

## **Teknologi Pembenihan Abalon *Haliotis squamata* Untuk Meningkatkan Produksi Budidaya Secara Berkelanjutan**

### **Seeding Technology of *Haliotis squamata* to Improve Sustainable Aquaculture Production**

**Andri Iskandar<sup>1)\*</sup>, AB Jannar<sup>1</sup>, A Sujangka<sup>2</sup>, Muslim Muslim<sup>3</sup>**

<sup>1)</sup>Program Studi Teknologi Produksi dan Manajemen Perikanan Budidaya, Sekolah Vokasi, Institut Pertanian Bogor

<sup>2)</sup>Balai Perikanan Budidaya Laut Lombok, Nusa Tenggara Barat

<sup>3)</sup> Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Palembang

\*Penulis Korespondensi: Email: andriiskandar@apps.ipb.ac.id

(Diterima Januari 2022/ Disetujui April 2022)

#### **Abstract**

*Abalone has a specific taste, containing 71,99% protein; 3,2% lipid; 5,6% crude fiber; and 0,6% water. The selling price in the domestic market ranges from IDR 250.000-IDR 600.000 per kg depending on the size and in the international market it ranges from USD 22-USD 66 per kg depending on the quality and type. The hatchery activities begin with rearing broodstock until the gonads mature. It was placed in plastic crates with a density of 40-50 individuals/unit and fed with macroalgae. The parent which is ready to be spawned has developed gonad and covers the hepatopancreas organ over 50%, and carried out on a spawning container. Larvae rearing begins with a container that has been cultured with benthic diatom as the larvae feed. Abalone measuring 1-2 cm was harvested and transferred to seed maintenance containers. Seed maintenance was carried out for 2-3 months and produces abalone seeds ready for sale with a size of 3cm. Hatchery activities produce FR 60%, HR 85%, and SR 0,1-1%. Seed packaging was carried out using three stage, a net bag with a density of 75-100 individuals/bag, a plastic bag filled with 20 net bags/plastic sheet, and a styrofoam box filled with 1 plastic/box.*

**Keyword:** *Abalone, broodstock, larva rearing, seed maintenance*

#### **Abstrak**

Abalon memiliki cita rasa yang khas, mengandung 71,99% protein; 3,2% lemak; 5,6% serat kasar; dan 0,6% air. Harga jual di pasar domestik berkisar antara Rp 250.000-Rp 600.000 per kg tergantung ukuran dan di pasar internasional berkisar antara USD 22-USD 66 per kg tergantung kualitas dan jenisnya. Kegiatan pembenihan dimulai dengan pemeliharaan induk sampai gonad matang. Induk ditempatkan di dalam peti plastik dengan kepadatan 40-50 ekor/unit dan diberi pakan makroalga. Gonad induk yang telah siap dipijahkan berkembang dan menutupi organ hepatopankreas lebih dari 50%, dan pemijahan dilakukan di wadah pemijahan. Pemeliharaan larva dilakukan di dalam wadah yang sebelumnya telah dikultur diatom benthik sebagai pakan larva. Abalon berukuran 1-2 cm dipanen dan dipindahkan ke wadah pemeliharaan benih. Pemeliharaan benih dilakukan selama 2-3 bulan dan menghasilkan benih abalon yang siap dijual dengan ukuran 3cm. Kegiatan pembenihan menghasilkan FR 60%, HR 85%, dan SR 0,1-1%. Pengemasan benih dilakukan melalui tiga tahap, yaitu kantong jaring dengan kerapatan 75-100 ekor/kantong, kantong plastik berisi 20 kantong jaring/kantong plastik, dan boks styrofoam berisi 1 plastik/boks styrofoam.

**Kata kunci:** Abalon, Induk, Pemeliharaan larva, Pemeliharaan benih

## PENDAHULUAN

Pengembangan perikanan budidaya merupakan salah satu strategi yang ditempuh dalam pembangunan perikanan nasional karena sektor ini dapat dijadikan sebagai produksi andalan di masa depan untuk menggantikan peranan perikanan tangkap. Budidaya laut (*mariculture*), budidaya air payau (*brackish water culture*), dan budidaya air tawar (*freshwater culture*) merupakan tiga jenis kegiatan perikanan budidaya yang pembagiannya didasarkan pada lokasi. Dari ketiga kegiatan tersebut, budidaya laut di Indonesia sudah mulai semakin berkembang, terutama pada kelompok moluska salah satunya adalah abalon *Haliotis squamata*.

Abalon memiliki cita rasa daging yang khas serta nilai gizi yang tinggi dengan kandungan protein 71,99%, lemak 3,2%, serat kasar 5,6%, dan kandungan air 0,6% (Sososutiksno & Gasperz, 2017) juga dipercaya mampu meningkatkan vitalitas dan rendah kolestrol (Sari *et al.*, 2016). Produksi abalon secara global dari hasil tangkapan alam mengalami penurunan dari tahun ke tahun. Hal tersebut memicu perkembangan teknologi budidaya abalon dalam meningkatkan hasil produksi abalon untuk memenuhi permintaan daging abalon (Giri *et al.*, 2015). Saat ini lebih dari 95% dari total abalon yang telah memenuhi permintaan pasar berasal dari hasil budidaya (Globefish, 2017). Sejak 2013-2014 Tiongkok dan Korea Selatan merupakan negara pengekspor abalon terbesar di dunia, hal ini disebabkan oleh meningkatnya budidaya abalon di kedua negara tersebut (Cook, 2014). Tiongkok memproduksi abalon sebanyak 127 ribu ton pada tahun 2015, dengan 90% hasil produksinya diperuntukkan bagi konsumsi dalam negeri. Korea selatan adalah produsen abalon terbesar kedua dengan total 9 ribu ton pada tahun 2015 (Globefish, 2017).

Produksi abalon di Indonesia masih didominasi dari hasil tangkapan di alam hingga tahun 2000an. Abalon yang terdapat di Indonesia memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi dengan nilai jual berada pada kisaran harga Rp. 300.000 - 500.000,- per kilogram kering (Tubalawony *et al.*, 2016). Budidaya abalon di Indonesia belum berkembang menjadi industri yang mapan karena sebagian besar benih masih dipasok dari hasil tangkapan dari alam yang lambat laun akan menyebabkan penurunan jumlah benih untuk kegiatan budidayanya, sehingga strategi yang dilakukan adalah bagaimana mendiseminasikan teknis budidaya yang dilakukan agar informasi yang disebarakan dapat dijadikan sebagai bahan referensi para pelaku usaha budidaya abalon untuk dapat mengelola usaha budidaya secara ekonomis dan berkelanjutan.

