



BUKU TEKNOLOGI TEPAT GUNA
TEKNOLOGI BUDIDAYA IKAN DENGAN MANIPULASI
FOTOPERIOD, SISTEM AKUAPONIK, DAN
PEMBERIAN PAKAN MENGANDUNG KELOR
(Moringa oleifera)

Windarti | Sofyan Husein Siregar | Asmika Harnalin Simarmata

BUKU TEKNOLOGI TEPAT GUNA

TEKNOLOGI BUDIDAYA IKAN DENGAN MANIPULASI FOTOPERIOD, SISTEM AKUAPONIK, DAN PEMBERIAN PAKAN MENGANDUNG KELOR (*Moringa oleifera*)

Buku Teknologi Tepat Guna (TTG) dengan judul “**Teknologi Budidaya Ikan Dengan Manipulasi Fotoperiod, Sistem Akuaponik dan Pemberian Pakan Mengandung Kelor (*Moringa oleifera*)**” merupakan buku petunjuk praktis untuk melakukan budidaya ikan patin dengan cara yang mudah, murah dan ramah lingkungan. Buku ini menyediakan petunjuk singkat tentang budidaya ikan patin untuk skala rumah tangga dengan pendekatan alami yaitu mengatur cahaya yang menyinari wadah budidaya (manipulasi fotoperiod) untuk memicu pertumbuhan ikan dan menggunakan sistem akuaponik untuk menjaga kualitas air. Selain itu pada buku ini juga terdapat petunjuk cara meningkatkan daya tahan tubuh ikan dengan cara pemberian pakan yang diperkaya dengan bahan alami berupa daun kelor. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang berminat untuk melakukan usaha budidaya ikan dalam skala kecil dengan menggunakan teknologi yang mudah, murah, ramah lingkungan dan efektif.



**BUKU TEKNOLOGI TEPAT GUNA
TEKNOLOGI BUDIDAYA IKAN
DENGAN MANIPULASI FOTOPERIOD,
SISTEM AKUAPONIK DAN PEMBERIAN
PAKAN MENGANDUNG KELOR
(*Moringa oleifera*)**

**Windarti
Sofyan Husein Siregar
Asmika Harnalin Simarmata**



eureka
media aksara

PENERBIT CV. EUREKA MEDIA AKSARA

**BUKU TEKNOLOGI TEPAT GUNA
TEKNOLOGI BUDIDAYA IKAN DENGAN
MANIPULASI FOTOPERIOD, SISTEM AKUAPONIK
DAN PEMBERIAN PAKAN MENGANDUNG KELOR
(*Moringa oleifera*)**

Penulis : Windarti
Sofyan Husein Siregar
Asmika Harnalin Simarmata
Desain Sampul : Ardyan Arya Hayuwaskita
Tata Letak : Via Maria Ulfah
ISBN : 978-623-487-973-5

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA,
DESEMBER 2022
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021**

Redaksi :
Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan
Bojongsari Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992
Surel : eurekamediaaksara@gmail.com
Cetakan Pertama : 2022

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian
atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun dan
dengan cara apapun, termasuk memfotokopi, merekam,
atau dengan teknik perekaman lainnya tanpa seizin
tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Pengasih yang telah memampukan dan menuntun penulis dalam menyelesaikan penulisan buku TTG berjudul **“Teknologi Budidaya Ikan dengan Manipulasi Fotoperiod, Sistem Akuaponik dan Pemberian Pakan Mengandung Kelor (*Moringa oleifera*)”**.

Buku ini adalah buku panduan praktis tentang budidaya ikan yang dapat diterapkan pada skala rumah tangga maupun skala industry. Budidaya ikan dengan aplikasi manipulasi fotoperiod, system akuaponik dan pemberian pakan diperkaya kelor ini merupakan salah satu cara budidaya ikan yang aman, mudah, murah dan dapat diterapkan oleh siapa saja, di mana saja. Penulisan buku ini didasarkan pada temuan dari beberapa penelitian yang sudah pernah dilakukan, seperti penelitian tentang manipulasi fotoperiod untuk budidaya ikan-ikan nocturnal. Dengan mengaplikasikan manipulasi fotoperiod, khususnya kondisi gelap, ikan-ikan nocturnal diharapkan tumbuh lebih cepat. Sedangkan aplikasi system akuaponik berguna untuk menjaga/memelihara kualitas air agar tetap bagus, di mana kandungan materi organik dijaga agar tidak meningkat. Dengan kondisi air yang bagus, maka ikan akan tetap sehat dan layak untuk dikonsumsi.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan buku ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih pada semua pihak yang telah membantu penyusunan buku ini. Sehingga buku ini bisa hadir di hadapan pembaca.

Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi masyarakat yang berminat untuk melakukan budidaya ikan secara intensif dan ramah lingkungan.

Pekanbaru, Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
1 PENDAHULUAN.....	1
2 PERANAN IKAN SEBAGAI SUMBER PROTEIN RUMAH TANGGA.....	5
3 PENGERTIAN USAHA BUDIDAYA IKAN	7
4 BUDIDAYA IKAN SKALA RUMAH TANGGA/ SKALA KECIL	9
5 PENGERTIAN FOTOPERIOD	12
6 KAITAN ANTARA FOTOPERIOD DAN BUDIDAYA IKAN.....	13
7 PENERAPAN MANIPULASI FOTOPERIOD PADA USAHA BUDIDAYA IKAN.....	14
8 PENGERTIAN AKUAPONIK	20
9 CARA MENYEMAI TANAMAN UNTUK SISTEM AKUAPONIK	29
10 CARA MEMELIHARA IKAN DENGAN SYSTEM MANIPULASI FOTOPERIOD DAN AKUAPONIK..	30
11 CARA MEMASUKKAN BENIH IKAN KE DALAM EMBER.....	31
12 TUMBUHAN KELOR (MORINGA OLEIFERA).....	32
13 PEMANFAATAN KELOR (MORINGA OLEIFERA)	33
14 MANFAAT PEMBERIAN DAUN KELOR PADA IKAN.....	37
15 CARA MEMBUAT TEPUNG KELOR	39
16 CARA MEMBUAT PELLETT IKAN DIPERKAYA KELOR.....	41
17 CARA MEMBERI MAKAN IKAN.....	45
18 CARA MERAWAT IKAN	46
19 CARA MENGGANTI AIR DI MEDIA IKAN	48

20 CIRI-CIRI DAN CARA PENGOBATAN IKAN YANG DISERANG BAKTERI AEROMONAS	
HYDROPHYLA.....	51
DAFTAR PUSTAKA.....	55

1

PENDAHULUAN

Ikan patin merupakan salah satu ikan yang sangat digemari di Riau. Beberapa masakan khas Riau seperti asam pedas, gulai ikan salai dan ikan bakar seringkali menggunakan bahan berupa ikan patin baik segar maupun diasap. Kesukaan masyarakat Riau mengkonsumsi ikan ini sangat sesuai dengan program pemerintah tentang “Gemar makan Ikan” dan juga untuk mencukupi kebutuhan protein yang sangat bermanfaat bagi pertumbuhan anak-anak.

Kondisi ekonomi masyarakat pasca pandemi Covid 19 ini belum sepenuhnya pulih dan sangat mempengaruhi daya beli masyarakat terhadap daging, ayam dan ikan secara umum. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk membantu perekonomian serta untuk mencukupi kebutuhan protein masyarakat adalah dengan melakukan budidaya ikan secara mandiri dalam skala rumah tangga. Hasil budidaya ikan tersebut dapat menambah penghasilan keluarga atau dapat mencukupi kebutuhan protein rumah tangga.

Salah satu usaha budidaya ikan yang mudah dilakukan, murah dan ramah lingkungan adalah budidaya ikan dengan system manipulasi fotoperiod (Lubis *et al*, 2018). Pada ikan-ikan yang bersifat nocturnal (aktif di waktu malam) seperti ikan lele, selais, baung dan ikan patin dapat dipelihara dalam kondisi gelap atau

2

PERANAN IKAN SEBAGAI SUMBER PROTEIN RUMAH TANGGA



- Ikan adalah makanan yang enak dan lezat dan mudah diolah. Ikan merupakan sumber protein yang baik untuk anak-anak
- Harga ikan lebih murah daripada ayam maupun sapi, kambing dan lain-lain.
- Ikan mudah dan tidak memerlukan waktu lama untuk diolah

