



جابتن قريكانن

JABATAN PERIKANAN

Kementerian Sumber-Sumber Utama Dan Pelancongan

PENGENALAN IKAN TILAPIA

TERNAKAN IKAN TILAPIA DI NEGARA BRUNEI DARUSSALAM



GLOSARI ISTILAH (TERMS)

Bahagian pertama glosari ini akan menerangkan perkataan-perkataan yang akan digunakan dalam manual ini.

Acclimatize	Bertindak balas secara fisiologi atau tingkah laku terhadap perubahan keadaan dalam persekitaran yang semula jadi
Aquaponic System	Sistem budidaya ikan dan tanaman sekaligus memanfaatkan kotoran dan makanan ikan menjadi nutrisi tanaman
All-male seed stock	Stok benih ikan jantan
Anti Chlorine	Digunakan untuk menghilangkan klorin dalam air
Artificial Insemination	Inseminasi buatan adalah teknik mendepositkan sel-sel sperma ke dalam organ reproduksi betina bertujuan untuk meningkatkan mutu genetik spesies ternakan
Backyard Aquaculture	Penggunaan material yang murah dan mudah didapati untuk memelihara ikan dengan teknik akuaponik
Bird Netting	Jaring burung yang digunakan untuk melindungi sangkar ikan daripada perosak burung
Broodstock	Sekumpulan induk ikan yang sudah matang yang digunakan dalam akuakultur untuk tujuan pembiakan
Carrying Capacity	Bilangan individu yang persekitaran boleh menyokong dalam jangka masa yang panjang dan kepadatan mempengaruhi saiz populasi
Carbon Filter	Penapisan karbon digunakan untuk memurnikan air, menghilangkan klorin dan juga pembersih udara
Chlorine	Bahan yang digunakan untuk proses klorinasi air kolam untuk menghilangkan bakteria dan kehidupan mikrobiologi di dalam air
Dissolved Oxygen	Oksigen terlarut
Fast Growth	Pertumbuhan yang cepat
Favourable Traits	Ciri-ciri spesies yang di mahukan
Feed Conversion Ratio(FCR)	Nisbah jumlah makanan yang perlu diberikan untuk pembesaran ikan
Fingerling	Anak ikan yang membesar bersaiz 10-15 cm atau lebih kurang sama dengan saiz jari
Flow-Through System	Sistem pertukaran air untuk mengekalkan kualiti air yang sesuai untuk pengeluaran ikan yang juga bergantung kepada aliran air untuk pengumpulan dan penyingkiran sisa metabolik
Floating Feeds	Jenis makanan ikan yang terapung
Fry	Anak ikan yang baru menetas yang telah mencapai tahap di mana kantung yolka kuningnya hampir hilang dan pundi renang sudah beroperasi sehingga anak ikan boleh makan secara aktif untuk dirinya sendiri
Genetic Manipulation	Proses manipulasi langsung DNA untuk mengubah ciri-ciri organisma (fenotip) dengan cara yang tertentu
Gravel Filter	Penapisan batu kerikil digunakan untuk merangkap serpihan besar yang bebas terapung di dalam kolam

Grading	Penggredan adalah proses pemeriksaan, penilaian dan pengasingan untuk kepentingan nilai pasaran
Grow-out Finishing	Anak ikan yang diternak dan dibesarkan hingga mencapai saiz yang boleh dipasarkan untuk dituai
Hatchery	Tempat pembiakan, penetasan dan pemeliharaan pada peringkat awal kehidupan haiwan
Incubation Period	Jangka masa proses pengeraman telur
Larval Rearing	Proses pembesaran larva ikan setelah penetasan
Mesh Filter Bag	Beg yang dijahit sebagai salah satu sistem penapisan yang berfungsi untuk menapis kotoran dan debu selama proses filtrasi
Mesh Size	Saiz pukot
Mechanical Filtration	Penapisan mekanikal secara fizikal merangkap sisa makanan ikan yang tidak dimakan, kotoran ikan dan serpihan lain yang terdapat di dalam kolam
Mouth Brooding Species	Spesis induk ikan yang menyimpan telur dan kadangkala anak ikan yang baru menetas di dalam mulut
Nursery	Tapak pembesaran larva sebelum dipindahkan kepada kolam besar
Partial Harvest	Penuaian sebahagian daripada keseluruhan
Photoperiod	Tempoh pencahayaan harian yang diterima oleh organisma
Plug and Play (PnP)	Penggunaan teknologi sistem akuakultur kitar semula yang mengurangkan sisa air, meningkatkan biosekuriti dan mengawal keadaan persekitaran
Pure Genetic Lines	Sekumpulan organisma identikal yang sentiasa menghasilkan keturunan fenotip yang sama
Resistance to Diseases	Ketahanan terhadap penyakit
Recirculation System	RAS beroperasi dengan menapis air dari tangki dimana air akan digunakan semula di dalam tangki
Sand Filter	Penapisan menggunakan pasir untuk penyingkiran serpihan yang bebas terapung dan tenggelam
Standard Operating Procedure (SOP)	Prosedur khusus operasi yang menerangkan aktiviti yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas mengikut peraturan industri
Slow Sinking Feed	Jenis makanan ikan yang akan beransur tenggelam ketika di letakkan di air
Stocking Density	Kuantiti larva yang dipelihara per unit kawasan
Spawning	Bertelur atau pembiakan benih
Total Harvesting	Penuaian secara keseluruhan
Turbidity	Kekeruhan air
Weaning Larvae	Peralihan dalam pemakanan larva daripada makanan hidup kepada diet tiruan
Yolk Sac Larvae	Larva ikan yang telah menetas daripada telur tetapi belum mula makan dan masih mempunyai kantung kuning telur yang melekat pada perut ikan
Komersil	Sesuatu yang memiliki nilai niaga atau jual-beli yang tinggi
Small Scale	Kecil dalam output atau operasi

ISI KANDUNGAN

<u>GLOSARI</u>	<u>2</u>
<u>1. PENDAHULUAN</u>	<u>1</u>
<u>2. JENIS-JENIS IKAN TILAPIA</u>	<u>2</u>
<u>3. BIOLOGI DAN KITARAN HIDUP TILAPIA</u>	<u>4</u>
<u>3.1. BIOLOGI</u>	<u>4</u>
<u>3.2. KITARAN HIDUP IKAN TILAPIA</u>	<u>5</u>
<u>4. PEMBENIHAN IKAN TILAPIA</u>	<u>6</u>
<u>4.1. PEMILIHAN INDUK</u>	<u>7</u>
<u>5. PEMILIHAN BENIH IKAN TILAPIA BERKUALITI</u>	<u>7</u>
<u>6. KEPELBAGAIAN SISTEM TERNAKAN IKAN TILAPIA</u>	<u>8</u>
<u>6.1. TERNAKAN IKAN TILAPIA DALAM TANAH</u>	<u>8</u>
<u>6.2. TERNAKAN IKAN TILAPIA DALAM SANGKAR</u>	<u>10</u>
<u>6.3. TERNAKAN IKAN TILAPIA DALAM TANGKI</u>	<u>11</u>
<u>6.4. TERNAKAN IKAN TILAPIA DALAM SISTEM AKUAPONIK</u>	<u>12</u>
<u>6.5. KAEDAH PENAPISAN DAN RAWATAN AIR</u>	<u>13</u>
<u>7. FASILITI DOKONGAN</u>	<u>14</u>
<u>8. PERANCANGAN OPERASI</u>	<u>15</u>
<u>9. PENGURUSAN OPERASI</u>	<u>16</u>
<u>9.1. PEMILIHAN TAPAK KOLAM</u>	<u>16</u>
<u>9.2. PEMBINAAN KOLAM</u>	<u>17</u>
<u>9.3. PENYEDIAAN KOLAM</u>	<u>17</u>
<u>10. KUALITI AIR</u>	<u>18</u>
<u>10.1. KADAR PELEPASAN BENIH</u>	<u>19</u>
<u>10.2. LANGKAH-LANGKAH PENYIMPANAN BENIH IKAN KE DALAM KOLAM</u>	<u>19</u>
<u>10.3. PEMILIHAN DAN PENGASINGAN ANAK IKAN</u>	<u>20</u>
<u>10.4. TEMPOH PEMBESARAN</u>	<u>21</u>
<u>11. PENGURUSAN MAKANAN</u>	<u>21</u>
<u>11.1. PERKIRAAN MAKANAN JENIS PELLETS</u>	<u>22</u>
<u>12. PENUAIAN</u>	<u>23</u>
<u>13. PENGURUSAN KESIHATAN IKAN TILAPIA</u>	<u>24</u>
<u>13.1. JENIS-JENIS PENYAKIT IKAN TILAPIA</u>	<u>24</u>
<u>13.2. RAWATAN IKAN YANG DISARANKAN</u>	<u>25</u>
<u>13.3. PENCEGAHAN PENYAKIT</u>	<u>25</u>
<u>14. PENYIMPANAN REKOD</u>	<u>26</u>
<u>15. RANCANGAN PERNIAGAAN</u>	<u>27</u>
<u>15.1. SENARAI KEPERLUAN PERBELANJAAN</u>	<u>27</u>
<u>15.2. SIMULASI KEWANGAN</u>	<u>28</u>
<u>15.3. PENENTUAN PASARAN</u>	<u>29</u>
<u>RUJUKAN</u>	<u>31</u>

1. PENDAHULUAN

Penternakan ikan Tilapia di Negara Brunei Darussalam memainkan peranan penting dalam menyumbang kepada pertumbuhan dan pengeluaran industri akuakultur. Ikan Tilapia dikenali sebagai komoditi ikan yang mudah untuk ditenak dan dihasilkan kerana mempunyai ketahanan hidup yang tinggi dan mudah beradaptasi dalam pelbagai persekitaran. Ianya mudah membiak dengan kos operasi yang rendah dan penjagaan yang sederhana.





