

## Perwujudan Kemandirian Ekonomi Desa Segoro Tambak Melalui Budidaya Udang Vanamei dengan Kolam Microbubble

<sup>1</sup>\*Sulistyo Emantoko Dwi Putra, <sup>1</sup>Suyanto, <sup>2</sup>Slamet Winardi, <sup>1</sup>Theresia Desy Askitosari, <sup>1</sup>Jason Revaldo Wahyudi, <sup>1</sup>Richard Meaven, <sup>1</sup>Benedictus Kevin Indarto, <sup>1</sup>Acacia Aileen Lianggara, <sup>1</sup>Ruben Satria, <sup>1</sup>Christine Natalia, <sup>1</sup>William Wijaya Ong

<sup>1</sup> Universitas Surabaya

<sup>2</sup> Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

e-mail: emantoko@staff.ubaya.ac.id<sup>1</sup>\*

\*Corresponding Author

Submit: 25 Agustus 2025; revisi: 25 November 2025, diterima: 30 November 2025

### ABSTRAK

Permintaan udang dunia terus meningkat, sementara Indonesia sebagai salah satu eksportir utama masih menghadapi kendala dalam mencapai target produksi akibat penurunan kualitas air tambak. Untuk menjawab tantangan ini, dilakukan program pengembangan budidaya udang vanamei pada kolam bundar dengan penerapan teknologi Microbubble Generator (MBG) di Desa Segoro Tambak, Sidoarjo. Kegiatan pengabdian yang dilakukan meliputi sosialisasi, pelatihan, pembangunan enam kolam bundar, pemasangan sistem MBG, serta pendampingan pengukuran kualitas air (pH, dan salinitas) dan pemeliharaan udang hingga panen. Hasil menunjukkan panen total sebesar 17,7 kg dengan nilai Feed Conversion Ratio (FCR) 1,17 yang ideal untuk budidaya komersial, meskipun survival rate (SR) 59% masih di bawah standar optimal. Hal ini membuktikan bahwa kolam bundar dengan sistem MBG mampu meningkatkan kualitas air dan mendukung keberhasilan budidaya udang pada lahan terbatas, serta berpotensi direplikasi di desa pesisir lain guna meningkatkan produktivitas dan profitabilitas secara berkelanjutan.

**Kata kunci:** Budidaya udang, Microbubble Generator, Kolam bundar

### ABSTRACT

Global demand for shrimp continues to increase, while Indonesia, as one of the major exporters, still faces challenges in meeting production targets due to declining pond water quality. To address this issue, a vannamei shrimp farming program using circular ponds equipped with Microbubble Generator (MBG) technology was implemented in Segoro Tambak Village, Sidoarjo. The activities included socialization, training, construction of six circular ponds, installation of the MBG system, as well as assistance in water quality monitoring (pH, and salinity) and shrimp cultivation until harvest. The results showed a total yield of 17.7 kg with a Feed Conversion Ratio (FCR) of 1.17, which is considered ideal for commercial farming, although the survival rate (SR) of 59% was still below the optimal standard. These findings demonstrate that circular ponds with MBG technology can improve water quality and support successful shrimp farming in limited land areas, while also offering potential for replication in other coastal villages to enhance productivity and profitability sustainably.

**Keywords:** Shrimp farming, Microbubble Generator, Circular pond



Copyright © 2025 The Author(s)

This is an open access article under the CC BY-SA license.

## PENDAHULUAN

Pasar udang global tumbuh 9,2% pertahun dan pada akhir tahun 2027 diperkirakan akan mencapai 54,6 juta US\$ [1]. Indonesia adalah negara keempat terbesar eksportir udang dengan nilai 1,6 juta US\$ pada tahun 2020 [2]. Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) menargetkan peningkatan produksi udang sebesar 250% dalam jangka waktu lima tahun (2019-2024) [3]. Peningkatan produksi udang Indonesia sepanjang 2019-2020 adalah sebesar 18,7% [3]. Peningkatan yang konstan setiap tahun akan memberikan kenaikan produksi <100% pada tahun 2024, di bawah target produksi KKP. Hal ini menunjukkan bahwa perlu dilakukan upaya lebih besar guna memenuhi target peningkatan produksi udang.

