

## Pengaruh *fluid spray* terhadap kandungan oksigen pada pembudidayaan ikan lele dalam kolam terpal bundar

Muki Satya Permana<sup>1</sup>, Aris Nur Ihsan<sup>1</sup>, Thomas Pamungkas<sup>1</sup>, Muhammad Reggy Ramdani<sup>1</sup>, Manar Fuadi Rahman<sup>1</sup>, Rudiansyah<sup>1</sup>, Ilyas Mauludin<sup>1</sup>, Mi'raj Novahardi<sup>1</sup>, Hamdan Awaludin<sup>1</sup>, Randy Media Rachayu<sup>1</sup>, Fachrul Sidik Riantono<sup>1</sup>, Dandy Junaedy<sup>1</sup>, Hamzah Maulana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Teknik, Universitas Pasundan  
Jl. Dr. Setiabudi 193, Bandung, Jawa Barat 40153  
Email korespondensi: muki.satya@unpas.ac.id

### Abstrak

Penerapan teknologi *fluid spray* yang menghasilkan *nano bubble* dapat meningkatkan jumlah oksigen terlarut yang sangat bermanfaat dalam budidaya ikan lele. Melalui cara ini, waktu panen dapat dipersingkat dan penggunaan pakan lebih hemat, sehingga produksi ikan lele akan meningkat. Masalah yang ingin diselesaikan adalah bagaimana membangun sebuah *fluid spray system* yang bermanfaat bagi petani ikan lele. Tujuan yang ingin dicapai adalah membangun instalasi *fluid spray* dan mengukur kadar oksigen di dalam kolam. Metode penyelesaian masalah dilakukan secara eksperimental yaitu dengan melihat hubungan antara konsumsi *fluid spray*, kadar oksigen dan waktu panen. Dari hasil pengamatan, diketahui bahwa pertumbuhan ikan lele meningkat menjadi 25% dari yang biasanya hanya 18%. Hal ini karena kadar oksigen naik dari 0,5 mg/L menjadi 0,9 mg/L. Perangkat *fluid spray* yang dibangun terdiri dari rangkaian pipa dan tabung PVC yang dilengkapi dengan katup pengendali aliran dan digerakkan oleh sebuah pompa air listrik 125 W. Peralatan tersebut dapat dioperasikan dalam sehari sebanyak dua kali selama 1 jam untuk menjamin kadar oksigen di dalam kolam mencukupi dan pakan yang diberikan tidak cepat mengendap ke dasar kolam. Kecukupan pakan dan oksigen di dalam kolam akan memicu pertumbuhan ikan lele semakin cepat sehingga masa panen dan ukuran ikan lele layak panen menjadi lebih singkat.

**Kata kunci:** *fluid spray*, oksigen terlarut, budidaya ikan lele, waktu panen.

### Abstract

The application of *fluid spray technology* producing *nano bubbles* could enrich the concentration of dissolved oxygen in the water which is very useful in catfish cultivation. In this way, the growth time may be shortened and the use of feed is more efficient. The problem statement in this work is how to build a simple *fluid spray installation system*. The objectives is to build a the system above and measure oxygen levels in the pond. The method is to observe experimentally the relationship among *fluid spray consumption*, oxygen content and growth time. From this observation, it is known that the presence of stable oxygen causes the growth to increase about 25% compared with usual growth about 18%. This because the oxygen contents increased from 0.5 mg/L and 0.9 mg/L. The *fluid spray device* consists of a series of PVC pipes and tubes equipped with a flow control valve and driven by a 125 W electric water pump. The equipment is operated twice a day, each one hour, to ensure sufficient oxygen levels in the pond. The adequacy of feed and oxygen in the pond will cause the growth of catfish faster so that the growth period is shorter.

**Keywords:** *fluid spray*, dissolved oxygen, catfish cultivation, growth time.

### 1. Pendahuluan

Penerapan teknologi *fluid spray* yang menghasilkan *nano bubble* banyak digunakan di berbagai pengolahan dan pemrosesan. Hal ini diantaranya adalah bidang *mineral processing* [1], *water treatment* [2], *biological treatment* [4], *aquaculture* [3], *agriculture* [9], dan *biochemical process* [7]. Khusus di bidang budidaya ikan lele, kelarutan oksigen yang tinggi dapat membuat metabolisme ikan menjadi lebih baik dan pemanfaatan pakan juga lebih optimal [5]. Selain itu, air yang kaya dengan oksigen

akan membuat ikan tidak mudah sakit dan dapat mencegah bakteri yang merugikan [3].

