

**PENGARUH WARNA DAN JENIS KOLEKTOR TERHADAP DAYA
PENEMPELAN SPAT TIRAM MUTIARA (*Pinctada maxima*) DALAM BAK
PENDEDERAN**

**LAPORAN SKRIPSI
BUDIDAYA PERAIRAN**

Oleh :
ANITA C. N. HEDWIG
0210853002-85



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERIKANAN
MALANG**

2007

PENGARUH WARNA DAN JENIS KOLEKTOR TERHADAP DAYA
PENEMPELAN SPAT TIRAM MUTIARA (*Pinctada maxima*) DALAM BAK
PENDEDERAN

Oleh :

ANITA C. N. HEDWIG
NIM. 0210853002-85

Dosen penguji I

(_____)

Tanggal :

Dosen Penguji II

(_____)

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

(Ir. M. RASYID FADHOLI, MSi)

Tanggal :

Dosen Pembimbing II

(Ir. ABD. RAHEM FAQIH, MSi)

Tanggal :

Mengetahui
Ketua Jurusan

(Ir. MAHENO SRI WIDODO, MS)

RINGKASAN

ANITA C. N. HEDWIG. 0210853002. "Pengaruh Warna dan Jenis Kolektor terhadap Daya Penempelan Spat Tiram Mutiara (*Pinctada maxima*) dalam Bak Pendederan", di bawah bimbingan Ir. M. RASYID FADHOLI, MSi dan Ir. ABD. RAHEM FAQIH, MSi

Perairan laut Indonesia memiliki garis pantai sepanjang lebih dari 81.000 km yang sebagian besar berhadapan dengan teluk-teluk setengah tertutup (semi enclosed), dan merupakan perairan yang kaya akan jumlah dan jenis mollusca dan teripang. Potensi mollusca terutama kerang-kerangan diperkirakan cukup besar dan tingkat pemanfaatannya umumnya masih rendah. Diperkirakan sekitar 20 % dari panjang garis pantai merupakan daerah yang potensial untuk dikembangkan menjadi daerah budidaya laut (Anonimus 1993). Menurut Sutaman (1993), laut yang luas dengan kondisi iklim tropis sangat mendukung bagi pengembangan budidaya laut, tidak terkecuali tiram mutiara.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui warna dan jenis kolektor yang sesuai dan disukai oleh spat tiram mutiara untuk menempel.

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), untuk penelitian warna kolektor menggunakan 5 perlakuan yaitu perlakuan 1 warna hitam, perlakuan 2 warna merah, perlakuan 3 warna putih, perlakuan 4 warna kuning dan perlakuan 5 warna biru dengan 3 kali ulangan, sedangkan untuk jenis kolektor menggunakan 3 perlakuan yaitu plastik, tali dan ijuk yang semuanya berwarna hitam dengan 3 kali ulangan.

Perhitungan jumlah spat yang menempel dilakukan pada akhir masa pendederan sedangkan pengukuran kualitas air dilakukan 2 kali seminggu yaitu pagi, siang dan sore hari selama 2 minggu.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa warna kolektor memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap jumlah spat yang menempel pada kolektor. Jumlah rata-rata spat yang menempel pada kolektor yang berwarna hitam adalah 939 ekor, kolektor biru 240 ekor, kolektor merah sebanyak 139 ekor, kolektor kuning sebanyak 105 ekor dan kolektor yang berwarna putih sebanyak 97 ekor. Dari hasil analisa sidik ragam dan uji BNT menunjukkan perbedaan yang sangat nyata untuk warna hitam. Berdasarkan jenis kolektor yang digunakan ternyata bahwa jumlah rata-rata spat yang menempel pada kolektor dari bahan jenis plastik adalah 476 ekor, pada kolektor dari bahan tali sebanyak 400 ekor dan pada kolektor dari jenis ijuk sebanyak 52 ekor. Hasil analisa sidik ragam dan uji BNT menunjukkan bahwa jenis anyaman tali rafia dan tali plastik menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan jenis ijuk.

Hasil perhitungan Data kualitas air selama penelitian adalah suhu media pemeliharaan selama penelitian yaitu $27,5 - 28,5^{\circ}\text{C}$, salinitas sebesar 32-33‰, oksigen terlarut berkisar antara 6,9-75 ppm dan derajat keasaman (pH) berkisar antara 7,6-8,2, artinya bahwa kondisi tersebut masih berada pada kondisi yang layak bagi perkembangan larva tiram mutiara

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa spat lebih menyukai kolektor yang berwarna hitam dan terbuat dari plastik sebagai media tempat penempelannya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas karunia dan rahmat Nya, sehingga laporan SKRIPSI tentang ” Pengaruh warna dan jenis kolektor terhadap daya penempelan spat tiram mutiara (*Pinctada maxima*) dalam bak pendederan” dapat terselesaikan. Penyusunan laporan ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana perikanan di Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya.

Selama penelitian dan penulisan skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan baik moril maupun materil dari berbagai pihak , untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. M Rasyid Fadholi, MSi selaku Dosen Pembimbing I
2. Bapak Ir. Abd.Rahem Faqih, MSi selaku Dosen Pembimbing II
3. Kantor Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Sikka-Maumere-Flores-NTT
4. Bapak Vence selaku kepala Laboratorim beserta karyawan PT. TOM yang telah memberikan bimbingan teknis dan non teknis selama melakukan penelitian.
5. Teman-teman BP angkatan 2002

Penulis menyadari bahwa hasil penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna, untuk itu saran-saran dan perbaikan dari semua pihak sangat penulis harapkan.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi semua pihak yang berminat dan memerlukan.

Malang, Juli 2007

Penulis

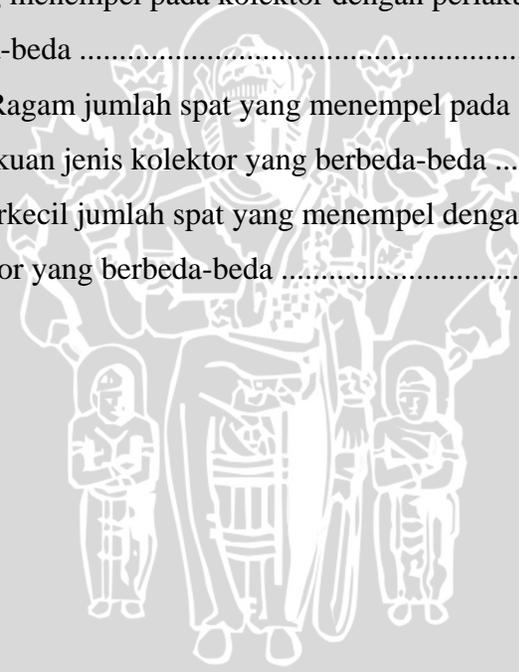
DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Kegunaan	4
1.5 Hipotesis	4
1.6 Tempat dan Waktu	5
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Biologi tiram	6
2.1.1 Klasifikasi	6
2.1.2 Morfologi dan Anatomi	7
2.1.3 Kebiasaan Hidup	9
2.1.4 Cara Makan	9
2.1.5 Siklus Hidup dan Reproduksi	10
2.2 Pakan dan Pemberian Pakan	13
2.3 Pemeliharaan Spat	13
2.4 Pengukuran Benih	14
2.5 Pengaruh Warna Bagi Tiam Mutiara	15
2.6 Kualitas Air	16
2.6.1 Suhu	16
2.6.2 Salinitas	17

2.6.3 Derajat Keasaman	17
2.6.4 Oksigen Terlarut	18
3. MATERI DAN METODE	
3.1 Materi Penelitian	19
3.1.1 Bahan	19
3.1.2 Alat	19
3.2 Metode Penelitian	20
3.3 Rancangan Penelitian	20
3.4 Prosedur Penelitian	22
3.4.1 Masa Persiapan	22
3.4.2 Pelaksanaan Penelitian	22
3.4.3 Parameter Uji	23
3.4.4 Analisa Data	25
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Warna Kolektor yang Berbeda-beda	27
4.2 Jenis Kolektor yang Berbeda-beda	32
4.3 Kualitas Air	36
4.3.1 Suhu	36
4.3.2 Salinitas	38
4.3.3 Derajat Keasaman (pH)	39
4.3.4 Oksigen Terlarut (DO)	40
5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	46

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perkembangan Larva <i>Pinctada maxima</i> setelah Telur dibuahi	12
2. Data jumlah Spat yang menempel pada kolektor dengan perlakuan warna kolektor yang berbeda	27
3. Daftar Analisa Sidik Ragam Jumlah Spat yang menempel pada kolektor dengan perlakuan warna kolektor yang berbeda	28
4. Daftar Beda Nyata Terkecil jumlah spat yang menempel dengan perlakuan warna kolektor yang berbeda-beda	28
5. Data jumlah spat yang menempel pada kolektor dengan perlakuan jenis kolektor yang berbeda-beda	32
6. Daftar Analisa Sidik Ragam jumlah spat yang menempel pada kolektor dengan perlakuan jenis kolektor yang berbeda-beda	33
7. Daftar Beda Nyata Terkecil jumlah spat yang menempel dengan perlakuan jenis kolektor yang berbeda-beda	33



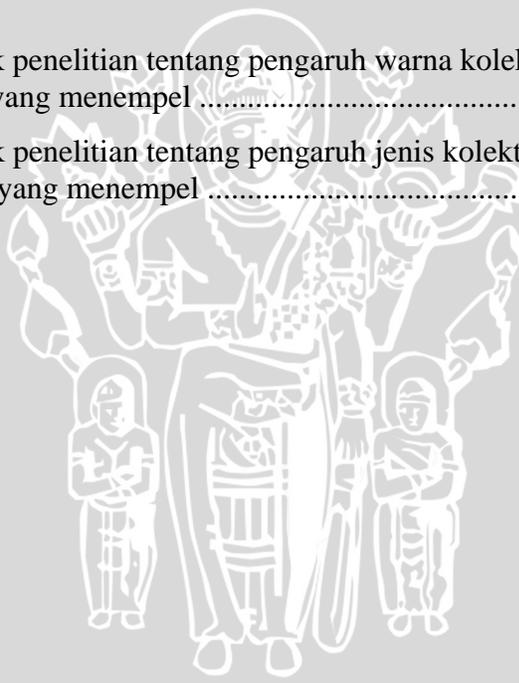
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tiram mutiara (<i>Pinctada maxima</i>)	7
2. Spat <i>Pinctada maxima</i> (usia 25 hari)	14
3. Warna-warna Spat Kolektor yang digunakan	29
4. Grafik rata-rata spat yang menempel pada masing-masing kolektor	30
5. Jenis-jenis Spat Kolektor yang digunakan	34
6. Grafik Rata-rata spat yang menempel pada masing-masing kolektor	35



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Anatomi Tiram Mutiara (<i>Pinctada maxima</i>)	46
2. Siklus Hidup Tiram Mutiara (<i>Pinctada maxima</i>)	47
3. Data jumlah Spat yang menempel pada kolektor dengan perlakuan warna kolektor yang berbeda-beda	48
4. Perhitungan BNT jumlah Spat yang Menempel pada Kolektor dengan Warna yang berbeda-beda	50
5. Data jumlah Spat yang menempel pada kolektor dengan perlakuan jenis kolektor yang berbeda-beda	51
6. Data kualitas air untuk penelitian tentang pengaruh warna kolektor terhadap jumlah spat yang menempel	53
7. Data kualitas air untuk penelitian tentang pengaruh jenis kolektor terhadap jumlah spat yang menempel	54





I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perairan laut Indonesia memiliki garis pantai sepanjang lebih dari 81.000 km yang sebagian besar berhadapan dengan teluk-teluk setengah tertutup (semi enclosed), dan merupakan perairan yang kaya akan jumlah dan jenis mollusca dan teripang. Potensi mollusca terutama kerang-kerangan diperkirakan cukup besar dan tingkat pemanfaatannya umumnya masih rendah. Diperkirakan sekitar 20 % dari panjang garis pantai merupakan daerah yang potensial untuk dikembangkan menjadi daerah budidaya laut (Anonimus 1993). Menurut Sutaman (1993, laut yang luas dengan kondisi iklim tropis sangat mendukung bagi pengembangan budidaya laut, tidak terkecuali tiram mutiara.

Budidaya tiram mutiara telah berkembang baik di Indonesia, bahkan perusahaan-perusahaan pengelolaan dapat dijumpai di seluruh perairan Indonesia khususnya di wilayah Indonesia bagian Timur. Usaha budidaya tiram mutiara untuk Indonesia bagian Timur cukup potensial karena didukung beberapa alasan yakni kawasan Indonesia termasuk perairan yang cocok untuk budidaya tiram mutiara karena bebas polusi, perkembangan perairan Indonesia bagian Timur belum dalam tahap membahayakan lingkungan, banyaknya kerusakan lahan budidaya pada beberapa negara dan pulau-pulau lain di Indonesia yang diakibatkan oleh pembuangan limbah industri ke perairan sehingga berpengaruh positif terhadap lahan baru, dan kualitas mutiara yang dihasilkan cukup baik. Selaras dengan bertambah banyaknya jumlah perusahaan maka nilai ekspor mutiara dari tahun ke tahun juga terus meningkat bila volume ekspor tahun 1984 hanya

325 kg dengan nilai US \$ 5.274.000 menjadi 18.270 kg dengan nilai US \$ 17.521.000 di tahun 1993, atau persentase rata-rata kenaikan 408,68 kg. melihat akan peluang dan keuntungan yang menggiurkan tersebut, maka akhir-akhir ini semakin banyak para penguasa yang menanamkan modal (Dhoe, Katiman dan Kuswandi, 2000)

Tiram mutiara (*Pinctada maxima*) sebagai salah satu golongan tiram yang biasa hidup di air laut merupakan komoditas ekspor non migas di bidang budidaya laut yang memiliki prospek cerah untuk dikembangkan. Hal ini tidak saja ditunjang oleh teknologi yang diterapkan dan jenis tiram yang dibudidayakan, tetapi juga sumber daya alam yang mengitari ribuan gugus kepulauan Indonesia sangat potensial sebagai lokasi usaha budidaya komoditas tersebut. Hanya saja sampai saat ini industri tiram mutiara di Indonesia masih belum berkembang sebagaimana mestinya (Sutaman, 1993).

