



## Teknik Inseri Nucleus dan Penanganan Pasca Operasi Tiram Mutiara (*Pinctada maxinna*)

### *Pearl Oyster Nucleus Insertion Technic and Post Operation Handling*

**Budyati<sup>1</sup>, Yunarty<sup>1</sup>, Diana Putri Renitasari<sup>1\*</sup>, Anton<sup>1</sup>, Supryady<sup>1</sup>, Ardana Kurniaji<sup>1</sup>,  
Siti Aisyah Saridu<sup>1</sup>, Ihwan<sup>1</sup>, Rani Indrifah<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Budidaya Perikanan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Bone, Kabupaten Bone, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia  
\*email: dianarenitasari@gmail.com

#### ABSTRAK

Kerang Mutiara adalah salah satu peluang usaha yang mempunyai prospek yang perlu dikembangkan karena harga jualnya yang tinggi. Tujuan studi ini adalah observasi pemasangan inti dan penanganan pasca operasi tiram Mutiara yang tepat. Metode yang digunakan adalah survei, dengan jenis data primer dan sekunder. Penelitian ini terdiri dari penanganan sebelum operasi, pemasangan inti Mutiara bulat, penanganan pasca operasi dan hasil Mutiara. Teknik inseri dibagi menjadi dua yakni ato dan saki okuri. Studi ini menggunakan ato okuri. Pemilihan bibit berdasarkan ukuran gonad dan umur. Teknik inseri dilakukan dengan memasukkan inti kedalam gonad dan satu lembar saibo untuk melekatkan inti di bagian ectoderm. Hal yang perlu diperhatikan peralatan operasi harus steril, pembuatan sayatan, penempatan inti yang tepat dan cepat. Pasca operasi tiram dimasukkan ke dalam air secara hati-hati dan cepat. Kualitas Mutiara yang dihasilkan studi ini terdiri dari shine, surface, shade, shape dan size yang bagus. Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya adalah hasil kualitas mutiara dari pemasangan inti bulat, setengah bulat atau berbentuk oval. Selain itu juga melihat bagaimana tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan kerang mutiara dengan pemasangan inti yang berbeda.

**KATA KUNCI:** Pemasangan Inti, Tiram Mutiara, Penanganan Pasca Operasi

#### ABSTRACT

*Pearl oysters are one of the business opportunities that have prospects that need to be developed because of the high selling price. This study aimed to observe pearl nucleus insertion and post operation handling. The method used is a survey, with primary and secondary data types. This study consisted of preoperative treatment, nucleus insertion pearl core, postoperative treatment and pearl results. There are two insertion techniques, namely ATO and SAKI OKURI. This study was using ATO OKURI. Seed selection based on gonad size and age. The insertion technique was done by inserting nucleus into the gonad, and attaching one sheet of saibo in ectoderm part. Things that need to be considered were surgical equipment must be sterile, making incisions, placement of nucleus must be right and fast. After the operation, the pearl was put into the water carefully and quickly. The quality of pearls produced by this study was good in shine, surface, shade, shape and size. Recommendations for further research are the quality results of the installation of round, semi-round or oval-shaped cores. In addition, it also saw how the life and growth rate of pearl mussels with different nucleus insertion were.*

**KEYWORDS:** Nucleus Insertion, Pearl Oyster, Postoperative Treatment

#### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki potensi sumberdaya hayati laut yang tinggi tetapi pemanfaatan dan pengelolaan belum optimal. Budidaya tiram Mutiara saat ini sudah menjadi prospek yang menjanjikan. Budidaya tiram mutiara (*Pinctada maxinna*) ini dapat menyumbang negara dan memberikan peluang pekerjaan. Hal ini diikuti dengan permintaan mutiara di Negara-negara maju yang sangat tinggi. Umumnya, mutiara dijadikan sebagai bahan kosmetik, obat-

obatan dan perhiasan (Fathurrahman dan Aunurohim, 2014). Hasil wawancara teknisi di sekotong, Lombok Tiram mutiara sudah menjadi komoditas di lingkup perdagangan internasional dengan harganya tinggi. Harga satu butir mutiara asli dengan berat 3 gram bisa mencapai lebih dari Rp. 5.000.000,00.