3

PENGERTIAN USAHA BUDIDAYA IKAN

- Secara umum pengertian budidaya ikan adalah usaha atau kegiatan pemeliharaan ikan yang bertujuan untuk memproduksi ikan untuk dijual atau untuk memenuhi kebutuhan keluarga.
- Budidaya ikan dapat dilakukan dalam skala kecil/rumah tangga maupun dalam skala besar/industri.
- Lingkungan tempat pemeliharaan ikan, makanan ikan yang diberikan, serta kondisi kesehatan ikan harus dijaga agar budidaya ikan sukses, ikan dapat tumbuh dengan baik dan aman untuk dikonsumsi
- Pemeliharaan ikan dapat dilakukan secara out door (di luar ruangan) maupun in door (di dalam ruangan). Tangki untuk budidaya ikan dapat diletakkan di ruang tertutup, sedangkan kolam, waduk, sawah, sungai dan lain-lain terletak di luar ruangan
- Wadah budidaya ikan dapat berupa ember besar, bak fiber, kolam terpal, kolam tanah, kolam permanen, tambak, sawah, karamba yang diletakkan di sungai serta karamba di waduk dan lain-lain
- Ikan yang dibudidayakan biasanya adalah ikan-ikan lokal yang sudah berhasil dibudidayakan (misalnya ikan baung) dan terutama ikan-ikan yang benihnya sudah bisa dihasilkan secara masal (ikan lele, nila,

4

BUDIDAYA IKAN SKALA RUMAH TANGGA/ SKALA KECIL

A. Manfaat :

1. Menyediakan ikan yang sehat dan layak untuk memenuhi kebutuhan keluarga
2. Bila berhasil, usaha pemeliharaan ikan dapat memberikan tambahan pendapatan dan menghemat uang belanja
3. Memenuhi kebutuhan gizi keluarga
4. Sebagai kegiatan positif untuk mengisi waktu luang dan berolah raga ringan
5. Memanfaatkan potensi lahan serta sumberdaya yang ada
6. Budidaya ikan dalam skala rumah tangga dapat dilakukan oleh siapa saja dan mudah serta tidak memerlukan keahlian khusus .

B. Contoh Jenis Ikan yang Sering Dibudidayakan dalam Skala Kecil:

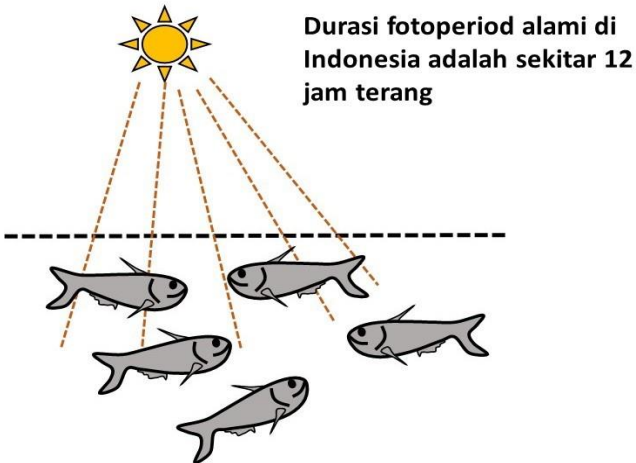
1. **Lele dumbo:** bibit sangat mudah didapat, murah, dapat dipelihara dengan mudah, tahan terhadap kondisi lingkungan yang buruk, dapat memakan berbagai jenis makanan dan dapat tumbuh dengan cepat

5

PENGERTIAN FOTOPERIOD

Apa yang dimaksud dengan fotoperiod....???

- Fotoperiod adalah lamanya sinar matahari menerangi bumi
- Lamanya (durasi) fotoperiod setiap hari sepanjang tahun bervariasi
- Di Indonesia (di negara beriklim tropis), durasi fotoperiod sepanjang tahun tidak jauh berbeda



6

KAITAN ANTARA FOTOPERIOD DAN BUDIDAYA IKAN

1. Durasi fotoperiod mempengaruhi fisiologi ikan secara umum sehingga adanya perubahan pada durasi fotoperiod akan mempengaruhi berbagai proses fisiologi di dalam tubuh ikan, seperti:
 - Tingkah laku ikan secara umum, termasuk tingkah laku renang, pola migrasi dll
 - Pemijahan/reproduksi
 - Pertumbuhan dan lain-lain
2. Manipulasi fotoperiod dapat berupa mengurangi/memendekkan durasi fotoperiod (wadah pemeliharaan dibikin gelap, atau gelap lebih lama daripada kondisi terang) atau menambah/memanjangkan durasi fotoperiod (wadah pemeliharaan diterangi terus atau terang lebih lama daripada gelap).
3. Pada ikan-ikan nokturnal (aktif pada malam hari/gelap, seperti lele, patin, baung dan selais), kondisi wadah pemeliharaan yang gelap akan membuat ikan merasa nyaman dan dapat hidup dengan baik. Sebaliknya pada ikan-ikan yang secara diurnal, seperti ikan nila, mas, gurami, pemeliharaan ikan dengan kondisi gelap akan mengganggu kehidupan ikan secara umum, sedangkan kondisi terang akan membuat ikan tumbuh dengan baik.

