

## “BIOFLOKULASI SISTEM” TEKNOLOGI BUDIDAYA LELE TEBAR PADAT TINGGI DENGAN KAPASITAS 1M<sup>3</sup>/750 EKOR DENGAN FLOCK FORMING BACTERIA

Anton Setiawan\*, Rizky Ariqoh, Pratiwi Tivani, Laras Pipih, Isti Pudjiastuti

Program Diploma Teknik Kimia, Fakultas Teknik, UNDIP

Jl. Prof. Sudarto, SH Tembalang, Semarang 50239

\*Email : antonsetiawan861@gmail.com

### Abstrak

Teknologi bioflokulasi merupakan salah satu teknologi yang saat ini sedang dikembangkan dalam akuakultur yang bertujuan untuk memperbaiki kualitas air dan meningkatkan efisiensi pemanfaatan nutrisi. Tujuan penelitian ini adalah membandingkan pertumbuhan ikan lele yang dipelihara menggunakan sistem bioflok dan sistem konvensional. Teknologi bioflok dilakukan penambahan probiotik mandiri berisi flock foarming bacteria diawali dengan mencampurkan beberapa bahan seperti ragi roti (fermipan), yakult, soda kue, pupuk ZA, Urea, Ragi Tempe, dan Air dalam 8 liter Galon lalu disimpan selama 1 minggu agar terjadi fermentasi secara sempurna kondisi galon di tutup rapat dalam kondisi anaerob. Sampel penelitian yang digunakan adalah 750 bibit ikan ukuran 4-6 cm, yang dipelihara selama 0 hari dan 25 hari. Parameter pertumbuhan yang diamati adalah panjang dan berat ikan. Parameter lingkungan yang diamati adalah suhu air dan udara, karbondioksida terlarut, oksigen terlarut, dan pH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan peningkatan panjang dan berat tubuh benih lele pada kedua media budidaya. Dengan teknologi bioflok, peningkatan berat yang dialami yaitu  $5,794 \pm 0,03$  gram dan peningkatan panjang  $4,6 \pm 0,1$  cm sedangkan dengan sistem konvensional, peningkatan berat mencapai  $4,051 \pm 0,02$  gram dan peningkatan panjang  $3 \pm 0,4$  cm Meskipun peningkatan pertumbuhan tidak terlalu tinggi, namun cukup memberikan gambaran bahwa benih lele yang dipelihara dengan aplikasi bioflok mengalami pertumbuhan yang lebih baik. Hal ini mengindikasikan bahwa pakan yang diberikan dan media pemeliharaannya mampu mendukung pertumbuhan benih lele. Media pemeliharaan yang mengaplikasikan teknik bioflok menunjukkan kondisi yang lebih baik dan relatif ideal untuk budidaya ikan lele. Hal ini juga diperkuat dengan relatif rendahnya tingkat kematian benih selama pemeliharaan. Dapat disimpulkan bahwa penerapan teknologi bioflok memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap peningkatan pertumbuhan dan perkembangan ikan lele.

**Kata kunci:** Bioflokulasi System, Flock Forming Bacteria, Lele, Tebar Padat Tinggi.

### PENDAHULUAN

Budidaya ikan lele Sangkuriang (*Clarias* sp.) telah dilakukan oleh kelompok pembudidaya ikan di Desa Pendhing Rt 01 Rw 01, Pengkol, Kecamatan Nguter, Kabupaten Sukoharjo. Budidaya tersebut sangat berarti dalam menopang ekonomi keluarga. Akan tetapi, kelompok pembudidaya ikan tersebut umumnya masih melakukan budidaya lele secara konvensional. Selain itu, kualitas dan kuantitas pakan yang diberikan juga kurang diperhatikan. Pakan yang diberikan terkadang kurang sesuai dengan kebutuhan gizi yang diperlukan oleh ikan lele. Di sisi lain, dengan sistem budidaya konvensional memungkinkan tingkat kematian ikan yang cukup tinggi. Tidak hanya itu, sisa pakan tambahan buatan juga dapat menurunkan kualitas media budidaya. Terutama meningkatnya kandungan amoniak. Craigh dan Helfrich (2002) berpendapat bahwa