Pengembangan budidaya tiram mutiara nya salah satu di Pulau Nusa Tenggara Barat (NTB). Menurut Kepala dinas NTB produksi tiram mutiara unggulan di Indonesia banyak dari NTB dan kualitas mutiara NTB sudah

dikenal sebagai yang terbaik di dunia. NTB sudah menjadikan ikon dengan produksi tiram Mutiara rata-rata 600 kg/tahun (Fathurrahman dan Aunurohim, 2014).

Permintaan mutiara yang meningkat baik dalam maupun luar negeri karena keunikan mutiara dari NTB ini berbeda dari daerah lain. Akan tetapi, permasalahan yang sering terjadi dalam budidaya tiram mutiara yakni pemasangan inti dan penanganan pasca operasi yang kurang tepat sehingga akan menghasilkan mutiara yang kurang unik dan berkualitas. Oleh karena itu, perlu adanya studi mengenai teknik pemasangan inti dan penanganan pasca operasi tiram mutiara (*Pinctada maxima*) untuk menghasilkan mutiara yang berkualitas.

## BAHAN DAN METODE

Studi ini dilakukan selama 2 bulan di Nusa Tenggara Barat. Metode Penelitian ini secara *surve*. teknik pengambilan data terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer terdiri dari hasil penanganan sebelum operasi, operasi pemasangan inti, penanganan pasca operasi dan pemanenan. Data sekunder terdiri dari beberapa literatur maupun hasil wawancara yang diperoleh. Analisis menggunakan metode analisis deskriptif kualitatif dalam bentuk gambar dan hasil kualitas Mutiara.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penanganan Tiram Sebelum Operasi

Seleksi bibit tiram Mutiara dilakukan dengan melihat kondisi bentuk dan cangkang, tidak cacat, tidak matang gonad, telah dipelihara selama lebih 24 bulan, serta ukuran cangkang lebih dari 10 cm. selain itu, gonad dan umur tiram menjadi factor penentu dlama seleksi bibit Ukuran gonad menentukan ukuran diameter pada inti Mutiara bulan yang akan digunakan. Factor umur mempengaruhi cairan (nacre) semakin tua makan hasil nacre akan semakin menurun untuk pembentukan Mutiara bulat. Makhas *et al*, (2014) Kerang yang sudah tua atau dewasa cenderung lambat atau mengalami kejenuhan dalam melapisi inti sehingga terjadi lapisan nakreous yang tidak banyak.

### Masa Pelemasan (*Yokusey*)

Metode yang digunakan dalam proses *Yokusey* adalah 2 yaitu metode semprot dan pemasangan waring. metode semprot ini

dilakukan agar terjadi stress sebelum dilakukan operasi selama 4 hari. Memasang waring dilakukan 5-7 hari sebelum operasi agar makanan yang masuk kedalam cangkang terbatas sehingga menghambat matang gonad. Selanjutnya berpengaruh pada fase reproduksi dan tiram mengalami stress sehingga saat operasi gonad menjadi kosong. Winanto *et al*. (1998) bahwa, tiram mudah menerima rangsangan dari luar dalam dalam kondisi kuat, sehat, matang gonad, hal ini emmbuat pemasangan inti dapat dimuntahkan kembali oleh tiram yang dioperasi.

Setelah proses ini tiram mutiara diangkat ke rumah apung ataupun kapal daan mengalami proses weakening lanjutan di dalam bak. Mereka ditumpuk bersama sehingga mereka makin lemah akibat konsumsi makan dan oksigen yang rendah. Bila operasi dilakukan tanpa proses ini , tiram mutiara masih sangat kuat untuk menendang keluar nucleus yang dimasukkan kedalam gonadnya.

### Pembukaan Cangkang

Setelah masa pelemasan tiram mutiaran diistirahatkan selama 1 hari sebelum dilakukannya proses pembukaan cangkang. Dalam kegiatan ini ada 3 cara yang digunakan untuk membuka cangkang tiram secara alami yaitu dengan merendamnya dalam air dengan kepadatan yang tinggi, sirkulasi air dan cara yang terakhir yaitu pengeringan.



