

## Pelatihan Budidaya Ikan Lele (*Clarias sp.*) dengan Sistem Bioflok pada Masyarakat Desa Mekar Baru Kubu Raya

**1Mega Sari Juane Sofiana, 2Agus Yuliono, 3Neva Satyahadewi, 4Amriani Amir,  
1Apriansyah, 1\*Ikha Safitri**

<sup>1</sup>Jurusan Ilmu Kelautan, FMIPA, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Antropologi Sosial, FISIP, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Statistika, FMIPA, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

<sup>4</sup>Program Studi Bahasa dan Sastra Indonesia, FKIP, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak, Kalimantan Barat 78124

\*Corresponding Author e-mail: [isafitri@marine.untan.ac.id](mailto:isafitri@marine.untan.ac.id)

**Received: November 2022; Revised: November 2022; Published: Desember 2022**

### Abstrak

Pandemi Covid-19 berdampak secara langsung terhadap penurunan daya beli masyarakat, serta krisis pemenuhan kebutuhan pangan khususnya sumber protein. Perlu adanya usaha nyata untuk meningkatkan keterampilan masyarakat, salah satunya dengan budidaya Ikan Lele sistem bioflok. Ikan Lele merupakan komoditas budidaya air tawar bernilai ekonomis tinggi, mengandung gizi lengkap, harga murah, serta banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Kegiatan ini bertujuan untuk melakukan sosialisasi sistem budidaya yang praktis, ramah lingkungan, efisien, dan berkelanjutan. Selain itu, kegiatan pelatihan diharapkan dapat memberikan keterampilan bagi masyarakat dalam berwirausaha. Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini dilaksanakan pada tanggal 19 September 2021. Mitra kegiatan yaitu warga Kompleks Perumahan Afifah Hilya Regency, Desa Mekar Baru, Kecamatan Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. Kegiatan dilakukan dengan metode ceramah, diskusi, dan praktik. Sebelum kegiatan, sebanyak 10% masyarakat telah mengetahui tentang budidaya sistem bioflok. Selain itu, semua peserta (100%) juga belum mengetahui tentang probiotik, komposisi, dan cara pembuatannya. Pada evaluasi yang dilakukan di akhir kegiatan menunjukkan bahwa 100% peserta telah memahami metode budidaya dengan sistem bioflok, serta pemanfaatan probiotik untuk meningkatkan imunitas tubuh ikan terhadap kemungkinan serangan penyakit.

**Kata Kunci:** Ketahanan Pangan; New Normal; Budidaya; Lele; Bioflok

## ***Training on the Cultivation of Catfish (*Clarias sp.*) with the Biofloc System for the Community of Mekar Baru Kubu Raya***

### Abstract

*The global pandemic Covid-19 has a direct impact on the decline in public purchasing power, as well as the crisis in fulfillment of food needs, especially protein sources. There needs to be a real effort to improve community skills, one of which is by cultivating catfish with a biofloc system. Catfish is a freshwater aquaculture commodity with high economic value, complete nutrition, low price, and much consumed by the community. This activity aimed to disseminate practical, eco-friendly, efficient and sustainable cultivation systems. In addition, training activities were expected to provide skills for the community in entrepreneurship. This community service activity was carried out on 19<sup>th</sup> September 2021. The partners are residents of the Perumahan Afifah Hilya Regency, Mekar Baru Village, Sungai Raya District, Kubu Raya Regency, West Kalimantan. Activities were carried out using lecture, discussion, and practice methods. Prior to the activity, only as much as 10% of the community had known biofloc cultivation system. In addition, all participants (100%) did not comprehend as well about probiotics, their composition, and how to make them. The evaluation was carried out at the end of the activity, showed that 100% of the participants had understood the cultivation method with the biofloc system, as well as the use of probiotics to increase the fish immunity against possible disease attacks.*

**Keywords:** Food sustainability; New Normal; Cultivation; Catfish; Biofloc

**How to Cite:** Sofiana, M. S. J., Yuliono, A., Amir, A., Apriansyah, A., Safitri, I., & Satyahadewi, N. (2022). Pelatihan Budidaya Ikan Lele (*Clarias sp.*) dengan Sistem Bioflok pada Masyarakat Desa Mekar Baru Kubu Raya. *Lumbung Inovasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(4), 616–621. <https://doi.org/10.36312/linov.v7i4.959>



