

PELATIHAN PENERAPAN TEKNOLOGI SEDERHANA PENUMBUHAN FITOPLANKTON BAGI PETANI TAMBAK NENER DESA PENYABANGAN TAHUN 2025

Luh Putu Budi Yasmini¹, I Gede Aris Gunadi¹, Ida Ayu Putu Suryanti¹, Nurfa Risha¹, Moh.
Jafron Syah¹

¹Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Ganesha

Email:budi.yasmini@undiksha.ac.id

ABSTRACT

Most of the residents in Penyabangan village earn their living as fish farmers who manage their fish in a traditional way. The aim of this Community Service Program are (1) to analyze the causes of the difficulty of phytoplankton growth in traditional ponds, and (2) to find solutions for the right way to grow phytoplankton in the ponds. This Community Service Program consists of the following stages: 1) Initial observation and socialization related to the program activities carried out; 2) Testing of seawater samples used in the ponds; 3) Problem-solving training (using simple technology); 4) Mentoring; and 5) Monitoring and Evaluation, which all stages have been carried out. One of the causes why phytoplankton difficult to growth, is because of the levels of ammonia, nitrite, nitrate, and phosphate in the water of the plankton ponds which are very high compared to the seawater quality standards set by the Government. Based on the observations and evaluations that have been carried out, pumice can be used in the added water to increase phytoplankton production but it is necessary to pay attention to the recommended amount.

Keywords: Penyabangan villag, phytoplankton, Nener ponds.

ABSTRAK

Sebagian besar penduduk di desa Penyabangan memiliki mata pencaharian sebagai Petani Tambak yang pengelolaannya secara tradisional. Tujuan dari kegiatan PkM ini adalah (1) menganalisis penyebab sulitnya pertumbuhan fitoplankton di kolam tambak nener, serta (2) menemukan solusi agar fitoplankton dapat tumbuh di kolam. Program ini terdiri dari tahapan: 1) Observasi awal dan Sosialisasi terkait program kegiatan; 2) Pengujian sampel air laut yang digunakan pada kolam tambak; 3) Pelatihan pemecahan masalah (penggunaan teknologi sederhana); 4) Pendampingan; dan 5) Pemantauan dan Evaluasi, yang keseluruhan tahapannya telah dilakukan. Salah satu penyebab munculnya permasalahan sulitnya pertumbuhan fitoplankton adalah kadar ammonia, nitrit, nitrat, dan fosfat air kolam plankton yang sangat tinggi dibandingkan dengan kadar baku mutu air laut yang ditetapkan Pemerintah. Berdasarkan pengamatan dan evaluasi yang telah dilakukan, batu apung dapat digunakan pada air tambak untuk meningkatkan produksi fitoplankton namun perlu diperhatikan jumlah yang dianjurkan.

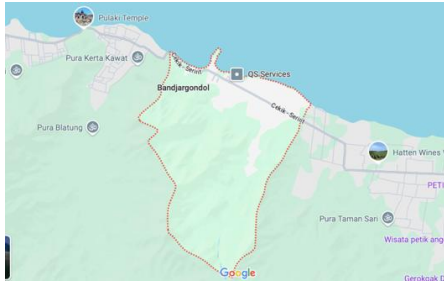
Kata kunci: Desa Penyabangan, fitoplankton, tambak nener.

PENDAHULUAN

Desa Penyabangan merupakan salah satu desa di Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng. Desa Penyabangan memiliki luas wilayah sekitar 19,49 km². Desa ini terletak di dataran rendah dengan ketinggian sekitar 500 meter di atas permukaan laut. Dari batas utara ke selatan, luas wilayah desa sekitar 3 km, dan dari batas timur ke barat sekitar 5 km.

Mata pencaharian utama penduduk di Desa Penyabangan, seperti di banyak desa di daerah pesisir, adalah pertanian dan perikanan. Tambak atau budidaya ikan di Desa Penyabangan, khususnya budidaya bandeng, merupakan salah satu usaha yang berkembang di sana. Usaha ini berfokus pada pembenihan dan penjualan bibit ikan bandeng (disebut nener), yang menunjukkan Desa Penyabangan memiliki potensi dalam bidang budidaya

perikanan. Berikut ditampilkan luas wilayah geografis Desa Penyabangan pada Gambar 1.



