

**KERAGAAN REPRODUKSI IKAN KERAPU BEBEK (*Cromileptes altivelis*)
DARI ALAM (F-0), INDUK GENERASI PERTAMA (F-1), DAN INDUK
GENERASI KE DUA (F-2)**

REPRODUCTION PERFORMANCE OF HUMPBACK GROUPER (*Cromileptes altivelis*) FROM WILD BROODSTOCK (F-0), FIRST GENERATION BROODSTOCK (F-1), AND SECOND GENERATION BROODSTOCK (F-2)

Tridjoko

Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut – Gondol,
Email: tridjoko_gondol@yahoo.co.id

ABSTRACT

Grouper seeding technology still relies on the broodstock from the ocean, even though, the existence of the broodstock is rare and difficult to obtain. The broodstock takes a long time to mature and spawn. Therefore, to anticipate the scarcity humpback grouper from wild, it is important to produce broodfish from aquaculture. This study was aimed to know the reproduction performance of humpback grouper wild broodstock F-0, first generation broodstock (F-1) and second generation broodstock (F-2). The cultured of humpback grouper broodstock used three tanks 75 m³ in volume (tank I, II and tank III). Tank I: reared 35 fishes broodstock F-0. Tank II and tank III for reared each 50 fishes F-1 and F-2 broodstock. Food for broodstock from the wild (F-0) was given from fresh trash fish, squid, and added vitamin mixture, vitamin C and vitamin E. Meanwhile, food given to F-1 and F-2 broodstock was a commercial dry pellet (PG 9-10) that contains following nutrients: protein content of 43%, min. fat of 9%, ash content of 13%, fiber levels of 2%, and moisture content of 12%. Mixture of vitamin C and E were also added. The results showed that the humpback grouper F-0, F-1 and F-2 were cultured in 75 m³ concrete tank was successfully spawn with the fertilization rate of 87%, 78% and 45% respectively. This result proves that the broodstock from F-0 gaved the best results.

Keywords: *Humpback grouper reproduction, wild broodstock (F-0), first generation (F-1), second generation (F-2)*

ABSTRAK

Teknologi pembenihan ikan kerapu bebek masih mengandalkan induk dari laut. Padahal induk dari laut sudah sulit didapatkan dan hanya ada di perairan tertentu saja. Disamping itu induk dari laut diperlukan waktu yang cukup lama untuk bisa matang gonad hingga memijah. Oleh karena itu untuk mengantisipasi kelangkaan induk ikan kerapu bebek hasil tangkapan dari laut perlu diupayakan produksi induk ikan kerapu yang berasal dari budidaya/generasi pertama (F-1) maupun induk generasi ke dua (F-2). Penelitian ini bertujuan untuk melihat keragaan reproduksi induk ikan kerapu bebek F-0, F-1 dan F-2. Bak pemeliharaan induk ikan kerapu bebek menggunakan 3 tangki volume 75 m³ (tangki I, II dan III). Untuk tangki I diisi 35 ekor induk kerapu bebek F-0, sedangkan pada tangki II dan III diisi induk F-1 dan F-2 masing-masing 50 ekor. Pakan induk F-0 yaitu ikan rucah segar, cumi-cumi dan juga ditambahkan vitamin mix, vitamin C dan vitamin E. Sedangkan pakan untuk induk F-1 dan induk F-2 adalah pellet kering komersial (PG 9-10) dengan kandungan nutrisi sebagai berikut: kadar protein min. 43%, kadar lemak min 9%, kadar abu max. 13%, kadar serat max. 2% dan kadar air max. 12%, juga ditambahkan vitamin mix, vitamin C dan vitamin E. Hasil penelitian menunjukkan bahwa induk ikan kerapu bebek F-0, F-1 dan F-2 yang dipelihara pada tangki volume 75 m³ secara terkontrol sudah berhasil memijah dengan tingkat fertilisasi tertinggi 87%, 78% dan 45%. Hal ini membuktikan bahwa induk F-0 memperlihatkan hasil yang terbaik.