Gambar 1. Perendaman tiram mutiara

Cangkang yang sudah terbuka ditahan dengan menggunakan forsep serta dipasang di mulut tiram agar selalu terbuka. Sebelum 1 jam operasi tiram diletakan di dulang dengan dorsal

sebelah bawah atau bagian engsel (Sutaman, 1993).



Gambar 2. Pembukaan cangkang tiram mutiara

## Operasi Pemasangan Inti Mutiara Bulat

### **Persiapan inti Mutiara bulat**

Sebelum kegiatan operasi pemasangan inti mutiara dilakukan terlebih dahulu inti ini dicampur dengan larutan *tetrasclen* berwarna hijau putih, hal dengan tujuan untuk mencegah penyakit atau bakteri yang akan timbul pada luka bekas sayatan dan juga untuk lebih mempercepat proses penyembuhan luka bekas sayatan akibat operasi pemasangan inti mutiara bulat tersebut.

Metode penyuntikan inti dapat mengikuti metode yang di kenalkan oleh Mikimoto. Kokichi Mikimoto memperkenalkan teknik kultivasi mutiara dengan cara menyelipkan substansi asing ke dalam cangkang dan dibiarkan hidup untuk berkembang secara alami (Gofar, 2010). Subtansi asing yang disisipkan pada saat ini merupakan inti bentuk bulat yang terbuat dari cangkang tiram air tawar yang berasal dari Sungai Massisipi.

### **Membuat potongan mantel (saibo) dengan pengambilan mantel (saibo) dari tiram donor**

Di kegiatan pemotongan mantel ini dilakukan dengan mengambil tiram donor yang merupakan tiram hidup yang sehat dan rata-rata berukuran *hing lene* 10-12 cm. Selanjutnya tiram ini dibelah dua dengan menyisipkan pisau di antara dua cangkang dan memotong otot adductor untuk digunakan sebagai tiram donor pembuatan mantel bila mantelnya tersentuh, maka mantel akan berkeriput akibat reaksi dari si tiram maka tiram harus didiamkan sampai benar-benar mati.

Mantel ini dipotong dari arah posterior menuju ventral dan anterior pada bagian bibir tiram yang merupakan organ bagian dalam yang bersinggungan langsung dengan cangkang.



Gambar 3. Pemotongan saibo tiram mutiara

Tiram donor yang dipilih sebaiknya tiram yang mudah dan aktif untuk diambil mantelnya, dengan mempertimbangkan warna dan kualitas nacre (*Mother of Pearl*) nya terdapat pada bagian sisi dalam cangkang tiram. Ukuran pemotongan mantel sepanjang 12 mm dan lebar 3 mm dengan menggunakan gunting.

Potongan mantel ini kemudian diambil dari cangkang dengan menggunakan *tweezer* dan diletakkan diatas *spon* yang beralaskan *graft cutting block*. Bagian dalam mantel yang terdapat lendir hitam diletakakn menempel pada *spon*. Hal ini supaya pada saat pemasukan mantel ke dalam gonad tiram, lendir hitam tersebut tidak terbawa masuk (Sutaman 1993). Terlihat seperti Gambar 4 sebagai Jaringan mantel (*saibo*).



Gambar 4. Mantel (Saibo)

Saibo tersebut didapatkan dari tiram yang sengaja dimatikan untuk diambil saibonya. Operasi harus dilakukan dengan cermat dan cepat sehingga tiram mutiara tidak stress atau

mati, karena lamanya saat operasi pemasangan inti mutiara (Tarwiyah, 2000).

### **Pemasangan Inti Mutiara Bulat**

Operasi pemasangan inti mutiara bulat dilakukan ke dalam badan tiram mutiara yang telah diseleksi terlebih dahulu baik menurut besar dan kesehatan. Kriteria yang digunakan oleh untuk operasi pemasangan inti terutama ditunjukkan pada tiram yaitu:

1. Jarak engsel lebih kecil dari 1 cm (tiram mudah) karena dianggap masih banyak menghasilkan cairan *nacre* untuk pembentukan mutiara bulat.
2. Tiram yang sehat dengan perkiraan daya tumbuh yang baik
3. Kuku-kuku tidak rontok.

