

TOLOK UKUR 01.02: PENELITIAN LIMNOTEKNOLOGI BUDIDAYA ALIRAN TERTUTUP

Oleh:
Gadis Sri Haryani

PENDAHULUAN

Sejalan dengan perkembangan waktu, kebutuhan akan komoditas pangan termasuk yang berasal dari sektor perairan seperti komoditi hasil perikanan semakin meningkat, baik untuk memenuhi konsumsi dalam negeri maupun untuk pasaran ekspor.

Berbagai alternatif telah diusahakan untuk meningkatkan produksi perikanan; yang antara lain adalah dengan penerapan teknologi budidaya sistem aliran tertutup. Sistem aliran tertutup merupakan suatu sistem teknologi budidaya yang mempunyai spesifikasi hemat air, hemat lahan, bebas dari pengaruh musim dan lebih mudah disesuaikan dalam menghadapi perubahan permintaan pasar.

Tujuan utama Litbang Limnoteknologi Budidaya Aliran Tertutup adalah untuk memperoleh suatu sarana produksi berupa sistem instalasi budidaya melalui rekayasa Iptek yang mempunyai nilai ekonomis dan ekologis. Dalam pengembangan sistem aliran tertutup (SAT) ini berbagai hal perlu dikaji dengan teliti mengingat sistem ini sangat kompleks karena terdiri dari beberapa komponen yang mempunyai karakteristik spesifik. Berdasarkan hal ini maka kegiatan penelitian dan pengembangan limnoteknologi budidaya aliran tertutup yang telah dimulai sejak tahun anggaran 1989/1990 masih dilanjutkan sampai saat ini.

Sasaran utama kegiatan proyek ini adalah

- tersusunnya alternatif model disain konstruksi
- terlaksananya pengujian model disain budidaya aliran tertutup
- terlaksananya pengkajian proses dalam sistem aliran tertutup
- pengembangan dari sisi biologis dan ekologis

Hasil-hasil yang telah tercapai selama ini meliputi :

- pengembangan beberapa model prototipe budidaya aliran tertutup yang antara lain berupa sistem *trickling filter*, *submerged filter*, *activated sludge*, *raceway* dan *battery system*,
- referensi pengkajian budidaya sistem aliran tertutup seperti dinamika air, pola suksesi organisme pada sistem filter, pola pertumbuhan dan konversi pakan komoditi yang dikembangkan, dll.

Untuk program pengembangan tahun anggaran 1993/1994 ruang lingkup kegiatannya adalah melakukan kajian lanjutan dari faktor fisik, kimia dan biologi di dalam beberapa model sistem aliran tertutup.

KEGIATAN-KEGIATAN YANG DILAKSANAKAN

Untuk mencapai tujuan dan sasaran Tolok Ukur Litbang Limnoteknologi Budidaya Aliran Tertutup, maka telah dilaksanakan berbagai kegiatan yang meliputi pengembangan kegiatan penelitian, pengadaan peralatan, pembuatan model konstruksi bio-multifilter, pengumpulan informasi dan referensi.

a. Pengadaan peralatan

Pengadaan peralatan yang dilakukan pada tahun anggaran 1993/1994 berupa:

- mikroskop trinokuler 1 unit
- alat destilasi 2 unit
- pompa, heater dan dinamo 3 unit

b. Konstruksi sistem

Dalam rangka pengembangan dan penyempurnaan model-model sistem budidaya yang sudah ada, pada tahun anggaran 1993/1994 telah dibuat unit sistem budidaya yang dinamakan Bio-Multifilter (Gambar 1). Pada sistem ini digunakan tumbuhan (aquaphytic & periphytic) yang berfungsi sebagai filter tambahan.

c. Pengumpulan informasi dan referensi sekunder

* Untuk melengkapi pengetahuan dan informasi mengenai budidaya perairan, telah dilakukan pengumpulan informasi dan referensi sekunder dari lembaga-lembaga penelitian (Balai Budidaya Air Tawar, Dinas Perikanan) dan perguruan tinggi.