## PENDAHULUAN

Sejak tahun 2014, data statistik ketahanan pangan menunjukkan adanya peningkatan konsumsi protein hewani oleh masyarakat Indonesia, meskipun masih menempati peringkat di bawah negara-negara Asia Tenggara. Peningkatan konsumsi sebesar 102,6 g/kapita/hari dimana 52,5% berasal dari produk perikanan, sedangkan 47,5% berasal dari protein nabati dan sektor peternakan (FAO, 2016). Pangan dari hewan merupakan salah satu sumber protein yang sangat penting untuk dikonsumsi masyarakat. Dalam usaha meningkatkan konsumsi protein, hasil perikanan laut dan air tawar dapat dijadikan sebagai produk unggulan. Komoditas perikanan tersebut dikonsumsi sebagai bahan pangan bergizi dengan harga terjangkau sehingga dapat memenuhi kebutuhan pangan masyarakat. Pandemi Covid-19 berdampak secara langsung terhadap penurunan daya beli masyarakat. Dampak lainnya adalah terjadinya krisis pemenuhan kebutuhan pangan keluarga khususnya sumber protein. Oleh karena itu, perlu adanya usaha nyata dalam meningkatkan sistem imunitas tubuh yang sangat rentan selama masa pandemi. Usaha yang dilakukan diharapkan dapat meningkatkan keterampilan masyarakat dalam memanfaatkan ruang seperti pekarangan rumah maupun fasilitas umum pemukiman untuk kegiatan wirausaha.

Ikan Lele (*Clarias sp.*) merupakan komoditas budidaya air tawar bernilai ekonomis tinggi, mengandung gizi lengkap, harga murah, serta banyak digemari oleh masyarakat. Ikan Lele mudah dibudidayakan karena tidak memerlukan area yang luas, minim perawatan (Mokolensang et al., 2018, serta memiliki toleransi tinggi terhadap perubahan kondisi kualitas perairan. Selain itu, pemeliharaan ikan Lele dapat dilakukan dengan padat penebaran yang tinggi (Suyanto, 2007). Bioflok merupakan salah satu sistem budidaya ikan menggunakan teknologi praktis melalui perbaikan kualitas air dengan bantuan bakteri heterotrof. Bakteri tersebut berperan dalam mengubah N- organik dan anorganik yang berasal dari sisa pakan dan feses menjadi gumpalan kecil (flok) (yang dimanfaatkan langsung sebagai pakan alami (Ekasari, 2009; Suprapto and Samtfsir, 2013). Flok bakteri terdiri dari sekumpulan jenis mikroorganisme, partikel yang tersuspensi, serta koloid dengan polimer organik, kation dan sel-sel mati (Schryver et al., 2008). Salah satu bakteri yang dapat digunakan adalah jenis *Bacillus* (Aiyushirota, 2009) dan *Lactobacillus* (Anand et al., 2014). Pemberian probiotik dapat merangsang pertumbuhan mikroorganisme tersebut (Adharani et al., 2016).

Desa Mekar Baru, Kecamatan Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya memiliki jumlah penduduk sebanyak 600 KK dengan berbagai macam mata pencaharian, seperti PNS, petani dan wiraswasta yang rentan terkena dampak pandemi. Berdasarkan pemaparan tersebut, kegiatan PKM mandiri oleh Tim Dosen UNTAN bersama dengan masyarakat di komplek perumahan Afifah Hilya Regency mengambil topik "Peningkatan Ketahanan Pangan Masyarakat Desa Mekar Baru dalam Menghadapi Masa New Normal melalui Kegiatan Budidaya Ikan Lele Sistem Bioflok". Kegiatan ini bertujuan untuk melakukan sosialisasi sistem budidaya Ikan Lele yang praktis, ramah lingkungan, efisien, dan berkelanjutan. Selain itu, kegiatan pelatihan diharapkan dapat memberikan keterampilan bagi masyarakat dalam berwirausaha budidaya Ikan Lele, serta hasil produksi dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan pangan keluarga.

