

**PENGARUH SUHU TERHADAP
EFISIENSI PENYERAPAN KUNING TELUR
LARVA KERAPU BATIK, *Epinephelus microdon***

Skripsi



**JURUSAN PERIKANAN FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS 45
MAKASSAR
2001**

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH SUHU TERHADAP

EFISIENSI PENYERAPAN KUNING TELUR

LARVA IKAN KERAPU BATIK, *Epinephelus microdon*



Menggetahui dan Mengesahkan

Rektor Universitas 45 Makassar

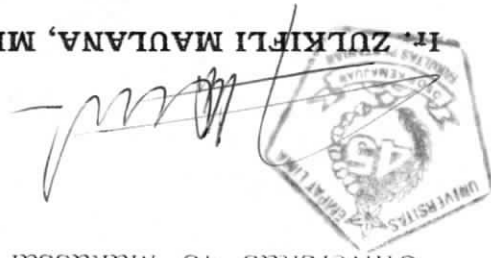


Dr. ANDI JAYA SOSE, SE, MBA

Dekan Fakultas Pertanian

Universitas 45 Makassar

H. ZUKIHLI MAULANA, MP



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Pengaruh Suhu Terhadap Efisiensi Penyerapan Kuning Telur Larva Ikan Kerapu Batik, *Epinephetus microdon*.

Nama : Rusdi S. Ali

Stambuk : 4595034008/995110710073

Jurusan : Perikanan

Fakultas : Pertanian

Skripsi ini Telah Diperiksa dan Disetujui oleh



Ir. JAYADI, M.Si.
Pembimbing Utama

Ir. ERNI INDRAWATI

Pembimbing Anggota

Ir. ANDI DALA JEMMA

Pembimbing Anggota

Ir. ANDI GUSTI TANTU, M.Si.
Ketua Jurusan Perikanan

Ir. ZULKIRLI MAULANA, MP.
Dekan Fakultas Pertanian



Tanggal Lulus : 14 Maret 2001

Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah larva ikan kerapu batik bermur *D0* yang diperoleh dari pemijahan induk yang dipelihara di Loka Penelitian Perikanan Pantai Gondol, pengaruh, maka dilakukan uji BNT.

perlakuan dianalisis dengan analisis varians, apabila terdapat Perlakuan A_2 (suhu 28°C), dan Perlakuan A_3 suhu 31°C . Pengaruh kelompok. Perlakuan terdiri tiga, yaitu perlakuan A_1 (suhu 25°C), sebanyak tiga kali, yang mana ulangan tersebut dijadikan sebagai suhu yang berbeda dan tap-tap perlakuan diberi ulangan menggunakan rancangan acak kelompok, meliputi tiga perlakuan kelushidupan larva ikan kerapu batik. Percobaan ini terhadap efisiensi penyerapan kuning telur dan tingkat Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu

Indrawati, dan A. Dala Jemma sebagai Pembimbing Anggota. bawah bimbingan Jayadi sebagai Pembimbing Utama, Erni Kuning Telur Larva Ikan Kerapu Batik, *Epinephelus microdon*, di Rusdi S. Ali. Pengaruh Suhu Terhadap Efisiensi Penyerapan

RINGKASAN

Bali. Media yang dipergunakan adalah air laut dengan salinitas 33 - 35 ppt, yang telah difilter dan disterilisasi. Wadah percobaan yang digunakan adalah Polycarbonat transparant volume 30 liter sebanyak 9 buah. Padat penebaran per wadah sebanyak 1500 ekor.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa pemberian suhu yang berbeda pada wadah penelitian, berpengaruh sangat nyata terhadap efisiensi penyerapan kuning telur dan tingkat keluashidupan larva ikan kerapu batik, *E. microdon*. Perlakuan A₁ suhu 25°C merupakan perlakuan suhu terbaik dengan efisiensi penyerapan kuning telur akhir sebesar 13,380 %, dan tingkat keluashidupan sebesar 65,75 %, kemudian diikuti perlakuan A₂ (suhu 28°C) sebesar 6,430 %, dengan tingkat keluashidupan 52,62 % dan terakhir perlakuan A₃ (suhu 31°C) sebesar 1,849 % dengan tingkat keluashidupan 29,37%.

Parameter kualitas air berada pada kisaran yang masih dapat ditolerir oleh larva ikan kerapu batik.

KATA PENGANTAR

Skripsi ini disusun berdasarkan hasil percobaan yang berjudul "Pengaruh Suhu Terhadap Efisiensi Penyerapan Kuning Telur Larva Ikan Kerapu Batik, *E. microdon*," yang merupakan salah satu syarat untuk gelar sarjana perikanan pada Universitas "45" Makassar. Skripsi ini diharapkan dapat memberi manfaat pada kegiatan pembenihan ikan kerapu batik, khususnya pengaruh suhu terhadap efisiensi penyerapan kuning telur dan kelulusanidupan larva kerapu batik umur D1 - D3.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada : Ir. Jayadi, M.Si, sebagai pembimbing utama, Ir. Erni Indrawati, sebagai pembimbing anggota dan Ir. A. Dala Jemma, juga sebagai pembimbing anggota.

Yang dengan kesungguhan hati dan kesabaran telah membimbing penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada :

1. Pimpinan dan staf di loka Penelitian Perikanan Pantai Gondol, Bali yang telah banyak membantu penulis pada pelaksanaan penelitian ini.

2. Orang tua, Bapak Sulaiman, Ali dan Ibu Rapi'a serta kakak-kakakku dan adik-adikku yang telah memberi dorongan dan dukungan do'a hingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan ini.

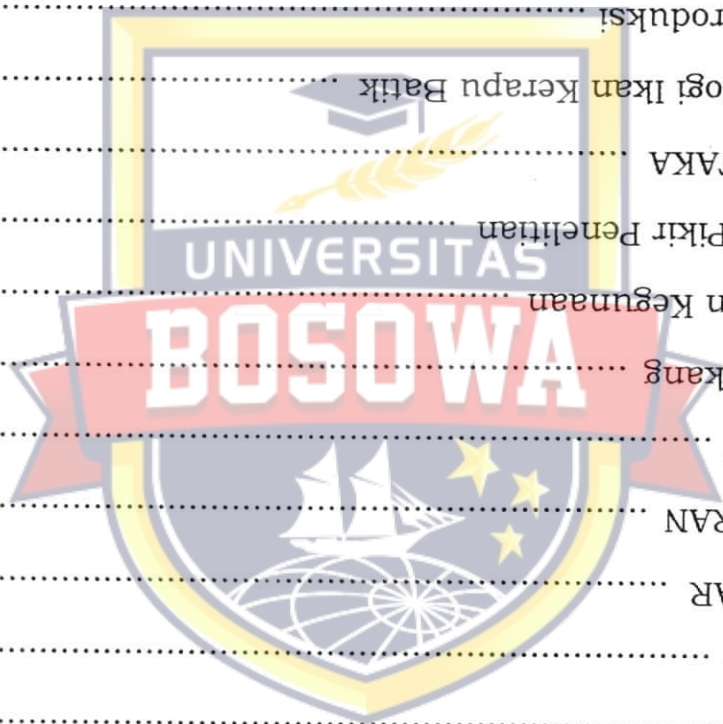
3. Rekan-rekan seperjuangan dalam penelitian di loka Penelitian Perikanan Pantai Gondol, Bali, seperti saudara Dora Indah, Iyus, Antin dan saudara Kalip (IPB) serta adik-adik tingkatku Ranilah dan Noni yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian. Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan-kekurangan, olehnya itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan skripsi ini.

Makassar, 11 Desember 2000

Penulis



Halaman	1	HALAMAN JUDUL
	ii	HALAMAN PENGESAHAN
	iii	KATA PENGANTAR
	v	DAFTAR ISI
	vii	DAFTAR TABEL
	viii	DAFTAR GAMBAR
	ix	DAFTAR LAMPIRAN
	1	PENDAHULUAN
	1	Latar Belakang
	3	Tujuan dan Kegunaan
	4	Kerangka Pikir Penelitian
	5	TINJAUAN PUSTAKA
	5	Aspek Biologi Ikan Kerapu Batik
	6	Aspek Reproduksi
	9	Perkembangan Embrio
	10	Perkembangan Larva
	12	Masa Kritis Larva
	15	Penggunaan Makanan Endogen
	17	Pertumbuhan dan Kelulushidupan



DAFTAR ISI

19	Kualitas Air Media Kultur
19	Suhu
21	Sanilitas
21	Oksigen Terlarut
22	Derajat Keasaman (pH).....
22	Amonia
24	METODE PENELITIAN
24	Waktu dan Tempat Penelitian
24	Materi Penelitian
24	Alat Penelitian
24	Hewan Uji
24	Media Percobaan
24	Rancangan Percobaan
25	Prosedur Penelitian
27	Pengukuran Variabel
28	Analisis Data
29	HASIL DAN PEMBAHASAN
29	Volume Kuning Telur
30	Efisiensi Penyerapan Kuning Telur
33	Keluwshidupan Larva
35	Kualitas Air Media Penelitian
38	KESIMPULAN DAN SARAN
38	Kesimpulan
38	Saran
39	DAFTAR PUSTAKA
42	LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Kematangan Gonad dan Perubahan Kelamin Beberapa Jenis Ikan Kerapu Berdasarkan Panjang (SL)	7
2.	Fekunditas Beberapa Jenis Ikan Kerapu	9
3.	Kisaran Kondisi Air Media untuk Usaha Pembenihan Ikan Kerapu pada Umumnya	23
4.	Efisiensi Penyerapan Kuning Telur (μm) Larva Ikan Kerapu Batik, <i>E. microdon</i> , Selama 48 Jam Setelah Menetas	31
5.	Hasil Uji BNT Efisiensi Penyerapan Kuning Telur Larva Ikan Kerapu Batik, <i>E. microdon</i> Selama 48 Jam setelah menetas	32
6.	Keluwshidupan (%) Larva Ikan Kerapu Batik, <i>E. microdon</i> Selama 60 Jam Setelah Menetas	33
7.	Hasil Uji BNT Tingkat Keluwshidupan Larva Ikan Kerapu Batik, <i>E. microdon</i> , Selama 60 Jam Setelah Menetas	34
8.	Kisaran Kualitas Air Selama Penelitian	36