d. Dana

Untuk merealisasikan tujuan dan sasaran Tolok Ukur Penelitian dan Pengembangan Limnoteknologi Budidaya Aliran Tertutup, dana yang tersedia dalam tahun anggaran 1993/1994 adalah sebesar Rp.73.907.000,- dengan rincian sebagai berikut:

1. Gaji dan upah	Rp. 10.225.000,-
2. Bahan kimia dan bahan aus	Rp. 12.782.000,-
3. Peralatan dan mesin	Rp. 34.000.000,-
4. Perjalanan	Rp. 7.996.000,-
5. Konstruksi	Rp. 4.000.000,-
6. Analisa sampel, data sekunder & laporan	Rp. 4.504.000,-
T O T A L	Rp. 73.907.000,-

e. Rangkuman hasil penelitian

Pada tahun anggaran 1993/1994, Tolok Ukur Penelitian dan Pengembangan Limnoteknologi Budidaya Aliran Tertutup melaksanakan kegiatan penelitian berupa pendataan dan ujicoba pada model-model sistem yang ingin diketahui kemampuan daya dukungnya. Hasil dari penelitian-penelitian ini disajikan dalam rangkuman berikut ini :

1. Sistem bungin aktif ("activated sludge") (Riyanto & Haryani, 1994; Tanjung, 1994)

Penerapan budidaya ikan dengan sistem ini masih sangat kurang, sehingga telah dicoba untuk mengembangkannya pada tahun ini agar diperoleh informasi yang lebih lengkap. Untuk mengetahui daya dukung sistem ini, telah digunakan ikan mas berukuran rata-rata 16,48 g (bobot total 12,95 kg) yang dipelihara dalam bak-bak berfilter bungin aktif selama 63 hari. Pertambahan bobot rata-rata individu adalah sebesar 8,53 g. Daya dukung sistem tertinggi tercapai pada hari ke 43 dengan bobot total akhir adalah sebesar 14,51 kg.

Berdasarkan pengamatan terhadap proses nitrifikasi yang terjadi pada sistem, diketahui bahwa proses penguraian zat-zat organik menjadi mineral berlangsung lambat. Hal ini disebabkan kurang sempurnanya pengembalian 'sludge' yang akan diaktifkan kembali, sehingga bakteri nitrifikasi tidak bekerja efektif.

2. Sistem kinetik (Aprilina & Said, 1994)

Pada sistem ini diteliti pertumbuhan udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*) selama 84 hari. Bobot rata-rata awal 0,26 g, sedangkan bobot rata-rata akhir mencapai 7,15

g. Pertumbuhan harian individu adalah 0,07 g. Hasil yang diperoleh ini belum optimal bila dibandingkan dengan hasil pemeliharaan di kolam terbuka. Hal ini disebabkan kebutuhan udang untuk pertumbuhan belum terpenuhi pada sistem ini dan juga diakibatkan rendahnya suhu air, sehingga mempengaruhi metabolisme.

3. Sistem kolam alir ("Raceway") (Badjoeri & Gunawan, 1994; Gunawan & Badjoeri, 1994)

Pada sistem ini dilakukan penelitian mengenai proses purifikasi air yang meliputi amonifikasi, nitrifikasi dan denitrifikasi dengan menggunakan metode MPN/100 ml sampel dengan tiga tabung uji. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa amonifikasi telah berlangsung setelah 4 - 7 hari dengan 400- 14.000 bakteri /100 ml "sludge". Nitrifikasi berlangsung setelah 5 - 16 hari dengan 140- 14.000 bakteri/100 ml "sludge". Proses purifikasi pada sistem resirkulasi kolam alir berlangsung baik.

