

PENGARUH PERENDAMAN LARVA IKAN GURAME (*Osphronemus gouramy*) PADA STADIA UMUR YANG BERBEDA DI DALAM LARUTAN HORMON TRIIODOTIRONIN TERHADAP PERKEMBANGAN, PERTUMBUHAN, DAN KELANGSUNGAN HIDUPNYA

Oleh :
Mad Soleh
C01497039

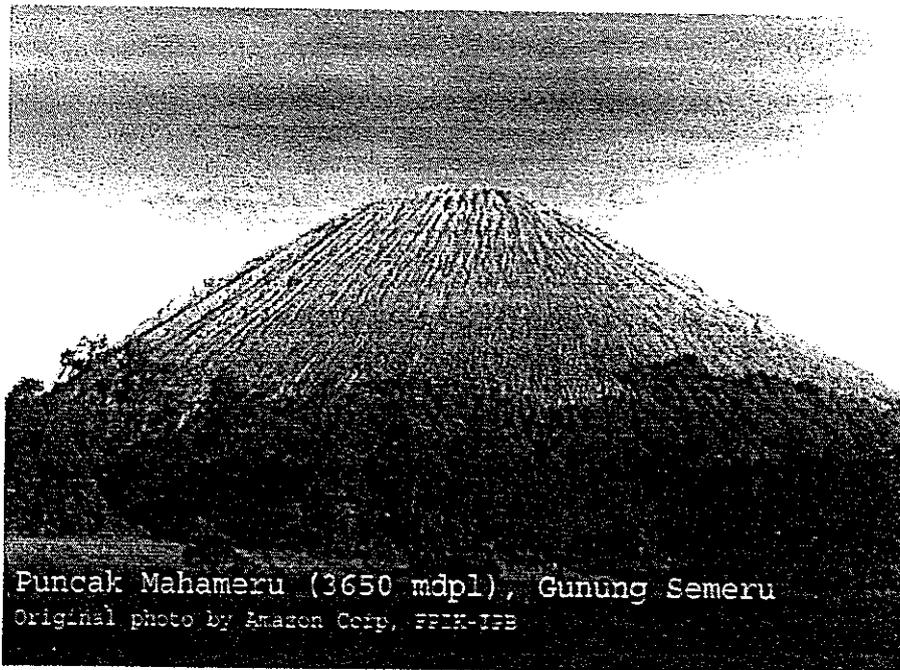
Skripsi
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Pada Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan



PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR

2002

" Dan engkau lihat gunung-gunung itu
engkau kira ia tetap di tempatnya, padahal
ia berjalan seperti awan berjalan"
(Q. S.An-Naml: 88)



Karya ini kupersembahkan untuk kedua
orang tuaku, kakak, adik dan seluruh
keponakanku tercinta

RINGKASAN

Mad Soleh (C01497039). Pengaruh perendaman larva ikan gurame (*Osphronemus gouramy*) pada stadia umur yang berbeda di dalam larutan hormon triiodotironin terhadap perkembangan, pertumbuhan, dan kelangsungan hidupnya. Di bawah bimbingan : Dr. Muhammad Zairin Jr. dan Dr.Ir. Odang Carman , M.Sc.

Ikan gurame (*Osphronemus gouramy*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomis tinggi di masyarakat Indonesia. Ikan ini memiliki cita rasa yang lezat sehingga banyak diminati oleh para konsumen. Nilai ekonomis yang tinggi itu mendorong petani untuk terus membudidayakannya walaupun diketahui bahwa ikan ini memiliki laju pertumbuhan yang lambat untuk mencapai ukuran konsumsi.

Untuk mengantisipasi laju pertumbuhan yang lambat itu, biasanya petani melakukan sistem pemeliharaan secara berjenjang, dengan cara ini pemeliharaan ikan dari ukuran larva sampai mencapai ukuran konsumsi melibatkan beberapa orang petani yang berbeda. Berdasarkan kenyataan lambatnya laju pertumbuhan ikan gurame maka dilakukan penelitian untuk meningkatkan laju pertumbuhannya dengan menggunakan hormon triiodotironin (T_3). Hormon ini digunakan karena fungsinya yang sangat vital dalam mengontrol seluruh aktivitas metabolisme tubuh. Pemberian hormon T_3 pada larva ikan gurame diharapkan dapat meningkatkan metabolisme ikan sehingga akan memacu perkembangan, pertumbuhan dan kelangsungan hidup.

Penelitian dirancang dengan tiga perlakuan dan satu kontrol sebagai pembanding. Untuk masing-masing perlakuan dilakukan dengan empat ulangan. Perlakuan diberikan melalui perendaman larva ikan gurame dengan umur yang berbeda (1, 5 dan 10 hari setelah menetas) dalam dua liter larutan triiodotironin 0,1 ppm selama 24 jam. Setiap ulangan menggunakan 150 ekor larva dengan umur sesuai dengan perlakuan yang dicobakan. Larva yang telah direndam, dipelihara dalam akuarium pemeliharaan yang berisi 10 liter air selama 56 hari (delapan minggu). Selama masa pemeliharaan media diaerasi dan diganti airnya sebanyak 30 % per hari.

Pakan yang digunakan adalah cacing sutera, diberikan sampai kenyang tiga kali sehari.

Parameter yang diamati meliputi diameter kuning telur, panjang total, bobot tubuh, dan kelangsungan hidup. Diameter kuning telur diukur setiap dua hari sekali sampai kuning telur habis. Sedangkan untuk pengamatan panjang total, bobot tubuh, dan kelangsungan hidup dilakukan setiap tujuh hari sekali. Untuk setiap pengamatan yang dilakukan, diambil lima ekor larva tiap akuarium pemeliharaan. Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis sidik ragam (ANOVA) yang dilanjutkan dengan uji lanjut Tukey.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian hormon triiodotironin tidak mempengaruhi laju penyerapan kuning telur pada larva yang berbeda stadia umurnya. Secara umum penyerapan kuning telur ikan gurame berlangsung lambat pada awalnya. Peningkatan penyerapan kuning telur mulai terjadi di hari ke empat setelah penetasan, dan kuning telur terserap habis pada hari ke tujuh.

Panjang total dan bobot tubuh yang diukur pada akhir pemeliharaan untuk tiap perlakuan tidak berbeda. Pemberian hormon T_3 pada larva umur satu hari tidak efektif karena diduga pada kuning telur sendiri masih mengandung hormon tiroid yang banyak sehingga pemberian hormon dari luar kurang banyak direspons oleh larva. Pengaruh hormon hanya terlihat pada dua minggu pertama pemeliharaan dan setelahnya sampai akhir waktu pemeliharaan hormon yang diberikan sudah tidak berpengaruh lagi. Hal serupa terjadi pada perlakuan dengan umur larva lima hari dan sepuluh hari setelah menetas pengaruhnya hanya terlihat pada dua minggu pertama pemeliharaan dan selanjutnya sampai akhir pemeliharaan sudah tidak terlihat adanya pengaruh hormon terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya.

Hilangnya pengaruh hormon diduga oleh waktu hormon yang diberikan sampai hormon tersebut direspons oleh tubuh terbatas oleh waktu, karena hormon yang diberikan memiliki waktu paruh dalam kerjanya di dalam peredaran darah (Djojosoebagio, 1996). Selain itu karakteristik dari ikan gurame yang lambat dalam merespons perlakuan diduga turut mempengaruhi perlakuan hormon yang diberikan kurang berpengaruh pada pertumbuhan.

SKRIPSI

Judul : Pengaruh perendaman larva ikan gurame (*Osphronemus gouramy*) pada stadia umur yang berbeda di dalam larutan hormon triiodotironin terhadap perkembangan, pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya

Nama Mahasiswa : Mad Soleh

Nomor Pokok : C01497039

Program Studi : Budidaya Perairan

Menyetujui :

I. KOMISI PEMBIMBING

Dr. Muhammad Zairin Jr.
Ketua

Dr. Ir. Odang Carman, M.Sc
Anggota

II. FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

Dr. Ir. Odang carman, M.Sc
Ketua Program Studi

Dr. Ir. Indra Jaya, M.Sc
Pembantu dekan I

Tanggal Lulus : 10 April 2002

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bogor, Jawa Barat, pada tanggal 4 September 1979, merupakan anak ke empat dari lima bersaudara keluarga Bapak Umar dan Ibu Umsyah. Jenjang pendidikan penulis dimulai dari SDN Parakan Muncang II tahun 1985-1991, kemudian menyelesaikan pendidikan menengah pertama di SMPN Nanggung pada tahun 1994 dan pendidikan menengah atas di SMUN 1 Leuwiliang pada tahun 1997.