Menurut Mulyanto (1987), tiram mutiara merupakan jenis hewan yang senang hidup pada kedalaman 20-60 m dan bersifat *sedentary* artinya hidup menempel pada substrat yang berupa batu atau pecahan-pecahan karang serta kadang ditemukan pada dasar perairan berpasir. Alat untuk menempel yaitu berupa organ yang disebut dengan *byssus*. Tiram yang berumur 2-3 minggu sudah berukuran 0,5 mm telah siap melekat di kolektor. Untuk melekatnya spat dibutuhkan substrat yang bersih. Selama stadia larva merupakan fase yang sangat kritis bagi tiram mutiara. Pada fase ini banyak sekali faktor yang mempengaruhi perkembangan dan kelulushidupan larva tiram. Faktor-faktor yang sangat berpengaruh antara lain pakan alami yang diberikan, kualitas air serta spat kolektor yang digunakan.

Penelitian tentang penempelan ini dilakukan karena sifat spat tiram mutiara yang menempel sehingga dirasa perlu untuk memberikan kolektor yang tepat sebagai tempat menempelnya. Hal ini penting dilakukan karena kuat atau tidaknya spat menempel pada

kolektor akan sangat mempengaruhi proses pemeliharaan selanjutnya di laut, karena akan mempengaruhi jumlah spat yang rontok atau jatuh setelah dipindahkan ke laut. Untuk itu perlu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui warna dan jenis bahan kolektor yang disukai oleh spat tiram mutiara.

Sejauh ini penelitian yang telah banyak dilakukan adalah tentang pertumbuhan larva, komposisi pakan larva, pemijahan dan teknis budidaya yang dilakukan oleh Robert A. Rose pada tahun 1994. Penelitian terkini yang telah dilakukan adalah tentang laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup tiram mutiara pada kedalaman yang berbeda (Hamzah, 2002).

Penelitian tentang warna dan jenis kolektor terhadap daya penempelan spat tiram mutiara selama ini masih jarang dilakukan. Menurut Brotowidjoyo *et.al* (1995), spat suka menempel pada lembaran plastik yang ditaruh pada tanki pendederan. Pita-pita nilon dapat pula dipakai sebagai pengganti lembaran plastik. Larva tiram dipelihara sampai mencapai panjang 40-50 mm, lalu dipindahkan ke jaring-jaring yang cukup kuat terhadap penaikan ombak, sedangkan warna bak kultur yang digunakan sangat mempengaruhi dalam proses pengumpulan larva. Jumlah spat yang menempel lebih tinggi pada warna hitam dibandingkan warna putih dan biru. (Anonymous, 1991)

1.2 Perumusan Masalah

Penggunaan kolektor merupakan salah satu faktor yang sangat penting untuk keberhasilan dalam stadia larva disamping pemberian pakan dan kualitas air dalam bak pendederan. Jenis dan warna kolektor yang digunakan sangat menentukan dalam meningkatkan jumlah spat tiram yang menempel. Warna dan jenis kolektor yang tidak sesuai dapat menyebabkan berkurangnya persentase daya penempelan yang berakibat

pada penurunan produksi. Untuk itu perlu diteliti warna dan jenis kolektor yang disukai oleh tiram mutiara.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui warna dan jenis kolektor yang sesuai dan disukai oleh spat tiram mutiara untuk menempel.

1.4 Kegunaan Penelitian

1. Dapat mengurangi persentase kerontokan larva tiram yang menempel pada kolektor
2. Meningkatkan kualitas dan kuantitas spat tiram untuk proses pemeliharaan selanjutnya di laut
3. Berguna sebagai bahan informasi dasar bagi peneliti-peneliti selanjutnya disamping dapat bermanfaat untuk perkembangan usaha budidaya tiram mutiara (*Pinctada maxima*) sebagai salah satu sumberdaya perikanan yang bernilai ekonomis tinggi

1.5 Hipotesis

H_0 : diduga bahwa warna dan jenis spat kolektor yang digunakan tidak dapat mempengaruhi daya penempelan spat tiram mutiara

H_1 : diduga bahwa warna dan jenis spat kolektor yang digunakan dapat mempengaruhi daya penempelan spat tiram mutiara

1.6 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di laboratorium PT. Timor Otsuki Mutiara (TOM) di desa Watumita Kecamatan Waigete Kabupaten Sikka Nusa Tenggara Timur pada bulan Maret sampai bulan Mei 2007.



II. TINJAUAN PUSTAKA

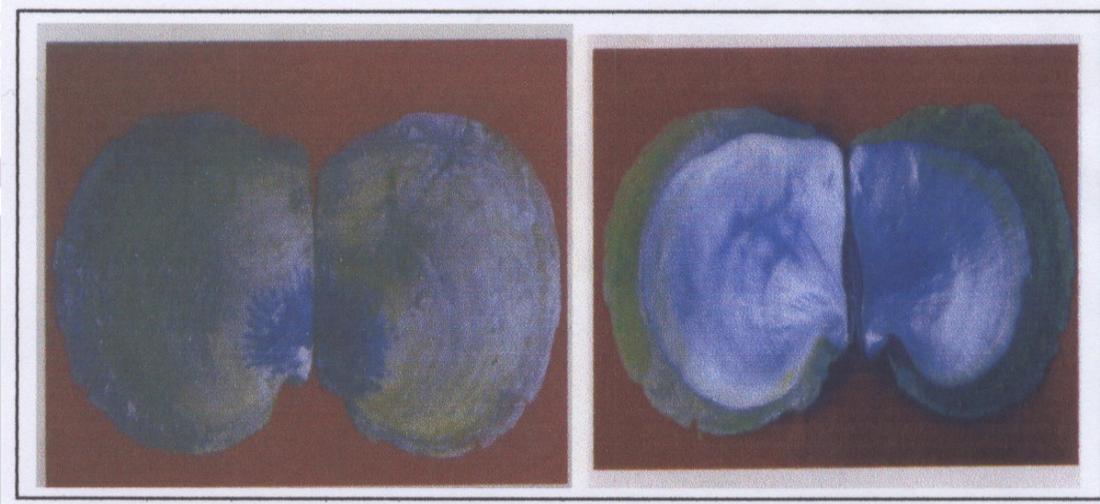
2.1 Biologi Tiram Mutiara (*Pinctada maxima*)

2.1.1 Klasifikasi

Tiram mutiara merupakan salah satu *mollusca* laut, dengan tubuh dilindungi atau ditutupi oleh sepasang cangkang, termasuk kelas *bivalvia* dan famili *pteriidae*. Tiram mutiara memiliki cangkang yang tidak simetris dan sangat keras, tetapi seluruh organ tubuhnya sama sekali tidak bertulang dan sangat lunak. Tiram mutiara (*Pinctada maxima*) secara taxonomis dimasukkan kedalam *Kingdom Invertebrata*, yang berarti hewan yang tak bertulang belakang dan *Phyllum Mollusca* yang berarti bertubuh lunak. Secara lebih jelas, bentuk tiram mutiara *Pinctada maxima* dapat dilihat pada gambar 1. Tiram mutiara jenis *pinctada maxima*, menurut Barnes et.al (1988) dan MacDonald (1982) dalam Tjahjowinanto (1988) secara rinci dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

<i>Kingdom</i>	: <i>Invertebrata</i>
<i>Phyllum</i>	: <i>Mollusca</i>
<i>Kelas</i>	: <i>Bivalvia</i>
<i>Sub Kelas</i>	: <i>Lamellibranchia</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Pteriida</i>
<i>Sub Ordo</i>	: <i>Pteriomorpha</i>
<i>Super Famili</i>	: <i>Pteriidae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Pinctada</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Pincada maxima</i>

Menurut Tjahjowinanto (1988), keluarga tiram mutiara yang dikenal sebagai penghasil mutiara dengan kualitas tinggi adalah genus *pinctada* dan *pteria*. Saat ini untuk jenis *Pinctada* yang memiliki nilai ekonomis tinggi adalah *Pinctada maxima*. Sebagian besar perusahaan budidaya mutiara di Indonesia mengambil tiram ini sebagai bahan bakunya.



Gambar 1. Tiram mutiara (*Pinctada maxima*) (Winanto, 2004)

2.1.2 Morfologi dan Anatomi

Menurut Sutaman (1993), bentuk luar tiram mutiara tampak seperti batu karang yang tidak ada tanda-tanda kehidupan. Tetapi dibalik kekokohnya tersebut terdapat organ yang dapat mengatur segala aktifitas kehidupan dari tiram mutiara itu sendiri. Dalam kelunakan tubuh tiram itu sendiri terdapat cangkang yang keras untuk melindungi bagian tubuh agar terhindar dari benturan maupun serangan hewan lain. Cangkangnya terdiri dari tiga lapisan yaitu : lapisan periostrakum atau lapisan kulit luar, lapisan prismatic atau lapisan tengah yang tersusun dari kristal-kristal kecil *hexagonal calcite* dan lapisan mutiara atau *nacre* yang tersusun dari kalsium karbonat (CaCO_3).

Tiram mutiara dewasa jenis *Pinctada maxima* memiliki cangkang bagian dalam (*nacre*) berwarna keperak-perakan. Spesies ini mempunyai diameter *dorsoventral* dan *anterior-posterior* hampir sama sehingga bentuknya hampir bundar (Winanto, 1998).

Organ tubuh tiram yang lunak secara umum dapat dibagi menjadi tiga bagian yaitu : kaki, mantel dan organ dalam. Organ tubuh ini berfungsi sebagai pengatur segala aktifitas kehidupan tiram mutiara.

1. Kaki

Kaki tiram mutiara merupakan organ tubuh yang mudah bergerak dan berbentuk seperti lidah yang dapat memanjang dan memendek. Kaki tiram ini digunakan untuk bergerak pada saat tiram masih muda. Selain itu kaki tiram berfungsi untuk membersihkan kotoran yang menempel pada insang dan mantelnya (Sutaman, 1993). Setelah dewasa tiram ini menempel pada substrat dengan organ *byssus*. *Byssus* adalah suatu organ bagian luar berupa serat-serat halus dan berumbai, timbul pada organ kaki.

2. Mantel

Mantel merupakan jaringan yang dilindungi oleh sel-sel epitel dan dapat membungkus organ bagian dalam. Letaknya berada di antara cangkang bagian dalam dengan organ dalam. Sel-sel dari cangkang dalam ini akan menghasilkan kristal kalsium karbonat (CaCO_3) dalam bentuk kristal aragonit yang lebih dikenal dengan nama lapisan mutiara.

3. Organ Dalam

Bagian ini letaknya agak tersembunyi setelah mantel dan merupakan pusat aktivitas kehidupannya yang terdiri dari insang, mulut, jantung, susunan syaraf, alat perkembangbiakan, otot, lambung, usus dan anus (Sutaman, 2004). Secara anatomi tubuh tiram mutiara (*Pinctada maxima*) dapat dilihat pada lampiran 1

2.1.3 Kebiasaan Hidup

Tiram mutiara adalah penghuni yang menetap di dasar perairan. Tiram mutiara jenis *Pinctada maxima* biasa ditemukan di perairan dalam antara 20-60 m dengan salinitas 34-36 ppt (Tun dan Winanto, 1988). Daerah penyebaran melintasi daerah beriklim tropis dan sub tropis, di perairan samudera Hindia dan samudera Pasifik. Tiram mutiara sebagian besar terdapat di wilayah Indonesia bagian Timur dengan daerah penyebaran utama meliputi sekitar perairan Irian Jaya, Maluku dan Nusa Tenggara (Mulyanto, 1987).

2.1.4 Cara Makan

Tiram mutiara adalah jenis hewan laut yang mengambil makanan dengan cara menyaring air laut atau *filter feeder*. Oleh karena itu, laju pertumbuhan tiram sangat tergantung pada kesuburan perairan tempat tinggalnya. Banyaknya jumlah pakan yang ada di suatu perairan tergantung dari kelimpahan plankton dan *velositas* dari arus yang mengangkut pakan tersebut (Chan, 1949).

Cara mengambil makanan dilakukan dengan menggetarkan insang yang menyebabkan air masuk ke dalam rongga mantel. Kemudian menggerakkan bulu insangnya, maka plankton yang masuk akan berkumpul di sekeliling insang. Selanjutnya melalui gerakan *labial palp* plankton akan masuk ke dalam mulut (Sutaman, 1993). Makanan utama larva tiram mutiara adalah dari jenis alga yaitu *Isochrysis galbana*, *Pavlova lutheri* dan *Chaetoceros spp* (Dhoe dan Katiman, 1991). Larva tiram mutiara di alam, memakan organisme plankton yang berukuran mikroskopis, kira-kira kurang dari 10 mikron. Jenis plankton tersebut antara lain : *diatom*, *flagelata* dan bakteri (Chan, 1949).