Salah satu penghambat produksi udang adalah kualitas air yang dipergunakan untuk tambak yang menurun [4]. Penurunan ini dapat terjadi karena pencemaran air tambak oleh bahan kimia, bahan organik maupun merebaknya berbagai penyakit. Pada beberapa daerah tambak yang terdapat di dekat laut seringkali mengalami banjir rob. Banjir rob merupakan penyebab signifikan kerusakan tambak di wilayah pesisir Jawa, termasuk hilangnya udang akibat overtopping kolam [5]. Desa Segoro Tambak terletak di Kecamatan Sedati Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur, juga tidak terlepas dari permasalahan ini. Salah satu alternatif penyelesaian permasalahan ini adalah membangun kolam bundar untuk melakukan budidaya udang secara intensif yang letaknya jauh dari bibir pantai.

Budidaya udang intensif memerlukan kualitas air yang baik mengingat udang ditebar pada kepadatan tinggi. Teknologi BUMDES Langgeng Jaya saat ini adalah meratakan gelembung air menggunakan pipa paralon, untuk menjaga kualitas air. Hasilnya, kualitas air seperti pH dan salinitas kurang baik yang menyebabkan gagal panen udang. Meskipun penebaran benur telah dilakukan sebanyak tiga siklus, hasil udang tetap tidak memenuhi harapan. Hal ini menyebabkan aktivitas kolam bundar untuk pemeliharaan udang vanamei dihentikan.

Sebelum pelaksanaan kegiatan pengabdian, BUMDES Langgeng Jaya menghadapi sejumlah kendala dalam pengelolaan kolam bundar untuk budidaya udang. Sistem aerasi yang digunakan masih sederhana, yaitu hanya mengandalkan pipa paralon untuk meratakan gelembung udara, sehingga distribusi oksigen di dalam kolam tidak merata dan kualitas air sulit terjaga. Kondisi ini menyebabkan parameter penting seperti pH dan salinitas sering berada di luar batas optimal untuk pertumbuhan udang. Selain itu, tiga siklus penebaran benur sebelumnya berakhir pada kegagalan panen akibat rendahnya kualitas air dan terbatasnya pengetahuan teknis operator tambak mengenai manajemen kualitas air. Akibatnya, kolam bundar yang dimiliki BUMDES sempat tidak lagi dioperasikan karena hasil yang tidak memenuhi harapan. Situasi inilah yang menjadi dasar perlunya intervensi berupa penerapan

teknologi microbubble dan peningkatan kapasitas teknis SDM agar budidaya dapat beroperasi kembali secara optimal. Proposal ini bertujuan untuk memperkenalkan teknologi microbubble pada desa Segoro Tambak untuk menyempurnakan teknologi yang ada saat ini.

*Microbubble Generator* (MBG) merupakan peralatan yang dipergunakan untuk menghasilkan gelembung udara sampai ukuran 200  $\mu\text{m}$ . Selama pertumbuhan udang adanya lumut dan plankton yang mati, pemberian jumlah pakan berlebih akan menyebabkan penguraian bahan organik yang menyebabkan penurunan kadar oksigen yang mengganggu kualitas air. Guna meningkatkan kembali kadar oksigen, banyak tambak intensif menggunakan kincir air. Namun hal ini sulit dilakukan untuk tambak berukuran kecil. Tambak berskala kecil umumnya menghadapi keterbatasan luas serta konsumsi daya yang tinggi sehingga penggunaan aerator kincir tidak efisien dan sulit diterapkan. [6]. Penggunaan MBG merupakan salah satu solusinya. Penggunaan MBG menunjukkan transfer oksigen yang lebih baik dibandingkan aerasi konvensional lainnya. Teknologi microbubble terbukti meningkatkan efisiensi transfer oksigen hingga 2–4 kali lebih tinggi dibanding aerator konvensional. [7]

## METODE

Tahap awal yang dilakukan adalah **sosialisasi** tentang microbubble telah dilakukan dan nantinya akan diterapkan ke kolam bundar milik BUMDES Langgeng Jaya. **Pelatihan** untuk menghasilkan microbubble yang baik juga dilakukan. **Penerapan teknologi** dilakukan dengan menyedot udara menggunakan mesin akan dilewatkan pada pori-pori kecil yang terdapat di dasar kolam. Udara ini selanjutnya akan dilepasakan dari dasar kolam dan bergerak menuju permukaan kolam. Saat bergerak menuju permukaan kolam, maka ukuran buble yang hanya sekitar 200  $\mu\text{m}$  akan membuat difusi oksigen ke air kolam menjadi lebih sempurna. Hal ini akan mengurangi timbulnya patogen anaerob yang membahayakan kesehatan udang dan mencegah penurunan beberapa parameter kualitas air seperti pH dan salinitas. **Pendampingan** penggunaan microbubble dilakukan selama pemasangan microbubble dan **evaluasi** dilakukan dengan mengukur kandungan oksigen terlarut secara berkala. Pada saat pemeliharaan udang nilai kualitas air akan terus diikuti, juga pertumbuhan udang. Cara pemeriksaan kualitas air juga diajarkan kepada petugas lapangan kolam udang BUMDES Langgeng Jaya untuk menjamin **keberlanjutan** program.