kandungan amoniak sangat berpengaruh dalam budidaya. Mengingat amoniak dalam perairan bersifat toksik dan bahkan bisa mematikan ikan. Organisme akuatik umumnya membutuhkan protein yang cukup tinggi dalam pakannya. Namun demikian organisme akuatik hanya dapat meretensi protein sekitar 20-25% dan selebihnya akan terakumulasi dalam air (Stickney, 2005). Metabolisme protein oleh organisme akuatik umumnya menghasilkan amoniak sebagai hasil ekskresi. Pada saat yang sama protein dalam feses dan pakan yang tidak termakan akan diuraikan oleh bakteri menjadi produk yang sama. Dengan demikian semakin intensif suatu kegiatan budidaya akan diikuti dengan semakin tingginya konsentrasi senyawa nitrogen terutama amoniak dalam air (Avnimelech, 2009).

Terbatasnya sumber daya alam seperti air dan lahan, menjadikan intensifikasi sebagai pilihan yang paling memungkinkan

dalam meningkatkan produksi budidaya. Berbagai upaya untuk mengembangkan perikanan budidaya terutama pada sistem intensif hingga kini masih terus dilakukan mengingat sistem tersebut masih terkendala oleh berbagai masalah di antaranya buangan limbah akuakultur, penggunaan tepung ikan sebagai bahan baku pakan buatan serta penyebaran penyakit (FAO, 2007). Teknologi bioflok merupakan salah satu alternatif dalam mengatasi masalah kualitas air dalam akuakultur yang diadaptasi dari teknik pengolahan limbah domestik secara konvensional (Avnimelech, 2006).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa aplikasi teknologi bioflok berperan dalam perbaikan kualitas air, peningkatan biosekuriti, peningkatan produktivitas, peningkatan efisiensi pakan serta penurunan biaya produksi melalui penurunan biaya pakan (Avnimelech, 2007; Ekasari, 2008; Hari dkk., 2006; Kuhn dkk., 2009; Taw, 2005). Keberhasilan mengelola kualitas air media budidaya ikan dengan penerapan teknik bioflok telah mengarahkan untuk menerapkan kegiatan pada kelompok pembudidaya ikan di Desa Pendhing Rt 01 Rw 01, Pengkol, Kecamatan Nguter, Kabupaten Sukoharjo. Adapun tujuan kegiatan adalah untuk mengetahui dampak penerapan teknik bioflok terhadap pertumbuhan ikan lele, jika dibandingkan dengan sistem konvensional.

## METODE PENELITIAN

Kolam berbentuk bulat dengan kapasitas 1 m<sup>3</sup> dibuat dengan rangka bis beton, kemudian dilapisi dengan semen. Sementara itu, pembuatan kolam baru untuk budidaya ikan lele dengan mengaplikasikan bioflok, dengan pembuatan probiotik mandiri berisi *flock foarming bacteria* diawali dengan mencampurkan beberapa bahan seperti ragi roti (fermipan), yakult, soda kue, pupuk ZA, Urea, Ragi Tempe, dan Air dalam 8 liter Galon lalu disimpan selama 1 minggu agar terjadi fermentasi secara sempurna kondisi galon di tutup rapat dalam kondisi anaerob. Setelah itu, kolam bis beton diisi air hingga penuh kemudian diberi desinfektan (kalium permanganat) dan dibiarkan selama semalam. Hari berikutnya, larutan desinfektan dalam kolam dibuang, kemudian kolam diisi dengan air bersih sebanyak 90% dari kolam. Ke dalam kolam ditambahkan 2,5 liter probiotik