2.1.5 Siklus Hidup dan Reproduksi

Jenis kelamin tiram biasanya terpisah. Organ seksualnya sangat sederhana sehingga sulit untuk dibedakan. Organ kelamin tiram terdiri dari kandungan telur dan testis, pembuahannya terjadi secara eksternal (Chan, 1949). Menurut Wada dan Wada (1979), tiram mutiara (*Pinctada maxima*) dapat berubah kelamin dari jantan menjadi betina, dan sebaliknya dari betina menjadi jantan.

Pada musim tertentu induk tiram yang telah dewasa akan bertelur. Telurnya akan menempel pada lipatan mantel induknya. Setelah dibuahi oleh sel kelamin jantan (sperma), beberapa waktu kemudian telur akan menetas menjadi larva (*trocophore*). Larva ini tetap tumbuh di dalam tubuh induknya sebelum berubah menjadi *veliger*. Pada stadium *trocophore* larva belum mempunyai kulit, tubuhnya hanya diliputi *cilia* atau bulu getar yang berfungsi untuk berenang. Beberapa hari kemudian *trocophore* akan berkembang menjadi *veliger* dengan ditandai tumbuhnya organ-organ mulut dan pencernaan, larva mulai makan dan tubuhnya diliputi lapisan kulit tipis. Perkembangan selanjutnya adalah tumbuhnya velum, pada stadium ini biasanya larva sangat sensitif terhadap cahaya dan banyak melayang-layang di permukaan air, kemudian diikuti dengan tumbuhnya kaki dan berakhir stadium planktonik. Larva yang telah memiliki velum dan kaki disebut *pediveliger*, mulai aktif mencari tempat untuk menempel.

Menurut Winanto (2004) tingkat kematangan gonad tiram mutiara (*Pinctada maxima*) digolongkan dalam 5 fase yaitu sebagai berikut :

1. Fase I : Tahap tidak aktif / salin / istirahat

Kondisi gonad mengecil dan bening transparan. Dalam beberapa kasus, gonad berwarna orange pucat. Rongga kosong sel berwarna kekuningan (lemak).

2. Fase II : Tahap perkembangan atau pematangan

Warna transparan hanya terdapat pada bagian tertentu, material gametogenik mulai ada dalam gonad. Saat mencapai fase lanjut gonad mulai menyebar di sepanjang bagian posterior otot retraktor. Gamet mulai berkembang di sepanjang dinding kantong gonad. Sebagian besar oocyt belum berinti dan bentuknya belum beraturan.

3. Fase III : Matang (*mature*)

Gonad tersebar merata hampir di seluruh jaringan organ, biasanya berwarna krem kekuningan.

4. Fase IV : Matang penuh / memijah sebagian

Gonad mengembung, tersebar merata dan secara konsisten akan keluar dengan sendirinya atau jika ada sedikit getaran. Hampir semua oocyt berbentuk bulat dan berinti.

5. Fase V : Salin (*spent*)

Bagian permukaan gonad mulai menyusut dan mengerut dengan sedikit gonad yang tertinggal di dalam lumen (saluran reproduksi). Setelah fase salin akan berubah ke fase istirahat.

Beberapa jenis tiram mutiara dapat dijumpai matang gonad sepanjang tahun. Sementara musim pemijahan *Pinctada maxima* terjadi setiap bulan sepanjang tahun. Musim puncak kematangan gonad identik dengan musim pemijahan. Pada musim tertentu, induk tiram dewasa akan bertelur, kemudian telur-telur tersebut akan dibuahi oleh sel kelamin jantan (sperma). Pembuahan terjadi secara eksternal di dalam air.

Perkembangan embrio sangat cepat diawali dari penonjolan polar bodi, pembelahan sel dan akhirnya menjadi multi seluler. Kira-kira 8 jam dari pembuahan akan terjadi perubahan bentuk menjadi larva *trochopore* yang berukuran mikroskopis,

bersilia dan belum mempunyai cangkang. Setelah 24-28 jam akan mengalami *metamorphose* menjadi larva *pediveliger*. Larva *pediveliger* mempunyai cangkang transparan dengan organ renang khusus yang disebut velum, yang juga berfungsi dalam mendapatkan makanan. Pada stadia awal veliger saat terbentuk cangkang untuk pertama kali sering disebut *Prodissoconch I*. *Veliger* disebut juga larva bentuk D (*Straight-hinge*) karena bentuknya seperti huruf D dan pada bagian engselnya lurus.

Segera setelah lapisan cangkang kedua terbentuk larva disebut *Prodissoconch II*. Proses terbentuknya cangkang terjadi akibat sekresi yang dilakukan oleh mantel yang mana sangat menguntungkan untuk pembentukan garis pertumbuhan konsentris pada cangkang. Pada stadia *Prodissoconch II* mulai nampak adanya pertumbuhan *umbo* atau stadia awal *umbo*. Perkembangan stadia *umbo*, diawali dengan berfungsinya silia sebagai kaki yang dapat digunakan untuk bergerak berputar-putar. Stadia berikutnya adalah *Pediveliger* dengan ciri-ciri mulai berenang-renang perlahan ke arah depan, terbentuknya sepasang bintik mata (*eyespot*) pada mantel. Stadia *Pediveliger* siap menempel pada substrat yang cocok, dan selanjutnya akan mengalami metamorfosis menjadi spat atau anak tiram (Ver, 1981).

Menurut Chan (1949) dalam Mulyanto (1987), perkembangan larva seperti disajikan pada tabel 1 dan siklus hidup tiram dapat dilihat pada lampiran 2.

Tabel 1. Perkembangan larva *Pinctada maxima* setelah telur dibuahi

Waktu setelah pembuahan	Temperatur air (°C)	Perkembangan
15 menit	28	Penonjolan polar body I
25 menit	28	Penonjolan polar body II
40 menit	29	Pembentukan polar lobe I, permulaan cleavage I
45 menit	30	Stage 2 sel
1 jam	30	Stage 4 sel
1½ jam – 3 jam	28-30	Stage 5 sel
2½ jam - 3½ jam	27-30	Stage morula
3½ jam – 4 jam	27-31	Blastula, mulai mengadakan rotasi

5½ jam	28-30	Permulaan gastrulasi
7½ jam	28-30	Perkembangan flagela apical
18½ jam – 19 jam	26-30	Kulit tiram hampir menutupi tubuh, larva veliger berbentuk D
28 jam	25-30	L 77u, Hg55u, H62u. Gigi engsel rudimenter mulai tumbuh : L84u, Hg55u, H68u
30 jam – 32 jam	25-30	Flagella apical kurang nyata
7 hari	25-32	Umbo mulai tumbuh; ukuran L90u, Hg55u, H75u.
9 hari	24-32	Umbo menonjol sedikit, melebihi panjang garis engsel; L95u, Hg55u, H75u.
2-3 minggu	TD	Siap untuk melekat; spat, ukuran 0,5 mm.

2.2 Pakan dan Pemberian Pakan

Beberapa jenis makanan yang biasanya ditemukan dalam perut tiram mutiara antara lain ialah organisme bersel tunggal seperti *Infusoria*, *Foraminifers*, *Radiolariass*, embrio dan larva sebagai organisme, alga filament, *Flagellata*, *Diatom*, larva dari *Lamellibranch*, *Gastropoda*, *Heteropoda*, *Crustacea*, detritus, pasir, lumpur dan lain sebagainya (Anonymous, 1991). Makanan yang sering digunakan dalam pemeliharaan larva tiram mutiara dan baik untuk pertumbuhan adalah *Isochrysis galbana*, *Chaetoceros calcitrans*, *Caetoceros gracillis*, *Nannochloropis oculata* dan *Tetraselmis chuii*. Larva dapat diberi pakan alami tersebut secara terpisah, tetapi akan lebih baik lagi apabila diberikan dalam campuran dosis yang tepat (Rose, 1990).

2.3 Pemeliharaan Spat

Spat ditandai dengan terbentuknya garis lurus engsel serta berkembangnya bagian ujung bawah *anterior* dan *posterior*. Benang-benang *byssus* tumbuh dengan sempurna. Secara utuh bentuk spat seperti tiram mutiara dewasa, hanya garis-garis

pertumbuhannya masih terlihat jelas (Winanto, 2004). Spat *Pinctada maxima* umur 25 hari disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Spat *Pinctada maxima* (usia 25 hari) (Winanto, 2004)

Setelah stadia *pediveliger*, larva akan memasuki stadia *plantigrade* dan mulai mencari tempat menempel (substrat) yang cocok. Pada saat larva mengalami fase *plantigrade*, spat kolektor harus sudah terpasang. Selama pemeliharaan spat berlangsung (umur 50 hari ke atas), dilakukan pengelolaan air dengan plastik air mengalir.

Pakan alami yang diberikan berupa campuran jenis *Chaetoceros* spp dan *Pavlova lutheri* dengan perbandingan 1:1 dengan dosis pakan yang digunakan adalah 28.000 sel/cc/hari. Larva diharapkan sudah menempel pada spat kolektor setelah berumur 24-30 hari. Spat dapat dipindahkan ke tempat pemeliharaan di laut setelah berumur 2-3 bulan atau telah mencapai ukuran 0,5 cm-1 cm.

2.4 Pengukuran Benih

Pengukuran benih dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan larva tiram. Benih tiram mutiara diukur berdasarkan *Anterior-Posterior* dan *Dorsal-Ventral*. Pengukuran benih tiram mutiara dilakukan dengan menggunakan alat mikrometer. Spat dengan ukuran lebih dari 1 cm, pengukurannya dapat menggunakan mistar/penggaris.

2.5 Pengaruh Warna Bagi Tiram Mutiara

Menurut Rose (1990), spat tiram mutiara bersifat *phototaxis negative*, artinya tidak menyukai cahaya. Bila dikaji lebih lanjut dapat dikatakan bahwa kemungkinan larva tiram mutiara memiliki organ visual yang dapat membeda – bedakan warna, sebagaimana yang dijelaskan oleh Hamzah (2002), bahwa ada jenis hewan laut yang menyukai warna tertentu lebih dari warna lain, contohnya dari jenis ikan trout yang mampu membeda-bedakan warna yang beraneka macam. Energi elektromagnetik yang diterima oleh suatu objek dapat diserap (*absorbed*), dipantulkan (*reflected*) maupun dipancarkan (*emitted*). *Spectrum reflected* berkisar antara 0,4 – 0,7 μm , yang terdiri dari plastik tampak mata biru (*visible blue*) dengan panjang gelombang antara 0,5 – 0,6 μm dan spektrum tampak mata hijau (*visible green*) dengan panjang gelombang antara 0,5 – 0,6 μm dan spectrum tampak mata merah (*visible red*) dengan panjang gelombang antara 0,6 – 0,7 μm , sedangkan warna putih dipancarkan dan warna hitam diserap (Jensen, 1986; Lillesand and Kiefer, 1987; Swan and Davis, 1978 Dalam Sutrisno, 2002). Penjelasan yang hampir sama ditentukan oleh Hamzah (2002), bahwa jenis ikan pelagis yang mempunyai sifat berkelompok dan *phototaxis positif*, yakni jenis ikan *Stelophorus heterolobus* respon terhadap semua warna sinar, namun respon tertinggi ternyata terhadap sinar yang berwarna putih dan kuning. Demikian pula halnya terjadi pada kelompok *mollusca*, familli *Loliginadae* dari jenis cumi-cumi (*Doryttuthis singhalensis* dan *Loligo edulis*) mempunyai reaksi yang berbeda-beda terhadap semua sinar lampu yang digunakan. *Doryttuthis singhalensis* mempunyai reaksi yang tinggi terhadap sinar merah, sementara *Loligo edulis* lebih respon terhadap sinar kuning, dan sinar merah serta kuning untuk sotong buluh (*Sepioteuthis lessoniana*) (Hamza, 1998

dalam Hamzah, 2002). Sedangkan untuk warna hitam lebih di sukai spat sebagai tempat hidupnya (Sutaman, 1993)

2.6 Kualitas Air

2.6.1 Suhu

Suhu adalah kapasitas panas. Penyebaran suhu dalam perairan dapat terjadi karena adanya peyerapan plastik dan aliran tegak. Suhu perairan perlu diketahui karena suhu mempunyai peranan penting dalam ekosistem perairan. Selain pengaruh terhadap berat jenis, viskositas dan densitas air juga berpengaruh terhadap kelarutan gas-gas dalam air dan akan mempengaruhi pertumbuhan maupun aktivitas organisme (Subarijanti, 1990). Menurut Chorik, Artati dan Arifudin (1986), perubahan suhu dari pola yang normal secara tiba-tiba akan dapat mengganggu proses biologis, dapat memperlambat atau mempercepat pertumbuhan dan siklus hidup menjadi tidak normal.

Suhu berperan penting dalam aktifitas biologis tiram mutiara. Suhu dibawah 13°C akan menyebabkan *hybernasi*, sedangkan jika suhu dibawah 6°C akan menyebabkan kematian pada tiram mutiara (Anonymous, 1991). Suhu yang ideal untuk pertumbuhan tiram mutiara berkisar antara $25-30^{\circ}\text{C}$ sebab pada iklim ini pertumbuhan lapisan tiram mutiara dapat terjadi sepanjang tahun (Sutaman, 1993), ini tidak berbeda jauh menurut Tawara (1987) dalam Syachruddin (1990) yaitu suhu yang baik sekitar $25-28^{\circ}\text{C}$.

