

PENGARUH HORMON TRIIODOTIRONIN DAN KORTISOL TERHADAP PERKEMBANGAN, PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP LARVA IKAN BETUTU (*Oxyeleotris marmorata*, BLKR.)

Effect of Triiodothyronine and Cortisol on Development, Growth and Survival Rate of Sand Goby (*Oxyeleotris marmorata*, Blkr.) Larvae

R.R. Sri Pudji S. Dewi dan M. Zairin Jr.

Laboratorium Pengembangbiakan dan Genetika Ikan, Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, Kampus Darmag, Bogor, Indonesia.

ABSTRACT

This experiment was conducted to investigate the effect of triiodothyronine and cortisol on the development, growth, and survival rate of sand goby larvae. The experiment was carried out at Kolan Percobaan Babakan, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, IPB Bogor. The larvae were immersed in solution of A (T_3 2 mg/l + C 1 mg/l), B (T_3 2 mg/l + C 0, 1 mg/l), C (T_3 2 mg/l + C 0,0 1 mg/l) dan D (without hormone) for one hour. After treatment, larvae were reared in aquarium (50x50x50 cm). Larvae were fed by rotifer and phytoplankton, three times a day. Larval development, growth and survival rate were observed. Result showed that T_3 2 mg/l +C 1 mg/l and T_3 2 mg/l + C 0, 1 mg/l could accelerated development of swim bladder and eyespot of larvae. Treatment did not effect body pigmentation and growth; but effect survival rate of sand goby larvae.

Key words : Triiodothyronine, cortisol, larvae, sand goby fish, development, growth, survival rate

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian hormon triiodotironin dan kortisol terhadap perkembangan, pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan betutu. Penelitian ini dilakukan di Kolam Percobaan Babakan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Larva direndam selama satu jam dalam larutan A (T_3 2 mg/l + C 1 mg/l), B (T_3 2 mg/l + C 0, 1 mg/l), C (T_3 2 mg/l + C 0,0 1 mg/l) dan D (tanpa hormon). Setelah perlakuan, larva dipelihara dalam akuarium berukuran 50x50x50 cm. Selama pemeliharaan larva diberi pakan berupa rotifer dan fitoplankton dengan frekuensi tiga kali sehari. Perkembangan, pertumbuhan, dan kelangsungan hidup larva diamati. Perendaman larva ikan betutu dalam larutan A dan B dapat mempercepat pembentukan gelembung renang dan bintik mata. Perlakuan yang diberikan tidak mempengaruhi kecepatan terjadinya pigmentasi tubuh dan pertumbuhan, tetapi mempengaruhi derriat kelangsungan hidup larva.

Kata kunci : Triiodotironin, kortisol, larva, ikan betutu, perkembangan, pertumbuhan, kelangsungan hidup

PENDAHULUAN

Ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata*, Blkr.) merupakan ikan yang mempunyai nilai dagang tinggi karena harganya yang cukup mahal di pasaran dan mempunyai peluang ekspor yang cukup baik. Ikan betutu ini disenangi karena dagingnya tebal, tulangnya sedikit dan rasanya gurih.

Meskipun fekunditas dan penetasan ikan betutu cukup tinggi, produksi benihnya masih rendah. Hal ini disebabkan oleh kematian selama stadia perkembangan larva dan stadia pascalarva yang dapat mencapai lebih dari 90%. Permasalahan ini menyebabkan benih yang tersedia pada usaha pembenihan sangat terbatas jumlahnya. Karena itu, diperlukan usaha perbaikan teknik pemeliharaan larva agar kelangsungan hidup dapat meningkat.

Tingkat kematian yang tinggi pada larva ikan betutu ini disebabkan oleh sifat intrinsic yang dimiliki oleh larva itu sendiri yaitu ukuran tubuh dan mulut yang relatif kecil sehingga membatasi keampuannya

memperoleh makanan (Tavarutmaneegul dan Lin 1988). Hormon triiodotironin (T_3) dan kortisol (C) diduga dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan larva.