## METODE

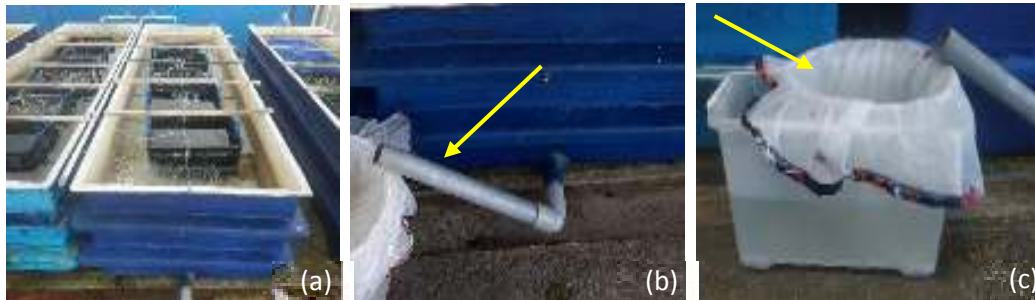
Metode kerja yang digunakan adalah metode action research, yang bertujuan untuk mengembangkan metode kerja yang paling efisien, sehingga biaya produksi dapat ditekan dan produktifitas dapat meningkat (Darna & Herlina, 2018). Pengumpulan data yang dilakukan dalam kegiatan ini adalah dengan pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari sumber asli (tidak melalui perantara), melalui wawancara, observasi, partisipasi aktif maupun memakai instrumen pengukuran yang khusus sesuai dengan tujuan (Dwiwana, 2019). Data sekunder diperoleh dari dokumen-dokumen yang telah diolah untuk menunjang kegiatan melalui pihak-pihak lain yang ada hubungannya dengan analisis (Dwiwana, 2019).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Persiapan Wadah Pemeliharaan Induk

Wadah pemeliharaan induk digunakan untuk memelihara induk abalon hingga menghasilkan induk matang gonad. Wadah yang digunakan berupa bak fiber berbentuk persegi panjang dengan ukuran 3 m x 1 m x 0,6 m dengan kapasitas 1.800L. Pada bagian saluran *outlet* wadah, dilengkapi *egg collector* yang berfungsi untuk menampung telur hasil pemijahan (Gambar 1). Persiapan wadah pemeliharaan dilakukan sebelum induk ditebar ke dalam wadah yang bertujuan untuk menghilangkan sisa-sisa kotoran atau penyakit pada wadah. Air di dalam wadah pemeliharaan disurutkan, selanjutnya diberi desinfektan menggunakan kalsium hipoklorit  $\text{Ca}(\text{OCI})_2$  yang telah dilarutkan dengan air laut sebanyak 30 gr/L. Wadah yang sudah diberi desinfektan didiamkan selama 24 jam. Kalsium hipoklorit merupakan bahan kimia desinfektan yang biasa digunakan untuk menjernihkan air dan desinfektan ini juga mampu membunuh mikroorganisme yang bersifat patogen di dalam air dan juga untuk menghilangkan bau (Herawati & Yuntarso, 2017). Kalsium hipoklorit umumnya tersedia dalam bentuk bubuk putih, pelet, atau pelat datar dan digunakan secara umum

sebagai agen pembersih dalam proses pencucian, air minum, pembersihan air kolam renang Kalsium hipoklorit terurai di dalam air untuk melepaskan larutan klorin dan natrium hipoklorit dan dapat melepaskan gas klor jika dicampur dengan bahan pembersih lainnya. Kalsium hipoklorit memiliki rumus struktur  $\text{CaCl}_2\text{O}_2$  dan memiliki berat molekul 142,98 g/mol (Herdianti *et al.*, 2020). Air di dalam wadah selanjutnya dibuang dan wadah dibersihkan dengan cara disikat bagian dasarnya menggunakan sikat bertangkai, selanjutnya kotoran yang menempel pada bagian dinding dibersihkan menggunakan sikat kecil atau *spons*. Pengisian air laut dilakukan setelah wadah benar-benar kering dengan cara membuka keran saluran *inlet* dan menutup saluran *outlet*. Aerasi kemudian dipasang setelah pengisian air. Air dialirkan secara terus menerus sehingga terjadi proses sirkulasi setiap hari. Keranjang dan *shelter* dicuci dan dikeringkan agar tidak ada kotoran yang menempel, kemudian disusun ke dalam bak pemeliharaan sebanyak 4-5 keranjang dan setiap keranjang diisi dengan *shelter* dengan jumlah 2-3 unit tiap keranjang.



Gambar 1. (a) Wadah pemeliharaan induk (b) Saluran *outlet* yang telah dilengkapi *egg collector* (c) *egg collector*

### Penebaran Induk

Induk abalon yang ditebar, berasal dari hasil tangkapan alam dan hasil budidaya. Baik induk yang berasal dari alam maupun hasil budidaya, keduanya memiliki kelebihan dan kekurangan. Induk abalon dari alam mempunyai kondisi prima dan selera makan tinggi dan biasanya mempunyai fekunditas dan kualitas telur yang baik namun kekurangannya memerlukan proses adaptasi yang lebih lama di lingkungan yang baru (Setyabudi *et al.*, 2013), sedangkan induk abalon dari hasil budidaya proses adaptasinya cepat serta mempunyai laju pertumbuhan merata dan diketahui asal-usul hidupnya.

Induk yang ditebar adalah induk yang memenuhi kriteria yaitu sehat (bergerak aktif, melekat kuat pada *shelter*, jika diletakkan terbalik langsung membalikkan tubuhnya, nafsu makan tinggi), tidak ada luka dan cacat (bagian cangkang dan daging utuh), tidak stres (tidak mengeluarkan lendir di kolom air secara berlebihan), ukuran panjang cangkang berkisar antara 4-5 cm pada saat awal pemeliharaan dengan umur minimal 2-3 tahun (Khotimah *et al.*, 2015).



Gambar 2. Induk abalon

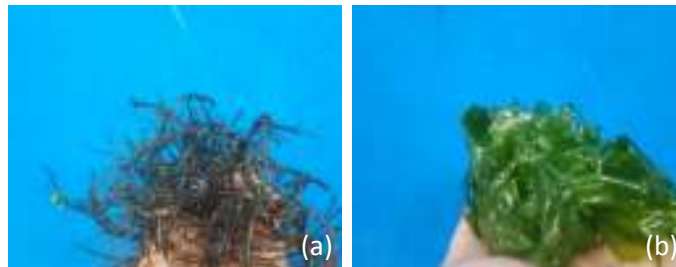
Induk dipelihara di dalam keranjang krat plastik berukuran 60 cm x 50 cm x 40 cm dengan kepadatan 40-50 ekor/keranjang krat. Keranjang krat digantung dengan menggunakan kayu pada wadah dengan jumlah 4-5 ekor. Induk yang ditebar berjumlah 1.180 individu yang terdiri dari 560 ekor induk jantan dan 620 ekor induk betina. Induk yang ditebar memiliki bobot antara 30,10-76,44 gr/ekor dan panjang cangkang antara 4,2-7,6 cm/ekor.



