
Yang Sri Romadona dan Wiwik Heny Winarsih*) Antisipasi Fluktuasi Musim

**ANTISIPASI FLUKTUASI MUSIM DAN KETERSEDIAAN AIR
SELAMA MUSIM KEMARAU DALAM RANGKA MENJAGA
KESINAMBUNGAN USAHA BUDIDAYA PERIKANAN**

Naskah diterima 18 Juli 2100, Naskah disetujui Tgl 29 November 2011

Yang Sri Romadona ¹⁾ Wiwik Heny Winarsih ²⁾

Email : <dificha_77@yahoo.com

ABSTRAK

Dalam budidaya perikanan, kualitas dan kuantitas air yang digunakan sebagai media sangat berpengaruh terhadap keberhasilan suatu usaha budidaya perikanan. Kualitas air berkaitan dengan mutu air yang digunakan. Sedangkan untuk kuantitas air sangat dipengaruhi adanya fluktuasi musim. Pada saat penghujan, sumber air berlimpah. Yang menjadi permasalahan adalah saat terjadi kemarau panjang seperti yang terjadi saat ini. Untuk mengatasinya perlu dilakukan budidaya ikan dengan sistem budidaya sepenggal pada lahan kering yang berdasarkan pada CBIB. Alternatif sistem yang bisa digunakan adalah sistem resirkulasi dan aquaponik. Kedua sistem ini lebih mengutamakan pemanfaatan kembali air kolam terpakai.

Kata kunci: fluktuasi musim, kualitas air, kuantitas air, budidaya perikanan

ABSTRACT

In aquaculture, the quality and quantity of water used in cultivation greatly affect the success of an aquaculture. Water quality is related to the quality of water used. As for the quantity of water is greatly influenced by the seasonal fluctuations. At the rainy season, abundant water resources. But the problem is when there is long dry season as happened today. To overcome this problem needs to be done with the fish on dry land farming systems based on CBIB. Alternative system that can be used is the recirculation system and aquaponic. Both of these systems prefer the reuse of unused pond water.

Keywords: fluctuations of the season, quality of water, quantity of water, aquaculture

1) Staf pada Balitbang Provinsi Jawa Timur

2) Peneliti pada Balitbang Provinsi Jawa Timur

PENDAHULUAN

Fluktuasi musim senantiasa terjadi sepanjang tahun dan pada saat terjadi ekstrim kering di beberapa wilayah akan mengalami kekurangan air sedangkan pada saat terjadi puncak musim penghujan akan terjadi banjir. Ketersediaan air sebagai media hidup utama bagi organisme perairan senantiasa berfluktuasi mengikuti musim. Untuk menjamin keberlangsungan usaha budidaya perikanan maka diperlukan stok air yang cukup dengan kualitas yang baik. Pada saat musim kemarau, kekurangan pasokan air sering diikuti dengan tingkat cemaran yang kadang membahayakan bagi kehidupan perairan. Terjadinya *eutrofikasi* di waduk dan danau sering memicu timbulnya kematian massal bagi ikan - ikan yang dibudidayakan. Dalam usaha budidaya perikanan, kuantitas dan kualitas air harus dijaga sesuai dengan kebutuhan organisme yang dibudidayakan. Parameter kualitas air merupakan faktor pembatas terhadap jenis biota air yang akan dibudidayakan di suatu perairan. Fluktuasi musim berpengaruh langsung terhadap kuantitas (jumlah) dan kualitas (mutu) air. Kuantitas dan kualitas air pada musim kemarau dan musim penghujan tidak sama, misalnya debit air, pertumbuhan plankton, termasuk proses kimia dan fisika yang terjadi pada sistem perairan budidaya ikan. Beberapa parameter air yang mudah dipengaruhi pada musim penghujan adalah *salinitas*, *pH*, dan *kecerahan* akibat pertumbuhan plankton yang fluktuatif. Perbedaan kestabilan kualitas air akan tampak lebih jelas pada saat turun hujan. Air hujan merupakan air sadah dan mengandung beberapa unsur atau molekul, diantaranya CO_2 , H_2S , Fe , dan lain lain. Unsur unsur

tersebut akan berpengaruh terhadap *pH* air. Sehingga seringkali air hujan dikenal dengan biang pembawa asam perairan. Selain mempengaruhi *pH* air, turunnya hujan juga berpengaruh besar terhadap turunnya salinitas air. Dengan angka salinitas dibawah 10 ppt dapat memungkinkan tumbuhnya beberapa jenis bakteri yang bisa menyebabkan penyakit pada perikanan budidaya. Pengaruh eutrofikasi pada tambak/ kolam, sangat memungkinkan alga, tumbuhan air berukuran mikro, berkembang dengan pesat akibat ketersediaan fosfat yang berlebihan serta kondisi lain yang memadai. Hal ini bisa dikenali dengan warna air yang menjadi kehijauan, berbau tak sedap, dan keke-ruhannya menjadi semakin meningkat.