7

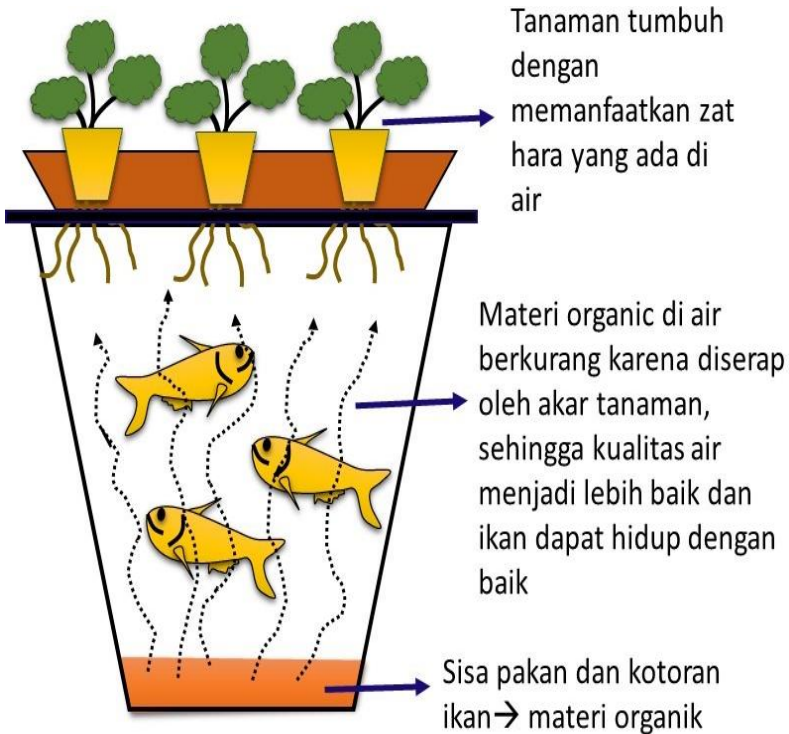
PENERAPAN MANIPULASI FOTOPERIOD PADA USAHA BUDIDAYA IKAN

1. Pada ikan nocturnal (ikan yang aktif di waktu malam), pengurangan cahaya atau memperpanjang kondisi gelap akan membuat ikan menjadi tenang (tidak banyak berenang) tetapi bila diberi makanan, respon ikan terhadap makanan tersebut sangat bagus, di mana ikan dengan cepat bergerak menyambar makanan yang diberikan. Bila kondisi gelap diperpanjang, maka waktu yang digunakan ikan untuk makan lebih lama dan ikan makan lebih banyak, sehingga ikan cepat tumbuh besar. Contohnya pada ikan lele, selais, patin
2. Pada ikan yang diurnal (aktif pada siang hari) bila kondisi terang diperpanjang, ikan juga akan makan dalam waktu yang lebih lama sehingga ikan cepat besar. Contohnya ikan mas, nila, gurami
3. Sebaliknya bila ikan nocturnal dipelihara pada kondisi terang dan ikan diurnal dipelihara pada kondisi gelap, maka ikan-ikan tersebut akan stress dan tidak mau makan karena kondisi lingkungan tidak sesuai.
4. Metoda manipulasi fotoperiod untuk budidaya ikan sangat mudah dilakukan dan biayanya juga murah. Dasar pemikiran dari metoda ini adalah dengan memperpanjang atau memperpendek lamanya wadah pemeliharaan mendapatkan sinar, baik sinar matahari maupun sinar dari lampu listrik. Untuk fotoperiod pendek, pengaturan lamanya wadah pemeliharaan

8

PENGETIAN AKUAPONIK

Merupakan sistem pertanian berkelanjutan, dengan mengkombinasikan sistem akuakultur (budidaya ikan) dan hidroponik (menanam tanaman dengan media air) pada suatu lingkungan dan ada simbiose (kondisi saling menguntungkan) antara ikan dan tanaman.



