

**IMPLEMENTASI TEKNOLOGI *NANOBUBBLE* DALAM BUDIDAYA PERIKANAN
TERINTEGRASI AJARAN AL-QUR'AN UNTUK KEHIDUPAN BERKELANJUTAN**



Sabrina Amanda Graista
sagska3@gmail.com

Tema : Al Quran dan Sains

SMP MUHAMMADIYAH 31 JAKARTA
TAHUN 2024

ABSTRAK

Indonesia menghadapi tantangan dalam mengelola sektor perikanan secara berkelanjutan. Di tengah kemajuan teknologi, inovasi seperti teknologi nanobubble menawarkan solusi potensial untuk meningkatkan kualitas air dalam budidaya perikanan. Teknologi ini menghasilkan gelembung berukuran nanometer, dapat meningkatkan kadar oksigen terlarut, memperbaiki kualitas air, dan mendukung kesehatan ikan. Penelitian menunjukkan bahwa *nanobubble* efektif dalam meningkatkan kadar oksigen terlarut, mengurangi polutan, serta meningkatkan keanekaragaman fitoplankton, yang penting untuk kesehatan ekosistem perairan. Adopsi teknologi ini sejalan dengan prinsip-prinsip lingkungan dalam Al-Qur'an, yang menekankan tanggung jawab manusia terhadap kelestarian bumi. Penerapan nanobubble dapat memperbaiki produktivitas sektor perikanan dan mendukung ekonomi nasional sambil menjaga keseimbangan ekosistem. Menggabungkan inovasi teknologi dengan prinsip-prinsip agama diharapkan dapat mencapai tujuan berkelanjutan dalam pengelolaan sumber daya perikanan, serta memenuhi standar halal dan thoyib dalam konsumsi makanan.

Kata Kunci : *Nanobubble*, Budidaya Perikanan, Al-Quran, Kehidupan Berkelanjutan



PENDAHULUAN

Lautan yang mengelilingi pulau-pulau Indonesia menawarkan kekayaan sumber daya ikan yang menopang kehidupan jutaan masyarakat pesisir dan nelayan. Sektor perikanan tidak hanya berkontribusi signifikan terhadap ketahanan pangan nasional. Namun, menjadi salah satu pilar utama ekonomi negara, melalui pendapatan dari ekspor, penciptaan lapangan kerja, serta pengembangan industri terkait seperti pengolahan ikan dan logistik. Berikut adalah data diagram batang Total Volume Ekspor Perikanan Indonesia sejak 2018 hingga 2023 :



(Sumber : statistik.kkp.go.id, 2024)

Sejak 2018 hingga 2023 angka total ekspor perikanan di Indonesia mengalami ketidakstabilan yang signifikan. Hal ini terlihat pada grafik dengan angka yang berbeda-beda setiap tahunnya. Di sisi lain, di era kemajuan teknologi yang pesat, sektor budidaya perikanan semakin merasakan dampak positif dari berbagai inovasi yang memperbaiki produktivitas dan keberlanjutan sumber daya alam. Salah satu terobosan terbaru dalam bidang ini adalah teknologi *nanobubble*. Teknologi ini menghasilkan gelembung-gelembung udara dengan ukuran nanometer di dalam air, yang memiliki kemampuan luar biasa untuk meningkatkan kadar oksigen terlarut, memperbaiki kualitas air, serta mendukung kesehatan ikan dan organisme akuatik lainnya.

Namun, adopsi teknologi mutakhir seperti ini tidak hanya mengacu pada manfaat teknis dan ekonomi. Sebagai umat Muslim, setiap aspek kehidupan harus mengamalkan nilai-nilai yang sejalan dengan ajaran Agama. Al-Qur'an menekankan prinsip mengenai keseimbangan alam, tanggung jawab sebagai pemimpin di bumi, dan kewajiban untuk menjaga lingkungan sebagai bentuk ketaatan kepada Allah. Surah Al-An'am ayat 141 misalnya, menegaskan bahwa manusia tidak boleh merusak bumi setelah Tuhan menciptakannya dalam keadaan baik dan seimbang. Prinsip-prinsip ini menunjukkan pentingnya menjaga keseimbangan antara penerapan teknologi dan upaya pelestarian lingkungan.