Gambar 1. Wilayah Desa Penyabangan
(sumber: <https://www.google.com/maps>)

Sebagian besar penduduk di desa Penyabangan memiliki mata pencaharian sebagai Petani Tambak Nener yang mengelola tambaknya secara tradisional. Mereka menggantungkan hidupnya dari hasil tambak nener tersebut. Petani tambak pada umumnya menyewa tanah sebagai tempat kolam tambak melalui sistem bagi hasil, jumlah kolam yang dimiliki bervariasi dan menggunakan air laut untuk kolam tambak. Petani tambak tradisional tersebut memiliki kolam untuk menumbuhkan plankton sebagai pakan bagi nener, yakni: fitoplankton dan rotifera, serta beberapa kolam untuk benih nener, seperti yang terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kolam Tambak Nener di Desa Penyabangan

Salah satu permasalahan yang dihadapi petani tambak nener tradisional di desa Penyabangan adalah bibit plankton (fitoplankton) untuk pakan rotifer sering mati atau sulit tumbuh. Hal ini berdampak pada sulitnya mendapatkan pakan alami untuk bibit nener, sehingga berdampak pula pada lama waktu panen nener dan pendapatan petani tambak tersebut. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka tujuan dari kegiatan Pengabdian kepada

Masyarakat (PkM) ini adalah (1) menganalisis penyebab permasalahan sulitnya pertumbuhan fitoplankton di kolam tambak nener tradisional di Desa Penyabangan, serta (2) menemukan solusi/pemecahan cara menumbuhkan fitoplankton yang tepat di kolam tambak nener tradisional di Desa Penyabangan.

Sesuai kajian yang ada, banyak komponen yang memengaruhi pertumbuhan fitoplankton di tambak, seperti salinitas, kadar oksigen, dan jumlah intensitas cahaya yang masuk ke dalam kolam (Nirmalasari et al., n.d.; Zainuri et al., 2023). Media tanam akuaponik secara umum seperti batu apung memberikan pengaruh sebagai filter air di dalam kolam terutama terhadap nitrat dan pospat sisa perombakan pakan ikan. Batu apung digunakan sebagai media filter dan substrat untuk menumbuhkan bakteri nitrifikasi (Kushayadi & Diniarti, 2018; Padang, 2014; Padang et al., 2018). Pemanfaatan batu apung sebagai:

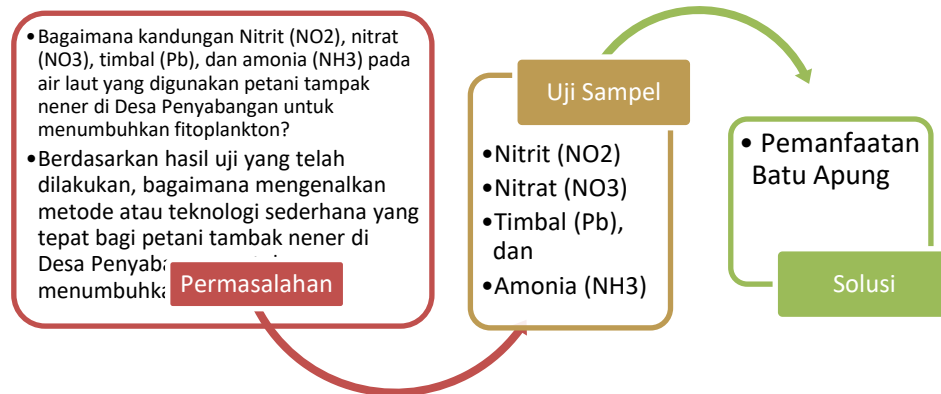
- Media filter: Batu apung digunakan sebagai media filter dalam sistem sirkulasi air kolam untuk menghilangkan amoniak dan nitrit, yang berbahaya bagi ikan dan udang
- Substrat bakteri nitrifikasi: Batu apung menyediakan permukaan yang luas untuk bakteri nitrifikasi tumbuh dan berkembang, yang membantu mengkonversi amoniak menjadi nitrit, kemudian menjadi nitrat yang kurang berbahaya.
- Menambah oksigen dalam air: Batu apung dapat membantu meningkatkan oksigen dalam air, karena permukaan yang luas dapat membantu penyebaran oksigen dari udara ke dalam air.
- Memberikan keindahan visual: Batu apung juga dapat digunakan sebagai dekorasi kolam untuk memberikan keindahan visual.