Selanjutnya tahun 1997 penulis diterima di Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor melalui jalur Undangan Seleksi Masuk IPB (USMI). Untuk memperoleh gelar sarjana penulis menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Perendaman Larva Ikan Gurame (*Ophronemus gouramy*) pada Stadia Umur yang berbeda di dalam Larutan Hormon Triiodotironin terhadap Perkembangan, Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidupnya”** di bawah bimbingan Dr. Muhammad Zairin Jr. sebagai ketua dan Dr. Ir. Odang Carman, M.Sc. sebagai anggota.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan ke khadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengaruh Perendaman Larva Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*) pada Stadia Umur yang berbeda di dalam Larutan Hormon Triiodotironin terhadap Perkembangan, Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidupnya”**.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Program Studi Budidaya Perairan, Institut Pertanian Bogor. Penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Muhammad Zairin Jr. dan Bapak Dr.Ir. Odang Carman, M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Ir. Nur Bambang P.U, M.Si selaku dosen penguji atas saran dan masukan yang telah diberikan untuk perbaikan skripsi ini.
3. Bapak Ir. Harton Arfah, M.Si atas perhatiannya selama masa penelitian
4. Bapak Dr. Chairul Muluk atas perhatian dan sarannya selama masa penelitian
5. Bapak dan Ema atas semua doanya, Kang Arif & Teh Saroh, Kang Yadi & Teh Evi, Kang Roy & Ceu Uni.
6. Teman-teman BDP 34 :
 Tim Gurame : Ilvi & Yanti (terimakasih atas dorongan semangat yang telah diberikan), Sri (terima kasih atas semua pinjaman buku-bukunya), Nine & Yuli (terima kasih)
 Tim PBI & Genetik : Omy & Iis, Sutrisna, Cahyadi
 Tim Al Qaf : Catur (terima kasih atas pengalaman puncak Gedenya), Dedi (atas komputernya), Rahmat, Adi, Tri (Terima kasih atas semua bantuan yang diberikan)

Tim Sisteker : Ella, Eno, Linda *Mak Nyak*, Rina, Heni, Dodo, Adi *Jono*, Rian, Budi, Sukma, Tate, Hero, Emjik, Farid.

Tim Lingkungan (Dian, Inge, Arum, Fikri, Nana, Evi, Dwi Handayani, Sapto, Teguh Ning, Andi & Caca (terimakasih atas makanan lautnya) , Neneng, Eri, Mbak Emi, Nadya, Bu Dina.

Tim Kesehatan Ikan : Indah, phogot, Jason, Doni, Rini, Juli, Sari, Anis, Dwi Arif, Jose, Abach

Tim Nutrisi : Tita, Rugbi, Eka, Radod, Dedeh, Yana *Ijul*, Himawan, Irwan

5. Teman-teman BDP 35 : Ipit, Oprin, Yola, Nina *nigoy*, Lita, Rina, Dewi, Dona, Boyun, Idjie, Pras, Pipit, Rinta, Kentung, Iwinx, Rido, Mul
6. Teman-teman BDP 36 : Radju, Babeh, Ableh, Udin
7. Pak Ranta, Pak Jajang, Pak Manta, Pak Wasjan, Kang Ade, Yadie
8. Mbak Desy (terimakasih atas pinjaman buku-bukunya), Mas Dwi, Mbak Wiwi, Teh Lina, Mbak yuli

Semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pengembangan ilmu pengetahuan dibidang perikanan pada umumnya.

Bogor, April 2002

Penulis

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	19
5.2 Saran.....	19

DAFTAR PUSTAKA.....	20
LAMPIRAN.....	22

DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Mekanisme pembentukan triiodotironin dari MIT dan DIT.....	5
2.	Laju penyerapan kuning telur ikan gurame pada umur larva yang berbeda dalam hormon T_3 0,1 ppm selama 24 jam.....	13
3.	Panjang total ikan gurame pada umur larva yang berbeda dalam hormon T_3 0,1 ppm selama 24 jam.....	14
4.	Bobot tubuh ikan gurame pada umur larva yang berbeda dalam hormon T_3 0,1 ppm selama 24 jam.....	15
5.	Tingkat kelangsungan hidup ikan gurame pada umur larva yang berbeda dalam hormon T_3 0,1 ppm selama 24 jam.....	16

DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks	Halaman
1.	Volume kuning telur ikan gurame pada umur larva yang berbeda dalam larutan hormon T_3 0,1 ppm selama 24 jam.....	23
2.	Laju penyerapan kuning telur ikan gurame pada umur larva yang berbeda dalam larutan hormon T_3 0,1 ppm selama 24 jam.....	23
3.	Panjang total ikan gurame pada umur larva yang berbeda dalam larutan hormon T_3 0,1 ppm selama 24 jam.....	24
4.	Bobot ikan gurame pada umur larva yang berbeda dalam larutan hormon T_3 0,1 ppm selama 24 jam.....	25
5.	Tingkat kelangsungan ikan gurame pada umur larva yang berbeda dalam larutan hormon T_3 0,1 ppm selama 24 jam.....	26
6.	Analisis sidik ragam laju penyerapan kuning telur ikan gurame pada umur larva yang berbeda dalam larutan hormon T_3 0,1 ppm selama 24 jam.....	27
7.	Analisis sidik ragam panjang total ikan gurame pada umur larva yang berbeda dalam larutan hormon T_3 0,1 ppm selama 24 jam.....	28
8.	Analisis sidik ragam bobot tubuh ikan gurame pada umur larva yang berbeda dalam larutan hormon T_3 0,1 ppm selama 24 jam.....	30
9.	Analisis sidik ragam kelangsungan hidup ikan gurame pada umur larva yang berbeda dalam larutan hormon T_3 0,1 ppm selama 24 jam.....	32

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian hormon triiodotironin (T_3) 0,1 ppm melalui perendaman selama 24 jam pada larva ikan gurame dengan stadia umur yang berbeda terhadap perkembangan, pertumbuhan, dan tingkat kelangsungan hidup ikan gurame.

selama 5 – 7 hari, setelah itu ikan mulai makan fitoplankton. Umur dua bulan ke atas gurame mulai makan tumbuh-tumbuhan air (Puspowardoyo dan Djarijah, 2000).

2.2 Perkembangan Larva

Perkembangan larva ikan menurut Effendie (1997) dapat dibagi menjadi dua tahap yaitu prolarva dan postlarva. Tahap prolarva masih memiliki kantung kuning telur, tubuhnya transparan dengan beberapa butir pigmen yang fungsinya belum diketahui. Sirip dada dan ekor sudah ada tapi bentuknya belum sempurna, mulut dan rahang belum berkembang dan ususnya masih berbentuk tabung lurus. Ada kalanya larva ikan yang baru menetas posisi badannya terbalik, dengan bagian kuning telur berada pada sebelah atas karena mengandung minyak. Pergerakan larva hanya terjadi sewaktu-waktu saja dengan menggerakkan ekornya ke kiri dan ke kanan dan banyak diselingi oleh istirahat.

Tahap postlarva adalah saat dari hilangnya kantung kuning telur sampai terbentuk organ-organ baru atau selesainya taraf penyempurnaan organ-organ yang telah ada sehingga pada akhir masa pasca larva secara morfologi sudah hampir menyerupai bentuk induknya. Bentuk sirip dorsal sudah dapat dibedakan, demikian juga sirip ekor sudah ada garis bentuknya. Kemampuan berenang sudah lebih aktif dan kadang-kadang memperlihatkan sifat bergerombol walaupun tidak selamanya demikian. Setelah melewati masa postlarva ikan akan memasuki masa juvenil (Effendie, 1997).

Menurut Woynarovich dan Horvath (1980) diketahui bahwa telur ikan gurame menetas dalam waktu 48 jam pada suhu 28°C, kemudian larva yang baru menetas berenang dengan posisi badan terbalik dan kuning telur berada pada bagian sebelah atas. Telur gurame berwarna kuning hampir transparan dengan diameter rata-rata 2,5 mm berbentuk cair dan memiliki butir minyak yang membuatnya dapat mengapung. Setelah beberapa waktu larva melekat pada tanaman atau benda lain yang ada di sekitarnya tanpa banyak pergerakan. Mereka mulai berenang seperti ikan normal pada hari ke lima setelah penetasan.

Larva yang baru menetas dengan kuning telur yang banyak memiliki semacam alat perekat (penempel) pada yang terdapat pada kepala. Seiring dengan

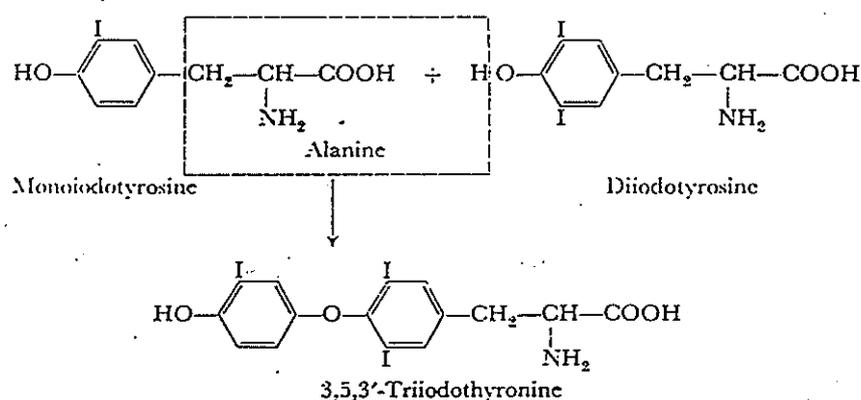
perkembangan dan pertumbuhannya larva akan kembali hidup normal seperti larva-larva ikan pada umumnya (Puspowardoyo dan Djarijah, 1992).