Pengaruh buruk lainnya, dengan turunnya hujan dapat menyebabkan terkikisnya tanah pematang. Apabila hasil kikisan tersebut masuk kepetak pemeliharaan maka kandungan lumpur semakin banyak dan meluas dalam kolam/tambak. Akan lebih parah lagi jika air kolam menjadi sangat keruh akibat teraduknya air oleh guyuran air hujan dan masuknya tanah pematang dari hasil kikisan, yang menyebabkan bakteri penyakitakan menjadi bertambah.

Pada musim kemarau ditandai dengan terjadinya penyusutan debit air. Pengurangan air antara lain dikarenakan turunnya debit mata air sungai dan besarnya penguapan yang terjadi di musim kemarau. Hal ini akan berpengaruh besar terhadap kolam/tambak yang hanya mengandalkan sungai dan curah hujan sebagai sumber airnya. Pada musim kemarau, biasanya salinitas air sangat tinggi, beberapa bakteri ada yang tidak dapat hidup pada salinitas tinggi, sehingga banyak ikan ataupun udang

dapat terhindar dari infeksi bakteri. Namun kelemahannya dari salinitas tinggi adalah pertumbuhan ikan/udang menjadi lambat sehingga akan memerlukan waktu yang agak lama, jumlah pakan yang agak besar untuk dapat mencapai size nya. Pada musim kemarau juga menyebabkan tumbuhnya ganggang dan lumut dari dasar kolam. Disamping itu peningkatan pencemaran air juga banyak terjadi di musim kemarau.

Dalam budidaya perairan di tambak dan kolam faktor internal dan faktor eksternal tambak. Faktor eksternal dalam bentuk limbah dampaknya sangat fatal dan berbahaya disamping dapat menyebabkan kegagalan budidaya juga dapat menyebabkan kematian pada konsumen pengonsumsi hasil panen. Limbah eksternal yang masuk kedalam sungai selanjutnya akan dibawa ke daerah pesisir yang kemudian di gunakan untuk mengisi tambak. Seluruh tahapan dalam budidaya ikan/biota perairan harus memperhatikan sanitasi dan pengendalian dalam upaya mencegah tercemarnya hasil perikanan budidaya dari berbagai bahaya keamanan pangan seperti bakteri, racun hayati, logam berat maupun residu bahan terlarang (antibiotik, hormon, dll). Peningkatan mutu produk perikanan budidaya lebih diarahkan untuk memberikan jaminan keamanan pangan mulai bahan baku hingga produk akhir hasil budidaya yang bebas dari bahan pencemar sesuai persyaratan pasar. Kendala yang masih dihadapi oleh para petambak adalah terkait pada masalah kualitas dan kuantitas air untuk sarana tempat pengembangan/pemeliharaan ikan/ biota perairan. Untuk kualitas air dapat diketahui dari beberapa parameter

penentunya sehingga air tersebut dapat dikatakan layak untuk digunakan disamping itu penggunaan bahan kimia untuk mempertahankan dan meningkatkan produksi termasuk untuk mencegah serangan penyakit, harus terkendali.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini dilakukan uji coba budidaya ikan di kolam beton di taman terbuka dengan sistem resirkulasi menggunakan satu bak filter, dua bak filter; dan tiga bak filter. Masing-masing kolam diisi campuran ikan nila, tombro dan patin ukuran konsumsi. Ketiga kolam yang tersedia ini pada awalnya adalah kolam induk, kolam pemijahan dan kolam pendederan. Selama musim penghujan, kolam tersebut diubah fungsi menjadi ikan pembesaran semua karena terjadi asinkronisasi pemijahan sehingga banyak telur steril dan gagal berkembang. Dalam upaya pembesaran ini, masing-masing kolam diisi ikan nila, tombro, dan patin ukuran $\pm 400-500$ g/ekor sebanyak 20 ekor. Lama pemeliharaan selama 3 bulan dan pengamatan kualitas air dilakukan secara rutin setiap hari. Parameter kualitas air yang diamati adalah parameter tunggal yaitu kekeruhan pada masing-masing bak filter.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persyaratan kualitas air untuk beberapa jenis biota yang berbeda tidak sama sehingga diperlukan pengetahuan yang cukup agar biota yang dibudidayakan dapat tumbuh optimum. Parameter kualitas air yang optimum bagi aneka biota perairan menurut Tancung dkk disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Kualitas Air Optimal untuk Beberapa Biota Air