Gambar 3. (a) Keranjang krat plastik (b) Keranjang (c) Rearing plate

### Pemberian Pakan

Pakan yang diberikan untuk induk abalon adalah rumput laut karena abalon tergolong hewan herbivora dan gemar memakan alga terutama alga merah dan alga hijau. Jenis rumput laut yang diberikan adalah *Gracillaria* sp. (Gambar 4a) dan *Ulva* sp. (Gambar 4b). Penggunaan rumput laut jenis *Gracillaria* sp. dan *Ulva* sp. karena jenis rumput laut ini memiliki tekstur yang lembut dan disukai abalon. Pemberian pakan menggunakan kombinasi dari kedua jenis rumput laut ini juga dapat meningkatkan laju pertumbuhan serta tingkat kematangan gonad induk abalon (Marzuqi *et al.*, 2012). Kandungan nutrisi yang terdapat pada *Glacillaria* sp. dan *Ulva* sp. disajikan pada Tabel 1.



Gambar 4. (a) *Glacillaria* sp. dan (b) *Ulva* sp.

Tabel 1. Kandungan nutrisi pakan makro alga

Parameter (%)	<i>Glacillaria</i> sp	<i>Ulva</i> sp
Protein	9.48	17.74
Lemak (fat)	1.52	2.73
Air (moisure)	2.14	3.36

Hal yang perlu diperhatikan dalam pemberian pakan untuk induk abalon adalah stok rumput laut sebagai pakan abalon, harus tetap terjaga kualitas dan kesegarannya, untuk itu rumput laut disimpan di dalam wadah dan direndam menggunakan air yang mengalir terus menerus selama 24 jam untuk menghindari penurunan kualitas rumput laut yang diindikasikan dengan adanya perubahan warna menjadi pucat. Rumput laut dibersihkan sebelum diberikan ke induk (Gambar 5), sehingga tidak ada hama predator dan kotoran yang masuk ke dalam bak pemeliharaan induk (Gambar 5). Pemberian pakan menggunakan metode *ad libitum* atau selalu tersedia dalam wadah pemeliharaan, dan pakan diberikan dengan dosis 15%-20% dengan frekuensi dua hari sekali (Sinaga & Setyono, 2015).



Gambar 5. Pengambilan dan pencucian rumput laut yang akan digunakan sebagai pakan

### Pengelolaan Kualitas Air

Pengelolaan kualitas air pada wadah pemeliharaan induk meliputi proses filtrasi, penyiponan dasar bak, dan pergantian air. Filtrasi atau penyaringan air dilakukan dengan menggunakan *sandfilter* yang disusun pada tandon berbentuk tabung berkapasitas 1.100 L. Substrat yang digunakan untuk filtrasi antara lain pasir kuarsa, ijuk, dan arang kayu (Gambar 6). Filtrasi digunakan bertujuan untuk mencegah partikel-partikel kecil yang masuk ke dalam wadah pemeliharaan sehingga kualitas air tetap terjaga (Rejeki *et al.*, 2019). Penggunaan arang aktif sebagai filter dianggap mampu menurunkan kandungan zat-zat berbahaya yang terkandung dalam air. Kombinasi antara pasir kuarsa dan arang aktif sebagai media filter memiliki peran yang efektif sebagai penyaring dan absorban yang baik (Dewi & Buchori, 2016).



Gambar 6. Susunan substrat dalam filter fisik

Penyiponan dasar bak dilakukan setiap pagi hari untuk membersihkan sisa pakan dan kotoran pada wadah pemeliharaan. Kegiatan penyiponan dilakukan dengan tujuan mengurangi kadar amoniak dari sisa pakan dan sisa metabolisme abalon (Muqsith, 2013). Pergantian air dilakukan dengan cara menjalankan air dengan sistem mengalir (*flow through*) untuk menghasilkan sirkulasi air pada wadah pemeliharaan induk. Pengukuran kualitas air pemeliharaan induk baik secara fisik maupun kimia dilakukan setiap minggu. Hasil dari pengukuran kalitas air pemeliharaan induk dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran kualitas air pemeliharaan induk

Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil Uji (minggu ke-)					
			I	II	III	IV	V	VI
Suhu	°C	27-29	28,6	27,8	28,6	28,2	27,8	27,7
pH		7.5-8.5	7.3	7.3	7.6	7.4	7.6	8
Salinitas	‰	>30	30	33	35	33	33	35
DO	mg/L	>4	6	6.7	5.9	5.6	6.3	5.8
Nitrat	mg/L	<1	0.001	0.001	0.01	0.001	0.002	0.02
Nitrit	mg/L	<1	0.009	0.01	0.003	0.017	0.02	0.01
Amoniak	mg/L	<1	0.07	0.03	0.001	0.01	0.05	0.06

### Pencegahan Hama dan Penyakit

Hama merupakan hewan pengganggu dalam budidaya abalon dan dapat menimbulkan kerusakan bahkan kematian abalon jika tidak ditangani secara baik. Hama yang terdapat pada pemeliharaan induk adalah teritip *Balanus* sp., kepiting (Gambar 7a), udang (Gambar 7b), dan siput (Gambar 7c) yang terbawa atau menempel pada pakan rumput laut. Pencegahan hama dilakukan dengan mencuci pakan rumput laut hingga bersih sebelum diberikan kepada induk (Susanto *et al.*, 2017). Teritip dan kotoran yang menempel pada cangkang induk dapat menutupi lubang respirasi abalon sehingga dapat menghambat metabolisme yang menyebabkan induk stres dan sakit. Teritip dan kotoran yang sudah menempel pada cangkang dapat dibersihkan menggunakan spatula plastik atau menggunakan spons.

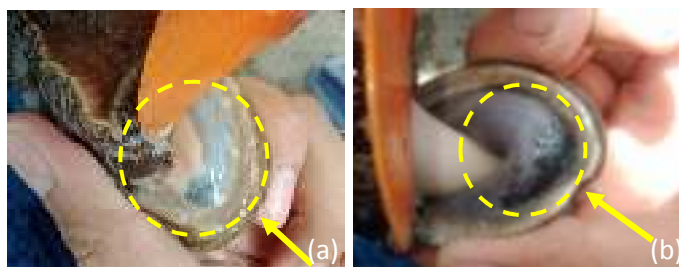


Gambar 7. Hama yang menyerang induk: (a) Kepiting, (b) Udang, dan (c) Siput

### Pemijahan Induk

#### Seleksi Induk Matang Gonad

Seleksi induk abalon dilakukan sebelum musim pemijahan (pada bulan gelap dan bulan terang). Pengamatan gonad induk dapat dilakukan secara visual dengan membuka otot kaki menggunakan spatula (Setyabudi *et al.*, 2013). Pengelompokkan jenis induk terlihat dari perbedaan warna gonad induk. Gonad induk abalon jantan berwarna putih – jingga seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8a, sementara induk betina berwarna hijau keabuan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8b.