METODE

Berdasarkan permasalahan yang ada, tinjauan pustaka, dan tujuan dari kegiatan ini, kerangka pemecahan masalah pada kegiatan ini terdiri atas melakukan pengujian awal, menganalisis kebutuhan, memecahkan, dan mengevaluasi

keberhasilan pemecahan masalah. Langkah pertama yang harus dilakukan adalah melakukan uji terhadap sampel air laut yang masuk ke kolam dan air laut yang telah ada di kolam tambak yang dijadikan sebagai tempat penumbuhan fitoplankton. Tahap selanjutnya

menganalisis kebutuhan sesuai dengan observasi, hasil uji sampel, serta kajian pustaka atau literatur terkait untuk mendapatkan solusi atau pemecahan masalah tersebut. Berikut disajikan alur pelaksanaan kegiatan PkM seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Alur Pelaksanaan PkM

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan PkM yang menyasar petani tambak nener di desa Penyabangan merupakan suatu kegiatan PkM yang kasuistik berarti bahwa penerapan teknologi sederhana berupa batu apung yang digunakan berbeda berdasarkan factor posisi wilayah, kadar air laut, cuaca, dan factor alam lainnya yang berbeda di setiap wilayah. Sehingga, kegiatan PkM ini harus dirancang terdiri atas beberapa tahap yang harus diawali dengan: 1) Observasi awal dan Sosialisasi terkait program kegiatan yang dilakukan; 2) Pengujian sampel air laut yang digunakan pada kolam tambak; 3) Pelatihan pemecahan masalah (penggunaan teknologi sederhana); 4) Pendampingan dilakukan pada saat kegiatan pelatihan dan selama program PkM dilaksanakan disetiap kegiatan; dan 5) Pemantauan dan Evaluasi dilaksanakan pada setiap kegiatan pelatihan dan pendampingan untuk melihat efektifitas perlakuan yang dilakukan.

Tahap 2 Pengujian Sampel Air Laut, berdasarkan observasi awal yang telah dilakukan pada 12 April 2025 telah diambil sampel air laut dan air kolam plankton, serta

telah dilakukan uji awal kandungan amonia, nitrit, nitrat, dan fosfat dengan hasil sebagai berikut pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Awal Air Plankton

NO.	PARAMETER	HASIL (mg/l)
1.	Amonia	2
2.	Nitrat	100
3.	Nitrit	5
4.	Fosfat	0.5

Berdasarkan Keputusan Menteri LHK No. 51 Tahun 2004 (Keputusan MENLH Nomor 51, 2004), berikut kadar amonia, nitrat, nitrit, dan fosfat baku mutu air laut untuk biota laut pada Tabel 2.

Tabel 2. Baku Mutu Air Laut

NO.	PARAMETER	BAKU MUTU (mg/l)
1.	Amonia	0,3
2.	Nitrat	0,008
3.	Nitrit	0,005
4.	Fosfat	0.015

Berdasarkan hasil uji lab tersebut dan dibandingkan dengan baku mutu yang ditetapkan oleh Pemerintah, maka dapat

disimpulkan bahwa: 1) seluruh hasil lab terkait dengan kadar ammonia, nitrit, nitrat, dan fosfat air laut dan air kolam plankton sangat tinggi; 2) kadar amonia yang tinggi (melebihi 12 mg/L) dapat mengganggu ekosistem perairan; 3) kadar Nitrat (NO_3) tinggi dapat mengakibatkan munculnya peristiwa eutrofikasi, yaitu pertumbuhan alga yang sangat cepat hingga menutupi permukaan air, sehingga menyebabkan kekurangan oksigen terlarut yang membahayakan kehidupan biota laut; 4) kadar Nitrit (NO_2) yang tinggi dapat menandakan kualitas air yang buruk dan mempengaruhi ekosistem laut; serta 5) kadar Fosfat (PO_4) yang berlebihan dapat melebihi standar baku mutu dan berpotensi menimbulkan masalah lingkungan.