| Nama | Nama Ilmiah | pH | Suhu (°C) | Oksigen (ppm) | Salinitas (ppt) |
|-------------------------|------------------------------------|---------|-----------|---------------|-----------------|
| Biota Laut/Payau | | | | | |
| Bandeng | <i>Chanos chanos</i> | 7-9 | 23-32 | 4-7 | 0-35* |
| Beronang | <i>Siganus sp.</i> | 7-9 | 23-32 | 4-7 | 15-35 |
| Kakap Putih | <i>Lates calcalifer</i> | 7-9 | 24-32 | 3-7 | 0-35* |
| Kakap Mata | <i>Psamoperca</i> | | | | |
| Kucing | <i>waigiensis</i> | 7-9 | 24-32 | 4-7 | 30-35 |
| Kakap Merah | <i>Lutjanus</i> | | | | |
| | <i>argentimaculatus</i> | 7-9 | 24-32 | 4-7 | 30-35 |
| Kakap Jenaha | <i>Lutjanus johnei</i> | 7-9 | 24-32 | 4-7 | 20-35 |
| Kerapu Bebek | <i>Cromileptes altivelis</i> | 7-9 | 27-32 | 5-6 | 33-35 |
| Kerapu Lumpur | <i>Epinephelus suilus</i> | 7-9 | 27-32 | 5-6 | 15-35 |
| Kerapu Macan | <i>Epinephelus</i> | | | | |
| | <i>fuscoguttatus</i> | 7-9 | 27-32 | 5-6 | 33-35 |
| Kerapu Merah | <i>Plectropoma</i> | | | | |
| | <i>maculatus</i> | 7-9 | 27-32 | 5-6 | 33-35 |
| Kuwe | <i>Caranx sp.</i> | 7-9 | 27-32 | 5-7 | 33-35 |
| Ketang ketang | <i>Scatophagus argus</i> | 7-9 | 25-32 | 4-7 | 25-35 |
| Udang windu | <i>Penaeus monodon</i> | 7,5-8,7 | 28-30 | 5-10 | 10-25 |
| Udang putih | <i>Penaeus merguensis</i> | 7,5-8,5 | 28-30 | 5-10 | 15-27 |
| Nama | Nama Ilmiah | pH | Suhu (°C) | Oksigen (ppm) | Salinitas (ppt) |
| Rumput laut | <i>Euchema spinosum</i> | 7-8 | 25-27 | 4-6 | 27-30 |
| Teripang | <i>Holothuria scabra</i> | 6,5-8,5 | 25-27 | 4-8 | 26-33 |
| Mutiara | <i>Pinctada maxima</i> | 7,5-8,5 | 28-30 | 4-7 | 32-35 |
| Kerang bakau | <i>Crassostrea sp.</i> | 6-9 | 25-32 | 3-6 | 15-35 |
| Kerang hijau | <i>Perna viridis</i> | 6-9 | 26-30 | 3-7 | 27-34 |
| Kerang darah | <i>Anadara granosa</i> | 6-9 | 26-32 | 3-6 | 15-34 |
| Biota Air Tawar | | | | | |
| Mas | <i>Cyprinus carpio</i> | 7-8 | 20-25 | 5-6 | 0 |
| Gurami | <i>Osphronemus gouramy</i> | 6,5-9,0 | 25-33 | 3-4 | 0 |
| Tawes | <i>Barbodes ginionitus</i> | 6,5-9,0 | 25-32 | 5-6 | 0 |
| Sepat siam | <i>Trichogaster pectoralis</i> | 6,5-9,0 | 25-33 | 3-4 | 0 |
| Tambakan | <i>Helostoma temmincki</i> | 6,5-9,0 | 25-33 | 3-4 | 0 |
| Lele | <i>Clarias batracus</i> | 6,5-9,0 | 25-30 | 3-4 | 0 |
| Lele dumbo | <i>Clarias gariepinus</i> | 6,5-9,0 | 25-30 | 3-4 | 0-30** |
| Nila | <i>Oreochromis niloticus</i> | 7-9 | 25-33 | 5-6 | 0-30** |
| Mujair | <i>Oreochromis mossambicus</i> | 7-9 | 25-33 | 5-6 | 0 |
| Mola | <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> | 7-9 | 25-33 | 5-6 | 0 |
| Jelawat | <i>Leptobarbus hoevenii</i> | 7-9 | 25-30 | 4-6 | 0 |

