



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI  
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI

# PANDUAN PEMAKAMANAN TERNAKAN IKAN TILAPIA DALAM KOLAM

MOHD MUSLIM BIN MUSTAFA  
MOHD MUKRIZ BIN MOHD KASIM  
NORIZAN BINTI IBRAHIM

# PANDUAN PEMAKANAN TERNAKAN IKAN TILAPIA DALAM KOLAM



MOHD MUSLIM BIN MUSTAFA  
MOHD MUKRIZ BIN MOHD KASIM  
NORIZAN BINTI IBRAHIM

# PANDUAN PEMAKANAN TERNAKAN IKAN TILAPIA DALAM KOLAM

**Cetakan pertama 2023**

© Politeknik Jeli Kelantan, 2023

Hak cipta terpelihara. Tidak dibenarkan mengeluarkan ulang mana-mana bahagian teks, ilustrasi dan isi kandungan buku ini dalam apa bentuk jua dan dengan apa cara jua sama ada secara elektronik, fotokopi, rakaman atau cara lain kecuali dengan keizinan bertulis daripada pemegang hak cipta.

**Emel editor:**

muslim@pjk.edu.my

mukriz@pjk.edu.my

norizan@pjk.edu.my

**Diterbitkan oleh:**

Politeknik Jeli Kelantan

Jalanraya Timur-Barat

17600 Jeli

Kelantan

**Laman web:** <https://www.pjk.edu.my/>



Data Pengkatalogan-dalam-Penerbitan

Perpustakaan Negara Malaysia

Rekod katalog untuk buku ini boleh didapati  
dari Perpustakaan Negara Malaysia

eISBN 978-967-2760-16-0

# PRAKATA

*Setinggi - tinggi syukur kehadiran Allah SWT kerana dengan izinNya, eBook ini berjaya diterbitkan mengikut perancangan yang telah ditetapkan. eBook ini disediakan sebagai panduan dan rujukan kepada kakitangan, pengusaha atau bakal pengusaha projek yang berminat untuk menternak ikan tilapia dalam kolam.*

*Setinggi - tinggi penghargaan dan sanjungan terima kasih yang tidak terhingga buat keluarga dan rakan seperjuangan yang turut sama membantu menyumbang idea sama ada secara langsung atau tidak langsung yang banyak membantu dan menyokong usaha penulis dalam membangunkan eBook ini.*



*Mohd Muslim bin  
Mustafa*



*Mohd Mukriz bin  
Mohd Hasim*



*Norizan binti Ibrahim*

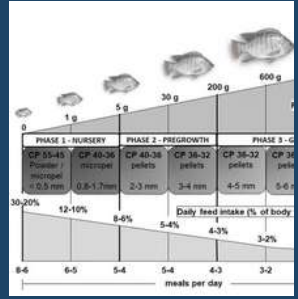
# ISI KANDUNGAN



01 PENDAHULUAN



02 JENIS MAKANAN



05 KEPERLUAN NUTRIEN



07 WAKTU PEMBERIAN MAKANAN



08 KEKERAPAN PEMBERIAN MAKAN



09 KUANTITI MAKANAN



13 TEKNIK PENYAMPELAN



24 MAKANAN ALTERNATIF



28 KUALITI AIR

37 RUJUKAN

# PENDAHULUAN

Ikan tilapia merah, yang juga dikenali sebagai *Oreochromis sp.* dalam istilah saintifik, adalah salah satu spesies ikan yang sangat popular di Malaysia. Ikan ini mempunyai warna yang cerah dan bentuk badan yang menarik. Selain itu, ikan tilapia merah juga mempunyai rasa yang lazat dan kaya dengan nutrien yang baik untuk kesihatan.

Sebagai haiwan omnivor, ikan tilapia merah mempunyai tabiat pemakanan yang pelbagai. Ianya mampu memakan tumbuhan seperti alga dan rumput air, serta haiwan-haiwan kecil seperti cacing dan serangga. Kehidupan pemakanan yang pelbagai ini menjadikan mereka mudah dijumpai di perairan yang berlainan.

Dalam bidang penternakan ikan, ikan tilapia merah adalah salah satu spesis ikan yang paling mudah ditenak. Ini kerana ikan ini sangat mudah lasak dengan persekitaran baru dan pelbagai keadaan persekitaran yang berbeza. Oleh itu, ikan tilapia merah sangat sesuai untuk ditenak di perairan air tawar, seperti kolam, sungai dan tasik.