Secara lebih detail tahapan budidaya udang pada kolam bundar dengan MBG diawali dengan sosialisasi kegiatan bekerjasama dengan pihak BUMDES Langgeng Jaya. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan pemahaman bersama pentingnya kolam bundar dengan MBG bagi budidaya udang secara intensif. Langkah ini diteruskan dengan pembuatan tata letak kolam bundar pada lahan yang telah disiapkan. Tata letak

ini dimaksudkan untuk mendapatkan aerasi maksimal agar setiap bagian kolam memiliki kualitas air yang hampir sama[8]. Pada pelaksanaan pembuatan kolam dengan MBG, mitra berperan dalam penyediaan lahan untuk kolam microbuble. Mitra juga berperan dalam pembangunan fisik kolam antara lain pengurukan lokasi kolam bundar, pemasangan bangunan sebagai dasar kolam, pendirian kolam bundar dan pemasangan perangkat microbuble atas arahan pengabdi. Pelatihan dilakukan untuk penentuan parameter kualitas air secara harian. Parameter kuliatas air yang telah ditetapkan adalah salinitas, dan pH air. Setelahnya mitra juga melakukan pengukuran harian (satu hari akan dilakukan dua kali pengukuran) untuk mendapatkan parameter kualitas air.

Hasil pembangunan kolam dengan sistem microbuble termasuk kesempurnaan sistem microbuble yang dihasilkan akan dievaluasi berdasarkan pengukuran parameter kualitas air. Pada aktivitas ini juga diusulkan pengaplikasian langsung sistem microbuble yang dihasilkan dengan menebarkan benur udang. Meskipun proposal ini melakukan pengukuran keberhasilan pada awal tebar benur dengan melihat parameter air, namun demikian keahlian yang dimiliki oleh personel BUMDES Langgeng Jaya akan memastikan bahwa udang dapat dipanen sesuai target yang diinginkan. Hasil panen udang ini dapat dipergunakan sebagai modal tebar benur berikutnya. Melalui pengaturan ini diharapkan BUMDES Langgeng Jaya dapat mandiri menghasilkan udang meskipun program ini telah selesai. Pada sisi lain, karena kedekatan geografis, maka Ubaya dapat melakukan berbagai kegiatan pengabdian masyarakat lain untuk terus memperkuat BUMDES Langgeng Jaya.



Gambar 1. Proses Pengabdian

Kolam bundar berbahan terpal dibuat di atas permukaan tanah dengan tinggi 100-110 cm ini diharapkan dapat menghindarkannya dari banjir rob. Pada sisi lain, air untuk budidaya udang dapat diambil dari air tanah yang bersifat payau. Penggunaan air tanah ini juga mengurangi pencemar yang ada karena telah mengalami filtrasi oleh tanah. Parameter dan prosedur akan terus menerus dioptimasi untuk mencapai tingkat

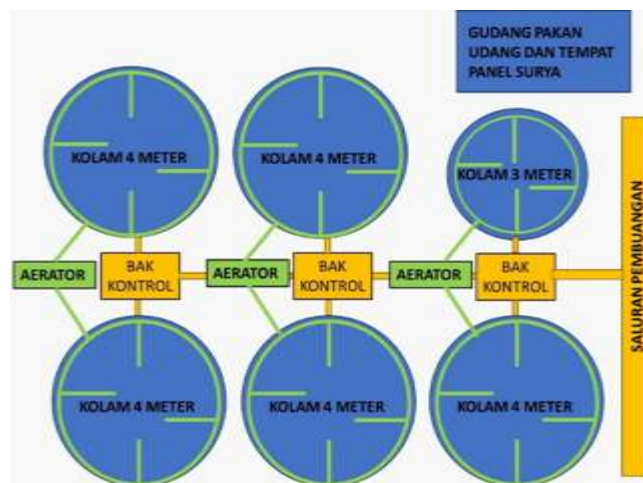
survival rate dan feed conversion ratio (FCR) yang dapat mencapai nilai ekonomis. Produksi udang di Desa Segoro Tambak masih jauh dari kata optimal. Masih terjadi kegagalan panen atau produktivitas tambak yang minim sehingga menimbulkan kerugian. Meningkatnya survival rate, akan memberikan hasil panen yang lebih banyak. Optimalnya nilai FCR akan meningkatkan profitabilitas karena pakan yang diberikan secara optimal dikonversikan menjadi massa udang [9].