DAFTAR TABEL



Nomor	Teks	Halaman
1.	Kerangka Pikir Penelitian	4
2.	Morfologi Ikan Kerapu Batik, <i>E. microdon</i>	4
3.	Tata Letak Satuan Percobaan.....	5
4.	Grafik Laju Penyerapan Kuning Telur Larva Ikan Kerapu Batik, <i>E. microdon</i> , Per 12 Jam Setelah Menetas	29

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Rata-rata Volume Kuning Telur (μm) Larva Ikan Kerapu Batik, <i>E. microdon</i> , per 12 Jam. Setelah Menetas pada Perlakuan Suhu yang Berbeda	42
2.	Volume Kuning Telur (μm) Larva Ikan Kerapu Batik, <i>E. microdon</i> , pada Awal dan Akhir penelitian (48 jam setelah menetas)	43
3.	Analisis Ragam Efisiensi Penyerapan Kuning Telur Larva Ikan Kerapu batik, <i>E. microdon</i> , Selama 48 Jam setelah Menetas	43
4.	Jumlah Larva (ekor) Ikan Kerapu Batik, <i>E. microdon</i> , pada Awal dan Akhir penelitian (60 jam setelah menetas)	44
5.	Analisis Ragam Keluashidupan (%) Larva Ikan Kerapu Batik, <i>E. microdon</i> , Selama 60 Jam	44
6.	Rata-Rata Bukanan Mulut Larva (μm) Ikan Kerapu Batik, <i>E. microdon</i> , pada 48 Jam dan 60 Jam Setelah Menetas	45

DAFTAR LAMPIRAN

Untuk menjamin keberhasilan budidaya ikan kerapu batik seperti halnya ikan lain, memerlukan ketersediaan benih secara berkesinambungan dalam jumlah yang memadai dan berkualitas. Namun sampai saat ini, benih ikan kerapu batik masih tergantung dari alam dan semakin sulit didapatkan dalam jumlah besar. Untuk itu perlu dilakukan usaha pembenihan ikan kerapu batik. Dalam

Untuk menjamin keberhasilan budidaya ikan kerapu batik penangkapan yang berlebih dan tidak terkontrol di alam dengan pembudidayaan diharapkan dapat mengatasi terjadinya ditempuh adalah dengan melakukan pembudidayaan. Selain itu permintaan akan ikan tersebut merupakan salah satu upaya yang Untuk mencegah hal ini tidak terjadi dan agar tetap memenuhi menimbulkan kekhawatiran akan menurunnya populasi ikan tersebut. sehingga banyak ditangkap dan dibunuh oleh nelayan, sehingga kebutuhan akan ikan kerapu batik semakin meningkat, pasaran lokal maupun internasional.

Ikan kerapu batik, *Epinephetus microdon*, merupakan salah satu diantara jenis ikan kerapu (grouper) yang bernilai ekonomis tinggi, banyak dipasarkan baik dalam keadaan hidup maupun mati di

Latar Belakang

PENDAHULUAN

usaha pembenihan terdapat banyak kendala, baik pada tahap persiapan induk maupun fase pemeliharaan larva.

Walaupun ikan kerapu batik sudah dapat dipijahkan secara buatan dengan manipulasi lingkungan, tetapi tingkat kelulus hidupan (*survival rate*) larva relatif masih rendah berkisar antara 1-2 % dari jumlah telur yang dihasilkan (Sutha dan Sudirman, 1998). Produksi larva merupakan salah satu bagian dari serangkaian upaya penyediaan benih yang hanya dicapai dengan menekan tingkat kematian larva.

Tingkat kematian larva yang tinggi terjadi pada stadia awal yaitu umur larva 3-6 hari. Tingkat kematian yang tinggi pada stadia ini menurut Hussain dan Higuchi (1980) disebabkan karena ukuran pakan awal yang kurang sesuai. Sedangkan Hunter (1980) menyatakan masa kritis pada stadia awal larva berhubungan dengan saat pergantian sumber nutrisi endogenous ke nutrisi eksogenous.

Rogers dan Westin (1981) menyatakan bahwa masa kritis ini disebabkan larva kekurangan nutrisi, sebab pada larva bermur D₃, makanan yang berasal dari dalam berupa kuning telur yang digunakan sebagai sumber nutrisi telah habis terserap, sedangkan pada umur tersebut bukan mulut larva belum begitu sempurna untuk memperoleh makanan dari luar.

Suhu diduga merupakan salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi cepat lambatnya penyerapan kuning telur pada larva ikan. Johns dan Howell (1980) melaporkan bahwa absorpsi total kuning telur larva *Paralichthys dentatus* lebih cepat pada suhu 21 °C dibandingkan pada suhu 16 °C. Peningkatan serapan kuning telur dengan meningkatnya suhu, juga dilaporkan Furukara (1990) pada larva *Accanthopagrus schlegelii*, *Engraulis japonicus*, *Pagrus major*, dan *Paralichthys olivaceus* pada skala laboratorium.

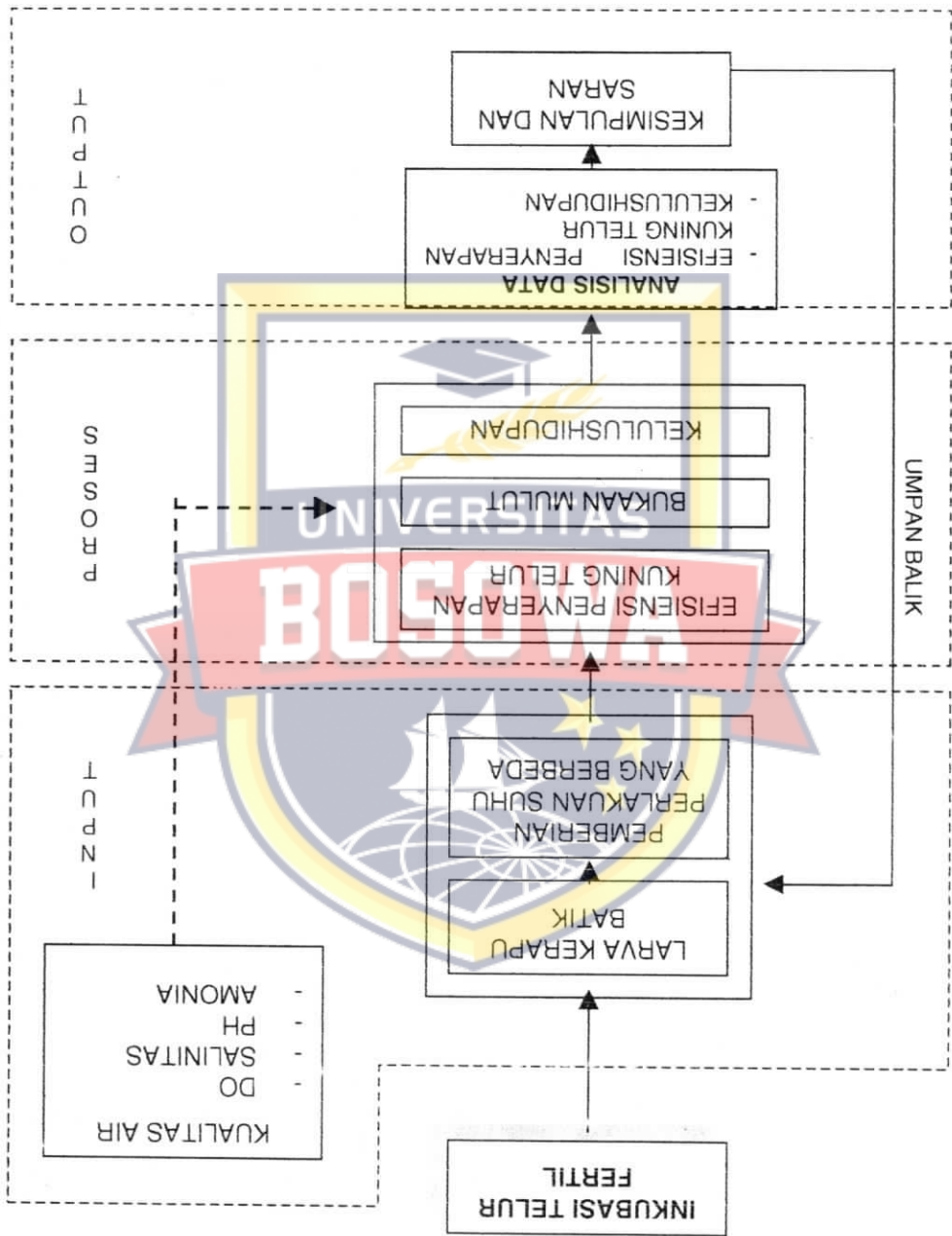
Berdasarkan hal tersebut, maka perlu diadakan penelitian untuk mencari suhu yang optimal terhadap efisiensi penyerapan kuning telur pada larva ikan kerapu batik.

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui suhu optimum yang dapat mengoptimalkan penyerapan kuning telur, sehingga pada saat peralihan nutrisi *endogenous* ke *eksogenous*, kemampuan larva untuk mendapatkan makanan akan lebih baik.

Sedangkan kegunaan dari penelitian ini adalah merupakan salah satu informasi yang bermanfaat dalam hal penanganan larva pada ikan kerapu batik terutama dalam hal penanganan fase kritis pertama pada pembenihan.