# JENIS JENIS MAKANAN

Ikan tilapia boleh diberi pelet yang diperbuat daripada campuran tepung ikan, kacang soya, jagung, dan nutrien lain. Tanaman akuatik seperti *Azolla* sp. juga boleh diberikan kerana ia kaya dengan protein dan vitamin.

## Pelet

Makanan ikan jenis pelet merupakan makanan yang biasa digunakan untuk diberikan kepada ikan tilapia. Pelet mempunyai nuktisi yang lengkap untuk keperluan ikan tilapia, tetapi kos pelet sangat tinggi. Penternak biasa menggunakan pelet sebagai makanan utama kepada ikan mereka.

### Jenis pelet digunakan untuk ikan tilapia



# Pemberian saiz makanan ikan akan mengikut saiz ikan.

Penggunaan saiz pelet yang sesuai adalah penting untuk pertumbuhan dan perkembangan ikan yang sihat. Pemberian pelet yang tidak sesuai juga boleh menyebabkan kerugian terhadap kos makanan.



## ***Pre- Starter***

Pelet ini sesuai diberikan kepada ikan yang bersaiz **2 -25 gram** seekor

## ***Starter***

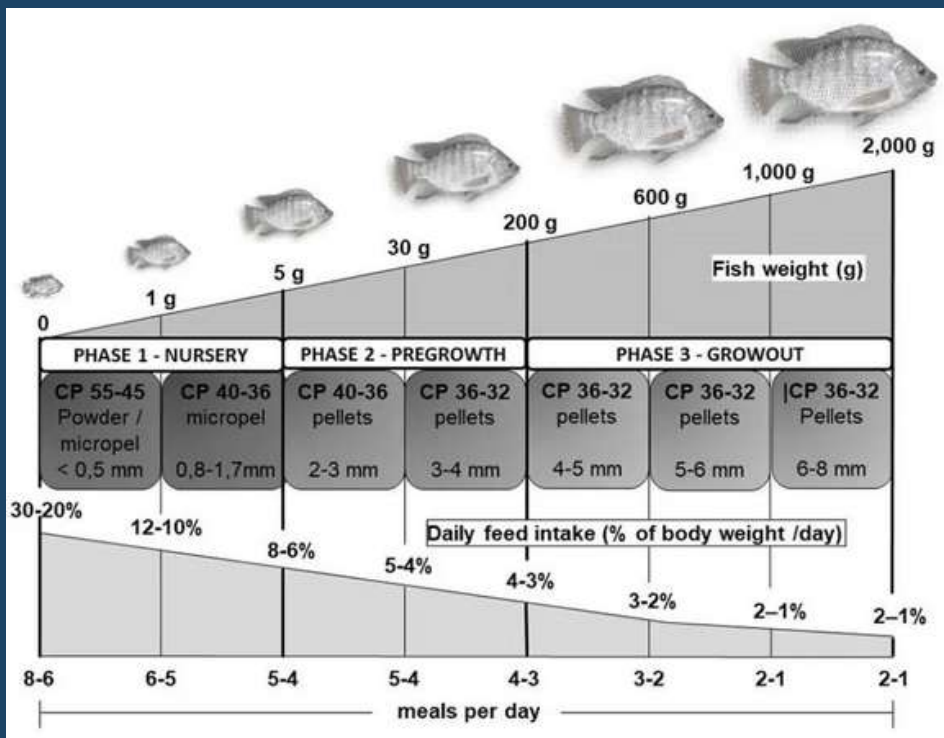
Pelet ini sesuai diberikan kepada ikan yang bersaiz **25 - 120 gram** seekor

## ***Grower***

Pelet ini sesuai diberikan kepada ikan yang bersaiz **120 - 500 gram** seekor



# Contoh saiz makanan ikan dan saiz ikan



Jadual 1 : Saiz ikan, saiz pelet dan kadar pemberian makanan kepada ikan tilapia . Sumber rujukan : Advances in Tilapia Nutrition, Fernando Kubitza

Merujuk jadual 1 di atas, setiap saiz makanan ikan mempunyai kod yang berbeza. Kebiasaannya, penternak ikan menggunakan kod sebagai rujukan untuk saiz makanan ikan.