Perkembangan ternakan ikan Tilapia di negara ini masih di tahap sederhana yang maan pengeluaran hasil dilakukan secara kecil-kecilan ataupun untuk kegunaan sendiri. Namun segelintir pengusaha sudah mula menggunakan sistem terkini yang berteknologi walaupun masih berskala kecil, malah terus giat berkembang ke arah teknik yang lebih efisien dan menguntungkan.

Buku panduan ini adalah bertujuan untuk berkongsi maklumat dan pengetahuan asas mengenai kepelbagaian sistem dan kaedah yang digunapakai oleh pengusaha ternakan ikan Tilapia di Negara Brunei Darussalam. Di dalam panduan ini juga ada mengetengahkan teknik-teknik yang dapat meningkatkan pengeluaran dan produktiviti ikan Tilapia dari peringkat penetasan hingga di kolam pembesaran. Dalam panduan ini, disilitkan juga prosedur amalan baik akuakultur (Brunei Good Aquaculture Practices, BGAqP) yang sentiasa ditekankan oleh Jabatan Perikanan dalam menjalankan perusahaan ternakan ikan Tilapia di Negara Brunei Darussalam.

2. JENIS-JENIS IKAN TILAPIA

Ikan Tilapia terdapat dalam pelbagai spesis namun, empat (4) jenis Tilapia yang umum dikenali dan ditenak adalah seperti dibawah.

Jadual 1: Jenis-jenis ikan Tilapia

Gambar	Nama Umum	Nama Saintifik
	Nile Tilapia	<i>Oreochromis niloticus</i>
	Mozambique Tilapia	<i>Oreochromis mossambicus</i>
	Blue Tilapia	<i>Oreochromis aureus</i>
	Red Tilapia	<i>Oreochromis spp</i>



Asal usul ikan Tilapia di negara kita tidak begitu jelas namun, terdapat catatan penghasilan pertama pengeluaran ikan Tilapia oleh Jabatan Perikanan iaitu mula pada tahun 2004 dimana bekalan benih ikan tilapia biasa diimport dari negara luar seperti Malaysia, Thailand, Filipina dan Indonesia. Jenis ikan Tilapia yang umum ditenak di negara ini adalah ikan Tilapia merah dan hitam. Walau bagaimanapun, ikan tilapia merah lebih diminati dan mempunyai permintaan yang tinggi kerana isinya lebih sedap dan lembut berbanding ikan Tilapia hitam.

Terdapat juga jenis stok benih ikan Tilapia semua lelaki atau *all-male seed stock* yang dihasilkan oleh negara-negara luar seperti Philippines, Thailand dan negara lain bagi



PANDUAN TERNAKAN IKAN TILAPIA DI NEGARA BRUNEI DARUSSALAM

stok ikan yang boleh meningkatkan pengeluaran hasil dan mempunyai prestasi yang baik di kolam. Dengan menggunakan stok *All-male Tilapia*, ikan yang dihasilkan mempunyai pembesaran yang sama rata dan cepat, kadar kehidupan yang tinggi dan kos operasi yang terkawal. Pada tahun 90an, Jabatan Perikanan pernah bekerjasama dengan pakar dari luar negara bagi melaksanakan penukaran jantina anak ikan Tilapia menjadi semua lelaki dengan menggunakan hormon yang dicampur dalam makanan. Terdapat juga kaedah-kaedah lain untuk menghasilkan Tilapia *All-male seed* yang dilaksanakan di luar negara seperti dalam Jadual 2.

Jadual 2: Jenis kaedah yang digunakan bagi menghasilkan *all-male seed stock* (Ruel V. Eguia, Ma. Rowena R. Romana-Eguia, 2004)

Gambar	Kaedah	Nota
	<i>Manual sexing</i>	Memisahkan ikan Tilapia lelaki dan betina secara manual dan visual. Kaedah ini memerlukan pekerja yang mahir dan cekap.
	<i>Sex reversal by hormone treatment</i>	Penggunaan hormon sintetik yang dicampur dalam makanan ikan dan diberikan kepada peringkat penetasan. Kadar kejayaan dianggarkan dalam 90-100%.
	<i>Hybridization</i>	Kaedah pembiakan dari pelbagai spesis ikan Tilapia yang diketahui menghasilkan <i>all-male hybrids</i> yang mana mesti dari <i>pure genetic lines</i> .
	<i>Genetically Improved Farmed Tilapia (GIF Tilapia)</i>	Pembiakan selektif konvensional e.g. antara Nile tilapia liar dari Selatan Afrika dengan Nile tilapia ternakan dari Israel, Singapore, Taiwan dan Thailand pada tahun 1997. Atau pembiakan <i>genetic manipulation</i> bagi mendapatkan <i>favourable traits</i> e.g. kadar kehidupan tinggi, <i>resistance to diseases</i> , <i>fast growth</i> dan lain-lain.

Jadual 3: Jenis ikan tilapia yang dipelihara di negara Brunei Darussalam

Gambar	Nama Umum	Nota
	Red Tilapia	Ikan Tilapia merah adalah Ikan hybrid yang berasal dari pembiakan silang antara <i>Oreochromis mossambicus albino</i> dan <i>Oreochromis niloticus</i> dinamakan <i>Oreochromis spp</i>
	Black Tilapia	Ikan Tilapia hitam berasal dari Afrika dan dikenali dengan nama saintifik <i>Oreochromis niloticus /mossambicus</i>

3. BIOLOGI DAN KITARAN HIDUP TILAPIA

Untuk menjalankan operasi ternakan ikan Tilapia yang baik, pengusaha hendaklah mempunyai pengetahuan asas tentang biologi ikan bagi memahami kaedah pemeliharaan pada tiap tahap kitaran hidup ikan Tilapia.

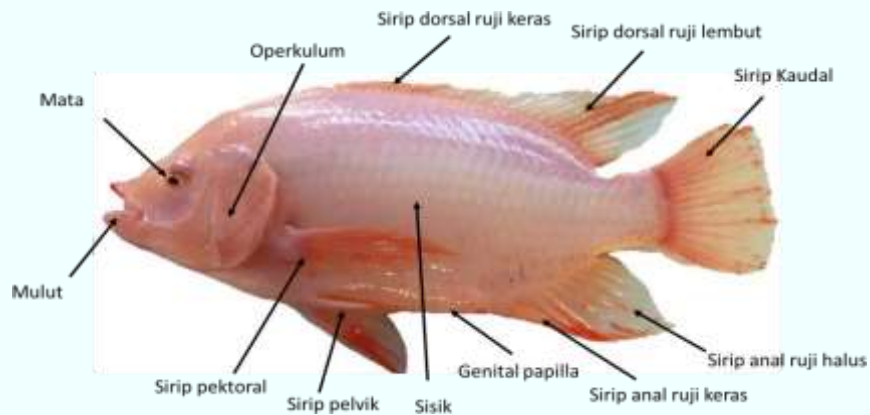
Bahagian ini mengandungi biologi ringkas ikan Tilapia. Untuk informasi lanjut, bolehlah merujuk dari buku Nutritional Richness and Importance of the Consumption of Tilapia in Papaloapan Region oleh [F. Hernández-Sánchez](#), [M. Aguilera-Morales](#) (2012).