## METODE PELAKSANAAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini dilaksanakan pada tanggal 19 September 2021 di Kompleks Perumahan Afifah Hilya Regency, Desa Mekar Baru, Kecamatan Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. Pelaksanaan kegiatan pelatihan budidaya Ikan Lele sistem bioflok didasarkan pada permohonan atas kebutuhan warga dalam mendapatkan keterampilan dan pemenuhan sumber protein hewani. Sumber pangan dapat dikonsumsi untuk meningkatkan sistem imunitas tubuh selama masa pandemi Covid-19 dan menjelang era new normal. Selanjutnya, dilakukan survey ketersediaan lahan

dan potensi penduduk dalam melaksanakan dan mengembangkan teknik budidaya secara berkelompok. Jumlah peserta sebanyak 25 orang sebagai perwakilan warga masyarakat Desa Mekar Baru, selanjutnya diharapkan dapat menyebarluaskan ilmu yang diperoleh selama pelatihan. Kegiatan juga dihadiri oleh perangkat desa dan tim pelaksana sebanyak 7 orang. Langkah selanjutnya adalah penyiapan alat dan bahan yang meliputi terpal anti bocor, paralon PVC 2 inchi, elbo/knee, waring, aerator, besi diameter 5 mm, pemotong besi, gunting, kawat, gergaji, lem, jerigen, ember besar, dedak, tepung kedelai, tepung jagung, tepung ikan, yakult, air kelapa, gula aren, pH meter, serta benih ikan Lele ukuran 2-3 cm.

Kegiatan pelatihan dilakukan dengan metode ceramah, diskusi, dan praktik. Kegiatan dimulai dengan penyuluhan tentang pembuatan probiotik dari bahan yang dipersiapkan sendiri, serta materi tentang pentingnya konsumsi protein dari sumberdaya ikan, khususnya yang dapat dibudidayakan dengan mudah dan harga terjangkau oleh masyarakat. Selain itu, disampaikan juga materi tambahan cara pembuatan pakan ikan Lele dan berbagai contoh pengolahan ikan Lele seperti tepung ikan, sambal Lele, dan frozen lele bumbu. Evaluasi dilaksanakan pada akhir kegiatan dengan membagikan kuesioner kepada peserta, melihat hasil pembuatan kolam budidaya menggunakan sistem bioflok, termasuk pembuatan pakan ikan Lele dan pemberian vitamin. Monitoring kegiatan dilakukan setiap minggu untuk mengetahui pertumbuhan dan perkembangan ikan, monitoring kecukupan pakan dan bau amoniak yang dihasilkan selama proses budidaya. Persiapan pembuatan larutan probiotik dilakukan dua minggu sebelum pelaksanaan kegiatan. Hal ini dilakukan karena proses fermentasi yang membutuhkan antara 10-15 hari. Sedangkan persiapan pembuatan kerangka kolam budidaya dan pembuatan pakan dilakukan tepat sehari sebelum hari pelaksanaan.

## HASIL DAN DISKUSI

Kegiatan pelatihan “Peningkatan Ketahanan Pangan Masyarakat Desa Mekar Baru dalam Menghadapi Masa New Normal melalui Kegiatan Budidaya Ikan Lele Sistem Bioflok” merupakan kegiatan PKM mandiri Tim Dosen UNTAN. Peserta sangat antusias mengikuti kegiatan pelatihan dan memberikan respon baik dalam menjawab pertanyaan yang diberikan pada saat kegiatan selesai. Evaluasi keberhasilan kegiatan ini secara kuantitatif dapat dihitung berdasarkan kuesioner *pre-test* dan *post-test* (Tabel 1).