# KEPERLUAN NUTRIEN

Kejayaan dalam penjagaan dan pembesaran ikan bergantung kepada penyediaan nutrien penting seperti protein, lemak, mineral, dan vitamin. Keperluan nutrien berbeza-beza bergantung kepada jenis ikan, tabiat makanan, umur, dan saiz.

Bagi ikan omnivor seperti keli, tilapia, dan patin, keperluan nutrien yang biasa adalah 30-34% protein, 5-7% lemak, 3-8% serat, dan 0.2-3% vitamin dan mineral. Dengan memahami ini, penternak ikan dapat merancang diet yang sesuai untuk pertumbuhan yang cekap dan ekonomi.



<b>Berat(g)</b>	0-0.5	0.5-10.0	10.0-60	60-150	150++	Induk (cth:250)
<b>Protin</b>	50%	35-40%	34%	32%	28-32%	34%
<b>Lemak</b>	10-12%	8-10%	6-8%	6%	5-6%	6%

Contoh garis panduan keperluan zat makanan ikan Tilapia berdasarkan berat ikan.

# Contoh nutrisi pelet ikan tilapia

FEED CODE	CRUDE PROTEIN (MIN.)	CRUDE FAT (MIN.)	MOISTURE (MAX.)	FISH SIZE (GM.)	FEEDING RATE
TP-0	32%	3%	12%	2.0 ~ 25	7 ~ 10%
TP-1	32%	3%	12%	25 ~ 120	4 ~ 7%
TP-1L	32%	3%	12%	120 ~ 500	2 ~ 4%
TP-2	28%	3%	12%	120 ~ 500	2 ~ 4%
TP-3	28%	3%	12%	> 500	< 2%

Jadual ini dirujuk pada pembungkusan makanan ikan jenama Starfeed.



Merujuk jadual di atas, semakin besar saiz ikan, semakin kurang kandungan protein dalam makanan ikan. Hal ini kerana, keperluan protein ikan semakin besar semakin berkurang.

# WAKTU PEMBERIAN MAKANAN



Waktu terbaik pemberian makanan kepada ikan adalah antara jam 7 pagi hingga 9 pagi dan 6 petang hingga 7 petang.



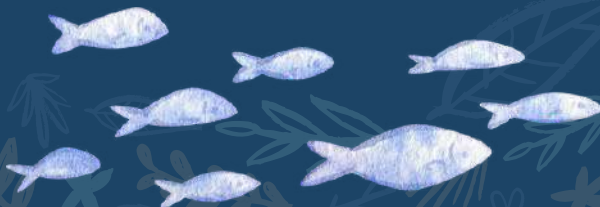
Sentiasa beri makan pada waktu dan tempat yang sama.



Tempat terbaik pemberian makanan adalah di kawasan air masuk kolam.



Sekiranya berlaku perubahan cuaca (hujan, kemarau), beri secara sedikit dahulu makanan dan perhatikan aktiviti ikan.



# KEKERAPAN PEMBERIAN MAKAN

Kekerapan pemberian makan kepada ikan tilapia bergantung kepada saiz ikan.

Pada fasa penjagaan (nursing), ikan perlu diberi makan sebanyak 3 kali sehari iaitu pada pagi, tengah hari dan petang.



Bagi ikan untuk fasa tumbesaran (grow out) memberi makan ikan pada waktu dan tempat yang sama sebanyak 2 kali sehari adalah amalan akuakultur baik.

Ini mengurangkan pembaziran makanan dan meningkatkan kesihatan ikan. Perubahan cuaca ekstrem seperti hujan atau kemarau memerlukan pemberian makanan yang berjaga-jaga dan pemantauan. Berhenti memberi makanan jika ikan tidak makan dalam 20 minit dan cuba semula pada waktu makanan berikutnya.

# KUANTITI MAKANAN

## **SALAH SATU KEJAYAAN OPERASI PENTERNAKAN AKUAKULTUR ADALAH KAWALAN PEMBERIAN MAKANAN (PELET) YANG BERKESAN**

Merujuk kepada perkara di atas, pemberian makanan formula (pelet) haruslah diberi perhatian. Hal ini kerana ianya akan memberi kesan kepada kos pengeluaran penternak ikan tilapia



Pada topik sebelum ini, telah dinyatakan tentang:

- Pemilihan kandungan nutrien yang tepat yang perlu ada dalam pelet untuk setiap peringkat tumbesaran ikan tilapia dan,
- Pemilihan saiz pelet yang tepat mengikut saiz bukaan mulut ikan tilapia.