2.3 Hormon Triiodotironin

Menurut Djojosoebagio (1996) Hormon triiodotironin (T_3) adalah salah satu hormon yang dihasilkan oleh kelenjar tiroid yang berperan pada proses aktivitas metabolisme pada hampir semua jaringan tubuh. Selain hormon T_3 , kelenjar tiroid juga menghasilkan hormon lain yang jumlahnya jauh lebih besar, yaitu hormon tiroksin (T_4) dan beberapa senyawa lainnya. Hormon T_3 dan T_4 yang dihasilkan, disimpan dalam folikel tiroid dalam bentuk molekul tiroglobulin, yaitu senyawa protein yang mengikat hormon tiroid dalam folikel.

Perbedaan kedua produk kelenjar tiroid tersebut terletak pada tingkat aktivitas dalam mempengaruhi proses metabolisme. Hormon T_3 walaupun jumlahnya lebih sedikit dalam plasma, namun aktivitasnya jauh lebih besar dibandingkan dengan hormon T_4 . Hormon T_3 tujuh kali lebih aktif dibandingkan T_4 (Turner dan Bagnara, 1976).

Hormon T_3 memiliki struktur kimia 3,5,3'-L-triiodotironin, yang terbentuk dari penggabungan *monoiodotyrosine* (MIT) dan *diiodotyrosine* (DIT) melalui proses oksidasi. Proses tersebut melibatkan enzim peroksidase dalam kelenjar tiroid (Djojosoebagio, 1996).



Gambar 1. Mekanisme pembentukan triiodotironin dari MIT dan DIT (Turner dan Bagnara, 1976).

2.4 Pengaruh Triiodotironin Pada Larva

Pertumbuhan adalah pertambahan ukuran panjang atau bobot dalam suatu waktu sedangkan pertumbuhan dalam satu individu dapat didefinisikan sebagai pertambahan jaringan akibat dari pembelahan sel secara mitosis, hal ini terjadi karena ada kelebihan input energi dan asam amino (protein) yang berasal dari pakan setelah digunakan untuk kebutuhan *maintenance* (Effendie, 1997). Pemberian perlakuan hormon tiroid pada beberapa stadia dapat mempertinggi pertambahan berat dan panjang larva (Bjorklund, 1965 *dalam* Donaldson *et al.*, 1979). Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan pemberian hormon tiroid terhadap pertumbuhan ikan, selain dosis adalah ukuran ikan atau umur ikan yang digunakan (Weatherley dan Gill, 1987).

Metode pemberian hormon tiroid pada ikan dapat diberikan melalui empat cara, yaitu: penyuntikan secara intramuskular atau intraperitoneal, enkapsulasi hormon tiroid di dalam pakan/pelet, implantasi hormon tiroid ke bagian otot, penambahan hormon pada air dan mencampur T_3/T_4 di dalam pakan (Donaldson *et al.*, 1979).

Hasil penelitian Reddy dan Lam (1992) diketahui bahwa perlakuan pemberian hormon T_3 dengan dosis 0,01 ppm secara perendaman pada larva ikan mas koki (*Carrasius auratus*) berumur 30 hari, mampu meningkatkan pertumbuhan secara nyata dibandingkan dengan kontrol. Dalam waktu 5 hari setelah perlakuan seluruh tubuh ikan sudah tertutup sepenuhnya oleh sisik sementara pada ikan yang tidak diberi perlakuan (kontrol) baru sedikit sisik yang terbentuk yaitu pada daerah pektoral, dan pada bagian sirip sudah ada warna hitam sementara pada ikan kontrol belum terbentuk warna hitam.

Donaldson *et al.* (1979) menyatakan bahwa dosis T_3 4 ppm menghasilkan peningkatan pertumbuhan larva ikan salmon umur satu dan hari. Tetapi apabila hormon T_3 diberikan pada dosis yang tinggi maka akan menyebabkan pertumbuhan terhambat dan kematian. Menurut Higgs (1982) *dalam* Weatherley dan Gill (1987), hormon T_3 dapat merangsang pertumbuhan dan mengurangi risiko kematian pada ikan. T_3 juga dapat meningkatkan ketebalan lapisan epidermis pada larva.

Saunders *et al.* (1985) melakukan penelitian dengan pemberian hormon T_3 melalui pakan (oral) pada ikan Salmon, *Salmo salar* L ukuran juvenil dengan dosis 0, 10, 20, dan 100 ppm. Hasil dari tiap perlakuan pada ikan diketahui adanya peningkatan jumlah T_3 dalam plasma, meningkatkan kemampuan dalam toleransi terhadap salinitas, meningkatkan kelangsungan hidup, meningkatkan pertumbuhan panjang dalam waktu pemeliharaan dua bulan dibandingkan dengan kontrol. Setelah enam bulan pemeliharaan pertumbuhan bobot meningkat secara nyata pada tiap dosis dibandingkan dengan kontrol. Abnormalitas mulai terjadi pada dosis 100 ppm, yaitu kelainan pada bentuk sirip dan insang setelah tiga sampai empat bulan pemeliharaan.

Lin *et al.* (1985) menyatakan bahwa pemberian T_3 12 ppm lewat pakan menurunkan jumlah T_4 dan meningkatkan jumlah T_3 dalam plasma darah setelah 2 minggu pemeliharaan. Penurunan tersebut diduga disebabkan oleh aksi umpan balik negatif T_3 pada pituitari. Umpan balik tersebut berupa penghambatan terhadap sekresi *thyrotrofine stimulating hormone* (TSH) oleh pituitari. Akibatnya akan menghambat kelenjar tiroid untuk mensintesa T_4 yang menyebabkan jumlah T_4 dalam plasma menurun. Selain itu hormon T_3 dapat mempengaruhi reseptor hormon tiroid laju konversi T_4 menjadi T_3 .

Berdasarkan hasil penelitian Qureshi (1976) dalam Donaldson *et al.* (1979) diketahui bahwa pada ikan Salmon, *Salmo trutta*, pemberian hormon T_3 mampu memacu pertumbuhan tulang. Selain itu Ia juga menyatakan bahwa hormon T_3 delapan kali lebih potensial dari T_4 dalam memacu pertumbuhan tulang. Dalam kerjanya hormon tiroid diduga bekerja sama dengan *growth hormone*. Hal ini didukung pendapat Weatherley dan Gill (1987) bahwa hormon tiroid tidak bekerja sendiri dalam mempengaruhi pertumbuhan ikan tetapi bersama kelenjar pituitari yang menghasilkan hormon pertumbuhan.

Hasil penelitian Reddy dan Lam (1992), diketahui bahwa setelah perlakuan selama 40 hari perlakuan dengan 0,05 ppm T_4 , 0,10 ppm T_4 dan 0,01 ppm T_3 memperlihatkan hasil yang nyata dalam pertumbuhan panjang total dan bobot tubuh. Di antara ketiga perlakuan tersebut perlakuan 0,01 ppm T_3 berbeda nyata dibandingkan perlakuan hormon 0,05 dan 0,10 ppm T_4 . Sementara itu perbedaan

panjang sirip ekor yang nyata terjadi setelah diberi perlakuan 0,01 dan 0,02 ppm T₃ dibanding kontrol. Mereka menduga juga bahwa respons pemberian dosis yang diberikan diduga berhubungan dengan umur ikan saat diberi perlakuan.

Bjorklund, 1965 dalam Donaldsoon *et al.* (1979) menyatakan pemberian hormon T₃ dan T₄ lewat pakan sebanyak 2 µg/g pada ikan Mas koki (*Carrasius auratus*) mampu meningkatkan ketebalan jaringan epidermis dan mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan. Efisiensi konversi pakan pada perlakuan dengan hormon T₃ sebesar 43,9 % - 44,9 % dan perlakuan dengan hormon T₄ sebesar 44,4 % sedangkan kontrol sebesar 30,2 % - 33,0 %.



- perlakuan B : perendaman larva umur lima hari
Perlakuan C : perendaman larva umur sepuluh hari

3.4.2. Prosedur Percobaan

Perlakuan yang diberikan adalah 0,1 mg/l larutan triiodotironin, yang di dapatkan dengan cara melarutkan 0,8 mg 3,5,3' -L-triiodotironin dalam delapan liter air. Setelah media berupa larutan hormon triiodotironin dengan konsentrasi 0,1 mg/l siap lalu dibagi menjadi masing-masing volume dua liter pada wadah yang berbeda-beda. Selanjutnya larva yang telah berumur 1, 5, dan 10 hari setelah menetas dimasukkan ke dalam media dengan menggunakan saringan, masing-masing dengan kepadatan 150 ekor per wadah perendaman. Lamanya waktu perendaman yang dilakukan selama 24 jam.

Setelah waktu perendaman selesai, selanjutnya larva diangkat untuk di masukkan ke dalam akuarium pemeliharaan. Untuk kontrol, larva diperoleh dengan mengambil 150 ekor dari stok untuk tiap ulangan, kemudian dipindahkan ke dalam akuarium pemeliharaan. Untuk mengetahui keadaan awal larva, maka sebelum dan sesudah perendaman dilakukan pengambilan sampel. Jumlah sampel untuk tiap wadah pemeliharaan adalah lima ekor dengan larva sampel tidak dimasukkan kembali ke dalam wadah pemeliharaan.

3.4.3. Pemeliharaan Larva

Lama waktu pemeliharaan untuk tiap perlakuan adalah 56 hari dihitung setelah penetasan. Selama masa pemeliharaan media diaerasi, dan dilakukan penggantian air sebanyak 30% setiap hari. Untuk pergantian air digunakan air yang telah ditampung dalam bak tandon terlebih dahulu dan pemberian makanan dilakukan tiga kali sehari yaitu pagi, siang, dan sore hari. Makanan yang diberikan berupa cacahan cacing sutera.

