REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN
CIPTAAN

Dalam rangka pelindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan	:	EC00202212249, 18 Februari 2022
Pencipta		
Nama	:	**Dr. Ir. Yuniarti Koniyo, MP dan Dr. Juliana, S.Pi., MP**
Alamat	:	Jl. Pasar Minggu No. 20 Tingkohubu , Kab. Bone Bolango, GORONTALO, 96184
Kewarganegaraan	:	Indonesia
Pemegang Hak Cipta		
Nama	:	**Universitas Negeri Gorontalo**
Alamat	:	Jl. Jenderal Sudirman No. 6 Kota Tengah, Gorontalo, GORONTALO, 96128
Kewarganegaraan	:	Indonesia
Jenis Ciptaan	:	**Karya Tulis**
Judul Ciptaan	:	**Teknologi Bioflok Pada Budidaya Ikan Air Tawar**
Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia	:	18 Februari 2022, di Indonesia
Jangka waktu pelindungan	:	Berlaku selama 50 (lima puluh) tahun sejak Ciptaan tersebut pertama kali dilakukan Pengumuman.
Nomor pencatatan	:	000327576

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

a.n Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia
Direktur Jenderal Kekayaan Intelektual
u.b.
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri

Dr. Syarifuddin, S.T., M.H.
NIP.197112182002121001

Disclaimer:
Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.

TEKNOLOGI BIOFLOK
PADA BUDIDAYA IKAN AIR TAWAR

KARYA TULIS

Oleh :

Dr. Ir. Yuniarti Koniyo, MP.
Dr. Juliana, S.Pi., MP.

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mengajukan
Permohonan Pendaftaran Ciptaan
Pada Kementerian Hukum Dan Ham Republik Indonesia
Direktorat Jenderal Hak Cipta, Disain Industri
2022

TEKNOLOGI BIOFLOK

Teknologi bioflok adalah system produksi akuakultur yang hemat sumber daya dan mendukung penggunaan sumber daya alam dasar yang lebih baik seperti air tawar dan lahan, serta ternak (Tinh *et al*., 2021). Hal ini didukung oleh Ray & Mohanty (2020) yang menyatakan bahwa system bioflok dikembangkan untuk meningkatkan pengendalian lingkungan terhadap hewan air. Bioflok merupakan suatu kumpulan organisme yang terdiri dari berbagai macam bakteri, fungi, mikroalga dan organisme lainnya yang tersuspensi dengan detritus di dalam wadah media budidaya. Teknik bioflok dimulai pada tahun 1970-an pada pembudidayaan udang (Durigon et al., 2019).

Adapun konsep dasar dalam Teknik budidaya ini terbagi menjadi dua perlakuan yaitu pertama penerapan budiaya ikan konsep bakteri heterotroph dengan menggunakan probiotik heterotroph yang tersusun atas bakteri arganotrof (contohnya : *Bacilus* spp., *dan Lactobacillus* spp), bakteri chemoautrotof (contohnya : *Thiobacillus* spp., dan *Rhodobacter* spp), dan bakteri autotroph (plankton yang berasal dari genera *Diatome* dan *Chorella*) (Suryaningrum, 2012).