Bagi bab kali ini, akan lebih memfokuskan kepada penentuan anggaran kuantiti makanan ikan (pelet) serta kesan kepada *Feed conversion ratio* (FCR) terhadap kuantiti pelet yang diguna bagi tujuan memberi makan kepada ikan tilapia.



Mengapakah kuantiti makanan yang diberi perlu dititikberatkan?

**Amat penting kerana untuk mengelakkan pemberian makanan yang berlebihan.**

Pemberian makanan pelet yang berlebihan akan menyebabkan:

- Pembaziran.
- Pencemaran terhadap kualiti air ternakan dalam kolam.
- Boleh menyebabkan penternak menanggung bebanan kerugian dari segi kos makanan pelet.



Namun, perlu berhati-hati sekiranya makanan pelet yang diberi tidak mencukupi untuk ikan tilapia.

Kesan bagi pemberian makanan pellet yang tidak mencukupi akan membantutkan tumbesaran ikan tilapia seterusnya mendatangkan kerugian masa bagi penternak.

Oleh itu, untuk menjadi penternak yang berjaya, penting mempunyai ilmu pengiraan jumlah makanan harian bagi mengelakkan ternakan ikan tilapia dalam kolam menghadapi masalah seperti yang disebut sebelum ini.



# Contoh pelet komersial yang ada di pasaran



Jenama Cargill



Jenama Starfeed



Jenama Dindings



Jenama Evergreen

# TEKNIK PENSAMPELAN

Tujuan penyampelan ikan adalah untuk mengetahui berat makanan ikan yang perlu diberi setiap hari melalui timbangan purata berat ikan, pertumbuhan berat harian dan berat keseluruhan ikan yang ada pada kolam tersebut.

Aktiviti pensampelan ikan dilakukan sekurang-kurangnya sekali setiap 7 hari untuk mendapatkan bacaan makanan yang perlu diberi dengan tepat.

Jumlah sampel yang perlu diambil bergantung kepada jumlah ikan di dalam kolam. Jumlah sampel yang terbaik adalah sekitar 5-10% dari jumlah ikan dalam kolam.

Contoh :

Jumlah ikan di dalam kolam = 1,000 ekor

Jumlah sampel yang perlu diambil =  
 $5\% \times 1,000 \text{ ekor} = 50 \text{ ekor}$

# TEKNIK PENSAMPELAN

Peralatan yang diperlukan ketika aktiviti penyampelan ikan di kolam :

- Jala
- Sauk
- Baldi / Tangki
- Penimbang
- Gayung / Bekas
- Sarung tangan



## Kaedah pensampelan :



Jala ikan dalam kolam  
sekurangnya 5% dari  
jumlah ikan.



Masukkan ikan dalam  
bekas / tangki / baldi.

Timbang ikan dan kira  
purata berat ikan.



Timbang makanan  
berdasarkan pengiraan  
peratus berat ikan.



**MENURUT SATHISHKUMAR (2021) HAMPIR 60% DARI KESELURUHAN KOS OPERASI DIBELANJAKAN BAGI TUJUAN PEMAKANAN DALAM TERNAKAN AKUAKULTUR.**

Penyataan di atas sudah cukup menunjukkan kepentingan ilmu dalam penggiraan jumlah makanan harian bagi ternakan ikan tilapia dalam kolam.

Teknik penggiraan keperluan makanan harian boleh menggunakan formula di bawah:

Purata berat ikan (g) X  
Kadar pemberian makanan (g) X  
bilangan ikan di dalam kolam



Bagi mendapatkan kadar pemberian makanan (%), boleh rujuk pada jadual berikut;

Jadual 6.1: Kadar pemberian makanan yang disyorkan bagi ikan Tilapia

<b>Purata Saiz Ikan Tilapia (g)</b>	<b>Kadar Pemberian Makanan (%)</b>
< 1	30 - 10
1 - 5	10 - 6
5 - 20	6 - 4
20 - 100	4 - 3
100 - 250	3
250 - 500	3 - 2
>500	2 - 1.5

Sumber: : Miao and Liang (2007)

Umumnya, ramai yang mengetahui benih tilapia yang masih kecil memerlukan jumlah makanan yang lebih banyak mengikut kadar per unit purata berat berbanding tilapia peringkat yang lebih besar.