1. BIOLOGI

Ikan Tilapia termasuk dalam keluarga *cichlids* dan dikenali hidup di dalam air bertakung serta kebiasaannya mencari tempat persembunyian di dalam paya, bawah dahan, antara batu dan akar tumbuhan. Jenis makanan ikan Tilapia liar terdiri daripada tumbuhan akuatik, fitoplankton, serangga, cacing dan banyak lagi. Ikan Tilapia boleh membesar sehingga mencapai >1 kg berat badan. Mempunyai ciri-ciri ketahanan dan adaptasi yang tinggi kepada pelbagai keadaan membolehkan ikan Tilapia hidup dan mudah membiak secara semula jadi dengan cepat. Ikan ini juga dikenali sebagai spesies mouth-brooding species yang bermaksud telur yang disenyawakan (fertilized) dan

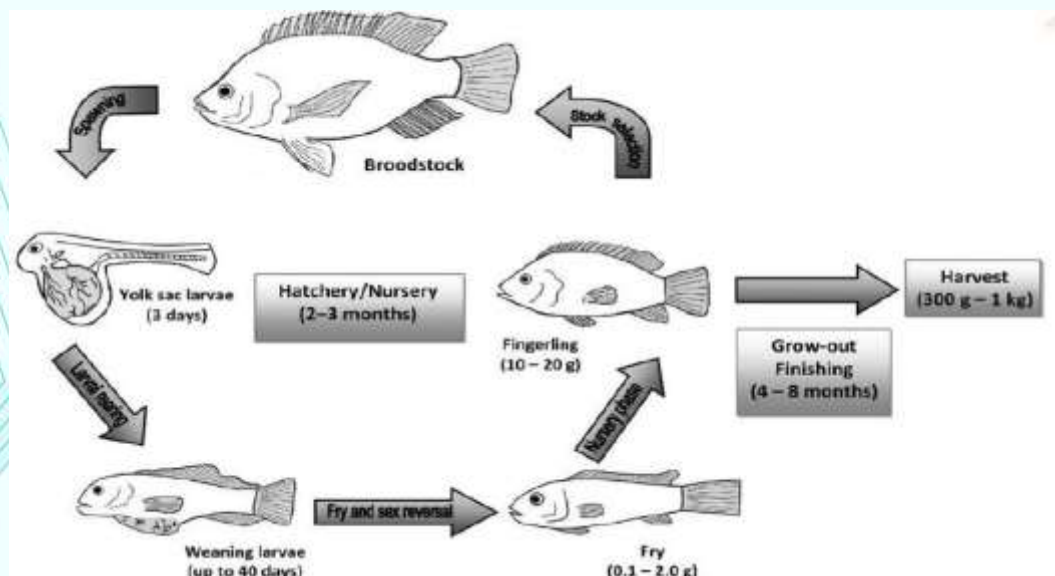
PANDUAN TERNAKAN IKAN TILAPIA DI NEGARA BRUNEI DARUSSALAM

anak ikan dibawa di dalam mulut selama beberapa hari selepas kantung kuning telur diserap.



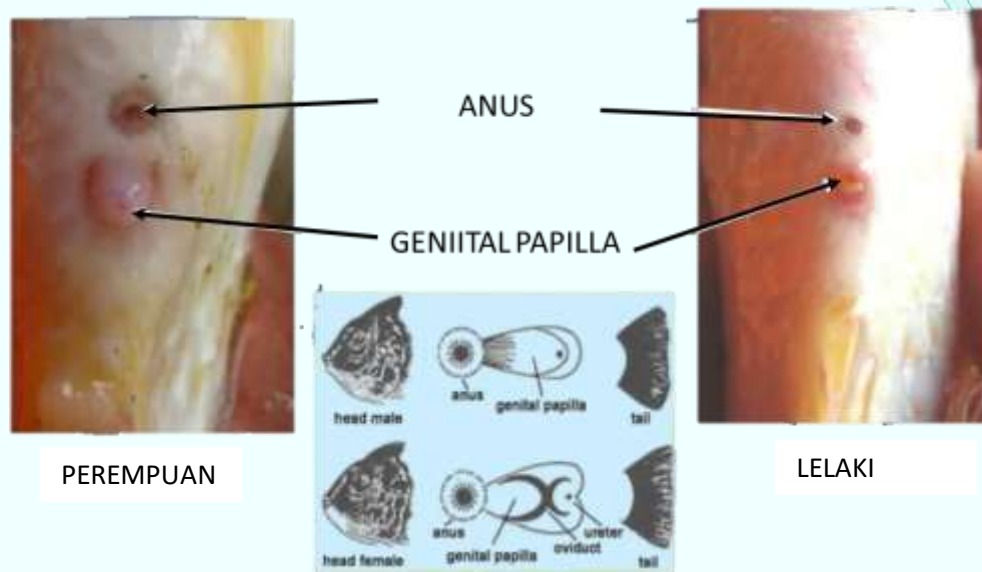
Rajah 1: Morfologi Tilapia merah

3.2. KITARAN HIDUP IKAN TILAPIA



Rajah 2 : Kitaran hidup ikan tilapia

Ikan Tilapia sangat subur dan mampu membiak sekali setiap 45 hari bila mencapai umur dewasa. Ikan Tilapia membiak secara biseksual; iaitu sperma dan telur berkembang secara berasingan dalam ikan lelaki dan perempuan. Jantina setiap ikan Tilapia sudah ditentukan sejak lahir. Jantina kelenjar dipanggil gonad terdiri daripada ovari pada perempuan dan testis pada lelaki yang boleh dibezakan pada peringkat awal perkembangan.



Rajah 3: Mengenal pasti Tilapia lelaki dan perempuan (Mahbub Shahin, 2018)

Faktor yang menyumbang kepada kematangan seksual ikan Tilapia adalah *photoperiod* dan suhu yang konsisten di atas 24°C. Tilapia perempuan bertelur dan tilapia lelaki akan menyuburkan nya (fertilization) dengan sperma dan ianya berlaku secara luaran. Ikan perempuan dengan berat 150-300 gram boleh bertelur antara 800-1600 telur dalam kekerapan 10 kali setahun bergantung kepada kualiti baka. Telur yang disenyawakan dikumpul dalam rongga bawah rahang tilapia lelaki sepanjang tempoh perkembangan embrio purata 7-14 hari (incubation period)

4. PEMBENIHAN IKAN TILAPIA

Teknik pembenihan ikan Tilapia yang pernah dilaksanakan oleh pengusaha-pengusaha tempatan adalah menggunakan tiga cara iaitu :-

- i. Teknik secara semula jadi - ikan Tilapia membiak secara semula jadi di kolam dan anak ikan Tilapia akan di siut keluar
- ii. Teknik *Incubation*- mengutip telur dari mulut dan dipindahkan ke fasiliti tangki
- iii. Teknik *Artificial Insemination*- sperma Tilapia lelaki dikeluarkan dan dicampur dengan telur dari Tilapia perempuan. Biasanya Tilapia lelaki akan dikorbankan bagi mendapatkan sperma.

Walau bagaimanapun, kebanyakan pengusaha masih mempraktikkan pembenihan secara semula jadi kerana ianya mudah dan murah tetapi kaedah ini tidak menjamin kualiti ikan Tilapia yang baik dan jumlah yang dihasilkan tidak banyak dan tidak dapat dijangka. Teknik ii. dan iii. sangat jarang sekali dibuat kerana memerlukan fasiliti yang lengkap dan pekerja yang mahir dan cukup.



Rajah 4: Contoh aktiviti menyiuat dan melepaskan anak-anak ikan Tilapia dikolam tanah As Fatins Farms and Agriculture di Kampong Katimahar

1. PEMILIHAN INDUK

Bagi mendapatkan benih yang berkualiti, antara kriteria-kriteria pemilihan induk untuk cross-breeding adalah seperti berikut:-

- Berat induk jantan dan betina sekitar 400-600 gram
- Berumur 4-6 bulan ke atas
- Sihat, bebas penyakit dan aktif
- Induk dari berlainan lokasi

Nisbah ikan Tilapia lelaki dan perempuan bergantung kepada keperluan jumlah benih yang ingin dihasilkan. Umumnya jumlah induk perempuan yang digunakan adalah lebih banyak dari induk lelaki (*ratio 1M:3F*).

5. PEMILIHAN BENIH IKAN TILAPIA BERKUALITI

Pemilihan benih ikan Tilapia yang berkualiti adalah sangat penting bagi mendapatkan pembesaran yang cepat untuk mencapai saiz pasaran dalam tempoh yang pendek. Bekalan benih hendaklah dari sumber penetasan yang diiktiraf dan mempunyai trek rekod yang baik. Benih ikan Tilapia yang berkualiti mempunyai ciri-ciri seperti berikut:-

- Pembesaran yang cepat dari segi berat dan panjang
- Ketahanan badan
- Saiz yang seragam

- Warna (terang,pucat,gelap)
- Tiada cacat
- Bebas dari penyakit



Rajah 5: Benih ikan Tilapia merah

6. KEPELBAGAIAN SISTEM TERNAKAN IKAN TILAPIA

Pelbagai sistem pemeliharaan dan penghasilan ikan Tilapia secara komersil dan juga *backyard* boleh dilihat dari pengusaha-pengusaha di negara ini. Kebanyakan perusahaan yang menghasilkan ikan Tilapia secara komersil masih menggunakan kolam tanah atau dalam sangkar dengan sistem operasi yang konvensional dan kos rendah. Manakala, pengusaha yang menggunakan tangki memulakan pemeliharaan ikan Tilapia secara *backyard* dengan kaedah yang lebih moden dan kos operasi yang berpatutan.