Melalui cara di atas, waktu panen dapat dipersingkat dan penggunaan pakan lebih hemat, sehingga produksi ikan lele akan meningkat. Teknologi ini dikembangkan mengingat adanya kendala dan permasalahan yaitu tingginya kebutuhan dan biaya pakan ikan lele bagi para petani ikan. Dengan menerapkan cara ini, maka pendapatan petani ikan lele pemula dapat mencapai 1,5 Juta Rupiah per kolam per bulan apabila menggunakan teknologi *fluid*

spray pada kolam terpal bundar dengan diameter 2 meter.

Berdasarkan kebutuhan di atas, maka perumusan masalah dalam kajian ini adalah bagaimana membangun sebuah instalasi sistem *fluid spray* yang dapat menghasilkan *nano bubble generator* yang murah dan sederhana, sehingga dapat digunakan para petani ikan dalam budidaya ikan lele. Adapun tujuannya adalah untuk membangun instalasi sistem *fluid spray* dan mengukur kadar oksigen di dalam kolam. Metode penyelesaian masalahnya adalah mengamati secara eksperimental hubungan antara konsumsi aliran *fluid spray*, kandungan oksigen, dan waktu pertumbuhan.

## 2. Metode

Instalasi sistem *fluid spray* yang dibangun terdiri dari rangkaian pipa dan tabung PVC yang dilengkapi dengan katup pengendali aliran dan digerakkan oleh sebuah pompa air listrik 125 W. Peralatan tersebut dioperasikan sebanyak dua kali dalam sehari, di pagi dan sore hari untuk menjamin kadar oksigen di dalam kolam mencukupi dan pakan yang diberikan tidak cepat mengendap ke dasar kolam. Foto instalasi dan saat pengukuran kandungan oksigen diperlihatkan pada Gambar 1. Proses selanjutnya adalah mengukur konsentrasi oksigen pada kolam tanpa diisi ikan lele. Kemudian kolam terpal berukuran diameter 2 meter dan tinggi 1 meter diisi lele sebanyak 700 ekor dengan ukuran rata-rata lele 13,4 cm (awal penanaman). Pengukuran panjang lele dan kadar oksigen selanjutnya dilakukan setelah berjalan berturut-turut selama 0 hari, 7 hari, dan 17 hari.



Gambar 1. Kolam lele dan instalasi fluid spray.

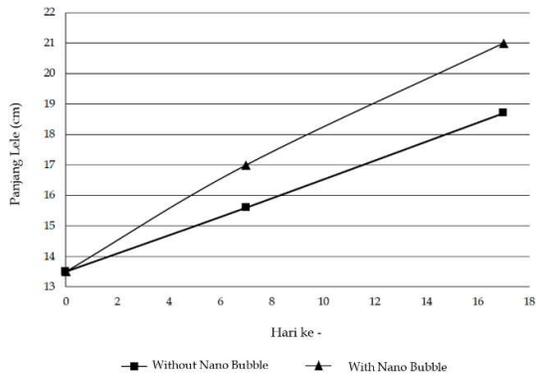
## 3. Hasil dan Pembahasan

Pada awalnya, konsentrasi oksigen di kolam tanpa ikan lele adalah sebesar 2-3 mg/L. Pada saat yang

sama (tanpa ikan lele), kolam dialiri *nano bubble* ternyata konsentrasi oksigen meningkat menjadi 6,2 mg/L. Hal ini membuktikan bahwa instalasi *fluid spray* telah menghasilkan *nano bubble*. Percobaan lain dilakukan dengan cara mengganti udara bebas dengan menggunakan oksigen murni. Melalui cara ini, konsentrasi oksigen di dalam kolam meningkat tajam menjadi 11,6 mg/L. Hal ini dapat terjadi, mengingat oksigen yang digunakan mendekati murni, sedangkan udara bebas mengandung 78,09% nitrogen, 20,95% oksigen, 0,93% argon, 0,04% karbondioksida, dan gas-gas lain yang terdiri dari neon, helium, metana, kripton, hidrogen, xenon, ozon, dan hidrogen. Adanya peningkatan konsentrasi oksigen tersebut dilakukan dengan cara mengalirkan air melalui *nozzle* dengan debit sebesar 0,17 L/detik, selama satu jam.