Interaksi antara T_3 dan kortisol mempengaruhi metamorfosa sirip ikan japanese flounder (De Jesus *et al.* dalam Brown dan Kim 1995). Adapun pada ikan threadfin, pemberian hormon T_3 dan kortisol dapat meningkatkan kelangsungan hidup, pertumbuhan dan perkembangan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan larva yang hanya mendapatkan T_3 atau kortisol (Brown dan Kim 1995).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian hormon triiodotironin dan kortisol terhadap perkembangan, pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan betutu.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Kolam Percobaan Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu

Kelautan IPB di Babakan Darmaga. Waktu pelaksanaannya, dari tanggal 19 April 1998 sampai 20 Juni 1998.

Larva ikan betutu yang digunakan berasal dari telur hasil pemijahan induk secara semi alami di kolam. Untuk keperluan ini di sepanjang pinggir kolam dipasang kolektor (sarang pemijahan) yang terbuat dari lempengan asbes. Telur hasil pemijahan akan menempel pada permukaan dalam kolektor. Telur ditetaskan dalam akuarium berukuran 60x50x50 cm yang diisi dengan air sebanyak 100 liter. Sebelum digunakan, air diaerasi untuk meningkatkan kadar oksigen. Selama proses penetasan, akuarium diletakkan di dalam ruangan yang bersuhu berkisar antara 25-28°C dan selalu diaerasi. Telur akan menetas sejak hari pertama sampai keempat.

Kortisol (11, 17, trihidroksipregn-4-ene-3, 20-dione) dengan rumus molekul $C_{21}H_{30}O_5$ dan merk dagang sigma chemical Co. Mo. Ditimbang menggunakan timbangan digital sebanyak satu milligram, kemudian dilarutkan dalam satu liter air, sehingga didapatkan larutan kortisol dengan konsentrasi 1 mg/l. Selanjutnya dimasukkan ke dalam botol stok dan disimpan dalam lemari pendingin. Adapun triiodotironin (3,3',5-triiodo-L-tironin) dengan rumus molekul $C_{15}H_{11}I_3NO_4Na$ dan merk dagang sigma chemical Co. Mo. ditimbang sebanyak dua milligram kemudian dilarutkan dalam alkohol absolut sebanyak 0,2 ml. Setelah itu dimasukkan ke dalam media perendaman yang berisi air sampai mencapai volume satu liter. Dengan demikian didapatkan larutan dengan konsentrasi 2 mg/l.

Triiodotironin sebanyak dua miligram dan kortisol sebanyak satu miligram dibutuhkan untuk mendapatkan konsentrasi T_3 2 mg/l dan C 1 mg/l dengan volume air satu liter. Untuk mendapatkan konsentrasi T_3 2 mg/l dan C 0,1 mg/l dibutuhkan T_3 sebanyak 2 mg dan C sebanyak 0,1 mg, karena itu C diambil dari botol stok sebanyak 100 ml menggunakan gelas ukur berukuran 50 ml. Selanjutnya dimasukkan ke dalam media perendaman yang telah berisi air dan diaduk secara merata. Sedangkan untuk mendapatkan konsentrasi T_3 2 mg/l dan C 0,01 mg/l dibutuhkan T_3 sebanyak 2 mg dan C sebanyak 0,01 mg. Jadi C diambil dari botol stok sebanyak 10 ml dan selanjutnya dilarutkan dalam media perendaman. Perendaman larva ikan betutu dalam media berhormon dilakukan selama satu jam.

Larva yang telah diberi perlakuan dipelihara dalam akuarium pemeliharaan yang berukuran 60x50x50 cm dengan volume air 100 l. Kepadatan larva pada saat penebaran yaitu 2 ekor/l. Penyiponan mulai dilakukan pada hari ketiga pemeliharaan dengan pergantian air sebanyak 10-30%.

Makanan yang diberikan adalah makanan alami berupa rotifera air tawar yang lolos saringan 150 gm dan tertahan saringan 30 gm serta fitoplankton. Rotifera

diberikan bersama-sama dengan fitoplankton, dengan frekuensi tiga kali sehari yaitu antara pukul delapan sampai sembilan pagi, pukul sebelas sampai dua belas tengah hari, dan pukul tiga sampai empat sore.

