

PENERAPAN SISTEM SIRKULASI TERTUTUP DAN MONITORING KUALITAS AIR PADA PEMBENIHAN MANDIRI DALAM USAHA BUDIDAYA IKAN AIR TAWAR UNTUK MASYARAKAT DESA CITEUREUP KECAMATAN DAYEUKOLOLO KABUPATEN BANDUNG

Abrar Ismardi^{1*}, Dudi Darmawan¹, Nurwulan Fitriyanti¹, Elsi Purbowati¹, Nima Adlini¹, De Putri Permata Rahmadani¹, Qualita Imani Pradharona¹

Program Studi Teknik Fisika, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom, Bandung, Indonesia

* Penulis Korespondensi : abrarselah@telkomuniversity.ac.id

ABSTRAK

Pada program pengabdian masyarakat di desa Citeureup sebelumnya telah dilakukan ujicoba pembesaran ikan air tawar pada kolam beton. Hasil analisis pasca panen menunjukkan nilai keekonomian yang masih belum mencapai target yang diharapkan. Terdapat beberapa kendala yang menjadi penyebab budidaya pembesaran tersebut belum optimal, yaitu belum diterapkannya sistem sirkulasi air tertutup yang menyebabkan suplai air dari sumber dialirkan terus setiap saat. Keadaan ini menyebabkan borosnya penggunaan listrik untuk menjalankan pompa sumur dalam yang bekerja dengan frekuensi tinggi. Kendala lainnya adalah tingkat kematian benih yang tinggi akibat benih yang disuplai dari luar. Benih ini tidak cukup beradaptasi dengan kondisi dan lingkungan baru di lokasi pembesaran. Selain itu, benih yang dibeli dengan ukuran siap kembang harganya cukup tinggi yang menyebabkan biaya modal awal besar. Oleh karena itu, pembenihan secara mandiri merupakan solusi untuk mengatasi persoalan tersebut. Pembenihan dilakukan melalui penerapan sistem sirkulasi air tertutup dengan monitoring kondisi air yang baik melalui filterisasi bertingkat untuk menciptakan habitat air yang mendukung proses pemijahan ikan.

Kata Kunci : *Pembenihan, sirkulasi air tertutup, monitoring kondisi air, pembenihan, filterisasi air.*

1. PENDAHULUAN

Kegiatan perekonomian masyarakat yang berada di sekitar Desa Citeureup selama ini mengandalkan sektor jasa karena lokasinya yang tidak jauh dari kawasan industri. Sementara itu, kebutuhan akan konsumsi ikan di sekitar wilayah Bandung relatif masih tinggi yang suplainya masih didatangkan dari luar kawasan. Pemberdayaan lahan terbatas yang masih tersisa menjadi alternatif upaya untuk memenuhi suplai

kebutuhan ikan dari dalam kawasan sendiri sehingga dapat meningkatkan dan menambah pendapatan masyarakat sekitar. Beberapa kegiatan budidaya ikan sudah dilakukan oleh masyarakat Citeureup namun masih belum didukung oleh pengetahuan yang cukup terkait cara dan manajemennya.

Jika kegiatan budidaya ikan ini ditambah dengan pemanfaatan teknologi yang cukup untuk pembibitan, pendederan dan pembesaran maka dipastikan akan terjadi peningkatan kualitas ikan yang ditenak, dan tentunya

akan berdampak pada harga jual. Maka dari itu, tim ini mengusulkan program pendampingan cara budidaya ikan yang optimal, meliputi kegiatan penyuluhan dan pendampingan cara budidaya ikan yang baik, disertai dengan pembangunan kolam contoh yang akan ditingkatkan menjadi kolam produksi pada tahun-tahun berikutnya. Diharapkan, dari kegiatan ini akan mengubah pola berpikir masyarakat tentang bagaimana cara budidaya ikan yang baik dan benar dengan memanfaatkan lahan yang disediakan oleh Desa. Perubahan pola berpikir masyarakat akan menjadikan masyarakat lebih siap dan mampu untuk terjun langsung mengelola peternakan ikan yang diharapkan nantinya dapat meningkatkan taraf perekonomian warga.