KERANGKA PIKIR PENELITIAN



Keterangan : - - - - - = Hubungan tidak langsung
 _____ = Hubungan langsung

Aspek Biologi Ikan Kerapu Batik

Ikan kerapu batik termasuk dalam phylum chordata, kelas

pisces, sub kelas teleostei, famili seranidac, genus epinephelus, dan

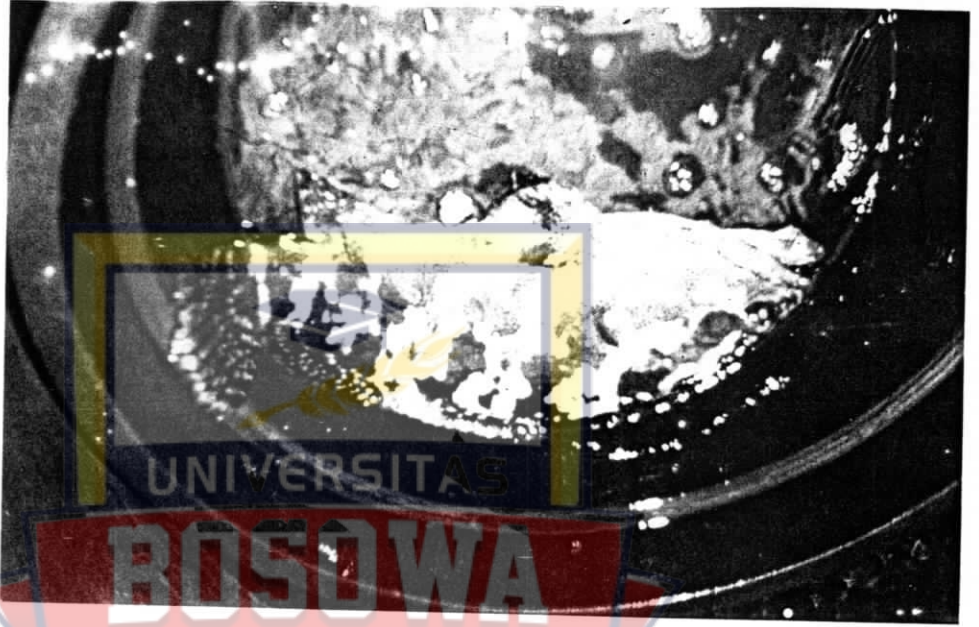
species *Epinephelus microdon* (Hemm stra dan Ramdall, 1993). Tubuh

ikan kerapu batik ditutupi oleh sisik cteinoid dan sirip ekor bundar.

Sisik pada linea lateralis berjumlah 61-64. Rumus jari-jari sirip

adalah D.XI.15-16; A.III.8.18-19.

Morfologi ikan kerapu batik dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Morfologi Ikan Kerapu Batik (*Epinephelus microdon*)

Smith (1961) menyatakan bahwa ikan kerapu (*groupen*) yang termasuk genus *Epinephelus* berada di bagian barat daya Atlantik

Individu yang sekaligus dapat membawa jantan dan betina atau dalam tubuhnya dapat dihasilkan spermatozoa dan ovum sehingga disebut hermaphrodit. Jika sebagian besar atau semua individu pada species bersifat hermaphrodit, maka species tersebut dikatakan hermaphrodit normal. Hermaphrodit terdiri dari *syconous*, *protogynous* dan *protandrous*. *Hermaphrodit synchronous* adalah pematangan sel kelamin jantan dan betina pada waktu yang bersamaan. *Hermaphrodit protogynous* adalah perubahan kelamin dari betina menjadi jantan, sedangkan *hermaphrodit protandrous* adalah perubahan kelamin jantan menjadi betina (Mayuniar, 1992).

Aspek Reproduksi

(Thomson dan Munro, 1974). Individu yang sekaligus dapat membawa jantan dan betina atau dalam tubuhnya dapat dihasilkan spermatozoa dan ovum sehingga disebut hermaphrodit. Jika sebagian besar atau semua individu pada species bersifat hermaphrodit, maka species tersebut dikatakan hermaphrodit normal. Hermaphrodit terdiri dari *syconous*, *protogynous* dan *protandrous*. *Hermaphrodit synchronous* adalah pematangan sel kelamin jantan dan betina pada waktu yang bersamaan. *Hermaphrodit protogynous* adalah perubahan kelamin dari betina menjadi jantan, sedangkan *hermaphrodit protandrous* adalah perubahan kelamin jantan menjadi betina (Mayuniar, 1992).

dan Indo Fasitik. Umumnya ikan kerapu hidup di daerah karang dan kedalaman yang bervariasi (Heemstra dan Ramdall, 1993). Ikan kerapu batik sering didapat di perairan dan lepas pantai. Juvenil umumnya terdapat di daerah mangrove dan dewasa di daerah karang. Umumnya ikan kerapu termasuk golongan pemakan daging (karnivora) dengan makanan utamanya ikan, udang dan cumi-cumi (Heemstra dan Ramdall, 1993). Ikan kerapu termasuk predator dalam ekosistem terumbu karang. Hasil beberapa penelitian menjelaskan bahwa pada pemeliharaan ikan kerapu, makanan yang diberikan berupa ikan ruca (ikan tembang, lamuru, teri, dan selar). Ikan kerapu aktif mencari makanan baik pada siang hari maupun malam hari



Ikan kerapu (*Epinephelus spp*) merupakan ikan *hermaphrodit protogynous*, dimana betina dewasa akan mengalami perubahan kelamin menjadi jantan. Perubahan kelamin pada betina tergantung ukuran dan jenis.

Misalnya *E. tauvina*. Gonadnya terbentuk pada panjang total (TL) 66-72 cm dan testis mulai matang pada TL=74 cm atau berat tubuh (BW) 11 kg. (Chen *et al*, 1977). Sedangkan pada *E. mario* terjadi pada TL=74,5 cm. Selanjutnya pada *E. quaza* pada TL=89 cm dan *E. maculatus* pada TL=44 cm (Shapiro, 1987). Kematangan kelamin ikan kerapu betina dapat diketahui dengan metode histology, makroskopis dan Gonado Somatik Indeks. Sedangkan kematangan testis dengan metode kanulasi dan pemijatan (*stripping*). Pada tabel 1 dapat dilihat ukuran kematangan atau perubahan kelamin beberapa jenis ikan kerapu.

Tabel 1. Kematangan dan Perubahan Kelamin Beberapa Jenis Ikan Kerapu Berdasarkan Panjang (SL)

Jenis	Kematangan Kelamin		Perubahan Kelamin
	SL (mm)	Metode Uji	
<i>E. gustatus</i>	250	Makrokopis	25-47
<i>E. striatus</i>	480	Makrokopis	38
<i>E. mario</i>	425-500	Makrokopis	60
<i>E. areolatus</i>	190	GSI	40-47
<i>E. maculatus</i>	310	GSI	55-75
<i>E. microdon</i>	125	GSI	55
<i>E. aeneus</i>	400	GSI	67
<i>E. quaza</i>	*)	Histologi	86
<i>E. leopardus</i>	300	GSI	7-31

Sumber : Shapiro (1987) dalam Mayunar (1992)
*) Berat tubuh 5 kg.

Dalam tangki percobaan ikan betina yang telah dewasa bila akan memijah akan mendekati jantan. Bila waktu memijah ikan jantan dan betina akan berenang bersama-sama di permukaan air. Pemijahan terjadi pada malam hari, antara pukul 18.00 sampai pukul 22.00. Shapiro (1987) menyatakan, jumlah telur yang dihasilkan oleh satu ekor induk ikan kerapu betina tergantung pada berat dan jenisnya. Sedangkan Bouain dan Siau (1987) menyatakan bahwa telur yang dihasilkan oleh induk ikan kerapu betina bertambah sejalan dengan bertambahnya berat tubuh. Selanjutnya Mintardjo dan Leksono (1991) dalam Mayunar (1992) mendapatkan jumlah telur kerapu Lumpur (*E. taauina*) 1.400.000-5.000.000 yang dihasilkan oleh 4 ekor induk ukur 6-8 kg dari hasil pemijahan dengan metode manipulasi lingkungan. Sedangkan menurut Mayunar, et al, (1991 dalam Mayunar 1992) bahwa satu ekor induk ikan kerapu macan (*E. fuscogustatus*) ukuran 3-6 kg dapat menghasilkan telur 2.000.000 - 6.000.000.

Pada tabel 2 berikut disajikan fekunditas beberapa jenis ikan kerapu :

menit SP. Sel-sel telur membelah menjadi 8 sel, kemudian 16 sel, terjadi pada 25 menit setelah pemijahan (SP), kemudian 4 sel pada 30 pertama telur ikan kerapu batik, *E. microdon* dari satu sel ke dua sel Slamet dan Tridjoko (1997) menyatakan bahwa, pembelahan menetas.

neurula dan badannya mulai bergerak gerak sampai akhirnya sel, 8 sel, 16 sel, 32 sel, 64 sel, 128 sel, morula, gastrula, yang disebut stadium 1 sel, kemudian berturut-turut menjadi 2 sel, 4 Perkebangan embrio terjadi 40 menit setelah pembuahan (Mayunar, 1992).

gelembung minyak (oil globule) berdiameter 0,16 mm – 0,20 mm licin, transparan dan berdiameter 0,17 mm – 0,90 mm, sedangkan telur yang terbuahi berbentuk bundar dengan permukaan

Pekembangan Embrio

Sumber : Shapiro (1987) dalam Mayunar (1992)

Jenis	Fekunditas	Daftar Pustaka
<i>E. guttatus</i>	90.000 - 3.365.000	Burnet & Herkes (1978)
<i>E. mario</i>	312.000 - 5.735.000	Thomson & Mundry (1978)
<i>E. diacanthus</i>	63.000 - 233.000	Chen <i>et al</i> (1980)
<i>E. aletandrinus</i>	404.000 - 12.589.000	Bouain & Siau (1983)
<i>E. aeneus</i>	258.000 - 605.000	Bouain & Siau (1983)
<i>E. guaza</i>	255.000 - 899.000	Bouain & Siau (1983)

Tabel 2. Fekunditas Beberapa Jenis Ikan Kerapu

terjadi 65 menit SP. Selanjutnya menjadi 32 sel, 64 sel terjadi 1 jam 25 menit SP. Kemudian menjadi 128 sel pada 1 jam 50 menit SP.

