serta tiupan angin yang kuat. Masukkan air pada paras tiga perempat daripada ketinggian bekas pembiakan. Masukkan antiklorin dan media pembiakan. Media pembiakan hendaklah dicelup dengan antiseptik terlebih dahulu sebelum digunakan. Pasangkan pengudaraan pada kadar perlahan.

### Memilih induk

- Memilih induk yang telah diasingkan jantina selama seminggu.
- Pilih induk yang memenuhi ciri-ciri pemilihan induk, iaitu sihat, matang, tidak cacat, cepat membesar, cantik dan daripada jenis sama.

### Melepaskan induk

- Induk dilepaskan pada waktu pagi dengan kadar nisbah jantan dan betina 2 : 1.



5

### Membuat pemerhatian pembiakan

- Proses mengawan berlaku pada waktu malam atau awal pagi apabila suhu rendah.

#### Proses mengawan

- Induk jantan mengejar induk betina. Induk betina yang terangsang akan melepaskan telur pada media pembiakan.
- Induk jantan akan melepaskan sperma untuk mensenyawakan telur tersebut.
- Telur berkeadaan melekit dan akan melekat pada akar media pembiakan.
- Terdapat dua kaedah penetasan telur:
  - Induk jantan dan betina dikeluarkan dan dirawat dengan ubat antiseptik dan telur dikekalkan di dalam tangki.
  - Memindahkan telur ke tangki lain dan induk jantan dan betina dikekalkan di dalam tangki asal.
- Pengasingan antara telur dengan induk perlu dilakukan dengan cepat supaya telur tidak dimakan oleh induknya sendiri.
- Keluarkan satu pertiga air dan gantikan dengan air baharu.
- Masukkan sedikit larutan antiseptik untuk mencegah jangkitan kulat ke atas telur.
- Pengudaraan dipasang pada kadar sangat perlahan.
- Telur akan menetas dalam tempoh 30 jam hingga 35 jam.

#### TIP Keselamatan

Tumbuhan akuatik perlu direndam dahulu dengan larutan metilena biru pada kadar 20 mg/L selama 10 minit hingga 15 minit sebelum digunakan untuk mengelakkan jangkitan kulat.

## Pembiakan Ikan Sepat

Ikan sepat adalah spesies ikan air tawar yang biasa ditemui di kawasan paya, parit, kolam, lopak, longkang atau mana-mana kawasan air tenang seperti ikan pelaga. Ikan sepat juga mempunyai organ *labyrinth*.

Ikan sepat mempunyai sirip pelvik yang boleh berfungsi sebagai organ sentuhan dan sebagai isyarat kimia semasa mengawan. Ikan sepat bersifat omnivor kerana menjadikan lumut, tumbuhan air dan anak-anak ikan kecil sebagai sumber makanan. Makanan alternatif yang boleh diberikan semasa memelihara ikan ini ialah pelet, *Moina* sp., *daphnia* sp., cacing tubifex, cacing merah (*bloodworm*) dan jentik nyamuk.

Ikan sepat merupakan spesies yang hidup secara berkumpulan dan boleh dipelihara bersama ikan jinak yang lain. Ikan sepat merupakan ikan yang tahan lasak dalam persekitaran air berkualiti rendah tetapi mudah mabuk serta cepat mati apabila berada di luar dari air selepas ditangkap.



6

Berikut merupakan spesies ikan sepat yang biasa diternak:

**Sepat Siam (*Trichopodus pectoralis*)**

Ikan Sepat Siam ialah sejenis ikan sepat yang banyak dijadikan makanan. Ikan ini boleh ditemui di kawasan terlindung seperti danau, sungai, sawah dan parit-parit yang berair tenang terutama di kawasan yang mempunyai tumbuhan akuatik.



**Sepat Mutiara (*Trichopodus leerii*)**

Sepat mutiara merupakan sejenis ikan yang berwarna perang, dipenuhi dengan corak seperti mutiara dengan garis hitam yang selari dari kepala ikan secara beransur-ansur menipis hingga ke arah sirip ekor.



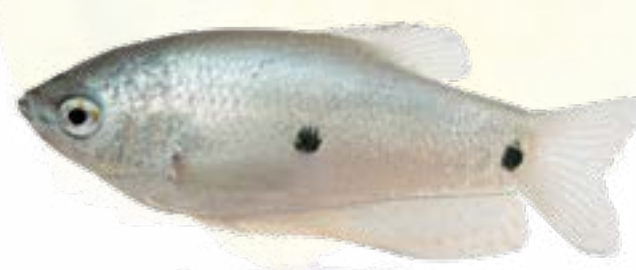
**Sepat Kerdil (*Trichogaster lalius*)**

Sepat kerdil ialah sejenis ikan yang juga dikenali sebagai *Colisa lalia*, *Colisa lalius*, *Colisa unicolor*, *Polyacanthus lalius* dan *Trichopodus lalius*. Spesies ini mempunyai warna badan yang berkilau dengan garisan berwarna merah atau gelap.



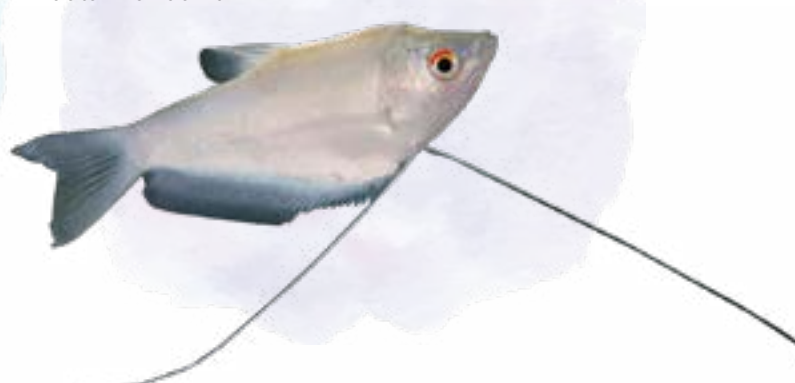
**Sepat Rongging (*Trichopodus trichopterus*)**

Ikan ini ialah spesies ikan asli di Asia Tenggara. Ikan jantan ini bersifat agresif dan suka mengganggu ikan lain yang mempunyai sirip yang panjang seperti ikan gupi jantan, ikan emas dan pelaga, kerana ikan sepat ini beranggapan ikan-ikan tersebut sebagai pesaing dalam merebut ikan betina. Ikan ini terkenal dengan tompokan warna hitam pada badannya.



**Sepat Bulan (*Trichopodus microlepis*)**

Sepat bulan merupakan sejenis ikan yang menarik dan tidak agresif. Ikan ini juga sesuai dipelihara di dalam akuarium.



**Banded gourami (*Trichogaster fasciata*)**

Spesies ini mempunyai warna yang menarik dan hampir menyamai drarf gourami. Terdapat warna biru pada sirip pelvik.



SP 5.2.2

**Ciri-ciri Induk Ikan Sepat**

Ciri-ciri induk adalah penting sebelum menjalankan pembiakan. Berikut ialah ciri-ciri induk ikan sepat:

**Kematangan**

- Ikan sepat yang matang boleh dilihat melalui saiz badan yang besar dan sirip dorsalnya. Sirip dorsal jantan yang matang kelihatan panjang dan meruncing pada hujungnya manakala yang betina membulat atau sedikit melengkung.
- Gonad ikan betina yang matang akan mempunyai bentuk perut yang buncit manakala ikan jantan mempunyai tanda warna oren di sekitar dagu ikan tersebut.

**Baka**

- Maklumat boleh diperoleh daripada penjual atau pembekal atau melalui rekod pembiakannya.

**Kesihatan**

- Kesihatan ikan boleh diketahui melalui pemerhatian sebelum membeli. Ikan yang sihat ialah ikan yang aktif berenang, mempunyai sisik yang cerah dan badan tidak kurus.

**Warna**

- Mempunyai warna dan corak badan yang menarik dengan sisik yang berkilat.

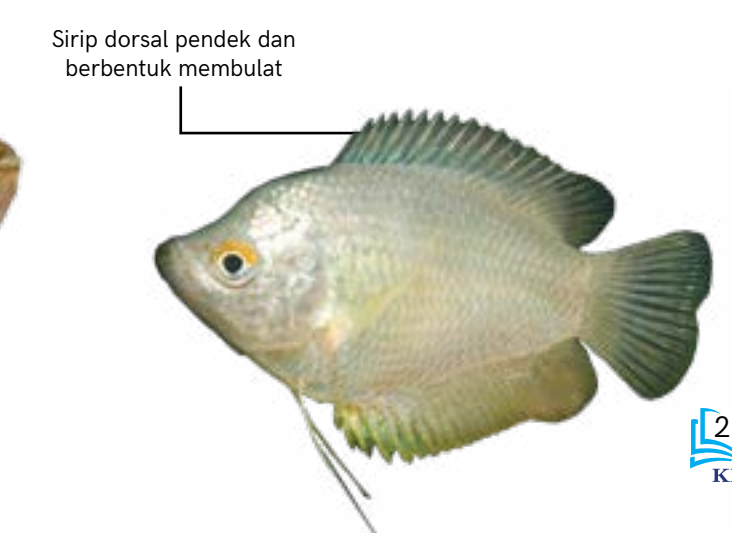
**Perbezaan Jantina Ikan Sepat**

Perbezaan jantina ikan sepat adalah seperti berikut:

Sepat Jantan		Sepat Betina
Cantik dan berwarna-warni.	<b>Warna</b>	Kurang cantik.
Lebih kecil dan langsing.	<b>Bentuk badan</b>	Gemuk dan perut nampak bulat atau buncit.
Sirip dorsal memanjang dan meruncing sampai ke sirip kaudal.	<b>Sirip dorsal</b>	Sirip dorsal pendek dan berbentuk membulat.
Lebih besar.	<b>Saiz badan</b>	Lebih kecil.



SP 5.2.2, 5.2.3





## Kaedah Pembiakan Ikan Sepat

Pembiakan ikan sepat hampir sama dengan pembiakan ikan pelaga. Pembiakannya boleh dijalankan melalui kaedah semula jadi. Kaedah pembiakan ikan sepat adalah seperti berikut:

### Menyediakan alatan dan bahan

#### Alatan:

1. Bekas pembiakan seperti akuarium, kotak polistirena, baldi atau besen.
2. Substrat pembiakan seperti cawan polisterina, plastik, daun terapung, tumbuhan akuatik terapung seperti pokok keladi bunting (*Eichhornia crassipes*), kubis air (*Pistia stratiotes*) atau *Cabomba* sp., *Limnophila aquatica*, *Riccia fluitans*, *Ceratopteris thalictroides*.

#### Bahan:

1. Induk ikan sepat.
2. Antiklorin bertujuan menghilangkan klorin.
3. Air.
4. Daun ketapang bertujuan menurunkan pH air.
5. Garam dapur bertujuan untuk mencegah penyakit.
6. Antiseptik bertujuan untuk merawat luka.

### Menyediakan tempat pembiakan

- Bekas pembiakan hendaklah dibasuh dengan menggunakan larutan garam. Bilas dengan air yang bersih, keringkan dan jemur. Letakkan bekas pembiakan di tempat yang teduh dan terlindung daripada cahaya matahari serta tiupan angin yang kuat. Masukkan air pada paras 5 - 10 inci. Selepas itu, masukkan antiklorin secukupnya dan substrat pembiakan. Air tidak perlu tinggi supaya benih ikan boleh mengambil oksigen apabila menetas.
- Suhu air yang sesuai adalah antara 28 - 30 °C.

### Memilih induk

- Memilih induk yang telah diasingkan mengikut jantina sekurang-kurangnya selama seminggu.
- Memilih induk yang mempunyai ciri-ciri pemilihan induk untuk pembiakan, iaitu sihat, matang, tidak cacat, cepat membesar dan cantik.

### Melepaskan induk

- Melepaskan sepasang induk jantan dan betina pada awal pagi.

### Membuat pemerhatian pembiakan

- Induk jantan akan membina sarang buih dengan menggunakan mulutnya. Kebiasaannya induk jantan akan membina sarang buih dengan memasukkan sedikit cebisan ranting halus atau akar tumbuhan akuatik supaya sarangnya kukuh.

### Proses mengawan

- Apabila sarang buih telah tersedia, induk jantan akan mengelilingi induk betina dan cuba menariknya ke sarang tersebut. Induk betina yang sudah bersedia akan berenang ke bawah sarang buih. Induk betina akan menyentuh belakang dan ekor induk jantan dengan menggunakan mulutnya sebagai isyarat untuk bertelur. Apabila isyarat ini berlaku, induk jantan akan mengelilingi induk betina dan akan melingkari badannya.
- Telur dilepaskan dan induk betina seakan-akan pengsan.
- Telur yang jatuh akan dikutip oleh induk jantan dan diletakkan di dalam sarang buih yang tersedia. Proses ini berulang sehingga selesai.
- Julat telur yang boleh dikeluarkan oleh spesies ikan sepat ialah antara 300 - 800 biji.
- Induk betina diasing dan dirawat dengan antiseptik, manakala induk jantan dibiarkan kekal di dalam bekas pembiakan sehingga telur menetas. Tempoh telur menetas antara 24 jam hingga 48 jam.

### Info AKUAKULTUR

Pastikan tidak memasukkan daun ketapang bersama-sama tangkai daun kerana tangkai daun mempunyai getah yang akan menyebabkan air menjadi berlendir dan boleh mengganggu sistem pernafasan ikan.

## Pembiakan Ikan Angel

Ikan angel ialah spesies ikan air tawar yang berasal dari lembangan Amazon, lembangan Orinoco dan pelbagai sungai di Guiana Shield di Amerika Selatan beriklim tropika. Ikan ini berenang secara perlahan dan merupakan spesies yang tahan lasak. Ikan ini memerlukan pengudaraan sekiranya dipelihara dalam kepadatan yang tinggi.

Ikan angel mempunyai bentuk badan yang unik untuk membolehkannya bersembunyi di celah-celah akar dan tumbuhan. Ikan ini juga mempunyai jalur melintang berwarna hitam yang berfungsi sebagai penyamaran tambahan. Ikan angel merupakan pemangsa hendap kepada ikan kecil dan makroinvertebrata.



Berikut merupakan tiga spesies asli ikan angel, iaitu *Pterophyllum scalare*, *P. altum* dan *P. leopoldi*

### ***Pterophyllum scalare***

Kebanyakan ikan angel yang terdapat di pasaran adalah dari spesies *Pterophyllum scalare*. Antara varieti *Pterophyllum scalare* yang mendapat pasaran ialah Silver Angelfish, Halfblack Angelfish, Koi Angelfish, Marble Angelfish, Gold Pearlscale Angelfish dan Sunset Blushing Angelfish.

Silver Angelfish merupakan ikan yang mempunyai badan berwarna perak dengan mata merah serta terdapat tiga jalur hitam menegak yang boleh berubah pudar atau gelap bergantung pada perasaan ikan. Gold Pearlscale Angelfish pula mempunyai warna badan berwarna keemasan dengan warna kuning atau oren. Ikan ini mempunyai jalur hitam menegak dan mata berwarna merah. Halfblack Angelfish pula mempunyai warna perak dengan bahagian belakangnya berwarna hitam. Corak warna ikan ini boleh berubah mengikut keadaan tertentu. Sunset Blushing Angelfish mempunyai warna oren pada bahagian atas badan dan warna putih pada bahagian bawahnya. Sesetengahnya mempunyai warna merah jambu pada badannya. Koi Angelfish mempunyai warna hitam dan putih berbintik-bintik dan terdapat banyak di pasaran.



### ***Pterophyllum altum***

Spesies ini ialah ahli terbesar dalam genusnya. Spesies ini mempunyai warna asas, iaitu warna perak, dan terdapat tiga jalur menegak berwarna coklat atau hitam dan sedikit coretan merah pada siripnya.

### ***Pterophyllum leopoldi***

Spesies ini berasal dari Sungai Amazon. Perbezaannya dengan spesies angel lain adalah ikan ini tidak mempunyai sirip pradorsal dan mempunyai sedikit tompok berwarna hitam pada bahagian dorsal.



## Ciri-ciri Induk Ikan Angel

Berikut ialah ciri-ciri induk ikan angel:

### Kematangan

- Ikan angel yang matang boleh dilihat melalui saiz badan yang besar.
- Ikan betina yang matang, mempunyai gonad dan bentuk perut yang buncit.
- Ikan ini matang pada umur tujuh bulan ke atas dengan saiz 7 cm hingga 8 cm.

### Baka

- Maklumat ciri ini boleh diperolehi daripada penjual atau pembekal atau melalui rekod pembiakannya.

### Kesihatan

- Kesihatan ikan boleh diketahui melalui pemerhatian sebelum membeli. Ikan yang sihat ialah ikan yang aktif berenang, mempunyai sisik yang cerah dan badan tidak kurus.

### Warna

- Mempunyai warna dan corak sisik badan yang berkilat.





## Perbezaan Jantina Ikan Angel

Perbezaan jantina ikan angel adalah seperti berikut:

Angel Jantan		Angel Betina
Lebih terang.	<b>Warna</b>	Tidak secerah ikan jantan.
Dari pandangan atas, perutnya kelihatan pipih dan kepalanya besar.	<b>Bentuk badan</b>	Dari pandangan atas, perutnya kelihatan lebih besar dan kepalanya lebih kecil.
Besar.	<b>Saiz badan</b>	Kecil.
Bahagian atas antara mulut dengan sirip dorsal berbentuk cembung.	<b>Bentuk bahagian atas</b>	Bahagian atas antara mulut dengan sirip dorsal berbentuk rata.
Sirip pektoral bercabang.	<b>Sirip pektoral</b>	Sirip pektoral tidak bercabang.
Kecil, panjang dan berbentuk "V".	<b>Genital papila</b>	Lebih tebal dan membengkak berbentuk "U" apabila ikan telah matang.
Agresif.	<b>Kelakuan</b>	Kurang agresif.



## Kaedah Pembiakan Ikan Angel

Ikan angel ialah spesies ikan yang bersifat memilih pasangan sendiri. Biasanya, induk akan dipilih melalui pemerhatian sekumpulan ikan yang dipelihara bersama dan ikan yang didapati berpasangan akan diasingkan. Walau bagaimanapun, spesies ini boleh juga dipaksa mengawan, iaitu dibiakkan dengan meletakkan sepasang induk di dalam bekas yang sama. Spesies yang paling sesuai untuk pembiakan dengan menggunakan akuarium ialah *Pterophyllum scalare*. Pembiakan ikan angel dilakukan secara semula jadi. Berikut ialah kaedah pembiakan ikan angel:

### Menyediakan alatan dan bahan

#### Alatan:

1. Bekas pembiakan seperti akuarium, kotak polistirena, baldi atau besen.
2. Media pembiakan seperti potongan paip PVC, batu licin, pasu pecah dan tumbuhan akuatik berdaun lebar.

#### Bahan:

1. Induk ikan angel.
2. Antiklorin bertujuan untuk menghilangkan klorin.
3. Air.
4. Garam dapur bertujuan untuk mencegah penyakit.
5. Kertas surat khabar.
6. Antiseptik.

### Menyediakan tempat pembiakan

- Bekas pembiakan hendaklah dibasuh dengan menggunakan larutan garam. Bilas dengan air yang bersih, keringkan dan jemur. Letakkan bekas pembiakan di tempat yang teduh dan terlindung daripada cahaya matahari serta tiupan angin yang kuat. Masukkan air pada paras ketinggian 5 - 10 inci. Selepas itu, masukkan antiklorin secukupnya dan media pembiakan.
- Bekas pembiakan ditutup dengan surat khabar bagi mengelakkan gangguan.

### Memilih induk

- Memilih induk yang mempunyai ciri-ciri pemilihan induk untuk pembiakan, iaitu sihat, matang, cepat membesar, tidak cacat dan cantik.

### Melepaskan induk

- Kadar nisbah jantan dan betina ialah 1 : 1.
- Induk boleh dilepaskan pada awal pagi.
- Pasangan ini dibiarkan bersama-sama sehingga ia menunjukkan sifat untuk mula membiak.

### Membuat pemerhatian pembiakan

- Induk yang sedia membiak akan menunjukkan sifat yang agresif dan membersihkan permukaan media pembiakan sebagai tanda sedia untuk mengawan.



**Proses mengawan**

Proses mengawan berlaku pada suhu rendah. Induk betina akan melekatkan telurnya pada permukaan media pembiakan secara garisan berjalur dan teratur manakala induk jantan akan mensenyawakannya. Proses ini berulang sehingga selesai. Julat telur yang dihasilkan adalah antara 200 biji hingga 800 biji.

**Penjagaan telur oleh induk**

- Telur dijaga oleh induknya sehingga menetas.
- Telur yang telah disenyawakan akan dicampurkan dengan sedikit antiseptik untuk mencegah jangkitan kulat.
- Telur yang tidak disenyawakan berwarna putih dan dimakan oleh induk.

**Penjagaan telur tanpa induk**

- Telur diasingkan ke bekas lain dan dicampurkan sedikit metilena biru untuk mencegah jangkitan kulat.
- Pemindahan telur dari bekas asal ke bekas baharu hendaklah dilakukan cermat dan cepat supaya telur tidak rosak.

- Bekas penetasan boleh diberi pengudaraan tetapi pada kadar perlahan dan buih pengudaraan yang kecil.
- Telur menetas dalam tempoh 24 jam hingga 40 jam pada suhu 27°C hingga 30°C.



Imbas

**Tahukah Anda?**

Gangguan semasa ikan angel sedang bertelur akan menyebabkan induk memakan telurnya sendiri kerana beranggapan telurnya sudah tidak selamat.

**Pembiakan Ikan Barb**

Ikan barb ialah spesies ikan air tawar yang berasal dari kawasan Asia dan Afrika. Sebahagian besar spesies Asia terdapat di India, Malaysia, Indonesia dan sebahagian negara China. Kebanyakan ikan barb ialah omnivor kecuali beberapa spesies seperti Lampam Sungai (*Barbonymus schwanenfeldii*), iaitu jenis herbivor.

Spesies ikan barb adalah cantik, aktif, mudah dipelihara dan dibiakkan di dalam akuarium. Ikan barb merupakan spesies yang mampu hidup dalam pelbagai kualiti air. Genus *puntigrus* ialah gabungan nama *puntius* dan *tigrus*. Perkataan "tigris" menyerupai bunyi seperti harimau. Sebenarnya bunyi ini merupakan satu kiasan kepada corak warna yang hampir menyerupai harimau. Antara spesiesnya ialah *Puntigrus partipentazona*, *Puntigrus anchisporus* dan Sumatra barb (*Puntigrus tetrazona*).

Sumatra barb boleh dikenal pasti melalui sekitar mulutnya, sirip pelvik dan sirip kaudalnya yang berwarna kemerahan. Ikan ini mempunyai sirip dorsal yang berwarna hitam tetapi mempunyai jalur merah pada hujungnya. Ikan barb ialah spesies yang berenang secara berkumpulan. Pemeliharaan dalam jumlah yang kecil, iaitu kurang daripada 5 ekor akan menyebabkan ikan ini bersifat agresif dan mengganggu ikan lain. *Sumatra barb* mempunyai pelbagai varieti antaranya *tiger barb*, *green*, *albino* dan *green platinum*.



**Ciri-ciri Induk Ikan Barb**

Berikut ialah ciri-ciri induk ikan barb:

**Kematangan:**

- Kebiasaannya matang pada usia 3 bulan.
- Ikan barb yang matang boleh dilihat melalui saiz badan yang besar bagi induk betina dan kecil bagi induk jantan.
- Ikan betina yang matang mempunyai perut yang bulat serta lembut apabila dipegang dan berenang secara membongkok.
- Ikan jantan yang telah matang dapat diperhatikan melalui alat kelaminnya yang sering berubah warna.

**Baka**

- Maklumat ciri ini boleh diperoleh daripada penjual atau pembekal atau melalui rekod pembiakannya.

**Kesihatan**

- Kesihatan ikan boleh diketahui melalui pemerhatian sebelum membeli. Ikan yang sihat ialah ikan yang aktif berenang, mempunyai sisik yang cerah dan badan tidak kurus.

**Warna**

- Ikan jantan mempunyai bentuk badan yang ramping, sisik yang berkilat, corak badan yang menarik dan berwarna, bergantung kepada varieti yang hendak dipilih.



## Perbezaan Jantina Ikan Barb

Perbezaan jantina ikan barb adalah seperti berikut:

Barb Jantan		Barb Betina
Lebih cerah.	<b>Warna</b>	Agak pucat.
Ramping.	<b>Bentuk badan</b>	Perut yang lebih buncit.
Agresif.	<b>Tabiat atau kelakuan</b>	Kurang agresif.
Pergerakannya aktif dan berenang secara lurus dan tidak membongkok.	<b>Tunjuk sifat matang</b>	Pergerakannya agak kurang dan lebih suka berada dalam kedudukan membongkokkan bahagian abdomen ke atas dan bahagian kepala ke bawah.



Ikan barb jantan



Ikan barb betina

## Kaedah Pembiakan Ikan Barb

Pembiakan ikan barb boleh dilakukan secara semula jadi dengan menggunakan dua kaedah, iaitu jaring perangkap telur dan tanpa jaring perangkap telur. Antara dua kaedah ini, penggunaan jaring perangkap telur adalah lebih baik kerana telurnya dapat diselamatkan daripada dimakan oleh induknya atau ikan lain. Berikut ialah kaedah pembiakan ikan barb:

### Menyediakan alatan dan bahan

#### Alatan:

1. Bekas pembiakan seperti akuarium, kotak polistirena atau besen bersaiz besar.
2. Media pembiakan (tumbuhan akuatik seperti pokok keladi bunting (*Eichhornia crassipes*), kubis air (*Pistia stratiotes*) atau *Cabomba* sp., *Limnophila aquatica*, *Riccia fluitans*, *Ceratopteris thalictroides* dan hydrilla).
3. Jaring perangkap telur untuk menghalang telur daripada dimakan.
4. Set pengudaraan (*blower*, tiub pengudaraan dan batu pengudaraan).
5. Daun ketapang untuk menurunkan pH supaya sedikit berasid.

#### Bahan:

1. Induk ikan barb.
2. Antiklorin (menghilangkan klorin).
3. Air.
4. Garam dapur bertujuan untuk mencegah penyakit.
5. Antiseptik digunakan untuk merawat luka selepas mengawan.

### Menyediakan tempat pembiakan

- Bekas pembiakan hendaklah dibasuh dengan menggunakan larutan garam. Bilas dengan air yang bersih, keringkan dan jemur. Letakkan bekas pembiakan di tempat yang teduh dan terlindung daripada cahaya matahari serta tiupan angin yang kuat. Masukkan air pada paras tiga perempat daripada ketinggian bekas. Selepas itu, masukkan antiklorin secukupnya dan media pembiakan. Pasangkan pengudaraan dengan buih pengudaraannya halus tetapi dengan jumlah yang banyak.

#### Kaedah perangkap telur

- Menyediakan jaring perangkap telur. Jaring perangkap telur ini hendaklah terapung.
- Memasukkan tumbuhan akuatik yang telah dibersihkan dan telah dicelup dengan antikulat di dalam jaring perangkap telur dan di luar perangkap telur.

#### Kaedah tanpa perangkap telur

- Memasukkan tumbuhan akuatik yang telah dibersihkan dan telah dicelup ke dalam antikulat.

### Memilih induk

- Memilih induk yang telah diasingkan jantina sekurang-kurangnya selama seminggu.
- Memilih induk yang mempunyai ciri-ciri pemilihan induk untuk pembiakan, iaitu sihat, matang, tidak cacat, cepat membesar dan cantik.

**Melepaskan induk**

- Kadar nisbah jantan dan betina ialah 1 : 3.
- Membuat pemerhatian tingkah laku pada lewat petang.

**Proses mengawan**

- Persenyawaan berlaku pada suhu rendah. Induk jantan akan mengejar induk betina. Apabila induk betina mula melepaskan telurnya, induk jantan akan melepaskan sperma. Proses ini berulang sehingga selesai. Julat telur yang dihasilkan adalah antara 150 - 200 biji telur.

**Kaedah perangkap telur**

- Telur yang telah disenyawakan akan jatuh melalui ke dalam celahan jaring perangkap telur dan melekat pada tumbuhan akuatik.
- Tidak menghadapi masalah sekiranya induk lambat dialihkan ke bekas lain setelah selesai proses pembiakan. Induk yang telah dikeluarkan akan dirawat dengan menggunakan antiseptik.
- Ikan barb bukan merupakan spesies ikan yang menjaga anak.

**Kaedah tanpa perangkap telur**

- Telur akan melekat pada tumbuhan akuatik.
- Induk perlu dialihkan segera supaya induk tidak memakan telurnya. Induk yang telah dikeluarkan akan dirawat dengan menggunakan antiseptik.

- Telur dicampurkan sedikit dengan antiseptik untuk mencegah jangkitan kulat.
- Telur menetas dalam tempoh 20 jam hingga 24 jam pada suhu 26°C hingga 27°C.
- Rega berukuran 2 - 2.5 mm dan tidak berwarna bertaburan di bahagian dasar dan sekali sekala akan berenang secara menegak.
- Ikan barb merupakan spesies yang tidak menjaga anak.

**Nota Murid**

Murid mendapatkan maklumat pembiakan ikan hiasan bertelur dan memilih dua spesies ikan hiasan bertelur untuk dibiakkan.



1. **A, B, C, D** dan **E** merupakan langkah kerja penyediaan bekas pembiakan bagi ikan hiasan bertelur yang tidak mengikut urutan.

Abjad	Langkah Kerja
<b>A</b>	Memasukkan media pembiakan
<b>B</b>	Membilas dengan air bersih
<b>C</b>	Memasukkan air dan antiklorin
<b>D</b>	Memasang sistem pengudaraan
<b>E</b>	Membasuh dengan larutan garam

Berdasarkan langkah kerja di atas, pilih dan susun mengikut urutan yang betul dengan menulis **A, B, C** dan **D** di dalam ruang jawapan.

Langkah 1 telah diberi.

Langkah 1	Langkah 2	Langkah 3	Langkah 4	Langkah 5
<b>E</b>				

2. Nyatakan **empat** perbezaan jantina ikan angel.

- (a) .....
- (b) .....
- (c) .....
- (d) .....



## Aktiviti 1 Three stray, one stay

### Tajuk: Mengenalni spesies ikan hiasan bertelur

**Hasil pembelajaran:** Pada akhir aktiviti, murid dapat mengenalni semua spesies ikan hiasan bertelur yang sesuai untuk dibiakkan di sekolah.

**Bahan:** Kertas A4, kertas sebak, pita pelekat dan bahan rujukan yang sesuai seperti modul MPV AHR KBSM dan buku teks.

**Alatan:** Alat tulis dan pen marker.

#### Langkah:

1. Murid dibahagikan kepada beberapa kumpulan yang terdiri daripada empat orang.
2. Murid diberikan satu tugas oleh guru melalui undian tajuk berkaitan spesies ikan hiasan bertelur.
3. Murid akan berbincang mengenai spesies ikan hiasan yang diberikan.
4. Hasil perbincangan ditulis pada kertas sebak dengan menggunakan pen marker atau alat tulis lain yang sesuai. Hasil penulisan akan dipamerkan dengan menggunakan pita pelekat di stesen yang ditetapkan oleh guru.
5. Tiga daripada ahli kumpulan pergi mendapatkan maklumat daripada hasil perbincangan daripada kumpulan lain manakala seorang ahlinya akan tinggal di stesen. Tiga ahli kumpulan ini akan memberikan bintang atau markah kepada kumpulan yang memberi penerangan kepada mereka.
6. Ahli yang tinggal di stesen akan menyambut rakan daripada kumpulan lain dan menjelaskan atau membentangkan hasil kerja kumpulannya kepada ahli pasukan lain.
7. Proses berterusan sehingga selesai.
8. Setelah selesai, semua ahli berkumpul membincangkan hasil dapatan mereka daripada kumpulan lain tentang ikan hiasan bertelur.
9. Wakil kumpulan akan memberikan rumusan hasil aktiviti ini.

## Aktiviti 2 Aktiviti hands on

### Tajuk: Pembiakan dua spesies ikan hiasan jenis bertelur

**Hasil pembelajaran:** Pada akhir aktiviti, murid dapat membiakkan dua jenis ikan hiasan bertelur.

#### Bahan:

- Induk ikan (pelaga, sepat, emas, barb atau angel)
- Antiklorin
- Air
- Daun ketapang
- Garam dapur (berfungsi untuk mencegah penyakit dan perangsang pembiakan ikan)
- Ubat antiseptik (berfungsi merawat luka)

#### Alatan:

- Bekas pembiakan (akuarium atau baldi atau besen atau kotak polisterina)
- Set pengudaraan (*blower*, tiub pengudaraan dan batu pengudaraan)
- Sangkar pembiakan (mengawal anak daripada dimakan oleh induknya atau ikan lain)
- Media pembiakan (tumbuhan akuatik dan sangkar pembiakan)

#### Langkah:

1. Murid diberikan dua bekas pembiakan.
2. Murid menjalankan langkah penyediaan bekas pembiakan.
3. Murid mengenal pasti jenis dua spesies ikan hiasan bertelur untuk dibiakkan.
4. Murid menyediakan bahan, peralatan dan tempat untuk pembiakan ikan yang dipilih.
5. Murid memilih induk ikan hiasan jenis bertelur untuk dibiakkan.
6. Murid menjalankan pembiakan ikan hiasan bertelur mengikut kaedah yang ditetapkan.

Menyediakan alatan, bahan dan tempat pembiakan ikan hiasan bertelur

Memilih induk ikan hiasan bertelur

Melepaskan induk ikan hiasan bertelur

# UNIT 5.3

## Membiak Ikan Hiasan Jenis Beranak

Ikan hiasan beranak (*live bearer*) merupakan ikan hiasan yang banyak diusahakan di Malaysia. Pembiakan dan penternakan ikan hiasan beranak merupakan satu bidang usaha yang boleh memberikan sumber pendapatan kepada pengusaha ikan hiasan sama ada secara skala besar atau dijadikan secara kecil-kecilan sebagai pendapatan sampingan. Terdapat pelbagai spesies ikan hiasan beranak yang diusahakan di Malaysia seperti jenis gupi, molly dan swordtail. Pembiakan ikan hiasan beranak tidak memerlukan kos yang tinggi kerana ikan ini mudah untuk dibiakkan dan mampu memberi sumber pendapatan yang lumayan sekiranya diusahakan secara sistematik. Kebanyakan ikan hiasan beranak mempunyai sifat yang tenang dan boleh menyesuaikan diri dalam pelbagai ekosistem.