mandiri dan air kolam dibiarkan selama seminggu dengan aerasi. tujuh hari kemudian, benih ikan lele yang berukuran 4-6 cm dimasukkan ke dalam kolam tersebut. Benih yang ditebar sebanyak 750 ekor per kolam. Setelah itu pemberian pakan untuk bibit lele. Pemberian pakan dilakukan berdasarkan hasil pengukuran bobot sampel dan mortalitas ikan yang dilakukan secara berulang setiap 7 hari. Frekuensi pemberian pakan adalah 2 kali sehari, yaitu pada pagi dan sore hari. Pengamatan kualitas air dan pertumbuhan ikan dilakukan setiap 2 minggu sekali. Pertumbuhan yang diamati adalah pertumbuhan mutlak, yang meliputi panjang dan berat tubuh. Panjang mutlak adalah ukuran rata-rata organisme pada umur tertentu (Effendi, 2003). Parameter fisik yang diamati adalah temperatur air dan udara, yang diukur dengan termometer alkohol. Parameter kimia yang diamati adalah kandungan oksigen terlarut, karbondioksida bebas dan pH. Oksigen terlarut dengan metode Winkler, karbondioksida bebas dengan metode alkalimetri, dan pH diukur dengan kertas pH universal. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemeliharaan benih ikan lele sangkuriang yang dilakukan di Desa Pengkol Kabupaten Sukoharjo, telah dilakukan dalam kolam selama 30 hari dengan menerapkan teknik bioflok. Selama pemeliharaan dilakukan pengamatan dan pengukuran pertumbuhan serta kualitas media pemeliharaan, pada hari ke-0, ke-25. Hasil pengukuran panjang dan berat tubuh rata-rata benih ikan lele selama pemeliharaan.

**Tabel 1. Pertumbuhan benih ikan lele yang di dibudidayakan.**

Hari	Bioflok		Konvensional	
	Panjang	Berat	panjang	berat
0	4,9±	1,92±	4,9±	1,92±
	0,8 cm	0,005 gram	0,8 cm	0,005 gram
	9,5±	7,714±	7,9±	5,971±
5	0,9 cm	0,002 gram	0,4 cm	0,003 gram

Budidaya yang dilakukan di Desa Pendhing Rt 01 Rw 01, Pengkol, Kecamatan Nguter, Kabupaten Sukoharjo menunjukkan hasil yang cukup baik. Secara umum, benih yang dipelihara dengan sistem bioflok mengalami pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan sistem konvensional.. Hal itu ditunjukkan dengan adanya perbedaan pertambahan panjang maupun berat tubuh yang dialami oleh ikan lele pada tiap periode pengamatan. Sementara itu hasil pengukuran kualitas media pemeliharaan juga menunjukkan adanya perbedaan. Secara lengkap hasil pengukuran parameter fisik-kimia media budidaya tertera pada Tabel 2.

**Tabel 2. Kualitas media pemeliharaan benih**

Parameter	Hasil Pengamatan	
	Bioflok	Konvensional
Temperature Air ( $^{\circ}\text{C}$ )	22-28	22-30
Temperature udara ( $^{\circ}\text{C}$ )	25-30	25-231
O <sub>2</sub> (ppm)	2-3	1-2
CO <sub>2</sub> (ppm)	1-2	2-4
pH	6-7	6-8

Hasil pengukuran kualitas fisik-kimia pada media pemeliharaan benih lele di Desa di Desa Pendhing Rt 01 Rw 01, Pengkol, Kecamatan Nguter, Kabupaten Sukoharjo menunjukkan nilai yang berbeda. Secara umum dapat dikatakan bahwa media pemeliharaan yang mengaplikasikan teknik bioflok menunjukkan kondisi yang lebih baik dan relatif ideal untuk budidaya lele. Hal ini juga diperkuat dengan relatif rendahnya tingkat kematian benih selama pemeliharaan, yaitu <10%. Benih ikan lele Hasil pengukuran kualitas fisik-kimia pada media pemeliharaan benih lele di Desa di Desa Pendhing Rt 01 Rw 01, Pengkol, Kecamatan Nguter, Kabupaten Sukoharjo menunjukkan nilai yang berbeda. Secara umum dapat dikatakan bahwa media pemeliharaan yang mengaplikasikan teknik bioflok menunjukkan kondisi yang lebih baik dan relatif ideal untuk budidaya lele. Hal ini juga diperkuat dengan relatif rendahnya tingkat kematian benih selama pemeliharaan, yaitu <10%. Benih ikan lele sangkuriang mengalami