Kata Kunci: reproduksi, induk kerapu alam (F-0), induk generasi pertama (F-1), induk generasi ke dua (F-2)

I. PENDAHULUAN

Dari beberapa jenis ikan kerapu, ikan kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*) adalah satu diantara jenis ikan keluarga Serranidae yang bernilai ekonomis tinggi, karena banyak diminati oleh konsumen baik sebagai ikan hias maupun sebagai ikan konsumsi. Upaya untuk membudidayakan melalui pembenihan telah dilakukan oleh Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut, Gondol dan telah berhasil memproduksi benih kerapu bebek dengan kelangsungan hidup yang relatif tinggi (Tridjoko *et al.*, 1999; Sugama *et al.*, 2001).

Salah satu faktor yang menjadi kendala dalam usaha pembenihan ikan kerapu khususnya ikan kerapu bebek adalah ketersediaan induk. Selama ini induk ikan kerapu yang dipijahkan berasal dari alam yang biasa ditangkap oleh para nelayan. Untuk memperoleh induk ikan kerapu bebek ini relatif sulit, karena hanya ada pada perairan-perairan tertentu saja. Untuk menanggulangi tantangan tersebut, maka sebagai alternatif sudah saatnya dilakukan kajian dan usaha-usaha untuk menyediakan calon induk untuk dijadikan induk dari hasil budidaya.

Dengan tersedianya induk hasil budidaya ini diharapkan dapat diproduksi induk yang berkualitas baik dan tidak terjadi penurunan genetik serta bebas penyakit. Produksi benih di hatcheri sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan (suhu, salinitas, variasi pakan, kandungan nutrisi, kepadatan larva) dan faktor genetik yang berbeda. Akhir-akhir ini telah banyak dilakukan penelitian mengenai pakan buatan terutama kandungan nutrisinya pada ikan kerapu bebek (Giri *et al.*, 1999; Suwiryana *et al.*, 2001; Suwiryana *et al.*, 2002). Selanjutnya keragaman genetik ikan perlu dipertahankan dalam proses penggunaan induk dalam perbenihan, karena terjadinya

reduksi gen akan mengakibatkan hilangnya sebagian karakter genetik benih turunannya (Gondie *et al.*, 1995; Benzie dan William, 1996; Sugama *et al.*, 1998).

Tingginya keragaman genetik ini juga banyak dipengaruhi oleh jumlah induk dalam suatu populasi pembenihan dan juga jumlah induk yang efektif dalam suatu pemijahan. Benih hasil budidaya turunan pertama (F-1) yang dijadikan calon induk untuk pembenihan sangatlah penting untuk diketahui nilai rasio RNA/DNA-nya. Semakin tinggi nilai rasio RNA/DNA pada ikan tersebut, maka kualitas ikan juga semakin baik (Caldarone dan Buckley, 1997; Jung dan Clemmesen, 1997; Seginni dan Chung, 1997; Chicharo *et al.*, 1998).

Secara bertahap penelitian induk ikan kerapu bebek telah dimulai dari induk yang berasal dari alam (F-0), kemudian induk ikan hasil budidaya (F-1) dan berikutnya induk generasi ke dua (F-2). Penelitian diarahkan untuk menghasilkan induk yang dapat dimanfaatkan untuk produksi benih berkualitas, sehingga tidak lagi tergantung dari hasil tangkapan di laut.

II. METODE PENELITIAN

Hewan uji yang digunakan adalah induk ikan kerapu bebek F-0, F-1 dan F-2. Untuk pemeliharaan induk ikan kerapu bebek menggunakan 3 (tiga) bak beton (bak I, bak II dan bak III) yang berbentuk silinder, volume 75 m³ dan kedalaman air 2 meter. Pada bak I diisi induk ikan kerapu bebek F-0 sebanyak 35 ekor, sedangkan pada bak II dan bak III diisi induk F-1 dan F-2 masing-masing 50 ekor.