Ikan ini mempunyai pelbagai warna dan bentuk yang menarik. Ramai dalam kalangan pengusaha suka melakukan aktiviti kacukan untuk menghasilkan bentuk dan corak ikan yang lebih bernilai tinggi.



### STANDARD PEMBELAJARAN

Murid boleh:

- 5.3.1 Menyatakan ciri-ciri induk ikan hiasan beranak untuk dibiakkan.
- 5.3.2 Memilih jenis ikan hiasan beranak seperti ikan gupi, molly, swordtail dan platy sebagai induk pembiakan.
- 5.3.3 Mengenal pasti jantina induk ikan hiasan beranak.
- 5.3.4 Menyediakan tempat, bahan dan alatan pembiakan ikan hiasan beranak.
- 5.3.5 Mengenal pasti kaedah pembiakan ikan gupi, molly, swordtail dan platy.
- 5.3.6 Melakukan pembiakan ikan hiasan jenis beranak yang dipilih.

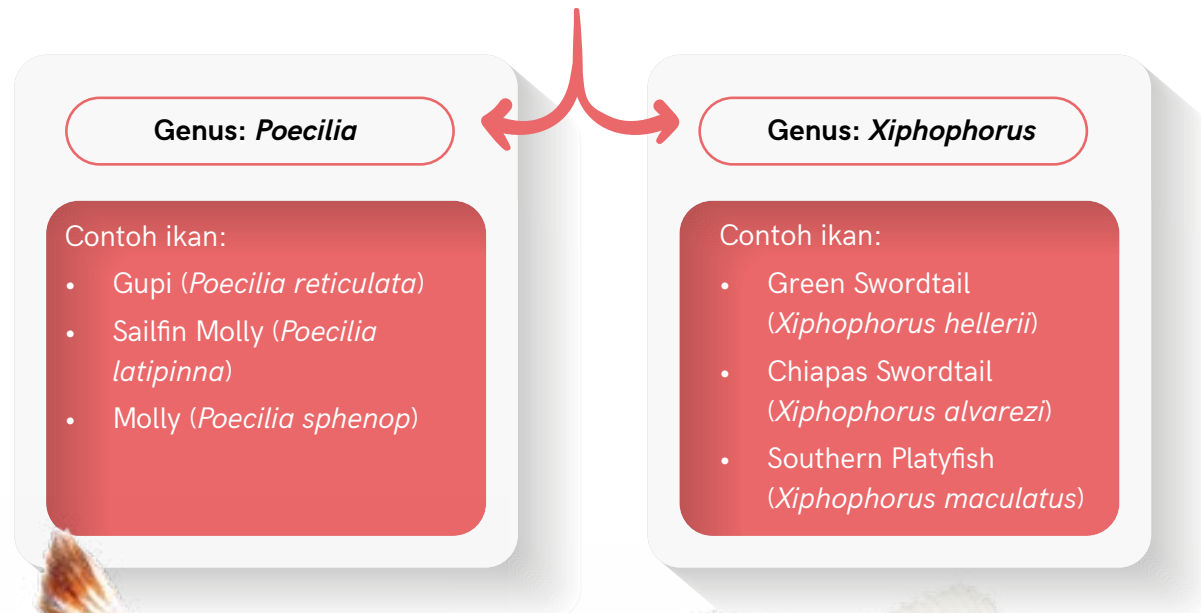


## Ikan Hiasan Beranak

Ikan hiasan beranak tergolong dalam famili Poeciliidae, iaitu dianggarkan berjumlah 349 spesies. Spesies-spesies ini dibahagikan kepada 44 genus. Pembiakan ikan hiasan beranak tidak terlalu sukar untuk dijalankan sama ada dengan menggunakan tangki simen, akuarium atau besen. Penggunaan sedikit garam dapur semasa proses pembiakan adalah untuk menggalakkan pengeluaran anak ikan. Sejurus selepas dilahirkan, anak ikan boleh berdikari sendiri kerana induknya bukan bersifat menjaga anak. Terdapat dua daripada genus ini yang biasa dibiakkan di Malaysia, iaitu genus *Poecilia* sp. dan *Xiphophorus* sp.

Berikut merupakan pemilihan spesies ikan hiasan beranak untuk tujuan pembiakan:

### Famili: Poeciliidae



SP 5.3.2

## Ciri-ciri Umum Induk Ikan Hiasan Beranak

Pemilihan induk merupakan sesuatu yang sangat penting untuk mendapatkan hasil yang terbaik. Kegagalan untuk memilih baka induk yang baik mengakibatkan kerugian dan tidak mencapai sasaran yang dikehendaki. Ciri-ciri umum pemilihan ikan hiasan beranak adalah seperti berikut:



## Pembiakan Ikan Hiasan Beranak

*Poecilia* sp. dan *Xiphophorus* sp. merupakan spesies ikan hiasan beranak air tawar yang popular. Ikan hiasan ini bukan hanya popular kerana kecantikannya malah, digunakan sebagai agen pengawal biologi dalam mengawal pembiakan nyamuk. Antara spesies yang popular ialah gupi (*Poecilia reticulata*), Sailfin Molly (*Poecilia latipinna*), molly (*Poecilia sphenop*), Green Swordtail (*Xiphophorus hellerii*), Chiapas Swordtail (*Xiphophorus alvarezii*) dan Southern Platyfish (*Xiphophorus maculatus*).

### Gupi (*Poecilia reticulata*)

Spesies ini dikenali dengan nama gupi atau *millionfish* atau ikan pelangi. Ikan gupi merupakan sejenis daripada ikan tropika yang paling banyak di dunia. Ikan gupi sangat mudah menyesuaikan diri dan mampu membiak dalam keadaan alam sekitar dan ekologi yang berbeza.

Ikan gupi ialah sejenis omnivor, iaitu memakan alga dan larva serangga akuatik. Sumber makanan banyak mempengaruhi pembiakan ikan gupi. Ikan gupi mempunyai bentuk sirip kaudal yang mengembang besar dan berwarna-warni. Kebiasaannya, ikan gupi mampu hidup sehingga 2 tahun. Ikan gupi boleh menghasilkan anak pada usia 10 - 20 minggu dan terus membiak sehingga 20 - 34 bulan. Terdapat beberapa varieti daripada spesies ini seperti Tuxedo Guppy, Swordtail Guppy, Yellow Lace Double Sword Tail Guppy, Blue Neon Guppy, Fancy Guppy dan Fire Snakeskin Guppy.



SP 5.3.1



## Ciri-ciri induk ikan gupi

Ciri-ciri induk adalah penting sebelum menjalankan pembiakan. Berikut ialah ciri-ciri induk ikan gupi:

### Kematangan

- Kematangan ikan gupi bergantung kepada persekitaran habitatnya. Induk betina yang matang kelihatan satu tompokan hitam yang jelas pada bawah abdomennya. Tompokan itu merupakan mata anak-anak ikan dikandungnya. Manakala induk jantan dapat dibezakan pada badannya yang bewarna-warni.
- Induk jantan matang setelah berusia 7 minggu ke atas.

### Baka

- Ciri ini boleh diketahui daripada pembekal atau penjual induk atau melalui rekod pembiakannya. Kebiasaannya, baka yang dikacuk akan menghasilkan baka yang baik termasuk cepat membesar.

### Kesihatan

- Pemilihan ikan yang sihat dapat dibuat melalui pemerhatian berpandukan keaktifan ikan berenang dan ketiadaan bintik putih pada badan.

### Warna

- Mempunyai warna badan dan sirip kaudal yang menarik dengan pelbagai variasi.

### Tiada kecacatan

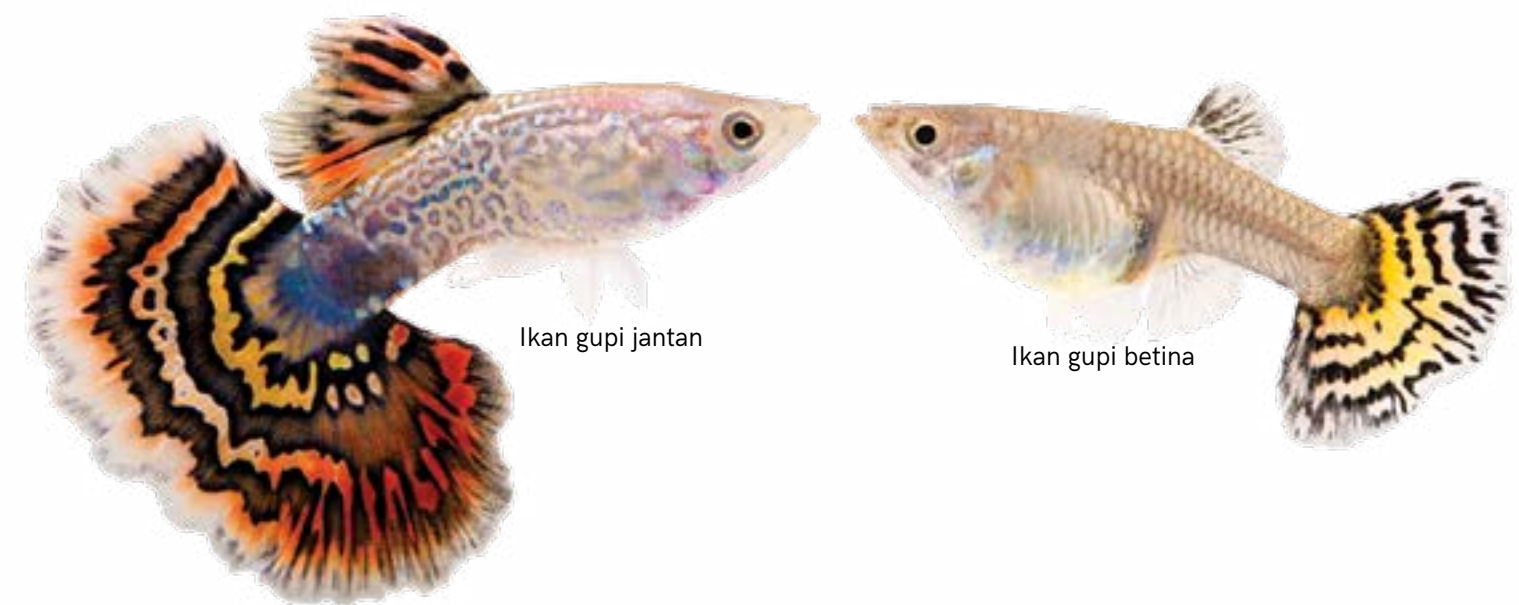
- Memilih induk yang sempurna dan tidak cacat kerana induk yang dipilih akan memberi kesan genetik kepada anak yang akan dihasilkan.



SP 5.3.1

## Perbezaan jantina ikan gupi

Perbezaan jantina ikan gupi boleh dilihat melalui beberapa ciri seperti berikut:



SP 5.3.3



## Sailfin Molly (*Poecilia latipinna*)

Sailfin Molly (*Poecilia latipinna*) adalah antara spesies ikan yang mudah ditemui di kedai akuarium dan dikenali dengan nama "molly". Kebiasaannya, ikan Sailfin Molly boleh ditemui di permukaan perairan cetek yang airnya mengalir perlahan seperti di dataran rendah, kolam, paya, muara sungai dan parit.

Ikan Sailfin Molly merupakan ikan yang dapat bernafas di permukaan air dengan bahagian bawah rahang mulutnya yang terjulur menjadikannya dapat bertahan hidup dalam keadaan kekurangan oksigen. Ikan ini memakan rotifer, krustasea kecil (seperti kopepod) dan serangga akuatik.

Ikan Sailfin Molly mempunyai bentuk badan yang bujur, kepala yang kecil dan bahagian interiornya yang rata dengan mulut yang kecil dan kelihatan terbalik. Ikan ini mempunyai sirip kaudal yang luas dan besar dan bulat. Ikan Sailfin Molly juga mempunyai sirip dorsal yang besar dan cantik.

Ikan Sailfin Molly ialah ikan yang bersaiz lebih kecil sedikit daripada ikan Molly Sail-fin (*Poecilia velifera*). Kedua-dua ikan ini hampir serupa tetapi dapat dibezakan melalui sirip dorsalnya. Sailfin Molly mempunyai kurang daripada 15 jalur pada sirip dorsal manakala Molly Sail-fin mempunyai 18 - 19 jalur. Dalam habitat semula jadi, ikan ini menjadi mangsa kepada pelbagai haiwan termasuk serangga akuatik, ikan lain, reptilia, amfibia, burung dan mamalia. Antara varieti daripada spesies ini ialah Sailfin Molly dan Silver Marble Molly.

### Ciri-ciri induk Sailfin Molly

Ciri-ciri induk adalah penting sebelum menjalankan pembiakan. Berikut ialah ciri-ciri induk ikan Sailfin Molly:

#### Kematangan

- Ikan jantan matang mempunyai sirip dorsal yang besar dan sirip kaudal berwarna-warni. Induk betina yang matang pula mempunyai badan yang besar.

#### Baka

- Ciri ini boleh diketahui daripada pembekal atau penjual induk atau melalui rekod pembiakannya. Kebiasaannya baka yang dikacuk akan menghasilkan baka yang baik termasuk cepat membesar.

#### Kesihatan

- Pemilihan ikan yang sihat dapat dibuat melalui pemerhatian sebelum membeli. Pemerhatian ini adalah berpandukan kepada keaktifan ikan berenang dan ketiadaan bintik putih pada badan.

#### Warna

- Induk jantan mempunyai pelbagai warna terutama pada sirip dorsal.
- Induk betina juga mempunyai warna tetapi tidak secantik induk jantan.

#### Tiada kecacatan

- Memilih induk yang tidak cacat kerana akan memberi kesan genetik kepada anak yang dihasilkan.

## Perbezaan jantina ikan Sailfin Molly

Perbezaan jantina ikan Sailfin Molly boleh dilihat melalui beberapa ciri seperti berikut:

Molly Jantan		Molly Betina
Mempunyai warna badan yang cantik dan menarik.	<b>Warna</b>	Mempunyai warna badan yang kurang menarik.
Mempunyai bentuk perut yang buncit.	<b>Bentuk badan</b>	Mempunyai perut yang lebih buncit.
Sirip anal diubah suai menjadi gonopodium.	<b>Sirip anal</b>	Sirip anal tidak diubah suai menjadi gonopodium.
Sirip dorsal lebih besar dan tinggi.	<b>Sirip dorsal</b>	Sirip dorsal kecil dan rendah.
Kepala ikan jantan lebih kecil dan tubuh lebih panjang.	<b>Saiz badan</b>	Saiz kepala ikan betina lebih besar dan tubuh lebih pendek.



Ikan Sailfin Molly jantan

Ikan Sailfin Molly betina

### Molly (*Poecilia sphenops*)

Molly (*Poecilia sphenops*) ialah spesies ikan hiasan air tawar yang berasal dari kawasan air payau. Spesies ini lebih popular dengan nama molly biasa. Ikan molly merupakan ikan yang tahan lasak dan sangat mudah menyesuaikan diri dalam pelbagai habitat lain.

Terdapat beberapa varieti ikan molly, iaitu molly berekor pendek atau Molly Biasa, molly Hitam, molly Putih, molly Emas, *Balloon Molly* dan *dalmatian Molly*.



#### Ciri-ciri induk ikan molly

Ciri-ciri induk adalah penting sebelum menjalankan pembiakan. Berikut ialah ciri-ciri induk ikan molly:

#### Kematangan

- Ikan ini matang apabila mempunyai saiz badan yang besar dengan induk betina mempunyai perut yang buncit. Manakala induk jantan pula mempunyai warna badan yang menarik.

#### Baka

- Ciri ini boleh diketahui daripada pembekal atau penjual induk atau melalui rekod pembiakannya. Kebiasaannya, baka yang dikacuk akan menghasilkan baka yang baik termasuk cepat membesar.

#### Kesihatan

- Pemilihan ikan yang sihat dapat dibuat melalui pemerhatian sebelum membeli. Pemerhatian boleh dilihat berpandukan keaktifan ikan berenang dan ketiadaan bintik putih pada badan.

#### Warna

- Mempunyai pelbagai warna badan dan sirip yang menarik dengan pelbagai varieti.

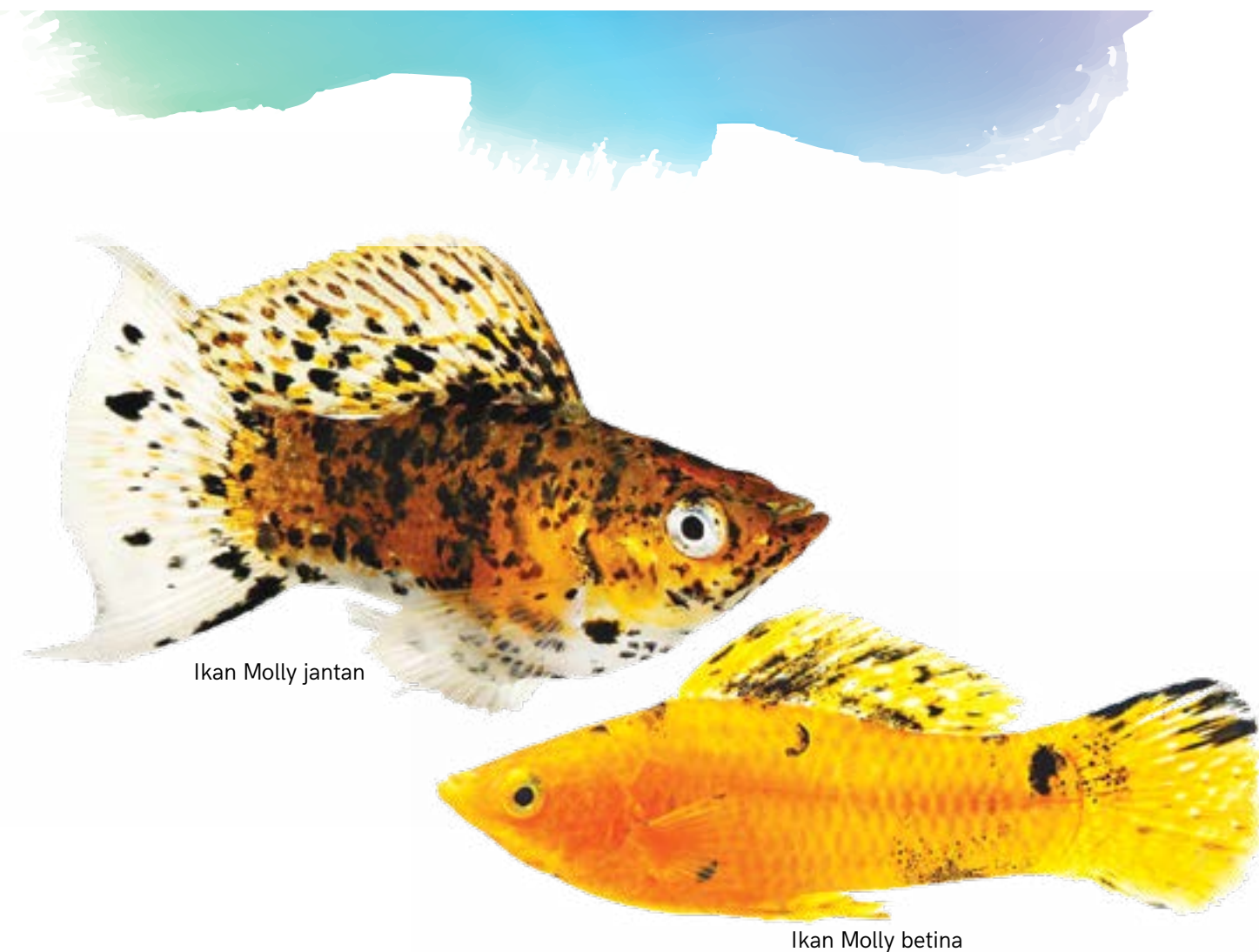
#### Tiada kecacatan

- Memilih induk yang tidak cacat kerana akan memberi kesan genetik kepada anak yang akan dihasilkan.

### Perbezaan jantina ikan molly

Perbezaan jantina ikan molly boleh dilihat melalui beberapa ciri seperti berikut:

Molly Jantan		Molly Betina
Mempunyai warna badan yang cantik dan menarik.	<b>Warna</b>	Mempunyai warna badan yang kurang menarik.
Mempunyai perut yang ramping.	<b>Bentuk badan</b>	Mempunyai perut yang buncit.
Sirip anal boleh diubah suai menjadi gonopodium.	<b>Sirip anal</b>	Sirip anal tidak boleh diubah suai menjadi gonopodium.



Ikan Molly jantan

Ikan Molly betina



## Swordtail

### Green Swordtail (*Xiphophorus hellerii*)

Nama "swordtail" berasal dari sirip kaudalnya yang panjang seperti pedang. Lazimnya, ikan betina berbadan lebih besar daripada ikan jantan dan tiada "pedang". Spesies asal berwarna hijau zaitun dengan jalur berwarna merah atau coklat. Terdapat juga ekor pedangnya berwarna kuning dengan garisan hitam di bawahnya. Kacukan spesies ini boleh menghasilkan pelbagai corak dan jenis warna seperti hitam dan merah. Spesies swordtail hijau telah dibiakkan ke dalam pelbagai bentuk hibrid bagi memenuhi keperluan sebagai ikan hiasan. Antara varieti daripada spesies ini ialah *Red High Fin Swordtail*.



### Chiapas Swordtail (*Xiphophorus alvarezi*)

Chiapas Swordtail merupakan spesies yang boleh ditemui di timur Chiapas di Mexico dan bahagian-bahagian yang berdekatan dengan Guatemala. Spesies ini mempunyai warna badan oren pada keseluruhan badan dengan terdapat bintik mutiara berwarna putih atau hijau. Spesies ini mempunyai sirip kaudal memanjang pada bahagian bawah seperti "pedang" yang berwarna hijau cerah dan hitam. Selain daripada itu, spesies ini juga mempunyai tanda oren pada bahagian sisi badannya. Spesies ini memerlukan suhu air antara 25°C hingga 28°C dan pH antara 7.2 hingga 8.1. Spesies yang tahan lasak dan boleh ditemui di kawasan air sungai yang mengalir laju.

### Ciri-ciri induk swordtail

Ciri-ciri induk untuk ikan Green Swordtail dan Chiapas Swordtail adalah seperti berikut:

#### Kematangan

- Ikan ini matang apabila mempunyai saiz badan yang besar dengan induk betina mempunyai perut yang buncit. Manakala induk jantan pula mempunyai warna badan yang menarik.

#### Baka

- Ciri ini boleh diketahui daripada pembekal atau penjual induk atau melalui rekod pembiakannya. Kebiasaannya, baka yang dikacuk akan menghasilkan baka yang baik termasuk cepat membesar.

#### Kesihatan

- Pemilihan ikan yang sihat dapat dibuat melalui pemerhatian sebelum membeli. Pemerhatian boleh dilihat berpandukan kepada keaktifan ikan berenang dan ketiadaan bintik putih pada badan.

#### Warna

- Mempunyai pelbagai warna badan dan sirip yang menarik dengan pelbagai varieti.

#### Tiada kecacatan

- Memilih induk yang tidak cacat kerana akan memberi kesan genetik kepada anak yang akan dihasilkan.

## Perbezaan jantina swordtail

Perbezaan jantina ikan swordtail boleh dilihat melalui beberapa ciri seperti berikut:

Swordtail Jantan		Swordtail Betina
Cantik dan menarik.	<b>Warna</b>	Kurang menarik.
Ramping.	<b>Bentuk badan</b>	Buncit.
Sirip anal diubah suai menjadi gonopodium.	<b>Sirip anal</b>	Sirip anal tidak diubah suai menjadi gonopodium.
Panjang seolah-olah seperti pedang.	<b>Sirip kaudal</b>	Pendek.



### Southern Platyfish (*Xiphophorus maculatus*)

Ikan platy antara spesies yang mudah dipelihara dan sesuai untuk dicampurkan dengan ikan lain. Spesies ini berasal dari pantai timur Amerika Tengah dan selatan Mexico. Pada umumnya, ikan jantan yang tidak mempunyai ekor berbentuk pedang akan dilabelkan *platy*. Spesies ini mempunyai pelbagai bentuk warna dan sirip yang istimewa.

Spesies ini merupakan jenis omnivor. Lazimnya, ikan yang terdapat di pasaran merupakan spesies hibrid antara *X. hellerii* dan *X. maculatus*. Secara amnya, spesies ini lebih suka air yang mempunyai pH 7.0 - 8.0 dan julat suhu 18°C hingga 25°C. Antara varieti daripada spesies ini adalah seperti *Sunrise Platy*, *Gold Platy*, *Rainbow Wagtail Platy*, *Mickey Mouse Platies* dan *Red Comet Platy*.



#### Ciri-ciri induk Southern Platyfish

Ciri-ciri induk ikan Southern Platyfish adalah seperti berikut:

- Kematangan**
  - Ikan ini matang apabila mempunyai saiz badan yang besar dengan induk betina mempunyai perut yang buncit. Manakala induk jantan pula mempunyai warna badan yang menarik.
  - Ikan ini matang dalam tempoh tiga hingga empat bulan dan ikan betina muda boleh melahirkan antara 20 - 40 ekor anak pada satu masa.
- Baka**
  - Ciri ini boleh diketahui daripada pembekal atau penjual induk atau melalui rekod pembiakannya. Kebiasaannya, baka yang dikacuk akan menghasilkan baka yang baik termasuk cepat membesar.
- Kesihatan**
  - Pemilihan ikan yang sihat dapat dibuat melalui pemerhatian berpandukan kepada keaktifan ikan berenang dan ketiadaan bintik putih pada badan.
- Warna**
  - Mempunyai pelbagai warna badan dan sirip yang menarik dengan pelbagai varieti.
- Tiada kecacatan**
  - Memilih induk yang tidak cacat kerana akan memberi kesan genetik kepada anak yang akan dihasilkan.

### Perbezaan jantina ikan Southern Platyfish

Jadual di bawah menunjukkan perbezaan jantina ikan Southern Platyfish.



Ikan Southern Platyfish jantan



Ikan Southern Platyfish betina



## Penjagaan Induk Ikan Hiasan Beranak

Penjagaan induk ikan hiasan beranak adalah hampir sama. Penjagaan induk ikan hiasan beranak adalah seperti berikut:

### Air

- Memerlukan air yang bebas daripada klorin. Terdapat dua cara rawatan sekiranya air yang diperoleh berklorin, iaitu:
  - Menadah air dan membiarkannya selama 2 hari hingga 3 hari. Air akan bertambah baik sekiranya diberi pengudaraan yang kuat.
  - Menggunakan antiklorin yang boleh dibeli di kedai akuarium. Air boleh digunakan terus tanpa mengambil masa yang lama.
- Penggunaan air yang kotor akan membahayakan kesihatan ikan dan boleh membawa kepada kematiannya. Oleh yang demikian, kualiti air perlu dijaga.

### Jenis tangki atau bekas induk

- Menggunakan bekas seperti tangki simen, tangki gentian kaca atau tangki polietilena. Kolam tanah untuk pemeliharaan induk adalah yang terbaik. Saiz bekas turut memainkan peranan dalam pemeliharaan induk. Bekas yang terlalu kecil adalah tidak sesuai.

### Makanan

- Makanan yang boleh diberikan kepada ikan hiasan beranak ialah cacing merah (*bloodworm*), cacing tubifex, jejantik nyamuk dan pelet. Kebiasaannya, induk yang ditenak di dalam tangki simen akan diberi makanan yang tidak mengotorkan air dan terkawal. Pelet timbul perlu direndam seketika untuk mengurangkan kandungan udara di dalamnya. Kelebihan merendam pelet ini adalah untuk mengatasi risiko gangguan renang atau apung pada ikan dan melembutkan makanan supaya mudah dimakan.
- Pemberian makanan adalah dua kali sehari. Makanan yang tidak habis dimakan hendaklah terus dibuang bagi mengekalkan kualiti air.

### Penjagaan tangki atau bekas

- Penjagaan tangki atau bekas pemeliharaan induk perlulah dijaga dengan betul. Tangki atau bekas pemeliharaan induk perlulah dibersihkan sekurang-kurangnya dua minggu sekali. Tangki atau bekas induk perlu dicuci dengan menggunakan garam. Garam berfungsi untuk membunuh bakteria.
- Memastikan suhu air baharu sama dengan suhu air yang lama bagi mengelakkan berlaku perubahan suhu yang ketara dan boleh menyebabkan ikan mati.
- Penggunaan bahan pencuci semasa melakukan aktiviti membersihkan bekas pemeliharaan adalah tidak digalakkan kerana sesetengah ikan sangat sensitif terhadap bahan pencuci.

### Kandungan oksigen terlarut

- Kekurangan kandungan oksigen terlarut boleh menyebabkan kematian kepada ikan. Pemeriksaan kandungan oksigen boleh dilakukan dengan menggunakan alat meter DO atau melalui pemerhatian tingkah laku ikan seperti tercungap-cungap pada permukaan air. Langkah mengatasinya adalah dengan memasang alat pengudaraan.

## Kaedah Pembiakan Ikan Hiasan Beranak

Ikan hiasan beranak mempunyai kaedah pembiakan yang dipanggil *polyandry*, iaitu beberapa induk betina dengan beberapa induk jantan. Persenyawaan berlaku di dalam badan melalui pengubahsuaian sirip anal kepada satu struktur yang dipanggil gonopodium.

Ikan ini mempunyai keistimewaan untuk menyimpan sperma. Hal ini membolehkan ikan melahirkan anak beberapa kali sepanjang tahun. Anak ikan yang baharu dilahirkan berpotensi untuk menjadi mangsa kepada ikan yang bersaiz besar. Oleh yang demikian, pemeliharaan di dalam akuarium memerlukan tumbuhan akuatik dan batu kerikil yang kecil sebagai tempat persembunyian.

Ikan ini boleh melahirkan antara 20 - 40 ekor anak dalam satu-satu masa. Berikut ialah langkah-langkah untuk menjalankan pembiakan ikan hiasan beranak.



### Menyediakan alatan, bahan dan tempat pembiakan ikan hiasan beranak

Semua ikan hiasan jenis beranak menggunakan alatan, bahan dan tempat pembiakan yang sama. Penyediaan alatan, bahan dan tempat pembiakan adalah seperti berikut:

#### Penyediaan alatan pembiakan

1. Bekas pembiakan seperti akuarium atau tangki simen atau besen atau kotak polistirena.
2. Sangkar pembiakan seperti bakul sampah dan tudung saji yang bertujuan untuk menghalang induk daripada memakan anaknya.
3. Alatan pembersihan seperti berus sabut, span atau kain yang bertujuan sebagai alat untuk membersihkan.
4. Set pengudaraan seperti tiub pengudaraan, batu pengudaraan dan *blower* yang bertujuan sebagai alat tambahan peningkatan kadar oksigen terlarut.

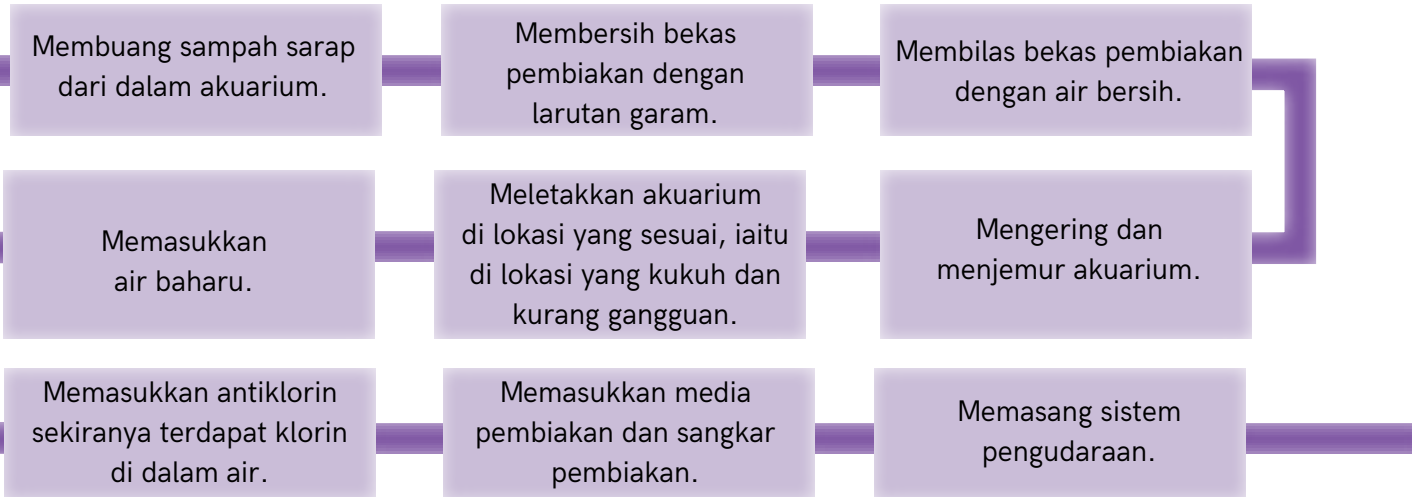
#### Penyediaan bahan pembiakan

1. Air digunakan sebagai medium untuk ikan hidup.
2. Garam dapur digunakan sebagai bahan untuk membunuh bakteria dan bahan penggalak untuk membiak.
3. Antiklorin digunakan sebagai bahan untuk nyahklorin.
4. Induk ikan digunakan sebagai induk yang hendak dibiakkan.
5. Media pembiakan seperti tumbuhan akuatik dan batu kerikil kecil sebagai tempat perlindungan dan memberi suasana semula jadi.

