

## Aplikasi Teknologi Protein Skimmer Pada Budidaya Ikan Hias Laut Clownfish di Kota Mataram

**Bagus Dwi Hari Setyono<sup>1</sup>, Lalu Mukhtar Atmawinata<sup>2</sup>, Rusmin Nuryadin<sup>2</sup>, Syawalina Fitria<sup>2</sup>,  
Rangga Idris Affandi<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram

<sup>2</sup>Program Vokasi (PDD) Kabupaten Lombok Utara, Universitas Mataram

E-mail: bagus.setyono@unram.ac.id

---

### Article History:

Received : 18 Okt 2022

Review : 15 Maret 2023

Revised : 20 Mei 2023

Accepted : 30 Mei 2023

**Kata Kunci:** *Budidaya Ikan;  
Clownfish; Protein Skimmer*

**Abstract:** Saat ini tren budidaya ikan hias laut di Kota Mataram menunjukkan peningkatan, terutama sejak pandemi Covid-19. Masyarakat yang banyak beraktivitas di rumah menyalurkan hobinya dengan memelihara ikan hias laut. Jingga Aquarium dan Azka Aquatic adalah toko yang menjual ikan hias dan perlengkapan akuarium di Kota Mataram. Penjualan ikan hias laut, khususnya clownfish terkendala mortalitas yang tinggi. Melalui kegiatan pengabdian ini, pengaplikasian protein skimmer diharapkan mampu menurunkan tingkat mortalitas. Metode yang digunakan yaitu metode technical assistance dan learning by doing baik dalam penerapan dan pengembangan IPTEK maupun dalam manajemen usaha. Hasil dari pengabdian ini yaitu penjual ikan hias laut clownfish mampu mempersiapkan media budidaya yang baik, melakukan aklimatisasi, dan melakukan pemberian pakan yang baik. Selain itu, mereka juga mampu mengaplikasikan teknologi protein skimmer serta menerapkan transportasi ikan hias laut yang baik dan benar. Mortalitas yang awalnya 30% dapat ditekan menjadi 5%. Penurunan mortalitas tersebut menyebabkan naiknya pendapatan penjual ikan hias laut.

---

### A. Pendahuluan

*Anemon fish* atau yang lebih populer dikenal dengan *clownfish*, merupakan salah satu jenis ikan hias laut tropis yang paling banyak diperdagangkan. Permintaan *clownfish* meningkat terutama sejak dirilisnya film animasi Disney pada tahun 2003 yang berjudul *Finding Nemo* (Militz & Foale, 2017). Ikan ini memiliki ukuran yang kecil, warna yang menarik, pola tingkah

lakunya yang khas, dan hubungan simbiosisnya dengan anemon laut (Chandraboss *et al.*, 2020). Harga *clownfish* cukup bervariasi di pasaran, tergantung jenis dan variannya yaitu mulai dari Rp. 3.000 per ekor (Hartanto, 2014). Menurut Hasanah *et al.* (2020), harga ikan badut yang dijual di pasaran dengan ukuran 5-10 cm berkisar antara Rp. 15.000 - Rp. 30.000. untuk

*clownfish* jenis *Amphiprion ocellaris*.

Produksi ikan badut pada setiap tahunnya mengalami peningkatan, yaitu pada tahun 2012 sebesar 401.000 ekor, pada tahun 2013 sebesar 544.000 ekor, dan pada tahun 2014 mencapai 941.000 ekor. Volume ekspor ikan hias air laut pada tahun 2007-2011 mengalami peningkatan sebesar 0,26%. Di antara jenis-jenis ikan hias air laut yang diperdagangkan salah satunya adalah ikan badut (Johan *et al.*, 2019).