Untuk mengetahui daya dukung sistem kolam alir, digunakan hewan uji ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*) sebanyak 445 ekor dengan bobot rata-rata awal 18,4 kg. Pertambahan bobot ikan nila setelah masa pemeliharaan 4 bulan adalah 6,3 kg. Pertumbuhan ini tergolong lambat

4. Sistem "trickling filter" (Haryani, 1994)

Ikan gurami sebanyak 200 ekor dengan bobot rata-rata 17,2 g diamati pertumbuhannya selama 69 hari pada bak 'fiber' dengan sistem aliran tertutup yang menggunakan "trickling filter". Pertambahan bobot harian individu mencapai 0,33 g dan kelangsungan hidupnya sebesar 77,5 %. Pertumbuhan yang dicapai tergolong lambat karena pada awal penelitian (masa adaptasi) kondisi ikan melemah akibat serangan jamur, sehingga mempengaruhi nafsu makan. Selain itu kualitas air media pemeliharaan kurang mendukung pertumbuhan ikan. Hal ini diduga karena kepadatan yang terlalu tinggi, sehingga melampaui daya dukung filter.

5. Sistem "submerged filter" (Lukman & Haryani, 1994)

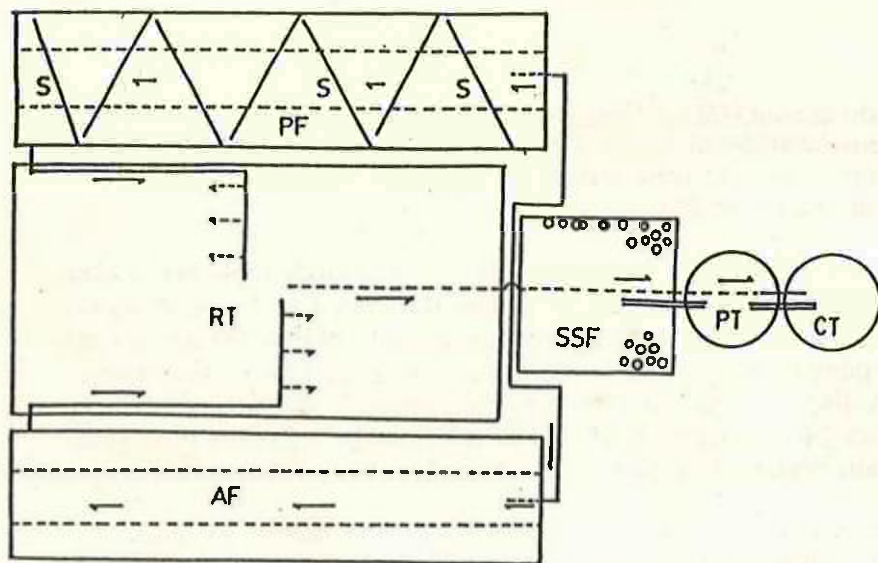
Pada sistem ini diamati pertumbuhan udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*) selama 57 hari. Bobot rata-rata awal adalah 0,30 g sedangkan bobot rata-rata akhir yang dicapai adalah 1,34 g. Laju pertumbuhan udang galah pada sistem ini tergolong lambat karena adanya faktor pembatas, yaitu suhu air yang terlalu rendah (24 - 25 °C) dan juga padat penebaran yang terlalu tinggi sehingga menghambat pertumbuhannya.

6. Sistem "slow sand filter" (Husni & Siluba, 1994)

Uji coba pada sistem ini bertujuan untuk menguji kemampuan sistem filter terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup hewan uji berupa ikan mas (*Cyprinus carpio* L.). Instalasi sistem yang dinamakan SAT AKUATEK-I MOD ini terdiri dari 18 akuarium yang menggunakan filter pasir arus lambat. Padat penebaran ikan adalah 75 ekor/akuarium dengan bobot rata-rata 0,24 g. Laju pertumbuhan panjang dan bobot adalah 0,22 cm/minggu dan 0,19 g/minggu. Kelangsungan hidup ikan adalah 77,8 %, sedangkan nilai konversi pakan adalah 1,73. Sistem ini walaupun masih mampu mentoleransi beban buangan organik yang disebabkan oleh sisa pakan dan kotoran ikan, namun kurang layak untuk sistem produksi. Kesimpulan ini berdasarkan data pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan.