Gambar 8. Seleksi induk: (a) induk jantan, (b) induk betina

Kegiatan seleksi induk abalon dilakukan dengan cara mengukur panjang cangkang (Gambar 9a) serta penimbangan bobot abalon (Gambar 9b). Induk yang diseleksi merupakan induk muda yang berumur sekitar 2-3 tahun. Seleksi induk yang dilakukan di lokasi studi adalah dengan cara memilih

induk abalon yang sehat dengan hasil pengukuran panjang cangkang rata-rata berkisar antara 5-8 cm dan bobot > 40 gr.



Gambar 9. Kegiatan seleksi induk: (a) pengukuran panjang induk dan (b) penimbangan bobot induk

Selama pemeliharaan induk abalon beberapa faktor dapat mempengaruhi perbedaan tingkat kematangan gonad baik itu faktor eksternal dan faktor internal (Permana *et al.*, 2018). Tingkat kematangan gonad abalon dikelompokkan menjadi 4 stadia menurut perbandingan volume *visual gonad bulk* (VGB) dengan kelenjar pencernaannya seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.

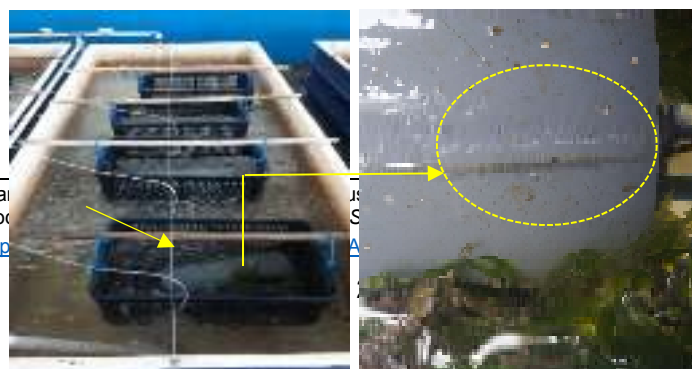
Tabel 3. Stadia tingkat kematangan gonad induk abalon

Stadia	TKG	(%)	Deskripsi
0	Pemulihan( <i>Recovery</i> )	< 25	Pada ujung organ pencernaan terlihat gonad tampak kecil, testis berwarna putih kekuningan
1	Berkembang( <i>Maturing</i> )	35 - 49	Gonad tumbuh menyelimuti 25 - 49 % organ pencernaan
2	Matang ( <i>Ripe</i> )	≥ 50	Gonad berkembang penuh, menyelimuti ≥ 50 % organ pencernaan, testis berwarna cerah
3	Memijah sebagian atau total( <i>Spent</i> )	<50	Abalon telah melepaskan gamet, tampak gonad menyusut dan berwarna pucat

Sumber: Setyono (2010)

### Pemijahan

Proses pemijahan abalon menggunakan teknik pemijahan secara alami dengan sistem massal. Rasio jumlah induk betina mempengaruhi tingkat keberhasilan pemijahan(Sudarmawan *et al.*, 2013). Rasio pemijahan antara induk abalon jantan dan betina adalah 1:3 (Permana *et al.*, 2018). Induk yang akan dipijahkan ditempatkan dalam krat plastik dengan jumlah 50 individu dalam 1 keranjang. Keranjang untuk menampung induk jantan dan betina ditempatkan didalam 1 wadah pemijahan dengan perbandingan 1 keranjang berisi induk jantan dan 3 keranjang berisi induk betina. Pemijahan terjadi ditandai dengan keluarnya sperma yang diikuti oleh sel telur sehingga menimbulkan warna keruh pada air media pemijahan dan berbau amis (Gambar 10).



To Cite this Paper: Iska  
Untuk Meningkatkan Pro  
Journal Homepage: <http://www.iaesjournal.com>

alon *Haliotis squamata*  
17-31

Gambar 10. Kondisi air media pemijahan pada saat pemijahan; pipa PVC sebagai media penempelan telur

Pemijahan terjadi pada pagi hari sekitar pukul 07.00-09.00. Hasil kegiatan pemijahan disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Data hasil pemijahan abalon

Waktu Pemijahan	Jumlah Induk (individu)		Jumlah Produksi Telur (butir)	Jumlah <i>Trochopore</i> (butir)	FR (%)	Jumlah <i>veliger</i> (individu)	HR (%)
	Jantan	Betina					
07.00	50	150	6,850,000	4650000	67.88	3859500	83
07.30	60	180	8,425,000	7040000	83.6	5843200	83

#### Pemanenan dan Penetasan Telur

Pemanenan telur dilakukan pada saat induk abalon selesai memijah pada kisaran pukul 09.00-10.00, pada saat telur sudah banyak terkumpul di dalam *egg collector*.—Pemanenan dilakukan dengan cara menurunkan sambungan saluran *outlet* agar telur terbawa arus air yang keluar dari saluran *outlet*. Proses penyaringan telur yang ada pada bak *egg collector* menggunakan dua buah *plankton net* (Gambar 11). Penyaringan pertama menggunakan plankton net berukuran 250 µm untuk menyaring kotoran yang terbawa dan penyaringan kedua menggunakan *plankton net* berukuran 60 µm untuk menyaring telur. Dalam satu kali pemijahan, satu ekor induk dapat menghasilkan 400.000-800.000 butir telur dengan persentase induk yang mengeluarkan telur 8-10% dari jumlah induk yang memijah. Rendahnya persentase induk mengeluarkan telur diduga karena induk abalon yang matang gonad tingkat akhir atau yang benar-benar siap memijah jumlahnya sedikit (Sudarmawan *et al.*, 2013)











Gambar 11. Kegiatan pemanenan telur

Telur yang sudah terkumpul di dalam bak kolektor kemudian dibilas menggunakan air bersih dan ditampung di dalam wadah penetasan telur dengan kepadatan 200-500 telur/L. Wadah penetasan telur diberi aerasi dengan intensitas tekanan gelembung kecil agar telur menyebar secara merata pada wadah tersebut. Telur atau *trochophore* akan terlihat mengambang dengan warna hijau keabuan. Sampel telur diambil sebanyak 1 mL untuk diamati derajat pembuahan dan penetasan telur menggunakan pipet tetes. Sampel dihitung menggunakan *sedgewick rafter* dan diamati di bawah mikroskop. Perkembangan telur abalon hingga mencapai fase *veliger* berlangsung selama 8 jam seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Perkembangan embriogenesis abalon