Pada bak pemeliharaan induk dilengkapi dengan airasi sebagai sumber oksigen dan sistem air mengalir dengan laju pergantian air antara 350 – 500%/hari. Pakan yang diberikan untuk

induk F-0 adalah ikan rucah segar, cumi-cumi dan juga ditambahkan vitamin mix, vitamin C dan vitamin E. Sedangkan pakan untuk induk F-1 dan induk F-2 adalah pellet kering komersial (PG 9-10) dengan kandungan nutrisi sebagai berikut: kadar protein min. 43%, kadar lemak min 9%, kadar abu max. 13%, kadar serat max. 2% dan kadar air max. 12%, juga ditambahkan vitamin mix, vitamin C dan vitamin E. Bila pada bak pemeliharaan induk ikan kerapu terlihat adanya sisa makanan atau kotoran, maka dilakukan penyiponan.

Selanjutnya antara 3 - 5 minggu sekali induk direndam air tawar selama 5 - 10 menit untuk menghilangkan parasit dan bak pemeliharaan induk dibersihkan untuk menghindari dan menanggulangi adanya berbagai kemungkinan serangan penyakit. Pada pipa pembuangan air dipasang jaring kecil berbentuk segi empat dengan ukuran panjang 1 meter, lebar 75 cm dan tinggi 60 cm sebagai tempat penampungan telur yang terbuat dari nylon monofilamen dengan ukuran mata jaring 400 μm .

Untuk mengetahui produksi telur ikan kerapu bebek, maka setiap pagi jam 07:30 WITA dilakukan pengamatan pada tempat penampungan telur. Selanjutnya dilihat kualitas dan kuantitas telur tersebut, yaitu jumlah telur yang mengapung, jumlah telur yang tenggelam, jumlah total telur yang dihasilkan, diameter telur, jumlah gelembung minyak pada telur, diameter gelembung minyak dan daya tetas telur.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

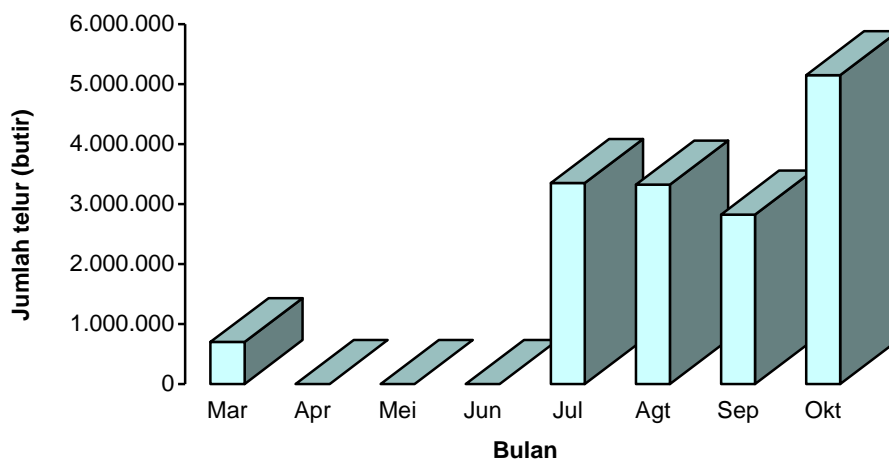
Hasil pengamatan pemijahan induk ikan kerapu bebek dari alam (F-0) yang dipelihara pada tangki volume 75 m³ (tangki I) selama 1 tahun dari bulan