Sedangkan menurut hasil penelitian yang dilakukan Rose (1990), suhu tertinggi yang dibutuhkan untuk budidaya tiram mutiara dewasa adalah berkisar antara $33-34^{\circ}\text{C}$.

2.6.2 Salinitas

Kadar salinitas dapat mempengaruhi kualitas mutiara yang terbentuk dalam tubuh tiram. Biasanya kadar salinitas yang terlalu tinggi akan menyebabkan warna mutiara menjadi keemasan. Sedangkan pada kadar salinitas dibawah 14‰ atau diatas 55‰ dapat menyebabkan kematian tiram secara plastik. Tiram mutiara mampu bertahan hidup pada kisaran salinitas yang luas yaitu antara 20-50‰. tetapi salinitas yang terbaik untuk pertumbuhan tiram mutiara adalah 32-35‰ (Sutaman, 1993).

Toleransi salinitas untuk tiram mutiara mempunyai kisaran yang luas antara 24-50‰ untuk durasi yang pendek sekitar 2-3 hari. Pada kadar salinitas dibawah 14 atau diatas 50‰ dapat menyebabkan mortalitas 100% pada tiram mutiara (Anonymous, 1991).

Salinitas yang ideal untuk pertumbuhan tiram mutiara adalah sekitar 32-35‰ (Sutaman, 1993), dimana salinitas optimum adalah 35‰ (Tawara, 1987 dalam Syachruddin, 1990). Anonymous (1983), menyebutkan bahwa kondisi optimum bagi budidaya tiram mutiara ini adalah 27,2-33,7‰.

2.6.3 Derajat Keasaman (pH)

Menurut Cholik *et.al* (1986), derajat keasaman adalah suatu ukuran dari konsentrasi ion hydrogen dan menunjukkan suasana air tersebut apakah asam atau basa. Suatu perairan bersifat netral apabila pH antara 0 sampai 14 dan pH 7. apabila perairan bersifat asam maka kisaran pH dibawah 7, sedangkan kisaran pH diatas 7 berarti perairan basa. Secara alamiah pH berhubungan dengan karbondioksida (CO_2) dan senyawa tersebut bersifat sama.

Menurut Clydeday dan Salbin (1987) dalam Syachruddin (1990), pH air laut pada umumnya normal yaitu berkisar antara 7,8 sampai 8,3. air laut dapat mempertahankan pH pada kisaran yang sempit karena adanya karbondioksida (CO_2).

Keadaan pH air berpengaruh langsung terhadap seluruh organisme air, titik kematian bagi organisme berkisar pada pH 4 dan pH 11, penurunan pH sampai dibawah 5 akan terjadi mortalitas massal dan berpengaruh secara tak langsung terhadap penurunan daya tahan bagi organisme terhadap hama dan penyakit (Boyd, 1981).

Menurut Tawara (1987) syarat untuk kehidupan tiram mutiara pH air sekitar 7,8-8,6 dimana kisaran pH rata-rata air laut berkisar 7,8-8,3 (Boyd, 1981).

2.6.4 Oksigen Terlarut

Asmawi (1983) menyatakan bahwa keberadaan oksigen sangat penting untuk kehidupan ikan dan organisme perairan lainnya. Jika oksigen terlarut di suatu perairan sangat sedikit maka perairan tersebut tidak baik bagi ikan dan organisme lainnya, karena hal ini dapat mempengaruhi kecepatan aktifitas makan dari organisme perairan.

Menurut Alabaster dan Lioyd (1980) dalam Syachruddin (1990), kepekaan organisme terhadap organisme terlarut yang rendah berbeda antara spesies dan diantara stadium hidup (telur, larva, dewasa) dan antara proses hidup (makan, tumbuh, reproduksi) yaitu tergantung pada kemampuan berenang dan tingkah laku khusus yang mungkin juga dipengaruhi oleh kadar oksigen terlarut, sehingga diperlukan kadar oksigen terlarut yang cukup.

Kadar oksigen terlarut di dalam perairan selalu berubah karena adanya proses biologis, fisik dan kimia. Udara diatas permukaan perairan mempunyai konsentrasi oksigen yang konstan. Aliran oksigen dari udara ke air terjadi apabila air tidak jenuh akan oksigen (Sutini, 1989).

3 MATERI DAN METODE

3.3 Materi Penelitian

Materi yang diteliti meliputi siput tiram mutiara (*Pictada maxima*) yang diperoleh dari pembenihan di laboratorium PT. Timor Otsuki Mutiara (TOM) yang telah berusia antara 20-25 hari. Dalam penelitian ini di hasilkan warna dan jenis kolektor yang digunakan, perhitungan jumlah spat yang menempel pada kolektor. Sedangkan bahan dan alat yang digunakan meliputi :

3.3.1 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- ❖ Spat tiram mutiara yang berusia 20-25 hari sebagai objek pengamatan.
- ❖ Larutan $MnSO_4$, KOH, H_2SO_4 dan indicator aluminium untuk analisa oksigen.
- ❖ Aquades untuk mensterilkan alat-alat yang digunakan dalam penelitian.
- ❖ Air laut sebagai media hidup spat tiram mutiara.

Pakan yang diberikan pada tiram berupa alga dari jenis *chaetoseros gracillis* yang semuanya diperoleh dari kultur di laboratorium PT. Timor Otsuki Mutiara.

3.3.2 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- ❖ Kolektor yang diberi berbagai macam warna dan dibuat dari berbagai jenis bahan
- ❖ Bak pendederan dengan volume 50 liter dengan diameter 50 cm dan berwarna putih transparan sebagai wadah tempat penebaran benih.
- ❖ Botol DO 250 ml sebagai tempat sampel air untuk pengukuran oksigen terlarut
- ❖ pH pen untuk mengukur pH air.

- ❖ Thermometer untuk mengukur suhu air.
- ❖ Refraktometer untuk mengukur kualitas air.
- ❖ Pipet tetes untuk mengambil larutan dan sampel.
- ❖ Pipet volume untuk mengukur larutan.
- ❖ Karet penghisap untuk menghisap larutan pada pipet volume.
- ❖ Plankton net untuk menyaring larva tiram.1
- ❖ Mikroskop untuk mengamati larva tiram.
- ❖ Hand tally counter untuk menghitung jumlah spat yang menempel pada kolektor.

3.4 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Menurut Surakhmat (1989) pada dasarnya metode ini adalah mengadakan percobaan untuk melihat suatu hasil. Dari hasil yang didapat menegaskan bagaimana kedudukan hubungan kausal antara variable-variabel yang diselidiki. Teknik pengambilan data dilakukan dengan cara observasi langsung.

3.5 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL), karena dalam percobaan ini medium percobaan bersifat homogen, sehingga yang mempengaruhi hasil penelitian adalah perlakuan dan faktor kebetulan saja (Surakhmat, 1989).

Untuk penelitian pertama yaitu menentukan warna kolektor yang sesuai untuk menempelnya tiram mutiara, dipergunakan lima tingkat perlakuan warna bahan anyaman tali plastik yang dipotong sepanjang 25 cm², yaitu :

Perlakuan A : warna hitam

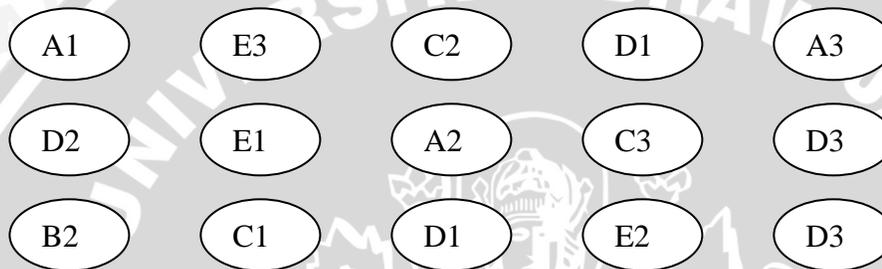
Perlakuan B : warna merah

Perlakuan C : warna putih

Perlakuan D : warna kuning

Perlakuan E : warna biru

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali bak pendederan yang ditempatkan secara acak. Denah percobaan digambarkan sebagai berikut :



Keterangan : A, B, C, D, E : Perlakuan

1, 2, 3 : Ulangan

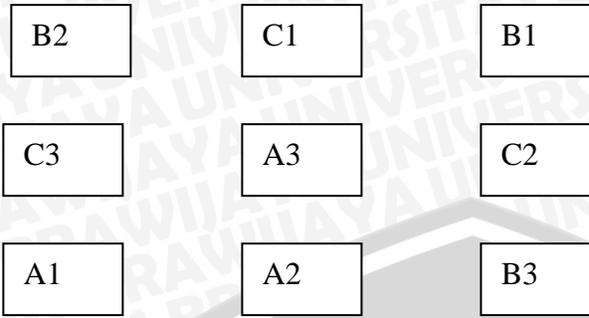
Sedangkan untuk penelitian kedua, yaitu perlakuan untuk menentukan jenis bahan kolektor yang disukai oleh spat tiram mutiara, dipergunakan tiga tingkat perlakuan yang masing-masing diulang sebanyak tiga kali dengan menggunakan 9 bak pendederan ditempatkan secara acak, yaitu :

Perlakuan A : ijuk

Perlakuan B : anyaman tali plastik

Perlakuan C : tali plastik

Bak pendederan yang digunakan mempunyai kapasitas yang sama dengan penelitian pertama, sedangkan denah percobaan dapat digambarkan sebagai berikut :



Keterangan : A, B, C : Perlakuan

1, 2, 3 : Ulangan

3.6 Prosedur Penelitian

3.6.1 Masa Persiapan

- Sterilisasi alat yang akan digunakan dengan cara merendam dalam larutan asam chloride (HCl), pengujian dibilas dengan air tawar dan aquades. Sebelum digunakan dibilas kembali dengan air laut yang steril.
- Mencuci bak-bak yang akan dipergunakan dengan sabun dan membilasnya hingga bersih.
- Mempersiapkan kolektor.
- Mengisi masing-masing bak pendederan dengan air laut sebanyak 50 liter yang akan digunakan untuk pemeliharaan spat.

3.6.2 Pelaksanaan Penelitian

- Mempersiapkan spat yang telah berusia 20-25 hari karena pada usia tersebut spat sudah mencari tempat untuk menempel. Spat tersebut diambil dari bak *breeding*, untuk menentukan jumlah spat yang akan digunakan yaitu mengambil air pada bak *breeding* sebanyak 50 ml dengan menggunakan beaker glass, kemudian dari beaker glass diambil dengan pipet tetes, kemudian dihitung jumlah spat pada setiap

tetesnya, dengan demikian dapat diketahui berapa kepadatan spat dalam bak. Pada penelitian ini masing-masing bak pendederan diisi spat tiram sebanyak 2500 ekor pada setiap bak.

- Mempersiapkan kolektor.
- Memasukan kolektor kedalam bak pendederan untuk anyaman tali rafia dengan posisi mengambang, sedangkan ijuk dan tali plastik digantung.
- Pemberian pakan 2 kali sehari, pagi pukul 08.00 dan siang hari pukul 14.00.
- Setelah 2 minggu dilakukan perhitungan jumlah spat yang menempel pada kolektor dengan menggunakan hand tally counter.

3.6.3 Parameter Uji

1. Parameter Utama

Keberhasilan dari penempelan dalam penelitian ini didasarkan dari hasil perhitungan dari parameter utama. Parameter utama ini dihitung dengan menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Effendie (1979). Penggunaan rumus ini cukup sederhana yaitu menghitung penampang contoh seluas $10 \times 10 \text{ cm}^2$, kemudian hasilnya dikonversikan dengan jumlah luas penampang kolektor untuk mendapatkan jumlah spat yang menempel.

2. Parameter Penunjang

Sebagai parameter penunjang adalah pengukuran kualitas air meliputi suhu, derajat keasaman (pH), salinitas dan oksigen terlarut (DO).

❖ Suhu

Pengukuran suhu air media dengan menggunakan *thermometer* yaitu dengan cara memasukan thermometer kedalam wadah penelitian dan dibiarkan beberapa saat

agar keadaan konstan, kemudian diangkat dan dicatat skala yang akan ditunjuk thermometer.

❖ Derajat Keasaman (pH)

Penentuan derajat keasaman air media dengan menggunakan pH pen. Sebelum pH pen dipergunakan maka perlu dikalibrasi dengan cara memasukan pH pen ke dalam aquadest. Cara pengukuran pH air media adalah memasukan pH pen kedalam air media dan dibiarkan beberapa saat dan membaca angka yang tertera.

❖ Salinitas atau Kadar Garam

Pengukuran kadar garam (salinitas) air media dengan menggunakan alat refraktometer. Cara kerja alat ini pada prinsipnya memancarkan cahaya yang dilewatkan pada contoh air. Cara menggunakan alat ini adalah sebagai berikut :

- a. Memegang refraktometer dengan satu tangan dan membuka tutup gelasnya. Kemudian meneteskan sedikit air sampel yang akan diperiksa diatas permukaan prisma refraktometer.
- b. Menutup lempeng penutupnya dengan hati-hati sehingga ada selapis tipis air diantara permukaan prisma dan lempeng penutupnya.
- c. Untuk membaca angka salinitas yaitu dengan cara melihat dari bagian ujung mata, lalu mengarahkan ujung refraktometer kearah datangnya sinar, maka akan terlihat batas warna yang kontras, pada bagian atas daerah pandang terlihat terang dan pada bagian bawah terlihat gelap.