Dengan menggabungkan inovasi teknologi *nanobubble* dan prinsip-prinsip agama, diharapkan dapat dikembangkan strategi budidaya perikanan yang efisien, produktif, dan berkelanjutan, serta sesuai dengan ketetapan Islam.

PEMBAHASAN

Kualitas air sangat berpengaruh terhadap kesehatan ikan. Menurut Sampaio dan Freire (2016), degradasi kualitas air disebabkan oleh penumpukan sisa metabolisme seperti amonia dan karbondioksida serta penurunan kandungan tingkat oksigen terlarut. Hal ini menyebabkan ikan mengalami stres, yang pada akhirnya memengaruhi kesehatan dan kesegaran benih hingga sampai ke lokasi tombak pembesaran. Untuk mengatasi masalah ini, teknologi *nanobubble* menawarkan solusi yang efektif dengan meningkatkan kualitas air melalui penambahan oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen/DO*). *Nanobubble* mampu meningkatkan oksigen terlarut hingga empat kali lipat dari jumlah DO yang hanya menggunakan aerator biasa. Selain meningkatkan DO, *nanobubble* juga mampu meningkatkan kelimpahan fitoplankton. DO tinggi mampu meningkatkan keberagaman fitoplankton, sehingga kualitas perairan pun juga akan meningkat menjadi lebih baik (Rahanti Kurnia, 2013). Teknologi *nanobubble* menghasilkan gelembung-gelembung kecil berukuran kurang dari 200 nm, yang membantu mempertahankan kandungan oksigen terlarut agar tetap seimbang dan bertahan untuk jangka waktu yang lama. *Nanobubble* juga memiliki prinsip-prinsip sejalan seperti yang ada dalam Al-Qur'an, surah Al-Baqarah 2:164 mengingatkan kita akan kebesaran ciptaan Allah dan mengajak kita untuk merenungkan tanggung jawab kita dalam menjaga dan memanfaatkan bumi secara bijaksana.

Salah satu manfaat teknologi *nanobubble* adalah kemampuannya menangkap polutan yang berada dalam suspensi. Gelembung-gelembung nano dapat menempel pada polutan dengan cara menembus celah-celah kecil dan membawanya ke permukaan. Peningkatan Oksigen terlarut (DO) juga berfungsi untuk menguraikan bahan organik, mencegah peningkatan kadar amonia yang dapat membahayakan biota air (Fuadi, A., Sami, M., dan Usman., 2020). Teknologi *nanobubble* menghasilkan gelembung berukuran sangat kecil yang dapat meningkatkan kandungan oksigen terlarut lebih tinggi dibandingkan dengan oksigen yang ada dalam gelembung yaitu yang berasal dari aerator konvensional. Setelah 4 jam penggunaan, *nanobubble* mampu menaikkan oksigen yang tercampur dalam air hingga 42 mg/L pada suhu 20 °C dan dalam waktu 24 jam konsentrasinya tetap berada pada 13,5 mg/L (Tekile et al., 2016).

Mahasri et al. (2018), mengamati peningkatan DO dari 6,5 menjadi 25,0 ppm dalam air budidaya menggunakan *nanobubble*. Selain itu menurut penelitian Fraciliyani, F. (2018), teknologi *nanobubble* mampu meningkatkan kadar oksigen terlarut dari 2,79-9,3 mg/L menjadi 3,33-9,74 mg/L, serta mengurangi kadar nitrit dari 0,42-1,11 mg/L menjadi 0,76-1,12 mg/L dan ammonia dari 0,08-0,64 mg/L. Nasariang et al. (2015), menyatakan bahwa merkuri dapat masuk ke dalam tubuh organisme perairan melalui tiga jalur utama : rantai makanan, penyerapan lewat kulit, dan respirasi melalui insang. Dari ketiga jalur tersebut, rantai makanan merupakan jalur yang paling dominan, dengan hampir 90% merkuri dan logam berat lain masuk melalui jalur ini. Beberapa penelitian

