



## DESAIN KOLAM TERPAL TERAPUNG DENGAN SISTEM RESIRKULASI

Juli Nursandi, Rakhmawati dan Nuning Mahmudah Noor

Program Studi Budidaya Perikanan Politeknik Negeri Lampung

### ABSTRACT

This study aims to create a media or a new system of fish farming and sustainable aquaculture. The tools used include Secchi disk, sample bottles, DO-meter, H<sub>2</sub>S test kit, NH<sub>3</sub> test kit and pH-meter. Materials used are 4-inch PVC pipe, fiberglass, plastic sheeting and PVC glue. The results showed that the plastic pool float can be used as a new method for fish farming systems that are environmentally friendly. The use of recirculation in the pool floating also have a positive influence on increase dissolved oxygen, maintain water clarity and phi This floating pool design is shown to have advantages compared to systems floating net cages.

Keywords: plastic pool float, recirculation, sustainable aquaculture

### PENDAHULUAN

Budidaya perikanan merupakan salah satu aktivitas penting untuk memenuhi kebutuhan pangan nasional. Peningkatan produksi sektor perikanan harus terus dikembangkan dalam rangka pemenuhan kebutuhan masyarakat (DKP, 2009).

Metode yang biasanya dilakukan dalam proses budidaya ikan di perairan antara lain adalah dengan membuat media budidaya berupa; keramba jaring apung (KJA) dan keramba jaring tancap (KJT), atau dengan media waring. Masing-masing metode budidaya tersebut di atas sementara ini diketahui mempunyai kelemahan yaitu dapat menurunkan kualitas perairan (danau, waduk, sungai, maupun pesisir laut).

Kegiatan budidaya perikanan biasanya selalu memanfaatkan lokasi yang masih bagus kualitas airnya dan di sisi lain budidaya perikanan justru memberikan limbah bahan organik yang merusak perairan. Semakin lama jumlah perairan Indonesia yang masih layak untuk kegiatan budidaya ikan akan semakin berkurang, dan jumlah perairan yang kualitas airnya buruk akan semakin banyak.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang penggunaan bahan terpal plastik sebagai media / wadah air untuk budidaya yang diletakkan terapung pada permukaan perairan. Kolam terpal terapung tersebut dilengkapi dengan sistem resirkulasi air yang dapat menyaring air, sisa pakan serta *feces* ikan.

Masalah utama yang terjadi pada budidaya ikan di perairan danau, sungai dan laut Indonesia yang banyak dihadapi oleh petani ikan antara lain yaitu:

- a. Semakin terbatasnya lokasi perairan untuk aktifitas budidaya perikanan
- b. Kualitas perairan yang semakin menurun dalam jumlah maupun waktu, sehingga budidaya ikan tidak bisa dilakukan sepanjang tahun
- c. Sistem budidaya perikanan yang tidak ramah lingkungan dan saling mempengaruhi pada lingkungan yang berdekatan
- d. Produksi budidaya perikanan yang tidak berkualitas dan tidak kontinu akibat tidak tersedianya air yang berkualitas

Dalam rangka mengatasi permasalahan tersebut beberapa pengembangan teknologi telah dirancang yaitu dengan cara memperbaiki kualitas air dengan metode resirkulasi akuakultur (*Recirculation Aquaculture System*). Kelebihan sistem resirkulasi dalam budidaya yaitu dapat mengendalikan, memelihara dan mempertahankan kualitas air (Akbar, 2003).

## STUDI PUSTAKA

Menurut Simarmata (2007), penurunan kualitas perairan danau, disebabkan oleh aktivitas budidaya ikan pada KJA. Sistem ekologis perairan cenderung menjadi tidak stabil, dan secara periodik dapat menimbulkan masalah, seperti terjadinya kondisi anoksia yang diikuti kematian ikan dalam skala besar (Seller dan Markland 1987).