pertumbuhan dengan pertambahan panjang dan berat tubuh yang bervariasi. Hal itu dapat diketahui dari pertumbuhan yang dialami oleh benih lele. Benih lele pada aplikasi bioflok dengan bobot awal  $1,92 \pm 0,005$  gram dan panjang  $4,9 \pm 0,8$  cm dan setelah dipelihara 25 hari memiliki berat  $7,714 \pm 0,002$  gram dan panjang rata-rata  $9,5 \pm 0,9$  cm. Peningkatan berat yang dialami yaitu  $5,794 \pm 0,03$  gram dan peningkatan panjang  $4,6 \pm 0,1$  cm. Sementara itu, pada media konvensional, benih lele yang memiliki berat awal  $1,92 \pm 0,005$  gram dan panjang  $4,9 \pm 0,8$  cm, setelah 25 hari terjadi peningkatan berat menjadi  $5,971 \pm 0,003$  gram dan panjang  $7,9 \pm 0,4$  cm. Dengan demikian terjadi peningkatan berat mencapai  $4,051 \pm 0,02$  gram dan peningkatan panjang  $3 \pm 0,4$  cm. Hal itu cukup memberikan gambaran bahwa lele yang dipelihara dengan aplikasi bioflok mengalami pertumbuhan yang lebih baik. Hal ini mengindikasikan bahwa pakan yang diberikan dan media pemeliharaannya mampu mendukung pertumbuhan benih lele. Menurut Craig dan Helfrich (2002), meskipun melalui manajemen yang baik, pakan yang diberikan pada ikan pasti akan menghasilkan limbah. Dari 100 unit pakan yang diberikan kepada ikan, biasanya 10% tidak termakan, 10% merupakan limbah padatan, dan 30% merupakan limbah cair yang dihasilkan oleh ikan. Dari sisanya, 25% digunakan untuk tumbuh dan 25% lainnya untuk metabolisme. Persentase ini tergantung dengan jenis ikan, aktivitas, temperatur air, dan kondisi lingkungan lainnya. Limbah yang sangat berbahaya dan bersifat toksik bagi ikan, khususnya adalah amoniak. Limbah amoniak ini sangat berbahaya dan mampu memicu timbulnya racun ataupun penyakit pada ikan. Limbah amoniak dari budidaya ikan yang dibuang langsung ke perairan sekitarnya merupakan sumber pencemaran yang perlu mendapat perhatian. Potensi pasokan amonia ke dalam air budidaya ikan adalah sebesar 75% dari kadar nitrogen dalam pakan (Gunardi & Hafsari 2008). Sementara itu, Boyd (1990) berpendapat bahwa keberadaan amoniak mempengaruhi pertumbuhan karena mereduksi masukan oksigen akibat rusaknya insang, menambah energi untuk detoksifikasi, mengganggu osmoregulasi dan mengakibatkan kerusakan fisik pada jaringan. Selama masa pemeliharaan nilai parameter

kualitas air pada masing-masing media budidaya terlihat masih baik. Meskipun secara umum terjadi fluktuasi, namun perubahan yang terjadi masih berada dalam batas toleransi untuk kehidupan benih lele sangkuriang (*Clarias sp.*). Hephher (1978) berpendapat bahwa intensifikasi budidaya dapat berhasil tanpa menurunkan laju pertumbuhan apabila dilakukan pengawasan terhadap empat faktor lingkungan yaitu suhu, pakan, suplai oksigen, dan limbah metabolisme. Sementara itu Effendi (2003), menyatakan bahwa ikan tumbuh karena keberhasilan dalam mendapatkan makanan. Dinyatakan pula bahwa pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam umumnya adalah faktor yang sukar dikontrol seperti sifat genetik, umur, dan jenis kelamin, sedangkan faktor luar adalah makanan dan kualitas perairan. Menurut Stickney (2005), konsentrasi oksigen yang baik untuk ikan lele tidak boleh kurang dari 3 mg/l. Oksigen yang rendah umumnya diikuti dengan meningkatnya amoniak dan karbondioksida di air yang menyebabkan proses nitrifikasi menjadi terhambat sehingga mengganggu kelangsungan hidup ikan. Di dalam kegiatan alih teknologi ini telah diterapkan teknologi bioflok dan ternyata teknik tersebut mampu memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan pada pendederan lele yang tanpa bioflok. Schryver et al. (2008) berpendapat bahwa, teknologi bioflok adalah suatu sistem budidaya bakteri heterotrof dan alga dalam suatu gumpalan flocs secara terkontrol dalam suatu wadah budidaya atau merupakan suatu sistem yang memanipulasi kepadatan dan aktivitas mikroba sebagai suatu cara mengontrol kualitas air dengan mentransformasikan amonium menjadi protein mikrobial agar mampu mengurangi residu dari sisa pakan (Avnimelech & Kochba. 2009). Teknik bioflok bertujuan meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan dengan pembentukan biomassa mikroba makroagregat dari bahan organik dan senyawa terlarut (Serfling 2006). Manfaat penggunaan teknologi bioflok apabila diaplikasikan dengan tepat adalah meminimalisir pergantian air atau bahkan tidak ada pergantian air dalam sistem budidaya sehingga teknologi ini ramah lingkungan. Pakan yang digunakan pun