Bagi pengusaha baru yang belum ada pengetahuan tetapi ingin berkecimpung dalam pemeliharaan ikan Tilapia, adalah baiknya untuk memulakan secara kecil-kecilan untuk mendapatkan pengalaman terlebih dahulu sebelum mengembangkan perniagaan menggunakan sistem yang berskala besar.

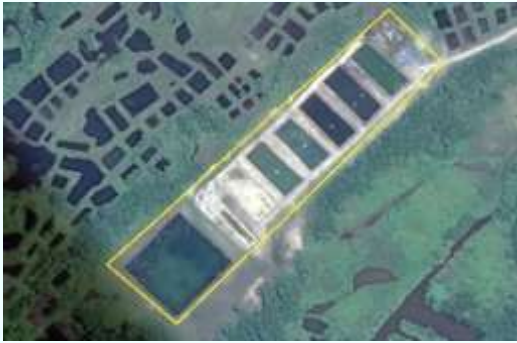
1. TERNAKAN IKAN TILAPIA DALAM TANAH

Sebilangan pengusaha menternak ikan Tilapia di dalam kolam tanah dengan pertukaran air secara statik iaitu menggunakan pam atau paip hos untuk melaksanakan penukaran air baru serta mengurangkan bahan toksik seperti sisa makanan, najis yang terkumpul di bawah kolam dan bagi mendapatkan kualiti air yang optima. Ianya bagi fasiliti kolam yang tidak mempunyai saluran masuk air yang menghubungkan dari sumber air (sungai) ke kolam-kolam dan juga saluran keluar air bagi membuang air kolam keluar. Teknik ini tidak praktikal bagi kawasan kolam yang besar kerana mekanisme sistem harus dilakukan secara manual dan memerlukan

PANDUAN TERNAKAN IKAN TILAPIA DI NEGARA BRUNEI DARUSSALAM

tenaga pekerja.

Manakala, kolam tanah yang mempunyai saluran air masuk dan keluar memainkan peranan yang penting bagi memudahkan pengurusan pembuangan air atau untuk membuat pertukaran air dengan baik dan lancar dengan cara *flow-through* sistem saja. Saiz dan bentuk kolam yang digunakan berbeza-beza mengikut keluasan tapak yang ada dan rekabentuk kolam yang digunakan.



Rajah 6: Contoh rekabentuk kolam-kolam tanah

Ada juga pengusaha yang mempunyai kolam tanah namun disebabkan kawasan yang terhad, pengusaha menggunakan sangkar berpetak dalam kolam, untuk memanfaatkan ruang yang ada bagi aktiviti *grading* dan jadual penyimpanan benih lebih teratur.



Rajah 7: Contoh-contoh sangkar dalam kolam tanah di Kampung Katimahar dan Kampung Keramat.

6.2. TERNAKAN IKAN TILAPIA DALAM SANGKAR

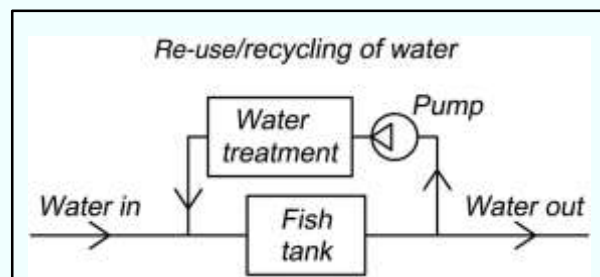
Pengusaha yang mempunyai sangkar ikan yang terletak di perairan teluk Brunei juga sesuai untuk memelihara ikan Tilapia namun pada kadar kemasinan air antara 16-24 ppt. Sumber benih ikan Tilapia biasanya didatangkan dari pengusaha penetasan air tawar. Benih ikan akan di *acclimitize* beberapa hari sehingga mencapai kadar kemasinan sesuai dengan keadaan air di kawasan tersebut sebelum di stok ke dalam sangkar ikan. Saiz sangkar juga berbeza ada yang 2mX4m, 3mX3m, 6mX6m dan 3mX6m. Saiz pukot dengan yang berbeza juga perlu disediakan mengikut saiz ikan yang dimasukkan. Jenis-jenis sangkar terbuat daripada kayu kapur atau selangan batu. Sebahagian kecil sangkar dipasang dengan *bird netting* ketika peringkat juvana bagi melindungi dari pemangsa seperti burung serta mengekalkan suhu air dari panas terik matahari.



Rajah 8: Contoh gambar sangkar di perairan sungai Pulau Kaingaran

6.3. TERNAKAN IKAN TILAPIA DALAM TANGKI

Kaedah ternakan ikan Tilapia dalam tangki paling umum dibuat secara *backyard* kerana ianya tidak memerlukan kawasan luas, konsep fasiliti *Plug and Play (PnP)* yang boleh dipindah dan dipasang semula bagi tangki plastik, *fiberglass* atau zink. Walau bagaimanapun, ada juga pengusaha membina tangki simen yang mana kos pelaburan lebih rendah dan barang kelengkapan mudah diperolehi. Kebiasaannya bagi pengusaha yang menternak di tangki akan menggunakan sistem *Recirculation system* atau sistem kitaran air dari sumber air hujan ataupun paip air. Sistem ini bertujuan bagi pengurangan penggunaan air bagi keperluan operasi disebabkan sumber air tawar semula jadi dari sungai tidak diperolehi berdekatan tapak. Antara komponen dalam sistem ini adalah penggunaan *mechanical filtration* seperti *carbon filter*, *sand filter*, *mesh filter bag* dan lain-lain lagi bagi menapis dan merawat air sebelum digunakan semula. Walau bagaimanapun, ada juga yang hanya menggunakan sistem *flow-through* iaitu pertukaran air secara berterusan. Kaedah ini tidak digalakkan kerana pembaziran air dan mempunyai risiko jangkitan penyakit jika sumber air yang dipam tidak konsisten dan tidak dirawat terlebih dahulu.



Rajah 9: Konsep *Recirculation system*



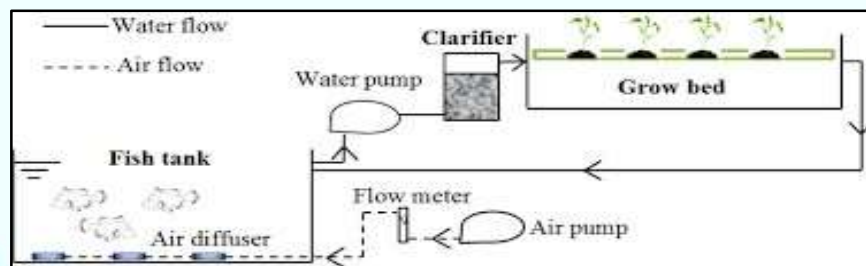
Rajah 10: Contoh gambar tangki simen dan zink yang dibuat oleh pengusaha tempatan menggunakan *recirculation system*



Rajah 11: Contoh gambar tangki plastik dengan sistem *flow-through*

6.4. TERNAKAN IKAN TILAPIA DALAM SISTEM AKUAPONIK

Ada juga yang melaksanakan *aquaponic system* yang mana sistem ini lebih kepada penggunaan air ikan tilapia untuk dimanfaatkan sebagai baja yang berkhasiat bagi pertumbuhan sayur yang ditanam.