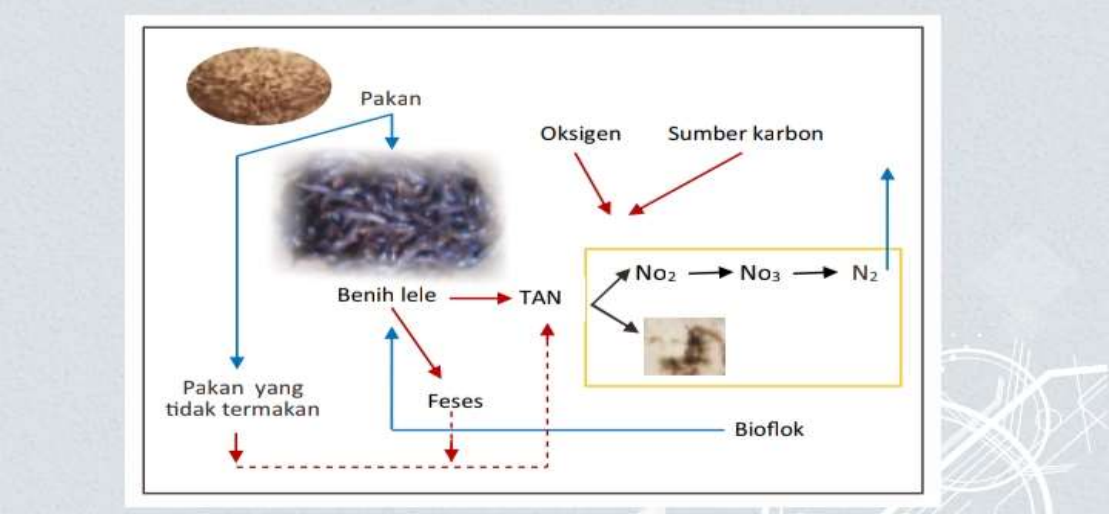
Gambar 1. Media Budidaya Bioflok
(Sumber : Windriani,2017)

Konsep dasar yang kedua yaitu penerapan pergantian air minimal atau *minimal water exchange system*. Proses pergantian ini dilakukan untuk menggantikan penyusutan air yang terjadi akibat penguapan. Hal ini sesuai dengan pendapat Ekasari (2009) *dalam* (Ombong & Salindeho, 2016) yang mengatakan bahwa sistem akuakultur dengan teknologi bioflok, pemasukan air media kultur ke dalam wadah hanya dilakukan sekali dan digunakan sampai panen, karena penambahan air dilakukan hanya sebagai pengganti jika terjadi penguapan dan juga merupakan pengontrolan kepadatan bioflok. Adapun volume dalam pergantian air setiap harinya maksimal 5% karena dengan sedikitnya pergantian air, maka probiotik yang digunakan dapat menajga dominasi bakteri yang berperan dalam flok bakteri. Flok bakteri dapat berupa partikel yang melayang di badan air dan menyebabkan terhalangnya penetrasi cahaya matahari ke dalam air yang secara tidak langsung mengakibatkan terbatasnya ruang dan pertumbuhan plankton dan bakteri fotosintesis (Aiyushirota,2009) *dalam* (Suryaningrum, 2012).

Teknologi bioflok merupakan salah satu alternatif yang digunakan dalam memecahkan permasalahan yang ditimbulkan akibat adanya limbah budidaya intensif. Teknologi yang digunakan di dalam Teknik ini dianggap merupakan sebuah sistem yang paling menguntungkan karena tak hanya mampu menurunkan limbah nitrogen anorganik yang berasal dari sisa pakan dan kotoran, Teknik ini juga mampu berperan dalam penyediaam pakan tambahan yang mengandung protein bagi hewan budidaya sehingga menunjang pertumbuhan dan efisiensi dalam pemebrian pakan (Sukardi et al., 2018). Teknologi ini merupakan sistem budidaya yang berfokus pada penggunaan input nutrisi yang lebih efisien dengan pertukaran air yang terbatas (Widanarni *et al.*,2012). Selain itu, Ahmad *et al*. (2017) menambahkan bahwa teknologi bioflok didasarkan pada pemeliharaan flok bakteri mikroba tingkat tinggi dalam suspense menggunakan aerasi konstan dan penambahan karbohidrat untuk memungkinkn dekomposisi aerobic bahan organik.

Jika dibandingkan dengan sistem resirkulassi yang bersifat sangat kompleks, sitem kultur dengan teknologi bioflok lebih sederhana karena hanya menggunakan wadah, yakni wadah kultur. Di dalam wadah tersebut terjadi penguaraian bahan

organic yang dilakukan oleh bakteri dan mikroorganisme pengurangi hingga pada pemanfaatan hasil pengurai oleh mikroalga dan mikroorganisme secara seimbang dengan kepadatan organisme kultur yang sangat tinggi. Adapun pengontrolan kualita air yang terjadi dalam wadah kultur sudah diatur oleh sistem bioflok yang sudah berjalan dalam wadah kultur. Menurut Taw (2014) *dalam* (Ombong & Salindeho, 2016), keuntungan dari sistem bioflok ini ayitu sangat murah, sederhana, ramah lingkungan dan memiliki produktivitass yang sangat tinggi.