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pembuatan Kolam Bundar

Pembuatan kolam bundar diawali dengan merancang tata letak kolam bundar dan aerator yang terdapat pada BUMDES Langgeng Jaya, Desa Segoro Tambak. Tata letak ini diperuntukan bagi aerasi yang sama kuat diantara kolam yang ada. Terdapat 6 kolam bundar. Lima kolam memiliki diameter empat meter dan satu kolam memiliki diameter tiga meter. Kolam berdiameter tiga meter direncanakan dipergunakan untuk air sediaan jika dilakukan penggantian air secara berkala pada kolam budidaya.

Sementara itu, kolam berdiameter empat meter dipergunakan sebagai kolam budidaya. Tata letak kolam beserta aerator dan bak kontrolnya dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Rancangan pengaturan letak kolam bundar

Berdasarkan tata letak yang telah dibuat selanjutnya dilakukan penyiapan lahan. Penyiapan lahan diawali dengan pembersihan lahan dari semak-semak, rumput, dan pohon yang ada di lokasi pembangunan kolam. Akar pohon yang besar juga dicabut agar tidak mengganggu struktur kolam di kemudian hari. Selanjutnya, sampah yang terdapat pada lahan yang diperuntukan bagi kolam bundar juga dibersihkan. Lahan yang dipergunakan bagi keperluan kolam bundar dan infrastruktur pendukungnya berukuran 15M X 15M. Lokasi drainase, bak kontrol dan tempat peletakan blower yang dipergunakan untuk sistem microbubble juga ditentukan. Penyiapan lahan ini juga termasuk penambahan ketinggian lahan untuk mempermudah mengalirnya air buangan sisa budidaya juga pembuatan fondasi kolam bundar.



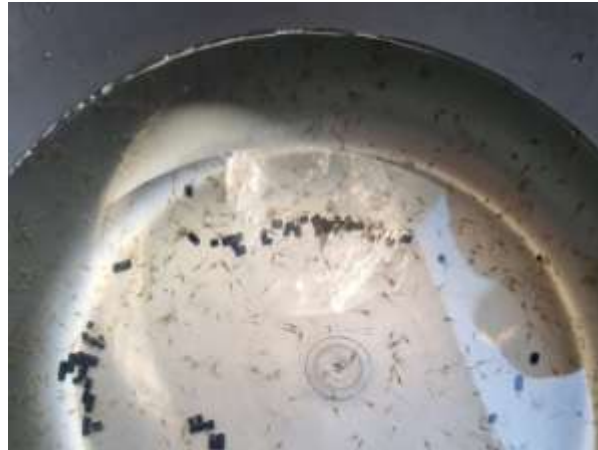
Gambar 3. Penambahan ketinggian dan pembuatan fondasi kolam bundar

Pada kompleks kolam bundar yang direncanakan, perencanaan saluran pembuangan dilakukan agar tidak terjadi genangan ketika dilakukan pengurasan kolam bundar. Penggalan dasar kolam dilakukan tidak terlalu dalam, berkisar 10 cm, namun dilengkapi dengan fondasi berupa tatakan batu bata melingkar untuk lebih menjamin kestabilan kolam. Pemasangan pipa saluran air untuk mengisi air dipasang di bagian atas kolam. Pipa outlet (keluar) dipasang di dasar kolam untuk mempermudah pengurasan kolam. Bak kontrol dipergunakan untuk menjamin bahwa saat pengurasan tidak terdapat udang yang ikut keluar dari kolam, juga dipergunakan untuk menyaring kotoran ataupun sisa pakan udang, agar tidak langsung masuk ke saluran air pembuangan warga.