3.5. Parameter yang Diamati

3.5.1. Perkembangan

Parameter perkembangan larva yang diamati adalah diameter kuning telur. Pengamatan diameter kuning telur dilakukan dengan mikroskop yang dilengkapi mikrometer tiap dua hari sekali, sampai kuning telur habis. Hasil pengukuran dikonversi ke dalam satuan milimeter dengan cara mengkalibrasi mikroskop tersebut menggunakan mikrometer objektif. Untuk setiap pengamatan diambil lima ekor larva per akuarium.

Untuk menghitung volume kuning telur larva menggunakan rumus:

$$V = (\pi/6) LH^2$$

(Blaxter and Hempel *dalam* Nacario, 1983).

dengan V : volume kuning telur (mm^3)

L : diameter kuning telur memanjang (mm)

H : diameter kuning telur memendek (mm)

Laju penyerapan kuning telur dihitung dengan rumus :

$$V_y = (\ln V_0 - \ln V_t) / t \times 100$$

dengan V_y : laju penyerapan kuning telur (%)

V_0 : volume kuning telur awal periode sampling (mm^3)

V_t : volume kuning telur akhir periode sampling (mm^3)

t : periode sampling (hari)

3.5.2. Pertumbuhan

Pertumbuhan larva diketahui dengan mengukur panjang total dan bobotnya. Panjang total larva adalah jarak antara ujung terminal mulut hingga ujung sirip ekor. Panjang total larva ini diukur dengan menggunakan jangka sorong sedangkan penimbangan bobot tubuh dilakukan dengan menggunakan timbangan digital. Parameter pertumbuhan tersebut diamati tujuh hari sekali dengan mengambil lima ekor larva dari setiap akuarium.

3.5.3. Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup larva dihitung per periode sampling yaitu tujuh hari sekali. Tingkat kelangsungan hidup larva ini diperoleh dengan cara membandingkan jumlah larva yang hidup pada waktu sampling dengan jumlah larva pada waktu sampling sebelumnya.

Menurut Effendie (1979), tingkat kelangsungan hidup larva dihitung dengan rumus

$$S_R = N_t/N_o \times 100\%$$

dengan S_R : tingkat kelangsungan hidup larva (%)

N_t : jumlah larva pada saat akhir periode sampling (ekor)

N_o : jumlah larva pada awal periode sampling (ekor)

3.5.4. Kualitas Air

Pengukuran kualitas air mencakup suhu, pH, kadar NH_3 , dan kandungan oksigen terlarut (DO). Pengukuran kualitas air ini dilakukan pada saat awal, pertengahan, dan akhir percobaan. Hasil pengukuran kualitas air adalah sebagai berikut :

Parameter	Unit	Nilai	Standar	
Suhu	°C	30-31	24 - 31	Hermanto (2000)
DO	mg/l	3,08-6,78	3 - 5	Puspowardoyo dan Darijah (1992)
pH	Unit	6,78-7,85	7 - 8	Puspowardoyo dan Darijah (1992)
Amoniak	mg/l	0,002-0,003	< 0,6	Boyd (1982)

3.6. Analisis Data

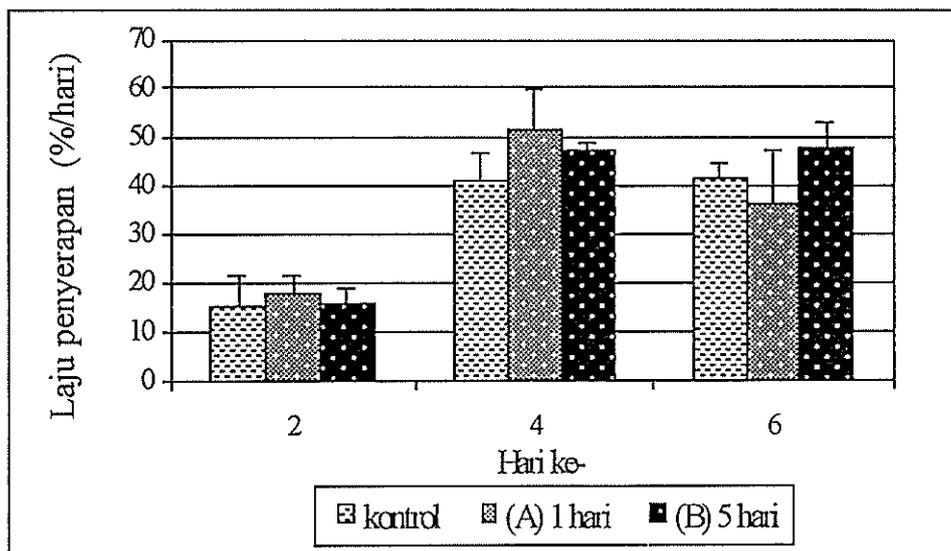
Analisis data untuk melihat hasil pengamatan pengaruh hormon triiodotironin terhadap pertumbuhan larva yang meliputi panjang total dan bobot tubuh larva, tingkat kelangsungan hidup larva serta diameter kuning telur dilakukan analisa tabel sidik ragam (ANOVA). Jika hasil ANOVA berbeda nyata, maka pengujian dilanjutkan dengan uji Tukey untuk melihat pengaruh tiap perlakuan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Perkembangan

Diameter kuning telur sebagai parameter yang diamati pada perkembangan larva menggambarkan jumlah sisa kuning telur yang ada, setelah digunakan sebagai sumber energi dan nutrisi untuk pertumbuhan. Diameter kuning telur yang terukur setiap harinya dapat menggambarkan mengenai laju penyerapan kuning telur selama masa perkembangan larva. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa masa penyerapan kuning telur berlangsung sampai tujuh hari, yaitu setelah semua kuning telur habis diserap pada hari tersebut. Hasil uji statistik memperlihatkan bahwa laju penyerapan kuning telur tidak berbeda nyata ($p > 0,05$; Lampiran 6).



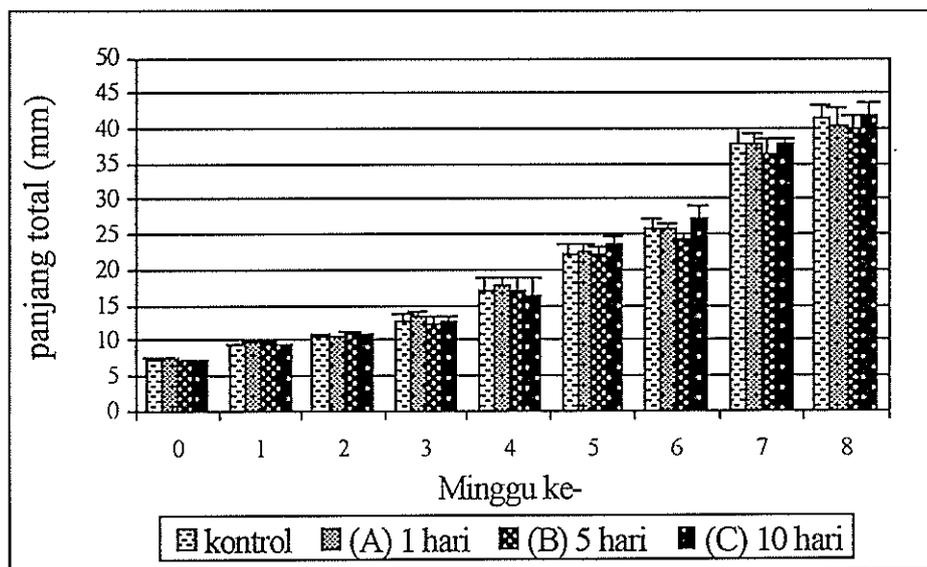
Gambar 2. Laju penyerapan kuning telur ikan gurame yang direndam dalam triiodotironin 0,1 ppm selama 24 jam pada umur larva yang berbeda.

Laju penyerapan kuning telur pada perlakuan larva umur satu hari memperlihatkan peningkatan pada hari ke empat. Sedangkan pada perlakuan larva umur lima hari, laju penyerapan masih mengalami peningkatan pada hari ke enam pengamatan sebagaimana terlihat pada Gambar 2 di atas.

4.1.2 Pertumbuhan

Panjang total ikan gurame untuk masing-masing perlakuan disajikan pada Gambar 3. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa panjang total ikan gurame pada akhir pemeliharaan (delapan minggu) tidak berbeda nyata ($p > 0,05$; Lampiran 7). Perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) hanya ditemukan pada minggu ke satu, yaitu antara perlakuan larva umur satu hari dan lima hari yang direndam hormon dibandingkan dengan kontrol, masing-masing sebesar $9,7 \pm 0,03$ mm dan $9,7 \pm 0,09$ mm sedangkan kontrol sebesar $9,4 \pm 0,06$ mm.