Januari sampai dengan Desember, tertera pada Tabel (1). Dari 35 ekor induk kerapu bebek dengan bobot tubuh antara 1800–3800 gram/ekor telah berhasil memijah sebanyak 33 kali. Jumlah total telur yang dihasilkan mencapai 15.349.000 butir telur. Dari jumlah total telur yang didapatkan nampaknya telur yang dibuahi berjumlah 8.350.000 butir dan daya tetasnya antara 15-85%. Sedangkan telur yang tidak dibuahi sebanyak 6.995.000 butir. Dari hasil-hasil penelitian mengenai pemijahan, bahwa telur yang mempunyai daya tetas rendah atau dibawah 35% akan berpengaruh terhadap pertumbuhan larva. Hal tersebut berakibat pertumbuhan larva lambat, dan sering terjadi kematian massal atau tidak sampai umur 45 hari. Seperti halnya yang terjadi pada ikan kerapu batik (Slamet dan Tridjoko, 1997), kerapu bebek (Tridjoko *et al.*, 1999), dan juga pada ikan laut lainnya seperti ikan napoleon (Slamet *et al.*, 1998), ikan cobia (Priyono *et al.*, 2005).

Dari 33 kali pemijahan, terlihat bahwa pada bulan April, Mei dan Juni tidak terjadi pemijahan (Gambar 1). Pada bulan Maret, Juli, Agustus dan September jumlah telur yang dihasilkan masing-masing 699.000, 3.350.000, 3.325.000 dan 2.825.000 butir. Sedangkan jumlah telur terbanyak terjadi pada bulan Oktober yaitu 5.150.000 butir. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pemijahan ikan-ikan laut ekonomis penting pada umumnya jumlah telur yang dihasilkan setiap bulannya tidaklah stabil melainkan terjadi fluktuasi. Seperti halnya yang terjadi pada ikan bandeng (Vanstone *et al.*, 1977), ikan kerapu macan (Setyadharma *et al.*, 2003), dan ikan kerapu sunu (Suwirya *et al.*, 2003).

Tabel 1. Hasil pengamatan pemijahan induk ikan kerapu bebek dari alam (F-0) selama penelitian berlangsung.

Parameter	Hasil Pengamatan (Tangki I)
Jumlah Induk (ekor)	35
Kisaran bobot tubuh (g)	1900-3800
Pemijahan (kali)	33
Jumlah total telur (butir)	15.349.000
Telur yang mengapung/dibuahi (butir)	8.350.000
Telur yg mengendap/tdk dibuahi (butir)	6.995.000
Diameter telur (μm)	820-915
Diameter gelembung minyak (μm)	158-215
Daya tetas telur (%)	15-87



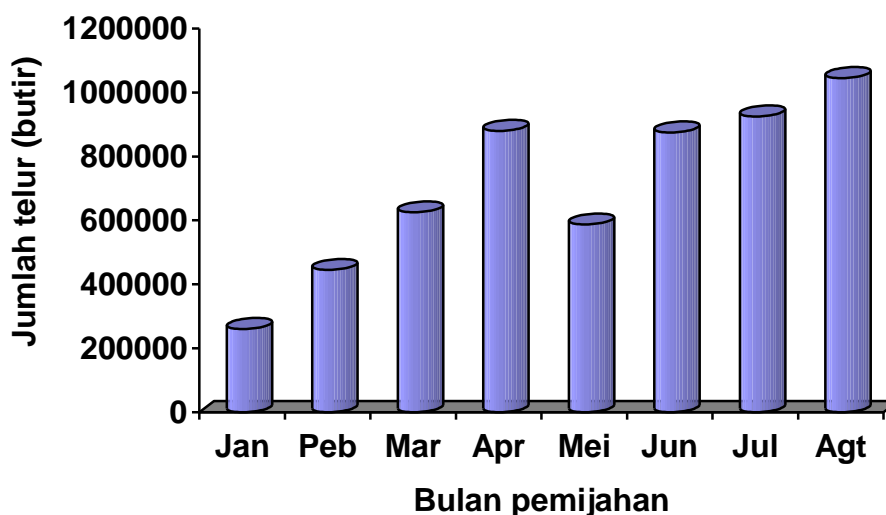
Gambar 1. Jumlah total telur yang dihasilkan dari pemijahan induk ikan kerapu bebek dari alam (F-0).