Fase morula terbentuk pada 2 jam 05 menit SP dan fase blastula pada 3 jam 30 menit SP, sedangkan fase gastrula terjadi pada 4 jam 30 menit SP. Selanjutnya fase neurola terjadi pada 7 jam 10 menit SP dimana pelindung embrio mulai terbentuk. Fase

pembentukan mata terjadi pada 10 jam 20 menit SP serta pembentukan sistem saluran pencernaan terjadi pada 11 jam 10 menit SP. Jantung mulai berdetak aktif berdenyut pada 12 jam 10 menit SP. Selanjutnya embrio terbentuk sempurna dan terjadi pergerakan dan siap akan menetas, telur akan menetas pada 18 jam 30 menit SP. Larva yang baru menetas mempunyai ukuran panjang total

1.52 mm.

Perkembangan Larva

Menurut Kohno *et al.* (1990a) perkembangan awal larva kerapu

sebagai berikut:

- Larva yang baru menetas (17-19 jam SP) panjang total rata-rata 1,5 mm. Panjang kuning telur berukuran 1 mm dan terletak pada bagian posterior dari kantong kuning telur.

- Pada umur 1 hari (D₁) saluran pencernaan larva telah berkembang baik dan *urinary bladder* telah terbentuk. Larva umur 2 hari (D₂) mulut dan anus sudah terbuka dan mulai terjadi pigmentasi mata, panjang total mencapai 2 mm, pada hari ke 3 (D₃) kuning telur dan gelembung minyak sudah terserap seluruhnya dan nampak pada larva adanya gerakan mulut, gerakan paristaltik usus serta pigmentasi mata yang lengkap.
- Pada hari ke 9 (D₉) empat dari 10 larva sudah mempunyai sirip punggung dan sirip dada. Pada hari ke 11 (D₁₁) kedua sirip tersebut telah terlihat pada semua larva.
- Menurut Kohno *et al*, (1990a) menyatakan bahwa perkembangan tingkah laku larva secara kronologis setiap hari setelah menetas pada suhu 26°C - 30°C dan salinitas 32 ppt - 34 ppt adalah sebagai berikut :
- Hari ke 0 = Larva berkumpul di permukaan air
- Hari ke 1 = Larva berkumpul di permukaan air dengan posisi ekor di atas. Kadang-kadang berenang dengan cepat ke atas dan kebawah.
- Hari ke 2 = Larva berkumpul di lapisan tengah kolom air dan berada dalam posisi vertikal dengan kepala menghadap

kebawah. Kadang-kadang larva berenang dengan cepat

ke atas.

Hari ke 3 = Larva berkumpul di tempat yang terang, menunjukkan

sifat fototaksis positif. Larva terapung dekat

permukaan atau dilapisan tengah dalam posisi normal

dan siap untuk makan.

Hari ke 5 = Larva berenang menjang dengan cepat. Gerakan

renang larva searah arus air.

Hari ke 9 = Larva aktif berenang melawan arus air

Hari ke 10 = larva yang lebih kecil berenang pada sudut tangki,

sedang yang besar aktif berenang pada lapisan tengah

air.

Masa Kritis Larva

Konsep periode kritis pertama kali diperkenalkan oleh Febre

Domergue dan Bietrix pada tahun 1897, ketika menemukan tingginya

kematian larva yang diperkirakan pada fase peralihan makanan dari

dalam (kuning telur) ke makanan dari luar (Braum, 1979).

Hjort (1914) *dalam* Braum (1978) menanggapi konsep periode

kritis dalam publikasinya tentang fluktuasi hasil perikanan laut

Eropa Timur yang ditandai dengan adanya perbedaan kelas umur

yang mencolok, disebabkan ketidak tersediaan makanan pada saat kuning telur telah habis sehingga menimbulkan kematian larva.

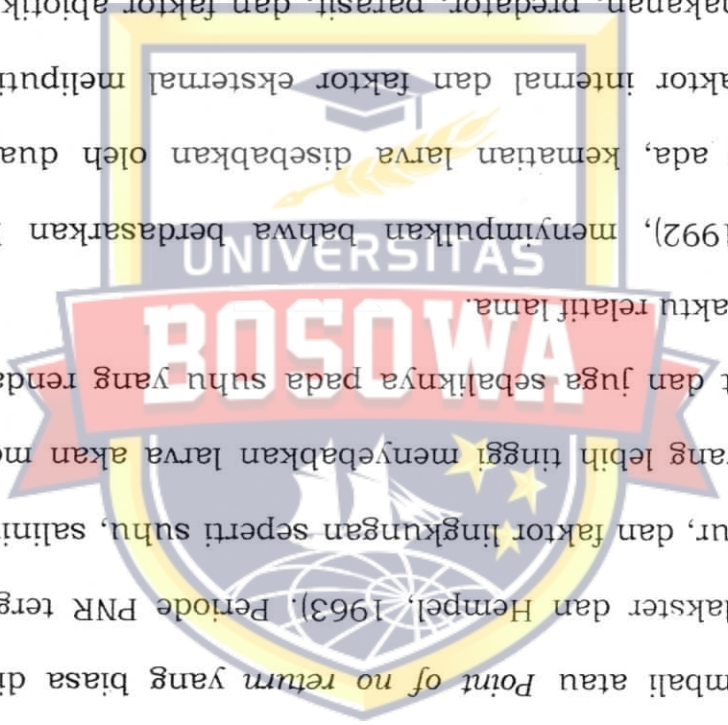
May, (1974) membuat satu kurva ketersediaan jumlah larva yang hidup setiap fase dan hasilnya tidak ditemukan peningkatan mortalitas pada fase penyerapan kuning telur. Banyaknya sanggahan terhadap konsep periode kritis oleh karena peristiwa kematian yang tinggi pada saat kuning telur mulai habis dapat disebabkan oleh banyak faktor, misalnya ketersediaan makanan kurang, rendahnya kualitas telur, adanya predasi, atau mungkin karena kesalahan penarikan sampel.

Penelitian laboratorium tentang serapan kuning telur adalah satu aspek yang penting diketahui untuk mengatasi periode kritis pada awal daur hidup ikan (May, 1974). Kematian yang tinggi pada periode kritis dapat dipengaruhi oleh tekanan lingkungan, kompetisi, penyakit, perkembangan abnormal serta terjadinya kekurangan nutrisi antara waktu serapan kuning telur selesai dan awal pengambilan makanan (Johns dan Howell, 1980).

Tersedianya makanan yang cocok dalam fase transisi makanan, baik kualitas maupun kuantitasnya, larva dapat mengambil makanan tersebut sebelum kuning telur terserap habis, dapat menyebabkan kematian (Noakes dan Gordin, 1988). Sebaliknya

apabila makanan tidak cocok atau tidak tersedia, larva akan berdiam diri atau melayang. Apabila keadaan ini berlangsung lama meskipun makanan telah tersedia, larva tidak dapat lagi melakukan pengambilan makanan. Akibatnya, cepat atau lambat larva akan mengalami kematian. Dalam keadaan seperti ini disebut kondisi tidak dapat pulih kembali atau *Point of no return* yang biasa disingkat dengan PNR (Blakster dan Hempel, 1963). Periode PNR tergantung pada kuning telur, dan faktor lingkungan seperti suhu, salinitas dan cahaya. Suhu yang lebih tinggi menyebabkan larva akan mencapai PNR lebih cepat dan juga sebaliknya pada suhu yang rendah PNR dicapai dalam waktu relatif lama.

Kamler (1992), menyimpulkan bahwa berdasarkan laporan penelitian yang ada, kematian larva disebabkan oleh dua faktor utama, yaitu faktor internal dan faktor eksternal meliputi faktor biotik, seperti makanan, predator, parasit, dan faktor abiotik seperti konsentrasi oksigen, suhu, salinitas, PH, polutan (bahan pencemar yang beracun). Untuk menghindari kesalahan-kesalahan dalam penarikan kesimpulan kematian yang tinggi pada fase kritis, maka sebaiknya digunakan data sebanyak-banyaknya, dihubungkan dengan ketersediaan, musim, dan distribusi plankton (makanan).



Pada awal daur hidup ikan mempunyai dua sumber makanan sebagai sumber energi yaitu makanan endogen (kuning telur) dan makanan exogen (makanan dari luar tubuh ikan). Kamler (1992), membagi periode pengambilan makanan bagi larva ikan yaitu

Penggunaan Makanan Endogen

Untuk mengetahui periode kritis di perairan alam sangat sulit karena proses perkembangan larva dan penyerapan kuning telur sulit diketahui. Pada awal daur hidup ikan terdapat waktu yang terbatas untuk memperoleh makanan yang tersedia dan merupakan periode yang kritis. Untuk mendapatkan keterangan yang lebih sempurna maka perpaduan hasil percobaan lapangan dan percobaan laboratorium sangat diperlukan.

Data yang penting sebagai penunjang menurut Braum (1978) meliputi: (1) Lama perkembangan telur sampai mengambil makanan dari luar, (2) Jenis makanan yang disenangi oleh larva ikan, (3) Hubungan antara larva dengan mangsa, (4) Kemampuan organ larva untuk memperoleh mangsanya, (5) Keberhasilan larva memperoleh makanan, (6) Kecepatan renang larva dihubungkan dengan kemampuan larva untuk memperoleh mangsa, dan (7) jumlah yang dibutuhkan oleh larva.

endogen masih belum sempurna. Sistem pencernaan pada fase Organ-organ pencernaan ikan pada fase penggunaan makanan yang terdekat dalam ovarium.