Saat ini tren budidaya ikan hias laut di Kota Mataram menunjukkan peningkatan. Peningkatan tersebut terjadi terutama sejak masa pandemi Covid-19. Menurut Pance, pemilik Jingga Aquarium di Jalan Majapahit Kota Mataram, dirinya mulai merambah ke penjualan ikan hias laut setelah sebelumnya hanya menjual ikan hias air tawar karena adanya permintaan dari beberapa pelanggan (Komunikasi Pribadi, 2021). Ikan hias laut tersebut diperoleh dari beberapa pemasok di daerah Lembar dan Sekotong, Lombok Barat. Penjual ikan hias laut lainnya yaitu Azka Aquatic yang terletak di Lingkungan Karang Medain Kota Mataram, disamping mengandalkan pemasok dari Pulau Lombok, pihaknya berusaha mencari pemasok ikan hias laut lainnya dari Pulau Bali untuk memenuhi permintaan yang semakin meningkat.

Permasalahan yang dihadapi oleh

Jingga Akuarium dan Azka Aquatic yaitu adanya kendala mortalitas sehingga mengakibatkan turunnya pendapatan. Mortalitas terjadi pada fase pemulihan pasca transportasi saat dilakukan aklimatisasi dan pada masa pemeliharaan. Penggunaan protein skimmer diharapkan mampu membuang limbah yang berasal dari kotoran dan sisa pakan dengan cara memanfaatkan afinitas limbah organik untuk diserap oleh gelembung udara.

Tujuan yang ingin dicapai dalam pengabdian ini adalah penjual ikan hias laut di Kota Mataram dapat memahami konsep budidaya ikan hias *clownfish* yang meliputi mengenal jenis-jenis *clownfish* dan persyaratan yang harus terpenuhi untuk media budidaya *clownfish*. Setelah itu penjual ikan hias laut di Kota Mataram khususnya *clownfish* dapat merancang serta mengaplikasikan teknologi protein skimmer dan dapat memahami konsep transportasi *clownfish*.

## B. Metode

Kegiatan pengabdian ini dilakukan selama 4 bulan di Penjual Ikan Hias di Kota Mataram. Metode pelaksanaan kegiatan yaitu metode *technical assistance* (pendampingan teknis) dan *learning by doing* (belajar sambil bekerja) baik dalam penerapan dan pengembangan IPTEK maupun dalam

manajemen usaha. Transfer IPTEK dilakukan melalui alih teknologi, diskusi, praktik budidaya ikan menggunakan teknologi protein skimmer serta pembinaan usaha kecil (*small group business*).

### 1. Alih Teknologi

Kegiatan ini dimaksudkan untuk meningkatkan pengetahuan peserta tentang teknik budidaya ikan hias laut dan pengetahuan teknologi protein skimmer baik secara prinsip maupun teknis. Metode kegiatan yang diterapkan adalah ceramah dan diskusi dengan media alih informasi yang interaktif (LCD Proyektor, *Loud Speaker*, *Microfon*) dan berlangsung dua arah. Pada kegiatan ini kepada para peserta diberikan makalah tentang "Budidaya Ikan Hias Laut Teknologi Protein Skimmer". Untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta tentang alih teknologi yang diberikan, tolak ukur yang digunakan adalah kuisioner yang diberikan sebelum (*pre test*) dan sesudah (*post test*) alih teknologi dilaksanakan. Kriteria evaluasi yang digunakan yaitu:

- Nilai <40% : pelatihan kurang berhasil (keterampilan peserta kurang)
- Nilai 41-70% : pelatihan cukup berhasil (keterampilan peserta cukup)
- Nilai >70% : pelatihan berhasil baik (keterampilan peserta meningkat tajam)

### 2. Penerapan Teknologi

Pada kegiatan penerapan IPTEK juga diberikan *demonstration plot* (demplot) dengan memberikan kesempatan kepada peserta untuk mempraktikkan langsung guna menunjang usaha budidaya. Peserta diberikan peralatan dan bahan yang dibutuhkan untuk budidaya. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan peserta dalam praktik usaha budidaya ikan hias laut teknologi protein skimmer yang mampu memberikan keuntungan secara ekonomi. Tolak ukur yang digunakan adalah kemampuan peserta dalam meningkatkan kelangsungan hidup ikan *clownfish* dan keuntungan yang diperoleh. Selanjutnya penerapan teknologi protein skimmer dilakukan pada akuarium. Media air pemeliharaan berupa air laut yang disirkulasi menggunakan filter bertahap, yaitu filter mekanis (batu, pasir), filter biologi (*bioball*), dan filter kimia (arang, zeolit). Selama pemeliharaan diukur kualitas air yang meliputi oksigen terlarut, pH, dan temperatur.