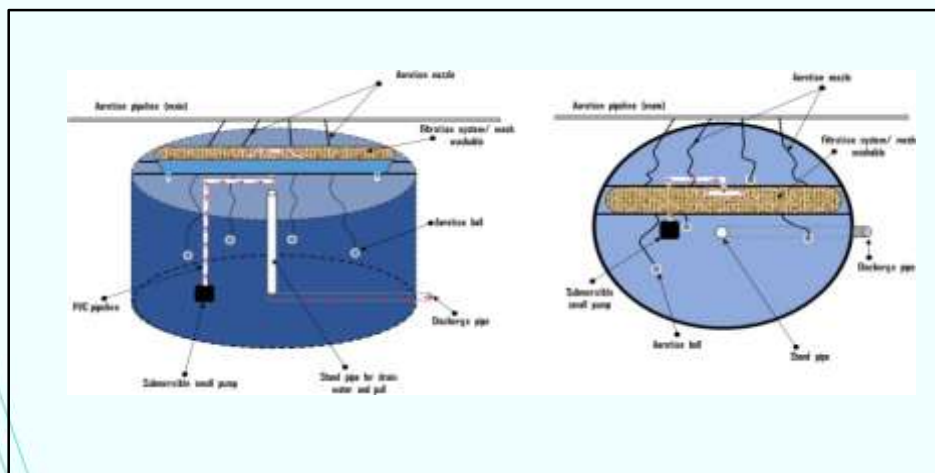
Rajah 12: Konsep *Aquaponic system*



Rajah 13: Contoh gambar aquaponic yang dibuat oleh pengusaha tempatan

6.5. KAEDAH PENAPISAN DAN RAWATAN AIR

Pemeliharaan ikan Tilapia tidak rumit dan tidak memerlukan penjagaan yang intensif jika tujuan untuk hobi ataupun kegunaan sendiri saja. Namun pengusaha yang ingin menghasilkan ikan Tilapia yang berkualiti, bersih dan pembesaran yang cepat bagi memenuhi permintaan pasaran, perlu mengambil kira beberapa faktor seperti pengurusan air yang baik dan pencegahan dari penyakit berjangkit. Antaranya kaedah penapisan dan rawatan air yang diguna pakai seperti *gravel filter*, *Biological Filter Media* dan *Carbon filter* dan penggunaan *anti chlorine* agar bebas dari kandungan *chlorine* terutama sekali bagi yang menggunakan air paip. Kaedah penapisan air ini selalunya digabungkan dalam sistem pemeliharaan bertangkki.



Rajah 14: Gambar sistem penapisan air dan rawatan air yang digunakan

7. FASILITI DOKONGAN

Bagi menjalankan perusahaan ternakan ikan Tilapia dalam tangki, pengusaha perlu menyediakan fasiliti yang lengkap untuk menjalankan operasi dengan efisien. Antara fasiliti yang diperlukan adalah seperti Jadual 4 dibawah.

Jadual 4: Fasiliti yang digunakan untuk menjalankn operasi

Fasiliti	Fungsi	Fasiliti	Fungsi
	Tangki atau kolam <i>Reservoir</i> untuk Digunakan bagi membuat penukaran air baru		Scope net bagi menyuot ikan-ikan
	<i>Scope net grader</i> untuk <i>grading</i> anak-anak ikan		<i>Net grader</i> untuk <i>grading</i> ikan
	Generator untuk Sekiranya bekalan elektrik terputus		Freshwater test kit bagi memeriksa parameter air e.g. pH, Ammonia etc
	Water pump bagi Membuang air ataupun memindahkan air ke tangki lain		Anti chlorine yang Mengandungi sodium thiosulphate untuk neutralize chlorine
	Air blower digunakan bagi memberi pengudaraan (aeration)		Stor bagi penyimpanan makanan ikan dan kimia

PANDUAN TERNAKAN IKAN TILAPIA DI NEGARA BRUNEI DARUSSALAM

	Biofilter bagi mengurangkan kadar ammonia, nitrate, nitrite dalam air		Culture tanks (fiberglass) bagi memelihara ikan
	Culture tanks (PE/plastik) bagi semeian		Culture tanks (zinc) bagi memelihara ikan

8. PERANCANGAN OPERASI

Sebelum memulakan penternakan, terlebih dahulu pengusaha perlu menentukan sasaran yang ingin dicapai dengan mengambil kira jumlah kolam yang boleh dipakai, sumber kewangan yang cukup untuk membeli keperluan operasi seperti benih ikan Tilapia, makanan ikan, peralatan (siut, rambat dan sebagainya), di mana untuk mendapatkan sumber benih yang berkualiti dan sihat dari pengusaha yang mempunyai reputasi baik dan juga sasaran pasaran yang akan dibekalkan ikan Tilapia itu nanti.

Bagi perancangan yang rapi, pelan pelaksanaan perlu disediakan seperti jadual kemasukan benih, jadual penuaian hasil, menetapkan andaian (production assumption) berdasarkan *carrying capacity* kolam bagi menganggarkan hasil yang dapat dikeluarkan nanti dan memastikan aliran wang sentiasa berjalan bagi menjana pendapatan yang konsisten.

Contoh:

Pengusaha mempunyai 12 buah kolam dengan kapasiti 800m²
Total pond area = 9,600m²

Production Assumption

- Stocking Density, SD = 10 pcs/m²
- Harvested Average Body Weight, ABW = 0.4 kg
- Survival Rate, SR = 60%
- Day of Culture, DOC = 5 bulan
- Cycle per year = 2
- Market price = \$5/kg

PANDUAN TERNAKAN IKAN TILAPIA DI NEGARA BRUNEI DARUSSALAM

$$\begin{aligned}
 \text{Target Production/year} &= \text{SD} \times \text{total pond area} \times \text{ABW} \times \text{SR} \\
 &= 10\text{pcs/m}^2 \times 9,600\text{m}^2 \times 0.4\text{kg} \times 60\% \times 2 \\
 &= \underline{46,080\text{kg} / \text{BND\$ } 230,400}
 \end{aligned}$$

1 cycle/year														
pond no.	Area (m ²)	1st Month	2nd Month	3rd Month	4th Month	5th Month	6th Month	7th Month	8th Month	9th Month	10th Month	11th Month	12th Month	TOTAL
1	800	8,000												
2	800	8,000												
3	800		8,000											
4	800		8,000											
5	800			8,000										
6	800			8,000										
7	800				8,000									
8	800				8,000									
9	800					8,000								
10	800					8,000								
11	800						8,000							
12	800							8,000						
No. of fry req.		16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000							96,000
No. of ponds used		2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	12
Pond area used		1600	1600	1600	1600	1600	1600	0	0	0	0	0	0	0.96
Target yield (kg)							3,840	3,840	3,840	3,840	3,840	3,840	-	23,040

2 cycle/year														
pond no.	Area (m ²)	1st Month	2nd Month	3rd Month	4th Month	5th Month	6th Month	7th Month	8th Month	9th Month	10th Month	11th Month	12th Month	TOTAL
1	800	8,000							8,000					
2	800	8,000							8,000					
3	800		8,000							8,000				
4	800		8,000							8,000				
5	800			8,000							8,000			
6	800			8,000							8,000			
7	800				8,000							8,000		
8	800				8,000							8,000		
9	800					8,000							8,000	
10	800					8,000							8,000	
11	800						8,000							8,000
12	800							8,000						8,000
No. of fry req.		16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	192,000
No. of ponds used		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
Pond area used		1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1.92
Target yield (kg)		3,840	3,840	3,840	3,840	3,840	3,840	3,840	3,840	3,840	3,840	3,840	3,840	46,080.0

Rajah 15 : Contoh Jadual kemasukan benih dan sasaran pengeluaran bagi dua kali pusingan setahun

9. PENGURUSAN OPERASI

1. PEMILIHAN TAPAK KOLAM

Sebelum memulakan penternakan ikan Tilapia samada di belakang rumah, di tapak persendirian, tapak Lesen Tumpang Sementara (LTS) atau di tapak sewa, adalah baiknya memeriksa terlebih dahulu syarat-syarat tapak tersebut agar tidak bercanggah dengan aktiviti yang akan dijalankan nanti. Disarankan juga untuk mendapatkan pandangan dan nasihat dari pihak yang berkenaan dan seterusnya mendapatkan kebenaran awal dari pihak yang berkuatakuasa dalam mematuhi undang-undang di negara ini.

Bagi aspek pemilihan tapak, pengusaha yang menggunakan sistem kolam tanah perlu mengambil kira beberapa perkara seperti berikut:-

- Kesediaan sumber air tawar yang bersih, konsisten dan mencukupi di kawasan persekitaran tapak samaada bekalan sumber air adalah daripada sungai, air

PANDUAN TERNAKAN IKAN TILAPIA DI NEGARA BRUNEI DARUSSALAM

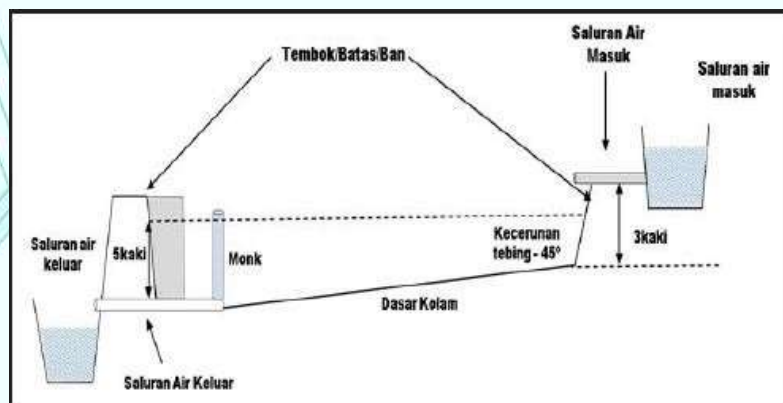
mata air, tali air, air bukit ataupun menggunakan air paip domestik.