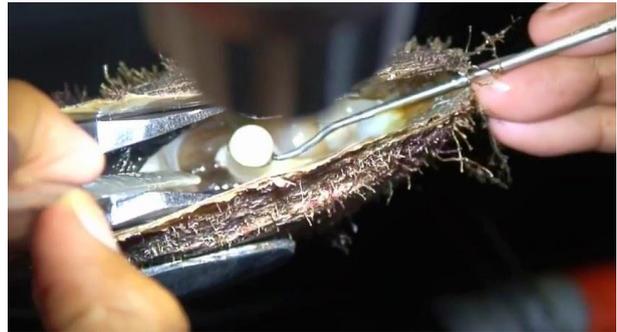
Inti dan saibo yang telah disiapkan di dalam gonad tiram, caranya yaitu menaruh irisan pada pangkal kaki menuju dekat dengan gonad, inti dan saibo disisipkan melalui jalan sayatan yang telah dibuat. Operasi penyuntikan inti harus dilakukan dengan cepat. Inti mutiara bulat yang digunakan untuk dimasukkan ke dalam organ dalam tiram ini, tergantung dari ukuran tiram dan ukuran gonadnya. Setelah itu mempersiapkan tiram yang sudah diseleksi dan siap operasi diatas meja operasi.

Inti yang digunakan dalam studi ini berbentuk bulat dan berwarna putih yang di impor langsung dari jepang, dimana bahan ini terbuat dari cangkang tiram air tawar di sungai missisipi. Tiram mississippi yang di gunakan untuk membuat ini berasal dari family *Unionidae*. Menurut Cartier and Michael (2013) bahwa bahan inti Dalam pemasangan, perlu diperhatikan ukuran inti yang akan dipasang berkisar antara 3,03-9,09.

Kemudian insang dan mantel atau saibo disisipkan dengan menggunakan *spatula* agar organ kaki dan gonad tampak terlihat dengan jelas menggunakan *hock* kemudian dibuat sayatan dimulai dari pangkal kaki dan dibuat saluran pemasukan inti yang menuju gonad sampai ke ventral swelling dengan hati-hati, ini dengan menggunakan pisau opener (*incision knife*) kedalam torehan yang sudah dibuat. Masukkan inti dengan menggunakan *nucleus carrier* secara hati-hati sejalur dengan masukan mantel.

Terdapat dua jenis teknik pemasangan Tehnik *ato okuri*, yaitu dimana inti mutiara bulat dimasukkan terlebih dahulu kedalam gonad dengan menggunakan alat *nucleus carrier*,

selanjutnya baru dimasukkan potongan mantel dengan menggunakan *graft carrier* sampai bersinggungan dengan inti mutiara bulat. Tehnik *saki okuri* yaitu, dimana potongan mantel terlebih dahulu dimasukkan dari tempat sayatan menuju ke ventral swelling dengan menggunakan alat *graft carrier* dan setelah *hook* menahan kembali lubang sayatan, inti mutiara bulat langsung dimasukkan searah dengan pemasukan mantel dengan menggunakan *nucleus carrier* sampai bersinggungan langsung dengan mantel.



Gambar 5. Pemasangan inti pada Tiram mutiara

Pada studi ini memakai teknik *ato okuri*, ukuran intipun dipilih sesuai dengan ukuran gonad. Setelah itu intipun dimasukkan sedalam-dalamnya ke dalam gonad kemudian disusul dengan satu lembar saibo. Lembar saibo ini ditempatkan sedemikian rupa agar melekat di inti dengan bagian ectoderm (yang berisi epithelium penghasil *nacre*) menghadaap inti. Cara pemasangan inti yang perlu diperhatikan yaitu peralatan operasi lebih terdahulu disterilkan atau dibersihkan, pembuatan sayatan yang baik dan penempatan inti yang tepat didalam organ dalam tiram, mantel dan inti yang ada didalam gonad bersinggungan langsung dan operasi dilakukan dengan cepat sehingga tiram mutiara tidak stres atau mati, karena lamanya saat operasi pemasangan inti mutiara.