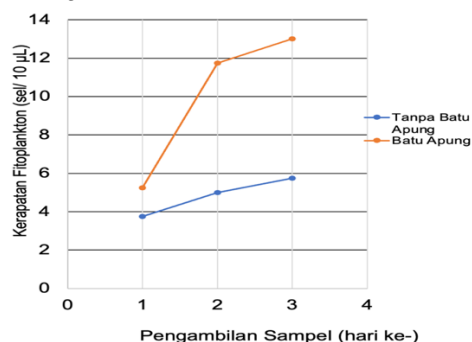
Tahap 3 Pemecahan Masalah. Terkait pemecahan masalah yang dialami petani tambak nener terkait kesulitan menumbuhkan plankton (khususnya fitoplankton), maka dilakukan pengamatan dan penumbuhan fotoplankton skala lab yang dilakukan di Lab Riset Terpadu FMIPA Undiksha. Prosedur yang dilakukan sebagai berikut: 1) air kolam fitoplankton pada tambak di Desa Penyabangan diambil sebagai sampel dan tempat pembibitan; 2) air kolam tersebut ditempatkan pada dua buah toples dengan perlakuan yang berbeda (seperti pada Gambar 4); 3) air kolam ditempatkan pada toples kaca tanpa batu apung (selanjutnya disebut Toples 1); 4) air kolam juga ditempatkan pada toples kaca dengan batu apung setengah bagian dari volume toples (selanjutnya disebut Toples 2); serta 5) Pengamatan terkait kadar salinitas air toples 1 & 2 dilakukan mulai dari tanggal 09 – 15 Agustus 2025.



Gambar 4. Toples 1 dan 2 Pengamatan Fitoplanktons Skala Lab

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan berikut data yang diperoleh pada Tabel 3 dengan menggunakan alat ukur salinitas refraksi.

Selain dilakukan pengamatan terkait perubahan fisis dari Toples 1 & 2, dilakukan pula pengamatan dan perhitungan kerapatan fitoplankton. Berikut data yang diperoleh pada Gambar 5.



Catatan: Hari ke-1 = 11 Agustus 2025; Hari ke-2 = 13 Agustus 2025; Hari ke-3 = 15 Agustus 2025

Gambar 5. Data Kerapatan Fitoplankton per Hari

Berdasarkan Gambar 5, dapat diketahui bahwa:

- Sampel air tambak + batu apung memperlihatkan jumlah fitoplankton yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa batu apung sampai hari ke-3 yaitu 13 sel/10 µL. Hal tersebut disebabkan karena batu apung dapat digunakan oleh fitoplankton untuk menempel dan melakukan fotosintesis.
- Amoniak dan fosfat yang dihasilkan menggambarkan terjadi metabolisme dan dekomposisi bahan organik oleh fitoplankton. Air tambak + batu apung memperlihatkan jumlah amoniak yg dihasilkan lebih banyak yaitu berturut-turut 1,2 mg/L dan 1 mg/L dibandingkan dengan Air tambak tanpa batu apung yaitu 0,2 mg/L dan 0,03 mg/L.
- Nitrit dan nitrat pada air tambak + batu apung juga menunjukkan lebih besar dari tanpa batu apung yaitu berturut-turut: 1 mg/L dan 1,5 mg/L. Hal tersebut memperlihatkan adanya aktifitas bakteri nitrifikasi. Kandungan batas

maksimal nitrat di perairan 10 mg/L sedangkan nitrit 1 mg/L. Hasil menunjukkan.

Sehingga fiksasi nitrogen pada air tambak belum maksimal.