Gambar2. Siklus Bioflok dalam Media Budidaya
Sumber : Windriani, 2017

Penerapan teknologi bioflok dapat dilakukan dengan manmbahkan karbohidrat organic kedalam media pemeliharaan untuk dapat meningkatkan rasio C/N (Carbon/Nitrogen) dan merangsang pertumbuhan bakteri heterotroph yang berperan dalam mengasimilai nitrogen anorganik menjadi biomassa bakteri. Bahan-bahan yang diperlukan dalam penerapan teknologi bioflok dapat berasal dari sumber karbohidrat lainnya seperti tepung tapioka, tepung dedak, tepung maizena, tepung kanji dan sebaginya. Pada prinsipnya nilai pertumbuhan yang diperoleh ikan atau udang dapat meningkat karena disebakan oleh adanya penambahan biomassa flok seperti bakteri miro algae, zooplankton, fitoplankton, sebagai sumber pakan tambahan (Sukardi et al., 2018).

Teknologi bioflok adalah teknik untuk meningkatkan kualitas air dalam budidaya melalui penyeimbangan karbon dan nitrogen dalam sistem budidaya. Penerapan teknologi bioflok dalam budidaya menawarkan solusi untuk menghindari dampak lingkungan dari pembuangan nutrisi tinggi dan untuk mengurangi penggunaan pakan buatan. Kelebihan nurisi dalam sistem budidaya di konversi menjadi biomassa mikroba yang dapat dikonsumsi oleh organisme budidaya sebagai sumber makanan (Apriyani, 2017).

Organisme akuatik umumnya membutuhkan protein yang cukup tinggi dalam pakannya. Namun demikian organisme akuatik hanya dapat meretensi protein sekitar 20-25% dan sebaliknya akan terakumulasi dalam air.. Metabolisme protein oleh organisme akuatik umumnya menghasilkan amonia sebagai hasil ekskresi. Pada saat yang sama protein dalam feses dan pakan yang tidak termakan akan di uraikan oleh bakteri menjadi produk yang sama. Dengan demikian semakin intensif suatu kegiatan budidaya akan diikuti dengan semakin tingginya konsentrasi senyawa nitrogen terutama ammonia dalam air (Avnimelech, 2007).

Menurut Kementrian Kelautan dan Perikanan 2017, penerapan teknologi bioflok yaitu memanfaatkan penumpukan bahan organik yang berasala dari sisa pakan, kotoran ikan maupun jasad yang mati seperti plankton dan lain-lain sebagai sediaan hara untuk merangsang pertumbuhan bakteri yang akan menghasilkan flok. Oleh karena itu dalam teknologi ini pergantian air dapat diminimalkan. Bahan organik diusahakna teraduk secara terus-menerus, sehingga terurai dalam kondisi cukup oksigen (aerob). Perkembangan mikroba dalam budidaya diharapkan didominasi oleh bakteri /mikroba yang menguntungkan. Untuk itu perlu dilakukan penambahan bakteri/mikroba probiotik secara berkala kedalam wadah media budidaya. Penambahan karbon organik seperti molase (tetes tebu) atau gula pasir/tepung terigu/leri (air cucian beras) akan mempercepat perkembangan mikroba/bakteri heterotrof yang menguntungkan. Selanjutnya bakteri tersebut akan membentuk konsorsium dan terjaddi pembentukan flok dengan adanya bahan organik yang cukup tinggi dalam media budidaya.