Bagi mendapatkan purata berat ikan, aktiviti pensampelan haruslah dilakukan sekurang-kurangnya seminggu satu kali. Aktiviti pensampelan boleh dilakukan dengan menebar jala ke dalam kolam. Jumlahkan kesemua berat ikan yang berjaya ditangkap, kemudian bahagi kepada jumlah ikan yang ditangkap.

Berikut merupakan contoh 1 pengiraan makanan harian;

Bilangan ikan dalam kolam = 200

Purata berat ikan (g) = 20

Kadar Pemberian Makanan (%) = 4 (rujuk jadual 6.1)

Berpandukan formula yang telah diberi:

Jadi:

$20 \times 4\% \times 200 = 160\text{g}$  makanan diperlukan dalam sehari



Jika aktiviti pemberian makanan di kolam tilapia di lakukan sebanyak 2 kali sehari, maka 160g tersebut perlu dibahagi kepada 2 bahagian;

$160\text{g} / 2 = 80\text{g}$  bagi setiap sesi pagi dan petang

## Contoh 2 pengiraan makanan harian;

Berat purata ikan - 100 gram

Jumlah ikan - 1,000 ekor

Kadar pemberian makanan - 3 % dari purata berat ikan

Jumlah berat ikan - 100 gram x 1,000 ekor

= 100,000 gram

= 100 kg.

Jumlah makanan yang diperlukan = 100 kg x 0.03 %

= 3.0 kg

3.0 kg / 2 = 1.5kg bagi setiap sesi pagi dan petang.





Kaedah pemberian makanan kepada ikan tilapia boleh dilakukan dengan pelbagai cara bergantung kepada saiz operasi ladang ternakan.

Di sesetengah kolam, kaedah pemberian makanan ada yang menggunakan mesin makanan automatik (*automatic feeder*) dan ada juga menggunakan kaedah pemberian makanan mengikut permintaan (*demand feeder*).



Bagi penternak biasa, mereka akan menggunakan kaedah manual untuk pemberian makan.

Kaedah ini bermula daripada timbang makanan ikan mengikut berat yang sepatutnya, kemudian tabur ke dalam kolam.

Bagi memudahkan kerja pada masa akan datang, para penternak digalakkan untuk menyedia rekod bagi mencatat setiap jumlah makanan terutama pelet ikan yang masuk dan keluar setiap hari.

RED TILAPIA ( <i>Oreochromis niloticus</i> )			NURSING TABLE				POND 5				DYQ50144		DAQ5					
			FEED (G)				AVERAGE BODY FISH		WATER QUALITY									
DOC	DAY	DATE	MORNIN G	AFTERN ON	EVENIN G	TOTAL/D AY	LENGTH (CM)	WEIGHT (GRAM)	TEMP	DO	pH	NO2	NO3	DEAD FISH	TOTAL OF FISH	FEEDIN G RATE %	GROUP	NOTE
1	SUN	5-Feb																
2	MON	6-Feb																
3	TUE	7-Feb																
4	WED	8-Feb																
5	THU	9-Feb																
6	FRI	10-Feb																
7	SAT	11-Feb																
8	SUN	12-Feb																
9	MON	13-Feb																
10	TUE	14-Feb																
11	WED	15-Feb																
12	THU	16-Feb																
13	FRI	17-Feb																
14	SAT	18-Feb																
15	SUN	19-Feb																

Walau apa jua cara atau kaedah pemberian makanan kepada ikan tilapia dilakukan, beberapa faktor perlu di ambil kira sebelum aktiviti pemberian makanan dilakukan. Sebagai contoh;

- Kualiti air seperti suhu, ammonia dan oksigen
- Masalah penyakit

# APAKAH UKURAN YANG BOLEH DIGUNAKAN BAGI MEMASTIKAN MAKANAN YANG DIBERI MEMCUKUPI UNTUK TUMBESARAN IKAN TILAPIA ?

Formula *Feed conversion ratio* (FCR) boleh digunakan bagi mengukur samada kadar pemberian makanan yang diberikan berjaya menaikkan biojisim ikan atau tidak.

Dalam erti kata lain, dapatkah jumlah makanan (pelet) yang diberikan kepada ikan tilapia ditukarkan menjadi isi kepada ikan tilapia tersebut.