❖ Oksigen Terlarut (DO)

Menurut Boyd (1981), analisis oksigen terlarut dalam air dilakukan dengan menggunakan metode Winkler, yaitu :

- a. Menambah 2 ml larutan MnSO_4 dan 2 ml KOHKI ke dalam air sample dalam botol, kemudian dibiarkan selama beberapa menit.
- b. Menambah 1ml H_2SO_4 dan mengocoknya sampai endapan larut semua, sebelum membuang air bagian atasnya sehingga yang dikocok endapannya saja.
- c. Mengambil 100 ml dari sample tersebut dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer.
- d. Menambah 2-3 tetes indikator amilum dan mengocoknya sehingga larutan berwarna kebiruan.
- e. Menitrasi larutan dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sehingga larutan tidak berwarna.
- f. Mencatat volume penitran dan memasukan kedalam rumus perhitungan. Rumus perhitungan oksigen terlarut adalah sebagai berikut :

$$\text{DO (mg/l)} = \frac{v + N * 8 * 1000}{V_{\text{sampel}} - 4}$$

v : volume titran $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

N : normalitas larutan penetran

V : volume air sampel

3.6.4 Analisa Data

Pada penelitian ini rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap karena hanya menggunakan satu faktor percobaan yaitu warna dan penelitian lainnya adalah jenis spat kolektor. Model statistik untuk model percobaan ini adalah :

$$Y_{ij} = M + A_i + e_{ij}$$

Dengan Y_{ij} : nilai pengamatan

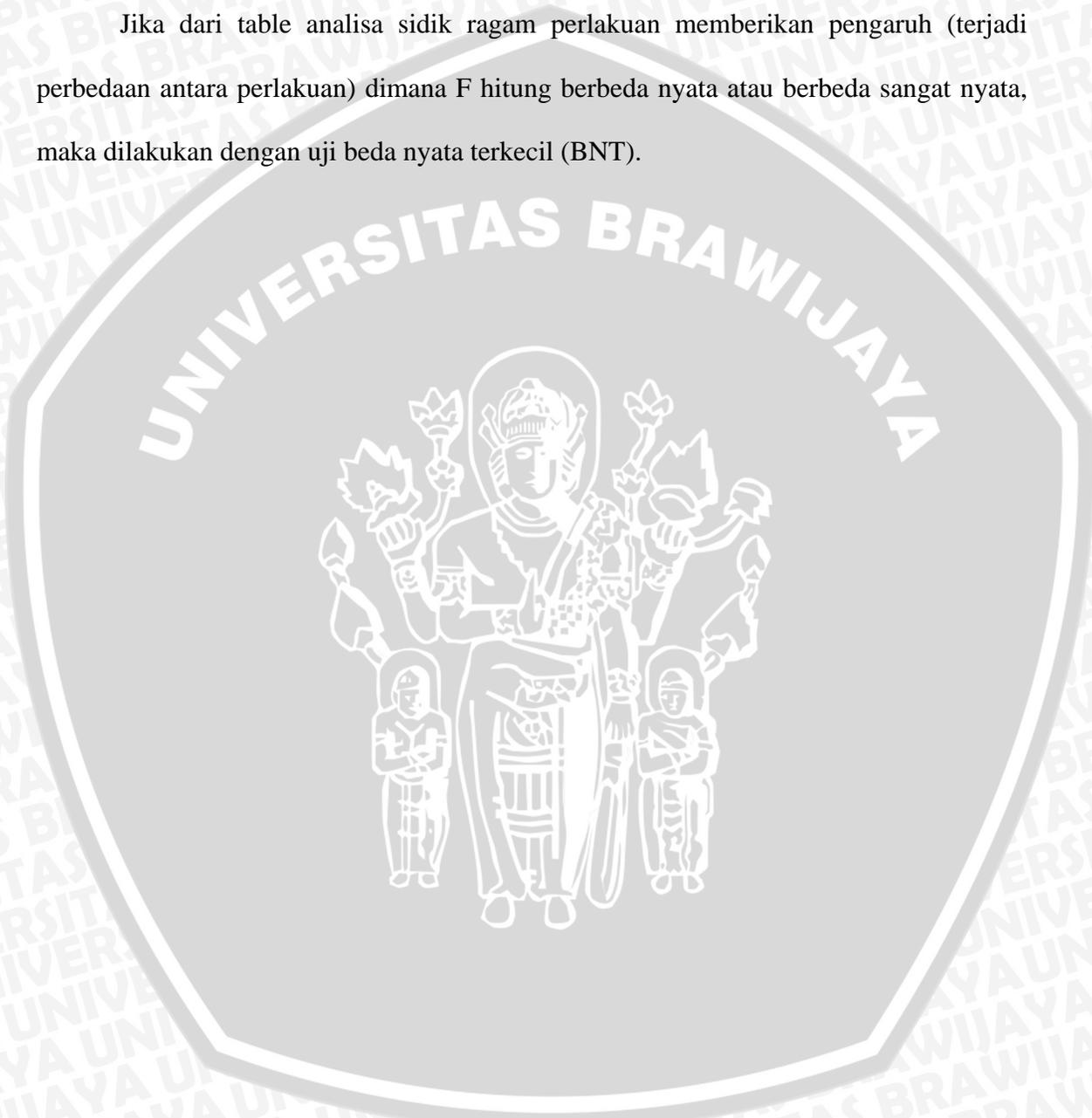
M : rata-rata perlakuan

A_i : taraf perlakuan

e_{ij} : keseluruhan acak perlakuan

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan analisa keragaman untuk mengetahui sampai sejauh mana keanekaragaman dari perlakuan. Untuk memudahkan dalam pengujian pengaruh perlakuan (uji F) maka disusun table analisa sidik ragam.

Jika dari table analisa sidik ragam perlakuan memberikan pengaruh (terjadi perbedaan antara perlakuan) dimana F hitung berbeda nyata atau berbeda sangat nyata, maka dilakukan dengan uji beda nyata terkecil (BNT).



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Warna Kolektor yang berbeda-beda

Hasil rata-rata perhitungan jumlah spat yang menempel pada masing-masing kolektor berkisar antara 97 – 939 ekor. Pada perlakuan C menunjukkan bahwa jumlah rata-rata spat yang menempel pada kolektor sangat sedikit dibandingkan dengan perlakuan lainnya, hal ini disebabkan karena warna spat yang transparan hampir serupa dengan warna kolektornya. Disamping itu hal ini disebabkan karena sifat spat tiram yang *phototaxis negative* terhadap cahaya sehingga kurang menyukai kolektor berwarna putih karena sifat dari gelombang cahaya putih adalah memantulkan cahaya. Pada kolektor yang berwarna hitam (ulangan 1, 2, 3) menunjukkan jumlah spat yang menempel lebih banyak dibandingkan dengan yang lainnya, hal disebabkan karena sifat warna hitam yang menyerap cahaya sehingga disukai oleh spat tiram yang bersifat *phototaxis negative*. Untuk jumlah rata – rata masing – masing perlakuan disajikan pada table berikut ini :

Tabel 2. Data jumlah Spat yang menempel pada kolektor dengan perlakuan warna kolektor yang berbeda-beda

Perlakuan	Ulangan			Rerata
	1	2	3	
A	876	1320	623	939
B	165	150	109	139
C	70	123	98	97
D	108	123	86	105
E	324	203	193	240
Total	1543	1919	1109	4571

Dari hasil perhitungan rata-rata jumlah spat yang menempel untuk mengetahui pengaruh warna kolektor yang berbeda-beda terhadap jumlah spat yang menempel pada

kolektor, dilakukan perhitungan analisa sidik ragam yang dapat dilihat pada lampiran 3 , dengan hasil analisa sidik ragam seperti tertera pada table berikut ini :

Table 3. Daftar analisa sidik ragam jumlah spat yang menempel dengan perlakuan warna kolektor yang berbeda-beda

Sumber keragaman	db	JK	KT	F hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	5	1483749,6	3709374	12,002	2,96	4,69
Galat	14	308559,3	30855,93			
Total	19					

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan warna kolektor yang berbeda-beda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata terhadap jumlah spat yang menempel, hal ini dibuktikan dengan hasil F hitung $>$ F tabel 1 % ($12,002 > 4,96$), oleh karena itu peritungan harus dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT), perhitungan ini dapat dilihat pada lampiran 3, dengan hasil daftar BNT disajikan pada tabel 4

Tabel 4. Daftar Beda Nyata Terkecil jumlah spat yang menempel dengan perlakuan warna kolektor yang berbeda-beda

Perlakuan warna	C (97)	D (105)	B (139)	E (240)	A(939)	Notasi
C (97)	-					a
D (105)	8 ^{ns}	-				a
B (139)	42 ^{ns}	34 ^{ns}	-			a
E (240)	143 ^{ns}	135 ^{ns}	101 ^{ns}	-		a
A (939)	842 ^{**}	834 ^{**}	800 ^{**}	699 ^{**}	-	b

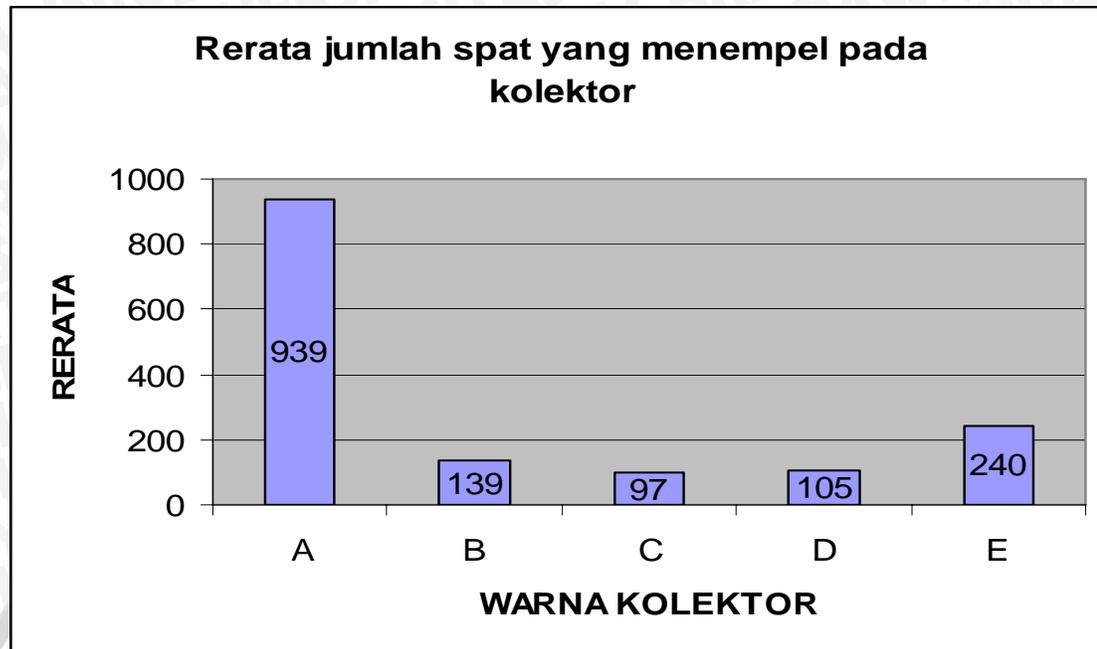
Keterangan : ns : tidak berbeda nyata ** : berbeda sangat nyata

Hasil uji Beda Nyata Terkecil pada tabel diatas, menunjukkan bahwa perbedaan warna kolektor memberikan pengaruh yang berbeda, dimana perlakuan A yaitu kolektor

berwarna hitam memberikan hasil terbaik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa spat tiram mutiara lebih suka menempel pada kolektor yang berwarna hitam, warna-warna kolektor ini dapat dilihat pada gambar 3. Sementara itu perbandingan jumlah spat yang menempel pada kolektor yang berwarna lain yaitu antara warna biru, merah, kuning dan putih tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa penggunaan kolektor yang berwarna hitam lebih baik dan lebih efektif bila dibandingkan dengan warna lainnya, hal ini dapat dilihat juga pada grafik balok rata-rata jumlah spat yang menempel pada masing-masing perlakuan warna kolektor seperti disajikan pada gambar 4



Gambar 3. Warna-warna Spat Kolektor yang digunakan



Gambar 4. Grafik rata-rata spat yang menempel pada masing-masing kolektor, A: hitam; B: merah; C: putih; D: kuning; E: biru

Tiram mutiara merupakan jenis hewan yang bersifat *sedentary* yaitu hidup menempel pada substrat tertentu (Mulyanto, 1987). Pada penelitian ini larva tiram mutiara yang digunakan yaitu tiram mutiara yang berusia 22 hari yang merupakan fase perkembangan bagi tiram mutiara. Menurut Rose (1990), pada fase ini larva tiram memiliki panjang cangkang 220 μ m, dan mulai berkembangnya dua bintik mata yang berwarna merah (masing-masing satu pada setiap valve), dua hari kemudian saat atau ketika mencapai panjang cangkang 240 μ m, kaki silia mulai berkembang yang digunakan untuk berenang, alat peraba dan untuk merangkak. Selama periode ini *pedivlinger* bersifat *phototaxis negative* artinya menghindari cahaya dan mulai mencari tempat untuk menempel. Tempat menempelnya tiram ini disebut kolektor.