mengenai keanekaragaman hayati fitoplankton menunjukkan variasi yang signifikan di berbagai lokasi tambak. Di tambak payau Sumbawa, ditemukan 34 spesies fitoplankton yang termasuk dalam empat divisi utama, yaitu Cyanophyta, Chlorophyta, Diatom, dan Dinoflagellata (Mansyah et al. 2020). Di pesisir Jawa, khususnya di tambak Rembang, Jawa Tengah, teridentifikasi 14 spesies fitoplankton dari divisi Cyanophyta, Chlorophyta, dan Dinoflagellata (Umami et al. 2018). Sementara itu, di tambak Subang, Jawa Barat, Sudinno et al. (2015) melaporkan adanya 10 spesies fitoplankton organik selama fotosintesis.

Dengan merkuri yang memasuki tubuh organisme air, logam berat terakumulasi melalui rantai makanan sehingga konsentrasi merkuri dalam tubuh ikan meningkat. Takarina, Noverita dian et al. (2020) melakukan sebuah penelitian terhadap percobaan Tambak udang air payau dengan *nanobubble* dan Tambak udang air payau tanpa *nanobubble* (Kolam kontrol) selama 21 hari di Probolinggo, Jawa Timur. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan dalam kelimpahan fitoplankton, jumlah spesies dan nilai H' . Pada kolam yang menggunakan aerasi *nanobubble*, nilai H' meningkat dari 0,322 (95% CI: 0,074-0,718) menjadi 0,561 (95% CI: 0,208-0,916) setelah 21 hari, sementara pada kolam kontrol, nilai H' meningkat dari 0,199 (95% CI: 0,000-0,520) menjadi 0,326 (95% CI: 0,000-0,683).

Penggunaan aerasi *nanobubble* dalam kolam udang payau terbukti meningkatkan keanekaragaman fitoplankton secara signifikan, dengan nilai indeks Shannon-Wiener (H') meningkat dari 0,322 menjadi 0,561 setelah 21 hari. Peningkatan keanekaragaman ini berkontribusi pada pengurangan kadar zat berbahaya seperti amonia (NH_4^+) dan nitrit (NO_2^-), serta meningkatkan kadar oksigen terlarut (DO) di kolam. Dibandingkan dengan kolam kontrol, kolam dengan *nanobubble* menunjukkan perbaikan yang lebih besar dalam kualitas air. Dengan demikian, aerasi *nanobubble* efektif dalam meningkatkan kesehatan ekosistem kolam perikanan dan mengurangi kadar zat berbahaya.

PENUTUP

Indonesia dihadapkan pada berbagai tantangan untuk memanfaatkan sumber daya ini secara berkelanjutan. Teknologi *nanobubble* menawarkan solusi inovatif dalam meningkatkan kualitas air dan efisiensi budidaya perikanan. Dengan memanfaatkan teknologi ini, diharapkan sektor perikanan dapat mengatasi masalah kualitas air dan meningkatkan produktivitas secara berkelanjutan. Selaras dengan prinsip-prinsip lingkungan dalam Al-Qur'an, adopsi teknologi yang ramah lingkungan seperti *nanobubble* tidak hanya berkontribusi pada peningkatan hasil perikanan tetapi juga memastikan pelestarian sumber daya alam untuk generasi mendatang. Penerapan teknologi ini seharusnya diimbangi dengan upaya pelestarian lingkungan agar keseimbangan ekosistem tetap terjaga, mengoptimalkan hasil perikanan, dan mendukung ekonomi serta ketahanan pangan nasional.