Selanjutnya, Seller dan Markland (1987) juga menyatakan bahwa produksi bahan organik autochthonous yang meningkat di danau eutrofik menyebabkan vegetasi berakar akan menempati permukaan perairan dengan persentase yang besar. Peningkatan biomassa autotrof akan mengakibatkan munculnya kondisi oksigen super saturasi pada siang hari. Tetapi pada malam hari, karena autotrof dan organisme akuatik lainnya berespirasi, maka akan terjadi kekurangan oksigen.

Sistem resirkulasi akuakultur atau *Recirculation Aquaculture System* (RAS) yang telah digunakan sejak tahun 1990-an, merupakan teknik budidaya yang unik dalam industri perikanan (Suantika, 2001). Sistem ini menggunakan teknik akuakultur dengan kepadatan tinggi, 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).

Sistem resirkulasi merupakan budidaya intensif yang merupakan alternatif menarik untuk menggantikan sistem ekstensif, dan cocok diterapkan di daerah yang memiliki lahan dan air terbatas (Suresh dan Lin, 1992).

Penggunaan sistem resirkulasi pada akuakultur, dapat memberikan keuntungan yaitu memelihara lingkungan kultur yang baik pada saat pemberian pakan untuk pertumbuhan ikan secara optimal. (Akbar, 2003).

Aerasi adalah proses meningkatkan kandungan oksigen pada suatu lingkungan air, dengan tujuan untuk membuat organisme hidup di dalamnya untuk tumbuh lebih sehat dan cepat besar. Ikan yang berada pada air dengan kandungan oksigen yang tinggi akan cenderung lebih sehat, segar dan cepat besar (Suantika, 2001).

Oksigen terlarut merupakan faktor pembatas bagi kehidupan organisme. Hal ini disebabkan oksigen terlarut digunakan untuk proses metabolisme dalam tubuh dan berkembang biak (Asmawi, 1983).

Tujuan utama kegiatan penelitian ini adalah untuk menghasilkan *prototype* sistem budidaya ikan yang baru dan ramah lingkungan, sedangkan tujuan khusus penelitian ini adalah :

- Untuk mendapatkan metode budidaya yang dapat mengurangi pelepasan bahan organik dari sisa pakan dan *feces* ikan ke dasar perairan
- Untuk mengetahui pengaruh resirkulasi air pada kualitas air (pH, oksigen terlarut, kecerahan, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, nitrit, General Hardness, Karbonat Hardness) di kolam terapung

## **METODE**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2012 hingga Februari 2013 di kolam Program Studi Budidaya Perikanan Politeknik Negeri Lampung. Sampel air diamati di Laboratorium Kualitas Air.

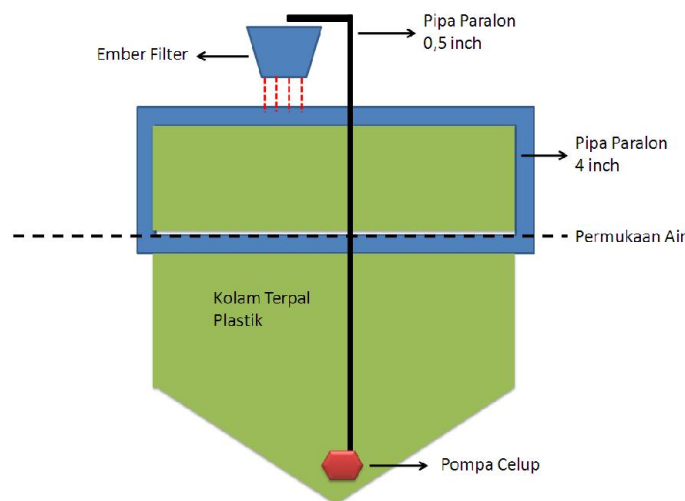
## Alat dan Bahan

Alat yang digunakan antara lain botol sampel, *Secchi disc*, DO-meter, H<sub>2</sub>S test kit, NH<sub>3</sub> test kit dan pH-meter. Sedangkan bahan yang digunakan adalah pipa paralon 4 inci, keni, serat fiber, terpal plastik dan lem paralon.