**Tabel 1.** Hasil kuesioner peserta pelatihan budidaya ikan lele sistem bioflok

No	Pertanyaan/Permasalahan	Pre Test		Post Test	
		YA	TIDAK	YA	TIDAK
1.	Apakah anda familiar/hobby makan ikan lele ?	40%	60%	40%	60%
2.	Apakah anda mengetahui bahwa ikan lele memiliki kandungan gizi tinggi khususnya protein ?	50%	50%	100%	0
3.	Apakah anda mengetahui bahwa konsumsi ikan lele dapat meningkatkan sistem imunitas tubuh ?	50%	50%	90%	10%
4.	Apakah anda mengetahui tentang budidaya sistem bioflok ?	10%	90%	90%	10%
5.	Apakah anda mengetahui cara pembuatan probiotik untuk ikan lele ?	0	100%	100%	0
6.	Apakah anda mengetahui komposisi probiotik untuk budidaya ikan lele ?	0	100%	100%	0

No	Pertanyaan/Permasalahan	Pre Test		Post Test	
		YA	TIDAK	YA	TIDAK
7.	Apakah anda memahami bahwa budidaya ikan lele dengan sistem bioflok bersifat ramah lingkungan ?	0	100%	100%	0
8.	Apakah kegiatan ini dapat meningkatkan pengetahuan anda tentang budidaya ikan lele sistem bioflok ?	40%	60%	100%	0

Kuesioner yang dibagikan sebelum pelatihan menunjukkan hanya 10% peserta sudah pernah mendengar tentang budidaya sistem bioflok. Semua peserta kegiatan juga belum memahami bahwa budidaya ikan lele dengan sistem bioflok bersifat ramah lingkungan. Selain itu, peserta juga belum mengetahui tentang probiotik, komposisi, dan cara pembuatannya. Pada evaluasi yang dilakukan di akhir kegiatan menunjukkan bahwa 100% peserta telah memahami metode budidaya dengan sistem bioflok, serta pemanfaatan probiotik untuk meningkatkan imunitas tubuh ikan terhadap kemungkinan serangan penyakit.

Pemenuhan kebutuhan protein dalam makanan sangat penting terutama dalam masa pandemi Covid-19 dan menghadapi new normal. Hal ini menjadi salah satu usaha dalam meningkatkan sistem imun tubuh. Ikan Lele adalah salah satu produk perikanan yang mengandung sumber protein sangat tinggi. Selain itu, Ikan Lele juga mudah didapatkan dengan harga terjangkau. Menurunnya daya beli masyarakat akibat pandemi menjadi motivasi yang sangat kuat dalam usaha penggiatan ekonomi masyarakat, salah satunya dengan kegiatan budidaya Ikan Lele.

Pelatihan budidaya Ikan Lele dengan sistem bioflok dilakukan dengan mempertimbangkan bahwa kegiatan tersebut tidak memerlukan lahan yang luas, kebutuhan air tidak terlalu banyak, padat tebar tinggi, teknologi budidaya relatif mudah, modal usaha relatif murah, dan waktu budidaya yang relatif singkat. Selain itu, aroma amoniak ( $\text{NH}_3$ ) sebagai residu sisa pakan dan feses ikan (Darmawan, 2010) selama kegiatan budidaya dapat diminimalkan dengan penggunaan probiotik. Penggunaan probiotik juga dapat meningkatkan pertumbuhan Ikan Lele (Muhammad et al., 2014). Pelatihan dilakukan dengan membuat kolam budidaya secara langsung, pencampuran pakan, serta pembuatan probiotik. Pembuatan probiotik dilakukan dengan mencampurkan 4 botol yakult berisi bakteri heterotrof *Lactobacillus* sp., 1kg gula aren, 2L air kelapa, kemudian dicampur hingga homogen dan ditambahkan air sampai volume final 20L. Larutan fermentasi dalam jerigen selama 10-15 hari dengan membuka tutup jerigen setiap 2 hari untuk mengeluarkan gas hasil fermentasi. Langkah selanjutnya adalah praktek budidaya dengan sistem bioflok. Namun, sebelum pelaksanaan, terlebih dahulu dilakukan penyuluhan tentang proses budidaya dan pentingnya mengonsumsi protein ikan dalam meningkatkan imunitas tubuh, khususnya selama masa pandemi Covid-19 dan menjelang era new normal.