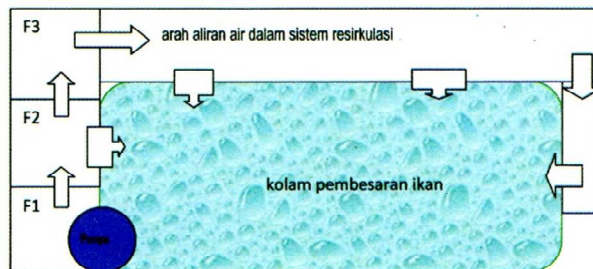
| | | | | | |
|-----------------|----------------------------------|-------------|-------|-----|---|
| Bawal air tawar | <i>Colossoma macropomum</i> | 7-9 | 25-30 | 4-6 | 0 |
| Betutu | <i>Oxyeleotris marmorata</i> | 7-9 | 25-32 | 3-5 | 0 |
| Gabus | <i>Chana striatus</i> | 6,5- | 25-33 | 3-4 | 0 |
| Betok | <i>Anabas testudineus</i> | 6,5- 9,0 | 25-33 | 3-4 | 0 |
| Patin | <i>Pagasius sp.</i> | 7-8 | 25-32 | 5-6 | 0 |
| Jambal siam | <i>Pangasius sutchi</i> | 7-8 | 25-32 | 5-6 | 0 |
| Nilem | <i>Osteochillus hasselti</i> | 7-8 | 25-32 | 5-6 | 0 |
| Karper rumput | <i>Ctenopharyngodon idellus</i> | 7-8 | 23-30 | 5-6 | 0 |
| Udang galah | <i>Macrobrachium rosenbergii</i> | 7-8 | 25-27 | 5-7 | 0 |

Keterangan:
 Ikan *euryhaline* (dapat mentolerir kisaran salinitas luas), dapat dipelihara di air tawar. Namun agar tumbuh optimal, salinitas perlu dipertahankan pada kisaran tetap.
 **Ikan *euryhaline* (dapat mentolerir kisaran salinitas luas), dapat dipelihara di air laut (tambak dan laut). Namun agar tumbuh optimal, salinitas perlu dipertahankan pada kisaran tetap.

(Sumber: Tancung, A. B., dkk. *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*. Jakarta)

Ikan nila, tombro, dan patin mensyaratkan kisaran pH relatif hampir sama; yaitu 7-8. Untuk nila pH 9 masih termasuk optimum sedangkan untuk tombro dan patin pH optimum maksimum lebih rendah satu poin yaitu 8. Yang perlu dicermati bahwa kandungan oksigen optimum dari ketiga jenis ikan tersebut sama, yaitu 5-6 ppm sehingga jika kepadatan ikan di

tingkatkan maka titik aerasi harus ditambah; dan jika mengandalkan sistem resirkulasi maka titik jatuhnya air perlu diperbanyak. Dari uji coba yang telah dilakukan bahwa titik jatuh air menyebar lebih bagus agar ikan tidak bergerombol pada satu posisi. Pada saat siang dan udara terik ada kecenderungan ikan bergerombol di sekitar titik jatuh air.



Gambar 1. Sketsa kolam resirkulasi untuk polikultur ikan nila, tombro, dan patin dengan tiga filter dan aliran air yang dikonsepsi seperti aliran air parit kecil.

Selanjutnya, Dalam pengelolaan kualitas air perlu diperhatikan dan dipertimbangkan beberapa faktor,

antara lain: (1) Pertimbangan ekologis dan ekonomis; Pengelolaan harus mempertimbangkan ekologi lingkungan

perairan dan memperhatikan kesejahteraan manusia dan tidak merugikan; (2) Pengelolaan pengairan mencakup inventarisasi, perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan; (3) Tenaga kerja dan biaya, diupayakan sekecil mungkin; (4) Keuntungan maksimum. Teknik pemeliharaan secara intensif untuk memacu pertumbuhan ikan terutama perbaikan manajemen kualitas air, sudah harus diterapkan mulai dari tahap pemijahan, pemeliharaan larva, pendederan dan pembesaran (Anonim, 1996). Adapun penjelasan beberapa parameter kunci kualitas air pada budidaya perikanan adalah sebagai berikut:

OKSIGEN

Oksigen (O_2) merupakan jenis gas yang terlarut dalam air dengan jumlah yang sangat banyak. Oksigen diperlukan biota air untuk pernapasannya. Menurut Zonneveld dkk. (1991) kebutuhan oksigen pada ikan mempunyai kepentingan pada 2 aspek, yaitu kebutuhan lingkungan bagi spesies tertentu dan kebutuhan konsumtif yang tergantung pada metabolisme ikan. Perbedaan kebutuhan oksigen dalam suatu lingkungan bagi ikan dari spesies tertentu disebabkan oleh adanya perbedaan struktur molekul sel darah ikan yang mempengaruhi hubungan antara tekanan parsial oksigen dalam air dan derajat kejenuhan oksigen dalam sel darah. Apabila suhu air meningkat maka kelarutan oksigen akan berkurang begitu juga dengan salinitas, semakin tinggi salinitas maka semakin rendah kelarutan oksigen dalam air. Cara mengatasi kekurangan oksigen dalam kolam/tambak yaitu dengan memasang peralatan aerasi untuk memasok oksigen dengan cepat. Untuk mengetahui jumlah

aerasi yang diperlukan, perlu diketahui beberapa faktor utama, antara lain: (1) Tingkat kejenuhan air pada suhu tertentu; (2) Koefisien dan besarnya oksigen transfer ke dalam perairan. Penggunaan aerator yang tidak benar dapat berakibat pada pengeluaran biaya dalam hal ini menyangkut tentang bahan bakarnya. Selain itu dapat dilakukan juga dengan melakukan penggantian air kolam/tambak dengan air yang bersih dan benar benar terjamin kualitasnya.

KARBONDIOKSIDA

Karbon dioksida (CO_2) merupakan gas yang lebih mudah larut dalam air dibandingkan dengan oksigen, sehingga sering menempati tempat oksigen dalam air. Karbon dioksida dalam air berbanding terbalik dengan oksigen. Jika konsentrasi oksigen pada tingkat maksimum maka biota yang dibudidayakan akan tumbuh optimum.

DERAJAT KEASAMAN (pH AIR)

pH air mempengaruhi tingkat kesuburan perairan dan berpengaruh terhadap kehidupan jasad renik. Perairan yang asam dapat membahayakan kehidupan ikan karena bisa bersifat *lethal*. Untuk merespon kondisi pH yang rendah ataupun tinggi ikan akan memproduksi lendir di kulit dan di bagian dalam insangnya. Jika lendir yang menempel di insang dan tubuh ikan menebal maka ikan akan mengalami kesulitan bernafas dan lama kelamaan akan mati. Stabilisasi pH dipengaruhi oleh aktivitas respirasi dan fotosintesis. Respirasi akan menurunkan pH dan fotosintesis akan menaikkan nilai pH. Apabila pH nya cukup tinggi, maka dapat dilakukan aerasi.

Tabel 2. Hubungan antara pH Air dan Ikan Budidaya dan Udang Windu

| Ikan Budidaya | | Udang Windu | |
|---------------|--|-------------|--------------------------------|
| pH | Keterangan | pH | Keterangan |
| < 4,5 | Air bersifat racun bagi ikan | < 4,0 | Bersifat racun terhadap udang |
| 5-6,5 | Pertumbuhan ikan terhambat dan ikan sangat sensitif terhadap bakteri dan parasit | 4,0-4,5 | Tidak berproduksi |
| 6,5-9,0 | Ikan mengalami pertumbuhan optimal | 4,6-6,0 | Produksi rendah |
| > 9,0 | Pertumbuhan ikan terhambat | 6,1-7,5 | Produksi sedang |
| | | 7,6-8,0 | Cukup baik bagi budidaya udang |
| | | 8,1-8,7 | Baik bagi pemeliharaan udang |
| | | 8,8-9,5 | Produksi mulai turun |
| | | 9,6-11 | Titik mati alkalis |
| | | > 11 | Bersifat racun terhadap udang |

(sumber : Tancung, A. B., dkk. *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*. Jakarta)

KECERAHAN

Kecerahan dipengaruhi oleh kekeruhan air. Kekeruhan sendiri dipengaruhi oleh : 1) benda halus yang tersuspensi; 2) adanya jasad renik (plankton); 3) warna air. Kecerahan dalam air mengindikasikan terjadinya proses asimilasi dalam air. Kekeruhan yang baik adalah kekeruhan yang disebabkan oleh jasad - jasad renik. Sebaliknya kekeruhan karena suspensi tanah/koloid, lebih lebih karena hidroksida besi sangat berbahaya bagi biota budidaya, karena partikel partikel tersebut dapat menempel pada insang sehingga pernapasan biota apat terganggu.

SUHU AIR

Suhu sangat berpengaruh terhadap kehidupan dan pertumbuhan biota air. Secara umum laju pertumbuhan meningkat sejalan dengan kenaikan suhu, dapat menekan kehidupan hewan budidaya bahkan menyebabkan kematian bila peningkatan suhu sampai drastis. Suhu air mempengaruhi kehidupan biota air secara tidak langsung yaitu melalui penaruhnya terhadap kelarutan oksigen dalam air. Semakin

tinggi suhu maka semakin rendah daya larut oksigen dalam air dan sebaliknya. Pergantian atau pencampuran air merupakan cara yang dapat dilakukan untuk megurangi pengaruh suhu tinggi. Pergantian air yang diupayakan untuk oengenceran metabolit sekaligus dapat mempengaruhi pengaruh suhu tinggi.