Menit ke -	Fase	Hasil pengamatan visual	Deskripsi
0	Fertilisasi		Telur berbentuk bulat dan dibungkus oleh selaput gelatin. Ukuran telur 0,18 mm dengan ukuran inti telur 0,16 mm dan ketebalan selaput gelatin 0,02 mm
30	Dua sel		Inti telur mulai membelah menjadi dua sel
45	Empat sel		Pembelahan sel dari dua menjadi empat sel
60	Delapan sel		Empat sel telur membelah masing-masing menjadi dua sel sehingga jumlah sel di dalam satu buah telur sebanyak delapan sel
100	Morula		Tiap sel membelah sehingga menghasilkan banyak sel yang membentuk gumpalan
180	Gastrula		Mulai terbentuk suatu individu akibat dari pembelahan sel secara terus menerus
300	<i>Trochopore</i>		Lapisan gelatin mulai menipis dan individu mulai terlihat aktif bergerak di dalam sel
480	Veliger		Individu menetas menjadi larva yang bergerak dan melayang di kolom air dan memiliki rambut getar

### Pemeliharaan Larva

Kegiatan pemeliharaan larva dilakukan di *hatchery semi indoor* hingga larva mencapai ukuran juvenil. Penggunaan *hatchery semi indoor* bertujuan untuk memudahkan pertumbuhan bentuk diatom sebagai pakan alami larva yang membutuhkan paparan cahaya matahari. Persiapan wadah pemeliharaan larva dilakukan 3 minggu sebelum penebaran larva. Persiapan wadah dimulai dari

**To Cite this Paper:** Iskandar, A., Jannar, AB., Sujangka, A., Muslim., 2022. Teknologi Pembenihan Abalon *Haliotis squamata* Untuk Meningkatkan Produksi Budidaya Secara Berkelanjutan. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 13 (1) : 17-31

**Journal Homepage:** <https://journal.ibrahimy.ac.id/index.php/JSAP/>

membersihkan wadah dengan cara menyikat dasar dan dinding wadah. Wadah dibilas menggunakan air laut yang telah melewati proses filtrasi hingga bersih. Pengerangan wadah dilakukan dengan cara mendorong air yang tersisa menggunakan wiper karet, selanjutnya wadah dibiarkan terkena cahaya matahari. *Rearing plate* yang akan digunakan disusun ke dalam wadah sebanyak 25 unit setiap bak. *Rearing plate* merupakan potongan-potongan atap *supervynil* bergelombang yang dimodifikasi sebagai tempat menempelnya abalon pada stadia *veliger* dan pakan alami fitoplankton diatom. *Rearing plate* terbuat dari atap plastik *supervynil* bergelombang yang disusun menggunakan batang aluminium. Wadah diisi dengan air laut hingga penuh dan diberi aerasi sebanyak 4 titik di setiap bak.

### Penebaran dan Pemeliharaan Larva

Penebaran larva dilakukan setelah telur yang terbuahi diinkubasi dalam wadah penetasan telur selama 8-10 jam dan menetas menjadi veliger. Larva ditebar ke dalam wadah pemeliharaan setelah air di dalam wadah telah disirkulasi selama 24 jam (*flow through*) dan di dalamnya sudah terdapat bentik diatom yang menempel pada *rearing plate*. Veliger abalon ditebar dengan kepadatan 100-200 veliger/L (Gambar 12).



Gambar 12. Kegiatan penebaran larva

Wadah pemeliharaan diberi aerasi dengan tekanan udara kecil. Air di dalam wadah tidak diganti, karena veliger masih bersifat planktonis hingga hari ketiga dan pada hari keempat abalon mulai menempel pada *rearing plate* (Permana *et al.*, 2018). Pergantian air di dalam wadah dilakukan setelah abalon berumur 7-10 hari dan larva telah kuat menempel pada substrat menggunakan sistem air mengalir (*flow through*) dengan debit air 0,5-1 L/menit.

### Pemberian Pakan dan Pengelolaan Kualitas Air Pemeliharaan Larva

Ketersediaan pakan alami merupakan faktor penting dalam kegiatan pemeliharaan larva abalon. Penambahan konsentrat bibit bentik diatom merupakan cara pemberian pakan pada larva abalon yang diberikan setiap 7 hari sekali. Selama penambahan konsentrat bentik diatom, sirkulasi air dihentikan selama 3-5 hari, karena bentik diatom belum menempel pada *rearing plate*. Bentic diatom diberikan hingga larva berumur 60 hari dengan ukuran 0,5-1 cm. Larva yang telah mencapai umur 60 hari selanjutnya diberi pakan makroalga jenis *Gracilaria* sp. dan *Ulva* sp. dengan metode *ad libitum* (Permana *et al.*, 2018).

Larva sangat rentan terhadap kualitas air yang ekstrem (Faturrahman, 2013). Pengelolaan kualitas air dalam wadah pemeliharaan larva merupakan faktor penting dalam mempertahankan derajat kelangsungan hidup larva. Pengelolaan kualitas air ini dilakukan dengan cara sirkulasi air menggunakan air yang sudah difiltrasi menggunakan filter fisik yang sama seperti pemeliharaan induk. Sirkulasi air ini dimulai setelah 7-10 hari setelah larva ditebar dan saat larva sudah menempel kuat pada substrat. Penyiponan diperlukan saat sisa pakan atau kotoran sudah menumpuk di dasar wadah pemeliharaan, untuk mengurangi kadar amoniak dalam air. Pengukuran kualitas air dilakukan rutin seminggu sekali. Hasil pengukuran kualitas air pemeliharaan larva disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Data hasil pengukuran kualitas air media pemeliharaan larva

Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil Uji (minggu ke-)					
			I	II	III	IV	V	VI
Suhu	° C	27-29	28,1	27,8	28,5	28,3	27,9	28
pH		7.5-8.5	7.5	7.4	8.3	7.7	7.5	7.6
Salinitas	0/00	>30	31	32	33	31	32	33

**To Cite this Paper:** Iskandar, A., Jannar, AB., Sujangka, A., Muslim., 2022. Teknologi Pembenihan Abalon *Haliotis squamata* Untuk Meningkatkan Produksi Budidaya Secara Berkelanjutan. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 13 (1) : 17-31

**Journal Homepage:** <https://journal.ibrahimy.ac.id/index.php/JSAP/>

DO	mg/L	>4	5.9	6.2	6	5.1	5.7	5.2
Nitrat	mg/L	<1	0.001	0.004	0.001	0.001	0.01	0.01
Nitrit	mg/L	<1	0.006	0.01	0.003	0.01	0.02	0.02
Amoniak	mg/L	<1	0.04	0.09	0.01	0.02	0.05	0.03