Hasil evaluasi terhadap pelaksanaan pengabdian masyarakat sebelumnya ditemukan beberapa hal yang harus diperbaharui dan dilakukan modifikasi rencana agar tujuan awal tetap terlaksana. Terdapat beberapa persoalan yang teridentifikasi dan melatarbelakangi kegiatan pengabdian masyarakat saat ini. Hasil panen pembesaran ikan sebelumnya menunjukkan keekonomisannya masih harus diperbaiki. Nilai keekonomisan ujicoba budidaya pembesaran ikan sebelumnya tersebut ditentukan oleh rasio modal dan hasil panen. Komponen penyediaan benih ini menghabiskan modal yang cukup signifikan dan ini akan menurunkan rasio keekonomisan tersebut.

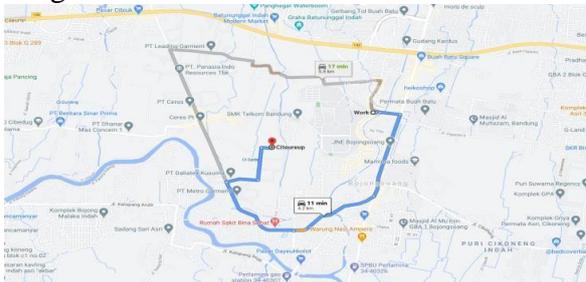
Selain menghabiskan modal operasional, sulitnya penyediaan benih yang berkualitas juga menghambat keberlangsungan produksi di tahap berikutnya. Salah satu unsur kualitas benih adalah ketahanan dan daya adaptasi benih terhadap lingkungan yang baru. Persoalan ini sudah menjadi kendala umum yang terjadi dimana para petani ikan sering mengalami kondisi dimana tingkat kematian benih yang

tinggi akibat daya adaptasi benih yang rendah. Tingkat kematian pada ujicoba pembesaran di tahun pertama menunjukkan angka yang tinggi walaupun kondisi air kolam yang terus menerus diganti dengan air yang baru. Keadaan ini mengakibatkan konsumsi listrik untuk memompa air sumur menjadi boros.

Oleh karena itu perlu dilakukan langkah-langkah solusi untuk mengatasinya. Untuk mereduksi modal dari komponen penyediaan benih maka akan dilakukan tahap ujicoba pembenihan mandiri. Pada tahap ini perlu dilakukan penelitian yang lebih intensif terkait hal-hal apa saja yang harus diperhitungkan. Kondisi ini memerlukan monitoring yang lebih intensif terhadap kolam ujicoba pembenihan terkait pemantauan kualitas dan ketersediaan air. Selain untuk mereduksi persoalan modal operasional komponen benih, penyediaan benih mandiri ini dilakukan untuk menekan tingkat kematian benih akibat pemasokan benih yang dilakukan dari luar karena daya adaptasi benih yang rendah. Oleh karena itu diperlukan pemantauan kualitas air baik saat proses pembenihan, pendederan maupun pembesaran di kolam produksinya nanti. Pada tahapan ini masyarakat sasar dilibatkan dalam penyediaan data-data kondisi air di desa Citeureup yang akan selalu dijadikan pembanding terhadap kondisi air di lingkungan kampus. Desa Citeureup terletak di Kecamatan Dayeuh Kolot, Kabupaten Bandung, posisi di peta ditunjukkan pada Gambar 1. Terdapat beberapa lokasi yang akan diplot untuk menjadi lokasi pembenihan ikan seperti ditunjukkan pada Gambar 2.

Untuk mengatasi konsumsi listrik yang selama ini digunakan untuk memompa air sumur secara terus menerus maka akan dilakukan solusi penerapan sistem sirkulasi air berputar. Pada sistem sirkulasi air berputar ini diperlukan pompa air yang memiliki daya yang lebih rendah daripada pompa air sumur

sebelumnya. Selain itu sistem ini akan mengurangi ketersediaan air terus menerus yang kualitasnya juga selama ini belum terpantau dengan baik. Pada tahap ini masyarakat sasaran diberikan pendampingan agar juga bisa tetap melakukan dan menerapkan sistem sirkulasi air berputar di lokasi desa Citeureup. Kegiatan masyarakat di tempatnya ini dilakukan secara paralel agar pada saat ujicoba pembenihan di kampus berhasil maka sistem di tempat masyarakat sasaran pun sudah berjalan dengan baik.