### **Penanganan dan Pemeliharaan Tiram Pasca Operasi**

Penanganan tiram mutiara pasca operasi sangat menentukan penyembuhan dan pembentukan mutiara yang dihasilkan. Setelah tiram dioperasi, dengan cepat dan hati-hati dimasukkan kembali kedalam air dan digantung pada rakit pemeliharaan yang letaknya paling dekat rumah operasi dan pada tempat yang pergerakan airnya (Mulyanto 1987).

Gofar (2010) pada tahap tersebut, tiram

yang telah di operasi harus di pelihara dengan baik. Pemeliharaan pasca penyuntikan merupakan tahapan penting dalam proses produksi mutiara. Kegiatan ini berperan dalam menjaga kondisi tiram serta kondisi inti yang telah di sisipkan sehingga di dapatkan kualitas mutiara yang baik.

Tiram yang telah di pasang inti di letakkan dalam poket dengan posisi miring, yaitu bekas sayatan menghadap ke atas. Hal tersebut bertujuan agar inti tidak dimuntahkan dan bekas sayatan bisa pulih karena sifat dari mahluk hidup ini sering menolak segala benda yang masuk kedalamnya (Fougerouse *et al*, 2008)

Pengecekan inti tersebut dilakukan guna mengetahui apakah inti tersebut tetap terpasang atau dimuntahkan. Jika inti tidak dimuntahkan maka tiram bisa dipelihara untuk pembentukan mutiara selama 1-1,5 tahun, namun jika inti yang telah dipasang dimuntahkan oleh tiram tersebut harus melewati masa pemulihan guna pemasangan inti kembali (Tarwiyah, 2000).

Setelah masa penyembuhan, dilakukan pemeriksaan terhadap tiram untuk mengetahui apakah inti yang telah di pasang masih dalam posisi semula atau di muntahkan. Tiram yang akan diperiksa di tahan dengan baji lalu diletakkan pada shell holder dan diperiksa. Apabila inti masih berada di daalam, maka bagian tarsebut akan keliatan sedikit menonjol (Winanto *et al*. 1988) selama  $\pm 3$  bulan setelah pemasangan inti, dalam 3 hari sekali posisi tiram dibolak balik, itu biasanya di sebut masa tento, yaitu posisi tiram yang tadinya dorsals, tiga hari kemudian ddibalik ke posisi samping, 3 hari berikutnya menghadaap kebawah begitu seterusnya selama masa tento. Dan keberhasilannya tetap dijaga dari gangguan organisme.

Pemeriksaan inti mutiara yang dilakukan dengan cara menggunakan alat rontgen. Pemeriksaan dengan alat ini dilakukan sekitar 45 hari setelah masa tento terakhir atau kurang lebih 3 bulan setelah pemasangan inti. Tiram yang masih terdapat inti didalam cangkangnya dalam posisi semula dipelihara kembali hingga waktu panen tiba. Tiram yang memuntahkan intinya dan kondisi tubuhnya masih baik dapat diulangi pemasangan inti mutiara bulat atau setengah bulat (blister) (Mulyanto, 1987).

### Pemanenan

Setelah masa pemeliharaan 18-24 bulan, panen dapat dilakukan dengan terlebih dahulu

pengambilan contoh untuk memperkirakan besarnya ukuran mutiara yang tidak bundar sempurna, bahkan ada bentuk lonjong barouk dan bintik-bintik /spot, hal ini dapat terjadi karena kurang cermatnya penanganan dalam masa pemeliharaan.

Insang dan mantel yang menutupi gonad disisihkan dengan menggunakan *spatula* agar mutiara kelihatan tampak menonjol dengan jelas. Setelah terlihat posisi bagian mutiara, maka dibuat sayatan didalam gonad dekat dengan ventral swelling dengan menggunakan pisau opener (*incision knife*) dan tempat sayatan ditahan dengan *hook*. Kemudian mutiara diambil didalam gonad dengan menggunakan *nucleus carrier*, selanjutnya *hook* tetap menahan tempat sayatan.