## Metode Kerja

### Pembuatan kolam terapung dengan sistem resirkulasi

Kolam terapung ini merupakan pengembangan dari sistem budidaya resirkulasi yang biasa dilakukan pada media yang ada di daratan. Skema gambar kolam terapung resirkulasi yang akan dibuat dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain kolam terapung dengan sistem resirkulasi

#### a. Uji kinerja Desain kolam terapung resirkulasi

Pengujian kolam terapung resirkulasi dilakukan untuk memastikan bahwa alat telah berfungsi dengan baik.

#### b. Pengamatan penggunaan kolam terapung resirkulasi

Pengamatan penggunaan kolam terapung resirkulasi di dalam kolam percobaan dengan mengamati beberapa hal yaitu: kecerahan air media budidaya, peningkatan kadar oksigen terlarut, pH air media, pengurangan amonia (NH<sub>3</sub>), pengurangan hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S), nitrit, alkalinitas (*general hardness* an *karbonat hardness*).

#### c. Analisis Data

Data yang diperoleh akan dianalisis secara deskriptif dan dilakukan perbandingan antara kualitas air yang ada di luar dan di dalam kolam terapung. Di

samping itu juga dilakukan perbandingan antara data hasil pengamatan dengan nilai baku mutu berdasarkan Peraturan Pemerintah RI No.82 tahun 2001 kelas III untuk budidaya perikanan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Pembuatan Kolam Terapung dengan Sistem Resirkulasi**

Pembuatan kolam terapung diawali dengan mendesain pelampung yang dibuat dengan merangkai potongan-potongan pipa paralon berukuran diameter 4 inci.



Gambar 2. Pelampung dari paralon 4 inci



Gambar 3. Kolam terpal dan filter terpasang pada paralon pelampung

### **Uji Kinerja Desain Kolam Terapung**

Uji coba kinerja kolam terapung dengan sistem resirkulasi dilakukan selama satu minggu. Pada mulanya alat-alat yang dibuat kinerjanya tidak langsung berjalan dengan baik sehingga harus dilakukan perbaikan-perbaikan agar lebih maksimal. Berikut

kendala-kendala dan solusi yang dilakukan pada percobaan uji kinerja kolam terapung dengan sistem resirkulasi:

Tabel 1. Kendala-kendala dan solusi pada uji kinerja alat

No.	Alat	Kendala	Solusi
1.	Pelampung dari paralon	Terjadi kebocoran pada bagian sambungan-sambungan paralon.	Dilakukan penampalan bagian yang bocor dengan melapisi dengan lem pipa dan serat fiber.
2.	Kolam terpal	Kedalaman air < 2 meter	Dilakukan Pelipatan terpal sehingga kedalaman kolam terpal sesuai dengan kedalaman air.
3.	Filter	Daya saring kurang	Dilakukan pemasangan ijuk dan serabut filter dengan lebih padat.

Pada tabel 1. terlihat kendala pada saat uji daya apung pelampung, setelah pelampung yang terbuat dari paralon 4 inci di letakkan di atas air. Pelampung pada saat kosong terbenam ke air sedalam  $\pm 1$  cm dan pada saat sudah dipasang kolam terpal dan alat filter terbenam ke air sedalam  $\pm 2$  cm, dengan keadaan tersebut dapat dikatakan dapat berfungsi dengan baik. Ukuran kolam plastik yang dibuat adalah dengan lebar dan panjang kolam masing-masing 1,5 meter serta kedalaman kolam terpal adalah 2 meter.

Filter yang diletakkan pada kolam terapung dibuat dari ember 10 liter yang dasarnya dilubangi 3-4 mm, jumlah lubang yang dibuat menyesuaikan dengan debit output mesin pompa air agar air dapat terus mengalir dan tidak tertampung atau memenuhi ember. Substrat yang dipakai sebagai penyaring adalah ijuk dengan ketebalan 15 cm diletakkan di bagian bawah ember, dan serat filter setebal 15 cm diletakkan di atas ijuk.