Dari hasil penelitian ini yang menunjukkan bahwa spat lebih senang menempel pada kolektor yang berwarna gelap diduga hal tersebut disebabkan oleh sifat spat tiram

yang *phototaxis negative*, artinya menyukai cahaya seperti yang diungkapkan oleh Rose (1990). Bila dikaji lebih lanjut dapat dikatakan bahwa kemungkinan larva tiram mutiara memiliki organ visual yang dapat membeda – bedakan warna, sebagaimana yang dijelaskan oleh Hamzah. M. S (2002), bahwa ada jenis hewan laut yang menyukai warna tertentu lebih dari warna lain, contohnya dari jenis ikan trout yang mampu membeda-bedakan warna yang beraneka macam. Energi elektromagnetik yang diterima oleh suatu objek dapat diserap (*absorbed*), dipantulkan (*reflected*) maupun dipancarkan (*emitted*). *Spectrum reflected* berkisar antara 0,4 – 0,7 μm , yang terdiri dari spektrum tampak mata biru (*visible blue*) dengan panjang gelombang antara 0,5 – 0,6 μm dan spektrum tampak mata hijau (*visible green*) dengan panjang gelombang antara 0,5 – 0,6 μm dan spektrum tampak mata merah (*visible red*) dengan panjang gelombang antara 0,6 – 0,7 μm , sedangkan warna putih dipancarkan dan warna hitam diserap (Jensen, 1986; Lillesand and Kiefer, 1987; Swan and Davis, 1978 Dalam Sutrisno, 2002). Penjelasan yang hampir sama ditentukan oleh Hamzah (2002), bahwa jenis ikan pelagis yang mempunyai sifat berkelompok dan *phototaxis positif*, yakni jenis ikan *Stelophorus heterolobus* berespon terhadap semua warna sinar, namun respon tertinggi ternyata terhadap sinar yang berwarna putih dan kuning. Demikian pula halnya terjadi pada kelompok *mollusca*, familli *Loliginadae* dari jenis cumi-cumi (*Doryttuthis singhalensis* dan *Loligo edulis*) mempunyai reaksi yang berbeda-beda terhadap semua sinar lampu yang digunakan. *Doryttuthis singhalensis* mempunyai reaksi yang tinggi terhadap sinar merah, sementara *Loligo edulis* lebih respon terhadap sinar kuning, dan sinar merah serta kuning untuk sotong buluh (*Sepioteuthis lessoniana*) (Hamzah. M. S, 1998 dalam Hamzah. M. S, 2002). Dari hasil kajian tersebut dapat dikatakan bahwa larva tiram mutiara mempunyai

respon terhadap semua warna kolektor, namun respon tertinggi hanya pada warna hitam. Hal ini didukung oleh hasil penelian yang saya lakukan.

4.2 Jenis Kolektor yang berbeda-beda

Hasil rata-rata perhitungan jumlah spat yang menempel pada masing-masing kolektor yang jenis bahannya berbeda-beda berkisar antara 52-476 ekor, untuk jumlah rata-rata masing-masing perlakuan disajikan pada tabel 5 yang jumlah spat yang menempel paling banyak pada kolektor dari jenis plastik. Sedangkan jumlah spat yang menempel paling sedikit pada kolektor dari jenis ijuk, hal ini disebabkan karena adanya spat yang masuk ke dalam celah-celah lilitan ijuk, disamping itu spat kurang menyukai kolektor dari jenis bahan ijuk karena permukaannya yang tidak rata, kasar dan ujungnya berduri.

Tabel 5. Data jumlah spat yang menempel dengan perlakuan jenis kolektor yang berbeda-beda

Perlakuan	Ulangan			Rerata
	1	2	3	
A	48	36	72	52
B	756	72	360	476
C	384	492	324	400
Total	1188	840	756	2784

Keterangan : A = Ijuk

B = Anyaman tali raffia

C = Tali plastik

Dari hasil perhitungan rata-rata jumlah spat yang menempel untuk mengetahui pengaruh jenis bahan kolektor yang berbeda-beda, dilakukan perhitungan analisa sidik

ragam yang dapat dilihat pada lampiran 4 , dengan hasil analisa sidik ragam seperti tertera pada tabel berikut ini :

Tabel 6. Daftar analisa sidik ragam jumlah spat yang menempel dengan perlakuan jenis kolektor yang berbeda-beda

Sumber keragaman	db	JK	KT	F hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	97376	48688	1,164	5,14	10,92
Galat	6	251040	41840			
Total	9	348416				

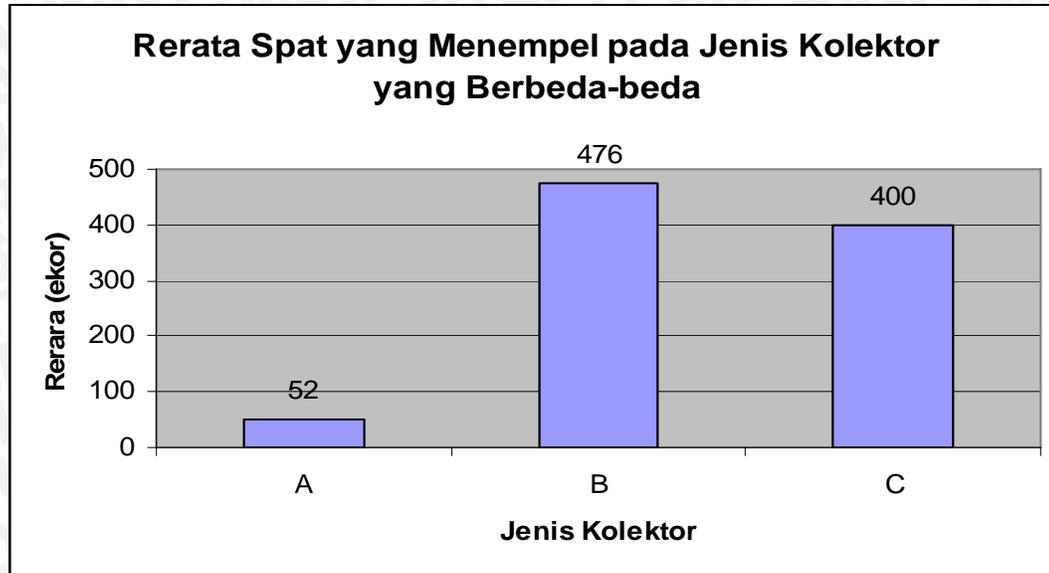
Hasil sidik ragam di atas menunjukkan bahwa perlakuan jenis kolektor yang berbeda-beda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata terhadap jumlah spat yang menempel. Hal ini dibuktikan dengan nilai F hitung $>$ F tabel 5 % ($1,164 < 5,14$) tetapi F hitung $<$ F tabel 1 % ($1,164 < 10,92$), maka tidak dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

Dari data jumlah spat yang menempel dengan perlakuan jenis kolektor yang berbeda-beda menunjukkan bahwa perbedaan warna kolektor memberikan pengaruh yang berbeda, dimana perlakuan B dan C yaitu kolektor dari bahan jenis anyaman tali rafia dan tali memberikan hasil terbaik dibandingkan dengan perlakuan jenis ijuk. Hal ini menunjukkan bahwa spat tiram mutiara lebih suka menempel pada kolektor dari jenis plastik dan tali, jenis-jenis kolektor ini dapat dilihat pada gambar 5. Sementara jumlah penempelan spat pada kolektor dari bahan ijuk tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa penggunaan kolektor yang terbuat dari bahan plastik dan tali rafia lebih baik dan efektif bila dibandingkan dengan kolektor dari jenis

ijuk, hal ini dapat dilihat juga pada grafik balok rata-rata jumlah spat yang menempel pada masing-masing perlakuan jenis kolektor seperti disajikan pada gambar 5.



Gambar 5. Jenis-jenis Spat Kolektor yang digunakan



Gambar 6. Grafik Rata-rata spat yang menempel pada masing-masing kolektor, A : ijuk; B: plastik; C: tali

Dari gambar 6, grafik menunjukkan bahwa larva tiram mutiara lebih menyukai kolektor yang terbuat dari bahan plastik (B) dan tali (C) dibandingkan dengan kolektor dari bahan ijuk (A). Hal ini diduga karena larva tiram mutiara lebih menyukai permukaan kolektor yang lebih rata dan padat. Plastik yang digunakan disini adalah berupa helaian atau lembaran tali rafia yang dianyam dengan permukaan yang rata, sedangkan tali dililit sedemikian rupa sehingga membentuk seperti anyaman yang rata. Kolektor dari bahan ijuk juga dililit, sebelum ijuk dikepang kemudian dianyam namun permukaannya tidak rata dan berduri tajam, sehingga memungkinkan banyaknya larva tiram yang masuk ke celah-celah lilitan, akibatnya sulit untuk dihitung, dan perhitungan hanya pada larva yang nampak di permukaan kotor.

Penelitian tentang jenis kolektor yang digunakan untuk penempelan larva tiram mutiara selama proses penempelan dalam bak pendederan jarang dilakukan bahkan kemungkinan belum dilakukan, sehingga sulit untuk dibandingkan antara hasil penelitian sebelumnya. Disamping itu juga literatur yang menyajikan tentang spat

kolektor ini masih sangat kurang sekali. Menurut Brotowidjoyo *et al* (1995), mengatakan bahwa spat senang menempel pada lembaran plastik yang ditaruh dalam bak pendederan, dan pita-pita nilon dapat pula dipakai sebagai pengganti lembaran plastik. Beberapa perusahaan budidaya tiram mutiara pernah menggunakan ijuk sebagai alternatif lain, namun penggunaan ijuk ini tidak efisien karena menyebabkan air dalam bak cepat kotor, sehingga air harus lebih sering diganti. Hal ini dapat menyebabkan spat tiram sters akhirnya menyebabkan banyak spat yang mati, sehingga penggunaan lembaran plastik dan tali lebih baik bila dibandingkan dengan penggunaan ijuk.

4.3 Kualitas Air

Pengukuran kualitas air ini dilakukan untuk mengetahui apakah kondisi air sebagai media pemeliharaan cukup optimal untuk menunjang proses penempelan spat pada kolektor, karena kondisi air yang optimal akan mempengaruhi kesehatan dan aktivitas serta pergerakan spat dalam mencari tempat untuk menempel. Dari parameter kualitas air yang diamati selama penelitian, yang meliputi suhu, salinitas, derajat keasaman (pH) dan Oksigen terlarut (DO), hasilnya dapat dilihat pada lampiran 5 untuk meneliti warna kolektor dan lampiran 6 untuk penelitian jenis bahan kolektor.

Hasil perhitungan terhadap data kualitas air selama penelitian ternyata kondisi tersebut masih dalam keadaan yang layak bagi perkembangan larva tiram mutiara.

4.3.1 Suhu

Pada penelitian pertama yaitu tentang pengaruh warna kolektor terhadap jumlah spat yang menempel menunjukkan bahwa pada minggu pertama pengukuran pertama suhu media pemeliharaan berkisar antara 28 – 28,5⁰C dan pada pengukuran kedua

jumlah suhu juga berkisar antara $28 - 28,5^{\circ}\text{C}$, sedangkan pengukuran pada minggu kedua, pengukuran pertama dan pengukuran kedua suhu media pemeliharaan berkisar antara $27,5-28^{\circ}\text{C}$. dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa pada minggu kedua terjadi penurunan suhu media pemeliharaan. Hal ini disebabkan karena pada minggu kedua dilakukan pergantian air. Air yang dipakai adalah air yang sebelumnya telah tersimpan dalam tandon air beton yang dilengkapi filter berupa pasir, ijuk, kerikil dan karang.

Hal yang sama terjadi pada penelitian kedua yaitu tentang pengaruh jenis kolektor terhadap jumlah spat yang menempel, suhu media pemeliharaan pada minggu pertama pengukuran pertama dan pengukuran kedua berkisar antara $28 - 28,5^{\circ}\text{C}$, sedangkan pada minggu kedua pengukuran pertama dan kedua suhu media pemeliharaan juga mengalami penurunan yaitu $27,5-28^{\circ}\text{C}$.

Fluktuasi suhu pada suatu perairan tergantung dari kecepatan masuknya aliran panas, volume, kondisi dasar perairan, arus air, kedalaman, keadaan sekitarnya dan temperature udara. Penurunan suhu tergantung dari kecepatan angin dan respirasi. Suhu perairan di daerah tropis selalu mengalami perubahan meskipun hanya dalam kisaran yang sempit (Anonymous, 1976 *dalam* Syachruddin, 1990).

Kondisi ini masih layak bagi kelangsungan hidup larva tiram mutiara seperti disebutkan dalam Sutaman (1993) bahwa suhu terbaik untuk perkembangan larva tiram mutiara berkisar antara $25-30^{\circ}\text{C}$. Chan (1949) *dalam* Mulyanto (1987) menyebutkan bahwa suhu air yang digunakan selama proses pembuahan hingga perkembangan larva berkisar antara $26-30^{\circ}\text{C}$.

4.3.2 Salinitas

Pada penelitian pertama yaitu tentang pengaruh warna kolektor terhadap jumlah spat yang menempel menunjukkan bahwa salinitas media pemeliharaan konstan sebesar 32‰ pada minggu pertama dan kedua dilakukan pergantian air. Meningkatnya salinitas ini disebabkan karena kondisi disekitar lokasi sebagai tempat sumber air laut pada saat itu sangat panas, sehingga terjadi penguapan yang menyebabkan salinitas air laut yang diambil mengalami peningkatan.