Gambar 4. Aerasi dan pengecekan kolam sebelum mulai penebaran benih

Budidaya dilakukan pada kolam bundar dengan menebar sebanyak 2000 benur. Benur yang diterima dari penyedia, memiliki salinitas 20%, sedangkan salinitas air yang dipergunakan di desa Segorotambak adalah 11%. Hal ini mengharuskan aklimatisasi, secara perlahan dilakukan penyesuaian salinitas air dari 20% menjadi 11% agar tidak terjadi kematian massal pada benur [10]. Sampai tahap akhir aklimatisasi yang berlangsung 6-8 jam, tidak terlihat benur yang mati, sehingga dilakukan pelepasan benur ke dalam kolam bundar. Sementara itu, pH air terukur sebesar 8,5 sehingga merupakan batas atas bagi persyaratan hidup udang pada rentang pH air 7,5-8,5 [11].



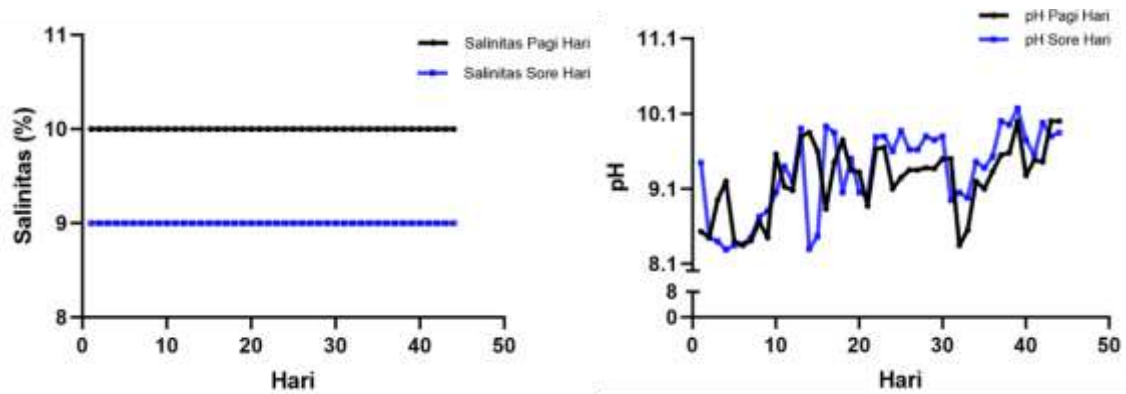
Gambar 5. Aklimatisasi benur udang dari salinitas 20% menuju salinitas 11%.

Upaya-upaya untuk menurunkan pH air dibantu dengan penambahan probiotik. Probiotik yang ditambahkan dan berkembang, akan menghasilkan asam-asam organik yang akan menurunkan pH [12]. Sementara itu, pengambilan sampel pada siang hari juga dapat menyebabkan kadar pH yang berada pada batas atas syarat hidup udang. Pada siang hari, banyak terjadi fotosintesis, sehingga pH air cenderung meningkat karena sebagian CO<sub>2</sub> yang memiliki efek menurunkan pH air, dipergunakan untuk fotosintesis, sehingga pH air meningkat [13].



Gambar 6. Penebaran benur udang pada kolam bundar.

Parameter kualitas air merupakan hal yang sangat penting untuk diketahui sepanjang masa budidaya udang. Beberapa parameter kualitas air penting yang diikuti dalam pemeliharaan udang dengan peralatan yang terdapat di BUMDES Langgeng Jaya termasuk pengukuran pH, salinitas dan oksigen terlarut. Perubahan kualitas air berupa parameter pH dan salinitas air dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Parameter kualitas air selama pemeliharaan udang berupa salinitas (kiri) dan pH (kanan). Pengukuran kualitas air dilakukan pada pagi dan sore hari.

### Pemanenan Udang Kolam Bundar

Panen udang dari kolam bundar menjadi momen penting yang membuktikan efektivitas teknologi microbubble dan pemeriksaan rutin penyakit dalam budidaya udang. Panen dilakukan secara bersama-sama antara pihak BUMDES Langgeng Jaya, Kepala Desa Segorotambak dan tim pengabdian. Dokumentasi koordinasi panen udang ini dapat dilihat pada gambar 8. Panen ini juga memberikan bukti bahwa kolam yang terletak jauh dari pantai, masih dapat dipergunakan untuk budidaya udang. Lebih jauh, air payau yang diambil dari tanah, juga masih dapat dipergunakan untuk menumbuhkan udang sampai usia panen [14]. Hal ini mengatasi permasalahan yang timbul karena tercemarnya air budidaya udang yang terdapat di pantai karena limbah domestik dan limbah industri yang bermuara di tepi laut.