Berikut adalah formula *Feed conversion ratio* (FCR):

$$\text{FCR} = \frac{\text{Jumlah berat makanan keseluruhan yang telah digunakan}}{\text{pertambahan berat ikan keseluruhan}}$$

Pertambahan berat ikan keseluruhan =  
berat keseluruhan ikan waktu tuai - berat  
keseluruhan ikan diawal ternakan

Berikut merupakan contoh penggiraan FCR:

Jumlah berat makanan keseluruhan yang telah digunakan = **200kg**

Pertambahan berat ikan keseluruhan = **100kg**

$$\text{FCR} = 200 / 100$$

$$= 2$$

Melalui hasil penggiraan FCR, dapat disimpulkan bahawa 2kg makanan (pelet) digunakan untuk mendapatkan 1kg ikan tilapia.

Jika nilai FCR semakin rendah, ianya menunjukkan kuantiti makanan yang sedikit diperlukan bagi menghasilkan satu kilogram ikan tilapia.



Oleh itu pemilihan makanan (pelet) dan kuantiti makanan yang diberikan kepada ternakan ikan tilapia mempengaruhi julat FCR. Sehingga harini majoriti penternak menggunakan FCR sebagai penanda aras keberkesanan pemakanan ternakan.

# MAKANAN ALTERNATIF

Selain pelet dan makanan komersial, terdapat beberapa jenis makanan alternatif yang boleh diberikan kepada ikan tilapia. Makanan alternatif ini boleh membantu memberikan variasi dalam diet ikan dan memastikan bahawa ikan mendapat nutrisi yang seimbang. Beberapa makanan alternatif untuk ikan tilapia termasuk makanan hidup, rumput, tumbuhan akuatik dan cacing.



Penting untuk mencampurkan pelbagai jenis makanan alternatif ini dalam diet ikan tilapia untuk memastikan nutrisi yang seimbang dan penjimatan kos. Selain itu, pastikan untuk membersihkan sisa makanan yang tidak dimakan oleh ikan untuk menjaga kualiti air di kolam.

## Contoh makanan alternatif



*Azolla pinnata* (*Azolla* sp.) adalah sejenis pakis air kecil yang tumbuh dalam ekosistem akuatik di kawasan tropika dan subtropika. Ia lebih suka air yang tenang dengan aliran yang sedikit dan tanah berliat, berpasir, atau subur.

Kandungan nutrisi yang tinggi dan kandungan protein *Azolla* sp. menjadikannya bahan makanan tambahan penting untuk pelbagai jenis haiwan.

Jadual di bawah menunjukkan kandungan nutrisi Azolla sp. kering yang telah dianalisis oleh Gupta, S. K., *et al.*, 2018.

Komponen	Kandungan Purata $\pm$ Standard Deviasi
Jisim Kering (Dry Matter)	90.00% $\pm$ 0.77%
Protein Mentah (Crude Protein)	22.05% $\pm$ 0.72%
Bahan Organik (Organic Matter)	81.05% $\pm$ 0.44%
Ekstrak Eter (Ether Extract)	3.25% $\pm$ 0.76%
Abu Keseluruhan (Total Ash)	18.94% $\pm$ 0.31%



# Makanan alternatif lain :



Perut ayam

*Gambar oleh : Afiq Khairul*



Larva *Black Soldier Fly*

*Gambar oleh : Dennis Wisse*



# KUALITI AIR TERNAKAN

## KUALITI AIR UMPAMA JENDELA KEHIDUPAN TERNAKAN IKAN

Kualiti air merujuk kepada keadaan air dalam waktu tertentu yang boleh diukur dan diperhatikan melalui perubahan kimia, fizikal dan juga biologi.

Dalam dunia akuakultur, kualiti air sangat penting kerana haiwan ternakan bergantung kepada penternak untuk menyediakan keadaan air yang optimum.



Terdapat sekurang-kurangnya tiga jenis sumber air yang boleh di perolehi:

1. Air permukaan
2. Air bawah tanah
3. Air paip

Menurut Ali *et al.* (2006), walaupun banyak kajian menyatakan tumbesaran, kelangsungan hidup dan pengeluaran ikan tilapia berkait rapat dengan jumlah kepadatan stok. Namun penyiasatan mengenai hubungan antara kualiti air seperti oksigen terlarut dan ammonia terhadap tumbesaran dan kepadatan stok amat sedikit.

