Abdimas Altruis: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat
e-ISSN 2620-5513, p-ISSN 2620-5505, Vol. 8, No. 1, April 2025, hal. 80-84
http://e-journal.usd.ac.id/index.php/ABDIMAS
Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta

PENGENALAN POTENSI TEKNOLOGI MBG UNTUK PENGUATAN BUDIDAYA IKAN DI KALIAGUNG KULON PROGO SEBAGAI UPAYA PENANGANAN *STUNTING*

Achilleus Hermawan Astyanto[1a*], Heryoga Winarbawa[2], Fatma Roshanti[3], Gilang Argya Dyaksa[4], Michael Seen[5], Wibowo Kusbandono[6], Rines Alapan[7], Doddy Purwadianto[8]
[1,2,3,4,5,6,7,8] Program Studi Teknik Mesin, Universitas Sanata Dharma
[a]Pusat Kajian Teknologi Cerdas, Universitas Sanata Dharma
*email korespondensi: achil.herma@usd.ac.id
https://doi.org/10.24071/aa.v8i1.7634
dikirimkan 5 Desember 2023; diterima 23 April 2025

Abstract

As toddlerhood is a golden milestone during children's growth, high-protein foods like fish are strongly recommended to avoid stunting. On the other hand, a series of proper aeration is often required to support aquaculture in fish farming. Here, the technology of microbubble generators (MBG) can be properly applied. In the present work, subsequent activities which were carried out comprised the design & manufacturing, installation, and also trial of MBG units, followed by site exposures. During the first exposure, two sessions covering a talk show and another practical work were conducted. The working principle of MBG was discussed in the first session, while the installation and operation were practically elaborated in the second session. Additionally, in the second exposure, several units of microbubble generators were granted to be applied to the community's fish farming.

Keywords: dissolved oxygen, fish farming, microbubble generator, stunting

PENDAHULUAN

Balita merupakan periode emas tumbuh kembang anak. Pada masa ini, asupan nutrisi begitu penting untuk mendukung perkembangan fisik, motorik, juga kemampuan intelektual, emosional, serta bahasa dan sosial yang berlangsung begitu cepat. Minimnya asupan protein dan gizi pada periode ini memicu terjadinya tengkes (*stunting)* yang berupa terhambatnya perkembangan fisik, otak maupun organ lainnya (Rachim & Pratiwi, 2017). Salah satu indikasi fisik *stunting* adalah kondisi tubuh anak yang terlalu pendek untuk usianya. Pada tahun 2023, Dinas Kesehatan Kulon Progo mencatat 9,94 persen anak di daerah Kulon Progo mengalami *stunting*. Kalurahan Kaliagung menjadi salah satu dari 10 lokus utama penanganan *stunting* di kabupaten ini (Putri, 2023).

Intervensi *stunting* melalui penguatan ketahanan pangan masyarakat perlu digalakkan sebagai upaya pencegahan maupun perlawanan terhadap kondisi yang tidak ideal ini. Budidaya perikanan adalah alternatif yang aplikatif untuk memenuhi kebutuhan gizi anak-anak maupun ibu hamil dan menyusui. Budidaya ikan bahkan juga berpotensi meningkatkan perekonomian masyarakat. Pada saatnya, terkait dengan fenomena *stunting*, budidaya ikan adalah upaya solutif sebab sistem pencernaan balita yang belum sesempurna orang dewasa lebih mudah mencerna protein dari ikan (Damongilala, 2021).

Dalam prakteknya, budidaya ikan perlu didukung berbagai hal, diantaranya adalah perairan yang baik. Salah satu penilaian kualitas adalah tingkat kelarutan oksigennya (*dissolved oxygen*/DO). Budidaya ikan di perairan dengan kelarutan oksigen rendah meningkatkan stress pada ikan yang berpotensi mengurangi nafsu makan dan berujung pada kematian ikan (Roy et al., 2021). Oleh karenanya teknologi untuk membantu proses aerasi di dalam perairan menjadi penting. Dengan demikian, penerapan teknologi tepat guna dalam budidaya ikan merupakan upaya taktis untuk mengakselerasi capaian panen yang optimal.