9

CARA MENYEMAI TANAMAN UNTUK SISTEM AKUAPONIK



Biji tanaman (sawi, kangkung dll), bias dibeli di toko pertanian



Rock wool dipotong-potong (2x2 cm) dan ditusuk dengan tusuk gigi untuk membuat lubang untuk menyemai benih



Biji direndam air, yang mengapung dibuang. Biji yang bagus dimasukkan ke dalam lubang-lubang pada rock wool yang sudah direndam air sebentar dan ditutup plastik hitam selama 24 jam



Benih diletakkan di tempat yang terkena sinar matahari, kelembaban rock wool dijaga. Setelah tumbuh 5 daun (sekitar 7 – 10 hari), benih siap untuk ditanam di net pot dan diletakkan di baskom akuaponik

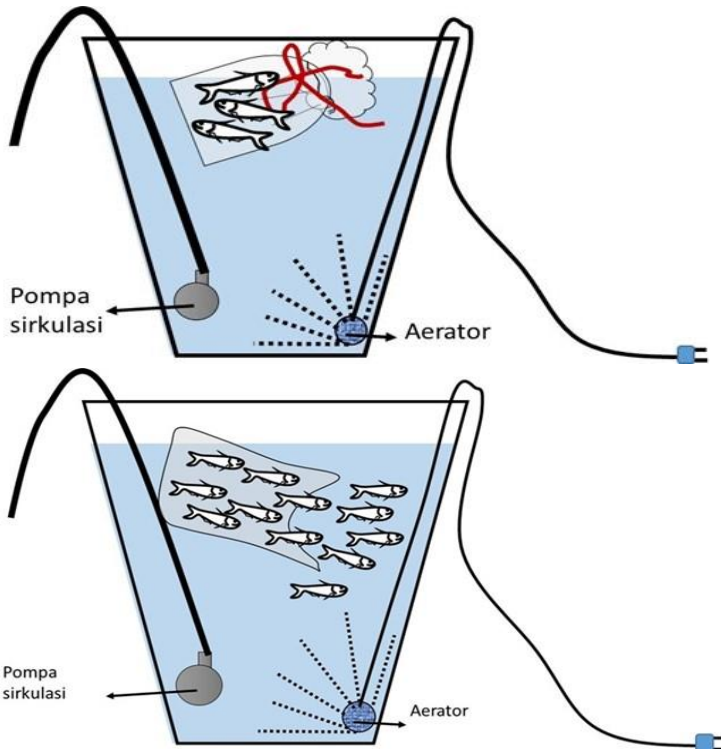
10

CARA MEMELIHARA IKAN DENGAN SYSTEM MANIPULASI FOTOPERIOD DAN AKUAPONIK

- Wadah dicuci bersih, disterilkan dan dikeringkan. Ember diisi air dan jarak antara tinggi air dengan tinggi ember sekitar 15 cm. Air diaerasi selama 2 -3 hari
- Peralatan untuk akuaponik serta benih tanaman yang sudah disemai disiapkan
- Pompa sirkulasi di dalam ember dan pompa dihidupkan sehingga air mengalir masuk ke baskom akuaponik dan kemudian mengalir lagi ke dalam ember
- Bila air dan unit akuaponik sudah disiapkan, ikan bisa dimasukkan ke dalam ember. Padat tebar ikan 30 ekor/ ember. Pada saat memasukkan ikan, ikan dan air dari dalam plastik tidak langsung dituang ke dalam ember, tetapi dibiarkan dulu selama sekitar 10 menit, kemudian pengikat kantong dibuka dan ikan dibiarkan keluar sendiri dari kantong plastik.
- Ikan tersebut dibiarkan dulu selama sekitar 24 jam dan ikan tidak diberi makan. Hal ini untuk menjaga agar ikan tidak stress selama masa adaptasi.

11

CARA MEMASUKKAN BENIH IKAN KE DALAM EMBER



- Ukuran benih ikan yang dipelihara sebaiknya sekitar 7-8 cm, sehat, lincah, tidak ada luka
- Benih yang baru dibeli sebaiknya segera dipindahkan ke wadah pemeliharaan
- Setelah ikan tidak stress, ikan bisa mulai diberi makan dengan makanan ikan yang sudah diperkaya dengan tepung daun kelor.