Gambar 8. Koordinasi awal panen kolam bundar

Pemanenan terhadap udang dilakukan dua kali dengan tujuan pemanenan pertama adalah untuk menjarangkan populasi udang dalam kolam, sehingga udang yang tersisa memiliki pertumbuhan yang cepat. Pada pemanenan pertama didapatkan 2,2 kg udang dengan berat satu kilogram berisi 150 ekor udang. Sementara itu pemanenan kedua berhasil didapatkan 15,5 kg udang dengan berat satu kilogram berisi 55 ekor udang. Dokumentasi udang hasil pemanenan kedua dapat dilihat pada gambar 9. Berdasarkan

data ini maka jumlah udang yang berhasil dipanen adalah 17,7 kg. Sementara itu, perhitungan pakan yang dipergunakan untuk menumbuhkan udang sampai panen adalah sebesar 20,8 kg. Maka nilai Feed Conversion Ratio (FCR) adalah sebesar 1,17. Nilai FCR ini adalah nilai ideal untuk tambak udang menurut [15]. Hal ini juga menunjukkan bahwa sistem dan pengaturan yang dipergunakan telah memenuhi persyaratan tambak komersial.



Gambar 9. Ukuran udang yang dipanen (kiri) dan suasana penimbangan udang yang dipanen (kanan).

Lebih jauh, jumlah udang yang dipanen secara parsial adalah 330 ekor udang. Sementara itu jumlah udang yang dipanen saat panen total adalah 852 ekor udang. Jumlah benur udang yang ditebar adalah 2000 ekor udang. Hal ini menunjukkan bahwa survival rate (SR) adalah sebesar 59%. Angka SR ini lebih rendah dibandingkan angka SR ideal untuk sebuah tambak udang yang berada pada kisaran 80-90% menurut artikel pada tautan [16]. Guna mencapai angka SR yang ideal, maka pada siklus tebar benur selanjutnya pada pengabdian ini direncanakan panen parsial dilakukan sebanyak 2-3X sebelum panen total. Jumlah benur udang akan dikurangi dari 2000 ekor menjadi 1500 ekor. Jumlah penebaran benur dan waktu panen parsial yang tepat akan mencegah udang menjadi sangat padat pada suatu waktu tertentu, sehingga akan mengurangi tingkat kematiannya.

Hasil panen juga mencerminkan potensi besar yang ditawarkan oleh kolam bundar untuk tetap bisa melakukan pertambakan udang bagi masyarakat desa Segorotambak. Kolam bundar yang berdiameter 4 meter telah dapat dipergunakan sebagai tambak udang menunjukkan meskipun terdapat lahan sempit, pertambakan udang masih bisa dilakukan. Hal ini berbeda dengan tambak komersial dengan ukuran ideal 50 meter X 50 meter. Teknologi yang diterapkan pada kolam bundar ini, diharapkan dapat dicontoh juga oleh desa-desa yang lain dan membangkitkan potensi pemasukan tambahan dengan memberikan pelatihan budidaya udang kolam bundar oleh BUMDES Langgeng Jaya.

Efektivitas program, dievaluasi dengan membandingkannya dengan membandingkan kondisi mitra sebelum dan sesudah pelaksanaan pengabdian. Analisis ini mencakup aspek infrastruktur, kualitas air, kapasitas sumber daya manusia, serta hasil budidaya. Tabel 1 menyajikan perubahan yang terjadi secara sistematis dan menunjukkan peningkatan yang signifikan pada berbagai aspek operasional budidaya udang setelah penerapan teknologi Microbubble Generator (MBG).