### 3. Evaluasi dan Pelaporan

Evaluasi dilakukan secara bertahap yang dilakukan pada 3 tahap, yaitu tahap awal, tahap pertengahan, dan tahap akhir kegiatan. Evaluasi tahap awal dilakukan terhadap perencanaan awal yang telah disusun, evaluasi tahap pertengahan dilakukan terhadap penerapan rencana yang

berkaitan sistem/metode yang dijalankan, sedangkan evaluasi tahap akhir dilakukan terhadap keseluruhan kegiatan yang telah dilakukan. Selain evaluasi terhadap peningkatan pengetahuan dan keterampilan khayalak sasaran, evaluasi juga dilakukan terhadap teknologi protein skimmer yang dijalankan, seperti pertumbuhan ikan, efisiensi pakan, tingkat kelangsungan hidup ikan, dan analisis keuntungan.

### C. Hasil

Kegiatan pengabdian ini diawali dengan survei lokasi yaitu pada Jingga Aquarium (Gambar 1) dan Azka Aquatic (Gambar 2) untuk melihat bagaimana kondisi lapang.

Setelah dilakukan survei kemudian tim pengabdian menyiapkan materi untuk pengenalan dan penerapan teknologi protein skimmer. Untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta tentang alih teknologi yang diberikan, tolak ukur yang digunakan adalah kuisioner yang diberikan sebelum (*pre test*) dan sesudah (*post test*) alih teknologi dilaksanakan. Pada kuisioner *pre test* didapatkan nilai 46 (41-70%) yang artinya keterampilan peserta cukup. Kemudian mitra memperoleh materi tentang pengenalan jenis-jenis *clownfish* yang ada di alam, baik yang sudah mampu dibenihkan maupun yang belum. Jenis *clownfish* yang selama ini dijual terbatas hanya 4 sampai 5 jenis. Melalui kegiatan pengenalan ini dapat



Gambar 1. Jingga Aquarium



Gambar 2. Azka Aquatic

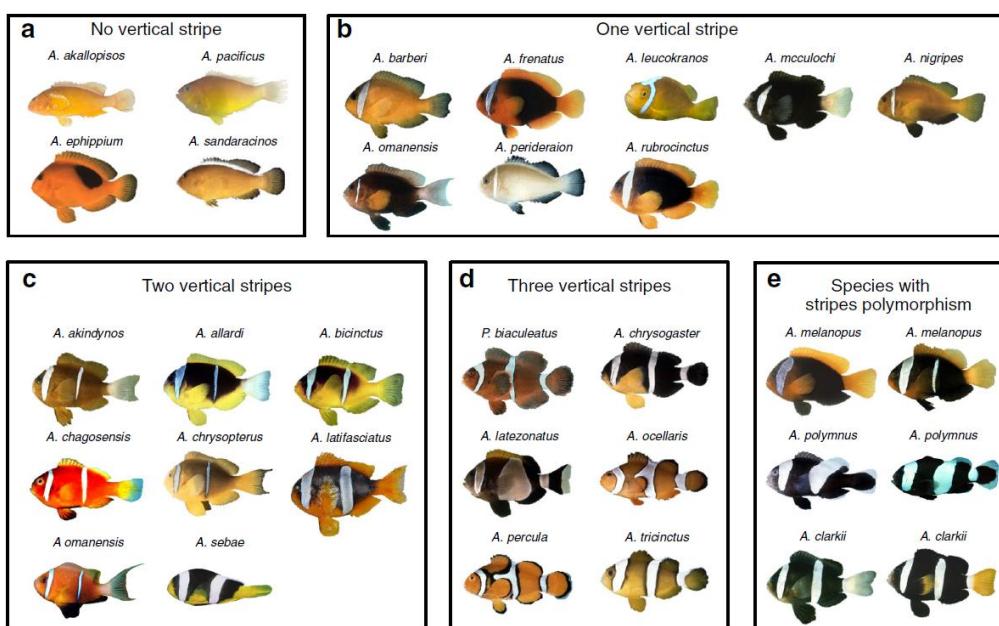
menambah pengetahuan bagi penjual ikan hias tentang potensi pengembangan ikan hias *clownfish*. Selain pengenalan jenis, tim pengabdian juga memberikan materi tentang peranan ekologis *clownfish* di alam, bentuk simbiosis dengan anemon, dan upaya pelestariannya. Pada akhir kegiatan dilakukan evaluasi melalui kuisioner *post test* didapatkan nilai 85 (>70%) yang artinya keterampilan peserta meningkat tajam.