Selanjutnya hasil pengamatan pemijahan induk ikan kerapu bebek generasi pertama (F-1) yang dipelihara pada tangki volume 75 m^3 (tangki II) selama 8 bulan dari bulan Januari sampai dengan Agustus, tertera pada Tabel (2). Dari 50 ekor induk kerapu bebek dengan bobot tubuh antara 1150– 18500 gram/ekor telah berhasil memijah sebanyak 27 kali. Jumlah total telur yang dihasilkan mencapai 5.642.000 butir telur. Dari jumlah total telur yang didapatkan nampaknya telur yang

dibuahi berjumlah 1.154.000 butir dan yang tidak dibuahi 4.488.000 butir. Diameter telur $799 - 818 \mu\text{m}$, sedangkan daya tetas telur antara 10-78%. Induk ikan kerapu bebek generasi pertama ini memijah setiap bulan, dan frekuensi pemijahan sebanyak 27 kali (Gambar 2). Jumlah total telur tertinggi yang dihasilkan selama pemijahan terjadi pada bulan Agustus yaitu sebanyak 1.045.000 butir, sedangkan yang terendah pada bulan Januari yaitu 260.000 butir.

Tabel 2. Hasil pengamatan pemijahan induk ikan kerapu bebek generasi pertama (F-1) selama penelitian berlangsung

Parameter	Hasil Pengamatan (Tangki II)
Jumlah Induk (ekor)	50
Kisaran bobot tubuh (g)	1150-1850
Pemijahan (kali)	27
Jumlah total telur (butir)	5.642.000
Telur yang mengapung/dibuahi (butir)	1.154.000
Telur yg mengendap/tdk dibuahi (butir)	4.488.000
Diameter telur (μm)	799-818
Diameter gelembung minyak (μm)	162-165
Daya tetas telur (%)	10-78



Gambar 2. Jumlah total telur yang dihasilkan dari pemijahan induk ikan kerapu bebek generasi pertama (F-1)

Jumlah telur yang dihasilkan dari pemijahan induk kerapu bebek generasi pertama lebih sedikit jika dibandingkan dengan induk ikan kerapu bebek tangkapan di alam. Hal tersebut diduga bahwa ukuran induk dari alam lebih besar, disamping faktor lainnya seperti umur ikan dan lain-lain (Tridjoko *et al.*, 1996). Dari bulan Januari sampai dengan bulan April jumlah total telur yang dihasilkan terus mengalami trend kenaikan, dan turun lagi pada bulan Mei. Pada bulan berikutnya Mei, naik lagi

hingga bulan Agustus, seperti yang tertera pada Gambar (2).

Berikutnya hasil pengamatan pemijahan induk ikan kerapu bebek generasi ke dua (F-2) yang dipelihara pada tangki volume 75 m³ (tangki III) selama 8 bulan dari bulan Januari sampai dengan Agustus, tertera pada Tabel (3). Dari 50 ekor induk kerapu bebek F-2 dengan bobot tubuh antara 850– 1200 gram/ekor telah berhasil memijah sebanyak 36 kali. Jumlah total telur yang dihasilkan mencapai 12.800.000 butir

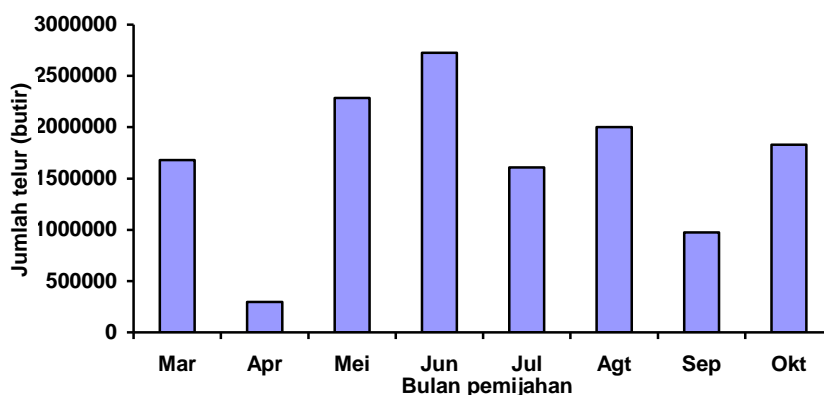
telur. Dari jumlah total telur yang didapatkan, telur yang dibuahi berjumlah 1.497.000 butir dan yang tidak dibuahi 11.303.000 butir. Diameter telur 710 – 861 μm , sedangkan daya tetas telur antara 0-55%.