Berdasarkan hasil pengukuran parameter kualitas air (Tabel 6), menunjukkan bahwa standar nilai kisaran rata-rata masih layak untuk pemeliharaan larva abalon. Suhu media pemeliharaan berkisar antara 28-28,5°C; pH 7,4- 8,3; salinitas 31-33 ppt; DO 5,1-6,2 mg/L; nitrat 0,001- 0,01 mg/L; nitrit 0,006-0,02 mg/L dan amonia 0,01-0,009 mg/L. Pebriani & Dewi (2016), menyebutkan bahwa suhu merupakan parameter kualitas air yang sangat penting untuk diamati karena perubahan suhu yang signifikan akan mempengaruhi kondisi kualitas air lainnya seperti jumlah oksigen terlarut sehingga akan mempengaruhi kehidupan organisme di perairan, lebih lanjut disebutkan bahwa suhu yang optimal untuk abalon berkisar antara 27-29°C, sedangkan salinitas optimum antara 31-35 ppt.

### Pencegahan Hama dan Penyakit

Hama yang menjadi kompetitor bagi larva abalon untuk mendapatkan makanan dari *rearing plate* yang ditumbuhi bentik diatom yaitu larva *chironomus* sp. Larva *chironomus* memakan bentik diatom dengan sangat cepat sehingga menyebabkan larva abalon kekurangan pakan yang menyebabkan abalon mati. Larva *chironomus* membentuk koloni pada bagian dasar wadah, dinding dan permukaan *rearing plate* yang berasal dari kotoran dan dari campuran bentik diatom yang di dalamnya terdapat persembunyian larva *chironomus* tersebut. Penanganan hama larva *chironomus* dengan cara penyiponan pada dasar wadah, dinding, dan permukaan *rearing plate* (Lain, 2017).

### Pemanenan Juvenil

Juvenil abalon akan mulai banyak menempel pada pakan (alga) setelah 60 hari pemeliharaan. Juvenil yang telah berumur lebih dari 60 hari dipanen, kemudian dipindahkan ke dalam wadah pemeliharaan benih. Pemanenan dilakukan pada saat pagi atau sore hari untuk menghindari terjadinya stres pada juvenil. Metode pemanenan yang digunakan adalah panen parsial dengan standar ukuran panen diatas 1 cm, sedangkan juvenil yang dibawah 1 cm dibiarkan tetap pada wadah pemeliharaan larva. Pemanenan juvenil dilakukan menggunakan spatula plastik pipih dan tipis agar tidak melukai daging dari juvenil.

### Pemeliharaan Benih

#### Persiapan Wadah dan Penebaran Juvenil

Persiapan wadah berupa bak fiber yang terletak pada *hatchery indoor* diawali dengan pencucian wadah dengan cara menyikat bagian dasar dan bak, lalu dibilas dengan air laut. Desinfeksi wadah dilakukan dengan cara pemberian kalsium hipoklorit dosis 30 gr/L didiamkan selama 24 jam dan dibilas dengan air laut (Supriyono *et al.*, 2020).—Wadah yang telah didesinfeksi diisi dengan air laut hingga penuh dan diberi aerasi kuat.

Juvenil abalon yang berukuran dibawah 2 cm merupakan stadia yang sangat rentan terhadap kondisi lingkungan ekstrem dan memiliki tingkat kelangsungan hidup yang lebih rendah dibandingkan dengan stadia lain. Untuk mengatasi hal tersebut, salah satu upaya untuk mengatasi hama adalah dengan menggunakan keranjang plastik berbentuk persegi panjang dengan panjang 30 cm. Abalon ditebar ke dalam keranjang yang dilengkapi *shelter* berbentuk ekor tiap keranjang (Gambar 13). Keranjang disusun dalam wadah bak fiber yang berukuran 3 m x 1 m x 0,6 m.



Gambar 13. Kegiatan penebaran juvenil

### **Pemberian Pakan dan Pengelolaan Kualitas Air**

Pemberian pakan pada juvenil ukuran dibawah 2 cm menggunakan makroalga jenis *Ulva* sp. karena *Ulva* sp. memiliki tekstur lebih lembut dibandingkan dengan *Glacillaria* sp., setelah juvenil berukuran 2-3 cm akan diberikan pakan gabungan antara *Ulva* sp. dan *Glacillaria* sp. Rahmawati *et al.* (2008) dalam Marzuqi *et al.*, (2012) menyebutkan bahwa rumput laut jenis *Ulva* sp. dan *Gracilaria* sp. adalah jenis rumput laut yang baik untuk pertumbuhan abalon (*H. squamata*) disbanding jenis rumput laut lainnya, sementara menurut (Macchiavello & Bulboa, 2014) dengan menggunakan *Gracilaria* sp. sebagai pakan dapat memacu pertumbuhan dan dianggap cocok untuk budidaya abalon. Pakan diberikan secara *ad libitum* dengan frekuensi dua hari sekali (Kuncoro *et al.*, 2013). Juvenil diberi pakan dengan dosis (*feeding rate*) antara 20-30 % (Permana *et al.*, 2018) dari biomassa per hari. Pemberian pakan dilakukan pada pagi hari pukul 08.00-09.00.

Pengelolaan kualitas air pemeliharaan benih dilakukan dengan menerapkan sirkulasi air dan penyiponan. Penyiponan dilakukan setiap pagi hari dengan menyipon sisa pakan dan kotoran yang terdapat pada bagian dasar wadah pemeliharaan. Pergantian air sebanyak 50% dilakukan setelah penyiponan.

### **Pencegahan Hama dan Penyakit**

Hama pengganggu selama pemeliharaan juvenil adalah udang-udang kecil yang berasal dari pakan rumput laut. Hama tersebut menjadi kompetitor abalon dalam mengumpulkan nutrisi dari pakan dan dapat mengganggu metabolisme abalon dengan cara masuk ke dalam lubang dan celah cangkang abalon. Langkah dalam mencegah masuknya hama adalah mencuci bersih pakan sebelum diberikan pada larva. Hama yang sudah menempel pada rumput laut dapat diberantas dengan teknik perendaman pakan menggunakan air tawar selama 15 menit sehingga hama yang menempel akan mati terapung di permukaan air.

### **Pemanenan Benih**

Pemanenan benih dilakukan pada saat benih telah mencapai ukuran panjang cangkang 2-3 cm dengan masa pemeliharaan 2-3 bulan setelah penebaran juvenil (Gambar 14). Benih yang dipanen akan dijual atau dilakukan pembesaran hingga ukuran konsumsi. Pemanenan benih dilakukan pada pagi hari untuk menghindari stres pada abalon.