#### D. Diskusi

*Clownfish* merupakan ikan yang hidup berdampingan dengan anemon. *Clownfish* mencari perlindungan pada anemon dari predator, dan menjadikan anemon sebagai tempat tinggalnya. Selain dari itu ikan ini biasanya mengambil makanan yang terjerat pada anemon dimana kebanyakan organisme laut tidak tahan terhadap racun yang ada pada anemon dan

bahkan beberapa jenis anemon dapat menangkap mangsanya melalui tentakelnya. Di alam sangat sulit menemukan *clownfish* tanpa ada anemon di sekitarnya. Sebaliknya *clownfish* melindungi anemon dari predator seperti ikan kupu-kupu (*butterflyfish*), membersihkan anemon baik dari kotoran ataupun parasit yang membahayakan anemon dan kotoran ikan ini dapat menjadi makanan bagi anemon.

*Clownfish* sebenarnya tidak memiliki kemampuan untuk melawan racun dari anemon, meskipun demikian mereka memiliki cara tersendiri untuk mengatasi racun tersebut. Tentakel anemon dilapisi oleh lendir yang memiliki zat tertentu untuk melindunginya dari sengatan tentakel yang lain atau tersengat oleh tentakel sendiri. Lendir inilah yang dimanfaatkan oleh *clownfish* untuk menghalau racun tersebut. Agar tidak tersengat oleh anemon, *clownfish*



Gambar 3. Jenis-jenis Clownfish (Salis et al., 2018)

membutuhkan waktu beberapa menit untuk beradaptasi disekitar anemon. Apabila *clownfish* dipisahkan dari anemon selama beberapa jam, mereka akan segera kehilangan kekebalannya. Dan untuk menjadi kebal kembali mereka perlu beradaptasi ulang dan memerlukan waktu seperti yang dijelaskan di atas. Jenis-jenis *clownfish* dapat dilihat pada Gambar 3.

Keberhasilan budidaya ditentukan oleh kualitas dan kuantitas air, lokasi pengambilan air laut yang baik umumnya pada perairan pantai dengan dasar perairan pasir atau berkarang yang secara visual jernih dan bersih sepanjang tahun. Sedangkan pada jenis pantai yang berlumpur memiliki air yang keruh dan cenderung bersifat asam oleh karena itu perlu dihindari. Untuk benar-benar memastikan kualitas air yang baik maka perlu dilakukan pemeriksaan

parameter kimia dan biologi, akan tetapi kejernihan air laut setidaknya cukup menduga secara fisik air yang baik walaupun perairan belum tentu memberikan jaminan kualitas air yang baik.