Embrio hewan jenis vivipar menggunakan bahan nutrisi dari cairan Iuar yang terdapat diperairan secara bersamaan (Turner, 1979). menggunakan kuning telur juga dapat memanfaatkan makanan dari setelah kuning telur diserap seluruhnya. Ikan ovarium selain burung dan reptil yang hanya dapat mengambil makanan dari Iuar Ikan ovarium berbeda dengan larva hewan ovarium lainnya, seperti (1990).

pengambilan makanan dari Iuar tubuhnya (Kamler, 1992; Wootton, perkembangan embrio (setelah fertilisasi) sampai dengan nutrisi utama bagi embrio yang digunakan mulai pada saat (Kjorsvik dkk, 1990). Kuning telur ikan adalah sumber energi dan bahan-bahan lain yang dibutuhkan untuk pertumbuhan larva asam-asam amino esensial, lemak esensial nutrien, vitamin C, dan bersemen. Disamping itu kuning telur mengandung protein dan tidak berpigmen, dan pada ikan-ikan primitif kadang-kadang Makanan endogen umumnya transitaran, berstruktur homogen, endogen dan exogen dan periode makanan exogen.

periode makanan endogen, periode campuran antara makanan

tersebut terjadi secara sederhana, yaitu transpor cadangan kuning telur terjadi pada bagian *periblast* kemudian diserap oleh embrio untuk dipakai dalam pembentukan jaringan baru dan sebagai sumber jaringan *vitellin* dengan cara aksi *fegastik* pada lapisan bagian dalam *vitellin*, selanjutnya kuning telur tersebut ditrombak dalam bentuk molekul-molekul sederhana dan hasilnya diangkut ke dalam darah (Shimizu dan Yamada, 1980). Larva ikan yang masih menggunakan makanan endogen atau belum menggunakan makanan exogen belum mengeluarkan kotoran berupa tinja melalui saluran pencernaan, tetapi sisa-sisa metabolisme dikeluarkan dalam bentuk *ekresi* melalui jaringan, misalnya pada larva *Acipenseridae* mengeluarkan sisa-sisa pembakaran *melain* (Gershanovich dkk, 1970 dalam Kamler, 1992).

Telur yang berukuran lebih besar, lebih lama untuk mencari makanan dari luar sebelum mengalami fase kelaparan (Hunter, 1980, 1981). Kuning telur merupakan cadangan energi untuk metabolisme. Larva ikan pelegis yang berasal dari telur yang kecil hanya mampu bertahan 1-2 hari setelah kuning telurnya habis, sedangkan larva yang berasal dari telur yang besar seperti ikan haring dapat mencapai 6 hari dan ikan gunion mencapai 16 hari (May, 1971).

Pertumbuhan dan Keluashidupan

Effendi (1978) mengemukakan bahwa pertumbuhan relatif adalah panjang atau bobot yang dicapai dalam satu periode tertentu yang dibandingkan dengan panjang atau bobot tubuh awal periode. Selanjutnya dikatakan pertumbuhan akan terjadi bila ada kelebihan energi dan asam amino yang berasal dari makanan setelah digunakan untuk metabolisme dasar, pergerakan, perawatan bagian tubuh atau pergantian sel-sel yang rusak. Pertumbuhan yang terjadi pada pemeliharaan larva disamping terlihat dari perubahan panjang dan bobot tubuh akan ditunjukkan pula oleh perkembangan organ tubuhnya. Beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan diantaranya jumlah pakan yang tersedia, jumlah ikan yang mengkonsumsi pakan, kualitas air, ukuran ikan dan kematangan gonad.

Keluashidupan adalah peluang untuk hidup dalam suatu saat tertentu (Effendi, 1978). Selanjutnya dikatakan laju keluashidupan adalah perbandingan jumlah individu yang hidup pada akhir suatu periode dengan awal periode dalam populasi yang sama. Laju keluashidupan yang dicapai suatu populasi merupakan gambaran hasil interaksi dari kemampuan (daya dukung) lingkungan dengan respon populasi terhadap ketersediaan lingkungan tersebut.

Kematian ikan dipengaruhi oleh faktor dalam (internal) dan faktor luar (eksternal). Termasuk faktor dalam diantaranya umur ikan, kemampuan ikan menyesuaikan diri dengan lingkungan dan faktor luar antara lain kondisi lingkungan abiotik, ketersediaan pakan, dan kompetisi diantara individu ikan.

Kualitas Air Media Kultur

Suhu

Pengaruh suhu diterima oleh organ-organ reseptor tubuh kemudian diteruskan ke sistem saraf pusat untuk mengatur organ tubuh dan sistem kelanjat dalam proses fisiologis keseimbangan tubuh, metabolisme, dan pertumbuhan (Smith, 1982; Heming dan Buddington, 1988).

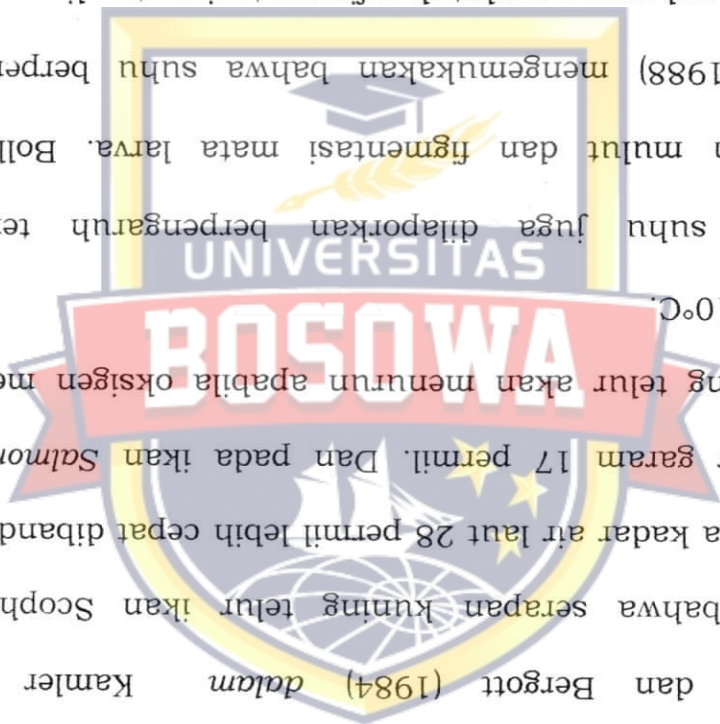
Para ahli perikanan tertarik mempelajari pengaruh suhu atau kombinasi dengan faktor lingkungan lain, seperti salinitas, dentitas makanan, dan cahaya terhadap pertumbuhan embrio dan larva ikan termasuk efisiensi serapan kuning telur.

Serapan kuning telur berkorelasi positif dengan suhu, dan mencapai titik optimum pada suhu tertentu (May, 1974). Serapan kuning telur lebih efisien pada suhu 14°C dengan salinitas dibawah 20 permil.

John dan Howell (1980) melaporkan bahwa absorpsi total kuning telur larva *Faralichthys dentatus* lebih cepat pada suhu 21°C dibandingkan pada suhu 16°C. Peningkatan serapan kuning telur dengan meningkatnya suhu, pada larva *Acanthopagrus schlegelii*, *Engraulis javonicus*, *Dagrus major*, dan *Paralichthys olivaceus* dalam laboratorium. (Furukawa, 1990).

Escate dan Bergott (1984) dalam Kamler (1992) menyatakan bahwa serapan kuning telur ikan Scophtalmus maksimal pada kadar air laut 28 permil lebih cepat dibandingkan dengan kadar garam 17 permil. Dan pada ikan *Salmon salar* serapan kuning telur akan menurun apabila oksigen menurun pada suhu 5-10°C.

Faktor suhu juga dilaporkan berpengaruh terhadap perkembangan mulut dan figitasi mata larva. Bolla dan Holmenforti (1988) mengemukakan bahwa suhu berpengaruh terhadap perkembangan mulut dan figitasi mata, dimana pada suhu 10°C fungsi organ mulut dan mata relatif lebih berkembang dibandingkan dengan suhu 6°C dan 2°C. Perkembangan mulut dan mata larva *Bardiella icastica* sempurna setelah kuning telur terserap habis pada semua kondisi suhu 11°C sampai 24°C (May,



Salinitas air berpengaruh pada proses osmoregulasi pada tubuh ikan Salinitas yang tidak sesuai dengan kebutuhan ikan akan dapat mengganggu kondisi kesehatan ikan. Perbedaan salinitas air media dengan tubuh ikan, akan mengakibatkan gangguan keseimbangan, pada kondisi ini sebagian besar energi yang tersimpan dalam tubuh ikan digunakan untuk penyesuaian diri terhadap kondisi lingkungan, sehingga energi yang digunakan untuk pertumbuhan tinggal sedikit atau bahkan tidak

Salinitas

Kinne (1963) menjelaskan bahwa organisme air biasanya menempati habitat dimana suhu tubuhnya hampir sama dengan suhu air lingkungannya. Pengaruh suhu juga berbeda menurut jenis, umur, tingkat daur hidup, dan jenis kelamin. Pada umumnya laju metabolisme dan aktifitas meningkat dengan peningkatan suhu.

1974). Lasker (1984), melaporkan bahwa perkembangan mulut dan figmentasi mata yang lambat pada suhu rendah (13°C), dibandingkan dengan suhu yang tinggi (21°C). Figmentasi mata dan perkembangan mulut dapat berbeda antara species ikan laut pada taraf suhu yang dicobakan (Furukawa, 1990).

ada. Menurut Sugama *et al*, (1998), salinitas untuk pemeliharaan ikan kerapu adalah 30-34‰.