Dias *et al.*, (2012) menyatakan dalam kajiannya bahawa kualiti air yang rendah serta penurunan kadar oksigen terlarut boleh menyebabkan kerugian kepada penternak.

Kenyataan ini disokong oleh Gorlach *et al.* (2013), yang menerangkan dalam kajiannya bahawa kepadatan bakteria dalam air ternakan dipengaruhi oleh kualiti air seperti pH, nutrien dan kehadiran komponen toksik.

Oleh itu, setiap penternak akuakultur haruslah memiliki sekurang-kurangnya kit asas kualiti air bagi memantau sebarang perubahan kualiti air dari sesama ke semasa.

Pemilihan makanan terutamanya pelet ikan tilapia amat penting kerana terdapat di pasaran pelet ikan tilapia yang mudah hancur apabila berada di dalam air.

Akibat daripada kesan ini akan menyebabkan segala nutrien penting yang ada dalam pelet tersebut terlarut di dalam air dan seterusnya mengubah kualiti air ternakan.



Pemberian makanan berlebihan = Pencemaran air ternakan

Pada topik sebelum ini, kepentingan pengiraan jumlah makanan harian lebih tertumpu untuk mengelakkan pembaziran, namun ianya membawa kepada perkara yang lebih penting iaitu untuk mengelakkan dari berlakunya pencemaran terhadap kualiti air.

Terdapat beberapa parameter air yang perlu diambil kira dari semasa ke semasa:

- pH
- Paras oksigen terlarut dalam air ternakan
- Ammonia
- Suhu
- Tahap kekeruhan air ternakan

## pH

- Julat yang optimum bagi menyokong tumbesaran ikan tilapia adalah sekitar pH6.5 - pH9
- Kebiasaan pH akan naik pada lewat senja sehingga subuh hari.



## Oksigen terlarut

- Oksigen dalam air diperolehi melalui proses fotosintesis, kincir air, dan penyerapan dari udara.
- Penurunan oksigen kebiasaannya disebabkan oleh aktiviti mikroorganisma, microalga dan ikan.

## Ammonia

- Bacaan ammonia yang optimum adalah  $< 0.02$  ppm.
- Bacaan ammonia yang tinggi akan menyebabkan kadar respirasi yang rendah.



## Suhu

- Suhu mempengaruhi tingkahlaku, pemakanan, tumbesaran dan pembiakan ikan tilapia.
- Suhu yang ideal adalah sekitar 24 - 32 derajat celcius.

## Kekeruhan air

- Kekeruhan air boleh disebabkan oleh kehadiran plankton yang banyak dalam kolam.
- Kekeruhan yang tinggi akan menghalang penebusan cahaya matahari.

Amat penting bagi penternak untuk sentiasa memerhati tingkah laku ikan tilapia di dalam kolam semasa dan selepas pemberian makanan dilakukan.

Aktiviti pemberian makanan haruslah diberhentikan sementara atau mengurangkan kuantiti dan kadar kekerapan memberi makan sekiranya terdapat tanda-tanda berikut:

- Ikan tilapia kurang memberi tindak balas ketika makanan diberi.
- Bacaan pH menurun atau menaik dari kadar yang normal.
- Bacaan ammonia melebihi 0.02 ppm diikuti dengan kenaikan bacaan pH.
- Terdapat ledakan alga dalam kolam ternakan.

Kebiasaannya, penyiasatan akan dilakukan serta merta bagi mengelakkan kerugian kepada penternak.

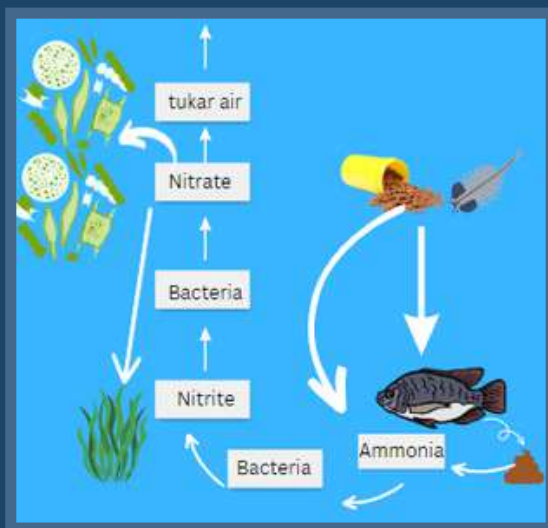
Tindakan pemulihan biasanya meliputi pelbagai cara antaranya:

- Penukaran air ternakan
- Menukar pelet kepada yang lebih berkualiti
- Memasang kincir air

Kesemua tindakan pemulihan di atas berkait rapat dengan isu pemakanan ikan. Isu ini boleh meliputi dari segi kualiti pemilihan makanan (terutama pelet) yang berkualiti rendah sehingga ke kekerapan pemberian dan kuantiti makanan yang berlebihan.