Dari 36 kali pemijahan, terlihat bahwa dari bulan Maret sampai dengan bulan Oktober terjadi pemijahan dan (Gambar 3). Jumlah telur terbanyak terjadi pada bulan Juni yaitu 2.285.000 butir. Dari hasil pengamatan pemijahan induk kerapu bebek F-2 yang masih belum stabil dan masih relatif sedikit, diduga bahwa jumlah individu jantan yang siap membuahi masih belum memadai.

Hal tersebut berkaitan dengan perkembangan gonad yang secara alami membutuhkan waktu yang cukup lama terutama bagi induk kerapu bebek jantan, karena sifatnya yang "protogynous hermaphrodit". Sifat tersebut dimana betina dewasa akan mengalami perubahan kelamin menjadi jantan (Mishima dan Gonzales, 1994). Namun perubahan kelamin ikan kerapu tergantung pada ukuran, umur dan jenisnya. Oleh karena itu dalam manajemen induk kerapu bebek hasil budidaya F-1 maupun F-2 agar cepat mendapatkan induk jantan diperlukan rekayasa hormonal.

Tabel 3. Hasil pengamatan pemijahan induk ikan kerapu bebek generasi pertama (F-2) selama penelitian berlangsung

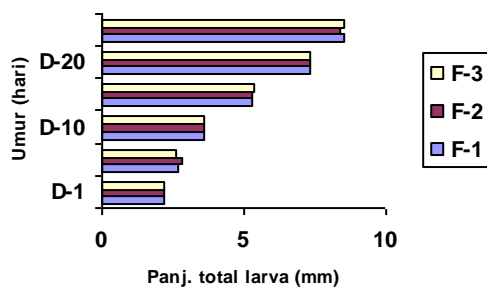
Parameter	Hasil Pengamatan (Tangki III)
Jumlah Induk (ekor)	50
Kisaran bobot tubuh (g)	850-1200
Pemijahan (kali)	36
Jumlah total telur (butir)	12.800.000
Telur yang mengapung/dibuahi (butir)	1.497.000
Telur yg mengendap/tdk dibuahi (butir)	11.303.000
Diameter telur (μm)	710-861
Diameter gelembung minyak (μm)	147-175
Daya tetas telur (%)	0-45



Gambar 3. Jumlah total telur yang dihasilkan dari pemijahan induk ikan kerapu bebek turunan ke-2 (F-2)

Rekayasa hormonal merupakan salah satu alternatif dalam menunjang atau mempercepat proses perkembangan oosit. Untuk perkembangan biakan secara buatan tersebut dapat dilakukan dengan cara implantasi (Vanstone *et al.*, 1977; Crim, 1985; Lee *et al.*, 1986 ; Kuo *et al.*, 1988; Tridjoko *et al.*, 1997). Penelitian implan hormon juga telah dilakukan pada beberapa jenis ikan, seperti pada ikan bandeng (Prijono *et al.*, 1990), ikan kerapu macan (Setiadharna *et al.*, 2001) ikan napoleon (Slamet *et al.*, 1999) ikan kerapu sunu (Suwirya *et al.*, 2005).