Oksigen terlarut (DO)

Oksigen terlarut dalam perairan sangat diperlukan semua organisme yang ada didalamnya untuk pernapasan dalam rangka untuk metabolisme tubuh mereka. Kelarutan oksigen untuk pemeliharaan larva menurut Purba dan Mayunar (1990) harus diatas 4 mg/l.

Derajat keasaman (pH)

Reaksi asam sangat berarti bagi lingkungan, karena proses biologi hanya akan terjadi dalam kisaran pH optimum. PH air laut umumnya alkalis yang berkisar antara 7-9 (Antoro *et al* 1999).

Naik turunnya pH dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya dekomposisi bahan organik, respirasi, dan sisa-sisa metabolisme. Meningkatkan faktor-faktor tersebut akan mengakibatkan turunya kandungan O₂ dan naiknya CO₂

sehingga menyebabkan pH akan turun (Boyd, 1982). Menurut Waspada *et al* (1990), pH untuk pemeliharaan larva berkisar antara 6,7 - 8,5.

Amoniak

Amoniak (NH_3) yang terkandung dalam suatu perairan merupakan salah satu hasil dari proses penguraian bahan organik dan sisa-sisa pakan yang tidak dimanfaatkan.

Amoniak didalam air mempunyai dua bentuk, yaitu yang tak berion (NH_3) yang sifatnya beracun, dan amoniak yang berion (NH_4) yang tidak beracun. Menurut Alabaster dan Loyd (1980) kandungan amoniak yang dapat mengakibatkan kematian pada ikan berkisar antara 0,6-2,0 mg/l.

Untuk lebih jelasnya kisaran kondisi lingkungan usaha pembenihan larva kerapu dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Kisaran Kondisi Air Media untuk Usaha Pembenihan Ikan Kerapu pada Umumnya

No.	Parameter	Kisaran	Sumber
1.	Salinitas	30 - 34‰	Sugama <i>et al</i> (1998)
2.	Oksigen terlarut (DO)	> 4 mg/l	Purba dan Mayunat (1990)
3.	pH	6,7 - 8,5	Waspada <i>et al</i> (1993)
4.	Amoniak	> 3 mg/l	Alabaster dan Loyd (1980)

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama kurang lebih 4 bulan yaitu pada bulan Agustus sampai dengan Oktober 2000 di Loka Penelitian Perikanan Pantai Gondol, Bali.

Materi Penelitian

Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi bak Polycarbonat transparan volume 30 liter sebanyak 9 buah, selang aerasi, aerator, thermostat, mikroskop, pipet dan paralon.

Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan adalah larva ikan kerapu batik bermur D0 (D:day = hari) yang diperoleh dari hasil pemijahan induk yang dipelihara di Loka Penelitian Perikanan Pantai Gondol, Bali.

Media Percobaan

Media yang digunakan adalah air laut dengan salinitas 33-35 ppt yang telah difilter dan disterilisasi.

Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok, meliputi tiga perlakuan suhu yang

berbeda dan tiap-tiap perlakuan diberi ulangan sebanyak tiga kali, yang mana ulangan tersebut dijadikan sebagai kelompok. Dalam penelitian ini perlakuan terdiri atas:

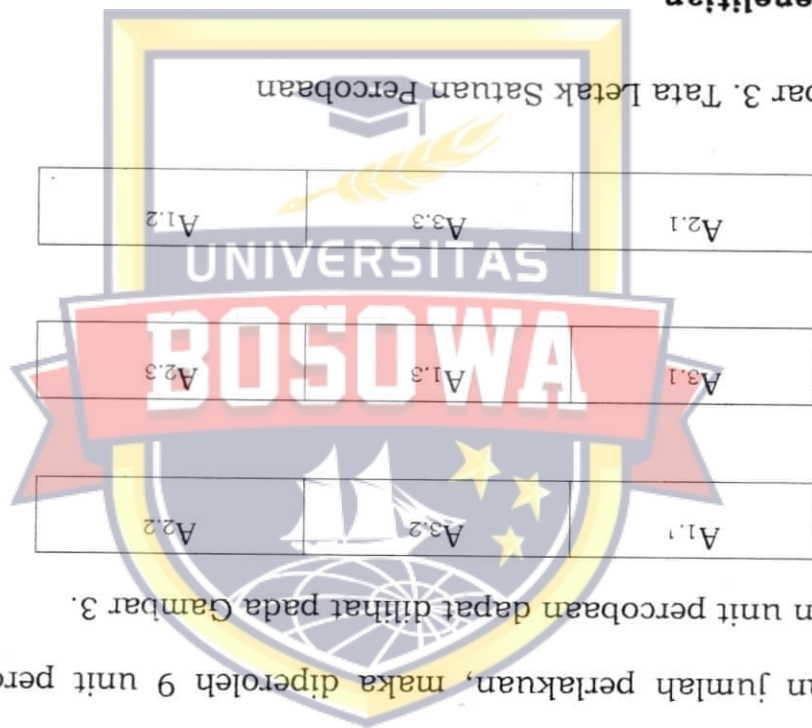
Perlakuan A₁ : 25 °C

Perlakuan A₂ : 28 °C

Perlakuan A₃ : 31°C

Berdasarkan jumlah perlakuan, maka diperoleh 9 unit percobaan.

Penempatan unit percobaan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tata Letak Satuan Percobaan

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilaksanakan adalah sebagai berikut :

- Sebelum dilakukan percobaan, seluruh alat yang dipergunakan termasuk slang, batu aerasi dan wadah percobaan disucihamakan dengan memakai khlorin.

- Pemasangan peralatan yang digunakan dalam penelitian seperti lampu, wadah penelitian, aerasi dan pembuatan *airlift*. *Airlift* berfungsi sebagai alat pembantu dalam pemerataan suhu pada media percobaan, sedangkan lampu berfungsi sebagai alat penerang dalam pengambilan sampel.
- Sehari sebelum diadakan penelitian, alat yang digunakan *disetting* terlebih dahulu dengan tujuan agar suhu tiap-tiap perlakuan stabil sesuai dengan suhu yang dikehendaki.
- Pengambilan telur fertil pada wadah penampungan telur, dan kemudian ditampung pada wadah penetasan yang bervolume 100 liter dengan padat tebar 70 butir telur per liter.
- Menghitung daya tetas telur pada wadah penetasan kemudian memasukkan hewan uji tersebut ke dalam tiap-tiap wadah penelitian sebanyak 1500 ekor per wadah.
- Sampling pertama dilakukan pada saat larva baru menetas (D0) sebanyak 10 ekor untuk pengukuran volume kuning telur awal.
- Sampling selanjutnya dilakukan 12 jam sekali selama 3 hari untuk melihat laju penyerapan kuning telur tiap-tiap perlakuan, sedangkan untuk melihat efisiensi penyerapan kuning telur yang didapatkan pengamatan akhir adalah 48 jam setelah menetas, jumlah hewan uji yang diambil untuk tiap-tiap unit setiap kali sampling adalah 5 ekor.

Pengukuran Variabel

Variabel yang diamati dalam percobaan ini adalah, volume kuning telur, efisiensi penyerapan kuning telur, dan tingkat keluansanhidupan larva.

Volume kuning telur dihitung berdasarkan rumus yang dikemukakan oleh Kohn, et al [1986] yaitu :

$$V = \frac{\pi}{6} D^3$$

dimana : V = Volume kuning telur (μm^3)

D = Diameter kuning telur (μm)

$$\pi = 3,14$$

Efisiensi penyerapan kuning telur dihitung dengan

menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{EPK} = \frac{V_a}{V_b} \times 100\%$$

dimana : EPK = Efisiensi penyerapan kuning telur (μm)

V_a = Volume kuning telur awal (μm)

V_b = Volume kuning telur akhir (μm)

Tingkat keluanshidupan larva dihitung berdasarkan jumlah

larva yang masih hidup pada akhir penelitian dengan larva pada awal penelitian dengan menggunakan rumus Effendi (1979) sebagai

berikut :

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan suhu terhadap efisiensi penyerapan kuning telur dan kelulushidupan maka data dianalisis dengan Analisis Varians (Gaspersz, 1991). Apabila terdapat pengaruh, maka dilakukan uji Beda Nyata Terkecil (Sudjana, 1989 dan Gaspersz, 1991).

Analisis Data

Yang diamati sebanyak 2 kali yaitu 48 jam dan 60 jam setelah menetas. Sedangkan kualitas air diamati pada awal penelitian dan akhir penelitian.

PR = Panjang rahang atas larva (µm)

Dimana LM = Lebar bukaan mulut (µm)

$$LM = PR \sqrt{2}$$

berikut :

adalah bukaan mulut larva dan kualitas air media penelitian seperti salinitas, DO, PH dan Amoniak. Bukaan mulut larva dihitung dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Shirota (1970) sebagai berikut :

Nt = Jumlah larva pada akhir penelitian (ekor).

No = Jumlah larva pada awal penelitian (ekor)

dimana : SR = Kelulushidupan larva (%)

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100 \%$$



HASIL DAN PEMBAHASAN

Volume Kuning Telur

Volume kuning telur larva ikan kerapu batik, *E. microdon* per 12 jam dapat dilihat pada lampiran 1. Sedangkan grafik laju penyerapan kuning telur per 12 jam setelah menetes dapat dilihat

pada gambar 4.