Salah satu teknologi tepat guna untuk mendukung proses aerasi optimal air kolam adalah alat penghasil gelembung berukuran mikro (*microbubble generator*/MBG). Produksi gelembung mikro yang terjadi melalui rekayasa geometri berdampak pada efisiensi energi listrik, sebab instrumen relatif hanya memerlukan kombinasi pompa air dan pendorong udara berdaya rendah. Teknologi sederhana ini terbukti mampu

This work is licensed under CC BY-SA.
Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

menyuplai dan menjaga nilai kelarutan oksigen di air kolam sehingga berdampak pada meningkatnya produksi dari budidaya ikan (Budhijanto et al., 2017; Liandy, 2017).

Sebagai bagian dari masyarakat akademik yang mengelaborasi perkembangan teknologi, Program Studi Teknik Mesin (Prodi TM) sebagai bagian dari Fakultas Sains dan Teknologi (FST) Universitas Sanata Dharma (USD) menyadari tanggung jawab moral keilmuan bagi kesejahteraan masyarakat. Oleh karenanya, sebagai wujud tridharma maupun visi misi institusi, pada tahun 2024, tepat di usianya yang menginjak tiga dasawarsa, Prodi TM, FST, USD berketetapan untuk semakin terlibat dalam upaya nyata membangun teknologi sederhana tepat guna bagi masyarakat (FST USD, n.d.). Dengan demikian, *civitas academica* turut mengelaborasi gagasan positif mewujudkan cita-cita pendiri.

Oleh karena itu, di samping menawarkan potensi capaian hasil panen budidaya ikan yang optimal, kegiatan ini juga bertujuan untuk mengaktualisasikan dharma pengabdian kepada masyarakat (abdimas). Melalui kegiatan ini, diharapkan masyarakat mengenal dan mampu mengoperasikan teknologi sederhana MBG untuk meningkatkan kadar oksigen terlarut di air kolam sebagai upaya mengoptimalkan kualitas hasil panen perikanan. Transfer pengetahuan yang dilaksanakan diharapkan mampu memberi kontribusi nyata bagi masyarakat melalui pembekalan pengetahuan teknologi praktis.

METODE PELAKSANAAN

Diagram alur kegiatan abdimas ini diperlihatkan di Gambar 1. Secara garis besar, terdapat empat tahapan utama dalam kegiatan ini. Tahapan pertama adalah pematangan gagasan dan konsep kegiatan. Pada tahapan ini, tim abdimas melaksanakan pertemuan tatap muka untuk membahas format kegiatan, estimasi waktu, serta sasaran optimal kegiatan. Pertemuan ini dihadiri oleh tim abdimas dan dilaksanakan pada Senin, 1 September 2023, bertempat di Bento Kopi Maguwoharjo. Pada tahapan ini juga, tim abdimas melakukan diskusi untuk membangun konsep aktivitas abdimas di lokasi. Konsep yang disepakati meliputi aktivitas sarasehan tentang teknologi MBG dilanjutkan dengan praktik memasang dan mengoperasikan MBG di kolam warga dan serah terima atau hibah alat tersebut kepada masyarakat.



Gambar 1. Diagram Alir Kegiatan

Tahapan kedua adalah persiapan alat dan bahan. Tahapan ini meliputi berbagai aktivitas teknis seperti desain, pembuatan dan instalasi serta uji coba MBG. Proses desain MBG dilakukan menggunakan aplikasi komputer (*computer aided design*/CAD). Setelah diperoleh desain, langkah selanjutnya adalah pengadaan komponen utama maupun komponen pendukung. Komponen utama adalah fisik MBG bertipe venturi yang dibuat dengan proses cetak menggunakan printer tiga dimensi (*3D printing*). Tipe ini dipilih dengan pertimbangan geometri yang relatif sederhana dan mudah dibuat ataupun ditiru.