Tabel 1. Perbandingan Kondisi Mitra Sebelum dan Setelah Pelaksanaan Pengabdian

Aspek	Sebelum Pengabdian	Setelah Pengabdian
<b>Kondisi Kolam / Infrastruktur</b>	Kolam bundar sudah ada tetapi tidak berfungsi optimal; beberapa kali gagal panen. Sistem aerasi hanya menggunakan pipa paralon.	Kolam bundar diperbaiki, diberi tata letak aerasi baru, dilengkapi <i>Microbubble Generator (MBG)</i> dengan instalasi yang benar.
<b>Kualitas Air Tambak</b>	pH dan salinitas tidak stabil, sering berada di luar batas optimal; kurang oksigen, sering terjadi penurunan kualitas air.	Kualitas air meningkat, DO stabil, pH dan salinitas terpantau lebih baik melalui monitoring rutin yang diajarkan.
<b>Pengetahuan Mitra tentang Mikrogelembung / Aerasi</b>	Tidak mengenal teknologi MBG; hanya menggunakan aerasi konvensional.	Memahami konsep MBG, cara kerja, manfaat, dan dapat mengoperasikan peralatan MBG dengan benar.
<b>Kemampuan Monitoring Kualitas Air</b>	Tidak melakukan pengukuran teratur; alat dan keterampilan terbatas.	Diajarkan mengukur pH, DO, dan salinitas dua kali sehari; mitra dapat melakukan monitoring mandiri.
<b>Produktivitas Budidaya Udang</b>	Pernah 3 kali gagal panen meskipun sudah melakukan tebar benur; kolam sempat dihentikan operasionalnya.	Udang berhasil dipanen total 17,7 kg dengan FCR ideal 1,17; survival rate mencapai 59% dan diharapkan meningkat pada siklus berikutnya.
<b>Pemahaman tentang Manajemen Budidaya</b>	Minim pengetahuan mengenai aklimatisasi benur, manajemen pakan, dan pentingnya kualitas air.	Mampu melakukan aklimatisasi salinitas, mengikuti standar pH, dan memahami strategi panen parsial untuk meningkatkan survival rate.
<b>Keberlanjutan Operasional</b>	Kolam bundar tidak digunakan akibat beberapa kegagalan panen.	Kolam dapat digunakan kembali secara mandiri; teknologi MBG berpotensi dipakai untuk siklus-siklus selanjutnya.

## SIMPULAN

Program pengabdian masyarakat yang dilakukan di Desa Segoro Tambak menunjukkan bahwa penerapan teknologi Microbubble Generator (MBG) mampu memberikan solusi terhadap permasalahan awal mitra, yaitu kualitas air yang tidak stabil, rendahnya efektivitas aerasi, dan serangkaian kegagalan panen yang sebelumnya menyebabkan kolam bundar BUMDES Langgeng Jaya berhenti beroperasi. Melalui pembangunan ulang kolam bundar, instalasi MBG, serta peningkatan kapasitas mitra dalam memantau kualitas air, kegiatan ini berhasil mengembalikan fungsi kolam dan menghasilkan panen udang dengan nilai Feed Conversion Ratio (FCR) ideal sebesar 1,17. Walaupun survival rate (SR) masih berada pada angka 59%, hasil ini menunjukkan adanya peningkatan signifikan dibanding kondisi sebelum pengabdian dan memberikan dasar kuat bagi keberlanjutan budidaya. Dengan optimalisasi padat tebar dan strategi panen parsial

pada siklus berikutnya, teknologi MBG berpotensi lebih meningkatkan produktivitas dan profitabilitas mitra, serta dapat direplikasi oleh desa lain sebagai model budidaya udang di lahan sempit dan jauh dari pantai.