12 | TUMBUHAN KELOR (*Moringa oleifera*)



Pohon kelor



Daun dan buah kelor

- Pohon kelor merupakan tumbuhan yang banyak dijumpai di Indonesia
- Kelor adalah tanaman yang bisa tumbuh dengan cepat, berumur panjang, berbunga sepanjang tahun, dan tahan kondisi panas ekstrim.
- Tanaman ini berasal dari daerah tropis dan subtropis di Asia Selatan.
- Tanaman ini umum digunakan untuk menjadi pangan dan obat di Indonesia.

13

PEMANFAATAN KELOR (*Moringa oleifera*)

Di berbagai daerah di Indonesia maupun di berbagai negara di dunia, daun kelor merupakan salah satu jenis sayuran yang sering dikonsumsi. Sayuran ini mempunyai rasa yang enak dan mengandung nutrisi yang tinggi.



Sayur Bening Daun Kelor



Puding Daun Kelor

14

MANFAAT PEMBERIAN DAUN KELOR PADA IKAN

- Di bidang perikanan daun kelor sudah banyak digunakan, baik sebagai sumber protein yang ditambahkan pada pakan maupun sebagai suplemen yang ditambahkan pada pakan ikan.
- Pemberian daun kelor sebagai pengganti protein ataupun sebagai suplemen pada pakan ikan tidak mengurangi nafsu makan ikan. Ikan tetap dapat makan pakan yang mengandung kelor dengan baik.
- Beberapa penelitian menyatakan bahwa penambahan kelor pada pakan ikan dapat meningkatkan pertumbuhan ikan tetapi meningkatkan status kesehatan dan meningkatkan daya tahan tubuh ikan.
- Pemberian kelor ini meningkatkan daya tahan tubuh ikan terhadap serangan bibit penyakit. Contohnya pada ikan patin yang diberi makan kelor, prosentase sel limfosit terhadap jumlah sel darah putih secara umum meningkat. Adanya peningkatan sel limfosit akan mengakibatkan naiknya antibody (karena sel ini memproduksi antibodi) dan dengan demikian daya tahan tubuh ikan terhadap serangan bibit penyakit akan meningkat.
- Pada ikan patin yang diberi suplemen kelor dan kemudian diinfeksi dengan bakteri *Aeromonas hydrophyla*, luka borok yang muncul pada luka bekas

15

CARA MEMBUAT TEPUNG KELOR

1. Daun kelor yang sudah cukup tua (warna hijau pekat diambil)
2. Daun kelor dan batangnya dijemur sampai kering dan daun rontok
3. Daun dipisahkan dari batang kelor, hanya daun saja yang diambil
4. Daun kering kemudian diblender sampai halus
5. Bubuk kelor diayak agar butirannya rata ukurannya dan tidak ada yang besar
6. Bubuk daun kelor siap dimasukkan dalam wadah yang tertutup rapat, siap untuk disimpan di tempat yg dingin dan kering dan dapat dipergunakan sewaktu-waktu diperlukan.

16

CARA MEMBUAT PELLET IKAN DIPERKAYA KELOR

1. Pada pakan yang diperkaya kelor ini, diharapkan tepung kelor yang dicampurkan tidak merubah rasa pakan, tidak merubah ukuran diameter pakan dan tepung kelor tidak lepas pada saat pakan masuk ke dalam air
2. Metode yang digunakan adalah: metode 'coating', di mana pakan ikan komersial dilapisi dengan tepung kelor. Adapun cara coating tepung kelor adalah sebagai berikut:

17 | CARA MEMBERI MAKAN IKAN

- Ikan diberi makan berupa pellet ikan komersil yang sudah diperkaya dengan tepung kelor
- Pakan diberikan 2 kali atau 3 kali sehari dengan bobot pakan sekitar 5% - 6% dari berat total tubuh ikan/ hari (jadi sekitar 2-3% dari total berat tubuh setiap kali makan). Bisa juga diberikan dengan metode/ teknik *at satiation* atau sepuasnya. Pada teknik ini pakan diberikan sedikit demi sedikit. Pemberian pakan dihentikan bila ikan sudah berenang membelakangi sumber makanan. Hal ini menunjukkan bahwa ikan tidak tertarik lagi pada pakan yang diberikan karena kenyang
- Jumlah pakan yang diberikan berubah seiring dengan pertambahan bobot tubuh ikan. Selain itu ukuran diameter pakan yang diberikan juga harus sesuai dan ukuran bukaan mulut ikan, karena semakin besar ukuran ikan ukuran bukaan mulutnya juga semakin besar. (misalnya pakan F 999, kemudian F 781-1 atau F 781-2 dan seterusnya)