Tabel 3. Kadar Slinitas Toples 1 & 2

HARI/TGL	TOPLES 1 (per mil)	TOPLES 2 (per mil)	WAKTU
SABTU, 09-08-2025	27,5	27,5	16.15
SENIN, 11-08-2025	35,0	30,0	12.21
SELASA, 12-08-2025	35,0	32,0	12.22
RABU, 13-08-2025	35,0	34,0	14.02
KAMIS, 14-08-2025	36,0	36,0	11.00
JUMAT, 15-08-2025	Bening dan endapan hijau	Bening dan endapan hijau	

Untuk mendukung hasil pengamatan yang telah dilakukan, sampel air kolam pada Toples 1 & 2 dilakukan uji kadar amonia, nitrit, nitrat, dan fosfat kembali pada tanggal 14 Agustus 2025, sesuai pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Air Toples 1 & 2

NO.	PARAMETER	Toples 1 (mg/l)	Toples 2 (mg/l)
1.	Amonia	0,2	1,2
2.	Nitrat	0	1
3.	Nitrit	0	0,5
4.	Fosfat	0.03	1

Apabila dibandingkan dengan hasil uji awal pada Tabel 1, tampak bahwa hasil uji pada Tabel 4 masih menunjukkan kadar amonia, nitrit, nitrat, dan fosfat lebih tinggi dari kadar baku mutu yang ditetapkan. Akan tetapi, berdasarkan hasil pengamatan skala lab dan uji yang telah dilakukan dapat dinyatakan bahwa:

- Media filter: Batu apung digunakan sebagai media filter dalam sistem sirkulasi air kolam untuk menghilangkan amoniak dan nitrit, yang berbahaya bagi ikan dan udang,
- Substrat bakteri nitrifikasi: Batu apung menyediakan permukaan yang luas untuk bakteri nitrifikasi tumbuh dan berkembang, yang membantu mengkonversi amoniak menjadi nitrit, kemudian menjadi nitrat yang kurang berbahaya,
- Menambah oksigen dalam air: Batu apung dapat membantu meningkatkan oksigen dalam air, karena permukaan yang luas dapat

membantu penyebaran oksigen dari udara ke dalam air.

Tahap 4 & 5, Pelatihan, Pendampingan, Pemantauan, dan Evaluasi. Pada tahap ini, di setiap pelaksanaan pelatihan dan pendampingan dilakukan tahapan pemantauan dan evaluasi. Pelatihan dan pendampingan dilakukan dengan mengundang para petani tambak sebanyak 10 orang yang memiliki tambak disekitar wilayah desa Penyabangan. Berikut beberapa dokumentasi kegiatan pelatihan dan pendampingan yang telah dilakukan pada Gambar 6.



a) Pembukaan Kegiatan Pelatihan



b) Penyampaian Materi oleh Narasumber



c) Kegiatan Pelatihan dan Pendampingan di Tambak Desa Penyaban



d) Peserta Pelatihan dan Pendampingan

Gambar 6. Dokumentasi Kegiatan PkM

Berikut ditampilkan hasil evaluasi dan refleksi kegiatan pada Tabel 5 sebagai berikut. Berdasarkan Tabel 5 dan Gambar 7, tampak perbedaan tampilan fisis air tambak pada toples 1 & 2. Air tambak pada toples 2 di awal menunjukkan tampilan yang sama dengan air tambak pada toples 1 tanpa menunjukkan adanya buih pada toples. Akan tetapi, di hari ke-5 pengamatan tampak adanya perbedaan tampilan fisis toples 1 & 2. Toples 2 tampak airnya lebih jernih dan tidak keruh, serta terdapat buih atau gelembung udara di permukaan air kolam. Sehingga kami sebagai tim pengabdian memiliki keyakinan bahwa penggunaan batu apung di dalam kolam pembibitan fitoplankton dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan.