#### Pemilihan lokasi tempat pembiakan

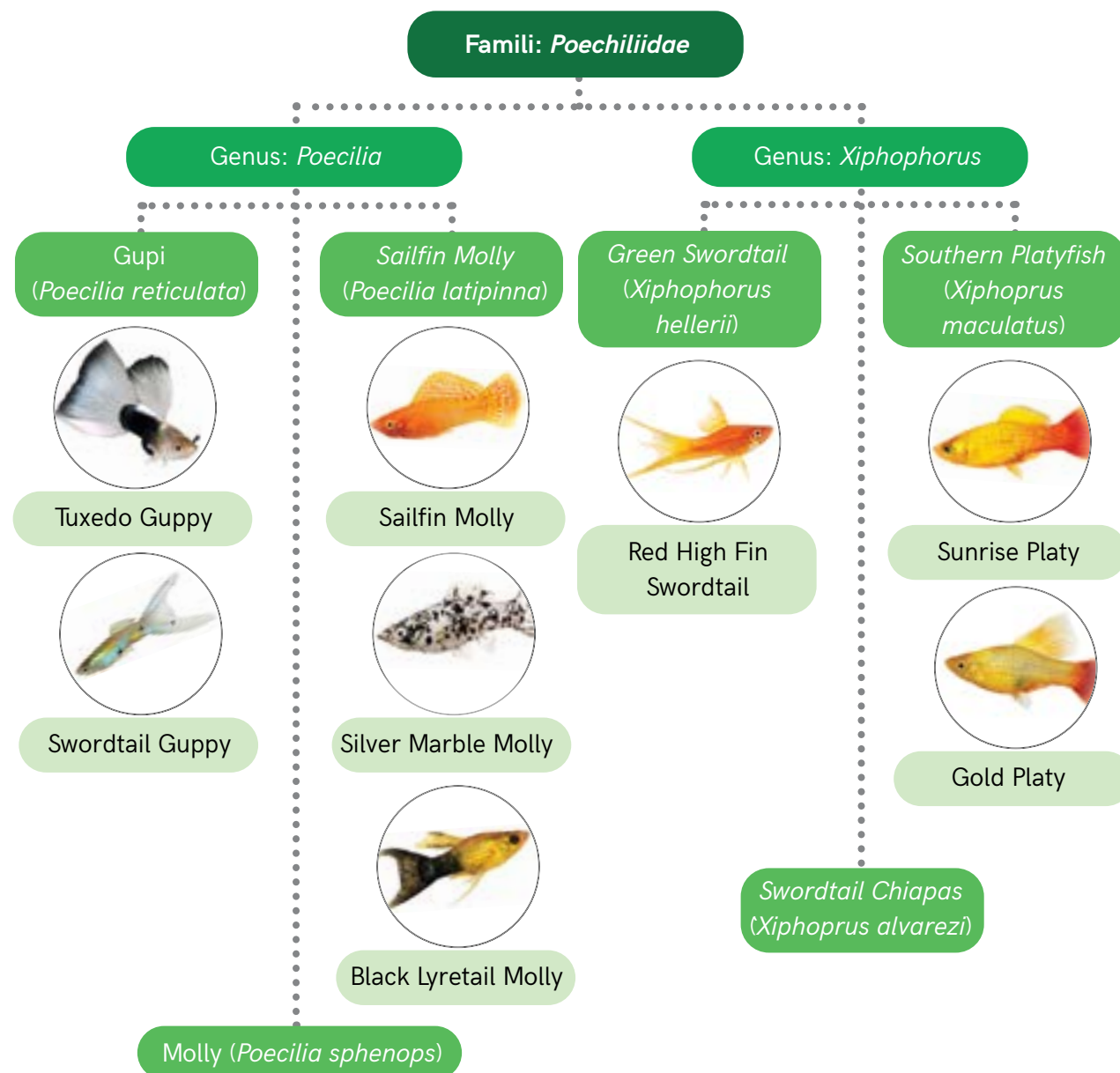
1. Tempat yang selamat daripada gangguan musuh seperti pencuri dan pemangsa.
2. Memastikan tapak kaki bekas pembiakan kukuh.

Langkah kerja penyediaan tempat pembiakan bagi ikan hiasan beranak adalah seperti berikut:



## 2 Memilih jenis ikan hiasan beranak untuk dibiakkan

Pemilihan jenis dan induk ikan hiasan beranak bergantung kepada keupayaan mendapatkan induk. Berikut adalah antara spesies yang sesuai untuk dibiakkan:



## 3 Membiak ikan hiasan beranak

Kaedah membiakkan ikan hiasan beranak adalah sama untuk semua spesies ikan hiasan beranak. Berikut ialah kaedah pembiakan ikan hiasan beranak.

### Melepaskan induk

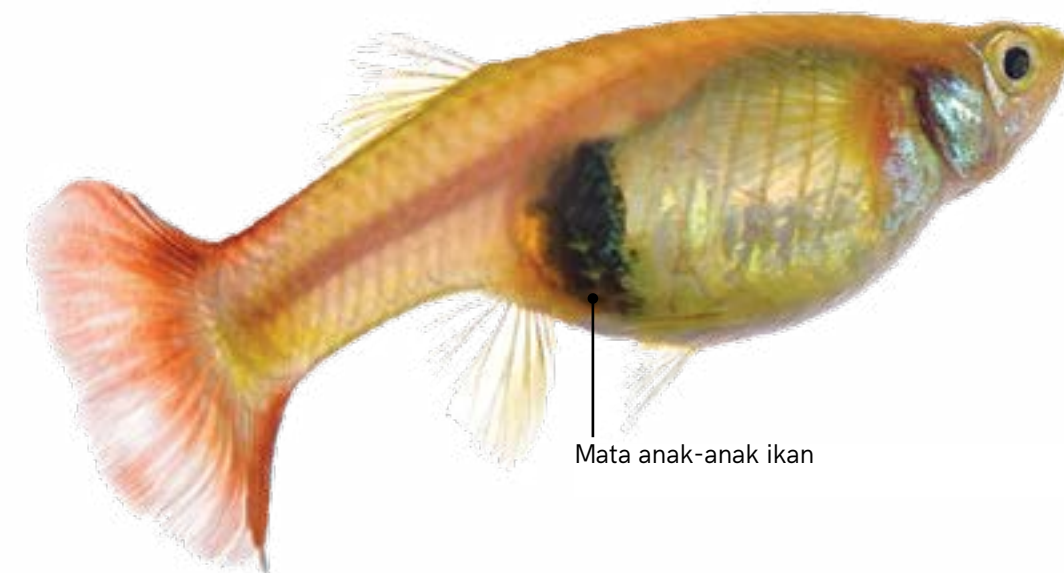
- Memilih induk yang telah diasingkan selama dua minggu berdasarkan ciri-ciri induk.
- Induk yang telah dipilih dilepaskan ke dalam sangkar pembiakan.
- Masukkan sedikit garam kasar untuk merangsang pembiakan.

### Proses mengawan

- Induk jantan akan mengejar induk betina dan akan berenang secara beriringan dengan badan yang sedikit bergetar.
- Apabila induk betina telah bersedia, induk jantan akan mengubah suai sirip analnya menjadi gonopodium dan memasukkannya ke dalam genital papila betina yang dikenali sebagai *oviduct*.
- Induk jantan akan menyalurkan spermanya masuk ke dalam badan induk betina.
- Ovum yang bersenyawa akan menghasilkan benih.
- Benih akan keluar dari induk betina apabila telah matang.
- Induk akan diasingkan setelah proses membiak selesai.

Tahukah Anda?

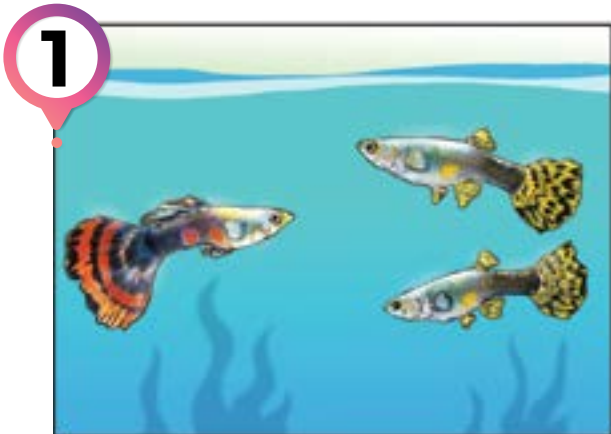
Tanda-tanda hitam pada perut induk betina menunjukkan mata anak-anak ikan.



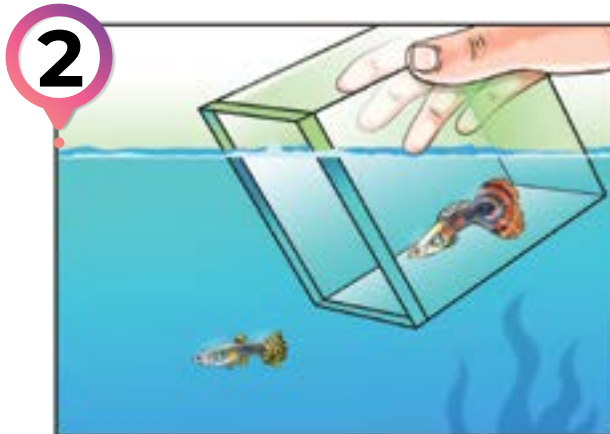
Mata anak-anak ikan



Contoh Pembiakan Jenis Beranak



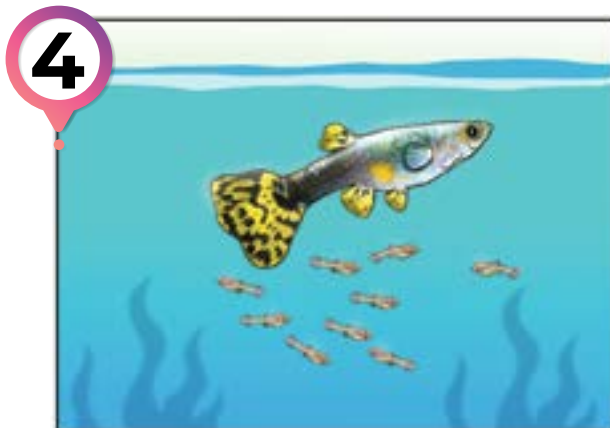
1 Mengenal pasti induk yang telah diasingkan selama dua minggu. Induk yang dipilih mempunyai ciri-ciri seperti matang, sihat, tidak cacat, baka yang cepat membesar, berupaya beranak dan mempunyai warna yang cantik.



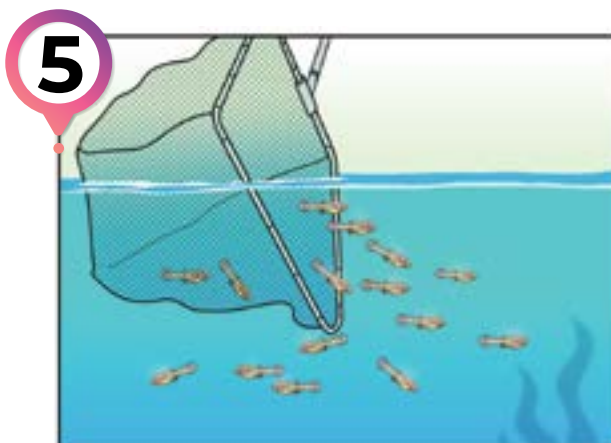
2 Melepaskan induk jantan dan induk betina ke dalam sangkar pembiakan.



3 Menambah sedikit garam dapur untuk merangsang pembiakan.



4 Induk betina melahirkan anak dan anak akan bersembunyi pada media pembiakan.



5 Benih diasingkan selepas proses pembiakan berlaku.

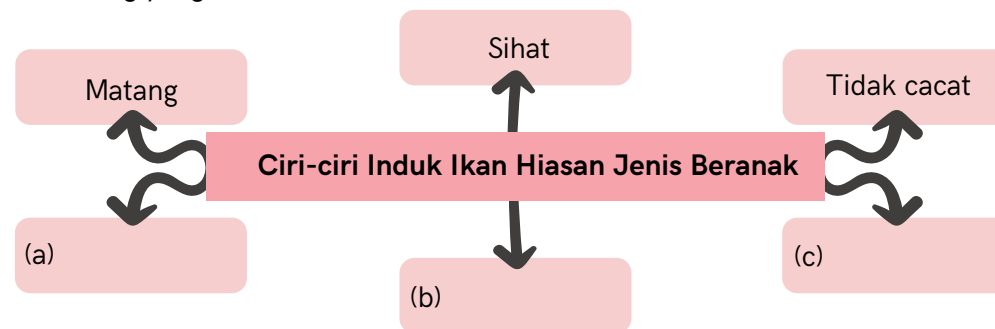


6 Membuat pemerhatian pembiakan seperti ikan berenang dengan aktif. Benih diberi makanan yang tinggi protein seperti *Artemia* sp., *Moina* sp. dan pelet.

**TIP Keselamatan**

Pastikan tidak menangkap ikan dengan menggunakan tangan supaya ikan tidak tercedera seperti patah sirip pektoral atau mati akibat genggaman.

1. Berikut merupakan ciri-ciri induk ikan hiasan beranak. Tuliskan **tiga** ciri-ciri induk dalam ruang yang disediakan.



2. Foto di bawah menunjukkan ikan swordtail yang hendak dibiakkan.



Foto ikan swordtail

Berdasarkan foto ikan swordtail, nyatakan **tiga** ciri jantina induk tersebut.

- (a) .....
- (b) .....
- (c) .....

3. Anda bercadang untuk menjalankan pembiakan ikan gupi secara kecil-kecilan di persekitaran rumah.



Foto ikan gupi

- (a) Berdasarkan foto ikan gupi, nyatakan **dua** ciri pemilihan induk ikan hiasan tersebut.
  - (i) .....
  - (ii) .....
- (b) Nyatakan **tiga** peralatan yang boleh digunakan bagi menjalankan proses pembiakan ikan hiasan tersebut.
  - (i) .....
  - (ii) .....
  - (iii) .....



### Three stray, one stay

#### Tajuk: Mengenalni spesies ikan hiasan beranak

**Hasil pembelajaran:** Pada akhir aktiviti, murid dapat mengenalni semua spesies ikan hiasan beranak yang sesuai untuk dibiakkan di sekolah.

**Bahan:** Kertas A4, kertas sebak, pita pelekat dan bahan rujukan yang sesuai seperti modul MPV AHR KBSM dan buku teks.

**Alatan:** Alat tulis dan pen marker.

#### Langkah:

1. Murid dibahagikan kepada beberapa kumpulan yang terdiri daripada empat orang.
2. Murid diberikan satu tugas oleh guru melalui undian tajuk berkaitan spesies ikan hiasan beranak.
3. Murid akan berbincang mengenai spesies ikan hiasan yang diberikan.
4. Hasil perbincangan ditulis pada kertas sebak dengan menggunakan pen marker atau alat tulis lain yang sesuai. Hasil penulisan akan dipamerkan di stesen yang ditetapkan oleh guru dengan menggunakan pita pelekat.
5. Tiga daripada ahli kumpulan pergi mendapatkan maklumat daripada hasil perbincangan daripada kumpulan lain manakala seorang ahlinya akan tinggal di stesen. Tiga ahli kumpulan ini akan memberikan bintang atau markah kepada kumpulan yang memberi penerangan kepada mereka.
6. Ahli yang tinggal di stesen akan menyambut rakan dari kumpulan lain dan menjelaskan atau membentangkan hasil kerja kumpulannya kepada ahli pasukan lain.
7. Proses berterusan sehingga selesai.
8. Setelah selesai, semua ahli berkumpul dan membincangkan hasil dapatan mereka daripada kumpulan lain tentang ikan hiasan beranak.
9. Wakil kumpulan akan memberikan rumusan hasil aktiviti ini.



#### Tajuk: Pembiakan dua spesies ikan hiasan jenis beranak

**Hasil pembelajaran:** Pada akhir aktiviti, murid dapat membiakkan dua jenis ikan hiasan beranak.

#### Bahan:

- Induk ikan (Tuxedo Guppy atau Swordtail Guppy atau Sailfin Molly atau Silver Marble Molly atau Black Lyretail Molly atau Red High Fin Swordtail atau Sunrise Platy atau Gold Platy)
- Antiklorin
- Air
- Garam dapur
- Ubat antiseptik

#### Alatan:

- Bekas pembiakan (akuarium atau baldi atau besen atau kotak polistirena)
- Set pengudaraan (*blower*, tiub pengudaraan dan batu pengudaraan)
- Sangkar pembiakan (mengawal anak daripada dimakan oleh induknya atau ikan lain)
- Media pembiakan (tumbuhan akuatik dan sangkar pembiakan)

#### Langkah:

1. Murid diberikan dua bekas pembiakan.
2. Murid menjalankan langkah penyediaan bekas pembiakan.
3. Murid mengenal pasti jenis dua spesies ikan hiasan beranak untuk dibiakkan.
4. Murid menyediakan bahan, peralatan dan tempat untuk pembiakan ikan yang dipilih.
5. Murid memilih induk ikan hiasan jenis beranak untuk dibiakkan.
6. Murid menjalankan pembiakan ikan hiasan beranak mengikut kaedah yang ditetapkan.

Menyediakan alatan, bahan dan tempat pembiakan ikan hiasan beranak

Memilih induk ikan hiasan beranak

Melepaskan induk ikan hiasan beranak



# UNIT 5.4

## Mengurus Benih Ikan Hiasan

**P**engurusan benih ikan hiasan merupakan peringkat pengurusan daripada peringkat telur menetas atau anak benih dilahirkan sehingga benih ikan tersebut mencapai saiz yang dikehendaki dan boleh dipasarkan. Pengurusan ini melibatkan aktiviti mengasuh, menuai, menggred dan membungkus ikan. Pengurusan yang cekap akan memberikan hasil pendapatan yang lumayan.



### STANDARD PEMBELAJARAN

Murid boleh:

- 5.4.1 Menyatakan tujuan mengasuh benih, menggred dan membungkus ikan hiasan.
- 5.4.2 Menerangkan aktiviti mengasuh benih, menggred dan membungkus ikan hiasan.
- 5.4.3 Menyediakan bahan, alat dan tempat asuhan, menggred dan membungkus benih ikan hiasan.
- 5.4.4 Mengasuh benih ikan hiasan seperti memberi makan, menguji kualiti air, memantau kesihatan dan pembesaran benih ikan hiasan.
- 5.4.5 Menuai hasil ikan hiasan yang telah mencapai saiz pasaran.
- 5.4.6 Menggred ikan hiasan berdasarkan kepada kriteria seperti saiz, jantina, warna dan kualiti ikan.
- 5.4.7 Membungkus ikan hiasan yang telah digred untuk dipasarkan.



## Asuhan Benih, Penggredan dan Pembungkusan Ikan Hiasan

Pengurusan benih ikan melibatkan tiga peringkat utama, iaitu asuhan, menggred dan membungkus. Tujuan asuhan, menggred dan membungkus adalah seperti berikut:



### Asuhan Benih Ikan

Mengasuh benih ikan ialah satu aktiviti penjagaan benih bermula daripada peringkat lahir atau menetas sehingga mencapai saiz yang dikehendaki. Aktiviti asuhan melibatkan proses penjagaan kualiti air serta pemberian makanan sebelum ikan boleh dituai.

### Penyediaan Alatan dan Bahan Asuhan Benih Ikan

Berikut ialah alatan dan bahan asuhan benih ikan hiasan.

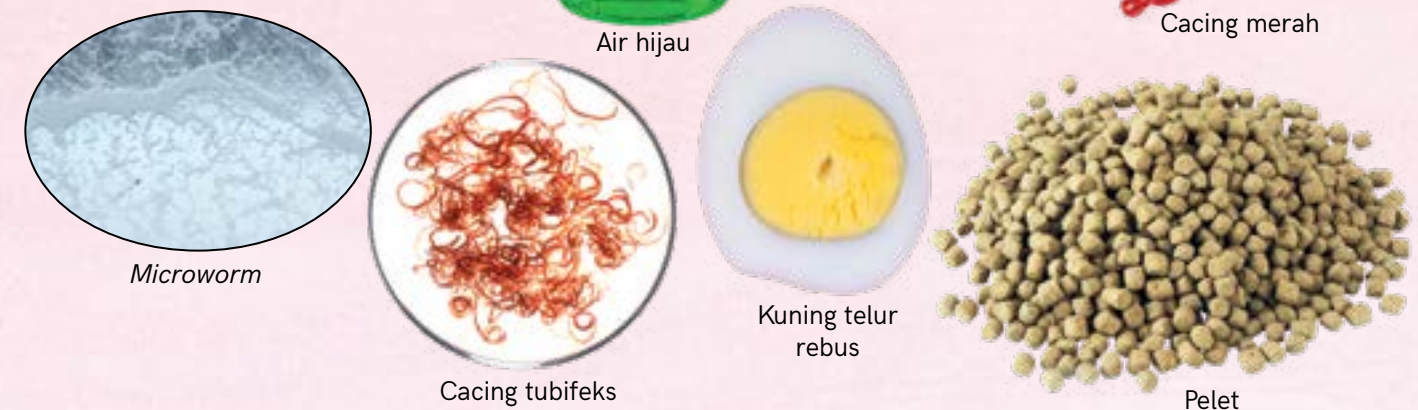


### Alat Uji Kualiti Air



### Makanan

- Zooplankton seperti *Artemia* sp. dan *Moina* sp.
- Makanan rumusan seperti kastard telur dan pelet.
- Jejentik nyamuk.
- Cacing tubifeks
- Cacing merah (*blood worm*)
- Microworm*
- Kuning telur rebus.
- Air hijau

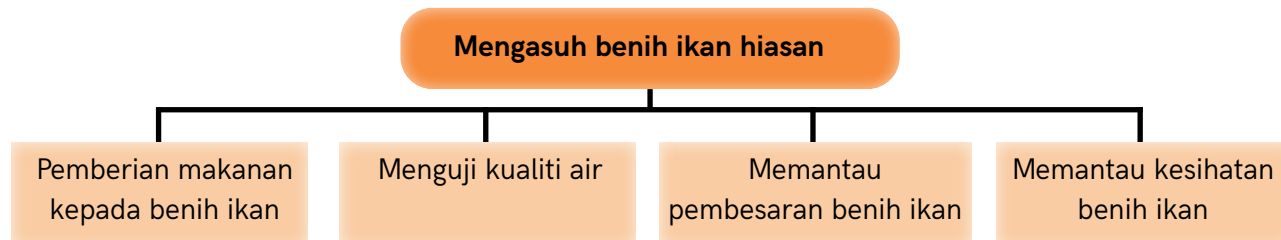




## Aktiviti Mengasuh Benih Ikan

Mengasuh benih ikan hiasan merupakan aktiviti selepas proses pembiakan ikan hiasan beranak atau ikan hiasan bertelur. Kadar hidup benih bergantung kepada cara asuhan. Bekas asuhan hendaklah terlindung daripada kawasan tiupan angin supaya tidak berlaku penurunan suhu secara mendadak. Kesan daripada penurunan suhu akan menyebabkan kematian benih yang diasuh. Kebiasaannya berlaku kepada anak ikan pelaga dan ikan sepat kerana anak benih ikan ini masih berada di permukaan air. Kaedah lain untuk mengatasi masalah ini adalah dengan menutup bekas pembiakan.

Berikut adalah aktiviti mengasuh benih ikan hiasan:



### Pemberian makanan kepada benih ikan

Pengurusan pemberian makanan hendaklah diberi secara *ad-libitum*. Memberi makanan dengan kerap adalah lebih baik daripada memberi makanan dengan kadar yang banyak sekali gus kerana makanan yang tidak dimakan boleh merosakkan kualiti air. Makanan boleh diberi dua kali sehari, iaitu pada waktu pagi dan lewat petang.

Umur	Keterangan	Aktiviti Pemberian Makanan
1 - 30 hari	<p><b>Ikan hiasan</b></p> <p>Selepas tiga hari menetas atau beranak, benih ikan mula diberi makan. Hal ini kerana benih ikan mempunyai <i>yolk-sac</i> pada umur 1 - 3 hari.</p> <p><i>Yolk-sac</i> ialah bekalan makanan yang terdapat pada bawah abdomen anak ikan dan bertahan untuk tempoh tiga hari selepas benih menetas.</p> <p>Makanan yang boleh diberi kepada benih ikan hiasan adalah seperti berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Artemia</i> sp</li> <li>• Kastard telur</li> <li>• Kuning telur rebus</li> <li>• Pelet hancur</li> <li>• Tepung ikan</li> <li>• <i>Microworm</i></li> </ul>	<p><b>Jenis dan kaedah pemberian makanan:</b></p> <p><b><i>Artemia</i> sp.</b></p> <p>Benih ikan diberi makan <i>Artemia</i> sp. namun <i>Artemia</i> sp. yang lebih daripada tiga hari akan menyukarkan benih memakannya kerana saiz telah besar dan sedikit keras. Gunakan sauk zooplankton yang disediakan. Pastikan <i>Artemia</i> sp. dibilas dengan air bersih sebelum diberi makan kepada benih.</p> <p><b>Kastard telur dan kuning telur rebus</b></p> <p>Kastard telur ialah makanan yang diadun dengan bahan lain seperti campuran telur dengan vitamin dan susu. Hasil adunan dikukus dan disejukkan sebelum diberi makan kepada benih.</p> <p>Manakala kuning telur rebus diambil daripada telur yang direbus. Makanan ini dipenyek sedikit terlebih dahulu dan dicampur dengan air untuk memberi makan dengan cara menggunakan penitis makmal.</p> <p><b>Pelet hancur dan tepung ikan</b></p> <p>Pemberian pelet hancur atau tepung ikan adalah pada kadar sedikit sahaja dengan cara menabur sedikit demi sedikit ke dalam bekas asuhan ikan.</p> <p><b><i>Microworm</i></b></p> <p>Cara pemberian <i>microworm</i> adalah dengan menggunakan penyedut minuman atau alat yang sesuai untuk mencalitkan di tepi bekas ternakan <i>microworm</i> dan masukkannya ke dalam bekas asuhan ikan.</p>

Umur	Keterangan	Aktiviti Pemberian Makanan
1 - 30 hari	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Air hijau</li> </ul>	<p><b>Air hijau</b></p> <p>Air hijau boleh diperoleh daripada pengkulturan di makmal atau air ternakan ikan tilapia. Masukkan sedikit air hijau ke dalam bekas pembiakan.</p>
31 - 35 hari	<p>Pada peringkat ini, akan berlaku pertukaran makanan. Proses pertukaran makanan ini penting supaya dapat mengurangkan kematian ikan. Makanan yang hendak ditukar ialah <i>Moina</i> sp. atau pelet halus.</p>	<p><b>Kaedah pertukaran jenis makanan</b></p> <p>Memberi benih ikan makan makanan yang hendak ditukar pada waktu pagi manakala pada waktu petangnya makanan yang telah diberi sebelum pertukaran makanan dilakukan. Contohnya pertukaran makanan daripada <i>Artemia</i> sp. kepada <i>Moina</i> sp. <i>Moina</i> sp. akan diberi pada waktu pagi manakala waktu petang diberi makan <i>Artemia</i> sp.</p>
36 - 60 hari	<p>Pada peringkat ini, benih ikan akan mula diberi makan <i>Moina</i> sp. atau pelet halus sepenuhnya.</p>	<p><b>Jenis dan kaedah pemberian makanan</b></p> <p><b><i>Moina</i> sp.</b></p> <p>Menggunakan sauk untuk mengambil <i>Moina</i> sp. di dalam tangki ternakan <i>Moina</i> sp. atau sumber lain. <i>Moina</i> sp. yang telah diambil hendaklah dibilas terlebih dahulu sebelum diberi makan kepada benih.</p> <p><b>Pelet halus</b></p> <p>Pemberian pelet adalah dengan menabur sedikit demi sedikit.</p>
61 - 65 hari	<p>Pada peringkat ini akan berlaku pertukaran makanan. Makanan yang hendak ditukar ialah pelet saiz no 4, cacing tubifeks, cacing merah (<i>blood worm</i>) atau jejentik nyamuk.</p>	<p><b>Kaedah pertukaran jenis makanan</b></p> <p>Memberi benih ikan makan makanan yang hendak ditukar pada waktu pagi manakala pada waktu petangnya makanan yang telah diberi sebelum pertukaran makanan dilakukan. Contohnya pertukaran makanan daripada <i>Moina</i> sp. kepada cacing tubifeks. Cacing tubifeks akan diberi pada waktu pagi manakala waktu petang diberi <i>Moina</i> sp.</p>
66 - 90 hari	<p>Pada peringkat ini, benih ikan boleh diberi makan sepenuhnya makanan seperti berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cacing tubifeks</li> <li>• Cacing merah</li> <li>• Jejentik nyamuk</li> <li>• Pelet</li> </ul>	<p><b>Jenis dan kaedah pemberian makanan</b></p> <p><b>Cacing tubifeks dan cacing merah (<i>blood worm</i>)</b></p> <p>Pemberian cacing boleh diberi dalam dua bentuk, iaitu jenis hidup dan jenis kering. Pemberian cacing hidup adalah yang terbaik dengan menyauk cacing dan dibilas sebelum diberi makan kepada benih ikan. Makanan bentuk jenis kering pula boleh diperoleh di kedai akuarium dan memberinya dengan cara menabur sedikit demi sedikit.</p> <p><b>Jejentik nyamuk</b></p> <p>Jejentik nyamuk boleh diberi makan sekiranya mendapat sumber yang baik. Jejentik nyamuk yang diperoleh hendaklah disauk dan dibilas dahulu sebelum diberi makan kepada benih ikan. Berhati-hati kerana jejentik nyamuk ialah agen pembawa penyakit kepada manusia.</p> <p><b>Pelet</b></p> <p>Pelet diberi secara menabur sedikit demi sedikit. Makanan yang berlebihan hendaklah dibuang dengan kadar segera untuk mengelakkan makanan tersebut teroksida dan menyebabkan keracunan kepada ikan.</p>

### Menguji kualiti air

Pengurusan benih ikan berkait rapat dengan suhu, pH dan oksigen terlarut. Tindakan segera yang boleh dilakukan sekiranya kualiti air merosot adalah dengan menukar air lama sebanyak satu pertiga bahagian dan diganti dengan air yang baharu yang tiada kandungan klorin. Kualiti air yang diperiksa ialah suhu, pH dan kandungan oksigen terlarut. Berikut adalah antara pengurusan kualiti air dalam pengurusan asuhan benih ikan hiasan.

Kualiti Air	Penerangan	Kesan Kualiti Air	Langkah Mengatasi
Suhu	Suhu boleh diukur dengan menggunakan termometer. Suhu yang sesuai untuk benih ikan hiasan adalah antara 28°C - 32°C.	Suhu air yang terlalu sejuk atau terlalu panas akan menyebabkan kematian benih.	Menggunakan pemanas air akuarium dan laraskan mengikut suhu yang dikehendaki jika suhu sejuk manakala jika suhu air tinggi, masukkan sedikit demi sedikit air baharu. Pastikan tidak menggunakan ketulan ais kerana sesetengah benih yang berada terlalu hampir dengan ketulan ais akan mati.
pH	pH boleh diukur dengan menggunakan meter pH. pH yang sesuai untuk benih ikan hiasan adalah antara 6.5 - 8.5.	pH yang terlalu rendah atau tinggi akan menyebabkan benih ikan mati dengan mudah.	Menggunakan air hasil rendaman daun ketapang untuk menurunkan pH dengan memasukkannya sedikit demi sedikit. Manakala untuk menaikkan pH, gantikan air baharu sedikit demi sedikit.
Oksigen terlarut	Oksigen terlarut boleh diukur dengan menggunakan meter DO. Julat DO yang sesuai antara 3.0 mg/L hingga 5.0 mg/L.	Oksigen terlarut yang rendah akan menyebabkan ikan sesak nafas dan mati.	Menggunakan pam pengudaraan yang sesuai seperti <i>blower</i> . Pastikan tidak menggunakan <i>aerator</i> kerana benih akan disedut melalui pam <i>aerator</i> ke laluan atas melalui sistem penapisannya. Benih ikan akan tersangkut pada span penapis. Kaedah lain adalah dengan menggantikan air sedia ada dengan air yang baharu.

### Memantau pembesaran benih ikan

Pemantauan pembesaran merupakan aktiviti yang dilakukan untuk memberi sasaran tempoh masa ikan itu sesuai untuk dipasarkan.

### Memantau kesihatan benih ikan

Pemantauan kesihatan benih bertujuan untuk memastikan benih dapat hidup dengan sihat dan membesar dengan cepat serta mempunyai kadar hidup yang tinggi. Kematian benih akibat serangan penyakit boleh merugikan pengusaha. Oleh itu, mencegah lebih baik daripada merawat.

Berikut merupakan tanda-tanda ikan sakit dan langkah pencegahan penyakit ikan.

#### Tanda-tanda Ikan Sakit

Badan ikan mempunyai ulser, iaitu luka pada badan ikan. Rawatannya adalah dengan memasukkan antiseptik seperti acriflavin.

Ikan berenang secara berpusing-pusing. Penyakit ini disebabkan oleh serangan bakteria pada bahagian kepala. Penyakit ini sukar diubati.

Reput sirip, iaitu sirip menjadi reput dan boleh menyebabkan ikan tiada sirip. Rawatan boleh menggunakan garam dan antiseptik.

Ikan berenang sambil menggeselkan badan pada permukaan bekas atau akuarium. Rawatan adalah dengan menggunakan garam dan antiseptik.

Ikan tidak mempunyai selera makan dan mempunyai badan yang kurus. Rawatan yang boleh dilakukan adalah dengan mencampurkan sedikit vitamin ke dalam makanan atau memberi makanan hidup.

Badan ikan mempunyai bintik putih. Bintik putih kelihatan jelas pada bahagian sirip ikan. Penyakit ini sukar diubati. Rawatannya adalah dengan menggunakan antiseptik.

Tinja ikan tidak putus dan masih melekat pada duburnya. Penyakit ini berpunca daripada faktor pemakanan. Rawatan yang boleh dilakukan adalah dengan menghancurkan bawang putih dan mencampurkan ke dalam air pemeliharaan ikan tersebut.

#### Langkah Pencegahan Penyakit Ikan

Pembelian ikan baharu hendaklah dikuarantinkan.

Sentiasa memastikan semua peralatan dibersihkan sebelum dan selepas digunakan. Contohnya mencelup sauk dengan larutan garam sebelum digunakan dan membersihkan akuarium selepas digunakan.

Memastikan dan mengamalkan kebersihan di tempat kerja.

**Langkah Pencegahan Penyakit Ikan**

Makanan hidup yang digunakan hendaklah dibilas dengan bersih sebelum diberi makan kepada ikan.

Mengasingkan segera ikan yang mati dengan cara menyaukannya keluar dari bekas asuhan. Kemudian, ikan itu dibungkus dan ditanam.

Tidak memberi makanan yang telah rosak.