### **Pengamatan pada Penggunaan Kolam Terapung**

Pengamatan kualitas air di kolam terapung dilakukan dengan cara simulasi memberikan pakan ke dalam kolam untuk merekayasa membuat kualitas air menjadi jelek. Hasil pengamatan kualitas air pada penggunaan kolam terapung dengan sistem resirkulasi adalah sebagai berikut:

#### **a. Daya Apung**

Kolam terpal dapat terapung dengan baik dalam percobaan yang dilakukan selama dua bulan. Daya apung tersebut dapat terjaga selama pipa paralon tidak mengalami kebocoran. Pada saat musim hujan perlu dilakukan pengecekan volume air dalam kolam terapung mengingat belum ada sistem pembuangan air jika terjadi kelebihan volume akibat hujan, semakin banyak air yang tertampung dalam kolam maka akan mempengaruhi daya apung pelampung.

#### **b. Debit Pompa**

Debit pompa atau output air yang dikeluarkan dari pompa adalah sebesar 432 liter per jam. Volume air dalam kolam terapung adalah 1.215 liter, sehingga air dapat tersaring secara keseluruhan melewati filter adalah selama 2,8 jam. Debit air / output pompa akan sangat berpengaruh pada lama proses filtrasi, kecerahan air, kecepatan memperbaiki DO serta kualitas air yang lain.

#### **c. Kecerahan**

Dari hasil pengamatan pada uji coba didapatkan data bahwa alat filter mampu menambah kecerahan air yang ada dalam kolam terapung sebesar 0,24 cm/jam. Kemampuan daya filter untuk menambah kecerahan air ini sangat berhubungan erat dengan substrat yang digunakan sebagai penyaring, dimana pada percobaan bahannya menggunakan dua materi substrat yaitu ijuk dan serabut filter sintetis. Untuk meningkatkan daya serap partikel tersuspensi dalam air masih dimungkinkan yaitu dengan memperbaiki kualitas dan jumlah jenis substrat filter yang di pakai.



Gambar 4. Perbedaan kecerahan air di luar dan di dalam media kolam terpal terapung

Setelah filter digunakan pada kolam terpal terapung maka terlihat perbedaan yang jelas yaitu kecerahan air di luar kolam lebih rendah dibandingkan dengan di dalam kolam seperti terlihat pada Gambar 4. Menurut Cole (1983), kekeruhan yang tinggi dapat mengakibatkan terganggunya sistem osmoregulasi, seperti pernafasan dan daya lihat organisme akuatik, serta dapat menghambat penetrasi cahaya ke dalam air.

#### **d. $H_2S$ dan $NH_3 / NH_4$**

Hasil pengamatan pada percobaan di kolam terpal terapung menunjukkan bahwa belum terlihat penurunan kandungan asam sulfide ( $H_2S$ ) dari perlakuan pemfilteran air. Kandungan  $NH_3 / NH_4$  pada percobaan di kolam terpal terapung diukur dengan menggunakan dua buah testkit, dimana pada kedua pengukuran testkit menunjukkan terjadinya penurunan kandungan  $NH_3 / NH_4$  pada air setelah melalui alat filter. Penurunan kandungan  $NH_3 / NH_4$  adalah sebesar 0,25 – 0,5 ppm.

Menurut Beutel (2006), oksigenasi dapat meningkatkan kualitas perairan, oksigenasi juga dapat meningkatkan potensi oksidasi amonia dalam sedimen serta meningkatkan keanekaragaman bakteri pengoksidasi amonia dan bakteri nitrifikasi.

#### **e. Dissolved Oxygen (DO)**

Dari pengamatan penelitian didapatkan data bahwa kandungan oksigen terlarut dapat ditingkatkan melalui proses pemfilteran air. Kenaikan kadar oksigen terlarut setelah melewati alat filter adalah sebesar 3 ppm.