Gambar 1. Peta lokasi Mitra



Gambar 2. Lokasi lahan kosong Desa Citeureup.

2. METODOLOGI

Untuk mengatasi persoalan yang dihadapi pasca kegiatan ujicoba pembenihan sebelumnya tersebut maka perlu dilakukan upaya-upaya perbaikan sebagai langkah solusi agar program budidaya hingga tahap produksi dapat berjalan dengan baik. Langkah-langkah tersebut meliputi :

a. Pembenihan mandiri

Pembenihan mandiri ini dilakukan untuk menekan biaya atau modal awal budidaya pembenihan ikan. Tahap awal kegiatan dilakukan eksperimen di kolam ujicoba untuk mengukur tingkat keberhasilan pembenihan sebelum diterapkan di lokasi masyarakat sasaran. Hasil eksperimen ini akan didesiminasikan pada masyarakat sasaran pada kolam pembenihan yang sudah dibuat pada tahap sebelumnya. Bahan yang dibutuhkan pada tahapan eksperimen ini adalah kolam ujicoba beserta perangkatnya.

b. Perbaikan sistem sirkulasi air

Pada tahapan berikutnya, setelah kolam uji dan perangkatnya tersedia, adalah ujicoba sirkulasi air tertutup pada kolam uji untuk menekan penggunaan pompa sumur dalam yang dilakukan terus menerus. Ujicoba sirkulasi ini dilakukan dengan target ketersediaan volume air yang stabil dan cukup serta tetap mengalir sempurna dengan kecepatan sirkulasi yang memadai untuk perkembangan ikan. Bahan yang dibutuhkan pada tahap ini adalah ketersediaan spesifikasi pompa air sirkulasi yang sesuai untuk menjamin sirkulasi stabil melalui parameter kecepatan dan debit air yang tepat.

c. Filterisasi air dan monitoring parameter kualitas air

Setelah aliran air cukup stabil tanpa penambahan volume air terus menerus, langkah berikutnya adalah menjamin kualitas air yang baik melalui parameter tingkat keasaman dan kejernihan air yang mencukupi. Filterisasi ini dilakukan melalui sistem bertingkat melalui bak-bak filter yang diisi dengan media yang berbeda. Sistem filterisasi yang diterapkan diharapkan dapat menyaring air secara fisik, biologi maupun kimiawi. Bahan yang dibutuhkan pada sistem filter ini adalah bak-bak filter dengan ukuran yang tepat serta media filter yang terdiri

dari ijuk, bioball, pasir silika, dan pasir zeolit.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk membangun sistem sirkulasi air diperlukan desain sistem inlet dan outlet yang tepat agar memudahkan dalam perawatan kolam, baik pada saat pengurasan air, pembersihan filter dan pengisian kembali air ke dalam kolam. Berikut hasil perancangan dan pembuatan sistem inlet-outlet yang sudah dibangun. Sistem inlet-outlet yang dibangun pada system ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Sistem inlet-outlet kolam

Jalur inlet untuk memasukkan air ke dalam kolam diambil dari bak filter terakhir, dimana air bersih hasil filterisasi akan disirkulasikan kembali ke dalam kolam. Sedangkan jalur outlet dirancang paralel untuk setiap bak filter. Desain ini diterapkan sedemikian agar pengurasan air kotor di setiap bak dapat dilakukan terpisah. Pengurasan terpisah masing-masing bak ini dimaksudkan agar bisa menghemat air saat pengurasan.

Pengurasan hanya dilakukan pada bak-bak yang memang akan dibersihkan saja.

Untuk mengalirkan air secara tertutup digunakan pompa low watt agar tidak menghabiskan energi listrik terlalu besar. Pompa yang digunakan harus memiliki spesifikasi tertentu yaitu pompa yang dilengkapi dengan sensor yang dapat mendeteksi keberadaan air yang merendam pompa. Saat air berkurang dan surut sehingga tidak lagi merendam pompa maka pompa akan dishtutdown secara otomatis. Dengan fungsi mati otomatis ini maka dapat menghindari kerusakan pompa saat kondisi aliran air mengalami kemacetan. Kondisi stagnasi aliran ini akan biasa terjadi karena kondisi bak filter yang akan secara terus menerus dialiri air kotor. Aliran air kotor ini akan mengendap dan menyumbat permukaan media filter sehingga aliran air menjadi tidak lancar.