Gambar 14. Pemanenan benih berukuran 2-3 cm

### **Sortir, Grading dan Pengemasan Benih**

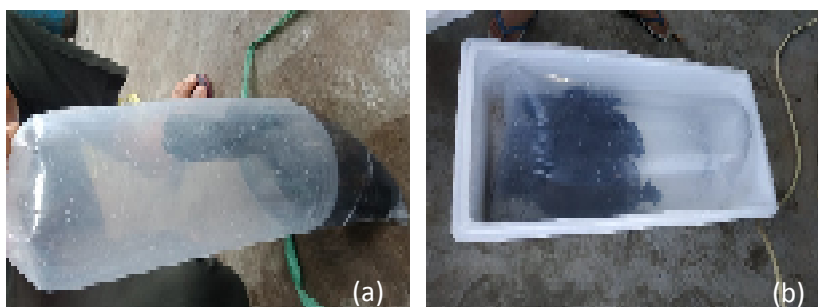
Sortir merupakan penyeleksian benih abalon dengan ukuran panjang cangkang yang seragam. Penyortiran dilakukan dengan memisahkan abalon yang sudah masuk ukuran siap jual menggunakan spatula plastik secara perlahan untuk dipindahkan ke wadah lainnya. Abalon yang masih berukuran di bawah 3 cm dibiarkan di dalam wadah pemeliharaan hingga benih mencapai ukuran yang layak jual. *Grading* merupakan kegiatan penyeleksian benih berdasarkan kualitas benih. Kualitas benih yang layak memiliki kriteria yang sehat, kuat, tidak cacat dan memiliki warna cerah. Kualitas benih ini akan menentukan keberhasilan proses pemeliharaan selanjutnya dalam

hal kecepatan adaptasi, respon terhadap pakan yang diberikan dan kecepatan peningkatan ukuran panjang cangkang sebagai bagian dari proses pertumbuhan (Marzuqi *et al.*, 2012). Kegiatan pengemasan benih terdiri dari tiga tahap yaitu pengemasan benih dengan kantong jaring berukuran 20 cm x 10 cm pada tahap pertama (Gambar 15). Tujuan pengemasan menggunakan kantong jaring untuk memudahkan pengambilan benih pada saat benih sudah sampai kepada konsumen. Padat tebar dalam pengemasan tahap ini ditentukan berdasarkan jarak pengiriman ke lokasi konsumen. Kepadatan benih ukuran 2-3 cm untuk pengiriman jarak dekat, dalam 1 kantong jaring diisi antara 75-100 individu benih, sedangkan untuk pengiriman jarak jauh, kepadatan benih ukuran 2-3 cm dalam 1 kantong jaring berkisar antara 35-50 individu benih. Pada saat pengiriman benih, dimasukkan juga *Gracillaria* sp. Kedalam kantong jaring berisi benih yang digunakan sebagai pakan benih pada saat proses pengiriman. Kantong jaring yang sudah berisi benih dan pakan, diikat menggunakan tali nilon seperti yang ditunjukkan pada Gambar 15. Dalam tahap pengemasan ini, kantong jaring akan dibiarkan dalam wadah pemeliharaan dan diberi aerasi sebelum diproses pada tahapan pengemasan selanjutnya.



Gambar 15. Pengemasan benih menggunakan kantong jaring

Pengemasan tahap kedua adalah benih yang sudah dikemas menggunakan kantong jaring dimasukkan ke dalam kantong plastik PE transparan ukuran 120 cm x 60 cm dengan kapasitas 60 kg. Satu kantong plastic kemas berisi 20 kantong jaring yang diisi 25 % air dan 75 % gas oksigen (Gambar 16a). Kantong plastik selanjutnya diikat menggunakan karet gelang sebanyak 3-5 buah per plastik. Pengemasan tahap ketiga menggunakan box *styrofoam* ukuran 120 cm x 40 cm x 25 cm dengan ketebalan 3cm, setiap box *styrofoam* diisi 1 kantong plastik dan 1 buah es batu yang dibungkus kertas koran (Gambar 16b)



Gambar 16. (a) Pengemasan benih menggunakan plastik *packing* (b) Pengemasan benih menggunakan box *styrofoam*

### Pengangkutan Benih

Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan pengangkutan adalah jarak tempuh, suhu, oksigen terlarut, kepadatan, dan sisa metabolisme yang dikeluarkan. Tingkat metabolisme tubuh akan berdampak pada tingkat konsumsi oksigen selama pengangkutan (Pebriani & Dewi, 2016). Untuk mengurangi tingkat pergerakan abalon yang pada akhirnya berpengaruh terhadap tingkat metabolisme tubuh selama pengangkutan, diberikan batu es yang mampu bertahan selama 48 jam

proses pengangkutan (Maraja *et al.*, 2017). Pengangkutan dilakukan pada pagi hari bertujuan untuk mencegah terjadinya stres pada benih.