## Penggredan Benih Ikan

Penggredan merupakan satu proses pengasingan antara benih ikan. Proses menggred dilakukan dengan berdasarkan dua situasi, iaitu sebelum dan selepas dituai. Penggredan sebelum dituai bertujuan untuk memastikan ikan dapat membesar dengan seragam dan mudah untuk mengasuhnya. Manakala aktiviti penggredan selepas tuaian adalah untuk memudahkan proses penentuan harga dan pemasaran.

### Penyediaan Alat dan Bahan Menggred Ikan Hiasan

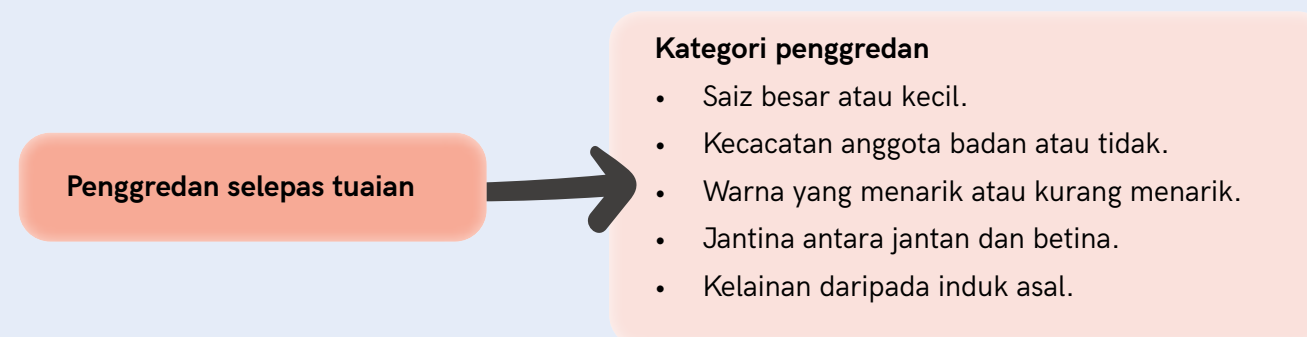
Berikut adalah alat dan bahan untuk menggred ikan hiasan.



### Aktiviti Menggred Benih Ikan

Menggred ikan merupakan satu aktiviti pengkelasan yang dilakukan mengikut ketetapan yang dikehendaki. Penggredan sebelum tuai hanya melibatkan saiz sahaja. Manakala penggredan selepas tuai dilakukan untuk memudahkan proses pemasaran dari segi penentuan harga dan pembungkusan.

Aktiviti menggred dilakukan dengan mengumpul semua ikan yang telah berjaya dihasilkan dan digred dengan memeriksa seekor demi seekor mengikut kategori penggredan yang dikehendaki. Ikan-ikan yang digred akan dimasukkan ke dalam bekas seperti besen atau baldi. Berikut ialah kategori penggredan ikan selepas tuai.



## Penuaian Hasil Ikan

Menuai hasil merupakan satu aktiviti yang dijalankan selepas anak ikan telah mencapai saiz yang dikehendaki.

### Penyediaan Alat dan Bahan Menuai Hasil Ikan

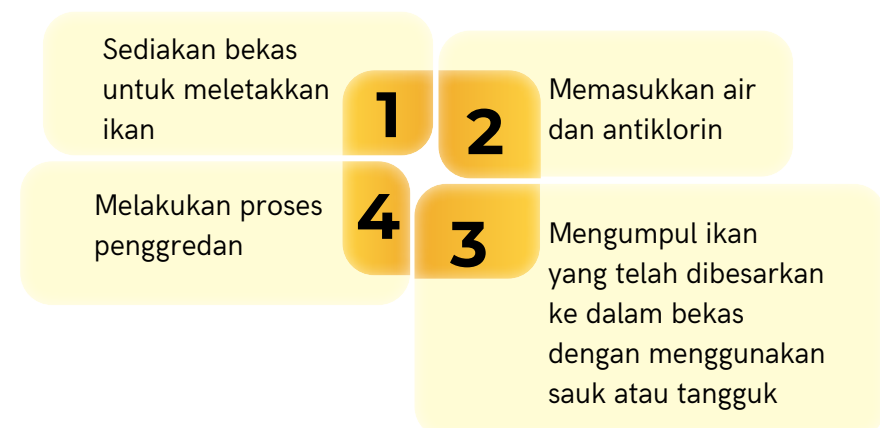
Berikut merupakan alat dan bahan yang diperlukan semasa aktiviti menuai hasil ikan.

#### Alatan dan bahan menuai hasil ikan



### Aktiviti Menuai Hasil Ikan

Menuai hasil merupakan aktiviti mengumpul semua hasil ikan untuk digred dan seterusnya dipasarkan. Proses menuai hasil adalah seperti berikut:



## Pembungkusan Ikan Hiasan

Pembungkusan ikan hiasan merupakan aktiviti membungkus ikan hiasan yang telah digred dengan menggunakan plastik dan diikat dengan rapi untuk dipasarkan.

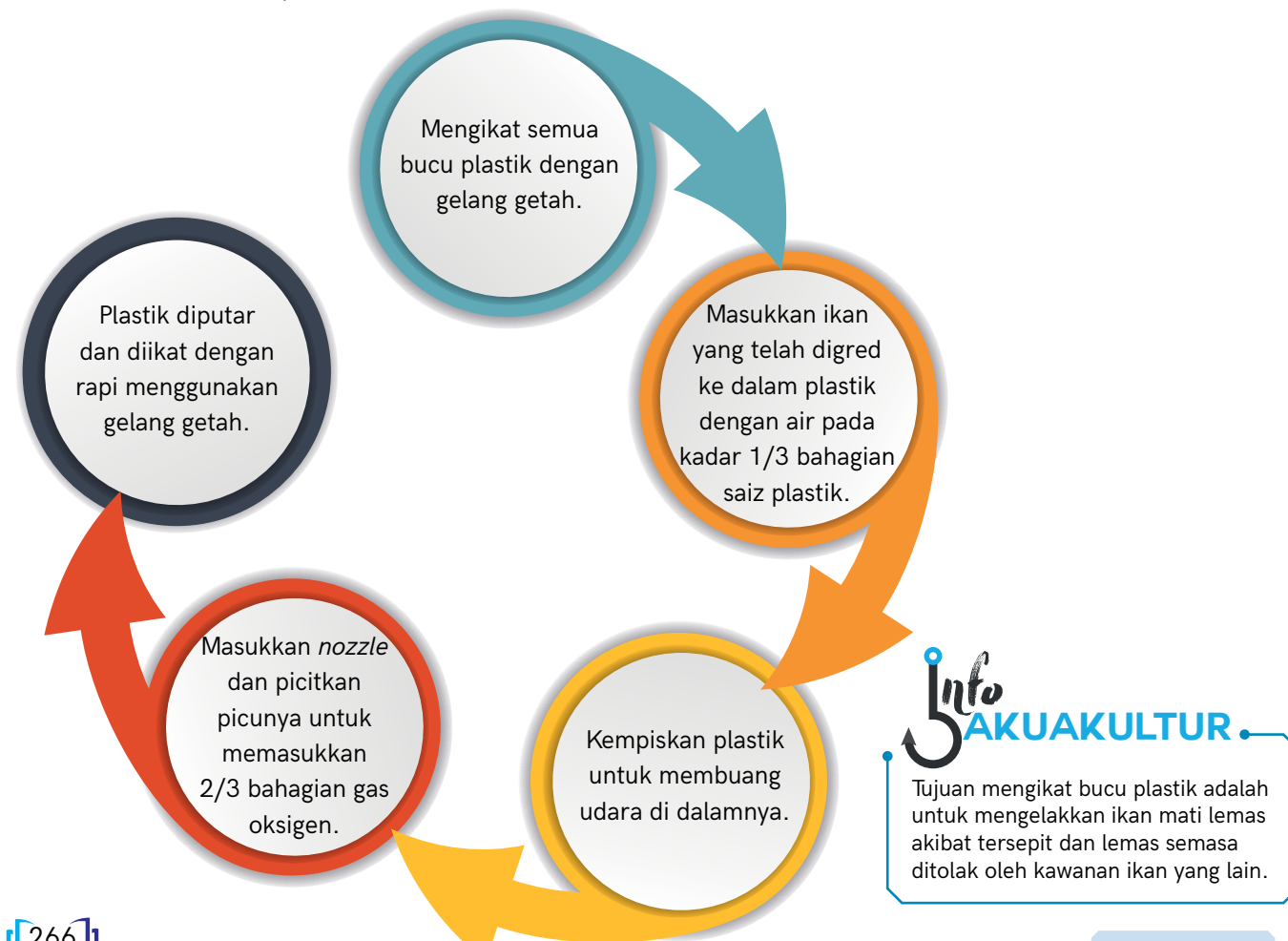
### Penyediaan Alat dan Bahan Membungkus Ikan Hiasan

Berikut merupakan alat dan bahan untuk membungkus ikan hiasan.



### Aktiviti Membungkus Ikan Hiasan

Aktiviti membungkus dilakukan selepas ikan dituai dan digred. Pembungkusan dilakukan dengan berhati-hati dan kemas. Kelemahan semasa aktiviti membungkus ikan boleh mengakibatkan ikan tercedera dan menyebabkan kematian.



SP 5.3.1

- Nyatakan **tiga** tujuan mengasuh benih ikan hiasan.
  - .....
  - .....
  - .....
- Nyatakan **empat** aktiviti mengasuh benih ikan hiasan.
  - .....
  - .....
  - .....
  - .....
- Nyatakan **tiga** kategori pengredan ikan hiasan.
  - .....
  - .....
  - .....
- Nyatakan langkah membungkus ikan hiasan untuk tujuan pemasaran.
 

.....

.....

.....

.....





**Aktiviti 1** PEMBELAJARAN Abad ke 21 *Peta I-think*

**Tajuk: Pengurusan benih ikan hiasan**

**Hasil pembelajaran:** Pada akhir aktiviti, murid dapat mengetahui pengurusan benih ikan hiasan.

**Bahan:** Kertas A4, kertas sebak, pita pelekat dan bahan rujukan yang sesuai seperti modul MPV AHR KBSM dan buku teks.

**Alatan:** Alat tulis dan pen marker.

**Langkah:**

1. Guru membahagikan murid kepada empat kumpulan.
2. Murid memilih tajuk melalui undian. Tajuk tugasan ialah mengasuh, menggred, menuai dan membungkus hasil ikan hiasan.
3. Murid akan berbincang di dalam kumpulan dan menentukan jenis peta pemikiran yang sesuai dengan tajuk mereka seperti peta bulatan, peta buih, peta buih berganda, peta pokok, peta dakap, peta alir, peta pelbagai alir atau peta titi.
4. Murid menulis hasil perbincangan dengan menggunakan pen marker di atas kertas sebak.
5. Hasil perbincangan dipamer dan diterangkan kepada murid lain.
6. Wakil murid akan membuat kesimpulan hasil pembelajaran.

**Aktiviti 2** PEMBELAJARAN Abad ke 21 *Aktiviti hands on*

**Tajuk: Membungkus ikan hiasan**

**Hasil pembelajaran:** Pada akhir aktiviti murid dapat membungkus ikan hiasan

**Bahan:** Ikan hiasan, antiklorin dan air.

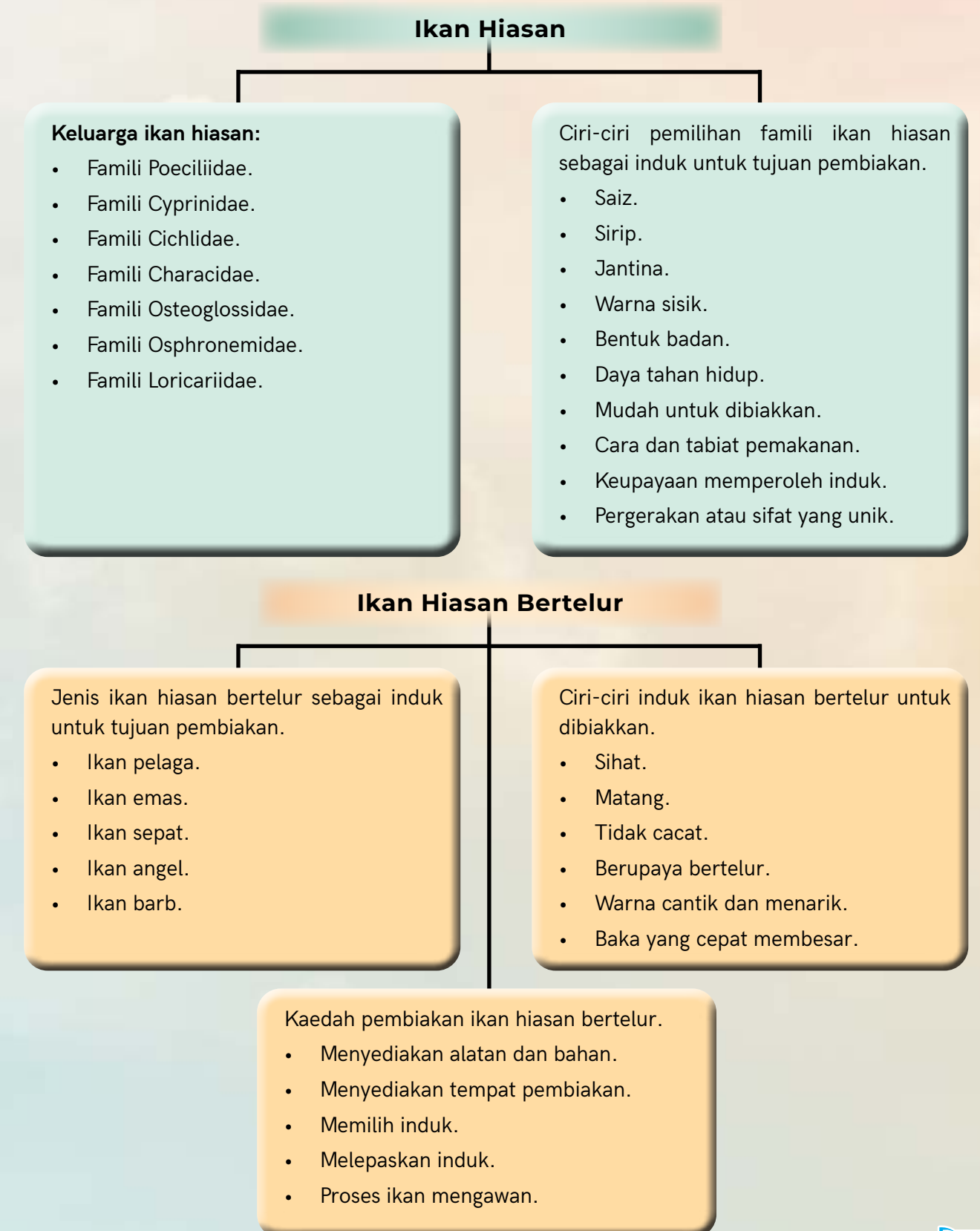
**Alatan:** Set oksigen, pen marker, plastik pembungkus, gelang getah dan bekas (besen atau mangkuk).

**Langkah:**

1. Murid dibahagikan sejumlah anak ikan hiasan yang telah berjaya dihasilkan.
2. Murid membungkus ikan hiasan mengikut tatacara pembungkusan ikan.
3. Wakil murid akan membuat kesimpulan hasil pembelajaran.



**PENTERNAKAN IKAN HIASAN**



### Ikan Hiasan Beranak

Jenis ikan hiasan beranak untuk dibiakkan.

- Gupi (*Poecilia reticulata*).
- Sailfin Molly (*Poecilia latipinna*).
- Molly (*Poecilia sphenops*).
- Green Swordtail (*Xiphophorus hellerii*).
- Chiapas Swordtail (*Xiphophorus alvarezi*).
- Southern Platyfish (*Xiphophorus maculatus*).

Ciri-ciri induk ikan hiasan beranak untuk dibiakkan.

- Matang.
- Baka yang cepat membesar.
- Sihat atau tidak berpenyakit.
- Warna cantik dan menarik.

Kaedah pembiakan ikan hiasan beranak.

- Penyediaan alat, bahan dan tempat pembiakan.
- Melepaskan induk dan pemerhatian proses pembiakan.

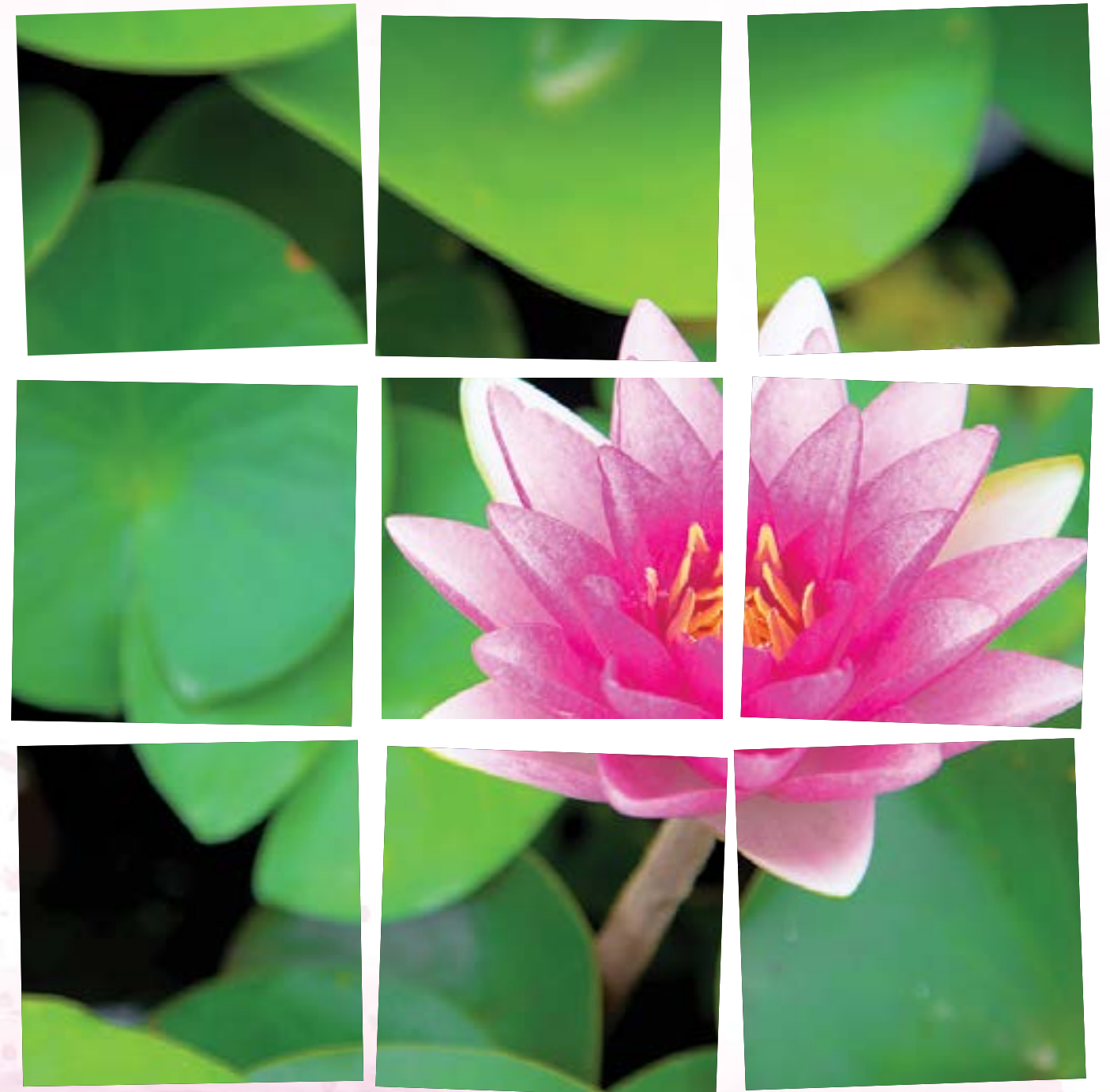
### Pengurusan Benih Ikan Hiasan

Tujuan asuhan, penggredan dan pembungkusan ikan hiasan.

- Tujuan asuhan benih
  - Ikan sentiasa sihat.
  - Ikan boleh membesar dengan cepat.
  - Meningkatkan kadar hidup ikan.
- Tujuan menggred ikan
  - Memastikan saiz ikan di dalam sesebuah tangki adalah seragam.
  - Memudahkan penentuan harga, iaitu berdasarkan saiz dan gred.
  - Memudahkan pengurusan semasa mengasuh dan membungkus hasil ikan.
- Tujuan membungkus ikan
  - Mempercepat proses pemasaran seperti penghantaran ikan mengikut gred, jenis ikan, harga, bilangan ikan dan sebagainya.
  - Memindahkan ikan ke tempat lain.

# Modul 6

## PENANAMAN TUMBUHAN AKUATIK DAN MENGHIAS AKUARIUM (AQUASCAPE)





# UNIT 6.1

## Menanam Tumbuhan Akuatik

**T**anaman tumbuhan akuatik merupakan industri yang berpotensi untuk berkembang maju di Malaysia. Kebanyakan orang tidak berani untuk menceburi bidang tanaman tumbuhan akuatik kerana kurang pengetahuan tentang bidang ini. Tumbuhan akuatik yang ditanam nampak biasa sahaja tetapi lebih menarik apabila berada di dalam akuarium dengan susunan landskap yang kemas. Landskap yang menarik akan menampakkan kecantikan dan keperluan tumbuhan akuatik sebagai satu ekosistem semula jadi hidupan akuatik.



### STANDARD PEMBELAJARAN

Murid boleh:

- 6.1.1 Menerangkan kepentingan tumbuhan akuatik.
- 6.1.2 Mengenal pasti kumpulan tumbuhan akuatik.
- 6.1.3 Mengenal pasti aktiviti mengurus tanaman tumbuhan akuatik.
- 6.1.4 Memilih jenis tumbuhan akuatik untuk ditanam.
- 6.1.5 Menyediakan medium dan alatan menanam tumbuhan akuatik.
- 6.1.6 Menanam satu jenis bagi setiap kumpulan tumbuhan akuatik.
- 6.1.7 Melakukan aktiviti pengurusan tanaman tumbuhan akuatik sehingga saiz pasaran.
- 6.1.8 Menuai, menggred dan membungkus hasil tanaman tumbuhan akuatik.

## Kepentingan Tumbuhan Akuatik

Tumbuhan akuatik ialah tumbuhan yang mampu tumbuh atau hidup di dalam atau di atas air sama ada di air tawar, air payau atau air masin dengan memberi fungsi tertentu kepada ekosistem akuatik. Berikut merupakan kepentingan tumbuhan akuatik.

### Kepentingan Tumbuhan Akuatik

- 1 Sumber ekonomi**
  - Jualan tumbuhan akuatik
  - Industri hobi
- 2 Landskap**
  - Mencantikkan akuarium
  - Terapi minda
- 3 Baja kompos**
  - Hasil pereputan tumbuhan akuatik
- 4 Sumber makanan**
  - Menjadi sumber makanan kepada ikan herbivor, manusia dan ternakan
- 5 Sumber oksigen tambahan hidupan akuatik**
  - Menambah gas oksigen melalui proses fotosintesis
- 6 Pembiakan ikan**
  - Merupakan tempat ikan meletakkan telur pada akar tumbuhan
- 7 Kesihatan dan keselamatan hidupan akuatik**
  - Menyerap bahan-bahan toksik (racun) yang dihasilkan daripada perkumuhan ikan dan sisa makanan yang tidak habis dimakan oleh ikan
  - Mengawal perubahan suhu air
- 8 Mengurangkan gas karbon dioksida**
  - Menyerap gas karbon dioksida daripada pernafasan ikan dan penguraian bahan-bahan organik oleh mikroorganisma (humus)
- 9 Habitat ikan**
  - Menjadi tempat tinggal dan berselindung ikan secara semula jadi
- 10 Pencegah pertumbuhan lumut**
  - Menyerap zat makanan lebih cepat di dalam air berbanding lumut
- 11 Kraftangan**
  - Penghasilan kraftangan seperti bakul, tikar dan beg daripada pokok mengkuang

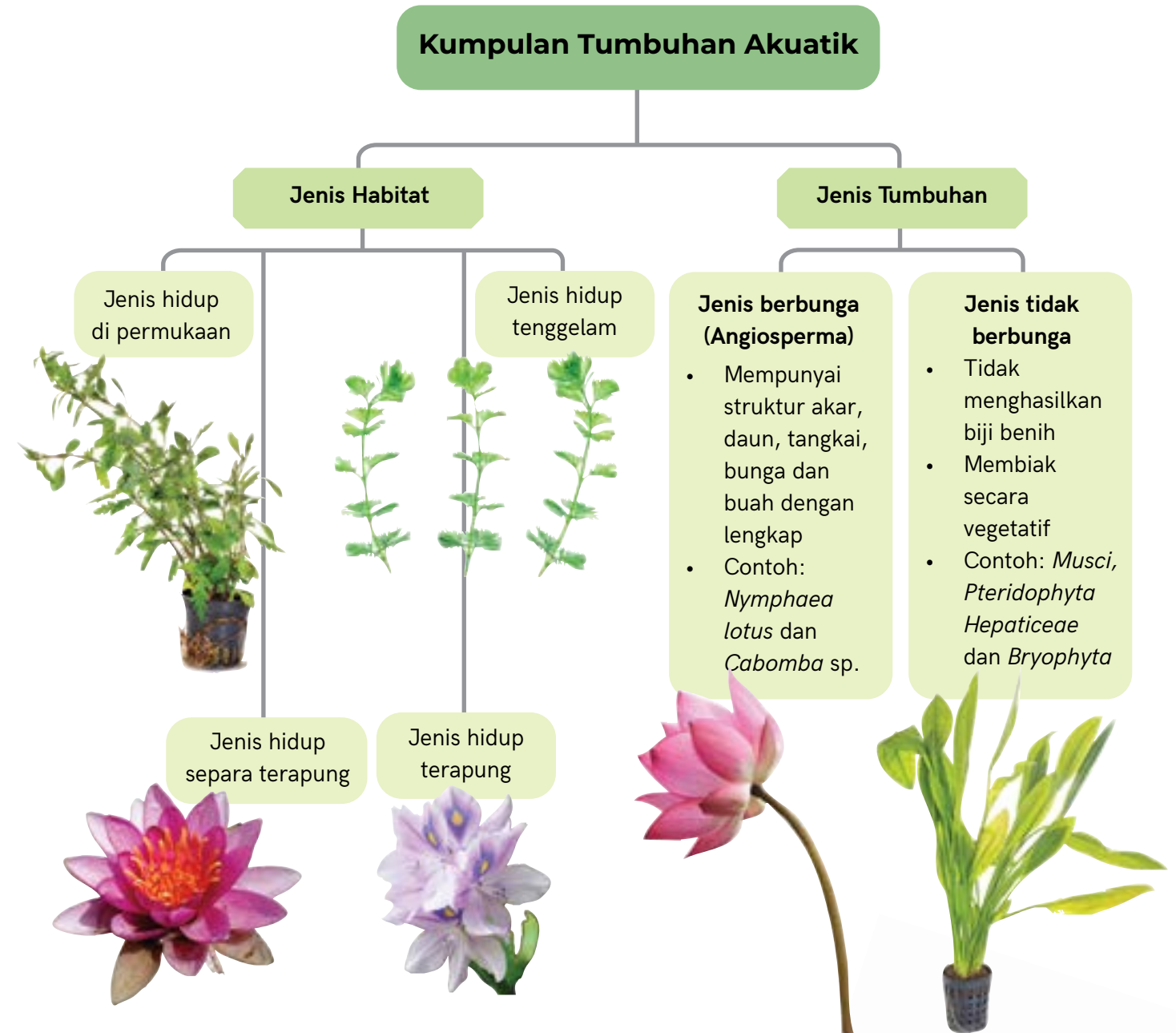


### Nota Murid

Murid berbincang jenis tumbuhan akuatik yang boleh dimakan oleh manusia dan haiwan ternakan.

## Kumpulan Tumbuhan Akuatik

Pengelasan kumpulan tumbuhan akuatik adalah seperti berikut:



### Info AKUAKULTUR

Kematian ikan boleh berlaku sekiranya tumbuhan akuatik terlalu padat kerana berlakunya perebutan oksigen di dalam air terutama pada waktu malam.



## Pengelasan Tumbuhan Akuatik Berdasarkan Habitat

Jenis tumbuhan akuatik yang dikelaskan berdasarkan habitat adalah seperti berikut.

### Jenis hidup di permukaan atau termuncul (*Emergent*)

- Akar di dasar air dan bahagian atas pokok jenis ini akan muncul di permukaan air.
- Berdaun lebih besar dan melebar di atas air yang bertujuan menyerap cahaya matahari.
- Contohnya ialah *Nymphaea* dan *Nelumbo*.

### Jenis hidup terapung (*Floating*)

- Akarnya terendam di dalam air dan bahagian tumbuhan atau daun tumbuhan terapung di permukaan air.
- Tumbuhan ini mempunyai ruang udara yang terperangkap pada akar atau pada bahagian lain tumbuhan bagi membantunya terapung dan menerima cahaya matahari.
- Mempunyai rerambut pada daun yang memerangkap udara.
- Contohnya ialah Keladi bunting (*Eichhornia crassipes*), Kiambang (*Pistia stratiotes*), *Salvinia auriculata*, *Ricciocarpos natans*, *Salvinia natans* dan *Azolla caroliniana*.

### Jenis hidup separa terapung (*Amphibious*)

- Boleh hidup di dalam air atau di daratan.
- Hidup secara menjalar atau merayap di kawasan berair.
- Contohnya ialah kangkung, pegaga, *Anubias* sp., *Cryptocoryne* sp., *Hygrophila difformis*, *Microsorium pteropus*, dan *Nuphar japonica*.

### Jenis hidup secara tenggelam (*Submerged*)

- Akar di dasar dan bahagian pokok tenggelam sepenuhnya.
- Melepaskan oksigen dan biasanya kelihatan gelembung atau buih pada permukaan kolam.
- Sesuai untuk tujuan dekorasi akuarium.
- Pertumbuhan dipengaruhi oleh kekeruhan dan kedalaman air.
- Contohnya ialah *Cabomba* sp., *Aponogeton* sp., *Java fern* sp., *Elodea*, *Vallisneria* sp. dan *Barclaya longifolia*.

### Tahukah Anda?

Tumbuhan akuatik boleh diperoleh dengan mudah kerana tumbuh secara meliar di atas batu, kayu dan tanah di kawasan berair seperti tali air, sawah padi, paya, tasik, kolam dan bekas lombong.



### Tumbuhan hidup di permukaan atau termuncul



### Tumbuhan hidup separa terapung



### Tumbuhan hidup secara tenggelam



### Tumbuhan hidup secara terapung



## Pemilihan Jenis Tumbuhan Akuatik untuk Ditanam

Pemilihan tumbuhan akuatik memerlukan kemahiran supaya tumbuhan dapat hidup dengan baik dan dapat dipasarkan. Ciri-ciri pemilihan tumbuhan akuatik ialah:



**Info AKUAKULTUR**

Transpirasi ialah proses tumbuhan kehilangan air dari daun ke persekitaran melalui stomata dalam bentuk wap air. Hal ini menyebabkan tumbuhan menjadi layu dan kering.

### Pemilihan Jenis Tumbuhan Akuatik

Habitat	Contoh spesies
Jenis hidup di permukaan atau timbul	<i>Nymphaea</i> dan <i>Nelumbo</i> .
Jenis hidup separa terapung	Kangkung, pegaga, <i>Anubias sp.</i> , <i>Cryptocoryne sp.</i> , <i>Hygrophila difformis</i> , <i>Microsorium pteropus</i> dan <i>Nuphar japonica</i> .
Jenis hidup tenggelam	<i>Cabomba sp.</i> , <i>Aponogeton sp.</i> , <i>Java fern (Microsorium pteropus)</i> , <i>Elodea</i> , <i>Vallisneria sp.</i> dan <i>Barclaya longifolia</i>
Jenis hidup terapung	Keladi bunting ( <i>Eichhornia crassipes</i> ), Kiambang ( <i>Pistia stratiotes</i> ), <i>Salvinia auriculata</i> , <i>Ricciocarpos natans</i> , <i>Salvinia natans</i> dan <i>Azolla caroliniana</i>



## Tanaman Tumbuhan Akuatik

Tanaman tumbuhan akuatik bukanlah satu industri yang baharu. Namun, perkembangan industri ini di Malaysia belum mencapai tahap yang dikehendaki disebabkan kekurangan ilmu pengetahuan tentang kaedah penanamannya.

### Keperluan Asas Tumbuhan Akuatik

Berikut ialah keperluan asas tumbuhan akuatik untuk proses pertumbuhannya.