Bahan organik yang merupakan limbah diaduk dan diaerasi. Bahan organik yang tersuspensi akan diuraikan oleh bakteri heterotrof secara aerobik menjadi senyawa anorganik. Bila bahan organik mengendap (tidak teraduk) maka akan terjadi kondisi yang anaerobik. Hal ini akan merangsang bakteri anaerobic mengurai bahan organik menjadi bahan organik yang lebih sederhana (asamorganik, alkohol) serta senyawa yang bersifat racun (amoniak, nitrat, HS, dan metana). Menurut Windriani (2017) ada beberapa keuntungan penerapan teknologi bioflok antara lain :

- Sedikit pergantian air (efisien dalam penggunaan air)
- Tidak tergantung sinar matahari
- Padat tebar lebih tinggi (bisa mencapai 3.000 ekor/m3)
- Produktivitas tinggi
- Efisien pakan (FCR bisa mencapai 0,7)
- Efisien dalam pemanfaatan lahan
- Membuang limbah lebih sedikit
- Ramah lingkungan

Salah satu jenis ikan yang biasanya dibudidayakan menggunakan teknologi bioflok adalah ikan nila. Ikan nila dipilih sebagai komoditas lanjutan sistem bioflok, karena nila termasuk kelompok herbivora. Sehingga proses pembesarannya lebih cepat. Ikan nila juga mampu mencerna flok yang tersusun atas berbagai mikroorganisme, yaitu bakteri, *algae*, *zooplankton*, *fitoplankton*, dan bahan organik sebagai bagian sumber pakannya. Itu menguntungkan dalam budidaya di kolam bioflok (Widodo *et al*, 2020).

Sumber Karbohidrat

Teknologi biolfok didasarkan pada stimulasi pertumbuhan bakteri heterotrof yang dilakukan dengan penambahan bahan organik berkarbon ke dalam sistem budidaya dan pengaturan rasio karbon terhadap nitrogen secara hati-hati (Khanjani *et al.*,2021). Hal ni sejalan dengan pernyatan Sukardi *et al.*,(2018) yaitu penerapan teknik bioflok dapat dilakukan dengan menambahkan karbohidrat organik kedalam media pemeliharaan untuk dapat meningkatkan rasio C/N (Carbon/Nitrogen) dan merangsang pertumbuhan bakteri heterotrof yang berperan dalam mengasimilasi

nitrogen anorganik menjadi biomasa bakteri. Bahan-bahan yang diperlukan dalam penerapan teknologi bioflok dapat berasal dari sumber karbohidrat lainnya seperti tepung tapioka, tepung dedak, tepung maizena, tepung kanji dan sebagainya. Pada prinsipnya nilai pertumbuhan yang diperolah ikan atau udang dapat meningkat karena disebabkan oleh adanya penambahan biomasa flok seperti bakteri mikro algae, zooplankton, fitoplankton, sebagai sumber pakan tambahan.

Dalam teknologi bioflok harus dilakukan pemeliharaan rasio C/N, dikarenakan hal tersebut merupakan syarat untuk mengendalikan akumulasi nitrogen anorganik yang diubah menjadi nitrogen organik untuk menghasilkan sel bakteri pembentuk bioflok (Daniel & Nageswari, 2017). Penambahan karbohidrat organik (CHO) pada system bioflok dapat menyediakan sumber energi bagi organisme mikroba untuk melumpuhkan ammonia atau nitrat menjadi biomassa mikroba (Tinh *et al*., 2021).

Budidaya Ikan Menggunakan Teknologi Bioflok

1. Persiapan Wadah Kultur

Wadah kultur menggunakan dua unit loyang plastik yang berkapasitas 80 liter masing-masing dan kemudian diisi dengan air tawar 60 liter. Di dalam wadah dilengkapi 2 tipe aerator yaitu airlift pump aerator dan difusser aerator

2. Persiapan Benih Ikan Nila

Benih ikan yang digunakan memiliki berat rata-rata 6,0 gram/ekor dan telah diaklimatisasi selama 1 minggu sebelumnya