Setelah dipastikan bahwa instalasi *fluid spray* menghasilkan *nano bubble*, langkah selanjutnya adalah mengisi kolam dengan ikan lele sebanyak 700 ekor dengan panjang rata-rata awal sebesar 13,4 cm. Pengukuran konsentrasi oksigen dimulai dari hari pertama. Pengukuran konsentrasi oksigen pada kolam saat berisi ikan lele dengan tanpa menggunakan *nano bubble* adalah sebesar 0,5 mg/L. Adanya penurunan konsentrasi oksigen dibandingkan dengan kolam tanpa ikan lele adalah karena kepadatan ikan tersebut membutuhkan sejumlah besar oksigen. Ketika dialiri *fluid spray* selama satu jam, maka konsentrasi oksigen meningkat menjadi 0,9 mg/L. Namun konsentrasi oksigen sebesar ini masih jauh lebih rendah dibandingkan dengan konsentrasi oksigen pada kolam tanpa ikan lele. Sebagaimana telah disampaikan di atas, hal ini adalah karena kolam telah terisi dengan ikan lele yang dengan cepat mengambil oksigen di dalam kolam. Pengamatan selanjutnya adalah mengalirkan *nano bubble* dengan bantuan oksigen murni ternyata akan meningkatkan konsentrasi oksigen di dalam kolam menjadi 1,2 mg/L.

Pengamatan pertumbuhan ikan lele dalam eksperimen ini dilakukan selama 17 hari. Periode waktu pengukuran dimulai dari hari ke-1, hari ke-7 dan hari ke-17. Perbandingan pertumbuhan ikan lele tanpa dan dengan menggunakan *nano bubble* dapat dilihat pada Gambar 2. Persentase pertambahan panjang ikan lele tanpa menggunakan *nano bubble* berturut-turut dari hari ke-1, ke-7 dan ke-17 adalah 15,6% dan 19,8%. Sementara itu, persentase pertambahan panjang ikan lele dengan menggunakan *nano bubble* berturut-turut dari hari ke-1, ke-7 dan ke-17 adalah 26% dan 23,5%. Rata-rata persentase pertambahan panjang untuk yang tanpa dan dengan menggunakan *nano bubble* adalah sebesar 18% dan 25%.



**Gambar 2.** Kurva pertumbuhan ikan lele tanpa dan dengan menggunakan fluid spray.

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil kajian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan teknologi *fluid spray* yang menghasilkan *nano bubble* dapat meningkatkan pertumbuhan ikan lele dari 18% menjadi 25%. Peningkatan sebesar ini berlaku pada kolam terpal dengan diameter dua meter dan tinggi satu meter dengan tingkat kepadatan ikan lele sebanyak 700 ekor.

#### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Program Holistik Pembinaan dan Pemberdayaan Desa (PHP2D) yang telah mendanai kajian ini. Sejujurnya disampaikan bahwa kelancaran berlangsungnya kajian ini juga berkat perhatian tulus sejumlah pribadi yaitu Bapak Hendar Kadarusman, P2MPK - Tunas Mina Lestari dan Bapak Eman, Kepala Desa Babakan, Kecamatan Ciparay, Kabupaten Bandung.

#### Daftar Pustaka

- [1] Etchepare et. al. (2017). Nanobubbles: Generation using a multiphase pump, properties and features in flotation. Elsevier, Minerals Engineering, Vol. 112 (pp.19-26).
- [2] Khan, P. et. al. (2020). Micro-nano bubbles technology and the water-related application. Water Supply in Press. doi: 10.2166/ws.2020.121.
- [3] Mashari, G., et. al., (2017). Development of an aquaculture system using nanobubble technology for the optimization of dissolved oxygen in culture media for Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 137 (2018) 012046 doi :10.1088/1755-1315/137/1/012046.
- [4] Marui, T., et. al. (2013). An Introduction to Micro/Nano-Bubbles and their Applications. Systematics, Cybernetics and Informatics, Vol. 11 No. 4.
- [5] Mawarni, D.I., & Korawan A.D., (2019). Pengaruh Debit Fluida Air terhadap Distribusi Diameter Bubble pada Microbubble Generator

Tipe Orifice-Porous Tube. Simetris, Vol. 13 No. 2.

- [6] Nakatake, Y. et. al. (2013). Effect of nano air-bubbles mixed into gas oil on common-rail diesel engine. Elsevier, Energy, Vol. 59 (pp.233-239).
- [7] Patel, A. K., et. al. (2021). Advances in micro- and nano bubbles technology for application in biochemical processes. Elsevier, Environmental Technology & Innovation 23 (2021) 101729.
- [8] Rachmawati, D., et. al. (2021). Manajemen Kualitas Air Media Budidaya Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias Gariepinus*) Dengan Teknik Probiotik Pada Kolam Terpal Di Desa Vokasi Reksosari, Kecamatan Suruh, Kabupaten Semarang. PENA Akuatika Volume 12 No. 1.
- [9] Serizawa, A. (2017). Fundamentals and Applications of Micro/Nano Bubbles. 1st International Symposium on Application of High voltage, Plasmas & Micro/Nano Bubbles to Agriculture and Aquaculture. Rajamangala University of Technology Lanna Chiang Mai, Thailand.