7. Kultur alga (Chrismadha & Nofianto, 1994)

Ujicoba budidaya *Chlorella* secara 'semicontinuous' dilakukan untuk meningkatkan kualitas produksi pakan alami, terutama jenis-jenis alga planktonik. Dari hasil pengamatan diketahui bahwa alga *Chlorella* mampu mencapai keseimbangan tumbuh pada kepadatan sel yang konstan. Pengaruh nutrisi juga terlihat nyata pada laju keseimbangan tumbuh dan secara tidak langsung pada produktivitas.



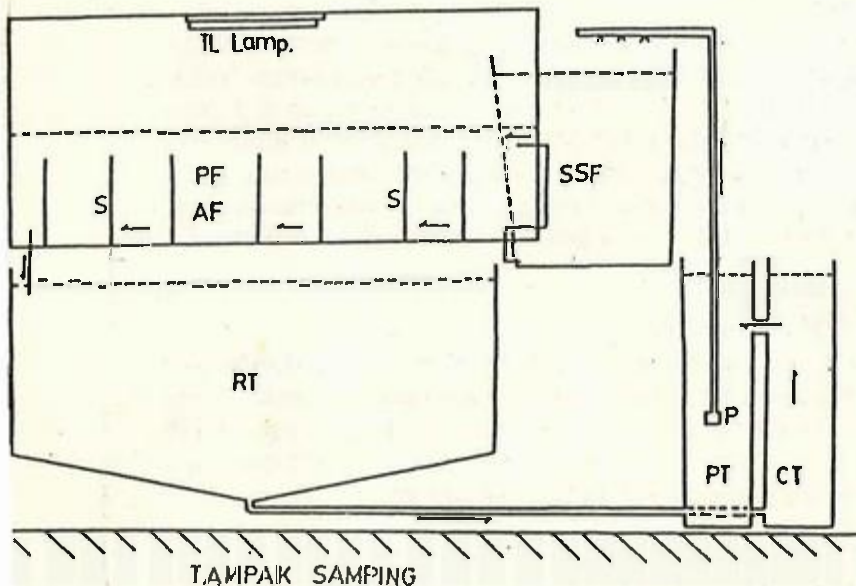
BIO MULTIFILTERS

Closed System

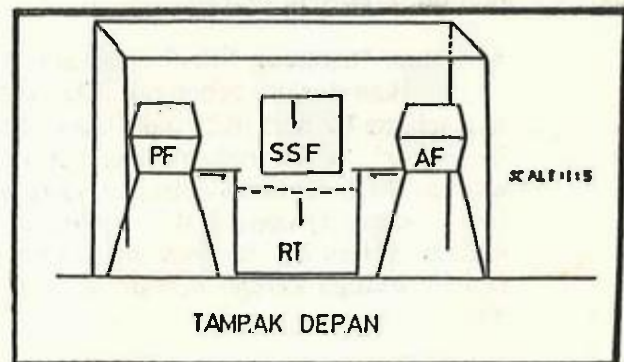
- 1 RT: Rearing Tank
- 2 PF: Periphytic Filter
- 3 AF: Aquaphytic Filter
- 4 SSF: Semi Submerged Filter
- 5 CT :Clarifier Tank
- 6 PT : Pump Tank
- 7 S : Screen
- 8 — : Water Flow

SCALE: 1:10

TAMPAK ATAS



TAMPAK SAMPING



TAMPAK DEPAN

Gambar 1. Skema Sistem Bio-Multi filters

EVALUASI HASIL

Kegiatan penelitian pada Tolok Ukur Sistem Aliran Tertutup bertujuan untuk menghasilkan teknologi sistem budidaya tertutup yang layak untuk produksi serta beberapa referensi hasil kajian proses yang lebih lanjut. Sedangkan yang menjadi sasarannya adalah:

- menunjang sistem budidaya intensif yang menjamin kesinambungan produksi dan kelayakan mutu;
- dipahami secara lebih mendalam mekanisme dan proses budidaya sistem aliran tertutup.