Peubah yang diamati dalam percobaan ini adalah pigmentasi mata, pigmentasi tubuh, gelembung renang. Panjang total larva dan tingkat kelangsungan hidup larva. Respon pertumbuhan dan kelangsungan hidup, diuji F pada tingkat kepercayaan 95%. Analisis terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup dilakukan sampai hari kesembilan pemeliharaan. Adapun analisis data yang dilakukan untuk melihat perkembangan larva adalah analisis deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pengaruh pemberian hormon triiodotironin (T_3) dan kortisol (C) terhadap kecepatan terbentuknya gelembung renang, pigmentasi mata dan pigmentasi tubuh dapat dilihat pada Table 1. Pada tabel tersebut tampak bahwa pemberian hormon T_3 2 mg/l + C 0, 1 mg/l dapat mempercepat terbentuknya gelembung renang dan pigmentasi mata. Adapun pigmentasi tubuh terjadi lebih cepat pada larva yang diberi hormon T_3 2 mg/l + C 1 mg/l dan T_3 2 mg/l + C 0,1 mg/l.

Perbandingan pertumbuhan panjang mutlak antara larva yang mendapat hormon triiodotironin ditambah kortisol dengan dosis yang berbeda dan kontrol tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Larva yang direndam dalam larutan hormon T_3 dan C memiliki tingkat kelangsungan hidup lebih rendah dibandingkan kontrol (Tabel 3).

PEMBAHASAN

Masa kritis dalam daur hidup ikan terdapat pada stadia larva karena pada stadia ini organ tubuh larva belum terbentuk secara sempurna dan sistem pernapasan serta peredaran darahnya belum berkembang (Effendie 1985). Dengan perendaman larva dalam media yang mengandung hormon triiodotironin dan kortisol maka perkembangan organ dalam ikan dapat dipacu, sehingga peluang hidup ikan lebih tinggi,

Perendaman larva ikan betutu dalam media yang mengandung T_3 2 mg/l + C 0,1 mg/l menyebabkan pembentukan gelembung renang serta pigmentasi mata terjadi lebih cepat terjadi. Sedangkan pigmentasi tubuh terjadi lebih cepat pada larva yang direndam dalam media yang mengandung hormon T_3 2 mg/l + C 1 mg/l dan T_3 2 mg/l + C 0, 1 mg/l. Pada ikan gelembung renang berfungsi sebagai organ pernapasan dan penyesuaian hidrostatis tubuh ikan di air (Steen 1970).

Tabel 1. Perkembangan organ larva ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata*, Blkr.).

Parameter	Perlakuan	Waktu terbentuknya (jam)			Rata-rata
		Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
Pembentukan gelembung renang	A	6	9	6	7
	B	6	3	6	5
	C	12	9	15	12
	Kontrol	12	15	15	14
Pigmentasi mata	A	9	9	6	9
	B	9	9	6	7
	C	15	15	5	14
	Kontrol	15	15	15	14
Pigmentasi	A	72	72	45	59
	B	72	72	45	59
	C	78	78	45	61
	Kontrol	78	78	51	67

Keterangan :

A = T₃ 2 mg/l + C 1 mg/lB = T₃ 2 mg/l + C 0,1 mg/lC = T₃ 2 mg/l + C 0,01 mg/lTabel 2. Pertumbuhan panjang mutlak larva ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata*, Blkr.) selama percobaan.

Perlakuan	Ulangan	Antara hari ke-		
		0 dan 3	3 dan 6	6 dan 9
A	1	0,06	0,04	0,03
	2	0,05	0,05	0,05
	3	0,00	0,03	0,00
	Rata-rata	0,037	0,03	0,027
B	1	0,02	0,11	0,01
	2	0,05	0,06	0,06
	3	0,02	0,03	0,00
	Rata-rata	0,03	0,063	0,023
C	1	0,02	0,13	0,02
	2	0,11	0,08	0,01
	3	0,06	0,04	0,06
	Rata-rata	0,063	0,083	0,03
Kontrol	1	0,16	0,08	0,01
	2	0,29	0,11	0,06
	3	0,13	0,04	0,04
	Rata-rata	0,193	0,077	0,037

Tabel 3. Kelangsungan hidup larva ikan betutu (*Oxyeleotris marniorata*, Blkr.) selama seinbilan hari (%).