menjadi lebih sedikit ketimbang sistem konvensional lain. Telah dicoba untuk ikan Nila yang dipelihara dalam sistem bioflok akan tumbuh optimum pada tingkat pemberian pakan 1,5% dengan pakan yang mengandung 35% protein (Satker PBIAT Ngrajek, 2012).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa penerapan teknologi bioflok memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap peningkatan pertumbuhan dan perkembangan ikan lele.

## DAFTAR PUSTAKA

- Avnimelech Y. & Kochba M., 2009, Evaluation of nitrogen uptake and excretion by tilapia in bio floc tanks, using  $^{15}\text{N}$  tracing. *Aquaculture* 287:163-168.
- Boyd CE., 1990, *Water Quality Management in Aquaculture and Fisheries Science*. Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing Company. 3125p.
- Craigh S. & Helfrich LA., 2002, *Understanding Fish Nutrition, Feeds, and Feeding*, Virginia Cooperative Extension Service. Publication 420-256: 1-4
- Ekasari J. ,2008, *Bioflocs technology: the effect of different carbon source, salinity and the addition of probiotics on the primary nutritional value of the bioflocs*. Thesis. Faculty of Bioscience Engineering. Ghent University. Belgium.
- FAO., 2007, *The State of World Fisheries and Aquaculture 2006*. Rome: FAO.
- Effendi MI., 2003, *Biologi Perikanan*. Bandung: Yayasan Pustakan Nusantara.
- Gunardi B & Hafsari DR. 2008. Pengendalian Limbah Amoniak Budidaya Ikan Lele dengan Sistem Heterotrofik Menuju Sistem Akuakultur NirLimbah. *Jurnal Riset Akuakultur* 3.
- Hari B, Kurup BM, Varghese JT, Schrama JW, & Verdegem MCJ., 2006, The effect of carbohydrate addition on water quality and the nitrogen budget in

- extensive shrimp culture systems. *Aquaculture* 252, 248-263.
- Kuhn DD, Boardman GD, Lawrence AL, Marsh L, & Flick Jr. GJ., 2009, Microbial floc meal as a replacement ingredient for fish meal and soybean protein in shrimp feed. *Aquaculture* 296, 51-57.
- Satuan Kerja PBIAT Ngrajek., 2012, Pusat Budidaya Ikan Air Tawar. Magelang, Jawa Tengah
- Schryver PD, Crab R, Defoirdt T, Boon N, & Verstraete W., 2008, The basics of bio-flocs technology: The added value for aquaculture. *Aquaculture* 277: 125-137.
- Serfling SA., 2006, Microbial flocs: Natural treatment method supports freshwater, marine species in recirculating systems. *Global Aquaculture Advocate* June 2006: 34-36.
- Stickney RR., 2005, *Aquaculture: An Introductory Text*. Oxford: CABI Publishing, 265 p.
- Taw N, Fuat J, Tarigan N, & Sidabutar K., 2008, Partial harvest/biofloc sistem promising for Pacific white shrimp. *Global Aquaculture Advocate Magazine*. September/ October 2008: 84-86.