Kegiatan Budidaya Ikan Lele dengan sistem bioflok dilakukan selama 30 hari. Pembuatan kolam dilaksanakan sehari sebelum hari pelaksanaan dengan ukuran diameter 2 m dan tinggi 1,5 m sebanyak 2 buah. Kolam dibersihkan dan disterilisasi, kemudian diisi air dengan ketinggian 100 cm. Benih Ikan Lele ditebar sebanyak 2.500 ekor per kolam pada pagi hari. Jenis pakan yang diberikan adalah pelet dengan kandungan protein 30%, dengan komposisi campuran dedak 30%, tepung ikan 42%, tepung kedelai 20%, serta tambahan vitamin dan mineral sebanyak 2%. Berat total pakan yang dibuat sebanyak 100 kg Pertumbuhan Ikan Lele dapat dipacu dengan pemberian pakan yang mengandung protein minimal 25% sesuai SNI 01-4087-2006 (Direktorat Produksi dan Usaha Budidaya, 2017). Pakan diberikan pada waktu pagi dan sore hari sesuai dengan dosis. Selain itu, kegiatan budidaya dilakukan dengan penambahan probiotik sebanyak 3 tutup botol per hari yang diaduk hingga homogen. Manfaat pemberian probiotik yaitu meningkatkan imunitas tubuh ikan, menghindarkan infeksi bakteri patogen, efisiensi penggunaan pakan dan penyerapan protein, serta meningkatkan pertambahan bobot ikan. Faridah et al. (2019) menyatakan

bahwa metode budidaya sistem bioflok menghasilkan produksi ikan dengan penambahan berat 20% dan masa panen lebih cepat sekitar 20% dibandingkan dengan metode konvesional.



**Gambar 1.** Budidaya Ikan Lele Sistem Bioflok (A) Kerangka Kolam Budidaya (B)  
Pemeliharaan Ikan

Teknologi bioflok pada budidaya ikan lele didasarkan pada prinsip perbanyakannya bakteri dekomposer dalam media budidaya. Bakteri tersebut berperan dalam menguraikan amonia ( $\text{NH}_3$ ), nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ), dan nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) yang dihasilkan dari residu pakan dan feses ikan (Schryver et al., 2008; Salamah and Zulpikar, 2019) menjadi protein yang akan dimanfaatkan kembali sebagai sumber pakan ikan sehingga asupan protein akan meningkat (Rachmawati et al., 2015). Pengembangan teknologi bioflok bertujuan sebagai kontrol kualitas air (Hermawan et al., 2014; Hastuti and Subandiyono, 2014), efisiensi penggunaan pakan mencapai 10-20% dari total biaya produksi (Schryver and Verstraete, 2009), dan memaksimalkan penyerapan nutrisi sekitar 25% oleh ikan dengan adanya tambahan protein dari flok yang dihasilkan (Mokolensang and Manu, 2021). Selain itu, teknologi bioflok juga dapat menekan pertumbuhan bakteri patogen sehingga ikan dapat tumbuh secara optimal (Suprapto, 2013).

Setelah kegiatan selesai, monitoring dilakukan setiap minggu untuk mengetahui pertumbuhan dan perkembangan ikan, kecukupan pakan dan bau amoniak yang dihasilkan selama proses budidaya. Selama 1 bulan kegiatan, tercatat angka kematian ikan lele sangat kecil, sedangkan pertambahan ukuran panjang tubuh menjadi 3-4 kali dari panjang awal. Masa panen dapat berlangsung dengan cepat dengan penggunaan sistem bioflok ini.

## KESIMPULAN

Kegiatan PKM dengan topik "Peningkatan Ketahanan Pangan Masyarakat Desa Mekar Baru dalam Menghadapi Masa New Normal melalui Kegiatan Budidaya Ikan Lele Sistem Bioflok" dapat disimpulkan bahwa warga sangat antusias mengikuti seluruh rangkaian kegiatan. Selain itu, warga juga membentuk kelompok pembudidaya ikan lele di Kompleks Perumahan Afifah Hilya Regency, Desa Mekar Baru, Kecamatan Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat.