Dari kegiatan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan data-data dasar dari beberapa model sistem aliran tertutup. Dengan adanya data tersebut maka dapat semakin dipahami mekanisme dan proses yang berlangsung dalam budidaya aliran tertutup yang merupakan sasaran dalam proyek ini. Setiap model sistem mempunyai karakteristik tersendiri, namun pada prinsipnya setiap sistem yang diuji coba dapat digunakan sebagai sarana dalam

budidaya. Untuk upaya pembesaran ikan konsumsi, hasil yang didapatkan belum seoptimal yang diharapkan, sehingga belum dapat memenuhi sasaran pertama yaitu dalam menjamin kelayakan mutu. Hal ini disebabkan beberapa sistem masih memerlukan penyempurnaan lagi dan juga masih adanya kendala-kendala teknis seperti terputusnya aliran listrik. Dengan terputusnya arus listrik maka air dari bak pemeliharaan tidak dapat dipompakan ke filter, sehingga terjadi penumpukan bahan organik di dalam bak pemeliharaan. Hal ini menyebabkan kualitas air menurun, sehingga mempengaruhi kehidupan ikan didalamnya. Untuk mendapatkan data yang lebih akurat maka kendala ini harus dihindari, misalnya dengan melengkapinya dengan 'genset'.

Hal lain yang juga menjadi masalah adalah masih terbatasnya peralatan yang tersedia. Peralatan untuk pemantauan secara kontinu beberapa parameter air seperti suhu dan oksigen terlarut sangat diperlukan agar dapat diketahui secara lebih terinci pengaruh parameter tersebut selama proses berlangsung.

Seperti telah diketahui, sisten aliran tertutup merupakan sistem yang sangat kompleks, karena terdiri dari komponen-komponen yang saling mempengaruhi seperti bentuk bak pemeliharaan, media pemeliharaan (air) dan filter. Untuk dapat mengatasi berbagai permasalahan yang ada serta mencapai sasaran yang diinginkan, masih perlu dilakukan pengkajian proses-proses yang terdapat dalam sistem dan juga memperhitungkan kelayakan sistem secara ekonomis dan ekologis.

DAFTAR PUSTAKA

- Haryani, G.S. 1994. Pertumbuhan Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) pada Sistem Aliran Tertutup dengan trickling filter. Laporan Teknis. Puslitbang Limnologi-LIPI.
- Haryani, G.S. 1994. Pemeliharaan Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*) pada Sistem Resirkulasi dengan Sumerged Filter. Laporan Teknis. Puslitbang Limnologi-LIPI.
- Gunawan dan M. Badjoeri. 1994. Pemeliharaan Ikan Nila Merah (*Oreochromis spp.*) di Kolam Alir dengan Sistem Resirkulasi. Laporan Teknis. Puslitbang Limnologi-LIPI.
- Tanjung, L.R. 1994 Proses Nitrifikasi pada Sistem Activated Sludge. laporan Teknis. puslitbang Limnologi-LIPI
- Chrismadha, T. dan Nofdianto. 1994. Percobaan Kultur Alga sebagai Basis Produksi Pakan Alami untuk Tujuan Budidaya Perairan Darat. Laporan Teknis. Puslitbang Limnologi.
- Aprilina, E. dan Djamhuriyah S. Said. 1994. Pertumbuhan Udang Galah (*Machrobrachium rosenbergii*) Pada Sistem Resirkulasi. Laporan Teknis. Puslitbang Limnologi- LIPI.
- Badjoeri, M. dan Gunawan. 1994. Purifikasi pada Sistem Resirkulasi Kolam Alir dengan Pemeliharaan Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). Laporan Teknis. Puslitbang Limnologi-LIPI.
- Husni, S. dan Mustarim Siluba. 1994. Uji Coba Budidaya SAT Akuatek-1 Mod. dengan Hewan Uji Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L). Laporan Teknis. Puslitbang Limnologi-LIPI.
- Riyanto, W. dan Gadis Sri Haryani. 1994. Uji Coba Budidaya Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) pada Sistem Bungin Aktif (Activated Sludge). Laporan Teknis. Puslitbang Limnologi-LIPI.