## Penyediaan Alat dan Bahan Penanaman Tumbuhan Akuatik

Alat dan bahan untuk penanaman tumbuhan akuatik adalah seperti berikut:





## Aktiviti Pengurusan Penanaman Tumbuhan Akuatik

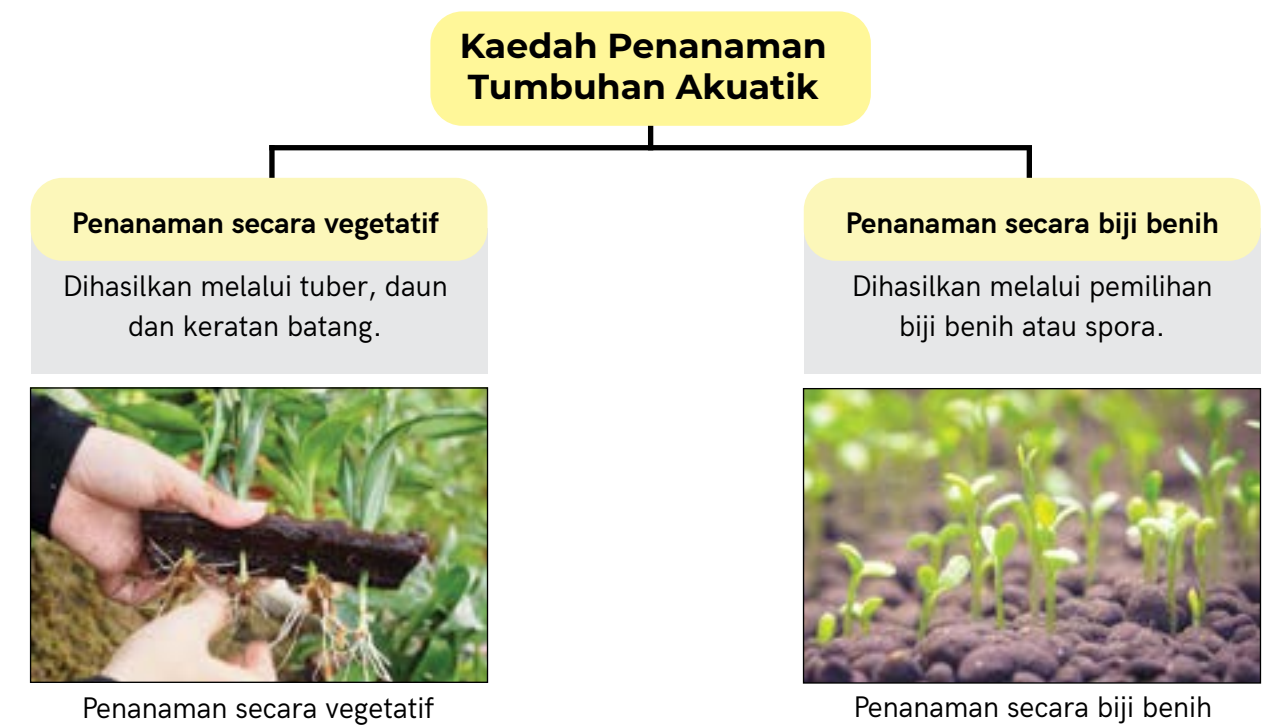
Pengurusan penanaman tumbuhan akuatik penting supaya tumbuhan dapat tumbuh dan membesar dengan sempurna. Aktiviti pengurusan penanaman tumbuhan akuatik adalah seperti berikut:



SP 6.1.3

## Kaedah Penanaman Tumbuhan Akuatik

Tumbuhan akuatik ditanam dengan menggunakan dua kaedah bergantung kepada jenis habitat tumbuhan yang hendak ditanam. Kaedah menanam tumbuhan akuatik adalah seperti berikut:



### Penanaman Secara Vegetatif

Penanaman secara vegetatif juga dikenali sebagai pengklonan daripada serpihan struktur asal tumbuhan, iaitu keratan *tuber*, daun dan batang. Kebanyakan kumpulan tumbuhan semula jadi ditanam melalui kaedah pembiakan ini. Langkah-langkah penanaman tumbuhan akuatik secara vegetatif adalah seperti berikut:

#### Penyediaan Alatan dan Bahan

##### Alatan

Jaring hitam - digunakan untuk mengawal pencahayaan dan panas matahari.  
Paip - digunakan untuk menyalurkan air.  
Lampu - digunakan untuk membekalkan cahaya.  
Bekas semaian - digunakan untuk menyemai benih tumbuhan.

##### Bahan

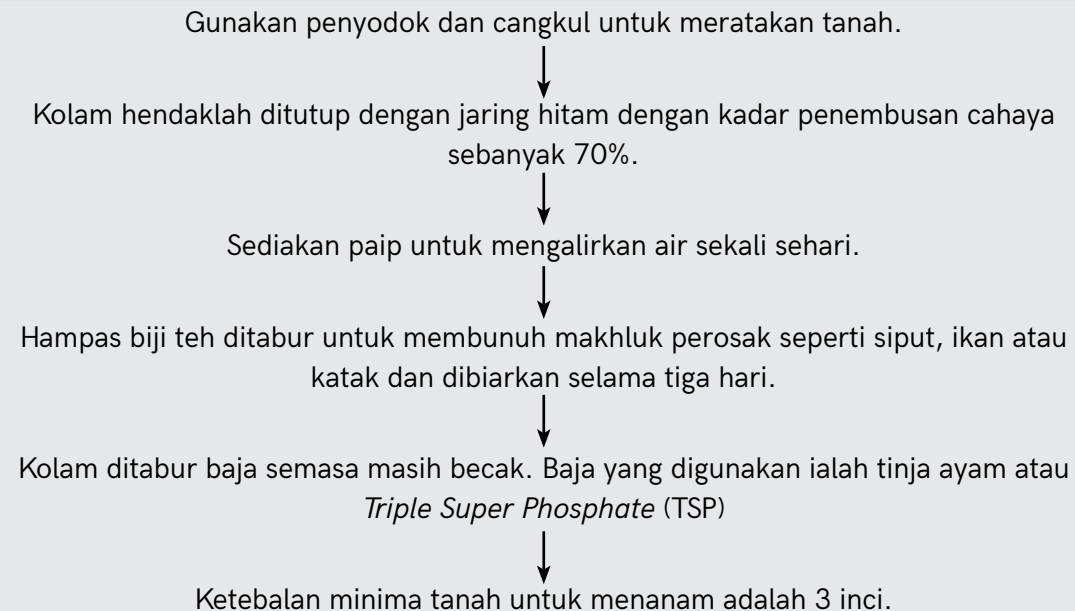
Tanah - digunakan sebagai medium tanaman.  
*Aquasoil* - digunakan sebagai medium semaian.  
Hampas biji teh - digunakan untuk membunuh musuh tanaman.  
Baja (tinja ayam atau *Triple Super Phosphate*) - digunakan untuk membekalkan nutrien kepada tumbuhan.  
Air - digunakan sebagai medium untuk tumbuhan hidup.  
Stuktur tumbuhan akuatik (tuber, daun dan keratan batang) - digunakan sebagai benih untuk disemai.  
Substrat (kayu atau batu) - digunakan untuk beberapa jenis tumbesaran tumbuhan.  
Tali pengikat (tali tangsi atau dawai atau benang - digunakan untuk mengikat tumbuhan.

SP 6.1.6



## Penyediaan kolam tumbesaran tanaman akuatik

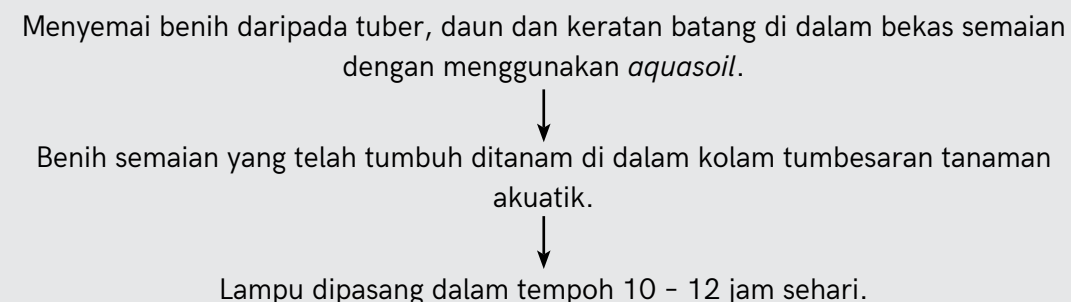
2



## Menyemai dan menanam tumbuhan akuatik

3

### Menyemai tumbuhan akuatik



### Menanam tumbuhan

#### Menanam tumbuhan hidup jenis tenggelam

- Benih tumbuhan jenis pokok panjang dan lembut ditanam secara menegak atau baring di atas lumpur.
- Air dimasukkan melebihi 2 inci daripada pucuk tumbuhan yang telah tumbuh.

#### Menanam tumbuhan hidup jenis termuncul

- Tumbuhan ditanam dengan air dinaikkan separuh daripada ketinggian tumbuhan.

#### Menanam tumbuhan hidup jenis separa terapung

- Tumbuhan ditanam di atas tanah. Pastikan tanah sentiasa lembap.

#### Menanam tanaman pada substrat seperti kayu dan batu

- Tumbuhan diikat pada substrat dengan menggunakan pengikat seperti tali tangsi, dawai dan benang.
- Tumbuhan disemburkan dengan air setiap 10 - 15 minit.

## Penanaman Secara Biji Benih

Penanaman secara biji benih merupakan satu teknik penanaman dengan menggunakan biji benih yang diperoleh daripada tumbuhan asal. Kadar percambahan tumbuhan bergantung kepada kualiti biji benih. Biji benih yang berkualiti secara amnya bersaiz lebih besar atau berisi. Langkah-langkah pengurusan penanaman tumbuhan akuatik secara biji benih adalah seperti berikut:

### Penyediaan alatan dan bahan

#### Alatan

Jaring hitam - digunakan untuk mengawal pencahayaan dan panas matahari.  
Paip - digunakan untuk menyalurkan air.  
Lampu - digunakan untuk membekalkan cahaya.  
Bekas semaian - digunakan untuk menyemai benih tumbuhan.

#### Bahan

Tanah lumpur - digunakan sebagai medium tanaman.  
*Aquasoil* - digunakan sebagai medium semaian.  
Biji benih - digunakan sebagai punca benih.  
Hampas biji teh - digunakan untuk membunuh musuh tanaman.  
Baja (tinja ayam atau *Triple Super Phosphate*) - digunakan untuk membekalkan nutrien kepada tumbuhan.  
Air - digunakan sebagai medium untuk tumbuhan hidup.

### Penyediaan kolam tumbesaran tanaman akuatik

1. Kolam hendaklah ditutup dengan jaring dengan kadar penembusan cahaya sebanyak 70%.
2. Sediakan paip untuk mengalirkan air sekali sehari.
3. Hampas biji teh ditabur untuk membunuh makhluk perosak seperti siput, ikan atau katak dan dibiarkan selama tiga hari.
4. Kolam ditabur baja semasa dasar kolam masih becak. Baja yang boleh digunakan ialah tinja ayam atau *Triple Super Phosphate* (TSP)
5. Ketebalan minima tanah untuk menanam adalah 3 inci.

### Menyemai dan menanam tumbuhan akuatik

- Biji benih diperoleh daripada induk asal tumbuhan.
- Biji benih yang berkualiti ditabur pada *aquasoil* yang telah disediakan untuk disemai.
- Semaian yang telah tumbuh akan dipindahkan ke kolam tumbesaran tanaman akuatik.
- Tumbuhan akuatik akan mula dijaga sehingga mencapai saiz pasaran.

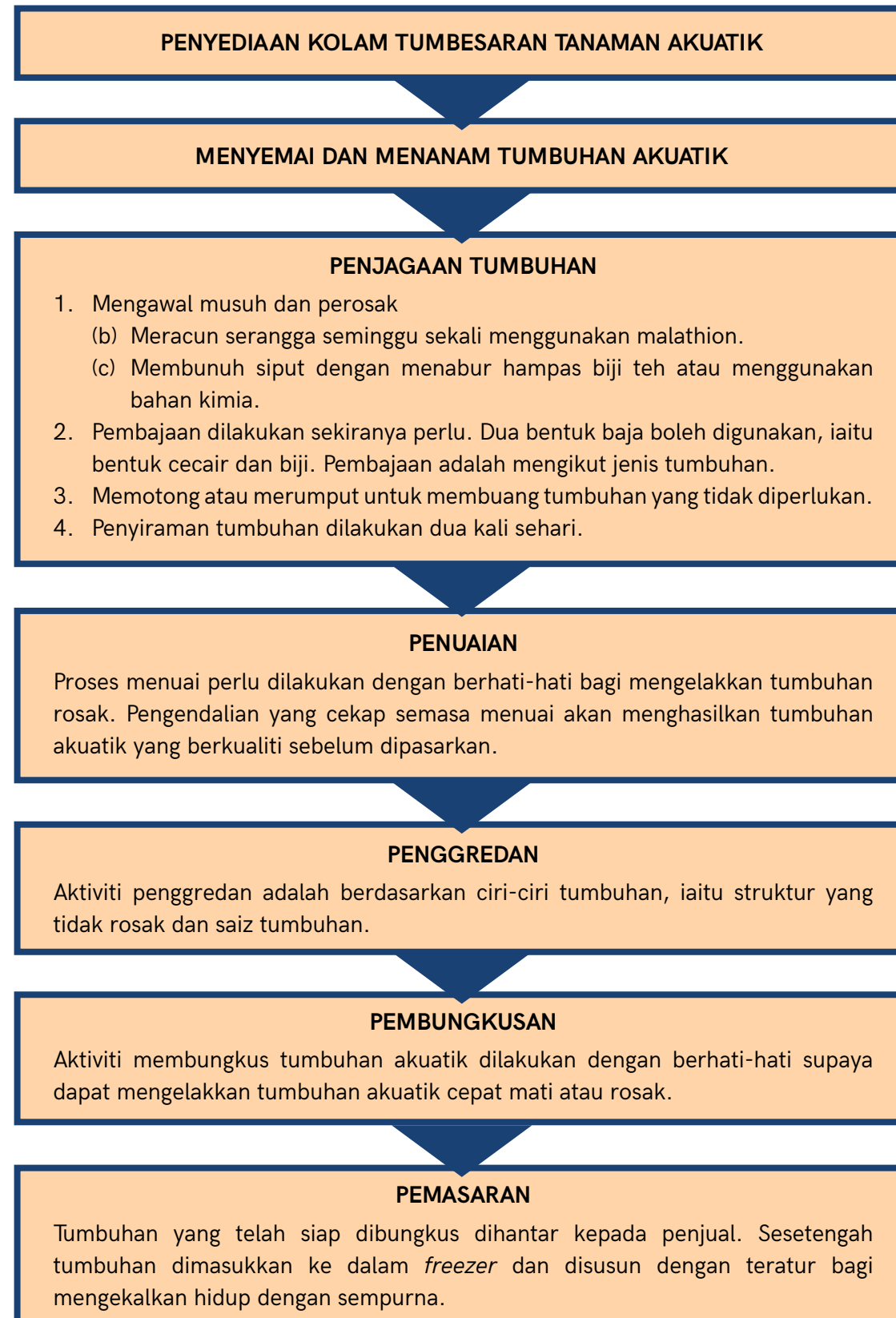
### TIP Keselamatan

Alatan yang digunakan perlu dinyahkuman sebelum dan selepas digunakan.

## Pengurusan Tanaman Akuatik sehingga Boleh Dipasarkan

Pengurusan tanaman akuatik yang cekap akan menghasilkan tumbuhan yang bermutu dengan kuantiti yang banyak.

### Langkah-langkah pengurusan tanaman tumbuhan akuatik



## Menuai, Mengred dan Membungkus Hasil Tanaman Tumbuhan Akuatik

### Tuaian Hasil Tumbuhan Akuatik

Menuai ialah satu proses memotong dan mengumpul tumbuhan akuatik yang telah matang ke dalam satu bekas yang lain untuk digred.

### Alatan dan bahan menuai hasil

Alatan dan bahan untuk menuai hasil adalah seperti berikut:

#### Alatan

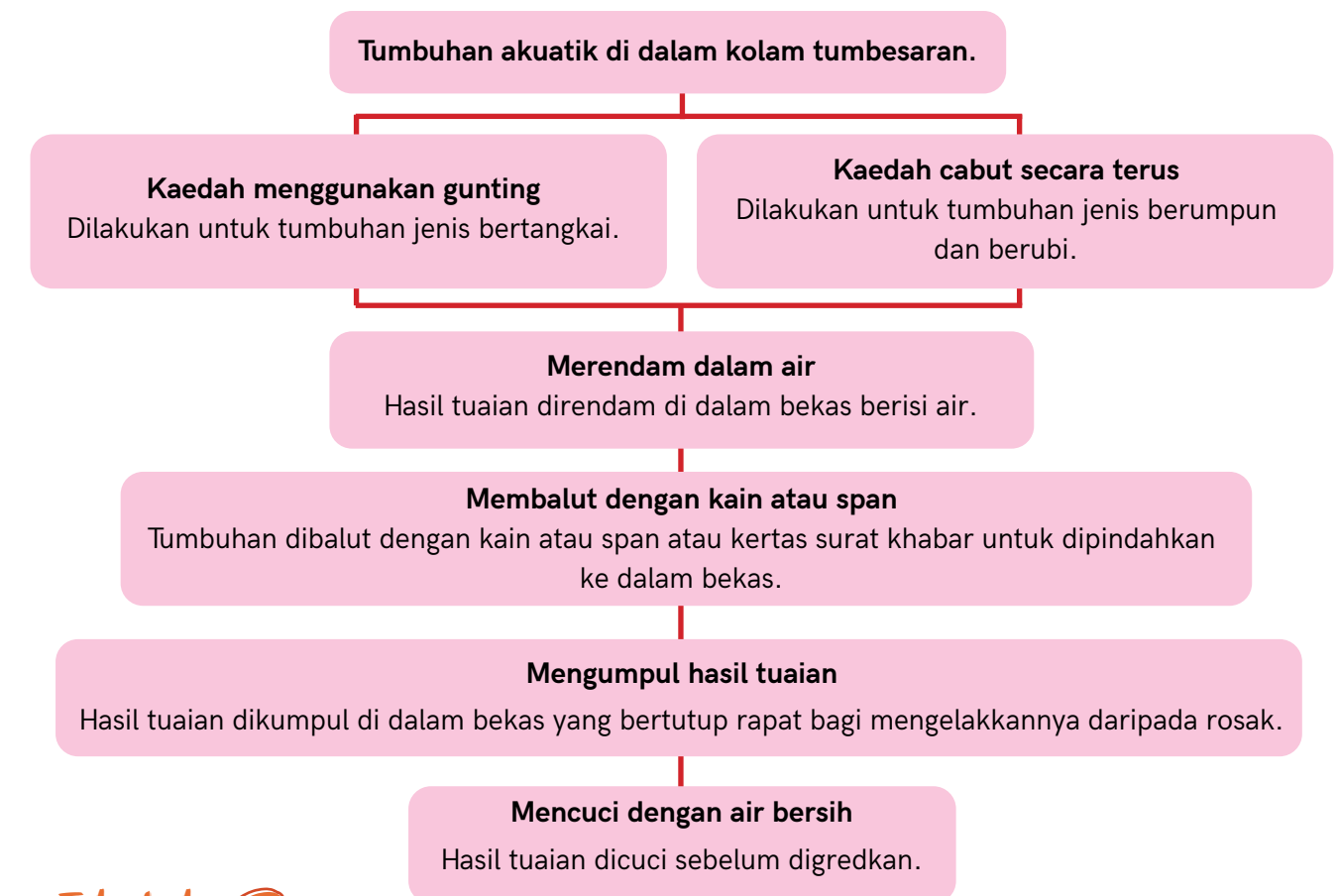
1. Set alatan menuai - Digunakan untuk menuai tumbuhan akuatik
2. Bekas seperti besen dan kotak polistirena - Digunakan untuk meletakkan tumbuhan akuatik.
3. Span atau kain atau kertas surat khabar - Digunakan untuk memastikan tumbuhan mengekalkan kelembapan.

#### Bahan

1. Air - Digunakan untuk mencuci dan memastikan tumbuhan sentiasa basah.
2. Tumbuhan akuatik - Hasil tanaman di dalam kolam tumbesaran.

### Kaedah menuai hasil tumbuhan akuatik

Kaedah menuai hasil tumbuhan akuatik adalah seperti berikut:



Tuaian tumbuhan jenis "cutting" boleh dilakukan 2 - 3 kali sebelum dibuang dan ditanam semula.



Berhati-hati semasa menggunakan alatan tajam.



### Menggred tanaman tumbuhan akuatik

Menggred ialah satu proses pemilihan tanaman akuatik berdasarkan ciri-ciri yang ditetapkan untuk dipasarkan.

#### Ciri-ciri penggredan tumbuhan akuatik

Ciri-ciri menggred tumbuhan akuatik adalah seperti berikut:



#### Alatan dan bahan menggred

Alatan dan bahan untuk menggred adalah seperti berikut.

##### Alatan

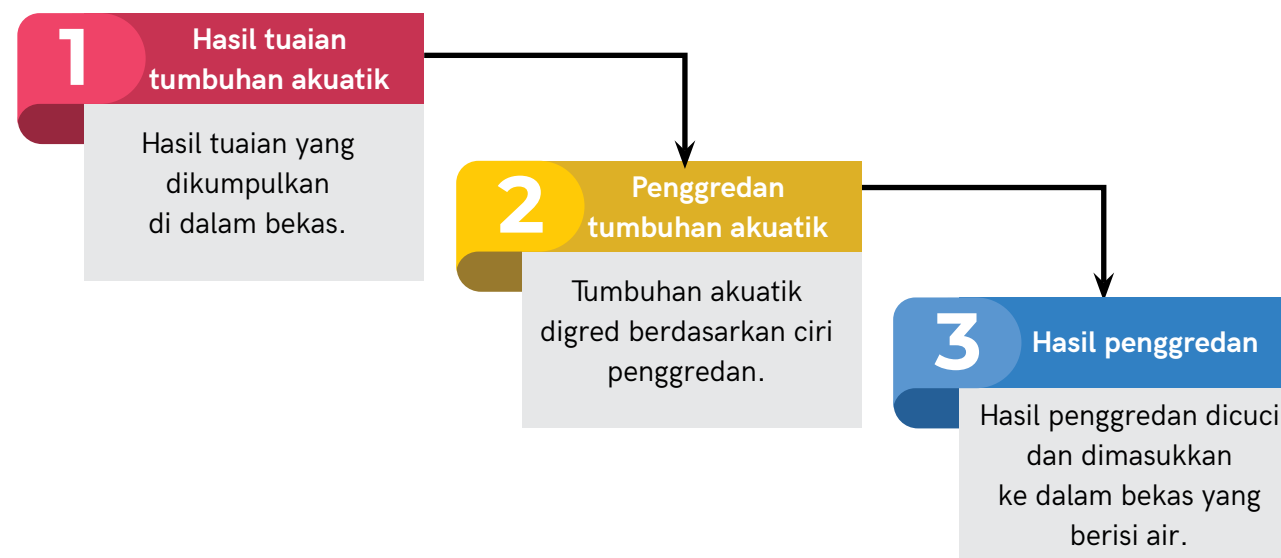
1. Bekas seperti besen dan kotak polistirena - Digunakan untuk meletakkan tumbuhan akuatik

##### Bahan

1. Air - Memastikan tumbuhan akuatik sentiasa basah
2. Tumbuhan akuatik - Tumbuhan yang telah dituai

#### Kaedah penggredan tumbuhan akuatik

Kaedah penggredan hasil tumbuhan akuatik adalah seperti berikut:



### Pembungkusan Tanaman Tumbuhan Akuatik

Tumbuhan telah digred akan dibungkus dengan kemas supaya dapat mengekalkan kualiti sebelum dipasarkan. Pembungkusan bergantung kepada jenis tumbuhan.

#### Alatan dan bahan pembungkusan tumbuhan akuatik

Alatan dan bahan untuk pembungkusan tumbuhan akuatik adalah seperti berikut:

##### Alatan

1. Bekas seperti besen dan kotak polistirena - Digunakan untuk meletakkan tumbuhan akuatik.
2. Bekas atau besen - Digunakan untuk meletakkan tumbuhan akuatik.

##### Bahan

1. Air - Memastikan tumbuhan akuatik sentiasa basah.
2. Tumbuhan akuatik- Tumbuhan yang telah digred.
3. Timah atau batu - Digunakan sebagai pemberat.
4. Dawai - Digunakan untuk mengikat antara tumbuhan dengan pemberat.
5. Span - Digunakan untuk mengelakkan kerosakan semasa membungkus.
6. Plastik pembungkus - Digunakan untuk membungkus hasil.
7. Gelang getah- Digunakan untuk mengikat plastik pembungkusan.

#### Kaedah membungkus hasil tumbuhan akuatik

Terdapat empat kaedah pembungkusan tanaman tumbuhan akuatik





**Kaedah pembungkusan teknik bunch**



Ambil tumbuhan akuatik yang telah dibersihkan di dalam besen.



Ambil seketul batu dan lilit dengan satu lilitan menggunakan span dan dawai. Kemudian, letakkan sepokok demi sepokok diikuti dengan lilitan dengan menggunakan span dan dawai. Pokok juga boleh dililit dengan menggunakan timah sekiranya tidak menggunakan batu dan dawai. Lakukan untuk 10 pokok.



Setelah semuanya selesai, tumbuhan akan dibungkus dengan plastik dan dimeteraikan (*sealed*) dengan menggunakan mesin *sealer*.

**Kaedah pembungkusan teknik pot**



Ambil tumbuhan akuatik yang telah dibersihkan.



Tangkai pokok digulung dalam span dan dimasukkan ke dalam bakul kecil (pot).



Setelah semuanya selesai, tumbuhan akan dibungkus dan dimeteraikan (*sealed*) dengan menggunakan mesin *sealer*.

**Kaedah pembungkusan teknik loose**



Ambil tumbuhan akuatik yang telah dibersihkan.



Tumbuhan dipotong sama panjang dan dibungkus dengan menggunakan plastik.



Kemudian, hasil bungkusan dimeteraikan (*sealed*) dengan menggunakan mesin *sealer*.



## Kaedah pembungkusan tumbuhan pada substrat



1 Ambil tumbuhan akuatik yang telah dibersihkan.



2 Tumbuhan akuatik yang telah terpilih akan diikat dengan menggunakan tali tangsi atau benang pada substrat.



3 Tumbuhan akuatik yang diikat akan direndam di dalam air terlebih dahulu.

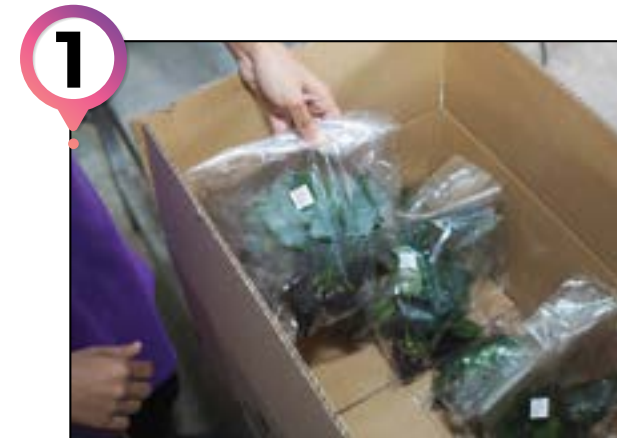


4 Selepas itu, tumbuhan akuatik diambil dan disusun rapi di dalam plastik pembungkus. Kemudian, plastik pembungkus tadi dimeteraikan (*sealed*) dengan menggunakan mesin *sealer*.

## Pemasaran Tumbuhan Akuatik

Tumbuhan akuatik yang telah dibungkus akan dimasukkan ke dalam kotak yang sesuai untuk dipasarkan ke kedai-kedai akuarium atau dieksport ke luar negara. Proses pemasaran tumbuhan akuatik perlu dilakukan dengan cermat dan berhati-hati.

Berikut merupakan langkah proses pemasaran tumbuhan akuatik sama ada ke kedai akuarium atau dieksport ke luar negara.



1 Tumbuhan akuatik yang telah dibungkus akan dimasukkan ke dalam kotak yang sesuai.



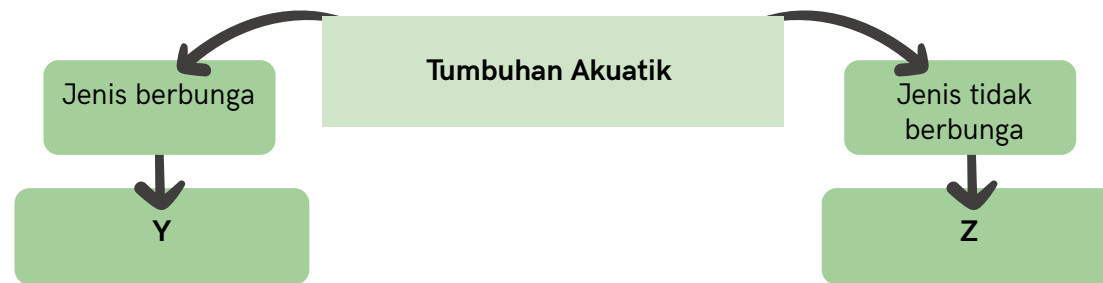
2 Kotak yang telah penuh akan ditutup dengan menggunakan pita pelekat.



3 Kotak yang ditelah siap akan disusun dengan kemas di dalam kenderaan untuk proses penghantaran.



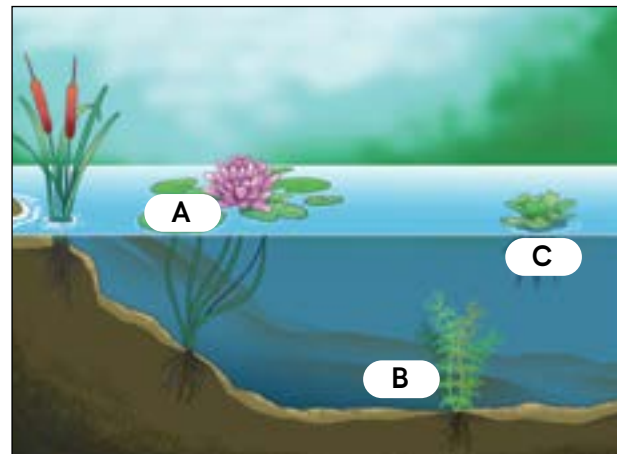
1. Berikut merupakan carta kumpulan tumbuhan akuatik.



Nyatakan ciri-cirinya:

- (a) **Y**: .....
- (b) **Z**: .....

2. Rajah di bawah menunjukkan jenis habitat tumbuhan akuatik.



Rajah jenis habitat tumbuhan akuatik

Berdasarkan rajah, nyatakan:

<b>Jenis Habitat</b>	A:
	B:
	C:

3. Nyatakan ciri-ciri penggredan tumbuhan akuatik.

- (a) .....
- (b) .....

**Aktiviti 1** Abad ke 21 Aktiviti hands on

**Tajuk: Menanam tumbuhan akuatik**

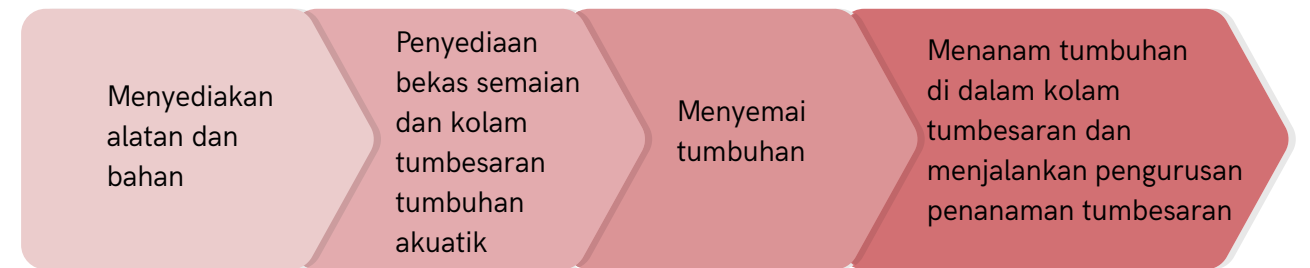
**Hasil pembelajaran:** Pada akhir aktiviti murid dapat menanam tumbuhan akuatik.

**Bahan:** Tanah, air, benih tumbuhan akuatik dan baja

**Alatan:** Cangkul, penyodok tanah, bekas (besen), jaring hitam, bekas semaian dan lampu

**Langkah:**

1. Murid dibahagikan kepada beberapa kumpulan dan dilantik seorang ketua.
2. Murid memilih sejenis tumbuhan untuk setiap kumpulan tumbuhan akuatik yang telah dikenal pasti untuk ditanam.
3. Murid menyediakan alatan dan bahan untuk menanam.
4. Murid menyediakan tempat semaian dan kolam tumbesaran tumbuhan akuatik.
5. Murid mulai menyemai dan menanam tumbuhan akuatik.
6. Murid melakukan pengurusan tanaman tumbuhan akuatik.



**Aktiviti 2** Aktiviti hands on

**Tajuk: Menuai, menggred dan membungkus tumbuhan akuatik**

**Hasil pembelajaran:** Pada akhir aktiviti, murid dapat menuai, menggred dan membungkus tumbuhan akuatik.

**Bahan:** Air, tumbuhan akuatik, span, surat khabar, plastik pembungkusan dan getah gelang.

**Alatan:** Bekas (besen atau baldi) dan set alatan menuai

**Langkah:**

1. Murid dibahagikan kepada beberapa kumpulan dan dilantik seorang ketua.
2. Murid menuai tumbuhan akuatik mengikut kaedah tuaian hasil.
3. Murid melakukan penggredan mengikut ciri penggredan.
4. Murid melakukan pembungkusan tumbuhan akuatik.





# UNIT 6.2

## Menghias Akuarium (*Aquascape*)

Menghias akuarium atau dikenali sebagai dekorasi hiasan akuarium merupakan satu cabang industri yang berkait rapat antara ternakan ikan hiasan dan tumbuhan akuatik. Menghias akuarium bukan sekadar hiasan di dalam akuarium tetapi melibatkan juga hiasan di kawasan persekitarannya. Hiasan yang cantik dan kemas akan memberikan satu ketenangan kepada sesiapa yang melihatnya. Menghias akuarium juga akan melahirkan insan yang berdisiplin di samping dapat menggambarkan personaliti seseorang. Hiasan yang dicipta kebiasaannya mempunyai nilai abstrak dan nilai estetika yang tersendiri.