Dengan menggunakan *nucleus carrier* secara hati-hati sejalur dengan saluran yang dibuat untuk pengambilan mutiara, inti mutiara bulat kedua segera dimasukkan. Mutiara bulat hasil panen ditempatkan kedalam wadah kecil yang berisi air agar dicuci, dan terakhir dimasukkan ke dalam wadah. Dalam wadah tersebut sudah di golongkan yang mana kualitas baik dan buruk, namun pada umumnya panen pertama pada tiram mutiara menghasilkan mutiara yang berkualitas baik, lain halnya dengan panen kedua pada tiram.



Gambar 5. Panen

### Penanganan Hasil Panen

Semua penilaian mutiara dilakukan dengan tangan dan mata oleh tangan-tangan yang sangat terampil yang memiliki pengalaman bertahun-tahun dalam mengklasifikaikan mutiara. Setiap mutiara unik dan dan karenanya memerlukan beberapa evaluasi untuk memastikan konsistensi dan akurasi. Proses penilaian mungkin

memerlukan waktu beberapa minggu. Proses penilaian kualitas tergantung dari shape, shine, surface, shade, dan size.



Gambar 6. Kualitas Mutiara

## KESIMPULAN

Hasil studi dapat ditarik kesimpulan bahwan operasi pemasangan ini merupakan hal penting. Pemasangan inti Mutiara dapat menjadikan ciri khas keunika Mutiara karena disitu dapat ditentukan bentuknya. Sebelum pemasangan inti, tiram siap operasi di kumpulkan diatas meja operasi. Tahapan yang harus diperhatikan :

1. Tiram mutiara yang telah terbuka cangkangnya diletakkan dalam penjepit standar opener (*shell holder*) setelah dilepaskan bajinya dan bukaan cangkang tetap ditahan dengan *forsep* dengan posisi bagian anterior menghadap ke pemasangan inti.
2. Kemudian mantel dipotong membentuk bujur sangkar dengan sisi-sisi 4 mm mantel yang diambil hendaknya dipilih tiram yang mudah dan aktif.
3. Pemasangan inti mutiara bulat.
4. Kemudian insang dan mantel atau saibo disisikan dengan menggunakan *spatula* agar organ kaki dan gonad tampak terlihat dengan jelas.
5. Setelah terlihat posisi bagian dalam, Kaki ditahan dengan menggunakan *hook* kemudian dibuat sayatan dimulai dari pangkal kaki dan dibuat saluran pemasukan inti yang menuju gonad sampai ke ventral swelling dengan hati-hati, ini dengan menggunakan pisau opener (*incision knife*).

6. Dengan menggunakan *graft carrier* dimasukkan *graft tissue* (potongan mantel) kedalam torehan yang sudah dibuat.
7. Masukkan inti dengan menggunakan *nucleus carrier* secara hati-hati sejalur dengan masukan mantel. Penempatan harus bersinggungan dengan mantel.
8. Setelah pasca operasi penanganan yang harus tepat dan hati hati dimasukan dalam air dengan pemberian pergerakan air yang baik.