Sirkulasi yang dibutuhkan kolam tidak hanya air tetapi juga oksigen. Oleh karena itu sistem sirkulasi air ini harus bekerja secara simultan dan atau serial dengan sirkulasi udara (oksigen) ke dalam kolam. Kondisi aliran air yang cepat terhambat dan stagnan dapat diatasi dengan cara tidak mengoperasikan pompa terus menerus. Selain akan menghabiskan energi listrik cukup banyak, kondisi aliran yang deras secara terus menerus inipun tidak perlu dilakukan karena kondisi aliran yang tenang malah dibutuhkan untuk proses pemijahan ikan. Untuk sirkulasi udara ini dipasanglah aerator yang akan dinyalakan secara bergantian dengan pompa air.

Agar kondisi dan kualitas air yang mengalir pada kolam terus terjaga baik maka diperlukan sistem filter yang dapat menyaring kotoran bekas ikan yang mengambang dan mengendap di kolam. Filterisasi menggunakan 3 tahapan proses penyaringan yaitu secara mekanik atau fisik, biologi dan kimiawi. Pada proses pertama dilakukan penyaringan air kolam secara mekanik menggunakan ijuk agar

kotoran ikan tersaring dan menempel pada media ijuk tersebut. Setelah air bersih dari kotoran padat maka selanjutnya dialirkan ke bak yang berisi pasir silika dan pasir zeolit. Pada bak ini air disaring secara kimiawi agar zat-zat yang berbahaya yang terbentuk dalam kolam dapat diserap oleh media tersebut. Air yang sudah bebas dari kotoran padat dan tidak berbahaya ini tetap masih mengandung zat amonia hasil penguraian dari kotoran ikan. Kadar amonia yang terlalu tinggi dalam kolam akan menyebabkan keasaman air kolam menjadi tinggi, atau PH rendah. Oleh karena itu amonia ini harus dapat diuraikan melalui perantaraan bakteri-bakteri yang tumbuh pada media bio ball



yang dipasang pada bak terakhir. Kondisi aliran air antar setiap bak dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4. Aliran air dari setiap bak-bak filter

Untuk memantau kondisi dan kualitas air maka diperlukan pengukuran parameter kualitas air secara berkala, yaitu kadar keasamaan dan kepadatan partikel dalam air. Untuk mendapatkan data parameter tersebut dilakukan menggunakan PH meter dan TDS meter.



Gambar 5. Proses pengukuran keasamaan dan kepadatan partikel dalam air

Dengan melakukan sirkulasi air yang kontinu dan pemantauan kualitas air secara rutin maka kondisi air sudah dipastikan memadai untuk dilakukan pemijahan. Kondisi air yang mengalir ini dapat mengurangi tumbuhnya alga dan lumut lainnya yang mengganggu dan menutupi permukaan air kolam. Gambaran kondisi air saat kolam tanpa sirkulasi dan dengan sirkulasi ini dapat terlihat pada gambar 6.

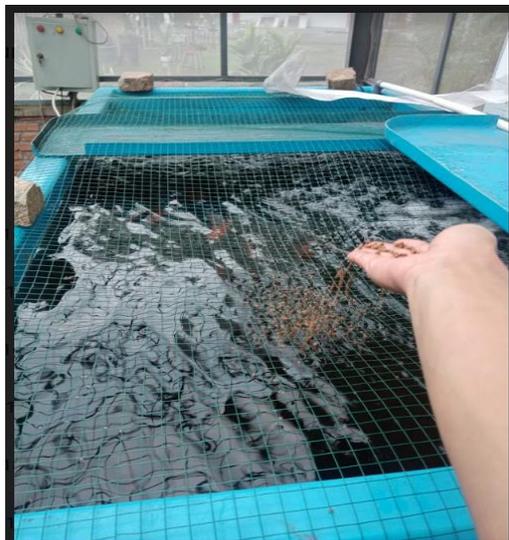


Gambar 6a. Kondisi permukaan kolam tanpa sirkulasi air



Gambar 6b. Kondisi permukaan kolam saat sirkulasi air berjalan

Setelah dipastikan kondisi dan kualitas air terjaga dengan baik maka berikutnya adalah penebaran indukan ikan ke dalam kolam. Pada proses pemijahan ini air tetap dipertahankan mengalir berputar untuk memastikan kotoran dari indukan ikan tetap tersaring. Perangkat aerator nantinya akan difungsikan secara serial dengan pompa agar kondisi air tenang dan mengalir dapat bergantian selama 24 jam.