Perbedaan salinitas terjadi karena perbedaan dalam penguapan dan presipitasi. Salinitas air laut di daerah tropik biasanya lebih tinggi karena evaporasi lebih tinggi. Pada umumnya kadar salinitas relatif besar di perairan yang mempunyai suhu yang tinggi dan curah hujan yang rendah. Kadar tersebut akan mengecil disekitar muara sungai dan variasinya dipengaruhi oleh air tawar yang berasal dari sungai dan air hujan. Selain itu kadar salinitas permukaan sangat dipengaruhi oleh penguapan air dan pencampuran air baik yang disebabkan oleh arus, musim maupun oleh kenaikan air (*upwelling*) (Nybakken, 1982).

Hal yang sama terjadi pada penelitian kedua yaitu tentang pengaruh jenis kolektor terhadap jumlah spat yang menempel, salinitas juga mengalami peningkatan pada minggu kedua dari 32‰ pada minggu pertama meningkat menjadi 33‰ pada minggu kedua.

Hasil pengukuran salinitas selama penelitian yaitu sebesar 32-33‰ ini, masih layak bagi perkembangan larva tiram mutiara seperti yang dinyatakan dalam Anonymous (1991) bahwa persyaratan kisaran salinitas optimal bagi perkembangan tiram mutiara antara 32-35‰.

4.3.3 Derajat keasaman (pH)

Pada penelitian pertama yaitu tentang pengaruh warna kolektor terhadap jumlah spat yang menempel menunjukkan bahwa pada minggu pertama pengukuran pertama derajat keasaman (pH) media pemeliharaan berkisaran antara 7,8 – 8,2 dan pada pengukuran kedua berkisar antara 7,7 – 8,1, sedangkan pada minggu kedua pengukuran pertama dan pengukuran kedua pH berkisar antara 7,6 – 8,0 hasil ini menunjukkan bahwa pada minggu kedua cenderung terjadi penurunan pH media pemeliharaan, hal ini disebabkan karena salinitas yang lebih tinggi pada minggu kedua yang menyebabkan tingginya kandungan garam dalam air. Semakin banyak kandungan garam dalam air maka proses oksidasi akan sering terjadi, akibatnya kandungan oksigen terlarut turun. Turunnya kandungan oksigen terlarut ini akan menyebabkan turunnya derajat keasaman air (Raharjo dan Sanusi, 1982).

Hal yang sama juga terjadi pada penelitian kedua yaitu tentang pengaruh jenis kolektor terhadap jumlah spat yang menempel yaitu pada minggu pertama pengukuran pertama pH air berkisar antara 7,7-8,2 dan pada pengukuran kedua mencapai 7,6 – 8,2 sedangkan pada minggu kedua pengukuran pertama dan pengukuran kedua, pH berkisar antara 7,6 – 8,0.

Salah satu sifat kimia air laut bergantung pada pecahnya ikatan antara hidrogen yang kuat dalam molekul air. Air laut dapat mempertahankan pH pada kisaran yang sempit, karena adanya sistem karbon dioksida (CO_2), asam karbonat (H_2CO_3), bikarbonat (HCO_3^-) yang berfungsi sebagai *buffer*. Sistem *buffer* tersebut mempunyai peranan untuk menyerap ion H^+ di dalam air jika ion ini kelebihan dan menghasilkan lebih banyak ion H^+ di dalam air jika ion tersebut berkurang (Nybakken, 1982).

Perubahan pH secara alami di perairan dapat disebabkan oleh aktifitas fotosintesis CO₂ (Clydeday dan Salbin, 1987 dalam Syachruddin, 1990).

Derajat keasaman (pH) media pemeliharaan selama penelitian yang berkisar antara 7,6 – 8,2 ini, masih layak bagi perkembangan larva tiram mutira. Boyd (1981) dan Brotowidjoyo *et al* (1995) menyatakan bahwa derajat keasaman air laut normal berkisar antara 7,6 – 8,3. Untuk pemeliharaan tiram mutiara, derajat keasaman air yang optimal berkisar antara 7,4 – 8,6 (Tawara, 1987 dalam Syachruddin, 1990).

4.3.4 Oksigen terlarut

Pada penelitian pertama yaitu tentang pengaruh warna terhadap jumlah spat yang menempel menunjukkan bahwa oksigen terlarut dalam media pemeliharaan pada minggu pertama pengukuran berkisar antara 7,1 – 7,5 ppm dan pada pengukuran kedua, oksigen terlarut berkisar antara 7,1 – 7,4 ppm. Pada minggu kedua pengukuran pertama oksigen terlarut berkisar antara 6,9 – 7,4 ppm dan pada pengukuran kedua oksigen terlarut berkisar antara 7,0 – 7,2 ppm. Hasil ini menunjukkan bahwa pada minggu kedua cenderung terjadi penurunan kadar oksigen terlarut, hal ini disebabkan karena adanya peningkatan salinitas pada minggu kedua. Tingginya salinitas ini menyebabkan tingginya kandungan garam dalam air sehingga proses oksidasi semakin sering terjadi, akibatnya kandungan oksigen terlarut semakin berkurang.

Hal yang sama juga terjadi pada penelitian kedua, yaitu tentang pengaruh jenis kolektor terhadap jumlah spat yang menempel menunjukkan pada minggu pertama pengukuran pertama oksigen terlarut berkisar antara 7,1 – 7,4 ppm dan pada pengukuran kedua berkisar antara 7,0 – 7,4 ppm. Pada minggu kedua pengukuran pertama dan kedua, oksigen terlarut berkisar antara 6,9 – 7,3 ppm.

Kelarutan oksigen dalam air dipengaruhi oleh suhu, tekanan partial gas-gas yang ada di udara maupun di air, kadar garam air laut serta adanya persenyawaan atau unsur yang mudah teroksidasi di dalam air. Makin tinggi suhu dan kadar garam maka tekanan partial gas terlarut dalam air semakin tinggi pula, sehingga kelarutan oksigen dalam air semakin berkurang (Welch, 1952 dalam Syachruddin, 1990).

Kandungan oksigen terlarut dalam media penelitian yang berkisar antara 6,9 – 75 ppm ini, masih layak untuk perkembangan tiram mutiara seperti yang dinyatakan oleh Brotowidjoyo *et al* (1995) bahwa kebutuhan oksigen terlarut yang diperlukan oleh tiram mutiara berkisar antara 5 – 8 ppm.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- Spat tiram mutiara lebih menyukai kolektor yang berwarna hitam (939) dibandingkan dengan warna lainnya yaitu biru (240), merah (139), kuning (105) dan putih (97) sebagai substrat tempat menempelnya.
- Demikian pula spat tiram mutiara lebih menyukai kolektor dari jenis plastik (476) dan tali (400) bila dibandingkan dengan jenis ijuk (52).
- Kualitas air selama penelitian menunjukkan bahwa kualitas air masih layak untuk perkembangan dan pertumbuhan spat tiram mutiara baik pada penelitian pertama maupun kedua, yaitu suhu berkisar antara 27,5 – 28,5 °C, salinitas sebesar 32 – 33 ‰, derajat keasaman (pH) berkisar antara 7,6 – 8,2 dan oksigen terlarut (DO) berkisar antara 6,9 – 7,5 ppm.

5.2 Saran

- Perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan bak-bak pendederan dengan warna lain selain hitam dan lebih baik transparan, karena warna bak dapat mempengaruhi spat yang menempel.
- Untuk perusahaan budidaya tiram mutiara yang memiliki laboratorium breeding, disarankan untuk menggunakan kolektor dari bahan plastik yang berwarna hitam agar diperoleh hasil yang optimal dan mengurangi kerontokan spat yang sudah menempel.

- Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut yaitu tentang kelulushidupan spat tiram mutiara yang menempel pada kolektor dengan perlakuan warna dan jenis kolektor yang berbeda-beda, setelah dipindahkan kelaut.



DAFTAR PUSTAKA

Anonymous. 1991. *Pearl Oyster Farming and Pearl Culture*. Central Marine Fisheries Research Institute at Tuticorin. India. 103 hal

————— 1993. *Kumpulan makalah : Simposium Perikanan Indonesia 1*. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya Malang (tidak diterbitkan).

Brotowidjoyo, M. D. , Tribawono, D dan E. Mulbyantoro. 1995. *Pengantar Lingkungan Perairan dan Budidaya Air*. Penerbit Liberty. Yogyakarta. 295 hal.

Chan A. R. 1949. *Pearl Culture in Japan*. US. Departemen of Interior Fish and Wildlife Service. Washington. 95 hal.

Cholik, F. R. Artati dan Aifudin. 1986. *Pengelolaan Kualitas Air Kolam Ikan*. Direktorat Jendral Perikanan. Jakarta

Dhoe, B. S dan Katiman. 1991. *Paket Usaha Budidaya Tiram Mutiara*. Balai Budidaya Lampung. Lampung.

Hamzah, M. S. 2002. *Studi Laju Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Anakan Kerang Mutiara (Pinctada maxima) pada Kedalaman yang Berbeda di Perairan Teluk Komal – Lombok Barat*. P2O- LIPI Lombok. 27 hal

Mulyanto. 1987. *Teknik Budidaya laut Tiram Mutiara di Indonesia (Marian Culture Technique of Pearl Oyster in Indonesia)*. Diklat Ahli Usaha Perikanan. INFIS Manual Seri no. 45. Jakarta. 72 hal.

Rose, R. A. 1990. *A Manual for the Artificial Propagation of Silverlip or Gold Pearl Oyster (Pinctada maxima) from Western Australi*. Marine Research Laboratories. Fisheries Departement, Western Australia. Australia. 21 hal

— dan Shane B. Baker. 1994. *Larva and Spat Culture of Western Australian Silverlip or Gold Pearl Oyster (Pinctada maxima) (Mollusca : Pteriidae*. Aquaculture 126, 35-50. Australia.

Subarijanti, H. U. 1990. *Kesuburan dan Pemupukan Perairan*. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya Malang

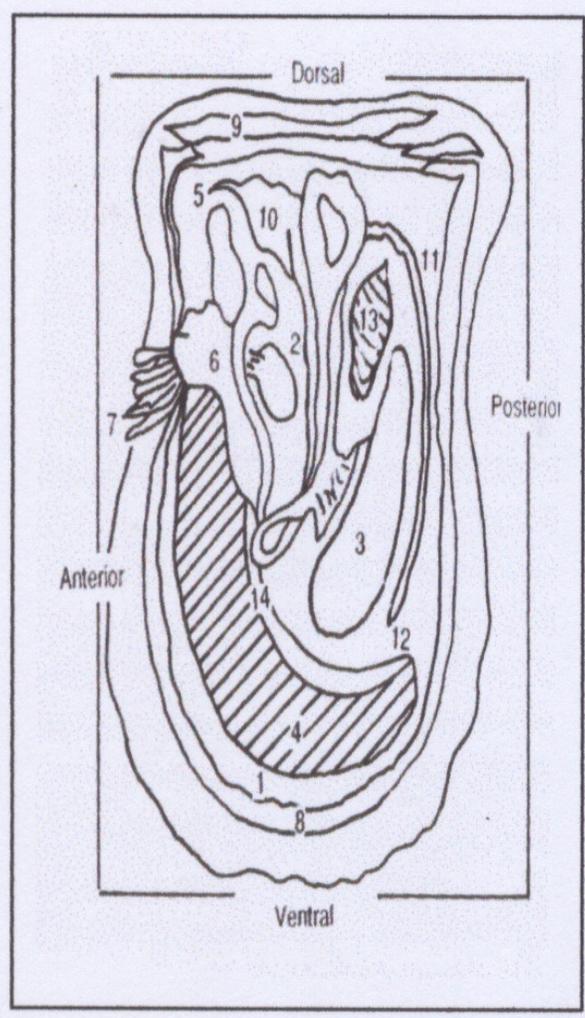
Surakhmat, W. 1989. *Pengantar Penelitian Ilmiah*. Tarsito. Bandung. 338 hal

Sutaman. 1993. *Tiram Mutiara – Teknik Budidaya & Proses Pembuatan Mutiara*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 93 hal

Sutrisno, Dewayany. 2002. *Fenomena Alam dan Perkembangan Teknologi Penginderaan Jauh, Hakekat Ilmu untuk Produktivitas Perikanan*. Makalah Falsafah sains (PPs 702). Program Pascasarjana UGM. Yogyakarta. 166 hal.