### STANDARD PEMBELAJARAN

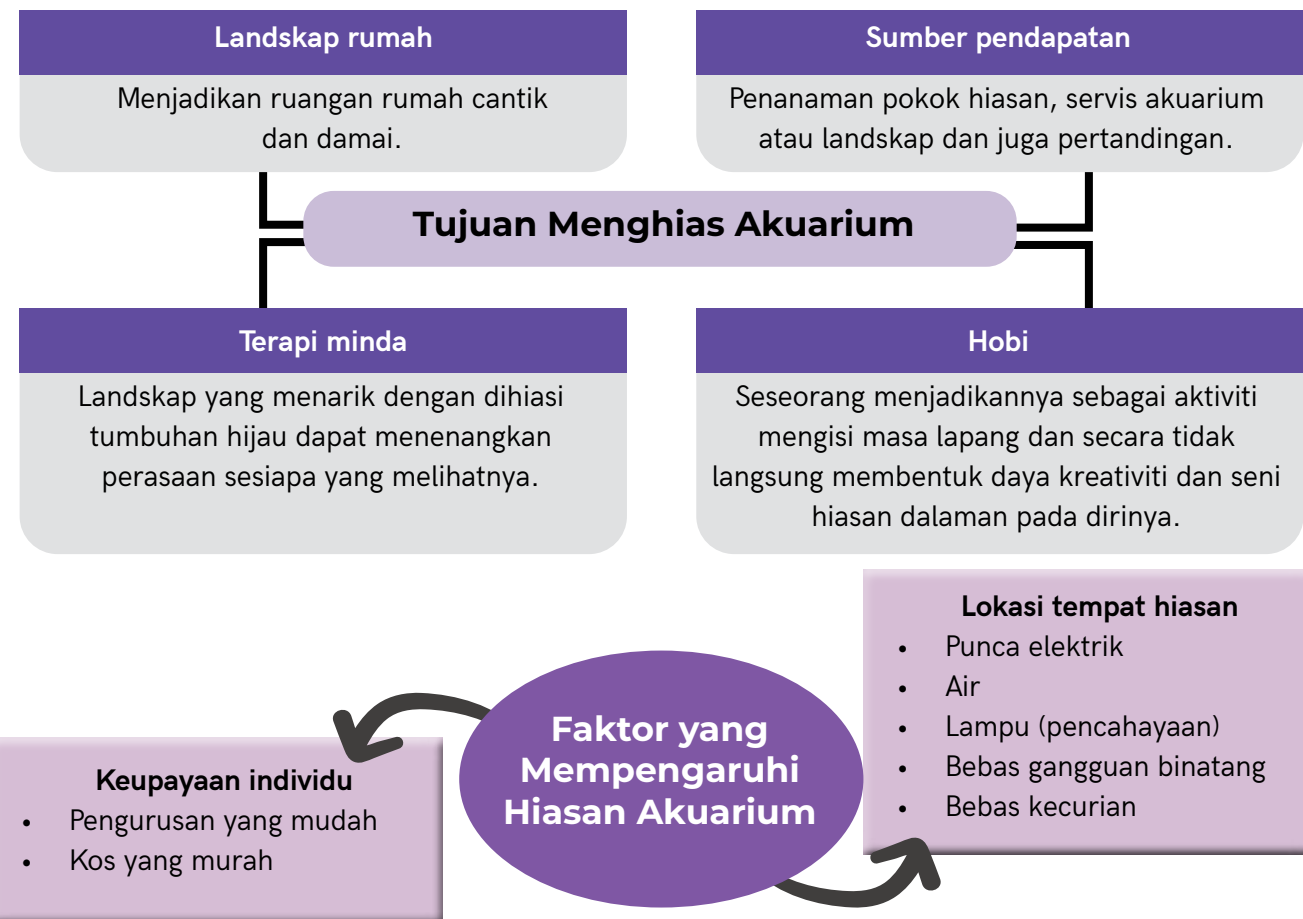
Murid boleh:

- 6.2.1 Menyatakan tujuan menghias akuarium.
- 6.2.2 Menyenaraikan bahan dan alatan untuk menghias akuarium.
- 6.2.3 Mengenal pasti tema dan langkah-langkah menghias akuarium.
- 6.2.4 Memilih tema, bahan dan alatan yang sesuai untuk menghias akuarium.
- 6.2.5 Menghasilkan akuarium berhias mengikut tema.



## Tujuan Menghias Akuarium

Tujuan menghias akuarium adalah seperti berikut:

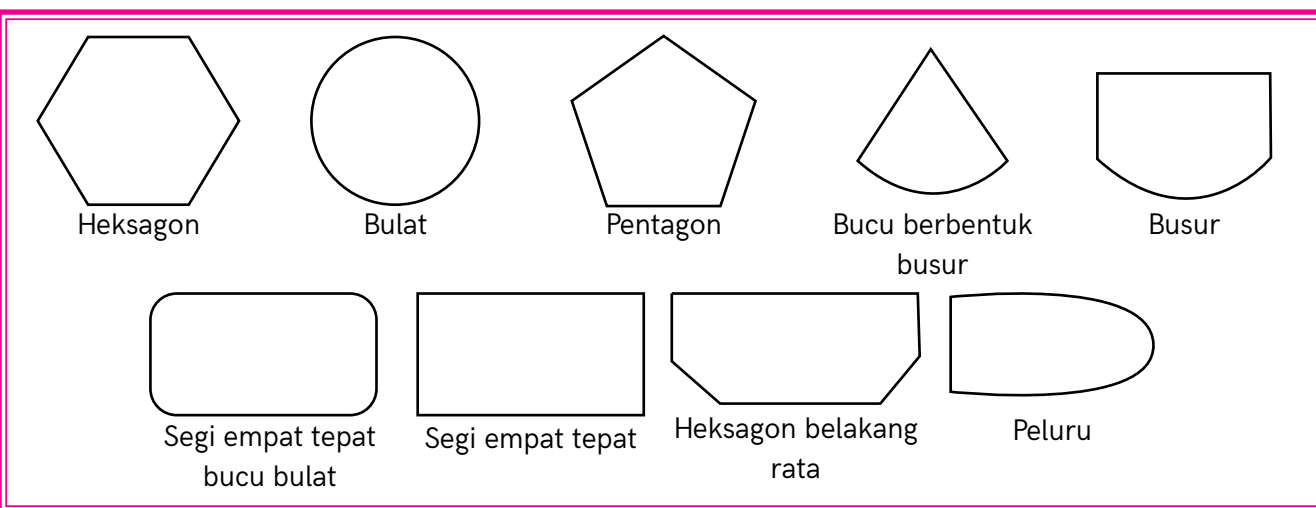


## Peralatan dan Bahan untuk Menghias Akuarium

Peralatan dan bahan merupakan keperluan yang sangat penting supaya akuarium dapat dihias dengan cantik. Berikut ialah alatan dan bahan untuk menghias akuarium.

### Alatan Menghias Akuarium

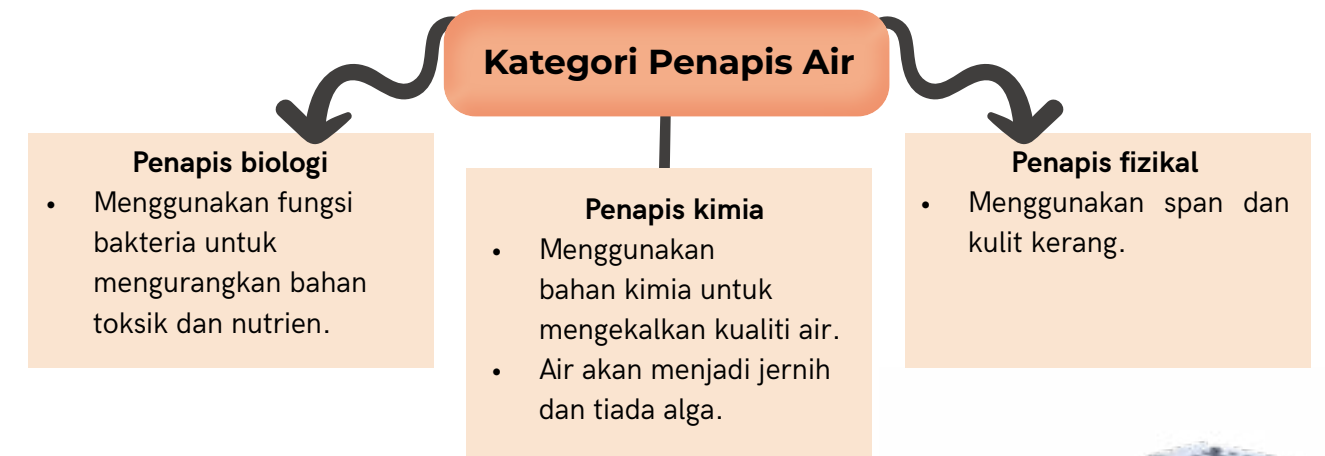
- Akuarium**
  - Akuarium digunakan untuk meletakkan hidupan akuatik, iaitu ikan dan tumbuhan akuatik.
  - Akuarium boleh ditemui dalam pelbagai saiz dan bentuk. Berikut ialah keratan rentas bentuk-bentuk akuarium.



- Akuarium diperbuat daripada kaca, plastik dan akrilik. Berikut ialah perbezaan jenis bahan buatan untuk akuarium.



- Penapis air**
  - Penapis air digunakan untuk membersihkan air dengan menapis sisa kotoran.
  - Penapis air mempunyai pelbagai jenis dan terdapat juga disertakan dengan pam.
  - Penapis air dikategorikan kepada tiga kategori, iaitu penapis biologi, penapis kimia dan penapis fizikal.





### 3 Batu pengudaraan

- Boleh diperoleh dalam pelbagai jenis dan terdapat dalam jenis mudah lentur.
- Berfungsi mengeluarkan gelembung udara untuk meningkatkan kadar kandungan oksigen terlarut.

Bentuk silinder



Bentuk sfera



Bentuk leper



Bentuk boleh lentur

### 4 Pam udara

#### Pam udara

- Pam udara boleh diperoleh dalam pelbagai jenis, iaitu menggunakan kuasa elektrik dan kuasa bateri.
- Pam udara berfungsi untuk meningkatkan kandungan oksigen terlarut di dalam air.



### 5 Tiub udara

- Tiub udara berfungsi untuk menyalurkan angin untuk meningkatkan kandungan oksigen di dalam air. Tiub udara dipasang bersama-sama dengan pam udara dan batu pengudaraan.



### Lampu

- Lampu boleh diperoleh dalam pelbagai bentuk dan warna.
- Lampu diperoleh dalam dua jenis, iaitu di dalam air (*water proof*) dan di luar air.
- Berfungsi untuk memberikan pencahayaan dan menampakkan keceriaan hiasan.
- Memberi pencahayaan kepada pokok.



### Termometer akuarium

- Termometer akuarium berfungsi memeriksa suhu di dalam akuarium supaya hidupan akuatik sentiasa berada dalam keadaan stabil.



### Pemanas air akuarium

#### (*Water heater aquarium*)

- Pemanas air akuarium berfungsi untuk meningkatkan suhu air di dalam akuarium yang sesuai dengan hidupan akuatik yang dihias.

### Lampu UV

- Lampu UV digunakan untuk membunuh alga dan menjadikan air sentiasa jernih.
- Pastikan menggunakan lampu UV yang mempunyai penutup.



## Bahan Menghias Akuarium

### 1 Ikan atau hidupan akuatik

- Ikan atau hidupan akuatik merupakan bahan yang paling penting dalam hiasan akuarium.
- Pemilihan hidupan akuatik perlulah tepat dengan tema yang dipilih supaya mempunyai keserasian yang akan memperlihatkan atau mempamerkan kecantikan sesebuah dekorasi.
- Pastikan tidak memasukkan hidupan akuatik yang merosakkan tumbuhan seperti udang.



### Kayu hiasan atau akar pokok

- Kayu berfungsi sebagai tempat persembunyian kepada ikan dan menampakkan habitat yang lebih semula jadi.
- Kayu boleh didapati di pasaran. Kayu yang diperoleh dari hutan perlu dirawat terlebih dahulu kerana mungkin akan reput di dalam akuarium.

### Info AKUAKULTUR

Pastikan tidak mengambil kayu di kawasan air terjun kerana air cepat menjadi hitam.

### Batu kerikil

- Batu kerikil berfungsi sebagai tempat berlindung, persembunyian dan tempat ikan bertelur.
- Batu boleh diperoleh dari sungai, bukit dan dibeli di kedai dengan pelbagai saiz.
- Digalakkan menggunakan batu asli. Pastikan kayu atau batu tidak diletakkan terlalu banyak kerana akan mengganggu pergerakan ikan.
- Pastikan menggunakan batu yang tidak boleh mengubah pH air. Ujian perubahan pH terhadap batu boleh dilakukan dengan cara menuang cuka pada batu yang diletakkan dalam bekas. Sekiranya berbuih, maka batu itu *calciferous*, iaitu boleh menyebabkan peningkatan pH air.

### Aquasoil

- *Aquasoil* digunakan untuk memastikan tumbuhan akuatik dapat hidup dengan sempurna.
- Sangat sesuai untuk hiasan akuarium kerana mengandungi kandungan nutrien yang lengkap untuk pokok.

### 2 Tumbuhan akuatik sama ada hidup atau tiruan

- Tumbuhan akuatik digunakan untuk hiasan dan bergantung kepada tema yang hendak dihias.
- Untuk pertandingan, penggunaan pokok asli sebagai hiasan memberikan kelebihan dalam kriteria pemarkahan.

### 3 Hiasan latar belakang

- Hiasan latar belakang ini dipasang pada bahagian belakang akuarium yang berfungsi meningkatkan kecantikan akuarium.
- Hiasan latar boleh diperoleh dengan pelbagai warna. Pemilihan hiasan latar bergantung kepada tema yang hendak digunakan.
- Untuk pertandingan, latar belakang hendaklah kosong tanpa corak atau gambar.

### 4 Pasir seperti pasir sungai dan pasir hiasan

- Pasir digunakan sebagai tapak hiasan dan boleh juga berfungsi sebagai penapis.
- Pasir diperoleh dengan cara mencarinya di dasar sungai atau dibeli di kedai akuarium.
- Saiz pasir tidak terlalu halus dan tidak terlalu kasar.
- Pasir hendaklah dibersihkan dengan air dan dijemur sehingga kering sebelum dimasukkan ke dalam akuarium.

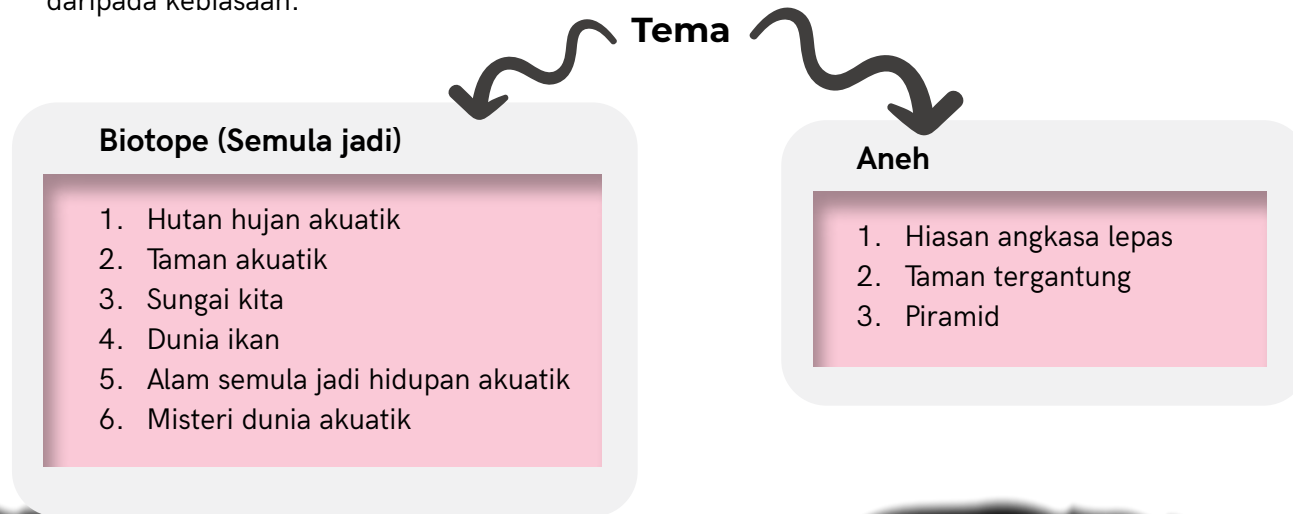
### Aquasoil

- *Aquasoil* digunakan untuk memastikan tumbuhan akuatik dapat hidup dengan sempurna.
- Sangat sesuai untuk hiasan akuarium kerana mengandungi kandungan nutrien yang lengkap untuk pokok.



## Tema Hiasan Akuarium

Tema merupakan sesuatu yang menjadi dasar atau mesej utama yang hendak diterjemahkan dalam melakukan dekorasi hiasan akuarium. Tema jarang diungkapkan secara langsung tetapi diekspresikan melalui imej yang berulang-ulang, mengandungi aksi, watak dan lambang serta harus ditafsirkan oleh orang yang melihatnya. Tema dikategorikan kepada dua, iaitu biotope (semula jadi) atau aneh. Biotope merujuk kepada hiasan persekitaran semula jadi. Manakala aneh merujuk kepada keadaan luar daripada kebiasaan.



Pemilihan tema bergantung kepada beberapa faktor. Berikut ialah faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan tema.



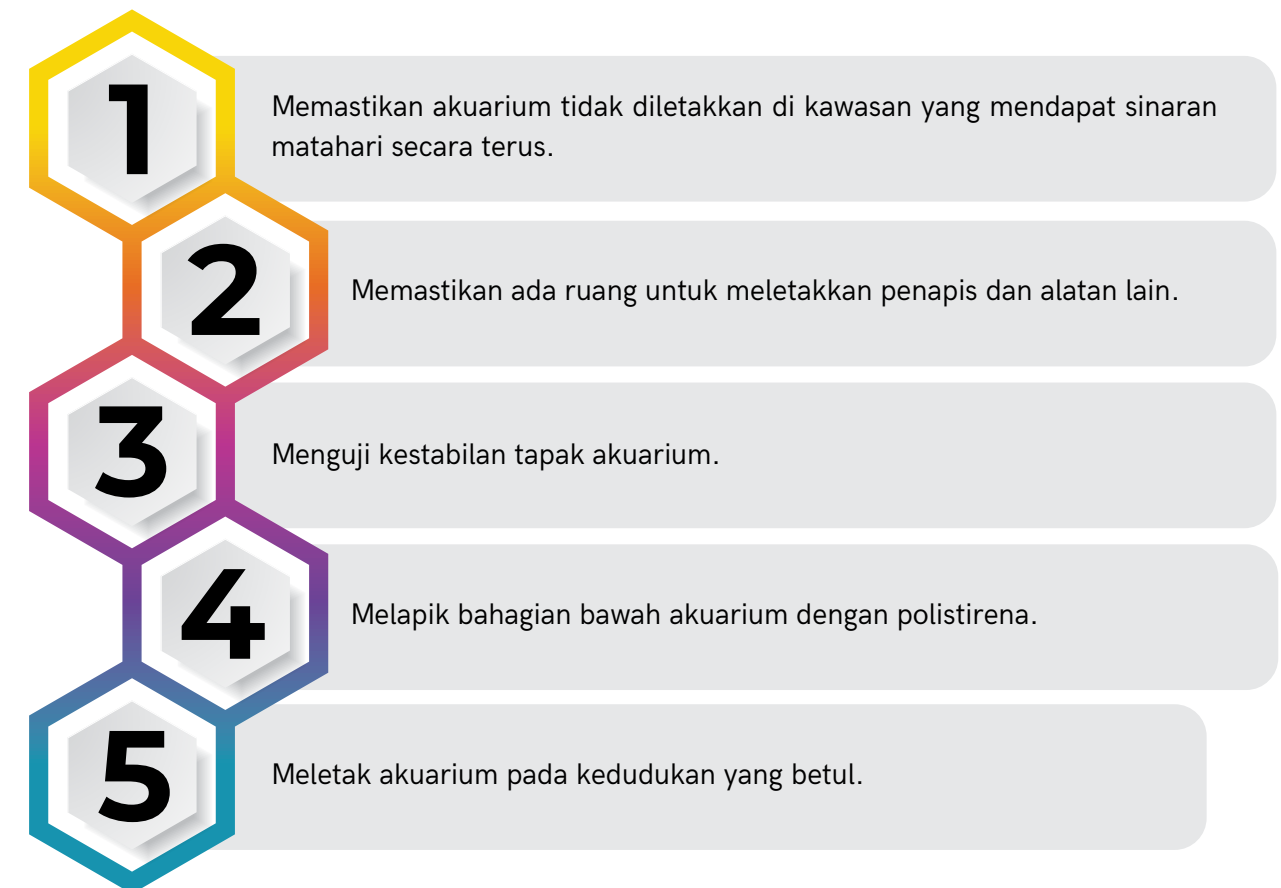
## Langkah-langkah Menghias Akuarium

Langkah-langkah menghias akuarium penting supaya hiasan yang hendak dilakukan memenuhi tema yang dikehendaki. Berikut ialah langkah-langkah menghias akuarium.



## Menyediakan Akuarium

Berikut ialah langkah-langkah penyediaan akuarium:



## Menghias Dalaman Akuarium

Berikut ialah langkah-langkah menghias dalaman akuarium:

### Menghias bahagian dasar akuarium

- Memasang hiasan latar akuarium.
- Memasang penapis bawah (*undergravel filter*). Penapis bawah dipasang sebelum meletakkan pasir dan bergantung kepada tema yang hendak dihias.
- Meletakkan pasir.
- Menyediakan landskap seperti susunan batu, kayu atau bahan lain yang sesuai dengan tema.
- Meletakkan lapisan baja dan ditutup dengan batu kerikil.

### Menghias bahagian tengah akuarium

- Menanam tumbuhan akuatik jenis tenggelam. Pokok yang tinggi diletakkan pada bahagian belakang manakala pokok rendah di bahagian depan akuarium.
- Menyediakan lampu kalis air pada bahagian belakang dan pengudaraan yang mudah lentur.
- Masukkan air sehingga hampir penuh.
- Menyediakan pemanas air akuarium dan termometer.

### Menghias bahagian atas akuarium

- Memasang penapis atas.
- Menyediakan lampu.
- Pastikan memasukkan tumbuhan akuatik yang akarnya tidak mudah tercabut dan terapung.
- Memasang pengudaraan tambahan jika perlu.

### Info AKUAKULTUR

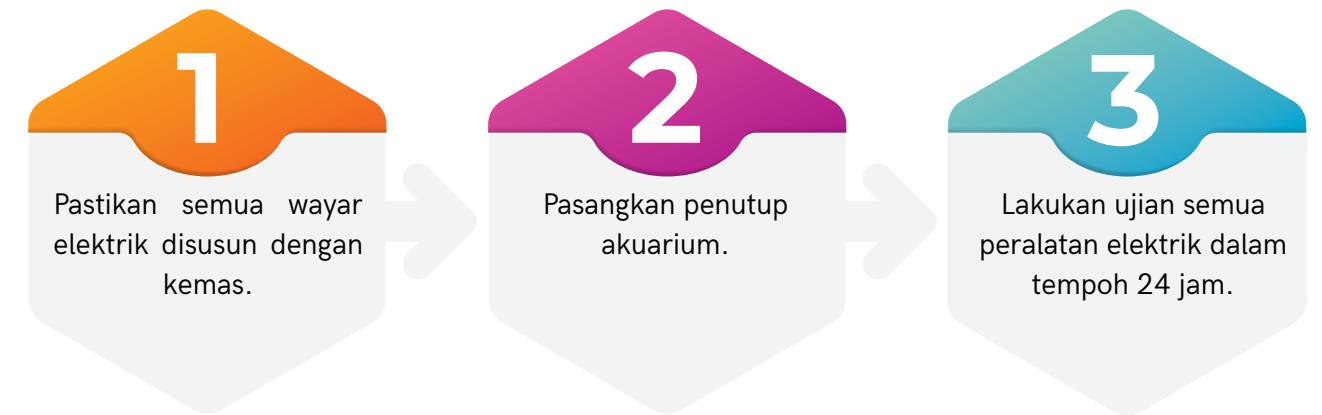
Dua teknik memasukkan air ke dalam akuarium:

- Menuang air secara perlahan-lahan ke dalam pinggan atau piring yang diletakkan di dalam akuarium.
- Memasukkan air dengan perlahan melalui dinding akuarium.

SP 6.2.3, 6.2.4, 6.2.5

## Menguji Alatan Elektrik

Langkah-langkah menguji alatan elektrik adalah seperti berikut:



## Melepaskan Hidupan Akuatik

Langkah-langkah melepaskan hidupan akuatik adalah seperti berikut:

1. Memeriksa suhu pada termometer.
2. Melepaskan hidupan akuatik mengikut kaedah yang betul, iaitu merendamkan bungkusannya terlebih dahulu sebelum dilepaskan.
3. Pastikan tidak mencampurkan antara ikan pemangsa dengan mangsa di dalam satu akuarium. Elakkan hidupan akuatik yang memakan pokok atau daun seperti udang.
4. Melepaskan hidupan akuatik melalui proses aklimitasi, iaitu bungkusannya yang berisi ikan direndam selama 15 - 20 minit untuk menyesuaikan suhu di dalam bungkusannya dengan suhu air akuarium. Kemudian, bungkusannya dibuka dan air akuarium dibiarkan perlahan-lahan masuk ke dalam bungkusannya. Selepas 10 - 15 minit, barulah proses pelepasan ikan dilakukan. Biarkan ikan keluar dengan sendirinya.

### Info AKUAKULTUR

Kelemahan yang selalu dilakukan oleh penghias:

- Memasukkan ikan yang sakit.
- Melakukan dekorasi akuarium tidak sesuai dengan jenis ikan.
- Dekorasi akuarium yang terlalu padat sehingga tiada ruang untuk ikan berenang.
- Kepadatan ikan yang tinggi di dalam akuarium.
- Pemilihan peringkat jenis ikan (demersal dan pelagik).
- Ketidaksesuaian dalam membuat pemilihan spesies ikan mengikut keserasian.
- Ketidaksesuaian menggunakan alatan, bahan dan hidupan akuatik.

### TIP Keselamatan

- Masukkan antisklorin sekiranya menggunakan air paip.
- Memastikan peralatan elektrik selamat digunakan.
- Pastikan akuarium tidak dicuci dengan menggunakan sabun. Akuarium boleh dicuci dengan menggunakan garam kerana garam boleh mencegah penyakit bagi hidupan akuatik air tawar.

SP 6.2.5



1. Nyatakan **lima** bahan dan peralatan untuk menghias akuarium.

- (a) .....
- (b) .....
- (c) .....
- (d) .....
- (e) .....

2. Nyatakan **empat** tema hiasan akuarium yang boleh dihias.

- (a) .....
- (b) .....
- (c) .....
- (d) .....

3. Nyatakan fungsi lampu UV.

.....  
 .....

4. Nyatakan langkah-langkah menghias akuarium.

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



**Tajuk: Dekorasi hiasan akuarium**

**Hasil pembelajaran:** Pada akhir aktiviti, murid dapat melakukan dekorasi hiasan akuarium mengikut tema.

**Bahan:**

- Ikan atau hidupan akuatik
- Tumbuhan akuatik (hidup atau tiruan)
- Hiasan latar belakang
- Pasir (pasir sungai atau pasir hiasan)
- Kayu hiasan atau akar pokok
- Batu kerikil

**Alat:**

- Akuarium
- Penapis air
- Pam udara
- Tiub udara
- Lampu
- Termometer akuarium
- Pemanas air akuarium
- Lampu UV
- Batu pengudaraan

**Langkah:**

1. Murid dibahagikan kepada beberapa kumpulan dan setiap kumpulan terdiri daripada tiga hingga empat orang.
2. Murid berbincang dan mencari maklumat tentang tema di Internet.
3. Murid memilih tema.
4. Murid menyediakan alat dan bahan.
5. Murid melakukan hiasan akuarium mengikut tema.

## PENANAMAN TUMBUHAN AKUATIK DAN MENGHIAS AKUARIUM (AQUASCAPE)

### Tanaman Tumbuhan Akuatik

#### Kepentingan tumbuhan akuatik

- Landskap.
- Habitat ikan.
- Kraftangan.
- Baja kompos.
- Pembiakan ikan.
- Sumber makanan.
- Sumber ekonomi.
- Pencegah pertumbuhan lumut.
- Mengurangkan gas karbon dioksida.
- Sumber oksigen tambahan hidupan akuatik.
- Kesihatan dan keselamatan hidupan akuatik.

#### Jenis tumbuhan akuatik untuk ditanam

- Jenis tumbuhan hidup di permukaan atau termuncul.
- Jenis tumbuhan hidup separa terapung.
- Jenis tumbuhan hidup secara tenggelam.
- Jenis tumbuhan hidup secara terapung.

### Menghias Akuarium (Aquascape)

#### Alatan untuk menghias akuarium

- Akuarium.
- Penapis air.
- Pam udara.
- Tiub udara.
- Lampu.
- Termometer akuarium.
- Pemanas air akuarium.
- Lampu UV.
- Batu pengudaraan.
- Hiasan latar belakang.
- Pasir seperti pasir sungai dan pasir hiasan.
- Kayu hiasan atau akar pokok.
- Batu kerikil.
- *Aquasoil*.

#### Bahan untuk menghias akuarium

- Ikan atau hidupan akuatik.
- Tumbuhan akuatik sama ada hidup atau tiruan.

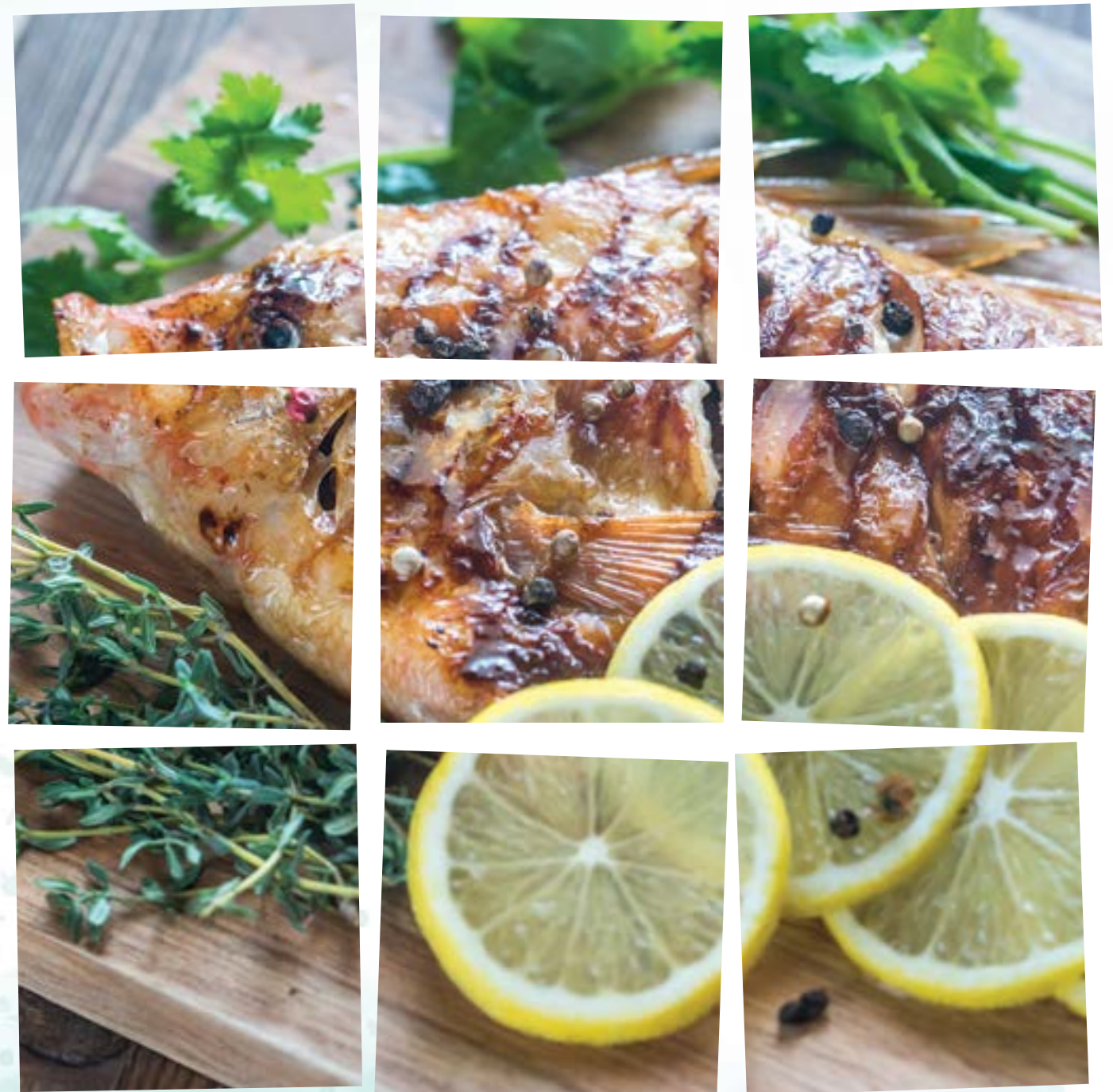
#### Langkah-langkah menghias akuarium

1. Memilih tema.
2. Menyediakan alatan dan bahan.
3. Memilih lokasi untuk menghias akuarium.
4. Menyediakan akuarium.
5. Menghias dalaman akuarium.
6. Menguji alatan elektrik
7. Melepaskan hidupan akuatik.

# Modul 7

## PENGHASILAN PRODUK

# AKUAKULTUR





# UNIT 7.1

## Produk Asas dan Produk Hiliran Industri Akuakultur

**M**alaysia mempunyai ramai pengusaha ternakan ikan air tawar secara aktif di dalam mengusahakan kolam tanah, sangkar, kanvas dan tangki simen. Hasil ternakan ikan air tawar ini merupakan produk yang perlu diurus tadbir dengan cekap supaya mendapat keuntungan yang setimpal dengan usaha yang telah dijalankan. Hasil ternakan boleh dikategorikan kepada dua, iaitu produk asas dan produk hiliran. Produk asas akuakultur seperti produk hidup, segar dan sejuk beku. Produk hiliran pula adalah seperti ikan pekasam, ikan salai dan makanan yang berasaskan ikan seperti keropok lekor dan bebola ikan. Pengeluaran produk ini memerlukan ilmu dan kemahiran bermula daripada penyediaan alatan dan bahan sehingga produk boleh dihasilkan mengikut kriteria makanan yang ditetapkan.



### **STANDARD PEMBELAJARAN**

Murid boleh:

- 7.1.1 Menyatakan tujuan penghasilan produk asas dan produk hiliran akuakultur.
- 7.1.2 Menerangkan produk asas akuakultur iaitu produk hidup, segar dan sejuk beku.
- 7.1.3 Menerangkan produk hiliran akuakultur seperti ikan pekasam dan ikan salai.
- 7.1.4 Menganalisis penghasilan produk asas dan produk hiliran akuakultur di pasaran untuk dihasilkan.
- 7.1.5 Mengenal pasti bahan dan peralatan untuk penghasilan produk asas dan hiliran akuakultur.
- 7.1.6 Menyediakan bahan dan peralatan untuk penghasilan produk asas dan hiliran akuakultur.
- 7.1.7 Menghasilkan dua produk asas dan satu produk hiliran akuakultur mengikut kriteria makanan yang ditetapkan.