- Jenis tanah yang boleh menakung air seperti tanah liat.
- Tanah rata tetapi seboleh bolehnya pilih tapak yang air mengalir bergerak mengikut graviti bumi untuk menjimatkan kos elektrik.
- Mempunyai kemudahan infrastruktur asas seperti jalan raya, bekalan elektrik dan bekalan air tawar.
- Kedudukan tapak di kawasan selamat banjir dan jauh dari kawasan perindustrian yang boleh mencemarkan sumber air.

9.2. PEMBINAAN KOLAM

Antara langkah-langkah pembinaan perlu diberi penekanan seperti berikut:-

- Rancangan reka bentuk kolam, jumlah kolam dan susunan kolam yang akan dibangun
- Kedudukan bangunan bagi memaksimumkan penggunaan tapak
- Saliran parit
- Kedalaman kolam yang sesuai (lebih kurang 4 - 5 kaki)
- Batas atau ban yang tidak mudah runtuh.
- Mengorek kolam menggunakan jentera berat atau cangkul bagi kolam yang kecil.
- Saluran paip untuk sumber air masuk ke dalam dan keluar kolam.



Rajah 16: Contoh rekabentuk kolam tanah yang baik

3. PENYEDIAAN KOLAM

Penyediaan kolam perlu dilakukan dengan rapi sebelum benih ternakan dilepaskan ke dalam kolam. Langkah-langkah berikut perlulah diberi penekanan seperti berikut:-

- Membuat pembersihan kolam bagi membuang rumput, sisa lebihan makanan, toksik serta memastikan tiada spesies ikan atau telur ikan tertinggal.
- Kolam dikosongkan dan dibiarkan kering sehingga tanah merekah bagi

PANDUAN TERNAKAN IKAN TILAPIA DI NEGARA BRUNEI DARUSSALAM

- membantu menghilangkan gas beracun dan ammonia.
- Meratakan dasar tanah dengan memajak.
- Memeriksa pH tanah bagi memastikan tanah tidak masam.
- Jika pH rendah disarankan untuk menabur kapur pada kadar 1,000 kg/ha. kapur juga berperanan sebagai pembasmi kuman (disinfectant)
- Pastikan air masuk dan keluar ditapis bagi mengelak daripada ikan lepas dan menghalang daripada kemasukkan spesies yang tidak dingin.
- Mengisi air dalam kolam sehingga kedalaman antara 0.8 - 1.0 meter.



Rajah 17: Contoh gambar dasar tanah dibajak

10. KUALITI AIR

Kualiti air dalam kolam perlu dipantau sentiasa bagi memastikan air pada tahap kualiti yang optima. Pembuangan air sebanyak 10%-30% dilaksanakan jika diperlukan bergantung kepada keadaan air kolam. Pemeriksaan kualiti air kolam dibuat menggunakan *water test kit* bagi parameter seperti pH, Ammonia dan nitrite. Parameter seperti suhu, *turbidity* dan *dissolved oxygen* juga perlu dilaksanakan sekerap mungkin.

Jadual 5: Parameter kualiti air yang disarankan

Parameter Air	Disyorkan
Suhu	20-35 °C
pH	6.0-8.5
Oksigen terlarut(Dissolved oxygen)	>2.5 ppm
Ammonia	<1.0 ppm
Kemasinan (Salinity)	0-20 ppm

Transparency (secchi disk)	25-40 cm
----------------------------	----------

10.1. KADAR PELEPASAN BENIH

Kadar pelepasan benih (stocking density) bergantung pada peringkat pembesaran dan mengikut keperluan saiz ikan Tilapia dalam pasaran. Selalunya pada peringkat awal, benih ikan Tilapia bersaiz kecil antara 2.5-5.0 cm perlu dipelihara selama 60-90 hari di kolam semaian terlebih dahulu. Tujuannya adalah untuk memilih anak ikan yang sihat, cepat membesar dan bersaiz seragam. Setelah mencapai 7-10 cm (50-70 gram seekor) anak ikan yang terpilih sesuai dipindahkan ke dalam kolam tanah lain, tangki atau sangkar bagi pembesaran seterusnya.

Kadar pelepasan anak ikan Tilapia dalam peringkat semaian antara 50-75 ekor cubik meter bagi saiz ikan 2.5 - 5.0 cm. Kadar pelepasan anak ikan peringkat pembesaran adalah 30 ekor cubik meter bagi saiz ikan >5.0 cm. Kadar pelepasan anak ikan ini adalah mengikut garis panduan SEAFDEC (Southeast Asian Fisheries Development Center).

Pelepasan benih ikan Tilapia bersaiz 2.5-5.0 cm boleh dibuat pada kolam yang sama atau dalam sangkar dengan menggunakan '*happa net*' terlebih dahulu.



Rajah 18: Contoh happa dalam kolam atau sangkar

10.2. LANGKAH-LANGKAH PENYIMPANAN BENIH IKAN KE DALAM KOLAM

Plastik bag ikan Tilapia yang sampai ke ladang kolam perlu direndam atau basuh ke dalam baldi/basin 60 liter dengan larutan iodin 100 ppm, 6ml/60L iodin (0.1ml/L or

PANDUAN TERNAKAN IKAN TILAPIA DI NEGARA BRUNEI DARUSSALAM

example 1ml/10L) sebagai langkah disinfektan. Beg plastik kemudian dimasukkan ke dalam kolam-kolam dan biarkan terapung di dalam kolam selama 10-15 minit sebelum dilepaskan ke dalam kolam untuk mengelakkan stres ke atas ikan yang boleh menyebabkan kematian jika tidak dikendalikan dengan baik. Setelah 10-15 minit buka beg plastik dan masukkan air dari kolam ke dalam beg plastik secara perlahan-lahan. Kualiti air dicatat dari dalam beg plastik dan kualiti air dalam kolam tersebut.



Rajah 19: Contoh pelepasan ikan di kolam tanah

10.3. PEMILIHAN DAN PENGASINGAN ANAK IKAN

Kebiasaan ikan Tilapia yang bercampur jantina dalam satu kolam cepat membiak bila mencapai peringkat matang iaitu mula pada berat badan 150 - 200 gram. Ikan Tilapia yang dipelihara tidak akan membesar secara seragam kerana ikan lelaki lebih cepat membesar dari perempuan. Ikan Tilapia perempuan selalunya akan menghabiskan masa dan tenaga untuk pembiakan. Dalam hal ini, perlu ada pemilihan dan pengasingan anak-anak ikan yang dihasilkan semulajadi secara berterusan untuk dipindahkan ke kolam lain mengikut saiz bagi pembesaran.

10.4. TEMPOH PEMBESARAN

Jadual 6: Prestasi pemeliharaan oleh pengusaha-pengusaha tempatan

Kolam tanah (O.D.E Aquaculture & Agriculture)		Sangkar ikan	
Size of Pond	800 m ³	Size of Cage	24 m ³
Number of pond	2	Number of cages	14 units (1 for breeders, 13 for grow-out)
Stocking density	20-30pcs/m ²	Stocking density	20-30pcs/m ³
Croppings/Year	2	Croppings/Year	2
Average survival rate	Uncounted - 80% (breeding inside)	Survival rate	80-98%
Average Body weight	350-450g	Average Body weight	400g - 700g
Culture Period	150 - 180 days	Culture Period	120 - 180 days
Yield/pond/crop	4,480 Kg	Yield/cage/crop	173 kg
In 2 ponds	8,960 Kg	In 13 cages	2,246 kg
Productivity	5.6 kg/m ³	Productivity	7.2 kg/m ³

11. PENGURUSAN MAKANAN

Pengiraan kadar pemberian makanan ikan mesti dibuat setiap bulan dengan mengambil kira anggaran berat badan ikan di dalam kolam. Kaedah sampling dibuat iaitu dengan merambat 5-10 ekor ikan Tilapia setiap kolam dan ditimbang bagi mendapatkan purata berat badan seekor pada hari berkenaan. Seterusnya dikira jumlah makanan setiap kolam mengikut anggaran kadar peratus makanan dari berat badan ikan tersebut yang disarankan. Jenis makanan ikan komersil yang biasa dipakai adalah 'slow sinking/floating feeds'.