SALINITAS

Salinitas air berpengaruh terhadap tekanan osmotik air. Semakin tinggi salinitas, akan semakin besar pula tekanan osmotiknya. Biota yang hidup di air asin harus mampu menyesuaikan dirinya terhadap tekanan osmotik dari lingkungannya. Penyesuaian ini memerlukan banyak energi yang diperoleh dari makanan dan digunakan untuk keperluan tersebut.

KESADAHAN

Kesadahan air disebabkan oleh banyaknya mineral dalam air yang berasal batuan dalam tanah, baik, dalam bentuk ion maupun ikatan molekul. Elemen terbesar yang terkandung dalam air adalah kalsium, magnesium, natrium, dan kalium.

WARNA AIR

Warna pada kolam/tambak, baik sistem tradisional, semi intensif maupun intensif bermacam macam. Adanya warna air tersebut disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain hadirnya beberapa jenis plankton, larutan tersuspensi, dekomposisi bahan organik, mineral maupun bahan - bahan lain yang terlarut dalam air. Ada beberapa warna air yang sering ditemukan pada tambak/kolam antara lain hijau muda, hijau tua, kuning kecoklatan, hijau kecoklatan, coklat kemerahan dan keruh.

Warna air memberikan gambaran dan informasi tentang kualitas air.

BAHAN PENCEMAR

Air yang tercemar tidak hanya dapat menyebabkan kegagalan budidaya biota air melainkan juga berbahaya bagi konsumen yang mengkonsumsinya. Bahan pencemar dapat berasal dari limbah industri ataupun rumah tangga yang masuk kedalam sungai yang selanjutnya terbawa ke daerah pesisir yang mencemari perairan pesisir yang digunakan untuk mengisi tambak.

Tabel 3. Beberapa Bahan dan Kandungan Minimum yang Diperbolehkan.

| Bahan/Senyawa Kimia | Kandungan (ppm) | Bahan/Senyawa Kimia | Kandungan (ppm) |
|---------------------|-----------------|---------------------|-----------------|
| Sianida | < 0,01 | Organofosfat | < 0,10 |
| Senyawa fenol | < 0,02 | Karbonat | < 0,10 |
| Minyak bumi | < 2 | Hg | < 0,006 |
| Aldrin | < 0,01 | Pb | < 0,075 |
| Klordan | < 0,04 | As | < 0,05 |
| DDT | < 0,2 | Cd | < 0,10 |
| Dieldrin | < 0,05 | Cr | < 0,10 |
| Endrin | < 0,002 | Cu | < 0,06 |
| Heptaklor | < 0,01 | Se | < 0,005 |
| Metasiklor | < 0,005 | Zn | < 0,0 |
| Lindan | < 0,02 | Ni | < 0,10 |
| Toksafen | < 0,01 | Ridonuklida | 1 PC/1 (ICRP) |

(Sumber: Taneung, A. B., dkk. *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*. Jakarta)

Selain faktor kualitas (mutu) air perikanan yang dapat diketahui melalui kondisi lingkungan yang menurun saat ini, faktor kuantitas (jumlah) sumber air yang digunakan sebagai sarana pemeliharaan ikan juga sangatlah penting, mengingat saat ini musim kemarau lebih panjang dibandingkan dengan musim hujan. Sehingga debit mata air sungai sebagai sumber air tambak/kolam sangatlah berkurang. Kedua hal ini lah yang menjadi kendala bagi para pembudidaya ikan/biota air untuk saat ini. Pemmasalahan kualitas air dapat diatasi dengan melakukan pengelolaan secara

tepat terhadap parameter - parameter fisik dan kimia air yang nantinya berpengaruh terhadap ke-hidupan biota air seperti yang telah dijelaskan diatas, namun untuk permasalahan kuantitas air di musim kemarau ini cukup sulit. Sebab pasokan air dengan kualitas yang terjamin juga berkurang dikarenakan terjadinya penguapan yang cukup tinggi tetapi tidak diimbangi oleh curah hujan yang cukup.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan terhadap tiga kolam pembesaran dengan jumlah bak

Film harap dikoreksi, kesalahan setelah naik cetak diluar tanggung jawab kami. K 100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 0 M 100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 0