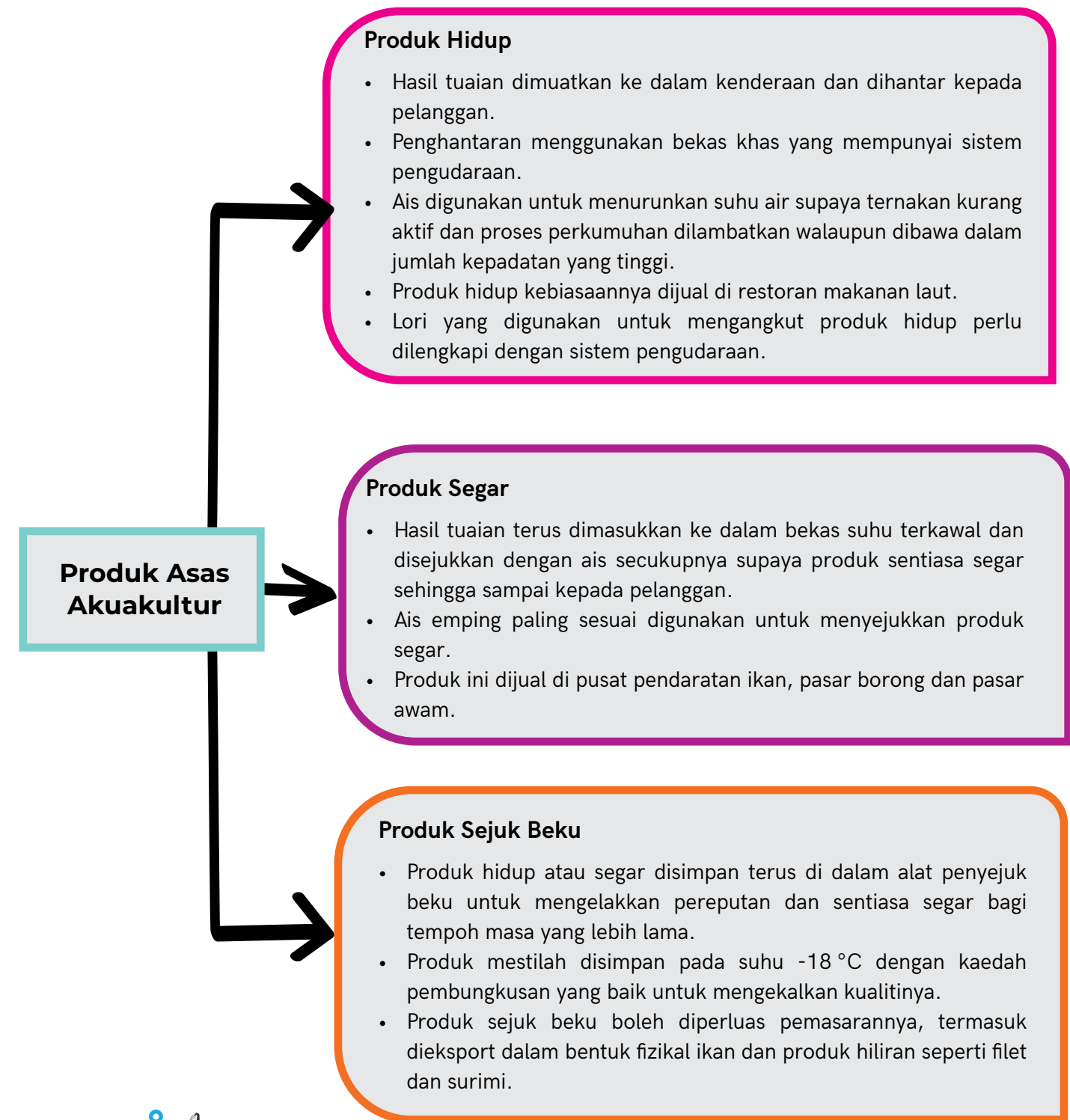
## Produk Akuakultur

Produk akuakultur bermaksud hasil tuaian daripada ternakan akuatik yang dijadikan sebagai sumber bahan mentah atau produk makanan siap sehingga ke suatu tahap yang dikehendaki bagi tujuan pengeluaran.



Contoh produk akuakultur

## Produk Asas Akuakultur



### Info AKUAKULTUR

Surimi ialah isi ikan hancur yang telah melalui proses larut lesap dan seterusnya diadun dengan bahan tambah makanan bagi mengawal teksturnya semasa penyimpanan sejuk beku.



## Produk Hiliran Akuakultur



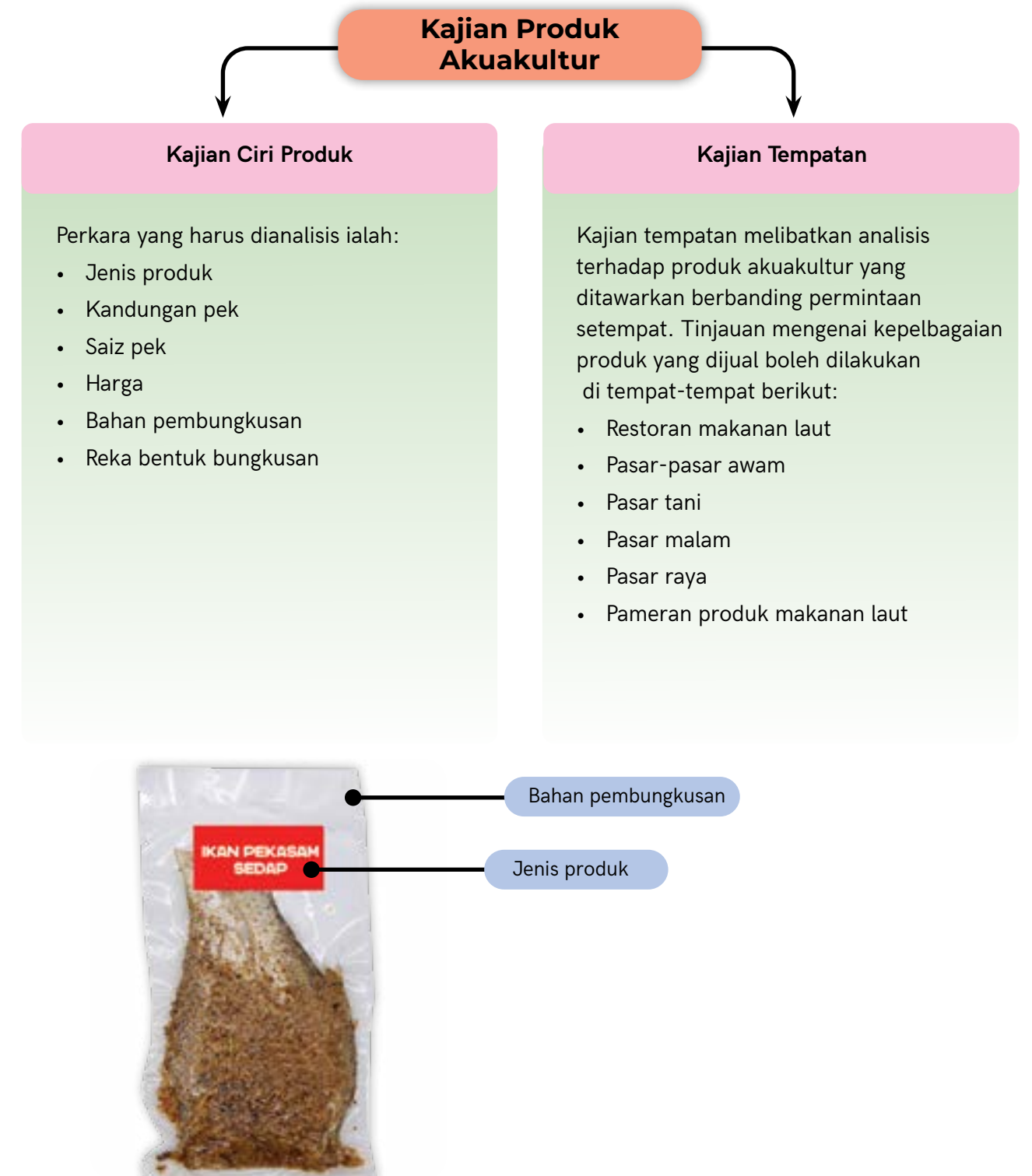
**Tahukah Anda?**

Ikan pekasam dan ikan salai ialah contoh produk yang diawet supaya tempoh simpanan lebih lama dan tidak mudah rosak. Ikan juga boleh diawet melalui proses pengasinan dan penyejukbekuan.

SP 7.1.3

## Kajian Produk Asas dan Hiliran Akuakultur

Penganalisan produk akuakultur bermula dengan tinjauan ke tempat-tempat yang menjual produk akuakultur. Tujuannya adalah untuk mendapatkan maklumat terkini mengenai kepelbagaian produk yang dijual di pasaran. Hal ini melibatkan kajian ciri produk dan kajian tempatan itu sendiri.



SP 7.1.4



## Peralatan dan Bahan Penghasilan Produk Asas dan Hiliran

Beberapa peralatan dan bahan diperlukan untuk menghasilkan produk asas dan hiliran akuakultur. Contoh-contoh peralatan dan bahan tersebut adalah seperti berikut:



SP 7.1.5, 7.1.6

## Penghasilan Produk Asas

### Produk Hidup



Memasukkan produk ikan ke dalam plastik.



Memasukkan udara ke dalam beg plastik.



Mengikat bungkusan dengan rapi.



Ikan hidup yang telah dibungkus disusun untuk pengedaran.



Produk ikan hidup dimasukkan ke dalam kenderaan untuk tujuan pengedaran.

### Tahukah Anda?



Proses pengedaran juga boleh dilakukan menggunakan lori dengan memasukkan ikan hidup ke dalam tangki besar yang dilengkapi dengan sistem pengudaraan yang cukup.

SP 7.1.7



## Penghasilan Produk Ikan Segar



1. Membersihkan bekas simpanan.



2. Memasukkan bungkus plastik ke dalam bekas dan ais emping di bahagian paling bawah.



3. Menyusun satu lapisan ikan di atas lapisan ais.



4. Menutup lapisan ikan dengan satu lagi lapisan ais.



5. Mengulangi lapisan ikan dan ais sehingga ruang bekas dipenuhi.



6. Memastikan lapisan teratas adalah lapisan ais.



7. Mengikat bungkus plastik dan menutup bekas dengan rapi supaya suhu ikan turun ke bawah  $-4^{\circ}\text{C}$ .



8. Menyusun produk ikan segar untuk pengedaran.

## Penghasilan Produk Hiliran Ikan Pekasam



1. Siang, bersih dan sejatkan ikan bersaiz 100 - 150 g.



2. Gaul dengan garam dan asam keping secukupnya dan simpan di dalam bekas bertutup.



3. Simpan ikan di dalam peti sejuk semalaman.



4. Goreng beras sehingga kuning. Tumbuk atau kisar beras yang telah digoreng sehingga saiz 1 - 2 mm



5. Salut ikan dengan garam dan beras secukupnya. Buangkan air ikan sekiranya ada.



6. Simpan semula ikan di dalam bekas, tutup rapat dan peram. Keringkan air yang terkumpul di bawah bekas setiap 2 - 3 hari. Peram selama 2 minggu sebelum digoreng.

### Info AKUAKULTUR.

Kriteria kualiti makanan diukur melalui:

- Rasa
- Warna
- Tekstur
- Rupa

1. Nyatakan **dua** tujuan penghasilan produk asas dan hiliran akuakultur.
  - (a) .....
  - (b) .....
2. Senaraikan **empat** contoh produk hiliran industri akuakultur.
  - (a) .....
  - (b) .....
  - (c) .....
  - (d) .....
3. Nyatakan **dua** tujuan penghasilan produk ikan pekasam perlu diperam dengan menggunakan garam.
  - (a) .....
  - (b) .....
4. Foto di bawah menunjukkan alat yang digunakan semasa proses penghasilan produk asas dan hiliran akuakultur.



Foto 1

Berdasarkan Foto 1:

- (a) Namakan peralatan tersebut.
 

.....
- (b) Nyatakan fungsi peralatan itu.
 

.....

## Aktiviti 1

Menghasilkan produk asas ikan hidup (ikan keli) untuk diedarkan kepada pelanggan dengan menggunakan alat dan bahan seperti di bawah:

### Bahan:

- Ubat pelali
- Ais
- Alatan pembungkusan

### Alatan:

- Penyauk
- Jala
- Jaring
- Penimbang
- But getah
- Sarung tangan
- Tangki atau tong atau kotak penyimpan

### Langkah:

1. Menyediakan bahan dan alatan yang hendak digunakan.
2. Menangkap hasil hidup ternakan.
3. Memindahkan hasil hidup tuaian ke tangki simpanan.
4. Menimbang produk mengikut pesanan.
5. Membungkus dan ikat rapi.
6. Mengedarkan kepada pelanggan.



## Aktiviti 2

Menghasilkan produk asas ikan segar untuk diedarkan kepada pelanggan dengan menggunakan alatan dan bahan seperti di bawah:

### Bahan:

- Garam
- Beras
- Ais
- Plastik
- Bekas simpanan

### Alatan:

- Penyauk
- Jala
- Jaring
- Penimbang
- Bekas atau besen
- Sarung tangan
- Bahan dan alatan yang sesuai

### Langkah:

1. Menyediakan bahan dan alatan yang hendak digunakan.
2. Membersihkan bekas simpanan.
3. Memasukkan bungkusan plastik ke dalam bekas dan ais emping di bahagian paling bawah.
4. Menyusun satu lapisan ikan di atas lapisan ais.
5. Menutup lapisan ikan dengan satu lagi lapisan ais.
6. Mengulangi lapisan ikan dan ais sehingga ruang bekas dipenuhi.
7. Memastikan lapisan teratas adalah lapisan ais.
8. Mengikat bungkusan plastik dan menutup bekas dengan rapi supaya suhu ikan turun ke bawah  $-4^{\circ}\text{C}$ .
9. Menyusun produk ikan segar untuk pengedaran.

## Aktiviti 3

Menghasilkan produk hiliran ikan pekasam untuk diedarkan kepada pelanggan dengan menggunakan alatan dan bahan seperti di bawah:

### Bahan:

- Garam
- Asam keping
- Beras

### Alatan:

- Penyauk
- Jala
- Jaring
- Penimbang
- Kualiti
- Dapur
- But getah
- Sarung tangan
- Tangki atau tong atau kotak penyimpanan

### Langkah:

1. Menyediakan bahan dan alatan yang hendak digunakan.
2. Membersih, menyang dan menyejat ikan.
3. Menggaul dengan garam secukupnya dan simpan di dalam bekas bertutup.
4. Menyimpan ikan di dalam peti sejuk semalaman.
5. Menggoreng beras sehingga kuning. Menumbuk atau mengisar beras yang telah digoreng sehingga saiz 1 - 2 mm
6. Menyalut ikan dengan garam dan beras secukupnya. Membuang air ikan sekiranya ada. Menyimpan semula ikan di dalam bekas, tutup rapat dan peram. Keringkan air yang terkumpul di bawah bekas setiap 2 - 3 hari. Peram selama 2 minggu sebelum digoreng.

# UNIT 7.2

## Pembungkusan, Penyimpanan dan Pemasaran Produk Akuakultur

**P**embungkusan dan penyimpanan hasil produk merupakan kelangsungan daripada penghasilan produk akuakultur. Produk-produk akuakultur yang berjaya dihasilkan akan dibungkus dan disimpan melalui kaedah yang betul supaya kualitinya terjamin. Pembungkusan yang baik mempunyai catatan beberapa maklumat untuk rujukan pengusaha atau pengguna seiring dengan kemajuan teknologi. Hal ini memudahkan pengguna mendapatkan maklumat tentang produk-produk akuakultur.



### STANDARD PEMBELAJARAN

Murid boleh:

- 7.2.1 Menyatakan tujuan pembungkusan, penyimpanan dan pemasaran produk akuakultur.
- 7.2.2 Menyatakan kaedah pemasaran produk akuakultur yang betul.
- 7.2.3 Menerangkan kaedah pembungkusan, penyimpanan dan pemasaran produk akuakultur.
- 7.2.4 Mengenal pasti bahan dan peralatan pembungkusan, penyimpanan dan pemasaran produk akuakultur.
- 7.2.5 Menyediakan bahan dan peralatan pembungkusan, penyimpanan dan pemasaran produk akuakultur.
- 7.2.6 Melaksanakan pembungkusan, penyimpanan dan pemasaran produk akuakultur.



## Tujuan Pembungkusan, Penyimpanan dan Pemasaran Produk Akuakultur

### Pembungkusan Produk

Pembungkusan ialah aktiviti yang menggabungkan ilmu sains, seni dan teknologi untuk melindungi dan memelihara kualiti produk akuakultur setelah disediakan atau diproses untuk pemasaran. Pembungkusan mengekalkan kualiti produk semasa diedar, disimpan atau dipamerkan.



### Info AKAUAKULTUR

Kontaminasi ialah pencampuran makanan dengan unsur pencemaran atau mikroorganisma yang boleh merubah sifat makanan tersebut sehingga mendatangkan kemudaratan dan keracunan apabila dimakan.

### Tahukah Anda?

Salah satu bakteria yang sering menyebabkan kontaminasi dan keracunan makanan ialah *Salmonella*.

### Penyimpanan Produk

Produk perlu disimpan supaya boleh dimakan pada satu masa akan datang dengan perubahan minima pada rasa dan nilai pemakanannya. Setiap produk makanan yang disimpan mempunyai hayat simpan, sama ada produk asas akuakultur ataupun produk hiliran. Hayat simpan produk bergantung kepada kaedah pemprosesan, pembungkusan dan keadaan simpanan. Hayat simpan produk ditentukan oleh ahli teknologi makanan melalui kajian penyimpanan.

### Pemasaran Produk

Produk dipasarkan untuk menjana pendapatan. Pemasaran produk melibatkan penawaran produk dan perkhidmatan yang menepati permintaan pelanggan. Pelanggan yang berpuas hati dengan sesuatu produk akan membeli produk tersebut berulang kali. Secara langsung, hal ini juga akan mendatangkan pendapatan yang berterusan kepada pemasar produk.

## Pemasaran Produk Akuakultur

Pemasaran produk akuakultur yang berkesan menggabungkan empat perkara (4P) asas yang harus difahami dan diuruskan dengan baik bagi menepati permintaan pelanggan. Pelanggan yang berpuas hati akan memberi keuntungan kepada seseorang usahawan dan peniaga. Perkara-perkara tersebut ialah:

### Produk (*Product*)

Ciri-ciri produk dari segi keunikan, kemasan, rasa, tekstur, warna dan rupa. Contoh: Menjual produk keli salai berperisa barbeku dan lada hitam untuk memenuhi cita rasa pelanggan.



### Harga (*Price*)

Penetapan harga, cara pembayaran (tunai, kredit), saluran pengedaran (jualan langsung dan tidak langsung). Contoh: Menetapkan harga ikan tilapia yang sudah disiang lebih tinggi daripada harga ikan sebelum disiang.

### Tempat (*Place*)

Lingkungan pasaran, pengangkutan dan logistik. Contoh: Menjual ikan melalui pesanan dalam talian (*online*) dengan penghantaran terus ke kawasan bandar atau penghantaran secara *cash on delivery* (COD).



### Promosi (*Promotion*)

Sasaran promosi, pesanan, iklan, media, Internet dan gabungan media sosial. Contoh: Memberi produk baharu untuk percubaan secara percuma apabila pelanggan membeli produk sedia ada.

## Pembungkusan Produk

Kaedah pembungkusan produk akuakultur terbahagi kepada dua, iaitu:

- Pembungkusan Vakum
- Atmosfera Terubah Suai (MAP)

### Pembungkusan Vakum

Kaedah pembungkusan vakum mengekalkan makanan dalam keadaan tanpa udara. Makanan termateri dalam bungkusan selepas udara dikeluarkan. Hal ini membuatkan mikroorganisma seperti bakteria dan kulat tidak dapat membiak tanpa kehadiran udara.

#### Cara Pembungkusan

- Produk dimasukkan ke dalam bungkusan plastik dan disusun dengan kemas. Kemudian, semua udara disedut keluar daripada bungkusan.
- Setelah itu, bungkusan ditutup dengan rapat untuk simpanan.



### Pembungkusan Atmosfera Terubah Suai (MAP)

#### Cara Pembungkusan

- Pembungkusan menggunakan kaedah pembungkusan vakum untuk mengeluarkan semua udara dari bungkusan.
- Setelah itu, karbon dioksida dimasukkan untuk merencat atau melambatkan pertumbuhan mikroorganisma perosak.
- Bungkusan kemudiannya ditutup rapat untuk simpanan.



SP 7.2.3

## Penyimpanan Produk

Penyimpanan produk dilakukan bagi memastikan produk kekal segar dengan lebih lama. Antara kaedah penyimpanan yang boleh dilakukan ialah:



#### Peti sejuk

- Produk segar boleh disimpan di dalam ruang pendingin (*chiller*) peti ais pada suhu 0 - 2°C untuk jangka masa tidak melebihi tiga hari.

#### Peti sejuk beku (*freezer*)

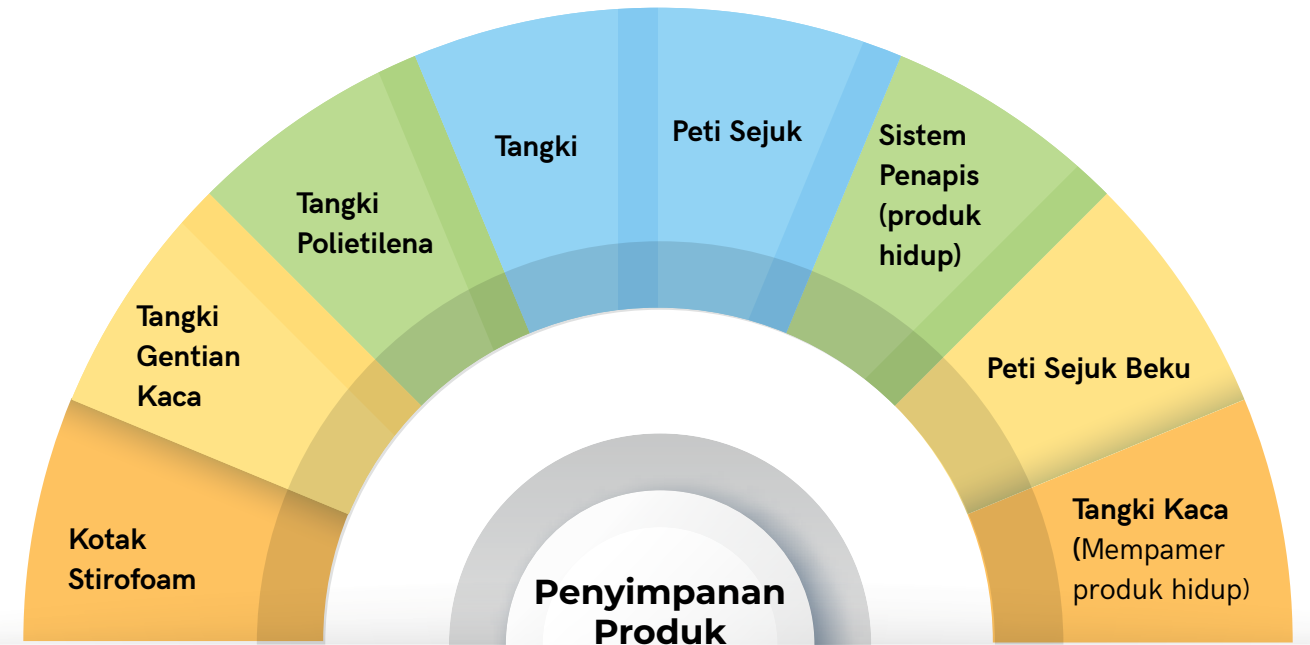
- Sekiranya tidak digunakan selepas 3 hari, masukkan produk ke dalam bekas tidak telap air supaya hasil produk tidak mengering dan simpan secepat mungkin di dalam peti sejuk beku.
- Di dalam peti sejuk beku, kekalkan suhu simpanan pada paras -18°C. Produk boleh disimpan sehingga enam bulan sebelum digunakan.



SP 7.2.3



# Bahan dan Peralatan Pembungkusan, Penyimpanan dan Pemasaran Produk



## Pemasaran Produk







**Penyimpanan Produk Akuakultur**



**Suhu Persekitaran**

Produk dilapiskan dengan ais dan dipamer untuk jualan kepada pelanggan.



**Suhu Sejuk**

Produk diletak di dalam bekas dan disusun di rak peti sejuk pendinginan untuk dipamer bagi tujuan jualan kepada pelanggan.

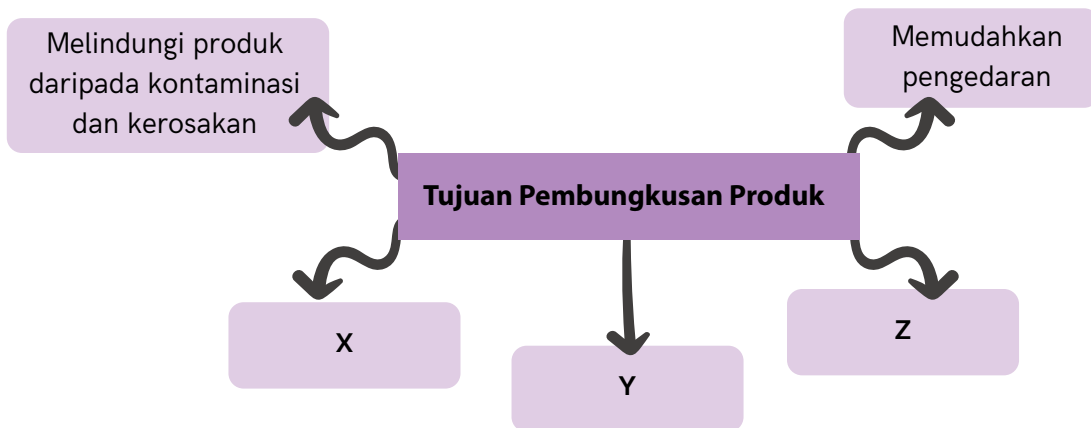


**Suhu Sejuk Beku (Freezer)**

Produk disusun di rak peti sejuk beku dan akan tahan untuk tempoh yang lebih lama.



- Nyatakan **empat** tujuan pembungkusan produk asas dan hiliran akuakultur.
  - .....
  - .....
  - .....
  - .....
- Nyatakan **dua** kategori penyimpanan dan penghasilan produk akuakultur.
  - .....
  - .....
- Senaraikan **tiga** kategori suhu penyimpanan produk akuakultur yang boleh dilakukan oleh pengusaha bidang akuakultur.
  - .....
  - .....
  - .....
- Berikut merupakan tujuan pembungkusan produk akuakultur.



Tuliskan tiga tujuan selain yang dinyatakan dalam ruang yang disediakan.

- X .....
- Y .....
- Z .....

## Aktiviti 1

Menghasilkan produk asas dan produk hiliran akuakultur, dibungkus, disimpan dan diedarkan kepada pelanggan dengan menggunakan alatan dan bahan seperti:

### Bahan:

- Produk segar
- Produk hiliran
- Ais

### Alatan:

- Penimbang
- Peti sejuk
- Sarung tangan
- Tangki atau tong atau kotak penyimpanan
- Alatan pembungkusan
- Bahan dan alatan yang sesuai

### Langkah:

1. Menyediakan bahan dan alatan yang hendak digunakan.
2. Menjalankan aktiviti pengedaran produk segar dan hiliran mengikut kriteria.
3. Menimbang produk mengikut sukatan.
4. Membungkus segar hasil ternakan atau produk hiliran.
5. Menyimpan produk mengikut kesesuaian tempat.
6. Mengedarkan kepada pelanggan mengikut pesanan.

### Produk Asas dan Produk Hiliran Industri Akuakultur

#### Produk Akuakultur

- Hasil yang diperoleh daripada tuaian hasil ternakan.

#### Tujuan Penghasilan Produk

- Pendapatan
- Permintaan
- Sumber makanan
- Sumber ekonomi
- Penanda aras

#### Pembungkusan Terkini

- Vakum
- Vakum Nitrogen

#### Alat Penyimpanan

- Peti sejuk beku
- *Chiller*

#### Produk Asas

- Produk segar
- Produk sejuk beku
- Produk Hidup
- Produk Hiliran

#### Penghasilan Produk

- Ikan Pekasam
- Produk segar
- Sejuk beku

### PENGHASILAN PRODUK AKUAKULTUR

#### Pembungkusan, Penyimpanan dan Pemasaran Produk Akuakultur

#### Tujuan Pembungkusan Produk

- Melindungi produk daripada kontaminasi dan kerosakan
- Menarik minat pelanggan
- Memanjangkan hayat simpan
- Memudahkan pengedaran
- Memapar maklumat produk

#### Tujuan Penyimpanan Produk

- Bagi memastikan produk kekal segar dengan lebih lama.

#### Tujuan Pemasaran Produk

- Produk dipasarkan untuk menjana pendapatan.

#### Produk Asas

- Produk segar
- Produk sejuk beku
- Produk hidup
- Produk hiliran

# Modul 8

## ASAS KEUSAHAWANAN





# UNIT 8.1

## Asas Keusahawanan

**A**kuakultur merupakan industri yang mampu melahirkan ramai usahawan berjaya seperti penternak ikan air tawar, penternak ikan hiasan dan pengilang produk-produk yang berasaskan akuakultur. Perkembangan industri ini dapat dilihat melalui usaha yang gigih daripada pengusaha dengan bantuan kerajaan dan agensi lain. Kejayaan seseorang usahawan bergantung kepada kecekapannya mengurus rekod urus niaga dan mengamalkan ciri-ciri seorang usahawan seperti bersikap jujur dan amanah semasa menjalankan aktiviti perniagaan.



### STANDARD PEMBELAJARAN

Murid boleh:

- 8.1.1 Menyatakan definisi perniagaan, usahawan dan keusahawanan.
- 8.1.2 Mengenal pasti ciri-ciri dan peranan usahawan.
- 8.1.3 Menerangkan fungsi agensi yang terlibat dalam membantu pembangunan usahawan.
- 8.1.4 Mengenal pasti jenis rekod urus niaga.
- 8.1.5 Melakukan tafsiran untung rugi melalui rekod urus niaga.
- 8.1.6 Mengamalkan ciri usahawan semasa menjalankan aktiviti perniagaan.

## Definisi Keusahawanan

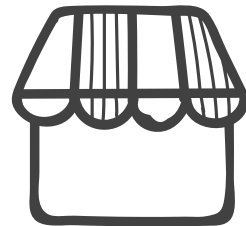
### Peniaga

Individu yang menjalankan aktiviti jualan bidang usaha produk atau pemberian perkhidmatan untuk menjana pendapatan serta keuntungan yang maksimum.



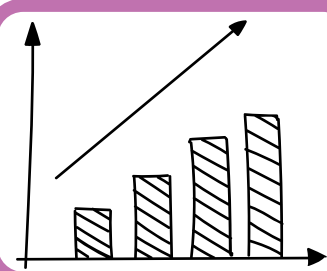
### Perniagaan

Aktiviti untuk menjana pendapatan melalui penghasilan produk atau perkhidmatan yang bermanfaat kepada manusia dan persekitarannya.



### Usahawan

Usahawan merupakan seseorang yang mencipta dan menjalankan perusahaan secara aktif.



### Keusahawanan

Keusahawanan merujuk kepada perkara yang berkaitan dengan kebolehan, kemampuan, kegiatan dan kemahiran seseorang usahawan untuk meneroka dan mengusahakan perniagaan bagi memenuhi keperluan dan kehendak masyarakat. Hal ini termasuk mencipta sesuatu yang baru (kreatif) dan berbeza (inovatif) bagi tujuan mencapai kejayaan individu dan menambah nilai untuk masyarakat.



## Ciri dan Peranan Usahawanan

1

Mampu mencari, melihat, menilai dan merebut peluang-peluang perniagaan

2

Menggabungkan kepelbagaian sumber untuk mengatur dan mewujudkan pasaran

3

Kreatif dan inovatif dalam mencipta produk dan perkhidmatan bernilai

4

Mempunyai kemahiran komunikasi yang mantap

5

Mengambil risiko terhitung dan berusaha kuat dalam menyelesaikan masalah perniagaan

6

Bersikap proaktif apabila berhadapan dengan cabaran perniagaan



SP 8.1.2



343  
KPM

SP 8.1.1

342  
KPM



## Fungsi Agensi dalam Membantu Usahawan

Berikut merupakan fungsi agensi yang terlibat dalam membantu usahawan:

- 1 ✓ Menyediakan kursus dan latihan teknikal (Jabatan Perikanan Malaysia, LKIM, MARDI)
- 2 ✓ Menyediakan kursus dan latihan keusahawanan (MARA)
- 3 ✓ Menyediakan kemudahan khidmat nasihat perniagaan (MARA)
- 4 ✓ Menyediakan kemudahan modal (AgroBank, SME Bank, PUNB, TEKUN)
- 5 ✓ Memastikan produk menepati piawai (SIRIM)
- 6 ✓ Meningkatkan mutu produk akuakultur (LKIM, MARDI)
- 7 ✓ Menyediakan premis perniagaan dan kemudahan (UDA, PKEN, FAMA)
- 8 ✓ Membantu mempromosi produk ke pasaran luar negara (MIDA)
- 9 ✓ Melahirkan sumber tenaga yang mahir (JPK)
- 10 ✓ Menyokong pembangunan produk kreatif dan inovatif (MaGIC, MDEC)



## Jenis Rekod Urus Niaga

### Rekod Urus Niaga

- Menunjukkan bukti bahawa perniagaan telah berlaku pada jangka masa tertentu.
- Merekod, mengkelas dan meringkas semua urus niaga.
- Menyimpan rekod aset, liabiliti dan ekuiti pemilik perniagaan.
- Mengira keuntungan atau kerugian syarikat sehingga tarikh tertentu.
- Menyediakan maklumat berkaitan pendapatan, perbelanjaan, penghutang dan pemiutang.
- Membantu usahawan memantau perkembangan perniagaannya dari semasa ke semasa.
- Membantu usahawan membuat keputusan dan rancangan perniagaan dengan lebih berkesan.