Dalam pemilihan lokasi pemberian *clownfish* yang perlu diperhatikan beberapa parameter kimia antara lain oksigen terlarut, salinitas, pH, BOD, COD, amonia, nitrit, nitrat, logam berat serta bahan-bahan polutan, kecerahan, kekeruhan, suhu, warna, bau, dan kepadatan tersuspensi, sementara untuk parameter biologi perairan yang menjadi pertimbangan adalah kesuburan perairan yang meliputi kelimpahan dan keragaman fitoplankton dan zooplankton, keberadaan mikroorganisme patogen dan biologi lain yang ada di perairan. Baku Mutu Air Laut Untuk Biota Laut (Budidaya Perikanan) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Baku Mutu Air Laut Untuk Biota Laut (Budidaya Perikanan) (MENKLH, 1988)

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	
			Diperbolehkan	Diinginkan
<b>Fisika:</b>				
1.	Warna	CU (Color Unit)	< 50	< 30
2.	Bau		Alami	Nihil
3.	Kecerahan	M	> 3	> 5
4.	Kekeruhan	Nephelometrik Turbidity Unit	> 30	< 5
5.	Padatan Tersuspensi	mg/l	< 80	< 25
6.	Benda Terapung		Nihil	Nihil
7.	Lapisan Minyak		Nihil	Nihil
8.	Suhu	°C	Alami	Alami
<b>Kimia:</b>				
1.	pH		6-9	6,5-8,5
2.	Salinitas	%o	± 10% Alami	Alami
3.	Oksigen Terlarut (DO)	mg/l	> 4	> 6
4.	BOD <sub>5</sub>	mg/l	< 45	< 25
5.	COD bikromat	mg/l	< 80	< 40
6.	Amonia (NH <sub>3</sub> -N)	mg/l	< 1	< 0,3
7.	Nitrit (N-NO <sub>2</sub> )	mg/l	Nihil	Nihil
8.	Sianida (CN)	mg/l	0,20	< 0,5
9.	Sulfida (H <sub>2</sub> S)	mg/l	< 0,03	< 0,01
10.	Minyak Bumi	mg/l	< 5	Nihil
11.	Senyawa fenol	mg/l	< 0,002	Nihil
12.	Pestisida Organoklorin	mg/l	< 0,02	Nihil
13.	Polikhlorinated bifenil (PCB)	mg/l	< 0,001	Nihil
14.	Sulfaktan (Detergen)	mg/l MBAS	< 1,0	Nihil
15.	Logam-Semi logam			
	-Raksa (Hg)	mg/l	< 0,003	0,0001
	-Cr (heksavalen)	mg/l	0,01	0,00004
	-Arsen (As)	mg/l	< 0,01	0,000026
	-Selenium (Se)	mg/l	< 0,005	0,00045
	-Cadmium (Cd)	mg/l	< 0,01	0,00002
	-Tembaga (Cu)	mg/l	< 0,06	0,001
	-Timbal (Pb)	mg/l	< 0,01	0,00002
	-Seng (Zn)	mg/l	< 0,1	0,002
	-Nikel (Ni)	mg/l	< 0,002	0,007
	-Perak (Ag)	mg/l	< 0,05	0,0003
<b>Biologi:</b>				
1.	E. Coliform	sel/100 ml	< 1000	Nihil
2.	Patogen	sel/100 ml	Nihil	Nihil
3.	Plankton	-	Tidak	Tidak blooming

**Radio Nuklida**

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	
			Diperbolehkan	Diinginkan
1. a		pCi/1	< 1	Nihil
2. b		pCi/1	< 100	Nihil
3. Sr-90		pCi/1	< 1	Nihil
4. Ra-226		pCi/1	< 3	Nihil

Berdasarkan Tabel 1 ada beberapa parameter kimia, fisika dan biologi yang menjadi parameter utama dalam menentukan dalam pemilihan lokasi antara lain: kecerahan, salinitas, logam berat, pH, suhu, BOD, nitrit, amonia, oksigen terlarut, bahan organik dan sumber pencemaran.