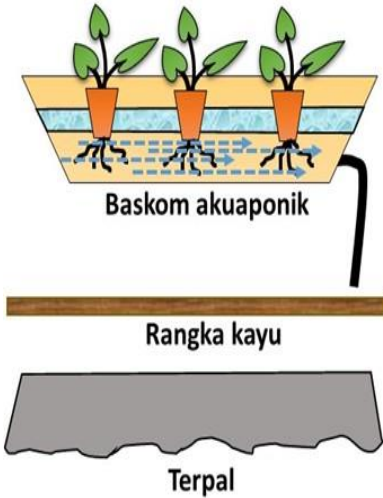


Pakan ikan

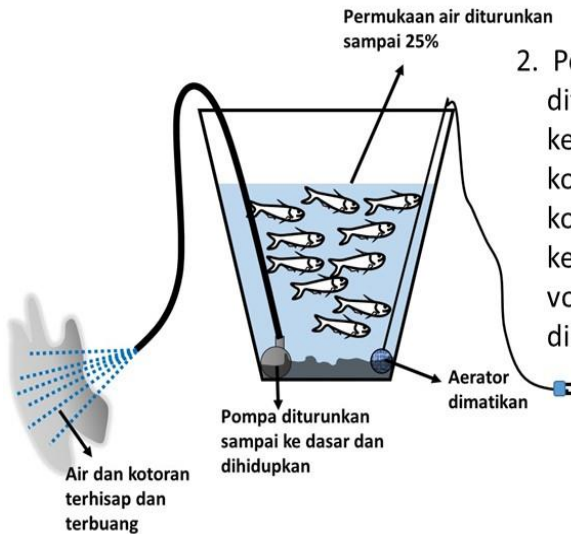
18 | CARA MERAWAT IKAN

1. Kondisi air harus selalu dipertahankan. Bila kualitas air menurun, yang dapat ditandai dengan adanya kekeruhan, berbusa dan berbau busuk, maka air harus diganti
2. Penggantian air tidak boleh dilakukan sekaligus karena ikan akan stress. Tetapi penggantian air harus dilakukan secara bertahap. Mula-mula hanya 25% dari volume air diganti dalam sehari. Bila kualitas air masih buruk, air dapat diganti lagi maksimum 25% dari total volume air.
3. Aerator dan pompa sirkulasi sebaiknya diamati beberapa kali sehari dan harus selalu hidup
4. Ikan yang mati harus segera dibuang
5. Sisa makanan juga harus segera dibuang agar tidak membusuk dan memperburuk kualitas air.
6. Tanaman pada sistem akuaponik diamati pertumbuhannya. Bila tanaman sudah rimbun, sebagian harus dipanen, tetapi harus disisakan beberapa batang agar tetap ada yang menyerap materi organik di air. Tanaman yang sudah dipanen bisa diganti dengan tanaman yang baru atau tanaman tersebut dibiarkan tumbuh lagi (bila panen hanya mengambil tanaman dan menyisakan akar). Untuk kangkung dan sawi, umur sekitar 3 minggu sudah bisa dipanen.