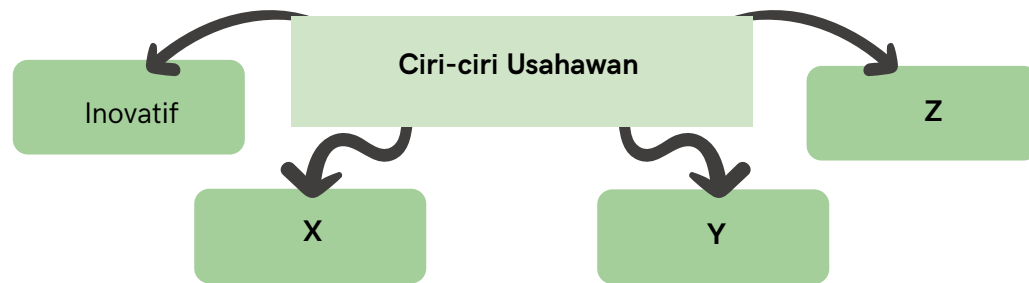
### Tafsiran Untung Rugi Melalui Rekod Urus Niaga

- Daripada rekod urus niaga, usahawan boleh merekod penyata kewangannya yang terdiri daripada tiga dokumen penting, iaitu:
  - Penyata pendapatan (*income statement*).
  - Aliran tunai (*cash flow*).
  - Imbangan duga (*balance sheet*).
- Dokumen-dokumen ini menjelaskan status perniagaan seseorang usahawan dari semasa ke semasa termasuk:
  - Memberi maklumat mengenai kedudukan kewangan untuk jangka masa tertentu.
  - Menggambarkan prestasi sebenar berbanding sasaran rancangan perniagaan.
  - Menunjukkan hasil sebenar daripada pelaburan semasa dan kewangan yang dibuat.
  - Meramal pendapatan masa depan daripada aktiviti perniagaannya.
  - Meramal keperluan tunai untuk perbelanjaan masa depan perniagaannya.
  - Meramal tahap kerugian yang bakal dihadapi sekiranya jualan tidak menepati sasaran.

### Ciri Usahawan Semasa Menjalankan Aktiviti Perniagaan

- Mencari peluang untuk meluaskan jaringan keusahawanan.
- Bersikap kreatif, inovatif dan sentiasa meningkatkan ilmu perniagaannya.
- Bijak mengenal pasti peluang yang ada di sekelilingnya.
- Melebarkan jaringan rakan niaga untuk berkongsi ilmu dan pengalaman.
- Mempunyai komitmen tinggi terhadap perniagaan yang dijalankan.
- Proaktif - mampu mempengaruhi perubahan dalam persekitaran perniagaannya.
- Berupaya untuk berkomunikasi dengan baik.
- Membantu meningkatkan taraf hidup masyarakat dan komuniti sekeliling melalui perniagaannya.

1. Berikut merupakan ciri-ciri seorang usahawan.



Tuliskan **tiga** ciri selain yang dinyatakan dalam ruang yang disediakan:

- (a) X: .....
- (b) Y: .....
- (c) Z: .....

2. Berikut merupakan fungsi agensi kerajaan dalam membantu pembangunan usahawan.

Fungsi agensi kerajaan
Memperkasakan ekosistem keusahawanan bagi membentuk usahawan yang berdaya saing, cekap dan mampan
X
Y
Meningkatkan kolaborasi sesama agensi agar dapat mencetus inovasi dalam bidang keusahawanan.

Tuliskan **dua** fungsi agensi kerajaan selain yang dinyatakan dalam ruang yang disediakan:

- (a) X: .....
- (b) Y: .....

3. Senaraikan **empat** ciri usahawan semasa menjalankan perniagaan.

- (a) .....
- (b) .....
- (c) .....
- (d) .....

### Aktiviti 1 • Tayangan video

**Tajuk: Mengenal pasti ciri-ciri usahawan akuakultur**

**Langkah:**

- Murid ditayangkan video yang mengisahkan tentang seorang ikon usahawan akuakultur yang berjaya di Malaysia.
- Murid dikehendaki mencatat isi penting yang terdapat dalam video tersebut mengenai ciri-ciri usahawan semasa menjalankan aktiviti perniagaan.

**Kod QR**

<http://arasmega.com/qr-link/page347-video-beta/>

### Aktiviti 2 • Aktiviti Sumbang Saran

**Tajuk: Mengenal pasti ciri-ciri usahawan akuakultur**

**Bahan:**

- Kertas sebak
- Bahan-bahan untuk menghias

**Alatan:**

- Pen
- Pensel warna
- Gunting
- Gam
- Pita pelekat

**Langkah:**

- Berdasarkan tayangan video dalam Aktiviti 1, murid dikehendaki melakukan aktiviti sumbang saran dalam kumpulan bagi mendapatkan maklumat dan idea baharu untuk menjadi seorang usahawan yang berjaya.
- Hasil sumbang saran perlu dijelmakan pada kertas sebak dengan reka letak yang kreatif dan ditampal di dalam kelas.
- Setiap kumpulan perlu membuat pembentangan kepada kumpulan yang lain berkenaan hasil sumbang saran kumpulannya.

### Aktiviti 3 •

**Tajuk: Mengadakan lawatan industri ke pusat perniagaan atau pusat industri kecil dan sederhana**

**Langkah:**

- Murid dibawa melawat ke pusat industri akuakultur.
- Murid diberi peluang untuk melihat dan bertanya tentang peranan usahawan dan rekod urus niaga yang dijalankan.



# UNIT 8.2

## Rancangan Perniagaan dan Pemasaran

**K**ejayaan sesuatu perniagaan bergantung kepada perancangan yang dibuat. Rancangan perniagaan dan pemasaran merupakan satu usaha ke arah mencapai hasil perniagaan yang paling optima. Seseorang yang ingin memulakan perniagaan perlu membuat perancangan terlebih dahulu seperti produk atau perkhidmatan yang hendak diniagakan, sasaran niaga dan untung bersihnya. Selepas itu, pendaftaran perniagaan perlu dilakukan mengikut prosedur supaya dapat mematuhi undang-undang perniagaan di dalam negara ini. Seseorang yang ingin berniaga perlu merancang strategi pemasaran dan menghasilkan dokumen perniagaan yang terbaik.



### STANDARD PEMBELAJARAN

Murid boleh:

- 8.2.1 Menyatakan definisi rancangan perniagaan dan pemasaran.
- 8.2.2 Menerangkan ciri milikan tunggal, perkongsian, syarikat dan konsep pemasaran.
- 8.2.3 Membincangkan prosedur pendaftaran perniagaan.
- 8.2.4 Mencadangkan strategi pemasaran bagi sesuatu produk dan perkhidmatan.
- 8.2.5 Menganalisis proses rancangan perniagaan mengikut bidang akuakultur.
- 8.2.6 Menghasilkan dokumen cadangan rancangan perniagaan.

## Rancangan Perniagaan dan Pemasaran

**Rancangan Perniagaan (RP)** ialah keterangan bertulis yang membentangkan segala maklumat berkaitan perniagaan atau projek yang hendak dijalankan secara keseluruhan dalam jangka masa yang ditetapkan.

### Kepentingan Rancangan Perniagaan RP:

- Memberi peluang kepada usahawan untuk melihat dan menilai idea atau projek perniagaannya dengan teliti dan terperinci.
- Memberi gambaran sama ada projek yang dirancang berdaya maju atau tidak.
- Membantu usahawan menganggarkan dan mengagihkan sumber-sumber perniagaan dengan sistematik dan lebih jelas.
- Meyakinkan pihak pelabur dan peminjam modal (contoh: bank) bahawa projek yang hendak dijalankan berdaya maju dan sesuai untuk pelaburan dan pembiayaan.
- Memberi maklumat kepada usahawan mengenai masalah yang mungkin timbul semasa melaksanakan projek perniagaan terbabit.

**Pemasaran** ialah aktiviti perniagaan yang memberi tumpuan kepada bekalan produk dan perkhidmatan yang memenuhi permintaan pengguna di samping mencapai objektif pengeluaran.

### Kepentingan Pemasaran:

- Menarik perhatian dan minat pelanggan terhadap produk yang ditawarkan.
- Meningkatkan jualan produk dan pendapatan perniagaan.
- Meningkatkan reputasi syarikat sebagai pengeluar produk yang menepati kehendak pelanggan.
- Mewujudkan persaingan sihat dalam sesebuah industri supaya pelanggan mempunyai lebih pilihan.

## Ciri Milikan Tunggal, Perkongsian dan Syarikat Berhad Menurut Syer

### Perniagaan Milikan Tunggal

- Perniagaan yang dimiliki sepenuhnya oleh seorang pemilik.
- Sesuai untuk perniagaan yang dijalankan secara kecil-kecilan dan sederhana. Mempunyai liabiliti yang tidak terhad. Harta peribadi pemilik terdedah kepada risiko jika perniagaan mengalami kerugian.

### Perniagaan Perkongsian

- Perniagaan yang dimiliki oleh sekurang-kurangnya dua orang dan tidak melebihi daripada 20 rakan kongsi.
- Sesuai untuk perniagaan yang dijalankan secara kecil-kecilan dan sederhana. Mempunyai liabiliti yang tidak terhad. Harta peribadi pemilik terdedah kepada risiko jika perniagaan mengalami kerugian.

### Syarikat Berhad Menurut Syer

#### Syarikat Persendirian

- Menggunakan perkataan Sendirian Berhad atau Sdn. Bhd. di hujung nama syarikat.
- Minimum seorang pengarah syarikat.
- Minimum seorang pemegang saham dan terhad kepada 50 orang sahaja dan tidak ditawarkan kepada orang awam.
- Lebih mudah dan murah untuk didaftar berbanding dengan Syarikat Awam.
- Tanggungan pemegang saham terhadap liabiliti Syarikat Persendirian terhad hanya kepada pelaburannya.

#### Syarikat Awam

- Menggunakan perkataan Berhad atau Bhd. di hujung nama syarikat.
- Minimum sekurang-kurangnya dua orang pengarah syarikat dan tiada had maksimum.
- Minimum seorang pemegang saham dan tidak terhad serta boleh ditawarkan kepada orang awam sebagai peluang pelaburan.
- Syarat pematuhan perniagaan sangat ketat berbanding dengan Syarikat Persendirian.
- Tanggungan pemegang saham terhadap liabiliti Syarikat Awam terhad hanya kepada pelaburannya.

## Konsep Pemasaran

Konsep pemasaran yang dipilih adalah berasaskan kepada produk hidup, segar, sejuk beku dan hiliran yang ditawarkan dan keupayaan kemudahan untuk memasarkan produk tersebut. Konsep ini disesuaikan pula dengan faktor persekitaran pasaran dan permintaan pengguna.

### Konsep Pengeluaran

Berasaskan prinsip bahawa pelanggan lebih berminat untuk membeli produk yang berharga murah serta mudah diperolehi. Konsep ini kurang menitikberatkan aspek kualiti, layanan dan perkhidmatan kepada pengguna. Contoh: pemasaran ikan keli.

### Konsep Produk

Berasaskan prinsip bahawa pelanggan akan menghargai dan lebih mengutamakan produk yang berkualiti dan mempunyai ciri-ciri inovatif yang unik. Contoh: pemasaran benih ikan tilapia monoseks.

### Konsep Jualan

Berasaskan prinsip bahawa pelanggan mempunyai minat yang rendah untuk membeli produk dan mesti didorong menerusi promosi dan media iklan. Contoh: pemasaran ikan rakyat (keli dan tilapia) sejuk beku.



## Konsep Kesejahteraan

Berasaskan prinsip bahawa industri akuakultur mempunyai tanggungjawab kesejahteraan sosial yang perlu dipenuhi sebagai satu agenda bersama dalam membuat keputusan pemasaran. Contoh: pemasaran udang putih sejuk beku daripada kolam komersial yang memberi pekerjaan kepada masyarakat setempat.

## Konsep Pemasaran

Berasaskan prinsip bahawa pelanggan mempunyai keperluan dan kemahuan tertentu terhadap produk yang harus dipenuhi dengan efektif dan keuntungan dicapai melalui kepuasan pelanggan. Contoh: menawarkan udang galah saiz besar untuk kolam pancing.

## Prosedur Pendaftaran Milikan

Perniagaan hendaklah didaftarkan dengan Suruhanjaya Syarikat Malaysia (SSM). Fungsi Suruhanjaya Syarikat Malaysia (SSM) adalah untuk:

- Memastikan bahawa penubuhan sesebuah syarikat mematuhi syarat-syarat Akta Syarikat 2016.
- Memainkan peranan sebagai ejen kerajaan untuk mentadbir, menguat kuasa dan memungut pembayaran atau apa-apa caj lain.
- Mendorong dan menggalakkan tatalaku yang baik dan mengikut peraturan dalam kalangan pengarah dan pengurus syarikat.
- Memastikan kegiatan syarikat dan perniagaannya ditadbir mengikut peraturan yang ditetapkan.
- Mengumpul maklumat syarikat yang berdaftar untuk dikawal selia dan dianalisis bagi manfaat pelabur dan peminjam modal.

Prosedur untuk pendaftaran perniagaan tunggal dan perkongsian:



## Strategi Pemasaran

Strategi pemasaran ialah aktiviti menyeluruh yang dijalankan oleh pengeluar produk akuakultur bagi memenuhi keperluan dan kehendak pelanggan.

Sebagai contohnya, strategi pemasaran produk ikan pekasam daripada filet tilapia menggunakan konsep pemasaran 4P Produk (*Product*), Harga (*Price*), Tempat (*Place*) dan Promosi (*Promotion*).

### Produk

- Membekal pekasam daripada filet ikan tanpa tulang yang tidak membahayakan.
- Menyediakan bentuk kepingan ikan yang mudah untuk dimakan oleh kanak-kanak dan orang tua.
- Menggunakan bungkusan berkualiti yang selamat daripada kebocoran.

### Tempat

- Membekal produk secara penghantaran langsung kepada pengguna.
- Menggunakan egen pemasaran di lokasi-lokasi jauh.
- Menyewa ruang para di pasar raya.

### Promosi

- Mempromosi di media sosial, media tradisi (surat khabar atau majalah) dan cara bersemuka.
- Melabelkan produk supaya menunjukkan perbezaan daripada produk pesaing dan mudah dikenali.
- Menggunakan cogan kata yang menarik perhatian pengguna.

### Harga

- Menawarkan harga yang lebih tinggi dan menguntungkan kepada penjual berbanding produk pekasam daripada pesaing kerana kelebihan ciri-ciri produk.
- Memberi diskaun untuk belian secara borong.
- Menawarkan harga lebih murah untuk jualan secara tunai dan dalam talian (*online*).
- Menawarkan harga promosi semasa pelancaran produk.

## Proses Rancangan Perniagaan Bidang Akuakultur

Proses penyediaan Rancangan Perniagaan (RP) dalam bidang akuakultur memerlukan analisis terhadap perkara-perkara yang berikut:

- 1** **Pengurusan Kewangan**  
Pelaburan dan pembiayaan.
- 2** **Strategi pemasaran produk**  
Contoh: Pemasaran di media sosial dan perniagaan atas talian.
- 3** **Produk yang hendak dijual**  
Contoh: Ikan sejuk beku.
- 4** **Peralatan yang diperlukan**  
Contoh: Tangki polietilena, peti ais dan mesin pembuat ais.
- 5** **Keperluan untuk menjalankan projek**  
Contoh: Ikan sejuk beku boleh disimpan lebih lama tanpa menjejaskan kualitinya. Permintaan terhadap ikan sejuk beku juga semakin bertambah.
- 6** **Kelebihan projek yang hendak dijalankan berbanding projek sedia ada dalam pasaran**  
Contoh: Membekal ikan sejuk beku kepada pelanggan melalui pesanan dalam talian.
- 7** **Lokasi projek yang hendak dijalankan**  
Contoh: Tanpa premis tertentu, tetapi penghantaran dibuat ke seluruh Lembah Klang.
- 8** **Urus tadbir projek**  
Contoh: Menyediakan sistem penerimaan pesanan dalam talian dan penghantaran ke premis pelanggan.

## Dokumen Cadangan Rancangan Perniagaan

Dokumen RP mengandungi maklumat berikut:

### Ringkasan Eksekutif

Memberi sinopsis RP untuk menarik perhatian pembaca supaya membaca keseluruhan RP.

### Pengenalan

Menjelaskan profil syarikat, objektif dan projek yang hendak dijalankan.

### Tujuan

Menjelaskan tujuan persediaan RP, seperti untuk memohon pinjaman dan untuk dijadikan panduan bagi pengurusan perniagaan.

### Rancangan Pentadbiran

Menjelaskan cara urus tadbir syarikat. Maklumat seperti carta organisasi, kos gaji kakitangan dan perbelanjaan pentadbiran disenaraikan di sini.

### Rancangan Operasi

Memuatkan maklumat mengenai langkah-langkah utama untuk menghasilkan produk, termasuk carta proses kerja, keperluan bahan mentah, tenaga kerja dan peralatan yang diperlukan.

### Rancangan Pemasaran

Menyatakan dengan jelas bentuk produk dan perkhidmatan yang hendak ditawarkan. Maklumat penting termasuklah sasaran pasaran, saiz pasaran, pesaing utama, ramalan jualan dan strategi pemasaran.

### Rancangan Kewangan

Menjelaskan kos pelaksanaan projek, modal pusingan dan sumber pembiayaan. Di sini juga dimuatkan maklumat berkaitan penyata kewangan dan analisis daya maju kewangan.

### Lampiran Dokumen Sokongan

Menyenaraikan dokumen sokongan seperti borang-borang pendaftaran syarikat, sijil kursus, sebut harga bahan mentah, salinan lesen dan permit untuk berniaga dan bukti modal sendiri.



1. Nyatakan **dua** agensi kerajaan yang membantu usahawan.
  - (a) .....
  - (b) .....
2. Senaraikan **tiga** jenis milikan perniagaan industri akuakultur.
  - (a) .....
  - (b) .....
  - (c) .....
3. Senaraikan **empat** perkara yang terlibat dalam strategi pemasaran.
  - (a) .....
  - (b) .....
  - (c) .....
  - (d) .....

## ASAS KEUSAHAWANAN

### Asas Keusahawanan

#### Asas Keusahawanan

##### Definisi

- Usahawan
- Keusahawanan
- Peniaga
- Perniagaan

#### Ciri-ciri dan Peranan Usahawan

- Inovatif
- Kreatif
- Menanggung risiko
- Proaktif

#### Fungsi Agensi Kerajaan Membantu Usahawan

- Ekosistem usahawan
- Penyumbang ekonomi
- Transformasi kerajaan
- Inovasi keusahawanan

#### Ciri-Ciri Usahawan Menjalankan Perniagaan

- Mencari peluang untuk meluaskan jaringan keusahawanan.
- Bersikap kreatif, inovatif dan sentiasa meningkatkan ilmu perniagaannya.
- Bijak mengenal pasti peluang yang ada di sekelilingnya.

#### Agensi Kerajaan dan Pendaftaran Syarikat

- MARDI
- MARA
- Agro Bank
- MIDA
- Midf
- MEDEC
- SSM

### Aktiviti 1

Menyediakan Satu Rancangan Perniagaan (RP) yang mengandungi maklumat berikut:

- Ringkasan Eksekutif
- Pengenalan
- Tujuan
- Rancangan Pentadbiran
- Rancangan Operasi
- Rancangan Pemasaran
- Rancangan Kewangan
- Lampiran dokumen sokongan

#### Langkah:

1. Menyediakan bahan dan alatan yang hendak digunakan.
2. Menyediakan Ringkasan Eksekutif, Pengenalan dan Tujuan.
3. Menyediakan Rancangan Pentadbiran dan Rancangan Operasi.
4. Menyediakan Rancangan Pemasaran dan Rancangan Kewangan.
5. Menyediakan lampiran dokumen sokongan.
6. Menjilid, membuat kemasan dokumen dan membenteng kertas kerja.

### Rancangan Perniagaan dan Pemasaran

#### Rancangan Perniagaan dan Pemasaran

- Segala maklumat berkaitan perniagaan
- Aktiviti perniagaan yang memberi tumpuan kepada bekalan produk dan perkhidmatan

#### Ciri Milikan Perniagaan

- Tunggal
- Perkongsian
- Syarikat
- Konsep Pemasaran

# GLOSARI

*ad libitum* pemberian makanan sehingga kenyang dalam tempoh tertentu.

*aerator elektrik* sejenis alat pengudaraan yang menggunakan tenaga elektrik.

*agresif* bersifat cenderung untuk menyerang dan bermusuhan.

*air suling* wap air yang telah disejukkan sehingga menjadi cairan semula.

*aksesori* bahagian yang merupakan tambahan kepada sesuatu alat.

*akuakultur* penternakan atau pemeliharaan hidup-hidupan (tumbuhan dan haiwan) akuatik dalam lingkungan yang boleh dikawal selia.

*akuarium* peti kaca untuk memelihara dan mempamerkan hidup-hidupan di dalam air.

*alat penguji air* alat yang digunakan untuk menguji parameter kualiti air, seperti suhu pH, oksigen terlarut dan amonia.

*ammonia* salah satu sebatian nitrogen yang terhasil daripada penguraian protein dan harus disingkirkan oleh haiwan akuatik.

*antiklorin* bahan kimia (seperti natrium tiosulfat) yang dilarutkan ke dalam air untuk menyahkan sisa klorin.

*baka* asal keturunan.

*bakteria* organisma seni yang hidup dalam tanah, air, bahan organik atau hidup-hidupan dan sesetengahnya boleh menyebabkan penyakit.

*bebatu udara* bahan yang digunakan untuk penyebaran udara dan meningkatkan oksigen terlarut di dalam air.

*disinfektan* agen atau bahan pembunuh kuman yang digunakan untuk mensterilkan udara, air atau peralatan.

*dorman* berehat atau menapa buat seketika sebelum aktif semula.

*dulang penetasan* talam yang dibuat daripada jaring halus untuk tujuan pembiakan ikan.

*ekosistem* sistem yang melibatkan interaksi antara suatu komuniti (haiwan dan tumbuhan) dengan alam persekitarannya yang tidak bernyawa.

*eksotik* berasal dari luar negara atau asing.

*fekunditi* keupayaan sesuatu spesies untuk membiak dengan cepat dan banyak.

*filet* kepingan daging ikan yang tidak bertulang.

*fitoplankton* tumbuhan seni yang berupaya menjalankan proses fotosintesis.

*habitat* tempat haiwan dan tumbuh-tumbuhan hidup secara semula jadi.

*haiwan akuatik* haiwan yang hidup dan membiak dalam air.

*haiwan rekreasi* haiwan yang ditenak untuk rekreasi, keseronokkan dan riadah.

*hatceri* tempat penetasan telur untuk menghasilkan rega ikan.

*induk* ikan jantan dan betina yang cukup matang untuk membiak.

*intensif* ternakan berkepadatan tinggi.

*kanibalisme* amalan memakan sesama sendiri.

*karnivor* haiwan yang memakan daging sebagai sumber makanan utamanya.

*kastard telur* makanan untuk rega udang dan ikan yang dirumus daripada campuran asas telur, tepung dan susu.

*kemasan* perihal masin (air dan lain-lain), rasa masin.

*kolam asuhan* kolam yang digunakan untuk mengasuh anak-anak ikan.

*krustasia* sejenis haiwan akuatik yang bercengkerang dan menyalin kulitnya untuk membesar.

*kulat* kumpulan organisma seperti kulapok, cendawan dan yis yang tidak mempunyai klorofil dan mencernakan makanannya di luar sebelum diserap.

*landskap* pemandangan alam sesuatu kawasan yang mengandungi unsur-unsur seperti bukit-bukau, sungai dan tumbuh-tumbuhan, terutamanya pemandangan pedesaan.

*liabiliti* nilai tanggungan atau hutang sesebuah perniagaan kepada orang atau perniagaan lain.

*makanan rumusan* makanan yang mengandungi nutrien dalam formulasi tertentu bagi memenuhi keperluan ternakan.

*medium* bahan atau sesuatu yg menjadi perantara bagi menghasilkan sesuatu kesan.

*mengawan* aktiviti pembiakan.

*menuai* aktiviti mengutip hasil.

*mineral* sebatian pepejal yang terhasil secara semula jadi dan mempunyai komposisi kimia tersendiri.

*mg/L* unit untuk mengukur kepekatan atau berat sesuatu bahan dalam setiap Liter isi padunya.

*monokultur* penternakan atau pemeliharaan hidupan sejenis (satu spesies) sahaja.

*multivitamin* pil yang mengandungi campuran beberapa jenis vitamin seperti vitamin A, B, dan C.

*nauplii* peringkat tumbesaran krustasia.

*ovipositor* struktur khas pada serangga betina yang digunakan untuk meletakkan telur di tempat yang sesuai.

*parameter* sesuatu ciri yang diukur.

*pengkulturan* penternakan dan pembiakan tumbuhan dan haiwan.

*pensampelan* proses memilih sampel secara rawak.

*penyauk* jaring yang bertangkai untuk menangkap ikan.

*persekitaran* kawasan di sekeliling sesuatu tempat.

*pigmen sel* bahan berwarna yang terdapat dalam tisu tumbuhan atau haiwan.

*plankton* tumbuhan dan haiwan akuatik seni.

*ppt parts per thousand* (bahagian per seribu).

*rega* ikan yang baru menetas.

*roda kayuh (paddle wheel)* alat untuk mengocakkan air bagi meningkatkan oksigen terlarut.

*saham* pemilikan di dalam sesebuah syarikat. Pemilik saham mempunyai hak terhadap sebahagian aset dan pendapatan syarikat.

*saluran pelaras air* saluran untuk air keluar.

*sangkar terapung* sangkar ternakan ikan yang terapung di dalam air.

*sanitasi* kawalan pembersihan.

*sifon/tiub* tiub yang digunakan untuk mengeluarkan cecair daripada sesuatu bekas dengan menggunakan tekanan udara, apabila satu hujung tiub berada di dalam bekas dan hujung yang satu lagi berada pada kedudukan yang lebih rendah.

*substrat* bahan atau medium.

*suntik* pemasukan ubat ke dalam daging ternakan dengan menggunakan jarum cucuk untuk mencegah penyakit.

*tepung makanan* makanan dalam bentuk debu.

*terapi* rawatan sesuatu penyakit fizikal atau mental secara proses pemulihan tanpa penggunaan ubat atau pembedahan.

*toksin* bahan beracun yang dihasilkan oleh bakteria dalam organisma hidup atau mati, yang boleh menyebabkan penyakit tertentu.

*tumbuhan akuatik* tumbuhan yang hidup di dalam air.

*yolk-sac* kantung yolka ikan dalam peringkat rega selepas menetas.

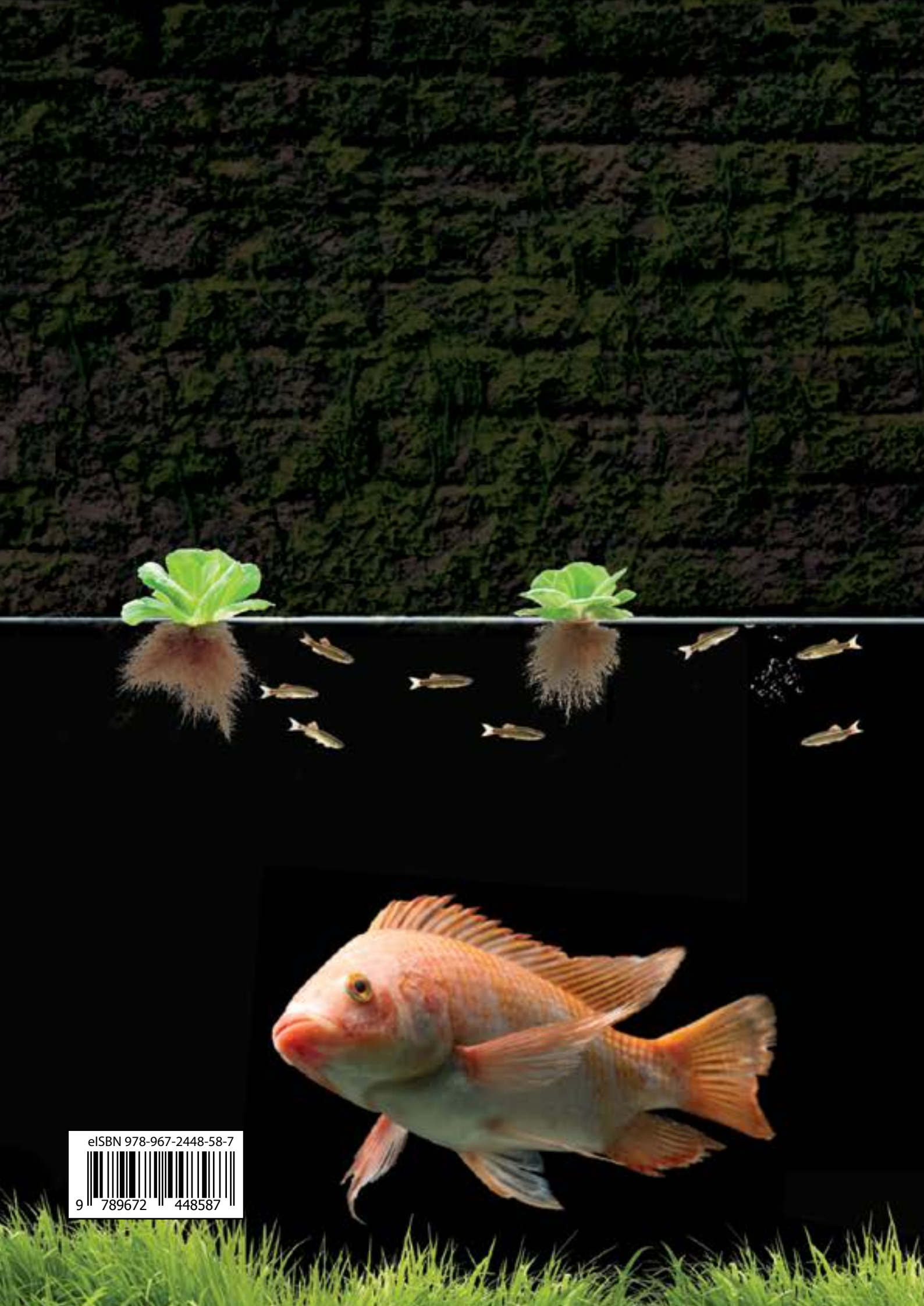


# RUJUKAN

- A.K. Mohammad Mohsin dan Azmi Ambak (1992). Ikan Air Tawar Di Semenanjung Malaysia. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Abdullah Abd Rahim (2014). Nota kursus kawalan mutu air. Universiti Putra Malaysia, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Abdullah Abd Rahim (2014). Nota Kursus Penghasilan Makanan Hidup Ikan. Universiti Putra Malaysia, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Ahmad Shukor bin Mansor, Anuar bin Ahmad, Che Hashim bin Che Pa (2002), Pengajian Agroteknologi Tingkatan 4, Jabatan Pendidikan Teknikal KPM.
- Bardach, J.E., Ryther, J.H., dan McLarney, W.O. 1972. Aquaculture: The farming and husbandry of freshwater and marine organism. John Wiley & Sons, Inc, Canada. 868 p.
- Brown, E.E., dan Gratzek, J.B. 1980. Fish farming handbook. Van Nostrand Reinhold, New York. 391 p.
- Chakroff, M. 1976. Freshwater fish pond culture and management. VITA Publications.
- Chua, T. and Teng, S. (1978). "Effects of feeding frequency on the growth of young estuary grouper, *Epinephelus tauvina* (Forsk.) cultured in floating net-cages", *Aquaculture*, Vol. 14, pp 31-47.
- Dr. Hassan bin Hj. Mohd Daud (2014). Nota Kursus Kesihatan dan Kawalan Penyakit Ikan. Universiti Putra Malaysia, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Huet, M. 1995. Buku teks mengkultur ikan pembiakan dan pemeliharaan ikan. Dewan Bahasa dan Pustaka Kementerian Pendidikan Malaysia, Kuala Lumpur. Diterjemah dari English ke Bahasa Melayu oleh Faizah Shaharom, Hassan Hj. Mohd Daud dan Siti Khalijah. 481 p.
- M.Zakaria Ismail (2003). Ikan. Kuala Lumpur. Dewan Bahasa dan Pustaka
- Mohd Sidek, A (Unpublished) Pembinaan Tangki Simen Ikan Air Tawar (Keli)
- Pusat Pengembangan Akuakultur (2006) Pembiakan Keli (*Clarias gariepinus*). Jabatan Perikanan Jitra Kedah, Kementerian Pertanian Malaysia. 98p
- Pusat Perkembangan Kurikulum (2004). Modul Pembelajaran Akuakultur dan Haiwan Rekreasi Tingkatan 4. Kuala Lumpur. Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Pusat Perkembangan Kurikulum (2004). Modul Pembelajaran Akuakultur dan Haiwan Rekreasi Tingkatan 5. Kuala Lumpur. Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Pusat Perkembangan Kurikulum (2006). Modul pembelajaran Akuakultur dan Haiwan Rekreasi tingkatan 4. Kementerian Pelajaran Malaysia. Pp 1-173
- Pusat Perkembangan Kurikulum (2006). Modul pembelajaran Akuakultur dan Haiwan Rekreasi tingkatan 5. Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Raihan Sh. Hj. Ahmad (2010), Ternakan Ikan Keli. Buku Panduan Bil 4/98. Jabatan Perikanan, Kementerian Pertanian Malaysia.
- Thalathiah, S. (1990). Teknik Pembiakan dan Pengeluaran Benih Ikan Keli. Risalah Perikanan Bil.41. Jabatan Perikanan, Kementerian Pertanian Malaysia.
- Towards More Rational Feeding Practices, Dominique P.Bureau, David J. Bevan and C. Young Cho, Fish Nutrition Research Laboratory, Dept. of Animal and Poultry Science, University of Guelph., Canada. 1999.
- Tung, P. and Shiau, S. (1991) " Effect of meal frequency on growth performance of the hybrid tilapia, *Oreochromis niloculatus* X *O. aureus*, fed different carbohydrate diets", *Aquaculture*, Vol. 92, pp 343-350
- Yasir Mohd. Penternakan Ikan Hiasan Air Tawar Di Malaysia. Synergy Media Ventures

Dengan ini **SAYA BERJANJI** akan menjaga buku ini dengan baiknya dan bertanggungjawab atas kehilangannya, serta mengembalikannya kepada pihak sekolah pada tarikh yang ditetapkan

Skim Pinjaman Buku Teks			
Sekolah _____			
Tahun	Tingkatan	Nama Penerima	Tarikh Terima
Nombor Perolehan: _____ Tarikh Penerimaan: _____			
<b>BUKU INI TIDAK BOLEH DIJUAL</b>			



eISBN 978-967-2448-58-7



9 789672 448587