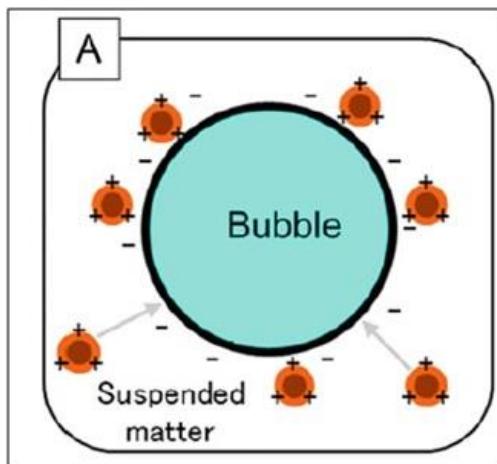
Mitra pengabdian selama ini memperoleh air laut berasal dari Pantai Kurangi dan Penghulu Agung. Kualitas air di kedua pantai tersebut masih tergolong cukup baik. Sampah dan limbah yang berasal dari rumah tangga cukup kecil karena keduanya dikembangkan menjadi daerah wisata yang harus selalu dijaga kebersihannya.

Kualitas air memegang peranan penting pada budidaya ikan. Kualitas air perlu diukur karena kelayakan suatu perairan sebagai lingkungan hidup ditentukan oleh sifat fisik dan kimia air seperti suhu, salinitas, derajat keasaman, oksigen terlarut, karbondioksida bebas, alkalinitas perairan, kandungan amonia, dan beberapa parameter lainnya (Susanti & Mukti, 2020).

Persyaratan terpenting dari teknologi *Recirculating Aquaculture System* (RAS) adalah kemampuan untuk mempertahankan

kualitas air sehingga ikan yang dibudidayakan bisa tumbuh dan berkembang secara optimal. Tahapan proses dalam teknologi RAS meliputi (a) *Solid Removal*, menghilangkan limbah padat yang mencemari air seperti sisa pakan dan feses dengan penyaringan secara fisik. (b) *Biofiltration*, tahap ini untuk menghilangkan bahan pencemar yang tidak terlihat seperti amonia. (c) *Dissolve gas control*, tahapan terakhir, yaitu dengan menambah jumlah oksigen terlarut sehingga air yang dilepaskan kaya akan oksigen terlarut yang baik untuk ikan budidaya. Setelah melewati tahapan tersebut, air bisa dikembalikan lagi ke dalam kolam.

Tahapan penyaringan secara fisik merupakan salah tahapan yang krusial. Tahapan ini untuk menghilangkan limbah padat organik berupa feses dan sisa pakan. Salah satu cara untuk menyaring limbah padatan terlarut ialah dengan *Foam Separation Treatment* atau sering disebut *Protein Skimmer Unit*. Prinsip kerja dari alat ini adalah memisahkan bahan padat terlarut

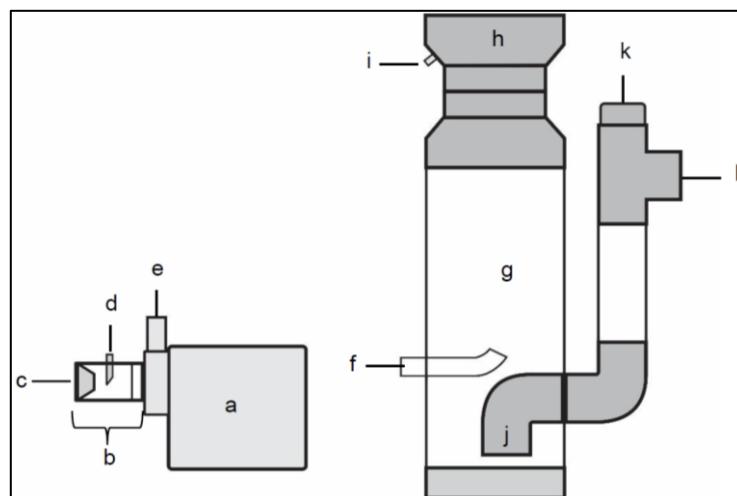


Gambar 4. Proses Adsorbsi Padatan Terlarut dalam Gelembung (Yamamoto, 2017)

dalam air dengan cara pengapungan melalui gelembung-gelembung udara yang ditiupkan ke dalam kolom air melalui interaksi *electrostatic* (Gambar 4).