## REKOMENDASI

Perlunya pelatihan lanjutan mengenai budidaya ikan yang diintegrasikan dengan penanaman sistem hidroponik.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Adharani, N., Soewardi, K., Syakti, A. D., & Hariyadi, S. (2016). Manajemen Kualitas Air dengan Teknologi Bioflok: Studi Kasus Pemeliharaan Ikan Lele (*Clarias sp.*). *Jurnal Ilmu Pertanian (JIP)*, 21(1), 35-40.
- Aiyushirota. (2009). Konsep Budidaya Udang Sistem Bakteri Heterotof dengan Bioflocs. Aiyushirota Indonesia, Biotechnology Consulting and Trading, Bandung.
- Anand, P.S.S., Kohli, M.P.S., Kumar, S., Sundaray, J.K., Roy, S D., Venkateshwarlu, G., Sinham A., & Pailan, G.H. (2014). Effect of Dietary Supplementation of Biofloc on Growth Performance and Digestive Activities in *Penaeus monodon*. *Aquaculture*, 418-419.
- Darmawan, W.P.J. (2010). Pemanfaatan Air Buangan Lele Dumbo sebagai Media Budidaya *Dapnia* sp. [Skripsi]. Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Direktorat Produksi dan Usaha Budidaya. (2017). *Budidaya Ikan Lele Sistem Bioflok*. 46 hlm.
- Ekasari, J. (2009). Teknologi Bioflok: Teori dan Aplikasi dalam Perikanan Budidaya Sistem Intensif. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 8(2), 117-126.
- Faridah, Selvie, D., & Yuniat. (2019). Budidaya Ikan Lele dengan Metode Bioflok pada Peternak Ikan Lele Konvesional. *CARADDE: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 224-227.
- Food and Agriculture Organization of the United Nation. (2016). *Statistical Pocket Book World Food and Agriculture 2015*. 236 hlm.
- Hastuti S. & Subandiyono. (2014). Performa Produksi Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*, Burch) yang di Pelihara dengan Teknologi Biofloc. *Journal Fisheries Science and Technology*, 37-42.
- Hermawan, T.E.S.A., Sudaryono, A., & Prayitno, S.B. (2014). Pengaruh Padat Tebar Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Lele (*Clarias gariepinus*) dalam Media Bioflok. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(3), 35-42.
- Muhammad, A., Fitriani, N., & Subekti, S. (2014). Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda pada Pakan Komersial terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Lele Sangkurian (*Clarias sp.*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 49-5.
- Mokolensang, J.F. & Manu, L. (2021). Budidaya Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) Sistim Bioflok Skala Rumah Tangga. *Budidaya Perairan*, 9(1), 79-83.
- Mokolensang, J.F., Hariawan, M.G.V., & Manu, L. (2018). Maggot (*Hermetia illunces*) sebagai Pakan Alternatif pada Budidaya Ikan. *E-Journal Budidaya Perairan*, 6(3), 32-37.
- Rachmawati, D., Samidjan, I., & Setyono, H. (2015). Manajemen Kualitas Air Media Budidaya Ikan Lele Sankuriang (*Clarias gariepinus*) dengan Teknik Probiotik Pada Kolam Terpal di Desa Vokasi Reksosari, Kecamatan Suruh, Kabupaten Semarang. *PENA Akuatika*, 12(1), 24-32.
- Salamah & Zulpikar. (2019). Teknologi Sistem Bioflok Menggunakan Pakan Fermentasi dengan Perbedaan Pemberian Protein terhadap Pakan dan Pertumbuhan Ikan Lele. SNTI, Lhokseumawe 14-15 Oktober 2019.
- Schryver, P.D. & Verstraete, W. (2009). Bioresource Technology Nitrogen Removal from Aquaculture Pond Water by Heterotrophic Nitrogen Assimilation in Lab-Scale Sequencing Batch Reactors. *Bioresour. Technol.*, 1162-1167.
- Suprapto & Samtafsir, S.L. (2013). Bioflok-165 Rahasia Sukses Teknologi Budidaya Lele. Depok (ID): AGRO 165.
- Suyanto. 2007. *Budidaya Ikan Lele* (ed. Revisi). Seri Agribisnis. Penebar Swadaya.