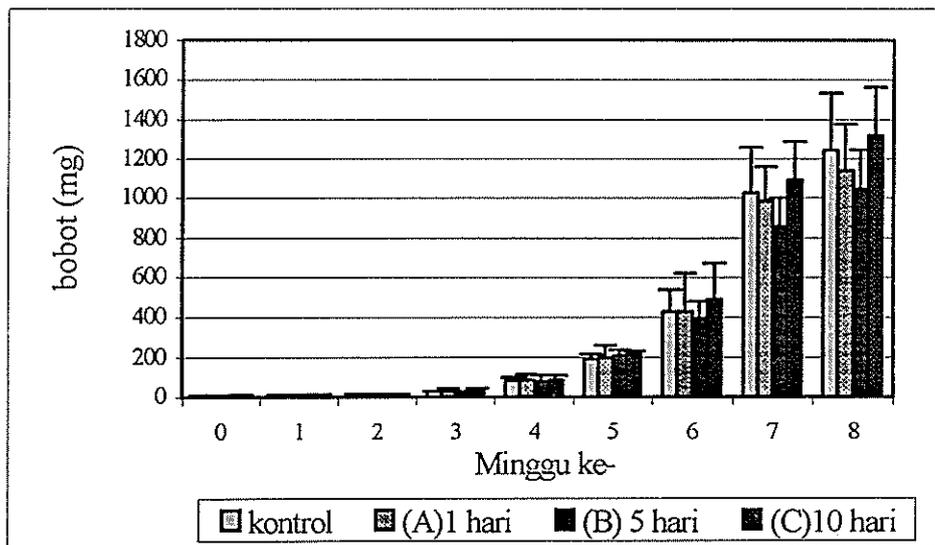
Selanjutnya perbedaan juga ditemukan pada minggu ke dua ($p < 0,05$; Lampiran 7), yaitu antara perlakuan larva umur lima hari yang direndam hormon T_3 ($11,0 \pm 0,14$ mm) dibandingkan dengan kontrol ($10,6 \pm 0,16$ mm) dan perlakuan larva umur satu hari yang direndam hormon T_3 ($10,6 \pm 0,11$ mm).



Gambar 3. Panjang total ikan gurame yang direndam dalam triiodotironin 0,1 ppm selama 24 jam pada umur larva yang berbeda

Bobot tubuh ikan gurame masing-masing perlakuan disajikan pada Gambar 4. Sama halnya dengan panjang total, hasil uji statistik bobot tubuh ikan gurame pada akhir pemeliharaan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$; Lampiran 8). Adapun perbedaan yang nyata hanya ditemukan pada dua minggu pertama waktu pemeliharaan.

Hasil perbedaan yang nyata setelah uji statistik ($p < 0,05$) ditemukan hanya pada minggu ke dua, yaitu perlakuan larva umur satu hari dan larva umur sepuluh hari yang direndam hormon T_3 , masing-masing sebesar $10,6 \pm 0,11$ mg dan $10,8 \pm 0,22$ mg namun tidak berbeda nyata dengan kontrol dan perlakuan larva umur lima hari.



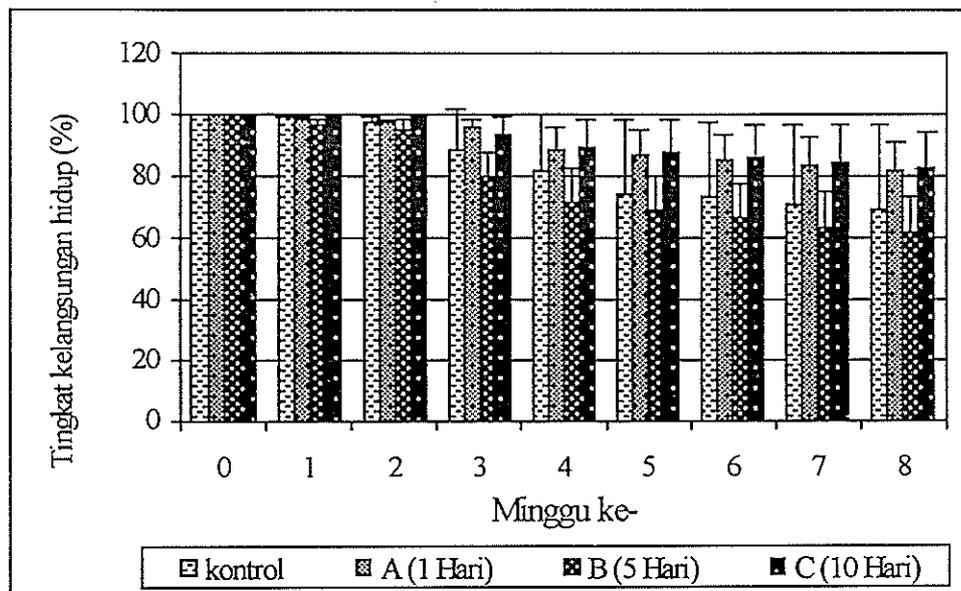
Gambar 4. Bobot tubuh ikan gurame yang direndam dalam triiodotironin 0,1 ppm selama 24 jam pada umur larva yang berbeda

4.1.3 Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup ikan gurame sampai dengan akhir pemeliharaan disajikan pada Gambar 5, dan dari hasil uji statistik diketahui tidak berbeda nyata ($p > 0,05$; Lampiran 9). Sementara itu hasil uji yang memperlihatkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) hanya ditemukan pada minggu ke satu dan minggu ke dua pemeliharaan. Perlakuan pada minggu ke satu yang memperlihatkan perbedaan, yaitu perlakuan larva umur lima hari yang direndam hormon T_3 ($96,8 \pm 1,73\%$) lebih kecil dari kontrol ($99,4 \pm 0,4\%$).

Pada minggu ke dua, perbedaan yang ditemukan ($p < 0,05$), yaitu perlakuan larva umur lima hari ($95,4 \pm 3,37\%$) lebih kecil dari perlakuan umur sepuluh hari

yang direndam hormon T_3 ($99,8 \pm 0,42 \%$), namun tidak berbeda nyata terhadap kontrol.



Gambar 5. Tingkat kelangsungan hidup ikan gurame yang direndam dalam triiodotironin 0,1 ppm selama 24 jam pada umur larva yang berbeda

4.2 Pembahasan

Laju penyerapan kuning telur larva ikan gurame yang direndam hormon T_3 dan larva yang tidak direndam hormon T_3 berlangsung lambat pada awal kehidupannya. Kemudian laju penyerapan mulai meningkat, dan menjelang kuning telur habis, laju penyerapan menurun kembali sampai kuning telur habis terserap di hari ke tujuh. Hal tersebut sesuai dengan kasus yang ditemukan oleh Kohno *et al.* (1986), diketahui bahwa laju penyerapan kuning telur ikan Kakap berlangsung secara eksponensial, yaitu pada awal setelah penetasan, penyerapan kuning telur berlangsung lambat, selanjutnya mengalami percepatan dan menurun menjelang kuning telur habis. Menurunnya laju penyerapan diduga karena menurunnya luas permukaan seiring dengan penyusutan kantung kuning telur.

Menurut Effendie (1997) masa kritis dalam daur hidup ikan terdapat dalam tahap larva, yaitu saat sebelum dan sesudah kuning telur habis, dan saat transisi mulai mengambil makanan dari luar. Pada tahap awal perkembangan, kecepatan penyerapan

kuning telur berpengaruh pada kecepatan pertumbuhan awal ikan (Kohno *et al.*, 1986).

Berdasarkan pernyataan Kobuke *et al.*(1976) dalam Ayson dan Lam (1993) diketahui bahwa kuning telur larva ikan salmon yang baru menetas mengandung 96 % hormon tiroid dan 4% lagi berada pada jaringan tubuh larva. Diduga pada kuning telur larva gurame yang baru menetas juga memiliki kandungan hormon tiroid yang tinggi sehingga pemberian hormon T_3 secara perendaman akan menambah jumlah T_3 dalam plasma larva.

Pemberian hormon T_3 pada larva umur satu hari melalui perendaman akan menambah jumlah T_3 dalam plasma darah sehingga jumlahnya jadi bertambah (Lin *et al.*, 1983). Namun dengan melihat pengaruh yang terlihat dari laju penyerapan dan pertumbuhan nampaknya penambahan jumlah hormon tersebut kurang berpengaruh banyak. Diduga dosis hormon yang diberikan terlalu rendah sehingga penambahannya hanya sedikit dan pengaruh yang muncul kurang terlihat nyata. Selain itu organ-organ yang berfungsi dalam pengaturan keseimbangan jumlah tiroid dalam tubuh (hipotalamus, pituitari, kelenjar tiroid, hati, ginjal dan yang lainnya) belum berkembang sehingga perlakuan kurang direspons dengan baik.

Pertumbuhan yang nyata pada perlakuan umur satu hari setelah menetas hanya ditemukan sampai minggu ke dua selanjutnya sampai akhir pemeliharaan sudah tidak ditemukan lagi adanya perbedaan. Hal ini mengindikasikan bahwa perlakuan hormon yang diberikan diduga hanya berpengaruh sampai dua minggu saja, setelah itu pengaruhnya sudah tidak ada. Artinya ada tenggang waktu dari hormon diberikan sampai berpengaruh pada tubuh ikan dan waktu tersebut tidak lama (Djojosoebagio, 1996). Hal inilah yang menyebabkan pertumbuhan ikan gurame antar perlakuan tidak memperlihatkan adanya perbedaan yang nyata di akhir waktu pemeliharaan.