Rasulullah Sallallahu bersabda "Wahai manusia, makanlah dari apa yang halal dan baik (thoyib) dan berimanlah kepada Allah." (HR. Muslim). Maka sebaik nya kita sebagai manusia memakan makanan yang sesuai syariat islam, adanya *nanobubble* dapat meningkatkan kualitas perikanan di Indonesia. Dengan begitu makanan yang kita makan akan bermanfaat dan berpahala ketika di konsumsi karena memiliki kandungan yang baik dan jauh dari zat zat berbahaya. Dalam surah Al-Maidah 5:3 juga dijelaskan bahwa Allah benar-benar melarang konsumsi bangkai, darah, daging babi, hewan yang disembelih tanpa nama Allah dan hewan yang mati tercekik atau dimakan binatang buas, serta hewan yang dipersembahkan untuk selain Allah. Maka dari itu peran manusia terhadap kehidupan ini adalah mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya yang tersedia dengan bijak dan menjaga diri dari hal-hal yang dilarang oleh Allah.

DAFTAR PUSTAKA

- Edi, Mochammad Heri, Nasuki, M. Hery Riyadi Alauddin, Mohsan Abrori, Lusiana BR Ritonga, Kartika Primasari, Putri Nurhanida Rizky. Pengaruh Penggunaan Microbubble Terhadap Kelimpahan Plankton Pada Budidaya Udang Vannamei. Vol. 19 No. 2. 155 – 160.2021
- Fuadi, A., Sami, M., & Usman. 2020. Teknologi Tepat Guna Budidaya Ikan Lele Dalam Kolam Terpal Metode Bioflok Dilengkapi Dalam Aerasi Nano Bubble Oksigen. *Jurnal Vokasi* 4(1): 39-45
- Fraciliyani, F. 2018. Penerapan Teknologi Nanobubble Pada Budidaya Ikan Nila Salin (*Oreochromis Niloticus*) Terhadap Kandungan Oksigen Terlarut, Nitrit, dan Amonia Di Media Pemeliharaan (Skripsi, Universitas Airlangga). Diambil dari repository.unair.ac.id pada Statistik-KKP. 2024. Data Ekspor-Impor. 12 September.2024. <https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=eksim&i=211#panel-footer-kpda>
- Mansyah YP, Mardhia D, Ahdiansyah Y. 2020. Identifikasi jenis fioplankton di tambak udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) LSO AV3 Kecamatan Utan Kabupaten Sumbawa. *IndonJAppl SciTechno*. 11 (1):20-28.
- Sampaio FDF & Freire CA. (2016). An overview of stress physiology of fish transport: changes in water quality as a function of transport duration. *Fish and Fisheries*, 17, (4), 1055– 1072
- Sudinno D, Jubaedah I, Anas P. 2015. Water quality and pond in coastal communities planktonSubang Regency West Java. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*. 9 (1): 13-28
- Weber ES. (2011). Fish analgesia: pain, stress, fear aversion, or nociception?. *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice*, 14, (1), 21–32
- Nasariang AA, Lasut MT, Kawung NJ. Akumulasi merkuri (Hg) pada ikan di Teluk Manado. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 1(1): 8-14
- Noverita Dian Takarina¹, Suyud Warno Utomo, Lily Susanti, Nurul Taufiqurochman⁴, Dedi Cahyadi. Hardi Junaedi⁵, Henry Kasman Hadi Saputra, Rizkinugraha Saputra. 2020. *Phytoplankton Biodiversity Trends In Nanobubble Aerated Shrimp Farming At Probolinggo Coast*, East Java, Indonesia. VOL.21.NO.12. 5906
- Umami R, Hariyati. Utami S. 2018. Keanekaragaman fitoplankton pada tambak udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Tireman Kabupaten Rembang Jawa Tengah. *Jurnal Akademika Biologi*. 7(3): 27-32
- Sudinno D, Jubaedah I, Anas P. 2015. Water quality and pond in coastal communities planktonSubang Regency West Java. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*. 9 (1): 13-28
- Zaidy Azam, Bachur, Agung Doni Anggoro dan Adang Kasmawijaya. 2021. Pengaruh Penggunaan Nanobubble Dalam Transportasi Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Akuatika Indonesia*. Vol.6 No.2. 50-56.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel kadar Oksigen, nitrit, ammonia sebelum dan sesudah penggunaan *nanobubble*