Gambar 4. Grafik Laju Penyerapan Volume Kuning Telur Larva Ikan Kerapu Batik, *E. microdon*, per 12 Jam Setelah Menetes

Berdasarkan grafik di atas, terlihat bahwa pemberian perlakuan suhu yang berbeda dapat mempengaruhi laju penyerapan volume kuning telur. Laju penyerapan volume kuning telur tercepat terjadi pada suhu 31°C, sedangkan pada suhu 25°C, laju penyerapan volume kuning telur lambat dibandingkan pada

suhu 28°C dan 31°C. Pada akhir pengamatan (60 jam setelah menetas), pada suhu 31°C volume kuning telur sudah terserap habis sedangkan pada suhu 28°C dan 25°C masih tersisa masing-masing 4,84 µm, dan 21,31 µm. Hal ini dikarenakan pada suhu 31°C proses metabolisme yang terjadi pada tubuh ikan sangat cepat sehingga energi yang diperlukan untuk kelangsungan hidupnya semakin meningkat pula. Hal ini sesuai dengan pendapat Goddard (1996), bahwa suhu dapat mempengaruhi metabolisme, dengan meningkatnya suhu, maka metabolisme akan semakin meningkat, dengan demikian kebutuhan pakan (kuning telur) sebagai sumber energi juga akan meningkat.

Efisiensi Penyerapan Kuning Telur

Volume kuning telur awal dan akhir penelitian larva ikan kerapu batik dapat dilihat pada Lampiran 2. Sedangkan efisiensi penyerapan kuning telur selama 48 jam dapat dilihat pada

Tabel 4.

Tabel 4. Efisiensi Penyerapan Kuning Telur (%) Larva Ikan Kerapu Batik, *E. microdon*, selama 48 Jam setelah Menetas.

Perlakuan	Kelompok		Jumlah	A ₁	A ₂	A ₃	Jumlah
	I	II					
A ₁	13,262	13,616	40,140	13,380			
A ₂	6,287	6,502	19,291	6,430			
A ₃	1,724	2,008	5,547	1,849			
	21,273	21,772	64,978				

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa rata-rata efisiensi penyerapan kuning telur yang tertinggi terjadi pada perlakuan A₁ (suhu 25°C) sebesar 13,380%, kemudian disusul perlakuan A₂ (suhu 28°C) sebesar 6,430%, dan perlakuan A₃ (suhu 31°C) sebesar 1,849%. selanjutnya dari Tabel 1 dilakukan analisis ragam yang hasilnya dapat dilihat pada Lampiran 3. Pada lampiran 3 menunjukkan adanya pengaruh sangat nyata dimana F hitung lebih besar dari F tabel. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pemberian perlakuan suhu yang berbeda dapat memberikan pengaruh terhadap efisiensi penyerapan kuning telur larva ikan kerapu batik. Selanjutnya dilakukan uji BNT antara perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5.

Dari hasil uji BNT didapatkan bahwa setiap perlakuan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata, dimana perlakuan A₁ berbeda sangat nyata dengan perlakuan A₂, perlakuan A₂ berbeda sangat nyata dengan perlakuan A₃, dan perlakuan A₁ berbeda sangat nyata dengan perlakuan A₃. Hal ini disebabkan pada perlakuan A₁ (suhu 25°C) metabolisme ikan yang terjadi lebih kecil dibandingkan dengan perlakuan A₂ dan perlakuan A₃, sehingga pada perlakuan tersebut nutrisi yang digunakan larva untuk melangsungkan hidupnya sedikit, sebaliknya pada perlakuan suhu yang tinggi metabolisme ikan yang terjadi semakin besar sehingga nutrisi yang digunakan untuk melangsungkan hidupnya pun semakin banyak pula. Hal ini sesuai dengan pendapat Elliot (1982) yang menyatakan jumlah pakan (kuning telur), yang dikonsumsi oleh ikan dipengaruhi oleh suhu perairan. Fukuhara (1988) juga melaporkan bahwa penyerapan kuning telur akan meningkat dengan meningkatnya suhu.

Perlakuan Suhu	Rata-rata Efisiensi Kuning Telur (%)
A ₁	13,380 ^a
A ₂	6,430 ^b
A ₃	1,849 ^c

Tabel 5. Hasil Uji BNT Efisiensi Penyerapan Kuning Telur Larva Ikan Kerapu Batik, *E. microdon*, Selama 48 Jam Setelah Menetas.

Kelulushidupan Larva

Jumlah larva pada awal dan akhir penelitian setiap perlakuan dapat dilihat pada lampiran 4. sedangkan rata-rata kelulushidupan larva pada akhir penelitian (60 jam setelah mentas) dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kelulushidupan (%) Larva Ikan Kerapu Batik, *E. microdon*, Selama 60 Jam setelah Mentas.

Perlakuan	Kelompok		Jumlah		
	I	II	Jumlah	Rata-Rata	
A ₁	68,73	60,40	197,26	65,75	
A ₂	52,60	51,86	157,86	52,62	
A ₃	31,46	24,93	87,12	29,04	
	152,79	145,92	144,53	443,24	

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa rata-rata tingkat kelulushidupan larva ikan kerapu batik tertinggi didapatkan pada

perlakuan A₁ (suhu 25°C) sebesar 65,75 (%), selanjutnya diikuti oleh perlakuan A₂ (suhu 28°C) sebesar 52,62 (%), dan terakhir perlakuan A₃ (suhu 31°C) sebesar 29,04 (%). Hasil analisis ragam, (lampiran 5) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan suhu yang berbeda pada media percobaan dapat memberikan pengaruh yang

Dari hasil uji BNT menunjukkan perbedaan perlakuan suhu yang berbeda dapat memperhatikan perbedaan yang sangat nyata terhadap kelulushidupan antara perlakuan, dimana perlakuan A₁ berbeda sangat nyata dengan perlakuan A₂, perlakuan A₂ berbeda terhadap kelulushidupan antara perlakuan, dimana perlakuan A₁ sangat nyata dengan perlakuan A₃, dan perlakuan A₁ berbeda sangat nyata dengan perlakuan A₃. Dari setiap perlakuan terlihat yang mempunyai tingkat kelulushidupan yang tinggi adalah perlakuan A₁ (suhu 25°C) sebesar 65,75 %, sebab pada perlakuan ini sampai akhir penelitian kuning telur sebagai sumber nutrisi belum terserap habis, sehingga larva masih dapat

Perlakuan Suhu	A ₁ (suhu 25°C)	65,75 ^a
	A ₂ (suhu 28°C)	52,62 ^b
	A ₃ (suhu 31°C)	29,37 ^c
Rata-rata Efisiensi Kuning		

Tabel 7. Hasil Uji BNT Kelulushidupan Larva Ikan Kerapu Batik, *E. microdon*, Selama 60 Jam Setelah Menetas.

perlakuan (Tabel 7).
 dilakukan uji BNT untuk mengetahui perbedaan diantara kelulushidupan larva ikan kerapu batik, *E. microdon*. Setelah itu sangat nyata (Fhitung lebih besar dari F_{tabel}) terhadap

menggunakannya sebagai sumber energi dalam melangsungkan hidupnya. Tingkat kelulusidupan terendah terjadi pada perlakuan A₃ (suhu 31°C) yaitu sebesar 29,04 %, hal ini disebabkan pada suhu yang tinggi kuning telur terserap dengan cepat , sehingga larva pada umur 2-3 hari mengalami kekurangan nutrisi, sedangkan pada saat tersebut bukan mulut larva belum begitu sempurna (81-82 µm) untuk memperoleh nutrisi dari luar (lampiran 6), sehingga larva banyak mengalami kematian. Hasil ini sesuai dengan pernyataan Roger dan Westin (1981) bahwa tingkat mortalitas larva disebabkan kekurangan nutrisi, dimana larva yang berumur tiga hari (D₃) makanan yang berasal dari dalam tubuh berupa kuning telur yang digunakan sebagai sumber nutrisi telah habis terserap, sedangkan bukan mulut larva belum begitu sempurna.

Kualitas Air Media Penelitian

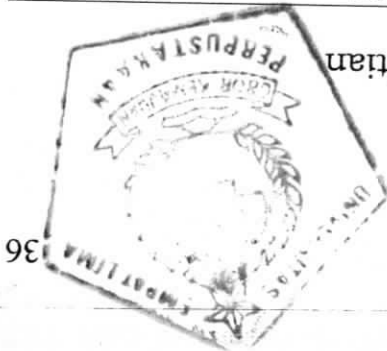
Selama penelitian berlangsung dilakukan pengukuran beberapa parameter kualitas air antara lain : pH, oksigen terlarut, salinitas dan amoniak. Hasil pengukuran parameter kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 8.

Dari tabel 8 di atas, kisaran derajat keasaman (pH) selama penelitian 8,32 – 8,98. Menurut Waspada, *et al* (1993) kisaran pH yang ideal adalah 6,7 – 7,5, sedangkan menurut Hovd (1990) pH 6,5 – 9 merupakan kisaran yang diharapkan untuk pemeliharaan larva ikan sehingga kisaran pH selama penelitian masih berada dalam toleransi.

Hasil pengukuran oksigen terlarut selama penelitian yaitu sebesar 4,30 – 5,93 ppm. Hal ini berarti oksigen terlarut selama penelitian sudah berada dalam kisaran yang diperlukan untuk pemeliharaan larva ikan kerapu. Sesuai dengan pendapat Mayunat (1990) bahwa kelakuan oksigen untuk pemeliharaan larva ikan kerapu harus di atas 4 mg/l.

Parameter	Kisaran	
	Awal	Akhir
1. pH	8,32 – 8,98	8,42 – 8,96
2. Oksigen terlarut (ppm)	4,03 – 5,93	4,03 – 5,93
3. Salinitas (‰)	32 – 34	32 – 34
4. Amoniak (ppm)	0,427	0,456

Tabel 8. Kisaran Kualitas Air Selama Penelitian



Dalam penelitian ini kisaran salinitas yang diperoleh

berkisar 32 – 34 %. Menurut Sugama, et al (1998), salinitas untuk

pemeliharaan kerapu adalah 30 – 34 %.