Proses ini sering dianggap sebagai proses tiruan untuk menduplikasi fenomena alam yang terjadi di pantai pada saat cuaca berangin. Pada kondisi seperti itu biasanya laut sering mendamparkan buih-buih ke pantai dengan membawa padatan terlarut

yang menempel pada buih-buih tersebut, dan mengendapkannya. Menurut Yamamoto (2017) menjelaskan tahapan pemisahan padatan terlarut dalam air menggunakan Protein Skimmer sebagai berikut: (1) Pembentukan gelembung mikro, (2) Proses adsorpsi padatan terlarut ke dalam gelembung (3) Memperbesar ukuran gelembung melalui proses penyatuan dan penggabungan antar gelembung (4) Proses

Gambar 5. Desain Alat Protein Skimmer (Susanto *et al.*, 2021)

Keterangan: a: Pompa Air, b: Tabung Venturi, c: *Inlet* Air, d: *Inlet* Udara, e: *Outlet* Air dari Pompa ke Tabung Skimmer, f: *Inlet* Air, g: Tabung Skimmer, h: Penampungan Busa Kotor, i: *Outlet* Air Limbah, j: *Outlet* dari Tabung Skimmer, k: Pengatur Air Keluar dari Tabung Skimmer, l: *Outlet* Air Bersih

kohesi padatan terlarut oleh gelembung besar (5) Terbentuk busa (6) Mengeluarkan busa dari air melalui tekanan udara. Adapun desain umum protein skimmer bisa dilihat pada Gambar 5.

*Packing* merupakan bagian lanjutan dari tahapan panen. Proses pengepakan biasanya tidak memakan waktu lama, tergantung dengan ukuran plastik *packing* yang digunakan. Proses pengepakan *clownfish* dapat dimulai dengan persiapan box sterofoam berukuran 30x40x75 cm. Siapkan ikan yang akan *dipacking* dengan cara dihitung dan dipisah-pisahkan dengan jumlah tertentu sesuai dengan ukuran plastik yang digunakan. Plastik dengan ukuran

diameter 25 cm dan panjang 85 cm, bisa diisi dengan ikan sebanyak 105 ekor/plastik. Plastik dengan ukuran diameter 10 cm dan panjang 21 cm, maka bisa diisi dengan ikan sebanyak 3 ekor/plastik. Penggunaan kedua ukuran plastik ini akan sama-sama memberikan hasil kepadatan ikan sebanyak 420 ekor per box sterofoam. Air yang digunakan adalah air laut yang telah disaring dan diturunkan suhunya hingga 25°C. Bila ikan dan air sudah siap, maka isi air pada plastik kemasan (diameter 25 cm) sebanyak 4 liter kemudian isi ikan sebanyak 105 ekor. Setelah itu isi oksigen hingga panjang plastik dapat mencapai ukuran yang pas atau optimal dengan ukuran box. Setelah oksigen terisi



Gambar 6. Penerapan Teknologi Protein Skimmer

dengan baik, maka ujung plastik diikat dengan karet gelang. Untuk plastik ukuran 10 cm maka air yang digunakan hanya 100 ml, dan isi ikan sebanyak 3 ekor/plastik. Ikan-ikan yang telah berhasil dikemas dalam plastik, selanjutnya dapat dimasukan ke dalam sterofoam dan disusun dengan rapi, agar box bisa memuat plastik kemasan dengan optimal. Untuk keamanan pengiriman, sebelum melakukan *packing* sebaiknya lakukan konsultasi kepada pihak kargo atau maskapai tentang prosedur dan standard baku pengemasan atau kualitas dari box yang akan digunakan. Sehingga secara teknis ikan dapat selamat sampai tujuan dan secara aturan dari maskapai, ikan memenuhi syarat untuk diangkut oleh pesawat. Setelah penyampaian semua materi oleh tim pengabdian maka dilanjutkan dengan pembuatan dan penerapan teknologi protein skimmer pada budidaya *clownfish* yang disajikan pada Gambar 6.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berlangsung selama 4 bulan. Selama rentang waktu itu didapatkan hasil yang positif. Mortalitas ikan hias laut, khususnya *clownfish* menurun dengan penerapan teknologi protein skimmer tersebut. Mortalitas yang awalnya 30% dapat ditekan menjadi 5%. Penurunan mortalitas tersebut menyebabkan naiknya pendapatan penjual ikan hias laut.