Sementara itu, komponen pendukung MBG meliputi pompa *submersible*, pelampung *fiberglass* serta komponen-komponen standar lainnya, seperti mur dan baut, sekrup, *clamp* sedel, hingga beberapa komponen buatan khusus untuk mendukung proses instalasi seperti pipa PVC, sambungan, belokan, dan sebagainya. Tim abdimas berupaya mengoptimalkan penggunaan komponen-komponen standar untuk mengurangi biaya pembuatan, juga sekali lagi, agar mudah ditiru oleh masyarakat luas. Tahapan kedua ini memakan waktu relatif panjang karena melibatkan beberapa aktivitas secara paralel. Akibatnya, hingga sepekan sebelum

pelaksanaan kunjungan pertama di lokasi, tim abdimas baru menyelesaikan satu unit MBG yang siap digunakan.

Selanjutnya, uji coba juga dilakukan untuk memastikan alat dapat bekerja sesuai dengan fungsinya yaitu menghasilkan gelembung udara mikro yang kemudian dapat meningkatkan kadar oksigen terlarut di dalam air. Uji coba dilaksanakan di laboratorium teknik mesin dan kolam ikan kampus III USD yang berlokasi di Paingan, Maguwoharjo, Sleman. Hasil uji coba secara sederhana memperlihatkan bahwa MBG yang dibuat mampu menghasilkan gelembung udara berukuran kecil (mikro). Ketika dicobakan pada akuarium berukuran 1,2 x 0,5 x 0,6 meter kubik, diperoleh peningkatan kadar oksigen terlarut dalam air dari 4 mg/L ke 7 mg/L dalam durasi kurang dari lima menit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kunjungan pertama di lokasi kegiatan abdimas dilaksanakan sesuai dengan jadwal dan waktu yang disepakati antara panitia Dies Natalis, melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat USD, dengan pamong Kalurahan Kaliagung yaitu pada hari Jumat, 20 Oktober 2023 pukul 13.15-15.40 WIB. Aktivitas yang dilakukan dalam kunjungan ini meliputi sarasehan dan praktik memasang serta mengoperasikan MBG. Sarasehan berlangsung di balai pertemuan padukuhan yang merupakan rumah Bapak Agus Supriyono, selaku Dukuh Kalipenten, Kalurahan Kaliagung. Sementara itu pemasangan instalasi MBG dilakukan di kolam jenis terpal milik kelompok budidaya ikan (pokdakan) Tirtonadi yang berjarak sekitar 200 meter dari rumah Bapak Dukuh.



Gambar 2. Sarasehan di Balai Pertemuan Pedukuhan Kalipenten

Pada waktu dan tempat sesuai yang telah ditentukan, 16 warga Padukuhan Kalipenten menyediakan waktunya untuk berdinamika bersama dengan lima anggota tim abdimas yang hadir hingga acara selesai. Gambar 2 memperlihatkan dokumentasi foto pelaksanaan sarasehan, sedangkan Gambar 3 menunjukkan aktivitas praktik memasang dan mengoperasikan alat pembangkit gelembung mikro di kolam budidaya ikan.

Pada akhirnya, dalam rangka memeriksa MBG pertama yang dihibahkan, tim abdimas melakukan kunjungan kedua di lokasi. Kunjungan ini dilaksanakan pada hari Minggu, 26 November 2023 pukul 13.00-15.00 WIB di lokasi yang sama dengan kunjungan pertama. Dari kunjungan ini, tim abdimas mendapatkan masukan dari pamong padukuhan maupun praktisi pembudidaya ikan terkait kendala dalam mengoperasikan maupun pemeliharaan MBG yang telah dibuat. Pada kunjungan kedua ini juga dilakukan serah terima dua unit tambahan.