3. Persiapan Media Kultur Bioflok

Sebelum menambahkan substansi yang akan membentuk bioflok, sistem aerasi pada wadah diaktifkan terlebih dahulu. Adapun persiapan substansi tersebut yaitu:

- Bakteri probiotik (EM-4) dinokulasikan pada media kultur
- EM-4 dilarutkan dalam 200mL air lalu disebar ke media kultur
- Larutkan 15 mL molasi dalam 200 mL air lalu disebar ke media kultur secara bertahap
- Larutkan 0,50 gr ragi tempe dalam mL air tawar lalu disebar ke media kultur
- Masukkan 12 gr dolomite yang sudah dilarutkan dalam 200 mL air

4. Manajemen Kultur Bioflok

Setelah wadah kultur siap, benih ikan nila kemudian dimasukkan dalam wadah. Pemberian pakan dilakukan pada pagi dan sore hari. Pakan yang diberikan pada minggu pertama sebanyak 3% dari bobot tubuh ikan, kemudian setelah seminggu pemberian pakan diturunkan menjadi 1% dari bobot tubuh ikan. Selain itu, setelah minggu ppertama salinitas dalam wadah dinaikkan hingga 7 ppt, selanjutnya setelah minggu kedua dinaikkan hingga 10 ppt.

5. Panen dan Distribusi

Pemanenan ikan nila dalam kultur bioflok dapat dilakukan pada pagi atau malam hari. Pengambilan ikan dilakukan menggunakan serok. Untuk distribusinya, dilakukan terlebih dahulu pemberokan pada ikan nila selama minimal 12 jam, setelah itu ikan dimasukkan dalam plastik dengan suhu terbaik yaitu 15^0C (Sucipto, 2020)

Referensi

Afifi, M. I. 2014. Pemanfaatan Bioflok Pada Budidaya Ikan Lele Dumbo (*Clarias* Sp.) Dengan Padat Tebar Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan dan *Survival Rate* (SR). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Airlangga. Surabaya.

Ahmad, I., A. M. Babitha R., dan A. K Verma. 2017. Biofloc Tecnology : An Emerging Aveue In Aquatic Animal Healtcare and Nutriton. Aquacult Int.

Durigon, E. G., Almeida, A. P. G., Jerônimo, G. T., Baldisserotto, B., & Emerenciano, M. G. C. (2019). Digestive Enzymes And Parasitology Of Nile Tilapia Juveniles Raised In Brackish Biofloc Water And Fed With Different Digestible Protein And Digestible Energy Levels. Aquaculture, 506(October 2018), 35–41.

Khanjani M. H., Alizadeh M., Mohammadi M., Dan Sarsangi A.H. 2021. Biofloc System Applied To Nile Tilapia (*Oreochromis Niloticus*) Farming Using Different Carbon Source : Growth Performance, Carcass Analysis, Digestive And Hepatic Enzyme Activity. Iranian Journal Of Fisheries Sciences. Vol 20 (2). Hal 490-512.

Ombong, F., & Salindeho, I. R. . (2016). Aplikasi Teknologi Bioflok (BFT) Pada Kultur Ikan Nila, Orechromis Niloticus). E-Journal Budidaya Perairan, 4(2), 16–25.

Suryaningrum, F. M. (2012). Aplikasi Teknologi Boiflok Pada Pemeliharaan Benih Ikan Nila (*Orechromis Niloticus*). Universitas Terbuka.

Tinh, T.T., Tom. K., Tran N.H. Johan A.J.V., dan MarcC.J.V. 2021. Effect of Carbohidrate Source on Bioflok Nursery System for Whiteleg Shrimp (*Litopenaeus vannamei*). Aquaculture 513.

Widodo, T., Bambang, I., Prastowo, A.T., & Surahman, A. 2020. Sistem Sirkulasi

Air Pada Teknik Budidaya Bioflok Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno R3. *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer*. 1(2): 34-39

Windriani, Umi. 2017. Budidaya Ikan Lele Sistem Bioflok. Direktorat Produksi dan Usaha Budidaya. Buku Saku.