Yang Sri Romadona dan Wiwik Heny Winarsih*) Antisipasi Fluktuasi Musim

filter yang berbeda menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah bak filter maka kualitas kejernihan air semakin terjaga. Pada kolam dengan satu bak filter, endapan lumpur sisa feses mulai muncul pada H11; sedangkan pada kolam dengan dua filter endapan lumpur sisa feses muncul pada H16. Yang paling stabil adalah kolam dengan 3 filter dan endapan lumpur sisa feses baru tambak pada H26 pascatebar. Pada

masing-masing kolam tampak ditumbuhi lumut namun lumut tersebut tetap dibiarkan dengan maksud sebagai pakan alami bagi nila dan tombro. Semua ikan dalam keadaan sehat dan menunjukkan pertumbuhan yang optimum. Bobot ikan pasca pengamatan selama 3 bulan berkisar antara $\pm 600-680$ g/ekor. Ikan-ikan tersebut terus dipelihara sebagai bakal induk. Dengan demikian terjadi kenaikan bobot $\pm 180-$



Gambar 2. kondisi bak filter pada masing-masing kolam percobaan yang berbeda

Keberhasilan suatu kegiatan budi daya ditandai dengan produktivitas hasil budidaya yang maksimum secara berkelanjutan, namun untuk menghasilkan produktivitas yang tinggi tersebut perlu melakukan manajemen kualitas air yang baik. Sistem resirkulasi atau *Recirculation Aquaculture System* (RAS) yang telah digunakan sejak tahun 1990-an, merupakan teknik budidaya yang relatif baru dan unik dalam industri perikanan (Suantika, 2001). Sistem ini menggunakan teknik akuakultur dengan kepadatan tinggi di dalam ruang tertutup (*indoor*), serta kondisi lingkungan yang terkontrol sehingga mampu meningkatkan produksi ikan pada lahan dan air yang terbatas, meningkatkan produksi ikan sepanjang tahun, fleksibilitas lokasi produksi, pengontrolan penyakit dan tidak tergantung pada musim (Tetzlaff dan Heidinger, 1990). Dalam perkembangan lebih lanjut, sistem resirkulasi juga bisa

diterapkan pada kolam terbuka dengan skala kecil sehingga memungkinkan untuk dikembangkan berbasis rumah tangga.

Sistem resirkulasi merupakan budi daya intensif yang merupakan alternatif menarik untuk menggantikan sistem ekstensif, dan cocok diterapkan di daerah yang memiliki lahan dan air terbatas (Suresh dan Lin, 1992). Resirkulasi memiliki banyak keuntungan diantaranya adalah penghematan kebutuhan air disaat budidaya perikanan dilaksanakan. Sistem ini lebih tepat apabila diterapkan untuk usaha budi daya dengan kondisi lingkungan sebagai berikut: (1) Perairan disekitar usaha budidaya tersebut terbatas atau bisa juga tercemar. Pencemaran ini bisa di sebabkan oleh faktor internal yang umumnya berupa : sisa pakan, kotoran ikan / udang ditambak, ataupun sisa metabolisme. Sedangkan faktor eksternal, yaitu dari limbah industri, limbah

rumah tangga, atau limbah dari budidaya udang / ikan itu sendiri; (2) Sumber air terbatas; (3) Kualitas air tidak stabil; (4) Lahan pyrite berat; (5) Menjaga kondisi perairan umum.

Pada dasarnya dalam sistem resirkulasi, air yang dikeluarkan dari kolam pembesaran akan dimasukkan kedalam kolam filter. Kolam filter ini selain berfungsi sebagai petak pengendapan juga berfungsi sebagai kolam pembersihan secara biologis (*biological filtration*). Hal hal yang harus diperhatikan agar resirkulasi dapat berhasil adalah setiap petak dianjurkan diberi kincir angin atau aerator dengan jumlah yang disesuaikan dengan luasan petak tambak. Pengelolaan air pada sistem resirkulasi adalah upaya menambah atau membantu alam untuk meningkatkan daya dukung komponen komponen yang menjadi faktor pendukung agar terciptanya kondisi yang baik bagi biota perairan. Air yang telah tercemar diluar tambak akan diproses terlebih dahulu sebelum dimasukkan ke dalam tambak/ kolam. Hal ini secara tidak langsung mengurangi pengotoran areal tambak yang akan dijadikan petak pemeliharaan biota. Disamping itu air yang berasal dari proses budidaya pada petak pemeliharaan tidak langsung dibuang, tetapi diproses terlebih dahulu dipetak - petak treatment. Sehingga proses ini sedikit mungkin mengurangi resiko pencemaran lingkungan yang sudah tercemar. Alternatif yang bisa ditempuh untuk meningkatkan oksigen tanpa aerasi adalah membuat aliran air sebelum masuk lagi ke kolam pembesaran seperti yang dilakukan pada percobaan penelitian ini.