Hal serupa terjadi pada larva umur lima hari yang direndam hormon. Pertumbuhan sampai akhir waktu pemeliharaan (delapan minggu) tidak dipengaruhi oleh pemberian hormon. Perlakuan hanya memberikan pengaruh yang nyata sampai pada minggu ke dua pemeliharaan. Penyebab hal tersebut diduga sama dengan

kondisi yang terjadi dengan perlakuan yang diberikan pada larva umur satu hari. Artinya pertumbuhan terpacu sampai waktu tersebut saja, selanjutnya pengaruh hormon yang diberikan sudah tidak ada. Respons larva yang lambat terhadap perlakuan dari luar diduga turut menyebabkan hasil pertumbuhan tidak berbeda.

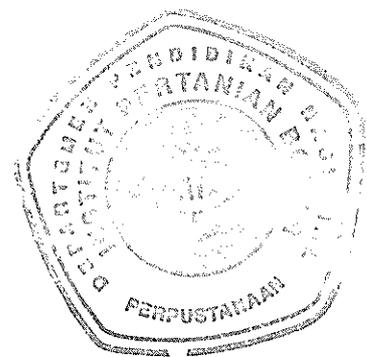
Pemberian hormon T_3 melalui perendaman pada larva umur 10 hari sampai dengan akhir pemeliharaan (delapan minggu), tidak memberikan perbedaan yang nyata. Perbedaan yang nyata ditemukan hanya sampai minggu ke dua pemeliharaan. Diduga penyebabnya sama dengan perlakuan pada umur larva sebelumnya, yaitu waktu hormon untuk mempengaruhi proses pertumbuhan terbatas. Sedangkan adanya nilai rata-rata pertumbuhan yang lebih tinggi pada perlakuan umur sepuluh hari (Lampiran 4) diduga disebabkan oleh perkembangan organ-organ yang memang sudah lebih sempurna, baik organ-organ dalam maupun organ luar sebelum hormon diberikan. Akibatnya tubuh merespons perlakuan lebih baik dari pada umur satu dan lima hari yang direndam hormon. Pemberian hormon T_3 yang diimbangi dengan masukan nutrisi dari luar akan berpengaruh penting bagi perkembangan dan pertumbuhan. Laju konversi pakan yang masuk ke dalam tubuh menjadi protein akan menjadi lebih baik (Bjorklund, 1965 dalam Donaldson *et al.*, 1979).

Kualitas air selama pemeliharaan turut mempengaruhi kelangsungan hidup ikan, sebagaimana tertera pada tabel dengan kisaran yang aman untuk pertumbuhan gurame. Hermanto (2000) menyatakan suhu optimum untuk pertumbuhan benih gurame adalah 31°C . Suhu selama pemeliharaan dijaga pada kisaran suhu 30°C – 31°C . Kandungan oksigen terlarut diawal dan akhir berada pada kisaran konsentrasi 6,78 ppm - 3,08 ppm. Konsentrasi amoniak berkisar pada 0,002-0,003 ppm. Ikan gurame memiliki kepekaan yang rendah terhadap senyawa-senyawa beracun dalam air seperti amoniak dan nitrit. Sehingga kedua parameter tersebut tidak berpengaruh besar pada kehidupan gurame (Puspowardoyo dan Djarijah, 1992). Menurut Boyd (1982) ikan masih dapat hidup pada kelarutan oksigen sebesar 1 – 5 ppm, tetapi proses reproduksi dan pertumbuhannya terhambat. Sedangkan menurut Puspowardoyo dan Djarijah, 1992) ikan gurame masih bisa tumbuh pada kisaran oksigen 3 - 5 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayson, F. G. and Lam, T. J. 1993. Thyroxine injection of female Rabbitfish (*Siganus guttatus*) brood-stock: changes in thyroid hormone levels in plasma, eggs, and yolk-sac larvae, and its effect on larval growth and survival. *Aquaculture*, 109:83-93.
- Boyd, C. E. 1982. Water quality management for pond fish culture. Elsevier Science Publishing Company Inc. New York. p: 43
- Djojosebaggio, S. 1996. Fisiologi kelenjar endokrin. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta. Hal : 90-141.
- Donaldson, E. M., V. H. M. Fagerlund., A. H. Higgs and J. R. Mc Bridge. 1979. Hormonal enhancement of growth. p:456-597. *In* W.S. Hoar, D.J. Randall and J.R. Brett (Eds). *Fish physiology: Vol VIII*. Academic Press. New York.
- Effendie, M.I. 1979. Metoda biologi perikanan. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 hal.
- 1997. Biologi perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Bogor. 67-71
- Hermanto. 2000. Optimalisasi suhu media pada pemeliharaan benih ikan gurame (*Osfhronemus gouramy* Lac). Tesis. IPB. Bogor.
- Kohno, H., S. Hara., dan Y. Taki. 1986. Early larval development of Sea bass (*Discentrarchus labrax*) larvae as influenced by temperature, salinity, and delayed initial feeding. *Bull. Jap. Soc. Sci. of Fish.* 52(10): 1719-1725.
- Lin,R.J., Rivas, R.J., Nishioka, R.S.Grau, E.G., and Bern, H. A. 1985. Effects of feeding triiodothyronine (T₃) on thyroxine (T₄) levels in the Steelhead trout, *Salmo gairdneri* .*Aquaculture*, 45: 133-142.
- Nacario, J. 1983. The effect of thyroxine on larvae and fry of *Sarotherodon niloticus* L. (*Tilapia nilotica*). *Aquaculture*, 34: 73-83.
- Puspowardoyo, H., dan A. S. Djarijah. 1992. Membudidayakan gurame secara intensif. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 80 hal.
- Reddy, P. K., dan T. J. Lam. 1992. Effect of thyroid hormones on morphogenesis and growth of larval and fry of telescopic-eye black Goldfish, *Carasius auratus*. *Aquaculture*, 107:383-394.

- Saanin, H. 1984. Taksonomi dan kunci identifikasi ikan 1 dan 2. Bina Cipta. Bogor. 508 hal.
- Saunders, R. L., Mc Cormick, S. D., Henderson, E. B., Eales, J. G., and Johnston, C. E. 1985. The effect of orally administered 3,5,3'-L-triiodothyronine on growth and salinity tolerance of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *Aquaculture*, 45: 143-156.
- Sumantadinata, K. 1983. Pengembangbiakan ikan-ikan peliharaan di Indonesia. Sastra Hudaya. Bogor. Hal:79-81.
- Turner, C. D., and J. T. Bagnara. 1976. *General endocrinology*. W.B. Saunders Company. USA. p:236-237.
- Weatherley, A. H., dan H. S. Gill. 1987. *The biology of fish growth*. Academic Press. London. p:201-205.
- Woyanovich, E., and Horvath, L. 1980. The artificial propagation of warm water finfish. A manual for extension. FAO. Fisheries technical. Pap, No:201. 183 p.





Hal Cipta (Inventor) Unsur-unsur:

1. Dibalik sebagai bagian dari sebuah karya bisa berupa nama, dan simbol, nomor, ...
4. Pergerakan hasil atau kemampuan sendiri, seperti, tulisan baru, hasil, penemuan, seperti, penemuan baru atau tujuan atau masalah.
5. Berwujud atau tidak wujudnya pengetahuan yang wajar IPB University.
2. Dibawah pengetahuan dan keterampilan sebagai atau sendiri karya bisa di dalam bentuk apapun tanpa IPB University.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Volume kuning telur ikan gurame yang direndam hormon triiodotironin 0,1 ppm selama 24 jam pada umur yang berbeda (mm^3)

Perlakuan	Ulangan	Hari ke-			
		0	2	4	6
Kontrol	1	8.17	6.68	1.71	0.11
	2	8.97	6.40	1.07	0.11
	3	8.92	5.61	1.14	0.095
	4	8.15	6.72	1.07	0.096
	Rata-rata	$8.55 \pm 0,45$	$6.35 \pm 0,52$	$1.25 \pm 0,31$	$0.102 \pm 0,01$
A (1 hari)	1	9.04	6.92	1.12	0.09
	2	8.75	6.26	1.06	0.06
	3	8.35	5.83	0.70	0.14
	4	8.74	5.62	0.46	0.09
	Rata-rata	$8.72 \pm 0,29$	$6.16 \pm 0,57$	$0.83 \pm 0,31$	$0.09 \pm 0,03$

Lampiran 2. Laju Penyerapan kuning telur ikan gurame yang direndam hormon triiodotironin 0,1 ppm selama 24 jam pada umur yang berbeda (mm^3/hari)

Perlakuan	Ulangan	Hari ke-			
		0	2	4	6
Kontrol	1	0	10.03	34.03	45.99
	2	0	16.87	44.65	37.86
	3	0	23.22	39.81	41.36
	4	0	9.65	46.01	40.09
	Rata-rata	0 ± 0	$14.94 \pm 6,44$	$41.12 \pm 5,43$	$41.32 \pm 3,43$
A (1 Hari)	1	0	13.37	45.55	42.40
	2	0	16.72	44.44	48.68
	3	0	17.98	52.94	27.16
	4	0	22.07	62.53	26.86
	Rata-rata	0 ± 0	$17.53 \pm 3,59$	$51.36 \pm 8,34$	36.27 ± 11
B (5 hari)	1	0	16.89	47.94	50.77
	2	0	18.53	48.63	45.03
	3	0	10.83	44.96	53.11
	4	0	16.49	47.28	42.76
	Rata-rata	0 ± 0	$15.69 \pm 3,36$	$47.20 \pm 1,59$	$47.92 \pm 4,83$