Gambar 3. Praktik Memasang dan Mengoperasikan MBG di Kolam Budidaya Ikan

Ucapan Terima Kasih

Tim abdimas Teknologi MBG FST menghaturkan terima kasih kepada Panitia Dies Natalis USD ke-68 dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) USD atas dukungan pendanaan, persiapan, pelaksanaan hingga evaluasi maupun publikasi kegiatan ini. Tim abdimas juga sangat mengapresiasi dukungan Bapak Agus Supriyono selaku Dukuh Kalipenten beserta masyarakat Padukuhan Kalipenten yang turut hadir dalam diskusi hingga praktik pengoperasian teknologi ini. Tim abdimas pun sangat menghargai dukungan penuh Prodi TM, Pusat Kajian Teknologi Cerdas (PKTC) USD dalam pemanfaatan fasilitas laboratorium untuk melaksanakan proses desain, manufaktur hingga instalasi serta uji coba unit teknologi MBG.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pengenalan potensi teknologi MBG untuk mendukung budidaya perikanan telah digagas dan dilakukan sebagai salah satu upaya sederhana pengentasan fenomena *stunting* di Padukuhan Kalipenten, Kalurahan Kaliagung, Kulon Progo. Persiapan yang cukup panjang perlu ditempuh mengingat tahapan kerja yang meliputi berbagai proses seperti persiapan, desain, dan pembuatan hingga uji coba alat serta aktivitas sarasehan maupun praktik memasang dan mengoperasikan alat di lokasi. Sistem kerja teknologi MBG dijelaskan secara sederhana dalam sesi sarasehan, sementara praktik pemasangan dan pengoperasian alat turut dielaborasi untuk memantik keterlibatan masyarakat secara langsung. Lebih lanjut, beberapa unit MBG telah dihibahkan untuk diaplikasikan secara langsung dan nyata pada budidaya ikan sebagai langkah meningkatkan DO air kolam.

Saran

Dari pembicaraan lanjut dengan perangkat padukuhan maupun warga Kalipenten, diperoleh fakta lain bahwa tantangan dalam upaya budidaya ikan di wilayah ini meliputi ketersediaan air dan mahalnya harga pakan. Teknologi MBG dapat mendukung dalam mengatasi sebagian tantangan ini. Oleh karena itu, kolaborasi implementasi teknologi tepat guna untuk menjaga kualitas air dengan pelatihan pembuatan pakan ikan dari belatung atau *maggot* adalah gagasan realistis untuk mengoptimalkan tantangan mahalnya harga pakan di satu sisi dan murahnya harga hasil panen ikan di sisi lainnya.

DAFTAR REFERENSI

Budhijanto, W., Deen D., Pradana, Y. S., & Hartono, M. (2017). Application of micro bubble generator as low cost and high efficient aerator for sustainable freshwater fish farming. *International Seminar on Fundamental and Application of Chemical Engineering 2016*, 1840. https://doi.org/10.1063/1.4982338

Damongilala, L. J. (2021). *Kandungan gizi pangan ikani* (1st ed.). Patra Media Grafindo Bandung.

FST USD. (n.d.). *Rencana strategis Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sanata Dharma 2018 - 2023*.

Liandy, Z. (2017). *Pengaruh pengoperasian microbubble generator terhadap kadar dissolved oxygen dan laju pertumbuhan ikan nila (Oreochromis Niloticus) di kolam perikanan Mina Ngremboko, Desa Bokesan-Sleman* [Tesis, Universitas Gadjah Mada].

Putri, S. C. (2023). *Pemkab Kulon Progo jadikan 10 kalurahan lokus stunting di 2023*. TribunJogja.com https://jogja.tribunnews.com/2023/04/06/pemkab-kulon-progo-jadikan-10-kalurahan-lokus-stunting-di-2023

Rachim, A. N. F., & Pratiwi, R. (2017). Hubungan konsumsi ikan terhadap kejadian stunting pada anak usia 2 - 5 tahun, *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, *6*(1), 36-45. https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/medico/article/view/16233

Roy, S. M., Jayraj, P., Machavaram, R., Pareek, C. M., & Mal, B. C. (2021). Diversified aeration facilities for effective aquaculture systems—a comprehensive review. *Aquaculture International*, *29*(3), 1181–1217. https://doi.org/10.1007/s10499-021-00685-7