Keuntungan dan kekurangan dari metode ini adalah untuk di lokasi perairan di kawasan bermasalah (ter-

cemar), yang sulit untuk memperoleh kualitas air yang bagus, sistem ini merupakan jawaban yang tepat. Misalnya untuk lokasi dikawasan industri, perumahan. Sedangkan untuk kawasan yang tidak bermasalah, penggunaan sistem ini kurang tepat. Keuntungan nyata dari sistem ini adalah: (1) Konservasi air; (2) Kontrol penyakit; (3) Kontrol lingkungan. Minimalnya penggunaan/ pemasukkan air dari luar mengakibatkan resiko terkontaminasi akan berkurang. Dengan demikian sistem pengendalian penyakit akan lebih optimal.

Produksi pangan lokal ini akan menyediakan akses untuk pangan sehat dan meningkatkan ekonomi lokal. Dalam akuaponik, efluen yang kaya nutrisi dari bak ikan digunakan sebagai pupuk untuk produksi tanaman hidroponik. Hal ini baik bagi ikan, karena akar tanaman menjadi media permukaan untuk tempat tumbuhnya *Rhizobacteria* yang akan merombak limbah nutrisi dari sistem akuakultur. Nutrien ini dihasilkan dari kotoran ikan, alge, dan sisa pakan yang dapat terakumulasi hingga level toksik dalam bak ikan, tetapi sebaliknya dapat berfungsi sebagai pupuk cair untuk pertumbuhan tanaman dalam hidroponik. Dengan demikian, hidroponik berfungsi sebagai biofilter untuk menyerap amonia, nitrat, nitrit, dan fosfor, jadi air yang bersih kemudian dapat dialirkan kembali ke bak ikan. Bakteri nitrifikasi yang hidup dalam media filter dan berasosiasi dengan akar tanaman memegang peran utama dalam siklus nutrisi; tanpa mikroorganisme ini keseluruhan system akan berhenti berfungsi.

KESIMPULAN

Sistem resirkulasi yang di terapkan pada kolam beton di taman terbuka dapat digunakan untuk memproduksi ikan konsumsi dan atau bakal induk dengan kualitas kesehatan yang prima karena semua ikan dalam perlakuan jumlah bak filter yang berbeda dapat hidup dan berkembang dengan baik. Indikator pertumbuhan dapat dilihat dari kenaikan bobot awal ikan 400-500 g/ekor dan setelah dipelihara selama 3 bulan menjadi 600-680 g/ekor. Sistem resirkulasi pada budidaya perikanan dapat diterapkan pada kolam terbuka ataupun tertutup. Kelebihan sistem resirkulasi dalam budidaya perikanan antara lain adalah: dapat dilakukan pada air yang relatif terbatas; dapat mengendalikan, memelihara dan mempertahankan kualitas air pada kondisi stabil dan baik selama sekitar 3 bulan masa pemeliharaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, R. A., (2003), "Efisiensi Nitrifikasi dalam Sistem Biofilter *Submerged Bed*, *Trickling Filter* dan *Fluidized Bed*", Skripsi sarjana Biologi, Institut Teknologi Bandung.
- Anonim, (1996), *Budidaya Ikan Gurami*, Jakarta : Direktorat Bina Produksi, Direktorat Jenderal Perikanan, Bagian Proyek Diversifikasi Pangan dan Gizi SubSektorkan TA, Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Anonim, (1996), *Persiapan Dasar Tambak untuk Memperbaiki Daya Dukung Lahan*. Dalam *Majalah Techner*, No 26. Tahun V, Jakarta :14-17.
- Forteath, N., Wee, L. and Frith, M., (1993), *Water Quality*, in P. Hart and O'Sullivan (eds) *Recirculation System : Design, Construction and Management*, University of Tasmania at Launceston, Australia.:1-22.,
- Mahasri, G. ,Mubarak, A.S., Alamsjah, M.A., (2007), *Bahan Ajar Manajemen Kualitas Air*, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga.
- Suresh, A. V. and Lin, C. K., (1992), *Effect of Stocking Density on Water Quality and Production of Red Tilapia in Recirculated Water System*, *Aquacultural Engineering*, :1-22.
- Tancung, A. B., dkk. *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*. Jakarta.
- Tetzlaff, B. L. and Heidinger, R. C., (1990), *Basic Principles of Biofiltration and System Design*, *SIUC Fisheries Bulletin No. 9*, SIUC Fisheries and Illinois Aquaculture Center. PT Rineka Cipta, Jakarta.
- Zonneveld, N., E.A. Huisman dan J. H. Boon, 1991. *Prinsip - prinsip Budidaya Ikan*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.