Parameter	Sebelum <i>Nanobubble</i>	Sesudah <i>Nanobubble</i>
Kadar Oksigen	2,79-9,3 g/L	3,33-9,74 mg/L
Kadar Nitrit	0,42-1,11 mg/L	0,76-1,12 mg/L
KadarAmmonia	0,08-0,64 mg/L	0,51-0,62 mg/L

(Sumber : Fraciliyani, F., 2018)

Lampiran 2. Tabel percobaan Tambak udang air payau dengan *nanobubble*

Species	Days of treatment					
	7 days		14 days		21 days	
	Nanobubble	Control	Nanobubble	Control	Nanobubble	Control
Chlorophyta						
<i>Chlorella</i> sp.	20000	-	-	-	-	-
Pyrrhophyta						
<i>Gymnodium</i> sp.	-	-	10000	2500	-	10000
Cryptophyta						
<i>Chlamydomonas</i> sp.	10000	-	280000	10000	60000	80000
<i>Cryptomonas</i> sp.	10000	-	10000	20000	10000	10000
<i>Prymnesium</i> sp.	-	-	30000	40000	-	-
Chrysophyta						
<i>Amphora</i> sp.	540000	280000	10000	7500	-	5000
<i>Pleurosigma</i> sp.	-	-	2500	-	5000	10000
<i>Nitzschia</i> sp.	-	-	-	-	50000	-
<i>Chaetoceros</i> sp.	-	-	-	5000	-	-
Cyanophyta						
<i>Anabaena</i> sp.	2500	20000	2500	10000	20000	-
<i>Oscillatoria</i> sp.	30000	50000	300000	340000	200000	1000000
<i>Anabaenopsis</i> sp.	-	-	-	10000	-	-
<i>Microcystis</i> sp.	-	-	-	10000	10000	-
Number of species	6	3	8	10	7	6
Mean	47115	26923	49615	35000	27307	85769
Standard error ±	± 41156	± 21465	± 29700	± 25590	± 15407	± 76422

Notes: - : absent

(Sumber : mujo.id/biodiv, 2020)

Lampiran 3. Biodata Peserta

A. Identitas diri

1.	Nama Lengkap	Sabrina Amanda Graista
2.	Jenis Kelamin	Perempuan
3.	Program Studi	Siswa Menengah Pertama
4.	NIS	5168
5.	Tempat dan Tanggal Lahir	Tanjung Pandan, Bangka Belitung 22 April 2010
6.	E-mail	Sagska3@gmail.com
7.	Nomor Telepon/HP	087778503313

B. Kegiatan Kesiswaan yang Sedang/Pernah Diikuti

NO	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1.	Ikatan Pelajar Muhammadiyah	Anggota Pengkajian Ilmu Pengetahuan Periode 2022-2023	Jakarta, 2022-2023
2.	Ikatan Pelajar Muhammadiyah	Ketua Umum Periode 2024-2025	Jakarta, 2024-2025
3.	Hizbul Wathan	Anggota Inti	Jakarta, 2024-2025
4.	Paskibra Mugatu	Pasukan	Jakarta, 2022-2024

C. Penghargaan

NO	Nama Perlombaan	Tahun	Juara
1.	ALAZFAIR	2019	3
2.	AFITION	2019	2
3.	SERTIFIKASI INDONESIA MEMANAH	2019	-
4.	LOMBA PIDATO NIS	2020	2
5..	LOMBA PIDATO DUPATRAW	2021	2
6.	SEMARAK BULAN BAHASA, LOMBA MENULIS CERPEN	2023	2
7.	PESERTA TERBAIK TARUNA MELATI PCIPM RAWAMANGUN	2024	1