Kadar total amoniak dalam air media penelitian berkisar

antara 0,427 – 0,456 mg/l. Menurut Alabaster dan Lloyd (1980)

kandungan amoniak yang dapat menyebabkan kematian pada

ikan berkisar antara 0,6 – 2,0 mg/l. berdasarkan nilai kisaran

amoniak yang didapatkan selama penelitian masih dalam kisaran

yang dapat ditoleransi.



KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam penelitian yang telah dilaksanakan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Pemberian perlakuan suhu yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap efisiensi penyerapan kuning telur dan tingkat kelulusidupan larva ikan kerapu batik, *E. microdon*.

- Pada suhu yang tinggi laju penyerapan kuning telur semakin cepat dan sebaliknya pada suhu yang rendah laju penyerapan kuning telur semakin lambat.

- Suhu 25°C merupakan suhu yang terbaik dalam mengfisiiskan kuning telur larva ikan kerapu batik, *E. microdon*.

Saran

- Berdasarkan hasil penelitian disarankan :
- Untuk mengfisiiskan kuning telur (makanan endogen) pada larva Ikan Kerapu Batik, suhu yang digunakan dalam pembenihan adalah suhu 25°C.

- Perlu diadakan penelitian lanjutan yang dimulai dari D₃ (hari ketiga), untuk melihat apakah suhu mempengaruhi bukaan mulut.

DAFTAR PUSTAKA

- Blaister, J.H.S. dan G. Hempel, 1983. *The Influence of Egg Size on Herring Larvae (Clupea harengus)*, J. Cons, Perm. Int. Explor. Mer. 28:40-211.
- Bolla, S. and I. Holmefjord 1988. *Effect of Temperature and Light on Development of Atlantic Halibut Larvae*. Aquaculture, 74:355-358.
- Braun, E. 1978. *Ecological Aspects of the Survival Rate of Fish Eggs, Embryo, and Larvae*. PP. 102-131 in S.D. Gerking (ed). *Ecology of Fresh Water Fish production*. Black Well Scientific Publication, Oxford.
- Chen, F.Y.T.M. Chow and R. Lin 1997. *Artificial Spawning and Larval Rearing of The Grouper, E. taurina* in Singapura. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 5(1): 1-2.
- Effendi, M.I. 1978. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri Bogor. 112 hal.
- Elliott, J.M. 1982. *The Effect of Temperature Adaptation on the Growth and Energetic of Salmonide in Captivity*. Comp. Biochem. Physiol. 73 B : 81-91.
- Gaspersz, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan, Untuk Ilmu-Ilmu Pertanian, Ilmu-Ilmu Teknik dan Biologi*. CV. Armico, Bandung. 472.
- Goddard, D. 1996. *Feeding Temperature and Water Quality. Feed Management Intensive Aquaculture Fisheries and Marine Institute*. Memorial University, Newfoundland, Canada, P.51.
- Hunter, J.R. 1980. *The Feeding Behavior and Ecology of Fish Larval*. In Bardach, E.J. Magnuso, R.C. May, J.M. Reinhart (eds). *Fish Behavior and its use in the capture of fishes*. ICLARM. Conference Proceeding (5): 512p.

- _____, 1981. *Feeding Ecology and Predation of Marine Fish Larvae*. Hal. 33-77. In K. Lasker (eds). *Marine Fish Larvae; Morphology, Ecology and Relation to Fisheries*. Washington Sea Grant, Seattle.
- Husain, N dan M. Huguchi. 1980. *Larvae Rearing and Development of the Spotted Grouper, *Ephinephelus taufina* (forskal)*. *Aquaculture* 19. 239-250.
- Johns, M.D. and W.H. Howell, 1980. *Yolk Utilization in Summer Flounder (*Paralichthys dentatus*) Embryos and Larvae Reared at Two Temperatures*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 2:1-8.
- Kamler, E. 1992. *Early Life History of Fishes an Energetic Chapman and Hall*. London. 167 hall.
- Kinne, O, 1963. *The Effects of Temperature and Salinity on Marine and Brackish Water Animals. I. Temperature Oceanography and Marine Biology Annual review*, 1:301-340.
- Kohno, H, S. Hara and Y. Taki. 1986. *Early Larval Development of Sea Bass Later, Lates Calcarifer, With Emphasis on the Translation of Energi Sources*. *Bull. Jap. Sic. Sci. fish*, 52 (10): 1719-1725.
- Lasker, R. 1964. *An Experimental Study of the Effect of Temperature on the Incubation time, development, and growth of pacific Sardines embryos and larvae* *Copeia*. 2: 399-405.
- May, R.C. 1971. *Effect of Delayed Initial Feeding on Larvae of the Grunion, *Leuresthes tenuis* (ayres)* *Fish. Bull.* 69:411-425.
- _____, 1974. *Larval Mortality in Marine Fishes and the Critical Period Concept*. Pp. 3-19 in J.H.S. Blaxter (ed). *The Early Life History of Fishes*. Springer Verlag, Berlin, New York.
- Noakes, D.L.G. dan J.G.J Godin, 1988. *Ontogeny of Behavior and Concurrent Development Change in Sensory Systems in Teleost Fishes*. Hal. 345-395. in W.S. Hoar and D.J. Radall (eds). *Fish Physiology Vol XI B*, Academic Press. Inc, New York.

- Rogers, B.A and D.T Westin, 1981. *Laboratory Studies on Effects of Temperature and Delayed Initial Feeding on Development of Stripped Bass Larves*. Trans Am, Fish, Soc. 110:100-110.
- Shimizu, M dan J, Yamada, 1980. *Ultra Structural Aspect of Yolk Absorption in the Vitelline Syncytium of the Embryonic Rook Fish, Sebastes schlegall*. Jap, J. Inhtyul 27:56-63.
- Shirota, A. 1970. *Studies on the Mouth Size of Fish Larvae II Specific Characteristic of the Upper Jaw Length*. Bull. Jap. Soc. Scr, Fish. 44(2):1171-1177.
- Slamet dan Trijoko, 1997. *Pengamatan Pemijahan Alami Perkembangan Embrio dan Larva Ikan Kerapu Batik, *Epinephelus microdon* Dalam Bak Terkontrol*. Jur. Penelitian Perikanan Indonesia, Vol. III, No. 4 Edisi Khusus. Hal. 40-50.
- Smith, L.S, 1982. *Introduction to Fish Physiology*. T.F.H. Publication, Inc, England. 352 hal.
- Sutha, I.A dan Sudirman, 1998. *Peningkatan Rekayasa Teknik Pembentukan Ikan Kerapu Batik, *Epinephelus microdon*, Departemen Pertanian Direktorat Jenderal Perikanan Loka Budidaya Air Payau*, Takalar. 23 hal.
- Sudjana, 1989. *Desain dan Analisis Eksperimental* (edisi ke III). Tarsito, Bandung. 415 Pp.
- Turner, C. 1979. *Metabolism and Energy Conversion During Early Development*. Pp. 78-261 in Hoar, J.R. Breet and D.J. Randall (Eds) *Fish Physiology* Vol. VIII. Academic Press, Inc. New York.



Lampiran 1. Rata-Rata Volume Kuning Telur (μm) Larva Ikan Kerapu Batik, *E. microdon*, Per 12 Jam Setelah Menetas pada Perlakuan Suhu yang Berbeda.

Perlakuan	Jam Pengamatan (SM)		
	A ₁	A ₂	A ₃
	369	369	369
	278	184	92,92
	114	75,32	39,34
	74,46	47,07	18,81
	49,68	23,75	6,79
	21,31	4,84	-
	60		



Lampiran 2. Volume Kuning Telur (μm) Larva Ikan Kerapu Batik, *E. microdon*, pada Awal dan Akhir Penelitian (48 jam setelah menetas).

Perlakuan	Kelompok	Volume Kuning Telur (μm)		
		Awal	Akhir	
25°C	1.	369	48,940	48,940
	2.	369	43,940	50,245
	3.	369	23,206	23,996
28°C	1.	369	23,206	23,996
	2.	369	23,996	23,996
	3.	369	6,363	7,412
31°C	1.	369	6,363	6,701
	2.	369	7,412	6,701
	3.	369	6,701	6,701

Lampiran 3. Analisis Ragam Efisiensi Penyerapan Kuning Telur (%) Larva Ikan Kerapu Batik, *E. microdon*, Selama 48 Jam Setelah Menetas.

SK	Db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}
Kelompok	2	0,079	0,039		
Perlakuan	2	202,250	101,125	5220,998	6,89
Sisa	4	0,077	0,019		18,00
Total	8				

Keterangan ** = Berpengaruh Sangat Nyata

Lampiran 4. Jumlah Larva (ekor) Ikan Kerapu Batik, *E. microdon*, pada Akhir Penelitian (60 jam setelah menetas).

Perlakuan	Kelompok	Volume Kuning Telur (µm)		
		Awal	Akhir	
25°C	1.	1500	1031	1026
	2.	1500	1022	1026
	3.	1500	1026	1026
28°C	1.	1500	789	789
	2.	1500	778	801
	3.	1500	801	801
31°C	1.	1500	472	472
	2.	1500	389	461
	3.	1500	461	461

Lampiran 5. Analisis Ragam Keluashidupan larva (%) Ikan Kerapu Batik, *E. microdon*, Selama 60 Jam Setelah Menetas.

SK	Db	JK	KT	Fhitung	Ftabel
Kelompok	2	13,039	6,319		0,05
Perlakuan	2	2098,801	1018,198	82,50**	0,01
Sisa	4	49,365	12,341		
Total	8				

Keterangan ** = Berpengaruh Sangat Nyata



Pengamatan	48 Jam Setelah Menetas	A ₁	81,709	119,421
		A ₂	83,289	120,964
		A ₃	83,280	122,564
Perlakuan	60 Jam Setelah Menetas			

Lampiran 6. Rata-Rata Bukanan Mulut Larva (μm) Ikan Kerapu Batik, *E. microdon*, pada 48 Jam dan 60 Jam Setelah Menetas.