## KESIMPULAN

Induk abalon yang ditebar dalam studi ini diperoleh dari alam dan hasil budidaya. Induk abalon dari alam mempunyai kondisi prima dan selera makan tinggi dan biasanya mempunyai fekunditas dan kualitas telur yang baik namun kekurangannya memerlukan proses adaptasi yang lebih lama di lingkungan yang baru. Dalam pemeliharaannya, induk diberi pakan berupa rumput laut *Gracillaria* sp. dan *Ulva* sp. Proses pemijahan abalon menggunakan teknik pemijahan secara alami dengan sistem massal dengan rasio pemijahan antara induk abalon jantan dan betina adalah 1:3. Dalam satu kali pemijahan, satu ekor induk dapat menghasilkan 400.000-800.000 butir telur dengan persentase induk yang mengeluarkan telur 8-10% dari jumlah induk yang memijah. Juvenil abalon yang telah berumur lebih dari 60 hari dipanen untuk dipelihara pada tahap berikutnya. Pemanenan benih dilakukan pada saat benih telah mencapai ukuran panjang cangkang 2-3 cm dengan masa pemeliharaan 2-3 bulan setelah penebaran juvenil.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ary Dwiyana, I. M. 2019. Analisis Trend Pada Koperasi Primkoppos (Primer Koperasi Pegawai Pos) Periode 2012-2015. *Jurnal Akuntansi Profesi*, 10(1), 1–6.
- Cook, P. A. 2014. The Worldwide Abalone Industry. *Modern Economy*, 5(13), 1181.
- Darna, N., & Herlina, E. 2018. Memilih Metode Penelitian Yang Tepat: Bagi Penelitian Bidang Ilmu Manajemen. *Jurnal Ekologi Ilmu Manajemen*, 5(1), 287–292.
- Dewi, Y. S., & Buchori, Y. 2016. Penurunan COD, TSS pada penyaringan air limbah tahu menggunakan media kombinasi pasir kuarsa, karbon aktif, sekam padi dan zeolit. *Ilmiah Satya Negara Indonesia*, 9(1), 74–80.
- Faturrahman, F. 2013. Seleksi Parsial Probiotik Untuk Pertumbuhan Abalon: Isolasi Selektif, Resistensi Antibiotik dan Patogensitas. *Jurnal Biologi Edukasi*, 5(1), 1–7.
- Giri, N. A., Marzuqi, M., Astuti, N. W. W., Andriyanto, W., Rusdi, I., & Andamari, R. 2015. Evaluasi bahan baku pakan dan pengembangan pakan buatan untuk budidaya pembesaran abalon (*Haliotis squamata*). *Jurnal Riset Akuakultur*, 10(3), 379–388.
- Globefish, F. A. O. 2017. A Quarterly update on World Seafood Markets. *Rome [IT]: FAO*, 70.
- Herawati, D., & Yuntarso, A. 2017. Penentuan dosis kaporit sebagai desinfektan dalam menyisihkan konsentrasi ammonium pada air kolam renang. *Jurnal SainHealth*, 1(2), 66–74.
- Herdianti, H., Sari, N., Saputra, R., & Hariansyah, F. D. 2020. Kalsium Hipoklorit (CaCl<sub>2</sub>) Sebagai Pengganti Larvasida *Aedes Aegypti*. *Jurnal Kesehatan*, 11(3), 422–428.
- Khotimah, F. H., Permana, G. N., Rusdi, I., Susanto, B., & Gustiano, R. 2015. Karakterisasi Fenotipe Calon Induk Abalon (*Haliotis squamata*) Hasil Persilangan Intraspesies. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*, 191–199.
- Kuncoro, A., Sudaryono, A., Sujangka, A., Setyabudi, H., Genting, D. G., Barat, K. S., & Barat, K. L. 2013. Pengaruh Pemberian Pakan Buatan dengan Sumber Protein yang Berbeda Terhadap Efisiensi Pakan, Laju Pertumbuhan, dan Kelulushidupan Benih Abalone Hybrid. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 2, 56–63.
- Lain, M. J. 2017. Identifikasi Amphipodapada bak pemeliharaan Abalon di Balai Perikanan Budidaya Laut Lombok. i–14.
- Macchiavello, J., & Bulboa, C. 2014. *Nutrient uptake efficiency of Gracilaria chilensis and Ulva lactuca in an IMTA system with the red abalone Haliotis rufescens.*
- Maraja, M. K., Salindeho, N., & Pongoh, J. 2017. Penanganan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Hidup Dengan Dengan Menggunakan Es Sebagai Pengawet. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 5(3), 80–85.
- Marzuqi, M., Rusdi, I., & Susanto, B. 2012. Aplikasi pakan buatan pada pemeliharaan benih abalon (*Haliotis squamata*). *Jurnal Riset Akuakultur*, 7(2), 237–245.

- Muqsith, A. 2013. Filtration System And Sterilization Ultraviolet (UV) Maintenance of Abalone (*Haliotis tokobushi/Squamata*). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 4(1), 1–6.
- Pebriani, D. A. A., & Dewi, A. 2016. Analisis daya dukung perairan berdasarkan kualitas air terhadap peluang budidaya abalon (*Haliotis* sp) di Perairan Kutuh, Bali. *Samakia Jurnal Ilmu Perikanan*, 7, 66–71.
- Permana, G. N., Khotimah, F. H., Susanto, B., & Rusdi, I. 2017. *Keragaan pertumbuhan dan reproduksi abalon*. 12(3), 197–202.
- Permana, G. N., Khotimah, F. K., Susanto, B., Rusdi, I., & Haryanti, H. 2018. Keragaan Pertumbuhan dan Reproduksi Abalon *Haliotis squamata* Reeve (1846) Turunan Ketiga. *Jurnal Riset Akuakultur*, 12(3), 197–202.
- Rejeki, S., Aryati, R. W., & Widowati, L. L. 2019. *Pengantar Akuakultur*. Undip Press.
- Sari, R., Budiarsa, I. M., & Laenggeng, A. H. 2016. Kadar Protein Abalon (*Haliotis asinina*) Asal Kecamatan Dako Pemea Kabupaten Tolitoli dan Pemanfaatannya Sebagai Sumber Belajar. *E-JIP BIOL*, 5(1).
- Setyabudi, H., Garnawangsah, G., Supriyanto, A., Imanuddin, M., & Yana, A. 2013. *Petunjuk teknis produksi benih abalon hibrid (Ninamata)*. Balai Budidaya Laut Lombok. Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Setyabudi, H., Garnawansyah, G., Supriyanto, A., & Imanuddin, M. (n.d.). Adeyana. 2012. *Petunjuk Teknis Produksi Benih Abalon Hibrid (Ninamata)*. Balai Budidaya Laut Lombok, Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, Kementerian Kelautan Dan Perikanan. Lombok, 9.
- Setyono, D. E. D. 2010. *Abalon: teknologi pembenihan*. ISOI 144.
- Sinaga, D. S., & Setyono, D. E. D. 2015. Studi pertumbuhan abalon tropis (*Haliotis asinina*) dengan pemberian pakan buatan yang berbeda. *Maspri Journal: Marine Science Research*, 7(1), 21–28.
- Sososutiksno, C., & Gasperz, J. 2017. Economic and financial feasibility of abalone culture development in Hulaliu village, District of Maluku Tengah, Maluku Province. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 10(6), 1492–1498.
- Sudarmawan, R. A., Hilyana, S., & Cokrowati, N. 2013. Pengaruh Seks Rasio Terhadap Tingkat Keberhasilan Pemijahan Pada Kawin Silang *Haliotis asinina* dengan *Haliotis squamata*. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 6(1), 57–66.
- Supriyono, E., Liubana, D. V., Budiardi, T., & Effendi, I. 2020. The addition of calcium oxide with different doses in the recirculation system to improve the abalone *Haliotis squamata* seed production. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 19(2), 199–206. <https://doi.org/10.19027/jai.19.2.199-206>
- Susanto, B., Rusdi, I., Rahmawati, R., Giri, I. N. A., & Sutarmat, T. 2017. Aplikasi Teknologi Pembesaran Abalon (*Haliotis squamata*) dalam Menunjang Pemberdayaan Masyarakat Pesisir. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*, 295–305.
- Tubalawony, J., Wattimena, F., Latuihamallo, J., & Matakupan, J. 2016. Marketing Study of Dry Abalone [*Haliotis Asinina* (Linnaeus, 1758)] in District of South East Maluku. *Aquatic Procedia*, 7, 146–153.