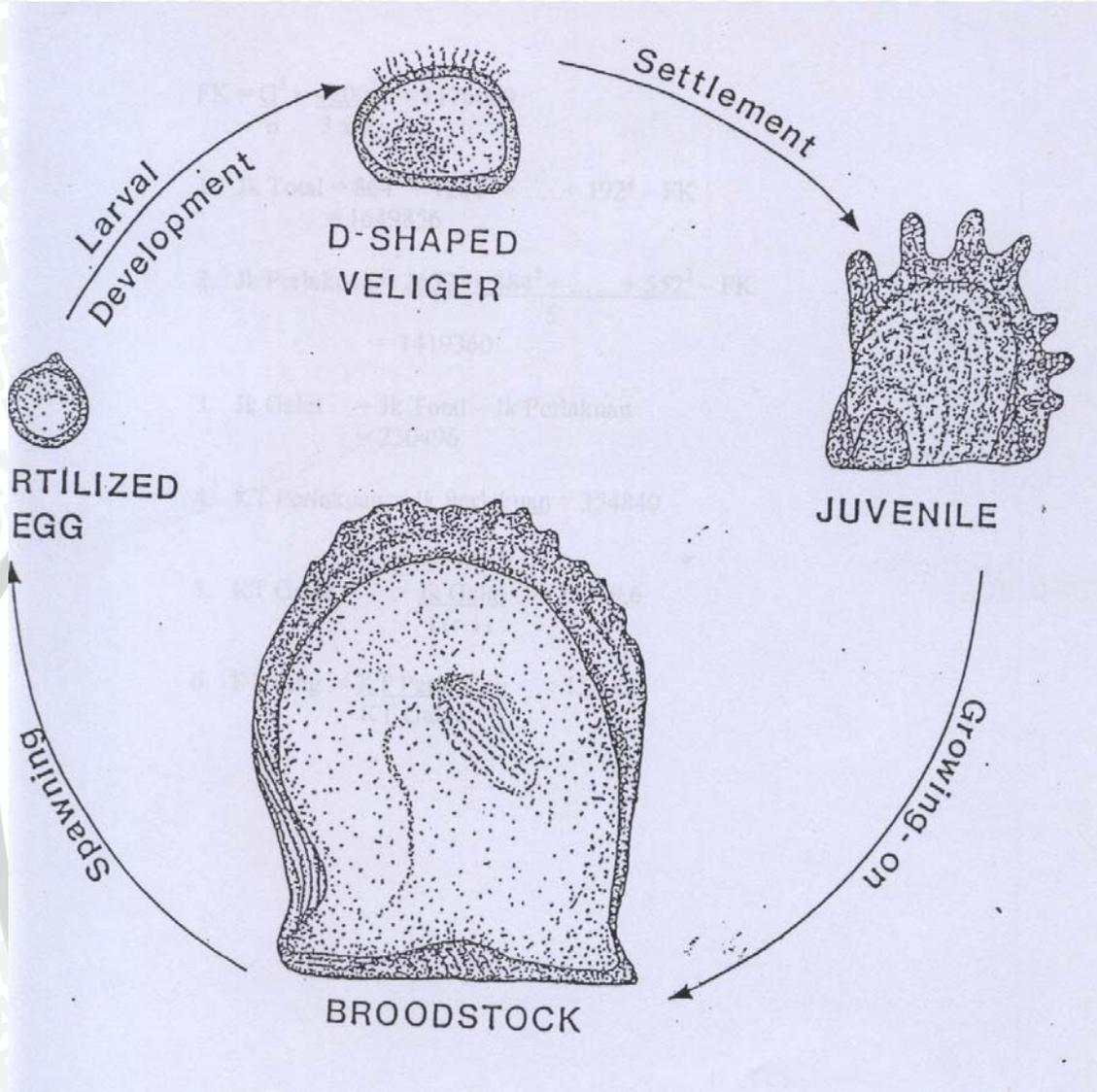
Winanto, T. 1988. *Manual on Pearl Farming in Indonesia*. INS / 81 / 008 / MANUAL / 11.

Lampiran 1. Anatomi Tiram Mutiara (*Pinctada maxima*) (Sutaman, 1993)



- Keterangan**
- 1. Mantel
 - 2. Gonad
 - 3. Otot
 - 4. Insang
 - 5. Mulut
 - 6. Kaki
 - 7. Bisus
 - 8. Cangkang
 - 9. Engsel
 - 10. Lambung
 - 11. Usus
 - 12. Anus
 - 13. Jantung
 - 14. Basis

Lampiran 2. Siklus Hidup Tiram Mutiara (*Pinctada maxima*) (Winanto *et al*, 1992)



Lampiran 3. Perhitungan jumlah Spat yang menempel pada kolektor dengan perlakuan warna kolektor yang berbeda-beda

Perlakuan	Ulangan			Rerata
	1	2	3	
A	876	1320	623	939
B	165	150	109	139
C	70	123	98	97
D	108	123	86	105
E	324	203	193	240
Total	1543	1919	1109	4571

- $$FK = \frac{G^2}{n} = \frac{(4571)^2}{3 \times 5} = 1392936,1$$
- $$JK \text{ Total} = 876^2 + 1320^2 + 623^2 + \dots + 193^2 - FK$$

$$= 3185245 - 1392936,1$$

$$= 1792308,9$$
- $$JK \text{ Perlakuan} = \frac{2817^2 + 417^2 + 291^2 + 315^2 + 720^2}{5} - FK$$

$$= \frac{8811684}{5} - 1392936,1$$

$$= 1483749,6$$
- $$JK \text{ Galat} = JK \text{ Total} - JK \text{ Perlakuan}$$

$$= 1792308,9 - 1483749,6$$

$$= 308559,3$$
- $$KT \text{ Perlakuan} = \frac{JK \text{ Perlakuan}}{t-1}$$

$$= \frac{1483749,6}{4} = 370937,4$$
- $$KT \text{ Galat} = \frac{JK \text{ Galat}}{t(r-1)}$$

$$= \frac{308559,3}{10} = 30855,93$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ F Hitung} &= \frac{KT \text{ Perlakuan}}{KT \text{ Galat}} \\ &= \frac{370937,4}{30855,93} = 12,021592 = 12,022 \end{aligned}$$

Tabel Daftar analisa sidik ragam jumlah spat yang menempel dengan perlakuan warna kolektor yang berbeda-beda

Sumber keragaman	db	JK	KT	F hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	1483749,6	3709374	12,002**	2,96	4,69
Galat	10	308559,3	30855,93			
Total	14					

Keterangan: ** (berbeda sangat nyata)

Perhitungan uji BNT jumlah Spat yang Menempel pada Kolektor dengan Warna yang berbeda-beda

$$SED = \sqrt{\frac{2 \text{ KTG}}{r}} = \sqrt{\frac{2 \times 30855,93}{3}} = \sqrt{20570,62} = 143$$

$$\begin{aligned} \text{BNT 5 \%} &= SED \times 5 \% \\ &= 143 \times 2,145 = 306,735 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BNT 1 \%} &= SED \times 1 \% \\ &= 143 \times 2,977 = 425,711 \end{aligned}$$

Lampiran 4. Perhitungan jumlah Spat yang menempel pada kolektor dengan perlakuan jenis kolektor yang berbeda-beda

Perlakuan	Ulangan			Rerata
	1	2	3	
A	48	36	72	52
B	756	72	360	476
C	384	492	324	400
Total	1188	840	756	2784

- $FK = \frac{G^2}{n} = \frac{(2784)^2}{3 \times 3} = 861184$

- $JK \text{ Total} = 48^2 + 36^2 + 72^2 + \dots + 324^2 - FK$
 $= 1209600 - 861184$
 $= 348416$

- $JK \text{ Perlakuan} = \frac{156^2 + 417^2 + 1188^2 + 1200^2}{3} - FK$
 $= \frac{2875680}{3} - 861184$
 $= 97376$

- $JK \text{ Galat} = JK \text{ Total} - JK \text{ Perlakuan}$
 $= 348416 - 97376$
 $= 251040$

- $KT \text{ Perlakuan} = \frac{JK \text{ Perlakuan}}{t-1}$
 $= \frac{97376}{2} = 48688$

- $KT \text{ Galat} = \frac{JK \text{ Galat}}{t(r-1)}$
 $= \frac{251040}{6} = 41840$

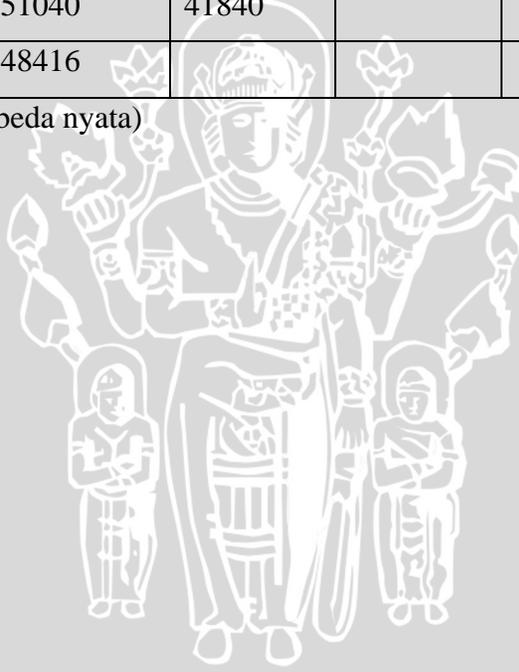
- $$F \text{ Hitung} = \frac{KT \text{ Perlakuan}}{KT \text{ Galat}}$$

$$= \frac{48688}{41840} = 1,1636 = 1,164$$

Tabel Daftar analisa sidik ragam jumlah spat yang menempel dengan perlakuan jenis kolektor yang berbeda-beda

Sumber keragaman	db	JK	KT	F hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	97376	48688	1,164 ^{ns}	5,14	10,92
Galat	6	251040	41840			
Total	9	348416				

Keterangan: ^{ns} (tidak berbeda nyata)



Lampiran 5. Data kualitas air untuk penelitian tentang pengaruh warna kolektor terhadap jumlah spat yang menempel

Minggu I (Pengukuran I)

Perlakuan	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)			pH			Salinitas (ppt)			DO (ppm)		
	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore
A	28	28,5	28,5	8,0	7,8	7,9	32	32	32	7,3	7,1	7,1
B	28	28,5	28,5	8,1	7,9	7,9	32	32	32	7,3	7,1	7,2
C	28	28,5	28,5	8,1	8,0	8,0	32	32	32	7,4	7,2	7,2
D	28	28,5	28,5	8,0	8,0	8,1	32	32	32	7,5	7,3	7,3
E	28	28,5	28,5	8,0	8,0	8,0	32	32	32	7,4	7,2	7,2

Minggu I (Pengukuran II)

Perlakuan	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)			pH			Salinitas (ppt)			DO (ppm)		
	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore
A	28	28,5	28,5	8,0	7,7	7,8	32	32	32	7,4	7,2	7,2
B	28	28,5	28,5	8,0	7,8	7,8	32	32	32	7,3	7,1	7,2
C	28	28,5	28,5	8,1	7,8	7,9	32	32	32	7,3	7,1	7,1
D	28	28,5	28,5	8,1	7,9	8,0	32	32	32	7,3	7,1	7,1
E	28	28,5	28,5	8,1	8,0	8,0	32	32	32	7,4	7,2	7,2

Minggu II (Pengukuran I)

Perlakuan	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)			pH			Salinitas (ppt)			DO (ppm)		
	pagi	siang	soe	pagi	siang	soe	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore
A	27,5	28	28	7,8	7,6	7,7	33	33	33	7,1	7,0	7,0
B	27,5	28	28	8,0	7,9	7,9	33	33	33	7,2	7,0	7,1
C	27,5	28	28	7,8	7,7	7,7	33	33	33	7,2	7,0	7,1
D	27,5	28	28	8,1	8,0	8,0	33	33	33	7,1	6,9	7,0
E	27,5	28	28	7,9	7,7	7,7	33	33	33	7,1	7,0	7,0

Minggu II (Pengukuran II)

Perlakuan	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)			pH			Salinitas (ppt)			DO (ppm)		
	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore
A	27,5	28	28	7,8	7,6	7,7	33	33	33	7,3	7,1	7,2
B	27,5	28	28	8,0	7,8	7,9	33	33	33	7,3	7,1	7,2
C	27,5	28	28	7,9	7,8	7,8	33	33	33	7,2	7,1	7,1
D	27,5	28	28	8,0	7,9	7,9	33	33	33	7,2	7,1	7,1
E	27,5	28	28	7,7	7,7	7,9	33	33	33	7,2	7,1	7,1

Lampiran 6. Data kualitas air untuk penelitian tentang pengaruh jenis kolektor terhadap jumlah spat yang menempel

Minggu I (Pengukuran I)

Perlakuan	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)			pH			Salinitas (ppt)			DO (ppm)		
	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore
A	28	28,5	28,5	7,9	7,7	7,1	32	32	32	7,2	7,1	7,1
B	28	28,5	28,5	8,1	7,9	7,2	32	32	32	7,3	7,2	7,2
C	28	28,5	28,5	8,2	8,0	7,2	32	32	32	7,4	7,2	7,2

Minggu I (Pengukuran II)

Perlakuan	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)			pH			Salinitas (ppt)			DO (ppm)		
	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore
A	28	28,5	28,5	7,8	7,6	7,7	32	32	32	7,1	7,0	7,1
B	28	28,5	28,5	8,0	7,8	7,8	32	32	32	7,2	7,1	7,2
C	28	28,5	28,5	8,2	7,9	8,0	32	32	32	7,4	7,2	7,2

Minggu II (Pengukuran I)

Perlakuan	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)			pH			Salinitas (ppt)			DO (ppm)		
	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore
A	27,5	28	28	7,8	7,6	7,7	33	33	33	7,0	6,9	7,0
B	27,5	28	28	8,0	7,9	7,9	33	33	33	7,2	7,0	7,1
C	27,5	28	28	7,8	7,7	7,7	33	33	33	7,3	7,1	7,1

Minggu II (Pengukuran II)

Perlakuan	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)			pH			Salinitas (ppt)			DO (ppm)		
	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore
A	27,5	28	28	7,8	7,6	7,7	33	33	33	7,0	6,9	6,9
B	27,5	28	28	8,0	7,8	7,9	33	33	33	7,3	7,1	7,1
C	27,5	28	28	7,9	7,8	7,8	33	33	33	7,3	7,1	7,1