Gambar 7. Dokumentasi Pengamatan Fitoplankton Skala Lab

Selanjutnya, hasil pemantauan dan evaluasi penggunaan batu apung sebagai teknologi sederhana yang ditawarkan kepada para petani tambak di Desa Penyaban untuk mengatasi masalah penumbuhan fitoplankton. Di awal kegiatan seluruh petani menyatakan bahwa mereka belum mengetahui penggunaan batu apung dapat meningkatkan kadar oksigen dan penumbuhan bakteri nitrifikasi. Selama ini, petani tambak di Desa Penyaban menjalankan tambaknya berdasarkan pengalaman secara turun-temurun yang telah dilakukan, tanpa pernah mencoba menggunakan batu apung sebagai media. Oleh karena, keterbatasan waktu dan dana program yang ada, maka Narasumber dan tim pengabdian hanya menjelaskan dan menunjukkan hasil

pengamatan skala lab penggunaan batu apung kepada para petani dan mengembalikan kembali

keputusan penggunaan batu apung kepada para petani.

Tabel 5. Tampilan Fisis Toples 2

Indikator	Awal		Akhir	
	Ya	Tdk	Ya	Tdk
Tampak lebih jernih	-	√	√	-
Munculnya buih pada permukaan kolam	-	√	√	-

SIMPULAN

Program PkM ini terdiri dari tahapan: 1) Observasi awal dan Sosialisasi terkait program kegiatan yang dilakukan; 2) Pengujian sampel air laut yang digunakan pada kolam tambak; 3) Pelatihan pemecahan masalah (penggunaan teknologi sederhana); 4) Pendampingan dilakukan pada saat kegiatan pelatihan dan selama program PkM dilaksanakan disetiap kegiatan; dan 5) Pemantauan dan Evaluasi yang keseluruhan tahapannya telah dilakukan.

Salah satu penyebab munculnya permasalahan sulitnya pertumbuhan fitoplankton adalah kadar ammonia, nitrit, nitrat, dan fosfat air kolam plankton pada tambak nener di Desa Penyabangan yang sangat tinggi dibandingkan dengan kadar baku mutu air laut yang ditetapkan Pemerintah.

Berdasarkan pengamatan dan evaluasi yang telah dilakukan, batu apung dapat digunakan pada air tambak untuk meningkatkan produksi fitoplankton namun perlu diperhatikan jumlah yang dianjurkan. Kondisi fitoplankton yang produksinya menurun disebabkan oleh: (1) bagian permukaan tertutup oleh residu yang menumpuk dari hasil metabolisme bakteri sehingga fitoplankton sulit melakukan fotosintesis; (2) tidak adanya substrat tempat menempel dan memperoleh unsur hara, batu apung dapat digunakan sebagai salah satu solusi walaupun harus dikaji berapa banyak batu alam yang harus tersedia pada air tambak. Untuk meningkatkan jumlah produksi fitoplankton diperlukan penggantian air tambak dan arasi.

DAFTAR RUJUKAN

Keputusan MENLH Nomor 51. (2004).
Keputusan MENLH Nomor 51 tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut.

Kushayadi, A. G., & Diniarti, N. (2018). *THE EFFECT OF VARIOUS CULTIVATING MEDIA OF AQUAPONIC ON DECREASING OF NITRATE AND PHOSPHATE IN COMMON CARP (Cyprinus carpio) CULTURE.*

<https://www.researchgate.net/publication/332373267>

Nirmalasari, K. P., Lukitasari, M., & Widiyanto, J. (n.d.). *PENGARUH INTENSITAS MUSIM HUJAN TERHADAP KELIMPAHAN FITOPLANKTON DI WADUK BENING SARADAN.*

Padang, A. (2014). *PERTUMBUHAN FITOPLANKTON Coccothiphore sp Di WADAH TERKONTROL DENGAN KEPADATAN INOKULUM YANG BERBEDA.*

Padang, A., Lestaluhi, A., & Siding, R. (2018). Pertumbuhan Fitoplankton Dunaliella sp dengan Cahaya Berbeda pada Skala Laboratorium. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 11(1), 1.

<https://doi.org/10.29239/j.agrikan.11.1.1-7>

Zainuri, M., Indriyawati, N., Syarifah, W., & Fitriyah, A. (2023). Korelasi Intensitas Cahaya Dan Suhu Terhadap Kelimpahan Fitoplankton Di Perairan Estuari Ujung Piring Bangkalan. *Buletin Oseanografi Marina*, 12(1), 20–26.

<https://doi.org/10.14710/buloma.v12i1.44763>