PANDUAN TERNAKAN IKAN TILAPIA DI NEGARA BRUNEI DARUSSALAM



Rajah 20: Saiz makanan ikan yang berbeza-beza mengikut peringkat saiz ikan

Jadual 7: Kadar stok dan pemberian makanan yang disyorkan untuk kumpulan Tilapia yang berbeza dalam tangki dan anggaran kadar pertumbuhan (Rujukan daripada website thefishsite.com)

Stocking Rate @Hatchery (pcs/m ³)	Weight (gram)		Growth Rate (g/day)	Growth Period (days)	Feeding rate
	Initial	Final			
8000	0.02	0.5-1	-	30	20-15
3200	0.5-1	5	-	30	15-10
1600	5	20	0.5	30	10-7
1000	20	50	1.0	30	7-4
500	50	100	1.5	30	4-3.5
200	100	250	2.5	50	3.5-1.5
100	250	450	3.0	70	1.5-1.0

11.1. PERKIRAAN MAKANAN JENIS PELLETS

Contoh:

- Jumlah asal benih ikan-10,000 ekor
- Purata Berat Badan, ABW = 10 grams

PANDUAN TERNAKAN IKAN TILAPIA DI NEGARA BRUNEI DARUSSALAM

- Anggaran SR = 80%
- Feeding rate = 7%

Total Feeding (kg) = No of stocking (pc) x Average Body Weight (g) x feeding rate (%)

$$= (10,000\text{pcs} \times 80\%) \times 10\text{g} \times 7\%$$
$$= \underline{5,600\text{g}/5.6 \text{ Kg}}$$

Pemberian makanan dilakukan mengikut keperluan dan saiz ikan. Kekerapan pemberian makanan boleh dibuat lebih dari 2 kali setiap hari.

Contoh:

Pembahagian makanan bagi pemberian 3 kali sehari.

Jadual 8: Pembahagian makanan untuk 3 kali sehari

Time	Feed (g)	%
06:00	1960g	35%
12:00	1960g	35%
18:00	1680g	30%
Total	5600g	100%

12. PENUAIAN

Terdapat 2 jenis penuaian iaitu seperti berikut:-

1)*Partial Harvest*: Menggunakan rambat bagi mengurangkan kuantiti ikan dalam kolam.

2)*Total Harvesting*: merambat ikan Tilapia semasa pembuangan air kemudian menggunakan *seine net* bagi penuaian sepenuhnya sehingga habis dalam kolam.

Penuaian hasil mengikut keperluan pasaran. Ikan Tilapia dituai apabila mencapai saiz 500-600 gram seekor. Bagi pasaran restoran, keutamaan diberi kepada ikan yang bersaiz melebihi 600gm seekor (hidup/segar). Manakala ikan yang bersaiz antara 450-500gm seekor sesuai untuk pasaran tempatan seperti persendirian, pemprosesan dan juga restoran.




13. PENGURUSAN KESIHATAN IKAN TILAPIA

Pekerja ladang mestilah dilatih untuk mengenal pasti penyakit ikan. Pemerhatian harian ke atas kesihatan ikan mestilah dijalankan. Jika keadaan ikan tidak normal dan terjadi kematian yang tidak biasa, pengusaha disarankan untuk memaklumkan Jabatan Perikanan bagi pemeriksaan lanjut. Prosedur ini harus dipatuhi terutama sekali bagi pengusaha yang bertapak di bawah kawalan Jabatan Perikanan. Pengusaha perlu mempunyai Prosedur Operasi Standard (Standard Operating Procedure) dalam pengurusan kesihatan ikan. Cara bagi mengeluarkan ikan-ikan mati dari kolam dan cara pembuangan yang betul juga perlu mengikut prosedur yang disarankan oleh Jabatan.



Langkah-langkah pencegahan dan rejim rawatan penyakit mestilah didokumenkan sebagai rekod pengurusan kesihatan. Peralatan/perkakas/barang yang digunakan bagi mengendalikan ikan sakit/mati juga mestilah dicuci dengan teratur dan dibasmikan sebelum digunakan.

13.1. JENIS-JENIS PENYAKIT IKAN TILAPIA

Jadual 9: Jenis-jenis penyakit ikan Tilapia

Jenis-jenis penyakit ikan	Gambar simptom penyakit
Jangkitan virus	 <p>Tilapia Lake Virus (TiLV)</p>  <p>Viral Nervous Necrosis (VNN)</p>
Jangkitan bakteria	 <p>Flavobacteriosis</p>

PANDUAN TERNAKAN IKAN TILAPIA DI NEGARA BRUNEI DARUSSALAM

Jangkitan parasit	 Cacing Sauh (Lernaea)
Jangkitan kulat (fungus)	 Branchiomycosis (Gill rot)

2. RAWATAN IKAN YANG DISARANKAN

Rawatan mandian:

Rendamkan ikan ke dalam air yang berkepekatan 10 ppt(10g/L) garam selama 30 minit sehari untuk 3 hari berturut-turut. Bagi penyakit yang kritikal, kepekatan garam sehingga 20 ppt (20g/L) boleh dilakukan selama 20minit, dan ianya bergantung kepada jenis ikan dan ketahanannya. Sekiranya ikan menunjukkan tanda-tanda stress dan naik ke permukaan air, asingkan ikan tersebut daripada tempat rawatan.

Rawatan berterusan:

Masukkan garam ke dalam kolam sehingga air kolam mencapai kepekatan garam 3 ppt (3g/L). Sekiranya tiada kesan dalam masa beberapa hari pada ikan,tambahkan 2 ppt(2g/L) kepekatan garam sehingga ianya mencapai kepekatan garam 5 ppt(5g/L) keseluruhannya untuk air kolam tersebut.

Rawatan bagi yang berskala kecil dengan menggunakan bekas untuk rawatan mandian bolehlah mempraktikkan mengikut lokasi ternakan dijalankan, jika sekiranya ikan air *brackish* rawatan hendaklah menggunakan air tawar dan begitu juga sebaliknya bagi ikan air tawar, menggunakan air *mixing seawater/brackish water* untuk rawatan mandian.

3. PENCEGAHAN PENYAKIT

Mengekalkan kesihatan ikan dan persekitaran yang stabil dengan pengurusan ternakan yang baik boleh mengurangi risiko penyakit:-

- Mengekalkan kebersihan ladang kolam atau sangkar
- Menjaga kualiti air yang baik
- Membuang makanan yang tidak dimakan
- Memantau dan merekodkan status kesihatan ikan dan kualiti air
- Membeli stok ikan bebas dari penyakit
- Memantau tanda-tanda penyakit klinikal
- Sampel ikan bagi penilaian kesihatan
- Melaksanakan amalan baik akuakultur bagi meningkatkan pengeluaran, jaminan keselamatan makanan dan pemeliharaan alam sekitar

14. PENYIMPANAN REKOD

BGAqP merupakan salah satu keperluan yang mesti dipatuhi di dalam syarat Lesen Ladang Ternakan Ikan yang meliputi perusahaan ternakan ikan Talapia (Rujukan BGAqP versi 1/2017):

1. Struktur dan penyelenggaraan ladang
2. Pengurusan ladang
3. Amalan pertanian dan operasi
4. Pengurusan kesihatan ikan
5. Persekitaran ladang
6. Kesihatan dan keselamatan pekerja di tempat kerja
7. Senarai rekod BGAqP yang diperlukan
8. Latihan kakitangan

Dalam garis panduan BGAqP salah satu keperluan yang perlu dipatuhi oleh pengusaha adalah pengumpulan dan catatan maklumat dan data operasi (no 4) sebagai simpanan dan rujukan seperti berikut:-

- Rekod parameter kualiti air.
- Daftar ubat veterineri, bahan kimia dan aditif (pembekal dan tarikh mansuh)
- Rekod pelepasan anak ikan, sumber anak ikan, saiz dan kuantiti ikan, tempoh pemeliharaan, kadar pemakanan, makanan digunakan, sampling dan grading, penuaian.
- Inventori penggunaan makanan ikan (pembekalan dan tarikh mansuh).

PANDUAN TERNAKAN IKAN TILAPIA DI NEGARA BRUNEI DARUSSALAM

- Rekod penghasilan dan penjualan.

15. RANCANGAN PERNIAGAAN

Sebelum memulakan perusahaan ternakan ikan Tilapia, perlu ada perancangan yang rapi bagi mencapai matlamat dan sasaran yang ditetapkan. Pengusaha juga perlu mengadakan sumber modal kewangan yang kukuh dan mencukupi.