## DAFTAR REFERENSI

- [1] A. A. LLP, “Shrimp Market to Reach \$54.6 Bn, Globally, by 2027 at 9.2% CAGR: Allied Market Research,” *GlobeNewswire News Room*. Accessed: Aug. 25, 2025. [Online]. Available: <https://www.globenewswire.com/news-release/2021/06/24/2252700/0/en/Shrimp-Market-to-Reach-54-6-Bn-Globally-by-2027-at-9-2-CAGR-Allied-Market-Research.html>
- [2] “Ekspor Udang Indonesia Naik Di Tahun 2020, Empat Negara Pesaing Utama Turun, Bagaimana Ambil Momentum ?? | Pusaran-Kp Foundation - Indonesia.” Accessed: Aug. 25, 2025. [Online]. Available: <https://pusarankp.org/2021/06/23/ekspor-udang-indonesia-naik-di-tahun-2020-empat-negara-pesaing-utama-turun-bagaimana-ambil-momentum/>
- [3] “Kejar Target Produksi 2 Juta Ton Udang, KKP Kembangkan Induk Unggul Vaname | tempo.co,” *Tempo*. Accessed: Aug. 25, 2025. [Online]. Available: <https://www.tempo.co/ekonomi/kejar-target-produksi-2-juta-ton-udang-kkp-kembangkan-induk-unggul-vaname-265185>
- [4] A. M. Halim, M. Krisnawati, and A. Fauziah, “Dinamika Kualitas Air Pada Pembesaran Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Secara Intensif Di PT. Andulang Shrimp Farm Desa Andulang Kecamatan Gapura Kabupaten Sumenep Jawa Timur,” *Chanos Chanos*, vol. 19, no. 2, Art. no. 2, Dec. 2021, doi: 10.15578/chanos.v19i2.10229.
- [5] M. K. Bobby Rahman, “The Tidal Flooding Causes In The North Coast Of Central Java: A Systemic Literature Review,” *Journal of Southwest Jiaotong University*, vol. 56, no. 6, 2021, Accessed: Nov. 30, 2025. [Online]. Available: <https://jsju.org/index.php/journal/article/view/1090>
- [6] C. E. Boyd and A. A. McNevin, “Aerator energy use in shrimp farming and means for improvement,” *Journal of the World Aquaculture Society*, vol. 52, no. 1, pp. 6–29, 2021, doi: 10.1111/jwas.12753.
- [7] M. I. kizhisseri, M. Sakr, M. Maraqa, and M. M. Mohamed, “A comparative bench scale study of oxygen transfer dynamics using micro-nano bubbles and conventional aeration in water treatment systems,” *Heliyon*, vol. 11, no. 4, p. e41687, Jan. 2025, doi: 10.1016/j.heliyon.2025.e41687.
- [8] “Effect of Fine-Pore Aeration Tube Layout on Dissolved Oxygen Distribution and Aeration Performance in Large-Scale Pond.” Accessed: Aug. 25, 2025. [Online]. Available: [https://www.mdpi.com/2073-4441/16/19/2763?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.mdpi.com/2073-4441/16/19/2763?utm_source=chatgpt.com)
- [9] “A case for better shrimp nutrition - Responsible Seafood Advocate,” *Global Seafood Alliance*. Accessed: Aug. 25, 2025. [Online]. Available: <https://www.globalseafood.org/advocate/a-case-for-better-shrimp-nutrition/>
- [10] J. Nurhidayah, “Ta : Penerapan Metode Aklimasi Bertingkat (Gradual Acclimation) Dalam Proses Penebaran Benur Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Pada Tambak Bersalinitas Rendah,” diploma, Politeknik Negeri Lampung, 2021. Accessed: Aug. 25, 2025. [Online]. Available: <https://repository.polinela.ac.id/2067/>

- [11] “Water Quality Management in L Vannamei Shrimp Culture,” Skretting. Accessed: Aug. 25, 2025. [Online]. Available: <https://www.skretting.com/en-in/blogs/water-quality-management-shrimp-farming/>
- [12] S. Rahayu et al., “Probiotics application in aquaculture: its potential effects, current status in China and future prospects,” *Front. Mar. Sci.*, vol. 11, Sep. 2024, doi: 10.3389/fmars.2024.1455905.
- [13] M. Supriatna, M. Mahmudi, M. Musa, and Kusriani, “Model pH Dan Hubungannya Dengan Parameter Kualitas Air Pada Tambak Intensif Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di BANYUWANGI JAWA TIMUR,” *JFMR (Journal of Fisheries and Marine Research)*, vol. 4, no. 3, pp. 368–374, Nov. 2020, doi: 10.21776/ub.jfmr.2020.004.03.8.
- [14] R. M. G, A. Yadav, J. J, K. Basu, and S. Malakondaiah, “Shrimp Aquaculture in Inland Saline Waters of Haryana: A Step towards Sustainable Aquafarming,” *Uttar Pradesh Journal Of Zoology*, vol. 45, no. 17, pp. 265–282, Aug. 2024, doi: 10.56557/upjoz/2024/v45i174370.
- [15] W. G. Zulfikar, “FCR Udang Vaname: Pengertian dan Cara Menghitungnya | JALA Blog,” Jala Tech. Accessed: Aug. 25, 2025. [Online]. Available: <https://jala.tech/id/blog/tips-budidaya/berapa-fcr-anda>
- [16] K. Krisandini, “Apa yang Memengaruhi SR Udang Vaname? Cari Tahu di Sini! | JALA Blog,” Jala Tech. Accessed: Aug. 25, 2025. [Online]. Available: <https://jala.tech/id/blog/tips-budidaya/survival-rate-produktivitas-budidaya-udang>