Perlakuan	Ulangan	Kelangsungan hidup (%)
A	1	4,5
	2	3,0
	3	5,5
Rata-rata		4,3a
B	1	2,5
	2	2,5
	3	2,5
Rata-rata		2,5b
C	1	2,0
	2	2,0
	3	3,5
Rata-rata		2,5b
Kontrol	1	15,5
	2	5,0
	3	6,5
Rata-rata		9,0a

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada selang kepercayaan 95%

Pada larva ikan betutu yang baru menetas gelembung renangnya belum terbentuk sehingga larva akan lebih sering berada di dasar wadah dan untuk mencapai permukaan harus berenang naik secara vertical. Aktivitas ini mengeluarkan banyak energi dan mengakibatkan kehabisan energi. Bila gelembung renangnya telah terbentuk dan telah terisi udara, maka larva dapat tinggal pasif di permukaan dan berenang secara horizontal sehingga energi yang dikeluarkan sedikit. Pada larva yang gelembung renangnya tidak terisi udara peluang kematian akan tinggi. Dengan adanya perendaman larva ikan betutu dalam media yang mengandung T_3 gelembung renang lebih cepat terbentuk dan terisi udara. Dengan demikian, dari segi ini tingkat kematian yang tinggi dapat dihindari.

Proses pigmentasi pada tubuh larva disebabkan oleh adanya pengendapan guanin di dalam kulit (Rahardjo 1985). Adapun pigmentasi pada mata disebabkan adanya pigmen penglihatan porfiropsin dalam retina. Perendaman larva ikan betutu dalam media yang mengandung hormon triiodotironin dan kortisol menyebabkan terjadinya percepatan metabolisme nukleoprotein oleh triiodotironin sehingga membantu mempercepat proses pengendapan guanin di dalam kulit dan meningkatkan pigmen penglihatan dalam retina.

Protein diperlukan oleh tubuh larva ikan betutu antara lain sebagai bahan bagi pertumbuhan. Protein ini diperoleh oleh larva dari makanan yang dikonsumsi. Di dalam pengubahan protein makanan ini menjadi protein tubuh (pertumbuhan) dikenal adanya peran ARN-K (asam ribose nukleat-kurir [mRNA]). Peningkatan sintesis protein karena peningkatan sintesis ARN-K di dalam sel akibat pemberian triiodotironin dan kortisol, maka akan memerlukan peningkatan jumlah makanan

untuk dapat mengimbangnya. Makanan ini harus didatangkan dari luar.

Kesulitan dalam pengambilan makanan yang disebabkan oleh sifat intrinsic larva ikan betutu tersebut menyebabkan larva tidak dapat memenuhi kebutuhannya, karena itu menderita kelaparan. Kelaparan ini menyebabkan perkembangan jaringan akan terhambat.

Selain itu pertumbuhan juga akan terlambat jika energi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan banyak yang digunakan untuk pemeliharaan tubuh. Hal ini diduga menjadi penyebab perbedaan pertumbuhan antara larva yang dipelihara dalam media berhormon dengan kontrol tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Kelangsungan hidup larva ikan betutu yang direndam dalam media yang mengandung hormon T_3 dan lebih rendah dibandingkan kontrol. Diduga penyebab kematian yang tinggi pada larva adalah kelaparan dan pemberian hormon jangankan meningkatkan, malahan menurunkan kelangsungan hidup seperti dikemukakan oleh Tan dan Lam (*dalam Senoo et al.* 1994). Dugaan ini diperkuat oleh adanya larva yang berbentuk abnormal dan tidak ditemukannya makanan dalam saluran pencernaan larva. Abnormalitas pada larva diantaranya saja kerusakan jaringan, tulang punggung yang bengkok dan larva tumbuh lambat (kerdil).