1. SENARAI KEPERLUAN PERBELANJAAN

Disertakan dibawah contoh senarai keperluan perbelanjaan modal (CAPEX-capital expenditure) bergantung kepada kaedah ternakan yang digunakan :-

Jadual 10: Contoh senarai keperluan modal

<i>Example of Capital Expenditure</i>		
Sangkar	kolam tanah	Tangki
Sangkar - 1 modul 6 plot (size 3m x 6m) - \$9,000	Pembinaan kolam 5000 m2-\$5000	Tangki konkrit -12 unit (1.2mx2.4mx1.2m)- \$3000
<u>Fasiliti dokongan</u> Rumah sangkar - 1 lot \$20,000 -inklusif; stor makanan, set rumah, drum, dinding, atap, dapur, stor, siling, elec. wiring, lampu, lantai, tandas Portable genset - \$1,500 Perahu - 1 unit - \$1,800 (saiz 13)	<u>Fasiliti dokongan</u> Stor makanan - 1 lot \$20,000 - inklusif; Rumah sangkar, set rumah, drum, dinding, atap, dapur, stor, siling, elec. wiring, lampu, lantai, tandas Generator - 1 - \$1,500 Tangki reservoir - 2 - \$1,600/unit (4 tan)	
<u>Peralatan</u> Pukat - 6 unit - \$300 (\$50/unit) size 2 inchi Sauh set tali kalat - \$200.00/pc HDPE drum(floater) -34 unit \$1,360 (\$40/unit) Parameter air - 1 set - \$4,000 - \$5,000	<u>Peralatan</u> Pumps- 2 unit - \$800 Sistem aerators- 1 unit (3-5hp) - \$300 Biofilters- 2 -\$2000 Scoop nets- 5 - \$ 20-\$50 Rambat - 2 unit - \$240.00 (\$120/unit)	

PANDUAN TERNAKAN IKAN TILAPIA DI NEGARA BRUNEI DARUSSALAM

Timbangan - 1 - \$50.00	Seine net - 2 - \$90 - \$150 Parameter air - 1 set - \$4,000 - \$5,000 Timbangan - 1 - \$50.00
-------------------------	--

Dibawah ini adalah contoh senarai keperluan perbelanjaan operasi (OPEX - Operational Expenditure) seperti berikut:-

Jadual 11: Contoh senarai keperluan perbelanjaan operasi

Example of Operational Expenditure	
Fixed	Variable
Worker's wage - \$500/month/person	Feed
Maintenance - 1%	Fish Fingerlings
License	Fuel

15.2. SIMULASI KEWANGAN

Berikut adalah contoh simulasi kewangan bagi menunjukkan perbelanjaan dan keuntungan dalam memternak ikan Tilapia di dalam tangki bagi peringkat pembesaran sahaja dengan andaian menggunakan *all-male tilapia* untuk dua kali pusingan setahun. Tujuan penggunaan *all-male tilapia* adalah bagi mendapatkan saiz ikan yang seragam dan pembesaran yang cepat bagi memenuhi keperluan pasaran secara konsisten.

Jadual 12: Simulasi Kewangan

Items	Unit	Cost
INCOME		
Total no. of tanks (800m2/tank)	12	
Water area (m2)	9600	
Stocking density (pcs/m2)	10	
Total fry required(pcs)	96000	
No. of cycle	2	
Est.survival rate (%)	60%	
Average body weight harvested (kg)	0.4	
Expected yield/year (kg)	46080	
Price \$/kg	\$5.00	
FCR	1.2	
Sub-total A		\$230400.00
TOTAL OPERATING COST		
Raw materials cost		
Fingerling 2.5cm	\$0.3/pc	\$28,800.00
Fish feed	\$1.5/kg	\$82944.00
Labour cost	\$500/pax	\$6000.00
Energy/Fuel cost		\$1500.00
Other operating cost		\$1192.44
Sub-total B		\$120,436.44
OPERATING PROFIT		
Sub-total C(A-B)		\$109,963.56
TOTAL CAPITAL COST		
Depreciation		\$23040.00
Sub-total D		\$23040.00
TOTAL COST		
Sub-total E (B+D)		\$143,476.44
NET PROFIT		\$86,923.56
Operating profit margin (%)		0%
Net profit margin (%)		38%

3. PENENTUAN PASARAN

Ikan Tilapia yang diternak di kolam juga boleh dijual secara langsung, dengan memungkah ikan segar ke pasar tempatan, dijual kepada orang persendirian, dan juga menghidupkannya dalam tangki sebagai *live fish*. Secara amnya, kaedah ini mempunyai kejayaan yang sangat baik dalam tinjauan pasaran awal pasar ikan runcit, yang hasilnya menunjukkan bahawa terdapat permintaan yang tinggi bagi ikan ini pada harga yang boleh menjana keuntungan kepada penternak. Atribut rasa, tekstur dan harga adalah sangat baik jika dibandingkan dengan hasil laut.

Ikan Tilapia mempunyai kadar permintaan pembelian yang tinggi bagi yang hidup, segar dan juga fillet. Ikan Tilapia dijual secara beberapa keadaan iaitu:-

- Whole fish
- Fresh
- Benih ikan (live fingerlings)
- Fillets
- Processing added value

PANDUAN TERNAKAN IKAN TILAPIA DI NEGARA BRUNEI DARUSSALAM

Kebiasaannya dijual dan diedarkan ke beberapa restoran dan pasaraya. Manakala benih ikan selalunya dijual kepada syarikat-syarikat ternakan ikan Tilapia yang berdaftar dan mempunyai fasiliti yang bersesuaian.

Pada masa ini pasaran ikan Tilapia di Negara Brunei Darussalam hanya tertumpu untuk kegunaan dalam negara sahaja. Pemasaran ikan Tilapia dilakukan melalui kaedah pemasaran ikan segar, yang dituai dan terus di jual. Kebanyakan permintaan dari pembeli tidak teradai kerana penghasilan daripada pengusaha tempatan belum mencukupi, tidak konsisten dan saiz yang tidak menepati permintaan. Daripada statistik tahunan impot ikan yang telah direkodkan sejak tahun 2016 hingga 2022 berjumlah sebanyak 58.13 mt dengan nilai harga anggaran \$0.46M.

RUJUKAN

Southeast Asian Fisheries Development Centre

Pengurusan Kesihatan Ikan Tilapia (28 Julai 2020), Pusat Perkhidmatan Makmal Dan Kesihatan Haiwan Akuatik, Jabatan Perikanan, Kementerian Sumber-sumber Utama dan Pelancongan, Negara Brunei Darussalam.

Divisyen Perkembangan Industri Akuakultur, Seksyen Ternakan Ikan Air Tawar dan Hiasan, Jabatan Perikanan, Kementerian Sumber-sumber Utama dan Pelancongan, Negara Brunei Darussalam.

Bush, S. R., Pauwelussen, A., Badia, P., & Kruk, S. (2021, January 15). Aquaculture. *Implementing Aquaculture Technology and Innovation Platforms in Asia*, 530. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.735822>

FishFarm Tank. (n.d.). Various Types of Tilapia Fish. *Learning About the Type of Tilapia Fish*. Retrieved from <https://fishfarmtank.com/type-of-tilapia/>

Good Aquaculture Practice For Fish Farming (BGAqP) (1) [Department of Fisheries, Ministry of Primary Resources and Tourism]. (2017, October 28). Negara Brunei Darussalam.

IkanAirTawar.com. (n.d.). *Asal Usul Ikan Talapia Malaysia*. Retrieved from <https://ikanairtawar.com/asal-usul-ikan-talapia-malaysia/>

Ismail, L. (Ed.). (2022, December 22). *Ikan Tilapia Mudah Diternak*. Retrieved from <http://biroteguhnegara.blogspot.com/2020/12/bgh.html>

Rakocy J. E., Valerio C. & Micheal N. (2009). *FAO - Oreochromis niloticus : Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Retrieved from https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/aquaculture/I1129m/file/en/en_niletalapia.htm

Shane, S. (2019). *The 3 Most Common Types of Tilapia*. Retrieved from <https://thehealthyfish.com/the-3-different-types-of-tilapia/>

Ternakan Tilapia. (2012, April 27). *Pembenihan ikan Tilapia*. Retrieved from <http://ternaktalapia.blogspot.com/2012/04/pembenihan-ikan-tilapia.html>

WorldFish. (2016, March 17). Retrieved from <https://www.worldfishcenter.org/pages/gift/>

Hussain, M.G. (2004). *Farming of Tilapia: Breeding Plans, Mass Seed Production and Aquaculture Techniques*. Retrieved from https://www.researchgate.net/figure/Purebred-red-tilapia-strain_fig17_283348879

Wikipedia. (2022). *Nile Tilapia*. Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/Nile_tilapia

PANDUAN TERNAKAN IKAN TILAPIA DI NEGARA BRUNEI DARUSSALAM

Eguia,R.V.(2004).*Tilapia farming in cages and ponds*. Retrieved from <http://repository.seafdec.org/handle/20.500.12066/1940>

The fish site.(2022). Retrieved from <https://thefishsite.com>



Disediakan oleh:

**Jabatan Perikanan
Kementerian Sumber-Sumber Utama
dan Pelancongan**