## REFERENSI

- Berlia M, Gumilarl, Yuliadi, A, & Nurhayati. (2017). Analisis Usaha dan Nilai Tambah Produksi Kerupuk Berbahan Baku Ikan dan Udang (Studi Kasus di Perusahaan Sari Tanjung Kabupaten Indramayu). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 8(2): 118-125.
- Cartier L.E, Kremnicki M.S, Ito M. (2012). Cultured Pearl Farming and Production In The Federated States Of Micronesia. *Gems & Gemology*, 48(2), pp.108-122.
- Fathurrahman, Aunurohim. (2014). Kajian Komposisi Fitoplankton dan Hubungannya dengan Lokasi Budidaya Kerang Mutiara (*Pinctada maxima*) di Perairan Sekotong, Nusa Tenggara Barat. Vol 3, No 2
- Fougerouse A.M, Rouse, Lucas. (2008). Soft Tissue Anatomy, Shell Structure and Biomineralization (p 77-102).
- Gofar M, Y. (2010). Mengenal Lebih Jauh Tentang Mutiara Serta Teknik Perangkaiannya. Jakarta : Gramedia Pustaka.
- Hadiroseyani Y, Djokosetiyanto D, Iswadi. (2007). Jenis Polikaeta yang Menyerang Tiram Mutiara *Pinctada Maxima* Di Perairan Padang Cermin, Lampung. 6(2): 197-204
- Hasnidar T.M. N. (2017). Analisis Kelayakan Usaha Ikan Hias di Gempong Paya Cut Kecamatan Peusangan Kabupaten Bireuten. *Jurnal Pertanian*. 1(2) 97- 105
- Kaleb Y, Mamangkey N.G.F, Martini D.M.H. (2015). Pembentukan Lapisan Mutiara Blister Prieta Pinguin Dalam Sembilan Bulan Perkembangan. Vol 2.
- Makhas K.A, Mamangkey N. G . F, Mantiri D. M. H. (2014). Analisis Struktur Bangunan Dan Senyawa Lapisan Mutiara Jenis Mabe Pada *Pinctada Margaritifera*. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 1 (1): 13-18.
- Mulyanto. (1987). Teknik Budidaya Laut Tiram Mutiara di Indonesia. Jakarta : Diklat Ahli Usaha Perikanan.
- Sudjiharno. (1997). Rekayasa Teknologi Pembenihan Tiram Mutiara (*Pinctada maxima*). Direktorat Jendral Perikanan. Yogyakarta.
- Sudrajat A. (2009). Budidaya 23 Komoditas Laut



- Menguntungkan. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sudradjat A. (2015). *Budidaya 26 Komoditas Laut Unggul*. Jakarta: Penebar Swadaya. Hal. 25
- Sutaman. (1993). *Teknik Budidaya dan Proses Pembuatan Mutiara*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. p 77
- Tarwiyah. (2000). *Budidaya Tiram Mutiara*. Jakarta
- Taylor J.E, Starck. (2008). *Pearl Production* (p 37-75).
- Winanto, Dhoe T.S.B, Katiman. 1998. *Rekayasa Teknologi Pembenihan dan Bididaya Tiram Mutiara Jenis Pinctada maxima*. Balai Budidaya Laut Lampung. Lampung. Hal 124-125.
- Winanto, Dhoe T.S.B, Abdullah, Katiman. (1999). *Rekayasa Teknologi Pembenihan Tiram Mutiara*. Lampung: Laporan tahunan BBL Lampung.
- Winanto, (2004). *Memproduksi Benih Tiram Mutiara*. Depok.: Penebar Swadaya, Zakiyul f. 2017. *Keanekaragaman Porifer di Zona Sub Litoral Rinon Kecamatan Pulo Aceh Sebagai Materi Pendukung Kingdom Animalia di SMAN 2 BLANG Situngkoh Kabupaten Aceh Besar*. Skripsi. UIN AR-Raniry Darussalam : Banda Aceh.
- Tarwiyah. 2001. *TTG Budidaya Perikaaan*. Jakarta. 6 hal.
- Taylor J.E, Starck. 2008. *Pearl Production* (p 37-75).
- Winanto, Dhoe T.S.B, Katiman. 1998. *Rekayasa Teknologi Pembenihan dan Bididaya Tiram Mutiara Jenis Pinctada maxima*. Balai Budidaya Laut Lampung. Lampung. Hal 124-125
- Winanto, Dhoe T.S.B, Abdullah, Katiman. (1999). *Rekayasa Teknologi Pembenihan Tiram Mutiara*. Lampung: Laporan tahunan BBL Lampung.
- Winanto, 2004. *Memproduksi Benih Tiram Mutiara*. Depok.: Penebar Swadaya, Zakiyul f. 2017. *Keanekaragaman Porifer di Zona Sub Litoral Rinon Kecamatan Pulo Aceh Sebagai Materi Pendukung Kingdom Animalia di SMAN 2 BLANG Situngkoh Kabupaten Aceh Besar*. Skripsi. UIN AR-Raniry Darussalam : Banda Aceh.