Hal ini kerana, setiap makanan yang diberi akan bertukar kepada sisa buangan najis ikan tilapia atau tidak dimakan. Oleh itu, kedua-dua situasi ini akan membawa kepada keadaan di mana bakteria akan mengurai sisa najis atau lebih makanan tersebut yang akhirnya akan mengakibatkan perubahan pada kualiti air.

Berdasarkan pada rajah di bawah, ammonia yang terhasil kebanyakan daripada lebih makanan yang tidak dimakan atau dari sisa najis ikan tilapia yang ditenak.



Ammonia yang terkumpul di dalam kolam secara berlebihan akan menyebabkan pH naik yang seterusnya akan mengakibatkan ledakan alga (*algae bloom*)

Alga adalah tumbuhan air yang dapat tumbuh dengan cepat dan menyebar dengan mudah di dalam kolam. Ketika terjadi ledakan alga, air kolam akan menjadi keruh dan berubah warna menjadi hijau kecoklatan.



Selain itu, ledakan alga juga dapat mengurangi kadar oksigen di dalam air sehingga dapat membahayakan ikan yang hidup di dalam kolam. Oleh itu, penting untuk menjaga keseimbangan pH dan kadar ammonia di dalam kolam agar tidak terjadi ledakan alga yang tidak diinginkan.

Keadaan ini akan menyebabkan imun badan ikan tilapia menurun dan mudah di serang penyakit. Terdapat beberapa jenis penyakit yang biasa menyerang ikan tilapia, seperti serangan bakteria dan parasit.

Ini kerana, penternak seringkali mengalami kerugian yang besar apabila ternakan mereka diserang oleh penyakit. Oleh itu, langkah-langkah pencegahan juga perlu diambil untuk mengelakkan kejadian yang sama berulang di masa depan. Ini termasuklah pemantauan kesihatan ternakan secara berkala serta memastikan kawasan persekitaran ternakan dijaga dengan baik. Dalam jangka panjang, usaha ini akan memberikan manfaat yang besar kepada penternak serta memastikan industri penternakan terus berkembang maju.

## RUJUKAN

Ali MS, Stead M, Houlihan DF (2006) Effects of stocking density on ammonia excretion and the growth of *O. niloticus*. Bangladesh Fish Res 10(1):13–24

Dias JD, Simões NR, Bonecker CC (2012) Zooplankton community resilience and aquatic environmental stability on aquaculture practices: a study using net cages. Braz J Biol 72(1):1–11

Miao, W.M. & Liang, M.Q. 2007. Analysis of feeds and fertilizers for sustainable aquaculture development in China. In M.R. Hasan, T. Hecht, S.S. De Silva & A.G.J. Tacon eds. Study and Analysis of Feeds and Fertilizers for Sustainable Aquaculture Development, pp 141-190. FAO Fisheries Technical Paper. No. 497. Rome, FAO. 510 pp.

Gorlach K, Pacheco C, Carvalhoa LC, Júnior M, Crispim M (2013) The influence of fish culture in floating net cages on microbial indicators of water quality. Braz J Biol 73(3):457–463

Gupta, S. K., Chandra, R., Dey, D., Mondal, G., & Shinde, K. P. (2018). Study of chemical composition and mineral content of sun dried *Azolla pinnata*. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 7(6), 1214-1216.

G. Sathishkumar, U. Bhavatharaniya, N. Felix, Amit Ranjan, and E. Prabhu. (2021). Strategies to reduce feed cost by improving gut health and nutrient utilisation of fish in aquaculture. Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific, 16



PANDUAN PEMAKANAN TERNAKAN IKAN TILAPIA DALAM KOLAM

e ISBN 978-967-2760-16-0



9 789672 760160

Politeknik Jeli Kelantan

(online)