Persediaan makanan yang cukup dan dapat dimanfaatkan merupakan syarat yang utama dalam prinsip kerja hormon. Triiodotironin hanya berperan sebagai katalisator reaksi dalam proses sintesis protein. Kelangkaan bahan baku dalam reaksi sintesis tersebut akan menyebabkan degradasi jaringan tubuh. Degradasi terjadi karena ada bagian-bagian tubuh yang dipakai

sebagai bahan penghasil energi bagi aktivitas tubuh. Degradasi tersebut akan lebih cepat terjadi pada organisms yang mendapat perlakuan triiodotironin dan kortisol. Selain itu juga adanya pengambilan energi yang lebih banyak selama perkembangan larva dapat menyebabkan terjadinya kehabisan sumber energi sebelum larva tersebut mampu mendapatkan dan memanfaatkan makanan dari luar. Keadaan ini menyebabkan tingkat kematian yang tinggi.

KESIMPULAN

Perendaman larva ikan betutu dalam media yang mengandung hormon triiodotironin dan kortisol dapat meningkatkan kecepatan perkembangan larva, tetapi tidak dapat meningkatkan pertumbuhan panjang mutlak larva. Selain itu kelangsungan hidup pada larva yang diberi hormon triiodotironin dan kortisol lebih rendah dibandingkan dengan kelangsungan hidup larva yang tidak diberi hormon (kontrol).

DAFTAR PUSTAKA

- Brown, C.L. and B.B. Kim. 1995. Combined application of cortisol and triiodothyronine in the culture of larval marine finfish. *Aquaculture*, 35: 7986.
- Donaldson, E.M. 1979. Hormonal enhancement of growth. In W.S. Hoar, D.J. Randall, and J.R. Brett (eds.). *Fish Physiology*, Vol. VIII. Bioenergetics and Growth. Academic Press, New York.
- Effendie, M.I. 1985. *Biologi Perikanan*. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan IPB.
- Lin, R.J., R.J. Rivas, R.S. Nishioka, E.G. Grace, and H.A. Bern. 1985. Effect of feeding triiodothyronine (T3) on thyroxine (T4) levels in the steelhead trout, *Salmo gairdneri*. *Aquaculture*, 45: 133-145.
- Rahardjo, M.F. 1985. *Ichthyologi*. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan IPB.
- Reddy, P.K. and T.J. Lam. 1992. Effect of thyroid hormones on morphogenesis and growth of larvae and fry of telescopic-eye black goldfish, *Carrasius @iuratus*. *Aquaculture*, 45: 383-394.
- Sauidiers, R.L., S.D. Mc Cormick, E.B. Henderson, J.G. Eales, and C.E. Johnston. 1985. The effect of orally administered 3,5,3'-triiodo-L-thyronine on growth and salinity tolerance of atlantic salmon (*Salmo salar L.*). *Aquaculture*, 45: 143-156.
- Sciioo. S., M. Koneko, S.H. Cheah, and K.J. Ang. 1994. A egg development, hatching and larval development of marble goby *Oxyeleotris marmoratus* under artificial rearing conditions. *Fisheries Science*, 60: 1-8.
- Senoo, S., K.J. ang and G. Kawamura. 1994b. Development of sense organs and mouth and feeding of reared marble goby *Oxyeleotris marmoratus larvae*. *Fisheries Science*, 60: 361-368.
- Steen., I.B. 1970. The Swimbladder as a hydrostatic organ. In W.S Hoar and D.J. Randall (eds.). *Fish Physiology*, Vol. IV. Academic Press, New York.
- Tavarutmaneegul, P. and C.K. Lin. 1988. Breeding and rearing of sand goby (*Oxyeleotris marmoratus* Blk.) fry. *Aquaculture*, 69: 299-305.
- Wahyuningrum, R.D. 1991. Perkembangan Larva Ikan Betutu *Oxyeleotris marmorata* (Blkr.), yang Dipelihara di Kolam dan di Tangki. Tesis. Program Studi Ilmu Perairan Fakultas Pascasarjana IPB.
- Wang, N. and R. Eckmann. 1994. Effect of temperature and food density on egg development, larval survival and growth of perch (*Perca fluviatilis L.*). *Aquaculture*, 122: 323-333.