Lampiran 3. Panjang total ikan gurame yang direndam hormon triiodotironin 0,1 ppm selama 24 jam pada umur yang berbeda (mm)

Perlakuan	Ulangan	Minggu ke-								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
Kontrol	1	7.34	9.42	10.46	12.92	17.58	23.28	25.06	36.9	42.18
	2	7.36	9.54	10.84	14.26	19.36	23.2	27.14	35.6	39.5
	3	7.4	9.4	10.6	11.9	16.28	22.2	24.56	40	43.46
	4	7.08	9.44	10.58	11.82	15.22	20.32	27.4	39.625	40.52
	rata-rata	7.29 ± 0,15	9.45 ± 0,06	10.62 ± 0,16	12.725 ± 1,14	17.11 ± 1,78	22.25 ± 1,38	26.04 ± 1,44	38.0313 ± 2,13	41.415 ± 1,75
A (1 hari)	1	7.26	9.7	10.62	14.12	18.98	23.7	26.32	38.42	40
	2	7.54	9.68	10.5	13.14	18.12	23.32	25.6	39.46	42.56
	3	7.42	9.72	10.5	12.88	17.96	22.18	26.61	37.5	37.54
	4	7.64	9.74	10.74	13.84	16.28	20.66	24.3	36.36	42.14
	rata-rata	7.465 ± 0,16	9.71 ± 0,03	10.59 ± 0,11	13.49 ± 0,58	17.84 ± 1,13	22.47 ± 1,37	25.71 ± 1,03	37.935 ± 1,32	40.56 ± 2,30
B (5 hari)	1	7.34	9.8	11.12	12.82	18.66	23.08	24.85	39.99	40.7
	2	7.3	9.58	11	11.42	14.74	22	23.53	35.1	40.8
	3	7.16	9.68	11	13.98	18.6	23	24.73	35.3	37.36
	4	7.4	9.6	10.78	11.54	15.96	20.08	24.7	34.8	41.14
	rata-rata	7.3 ± 0,10	9.66 ± 0,09	10.98 ± 0,14	12.44 ± 1,21	16.99 ± 1,96	22.04 ± 1,40	24.4525 ± 0,62	36.2975 ± 2,47	40 ± 1,77
C (10 hari)	1	7.14	9.56	10.84	13.04	17.68	23.6	27.3	36.86	39.39
	2	7.24	9.58	11.14	13.8	19.08	25.04	29.3	38.1	41.64
	3	7.34	9.52	10.62	12.36	14.58	22.52	24.7	38.54	41.44
	4	7.08	9.5	10.8	11.8	15.04	22.98	26.5	38.2	44.14
	rata-rata	7.2 ± 0,11	9.54 ± 0,04	10.85 ± 0,22	12.75 ± 0,86	16.59 ± 2,15	23.535 ± 1,1	26.95 ± 1,90	37.925 ± 0,73	41.6525 ± 1,95

Lampiran 4. Bobot tubuh ikan gurame yang direndam hormons triiodotironin 0,1 ppm selama 24 jam pada umur yang berbeda (mg)

Perlakuan	Ulangan	Minggu ke-								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
Kontrol	1	8.075	12.12	14.575	33.56	89.1	206.62	249.82	836.3	1184
	2	0.85	9.98	14.26	40.76	108.04	192.92	307.64	880.24	1018.62
	3	8.6	11.78	14.15	17.48	77.66	167.75	598.05	1173.06	1590.82
	4	8.25	12.26	14.26	19.28	55.2	194.02	565	1211.75	1172.2
	rata-rata	6.45 ± 3,74	11.54 ± 1,06	14.311±9,18	27.77 ± 11,26	82.5 ± 22,1	190.33 ± 16,28	430.1 ± 176,9	1025.3 ± 194,39	1241.4 ± 244,82
A (1 Hari)	1	8.4	12.26	16.125	37.36	113.56	211.32	471.12	1088.9	1123.28
	2	8.325	12.42	15.26	36.5	108.04	226.88	298.44	1053.66	1301.96
	3	8.45	11.675	17.15	27.875	77.66	173.46	460.78	1028.24	1271.23
	4	9.95	11.12	15.3	38.18	55.2	168.45	484.14	767.66	863.36
	rata-rata	8.78 ± 0,78	11.87 ± 0,59	15.96 ± 0,89	34.979 ± 4,79	88.62 ± 27,3	195.03 28,59	428.6 ± 87,31	984.62 ± 146,76	1140 ± 200,22
B (5 hari)	1	7.825	11.025	14.525	23.7	101.96	291.16	251.68	1102.08	1125.34
	2	8.375	11.725	16.25	19.9	50.1	207.534	292.32	707.42	833.7
	3	8.325	10.68	14.2	38.32	104.94	201.16	357.75	777.62	872.48
	4	8.35	11.8	14.825	19.72	62.84	132.56	676.4	831.54	1347.78
	rata-rata	8.22 ± 0,26	11.31 ± 0,55	14.95 ± 0,90	25.41 ± 8,80	79.96 ± 27,64	208.1 ± 64,95	394.5 ± 192,9	854.67 ± 172,59	1044.8 ± 239,82
C(10 hari)	1	8.35	10.16	14.08	30.7	98.72	209.16	497.8	960.8	1078.06
	2	8.3	11.64	15.6	37.1	103.5	246.52	356.96	852.4	1091.16
	3	8.4	11.24	13.22	31.88	77.08	190.92	497.4	1166.34	1409.5
	4	8.925	11.7	14.06	31.92	70.16	209.825	621.525	1383.33	1694.2
	rata-rata	8.49 ± 0,29	11.19 ± 0,71	14.24 ± 0,99	32.9 ± 2,86	87.37 ± 16,24	214.11 ± 23,32	493.4 ± 108,1	1090.7 ± 234,53	1318.2 ± 293,78

Lampiran 5. Tingkat kelangsungan hidup ikan gurame yang direndam hormon triiodotironin 0,1 ppm selama 24 jam pada umur yang berbeda (%)

Perlakuan	Ulangan	Minggu ke-									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	
Kontrol	1	100.00	99.20	98.33	97.39	97.27	94.29	93	90.53		90
	2	100.00	99.20	99.17	96.52	95.45	93.33	93	92.63		92.22
	3	100.00	99.20	95.00	68.69	58.18	43.81	41	37.89		34.44
	4	100.00	100.00	98.33	90.43	77.27	66.67	65	63.16		61.11
	Rata-rata	100 ± 0	99.4 ± 0.40	97.71±1.85	88.26±13.41	82.05±18.29	74.52±24.15	73±25.09	71.05±25.86		69.44±27.30
A (1 Hari)	1	100.00	99.20	98.33	97.39	96.36	94.29	93	90.53		90.00
	2	100.00	99.20	98.33	94.78	93.63	93.33	92	91.58		90.00
	3	100.00	98.40	96.66	92.17	83.64	80.95	77	74.74		73.33
	4	100.00	98.40	98.33	98.26	80.91	79.05	77	75.79		74.44
	Rata-rata	100±0	98.8 ± 0.46	97.92±0.83	95.65±2.75	88.64±7.51	86.91±8.02	84.75±8.96	83.16±9.13		81.94±9.31
B (5 Hari)	1	100.00	94.40	90.83	86.08	84.55	82.86	79	76.84		74.44
	2	100.00	98.40	98.33	73.04	66.36	64.76	62	58.95		56.67
	3	100.00	96.80	95.00	86.09	76.36	73.33	71	68.42		66.66
	4	100.00	97.60	97.50	76.52	60.00	57.14	54	49.47		46.67
	Rata-rata	100±0	96.8±1.73	95.42±3.37	80.44±6.68	71.82±10.83	69.52±11.08	66.5±10.85	63.42±11.83		61.11±12.07
C (10 Hari)	1	100.00	100.00	100.00	96.52	94.55	93.33	89	87.3684		86.67
	2	100.00	100.00	100.00	99.13	99.09	99.57	99	98.9474		96.67
	3	100.00	100.00	100.00	86.96	78.18	75.24	74	70.5263		68.89
	4	100.00	100.00	99.17	90.43	86.36	83.81	83	81.0526		80.00
	Rata-rata	100±0	100±0	99.79±0.42	93.26±5.56	89.55±9.23	87.86±10.50	86.25±10.5	84.47±11.89		83.06±11.67

Lampiran 6. Analisis keragaman laju penyerapan kuning telur ikan gurame pada umur larva yang berbeda dalam larutan hormon T_3 0,1 ppm selama 24 jam (N=5)

	Sumber keragaman	jumlah kuadrat	db	kuadrat tengah	F	Sig.
HARI0	perlakuan	.000	3	.000		
	galat	.000	12	.000		
	Total	.000	15			
HARI2	perlakuan	54.399	3	18.133	1.073	.397
	galat	202.792	12	16.899		
	Total	257.191	15			
HARI4	perlakuan	474.227	3	158.076	6.211	.009
	galat	305.392	12	25.449		
	Total	779.619	15			
HARI6	perlakuan	366.142	3	122.047	2.959	.075
	galat	494.996	12	41.250		
	Total	861.138	15			