Menurut Sellar and Markland (1987), sumber utama oksigen terlarut di perairan adalah difusi udara. Laju transfer oksigen tergantung pada konsentrasi oksigen terlarut



di lapisan permukaan dan konsentrasi saturasi oksigen, serta bervariasi sesuai dengan kecepatan angin.

Ikan yang dipelihara dalam karamba memerlukan sediaan oksigen yang memadai bagi kehidupannya. Menurut Boyd (1990), konsentrasi oksigen terlarut 1-2 mg/l dapat sangat mematikan organisme air bila terjadi lebih dari beberapa jam. Kandungan oksigen 2-5 mg/l, bila terjadi terus menerus dapat menyebabkan pertumbuhan terhambat. Kondisi yang terbaik untuk pertumbuhan adalah kandungan oksigen sebesar 5 mg/l sampai dengan titik jenuh oksigen (saturasi).

Secara umum, pompa dan alat filter yang diletakkan pada kolam terpal terapung akan memberikan pengaruh peningkatan oksigen. Dari pengamatan penambahan oksigen terlarut tersebut dapat disimpulkan bahwa penerapan alat ini di lapangan dapat dilakukan dengan memperhatikan debit pompa, luas kolam, kedalaman kolam atau volume kolam terapung.

## **KESIMPULAN**

1. Kolam terpal terapung dapat dijadikan metode baru *prototype* untuk budidaya ikan yang dapat mengurangi pelepasan bahan organik dari sisa pakan dan feses ikan ke dasar perairan, karena menggunakan filter yang mampu menyaring air dengan sistem resirkulasi.
2. Penggunaan resirkulasi pada kolam terpal terapung memberikan pengaruh positif pada kualitas air yaitu menaikkan oksigen terlarut, menjaga kecerahan air, serta menjaga pH air.
3. Desain kolam terpal terapung sudah dapat diaplikasikan di lapangan, serta memiliki kelebihan-kelebihan dibandingkan media budidaya keramba jaring apung maupun kolam.

Disarankan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut dengan uji coba pemeliharaan ikan di kolam terpal terapung dan pembuatan kolam dengan luasan yang lebih besar.



## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, R. A. (2003). "Efisiensi Nitrifikasi dalam Sistem Biofilter Submerged Bed, Trickling Filter dan Fluidized Bed". Skripsi sarjana Biologi. Institut Teknologi Bandung.
- Asmawi. S. 1983. Pemeliharaan Ikan Dalam Keramba. Gramedia. Jakarta. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi.
- Beutel MW. 2006. Inhibition of ammonia release from anoxic profundal sediments in lakes using hypolimnetic oxygenation. *Ecological Engineering*. 28: 271-279
- Boyd, C.E. 1990. Water Quality in Ponds for Aquaculture. Alabama Agricultural Experiment Station. Auburn University. Alabama.
- Cole GA. 1983. Text Book of Limnology Third Edition. Waveland Press Inc. United States of America
- Departemen Kelautan dan Perikanan (DKP). 2009. Statistik Perikanan Indonesia DKP. Jakarta.
- Seller B Henderson dan Markland HR. 1987. Decaying Lakes. The Origins and Control of Cultural Eutrophication. John Willey & Son. New York
- Simarmata AH. 2007. Kajian keterkaitan antara kemantapan cadangan oksigen dengan beban masukan bahan organik di Waduk Ir. H. Juanda Purwakarta, Jawa Barat [Disertasi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Suantika G. 2001. Development of A Recirculation System for The Mass Culturing of The Rotifer *Brachionus plicatilis*. Thesis Doktoral Universiteit Gent. Belgium.
- Suresh AV, CK Lin. 1992. Effect of stocking density on water quality production of red tilapia in recirculated water system. *Aquacultural Engineering*, 11: 1-22
- 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.