## E. Kesimpulan

Berdasarkan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini didapatkan bahwa telah dilaksanakan *technical assistance* (pendampingan teknis) dan *learning by doing* (belajar sambil bekerja) kepada pedagang sekaligus pembudidaya di Jingga Aquarium dan Azka Aquatic, Kota Mataram tentang teknologi protein skimmer. Prinsip kerja protein skimmer adalah membuang limbah yang berasal dari kotoran dan sisa pakan dengan memanfaatkan afinitas limbah organik untuk diserap oleh gelembung udara. Mortalitas ikan hias laut, khususnya *clownfish* menurun dengan penerapan teknologi protein skimmer tersebut. Mortalitas yang awalnya 30% dapat ditekan menjadi 5%. Penurunan mortalitas tersebut menyebabkan naiknya pendapatan penjual ikan hias laut.

## Daftar Referensi

- Chandraboss, S. M., Ravaneswaran, K., Aanand, S., Anand, C., Sampathkumar S. J. & Raja, K. P. (2020). Effect of broodstock nutrition on reproductive performance of clownfish *Amphiprion* sp. Journal of Entomology and Zoology Studies, 8(3), 620-626.
- Hartanto, N. (2014). Budidaya ikan hias clown. Ambon: Program Pengembangan Sumberdaya Perikanan Balai Perikanan Budidaya Laut Ambon Tahun Anggaran 2014.

- Hasanah, U., Damayanti, A. A. & Azhar, F. (2020). Pengaruh laju pemuasaan secara periodik terhadap pertumbuhan kelangsungan hidup dan kecerahan warna ikan badut *Amphiprion ocellaris*. *Jurnal Biologi Tropis*, 20(1), 46-53. <https://doi.org/10.29303/jbt.v20i1.1337>
- Johan, M. D., Supono & Suparmono. (2019). Kajian sintasan dan pertumbuhan benih ikan badut *Amphiprion percula* (Bloch,1801) yang dipelihara pada media salinitas yang berbeda. *Jurnal Kelautan*, 12(2), 175-182. <https://doi.org/10.21107/jk.v12i2.5810>
- Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup. (1988). KEPUTUSAN MENTERI NEGARA KEPENDUDUKAN DAN LINGKUNGAN HIDUP NOMOR: KEP-02/MENKLH/I/1988 TENTANG PEDOMAN PENETAPAN BAKU MUTU LINGKUNGAN.
- Militz, T. A. & Foale, S. (2017). The “Nemo Effect”: Perception and reality of Finding Nemo’s impact on marine aquarium fisheries. *Fish and Fisheries*, 1-11. <https://doi.org/10.1111/faf.12202>
- Salis, P., Roux, N., Soulat, O., Lecchini, D., Laudet, V. & Frédéric, B. (2018). Ontogenetic and phylogenetic simplification during white stripe evolution in clownfishes. *BMC Biology*, 16(90), 1-13. <https://doi.org/10.1186/s12915-018-0559-7>
- Susanti, H. & Mukti, A. T. (2020). Studi awal: persentase penetasan dan performa pertumbuhan benih ikan clown (*Amphiprion percula*). *Jurnal Biosains Pascasarjana*, 22(1), 20-28. <https://doi.org/10.20473/jbp.v22i1.2020.20-28>
- Susanto, A., Herjayanto, M., Alimudin,, Budiaji, W., Priyantono, E. & Guna, N. A. The development design of venturi type protein skimmer for mariculture land base system. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 715, 1-6. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/715/1/012063>
- Yamamoto, Y. (2017). Characteristics of closed recirculating systems. Dalam T. Takeuchi, Application of recirculating aquaculture systems in Japan (hlm. 21-53). Tokyo: Springer.