19 | CARA MENGANTI AIR DI MEDIA IKAN



1. Tutup terpal, rangka kayu dan baskom akuaponik disingkirkan



2. Pompa diturunkan sampai ke dasar sehingga kotoran dan air kotor terhisap keluar, 25% volume air dibuang

20

CIRI-CIRI DAN CARA PENGOBATAN IKAN YANG DISERANG BAKTERI *Aeromonas hydrophyla*

1. Salah satu masalah yang sering dihadapi pembudidaya ikan adalah adanya serangan penyakit MAS (Motile *Aeromonas* Septicemia) yang disebabkan oleh serangan bakteri *Aeromonas hydrophyla*. Bakteri ini merupakan salah satu bakteri pathogen yang sering menyerang ikan-ikan air tawar, dan lebih sering menyerang ikan budidaya yang dipelihara pada suatu wadah dengan padat tebar tinggi. Adanya padat tebar tinggi dan ruang pemeliharaan yang sempit, apalagi bila kualitas air kurang bagus, maka ikan-ikan peliharaan sangat rentan terhadap serangan bakteri ini. Serangan bakteri *A. hydrophyla* ini dapat menimbulkan kematian ikan peliharaan hingga 80%.
2. Adapun ciri-ciri penyakit *aeromoniasis* atau Motile *Aeromonas* Septicemia (MAS) adalah sebagai berikut: sisik mengelupas atau ada luka pada kulit ikan yang tidak bersisik, terdapat bercak merah pada kulit, insang dan organ dalam, terdapat pendarahan pada insang dan dubur, terdapat luka-luka borok terutama di bagian dada, perut, dan pangkal sirip. Kadang-kadang mata membengkak (*exophthalmia*). Perut ikan terlihat menggebung dan bila perut ikan ditoreh, kelihatan bahwa di dalam rongga perut ikan tersebut terdapat cairan bening berwarna kuning kecoklatan (disebut cairan ascetic). Penyakit ini sangat mudah

DAFTAR PUSTAKA

- Aka HA, Suhendrayatna dan Syaubari. 2017. Penurunan Kadar Amonia Dalam Limbah Cair Oleh Tanaman Air *Typha latifolia* (Tanaman Obor) Jurnal Ilmu Kebencanaan (JIKA) Pascasarjana Universitas Syiah Kuala Volume 4, No. 3. pp. 72-75
- Azhar F, N Satria, Sumarjan and S Hilyana. 2021. Combination of Moringa Leaf Meal and Probiotics in Feed for Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Seeds Survival and Immune System. Journal of Aquaculture and Fish Health Vol. 10(1)
- Bangkit I, R. Sugandhy dan PD Indriani. 2017. Aplikasi budidaya ikan integratif dengan sistem akuaponik dalam pemanfaatan pelataran rumah sebagai upaya peningkatan pendapatan masyarakat di RW 05 Desa Sayang, Jatinangor-Sumedang. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Vol. 1, No. 3
- Bbole I, C Mumba, N Mupenda and AS Kefi. 2016. Analysis of growth performance and haematological parameters of *Oreochromis niloticus* fed on a varying diet of *Moringa oleifera* Lam. leaf meal as an additive protein source. International Journal of Fisheries and Aquaculture. Vol. 8(11), pp.
- Dauhan, RES, E Efendi dan Suparmono. 2014. Efektifitas Sistem Akuaponik Dalam Mereduksi Konsentrasi Amonia Pada Sistem Budidaya Ikan. e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan Volume III No 1
- Hartami P, Erlangga. 2015. Teknologi akuaponik dengan tanaman yang berbeda terhadap performa

pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*).
Jurnal Perikanan Tropis DOI: 10.35308/jpt.v2i1.17

Helmiati S, Rustadi, A Isnansetyo and Zuprizal. 2011. The replacement of fish meal with fermented *Moringa leaves* meal and its effect on the immune response of red tilapia (*Oreochromis* sp.). The 4th International Symposium on Marine and Fisheries Research IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 919 (2021) 012057 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/919/1/012057 1

Lubis S, Windarti, M Riau waty. 2018. The effects of photoperiod manipulation on morpho-anatomy and growth of *Clarias gariepinus*. Berkala Perikanan Terubuk. Vol 46, No 3

Magwa,RJ, Windarti ., MR Siregar . 2020. Pengaruh manipulasi fotoperiod dan pakan yang diperkaya kunyit terhadap pertumbuhan ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). Jurnal Ruaya Vol 8, No 2. <http://openjurnal.unmuhpnk.ac.id/index.php/JR/article/view/1630>

Maharani MA dan PN Sari. 2016. Penerapan Aquaponic Sebagai Teknologi Tepat Guna Pengolahan Limbah Cair Kolam Ikan Di Dusun Kergan, Tirtomulyo, Kretek, Bantul, Yogyakarta. Indonesian Journal of Community Engagement Vol. 01, No. 02

Setiawan, MY., M. Adriani dan A. Musjani. 2015. Pengaruh Fotoperiode Terhadap Aktifitas Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*). Fish Scientiae, Volume 5 Nomor 10

Surnar RS, OP Sharma, and VP Saini. 2015. Aquaponics: Innovative farming. International Journal of Fisheries and Aquatic Studies 2015; 2(4): 261-263

Windarti W, B Amin and AH Simarmata. 2021. Growth and health status of *Pangasionodon hypophthalmus* reared under manipulated photoperiod conditions. *F1000Research* , 10:154