Uji lanjut laju penyerapan kuning telur ikan gurame pada hari ke 4

Perbandingan berganda

Tukey HSD

(i) perlakuan	(j) perlakuan	Beda nilai tengah	Std. Error	Sig.	Selang kepercayaan 95%	
					Batas bawah	Batas atas
K	A	-10.2429	3.5672	.059	-20.8335	.3478
	B	-6.0799	3.5672	.363	-16.6705	4.5108
	C	3.9033	3.5672	.700	-6.6873	14.4940
A	K	10.2429	3.5672	.059	-.3478	20.8335
	B	4.1630	3.5672	.658	-6.4277	14.7537
	C	14.1462*	3.5672	.009	3.5555	24.7369
B	K	6.0799	3.5672	.363	-4.5108	16.6705
	A	-4.1630	3.5672	.658	-14.7537	6.4277
	C	9.9832	3.5672	.067	-.6075	20.5739
C	K	-3.9033	3.5672	.700	-14.4940	6.6873
	A	-14.1462*	3.5672	.009	-24.7369	-3.5555
	B	-9.9832	3.5672	.067	-20.5739	.6075

Keterangan : * Beda nyata pada selang kepercayaan 95%

Lampiran 7. Lanjutan

perbandingan berganda

Tukey HSD

	(I) perlakuan	(J) perlakuan	Beda nilai tengah	Std. Error	Sig.	Selang kepercayaan 95%	
						Batas bawah	Batas atas
MINGGU1	K	A	-.2600	4.449E-02	.000	-.3921	-.1279
		B	-.2150	4.449E-02	.002	-.3471	-8.2919E-02
		C	-9.0000E-0	4.449E-02	.233	-.2221	4.208E-02
	A	K	.260	4.449E-02	.000	.1279	.3921
		B	4.500E-0	4.449E-02	.746	-8.7081E-02	.1771
		C	.1700	4.449E-02	.011	3.792E-02	.3021
	B	K	.215	4.449E-02	.002	8.292E-02	.3471
		A	-4.5000E-0	4.449E-02	.746	-.1771	8.708E-02
		C	.125	4.449E-02	.066	-7.0813E-03	.2571
	C	K	9.000E-0	4.449E-02	.233	-4.2081E-02	.2221
		A	-.1700	4.449E-02	.011	-.3021	-3.7919E-02
		B	-.125	4.449E-02	.066	-.2571	7.081E-03
MINGGU2	K	A	3.000E-0	.1147	.993	-.3104	.3704
		B	-.3550	.1147	.040	-.6954	-1.4596E-02
		C	-.230	.1147	.239	-.5704	.1104
	A	K	-3.0000E-0	.1147	.993	-.3704	.3104
		B	-.3850	.1147	.025	-.7254	-4.4596E-02
		C	-.260	.1147	.161	-.6004	8.040E-02
	B	K	.355	.1147	.040	1.460E-02	.6954
		A	.3850	.1147	.025	4.460E-02	.7254
		C	.125	.1147	.702	-.2154	.4654
	C	K	.230	.1147	.239	-.1104	.5704
		A	.260	.1147	.161	-8.0404E-02	.6004
		B	-.125	.1147	.702	-.4654	.2154

Keterangan ; * Beda nyata pada selang kepercayaan 95%

Lampiran 8. Analisis keragaman bobot tubuh ikan gurame pada umur larva yang berbeda dalam larutan hormon T₃ 0,1 ppm selama 24 jam (N=5)

		jumlah kuadrat	db	kuadrat tengah	F	Sig.
MINGGU0	perlakuan	13.292	3	4.431	1.204	.350
	galat	44.153	12	3.679		
	Total	57.445	15			
MINGGU1	perlakuan	1.083	3	.361	.636	.606
	galat	6.817	12	.568		
	Total	7.901	15			
MINGGU2	perlakuan	7.603	3	2.534	3.866	.038
	galat	7.866	12	.656		
	Total	15.470	15			
MINGGU3	perlakuan	235.835	3	78.612	1.337	.309
	galat	705.733	12	58.811		
	Total	941.568	15			
MINGGU4	perlakuan	198.819	3	66.273	.117	.948
	galat	6784.507	12	565.376		
	Total	6983.326	15			
MINGGU5	perlakuan	1474.519	3	491.506	.336	.799
	galat	17531.880	12	1460.990		
	Total	19006.398	15			
MINGGU6	perlakuan	20413.834	3	6804.611	.310	.818
	galat	263496.077	12	21958.006		
	Total	283909.911	15			
MINGGU7	perlakuan	118926.476	3	39642.159	1.100	.387
	galat	432352.873	12	36029.406		
	Total	551279.349	15			
MINGGU8	perlakuan	170421.617	3	56807.206	.932	.455
	galat	731535.976	12	60961.331		
	Total	901957.593	15			

Lampiran 8. Lanjutan

Perbandingan berganda

Dependent Variable: MINGGU2

Tukey HSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Beda nilai tengah	Std Erro	Sig.	selang kepercayaan 95%	
					Batas bawah	batas atas
K	A	-1.6475	.572	.059	-3.3472	5.225E-02
	B	-.6387	.572	.687	-2.3385	1.0610
	C	7.125E-02	.572	.999	-1.6285	1.7710
A	K	1.6475	.572	.059	-5.2250E-02	3.3472
	B	1.0087	.572	.337	-.6910	2.7085
	C	1.7187*	.572	.047	1.900E-02	3.4185
B	K	.6387	.572	.687	-1.0610	2.3385
	A	-1.0087	.572	.337	-2.7085	.6910
	C	.7100	.572	.615	-.9897	2.4097
C	K	-7.1250E-02	.572	.999	-1.7710	1.6285
	A	-1.7187*	.572	.047	-3.4185	-1.9000E-02
	B	-.7100	.572	.615	-2.4097	.9897

keterangan : * beda nyata pada selang kepercayaan 95%

Lampiran 9. Analisis keragaman tingkat kelangsungan hidup ikan gurame pada umur larva yang berbeda dalam larutan hormon T_3 0,1 ppm selama 24 jam (N=5)

	Sumber keragaman	jumlah kuadrat	db	kuadrat tengah	F	Sig.
MINGGU0	perlakuan	13.292	3	4.431	1.204	.350
	galat	44.153	12	3.679		
	Total	57.445	15			
MINGGU1	perlakuan	1.083	3	.361	.636	.606
	galat	6.817	12	.568		
	Total	7.901	15			
MINGGU2	perlakuan	7.603	3	2.534	3.866	.038
	galat	7.866	12	.656		
	Total	15.470	15			
MINGGU3	perlakuan	235.835	3	78.612	1.337	.309
	galat	705.733	12	58.811		
	Total	941.568	15			
MINGGU4	perlakuan	198.819	3	66.273	.117	.948
	galat	6784.507	12	565.376		
	Total	6983.326	15			
MINGGU5	perlakuan	1474.519	3	491.506	.336	.799
	galat	17531.880	12	1460.990		
	Total	19006.398	15			
MINGGU6	perlakuan	20413.834	3	6804.611	.310	.818
	galat	263496.077	12	21958.006		
	Total	283909.911	15			
MINGGU7	perlakuan	118926.476	3	39642.159	1.100	.387
	galat	432352.873	12	36029.406		
	Total	551279.349	15			
MINGGU8	perlakuan	170421.617	3	56807.206	.932	.455
	galat	731535.976	12	60961.331		
	Total	901957.593	15			

Lampiran 9. Lanjutan

perbandingan ganda

Tukey HSD

	(I) perlakuan	(J) perlakuan	beda nilai tengah	Std. Error	Sig.	selang kepercayaan 95%	
						batasbawah	batas atas
MINGGU1	K	A	.6000	.6481	.792	-1.3241	2.5241
		B	2.6000*	.6481	.008	.6759	4.5241
		C	-.6000	.6481	.792	-2.5241	1.3241
	A	K	-.6000	.6481	.792	-2.5241	1.3241
		B	2.0000*	.6481	.041	7.591E-02	3.9241
		C	-1.2000	.6481	.298	-3.1241	.7241
	B	K	-2.6000	.6481	.008	-4.5241	-.6759
		A	-2.0000	.6481	.041	-3.9241	-7.5912E-02
		C	-3.2000*	.6481	.002	-5.1241	-1.2759
	C	K	.6000	.6481	.792	-1.3241	2.5241
		A	1.2000	.6481	.298	-.7241	3.1241
		B	3.2000*	.6481	.002	1.2759	5.1241
MINGGU2	K	A	-.2083	1.3975	.999	-4.3575	3.9409
		B	2.2917	1.3975	.394	-1.8575	6.4409
		C	-2.0833	1.3975	.472	-6.2325	2.0659
	A	K	.2083	1.3975	.999	-3.9409	4.3575
		B	2.5000	1.3975	.325	-1.6492	6.6492
		C	-1.8750	1.3975	.556	-6.0242	2.2742
	B	K	-2.2917	1.3975	.394	-6.4409	1.8575
		A	-2.5000	1.3975	.325	-6.6492	1.6492
		C	-4.3750*	1.3975	.038	-8.5242	-.2258
	C	K	2.0833	1.3975	.472	-2.0659	6.2325
		A	1.8750	1.3975	.556	-2.2742	6.0242
		B	4.3750*	1.3975	.038	.2258	8.5242

Keterangan :* beda nyata pada selang kepercayaan 95%.