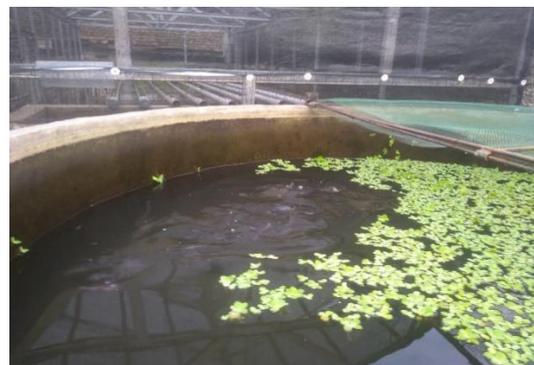
Gambar 7. Kondisi pemijahan di kolam pada saat pemberian pakan

Setelah pengkondisian kolam berhasil dilakukan, maka selanjutnya adalah pendampingan warga desa mitra untuk transfer knowledge dan pengalaman. Beberapa wakil warga yang

terlibat dengan pembiakan dan pembesaran telah diberikan pengetahuan bagaimana cara mengkondisikan kolam agar sesuai dengan keperluan pembenihan dan pembesaran ikan. Perwakilan warga diberikan highlight cara penyaringan air bertingkat dengan berbagai media penyaringan, cara sirkulasi dan penggunaan pompa yang sesuai serta melihat langsung ke green house tempat pengkondisian kolam dilakukan, seperti ditunjukkan pada gambar di bawah.



Gambar 8a. Transfer knowledge dan pengalaman ke warga mitra



Gambar 8b. implementasi kolam di pihak mitra

4. KESIMPULAN

Konsep penyiapan kolam pemijahan dengan metode aliran air tertutup telah berhasil dilakukan. System kolam dengan aliran air tertutup beserta dengan system filterisasi air telah berhasil digunakan sebagai kolam pemijahan ikan nila. Air bersih yang dihasil pada proses filterisasi air telah dipompakan dan dipergunakan

pada kolam ikan. Kondisi PH air terlihat dengan netral dengan kondisi tingkat salinitas air yang normal. Kondisi begini telah berhasil membuat lingkungan yang nyaman bagi indukan untuk menghasilkan telur dan nyaman juga bagi anak-anak ikan. Hasil ini juga telah didesinasikan ke warga mitra, dan juga telah diimplementasikan oleh warga, namun ada beberapa masukan dari pihak kampus untuk perbaikan pengkondisian kolam untuk pembenihan dan pemijahan ikan.

Referensi

Adel MA. 2012. Effect of Sex Ratio on Reproductive Performance of Broodstock Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) in Suspended Earthen Pond Hapas. *Journal of The Arabian Aquaculture Society* 7(1) : 19 – 28

Amri K, Khairuman. 2005. *Budidaya Ikan Nila Secara Intensif*. Jakarta (ID): PT. Agromedia Pustaka

Aliah RS. 2017. *Rekayasa Produksi Ikan Nila Salin untuk Perairan Payau di Wilayah Pesisir*. *Jurnal Rekayasa Lingkungan* 10 (1) : 17 – 24

Hidayat, A. 2018. *Potensi Pembesaran Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp.) Kolam Air Deras Di Daerah Irigasi Banjaran, Purwokerto, Jawa Tengah*. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 9(1), 12-17.

Iskandar, A., Islamay, R, S., Kasmono, Y. 2021. *Optimalisasi Pembenihan Ikan Nila Merah Nilasa *oreochromis* sp. Di Ukbat Cangkringan, Yogyakarta*. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 12 (1) : 29-37.