Dari hasil pemijahan induk kerapu bebek F-0, F-1 dan F-2, maka dilakukan pengamatan pemeliharaan larva. Pertumbuhan larva hingga mencapai umur 25 hari , seperti yang tertera pada Gambar (4) berikut ini :



Gambar 4. Pertumbuhan panjang total larva ikan kerapu bebek F-1, F-2 dan F-3 yang dipelihara selama 25 hari (D-25)

IV. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa induk ikan kerapu bebek F-0, F-1 dan F-2 yang dipelihara pada tangki volume 75 m³ secara terkontrol sudah berhasil memijah dengan tingkat fertilisasi tertinggi 87%, 78% dan 45%. Hal ini membuktikan bahwa induk F-0 memperlihatkan hasil yang terbaik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bpk/Ibu : Bagus Winaya, M. Rivai, dan semua kelompok Peneliti/ Teknisi serta para Siswa/Mahasiswa Praktek Kerja Lapangan/Magang yang telah membantu selama penelitian ini berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Benzie, J.A.H. and S.T.W. Williams. 1996. Limitation of the genetic variation of hatchery produced batches of Giant Clam, *Tridacna gigas*. *Aquaculture*, 139:225-241.
- Caldarone, E.M. and L.J. Buckley. 1997. Relationship between RNA/DNA ratio, temperature and growth rate in Atlantic cod larvae. *Ichthyoplankton Ecology Fishries Society of the British Isles*, 50pp.
- Chicharo, M.A., L. Chicharo, L. Valdes, E. Lopez-Jamar, and P. Re. 1998. Estimation of starvation and diet variation of the RNA/DNA ratios in Field-caught *Sardina pilcardus* larvae of the North of Spain. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 164:273-283.
- Crim, L.W. 1985. Methods for acute and chronic hormone administration in fish, p : 1-9 In Proceeding for a workshop held at Tungkuang Marine Laboratory Taiwan, April 22-24, 1985.
- Giri, N.A., K. Suwirya, dan M. Marzuqi. 1999. Kebutuhan protein, lemak, dan vitamin C untuk yuwana ikan kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 5(3):38-46
- Goundie, C.A., Q. Liu, B.A. Simeo, and K.B. Davis. 1995. Genetic relationship of growth sex and glucose phosphate isomerase-B in channel cat fish. *Aquaculture*, 138:119-124.

- Jung, T. and C. Clemmesen. 1997. Effect of different food organism on the development and nutritional condition of cod larvae (*Gadus morhua* L.) in laboratory rearing experiment. Ichthyoplankton Ecology Fisheries Society of the British Isles, 50pp.
- Kuo, C.M., Y.Y. Thing, and S.L. Yeh. 1988. Induced sex reversal and spawning of spotted grouper, *E. fario*. *Aquaculture*, 74:113-126.
- Lee, C.S., C.S. Tamaru, J.E. Banno, and C.D. Kelly. 1986. Influence of administration of LHRH analogue and/or 17 methyltestosteron on maturation in milkfish, *Chanos chanos*. *Aquaculture*, 59:147-159.
- Mishima, H. and B. Gonzales. 1994. Some biological and ecological aspect on *Cromileptes altivelis* around Palawan Island, Philippines. *Suisanzoshoku*, 42(2):345-349
- Prijono, A., G. Sumiarsa, dan Z.I. Azwar. 1990. Implantasi hormon LHRH-a dan atau 17a MT untuk pematangan gonad induk bandeng. *J. Penel. Budidaya Pantai*, 6(1):20-23
- Priyono. A., B. Slamet, dan Asmanik. 2005. Pengamatan pemijahan alami di bak pemeliharaan, perkembangan embrio dan awal larva ikan cobia (*Rachycentron canadum*). Seminar akuakultur Indonesia, Hotel Sahid Jaya, Makasar, 23-25 Nopember 2005. 12 hal.
- Seginni, M.I., and K. S. Chung. 1997. Influence of environmental factors on the instant growth of tropical fishes assessed by the RNA/DNA relationship. *Biol. Inst. Oceanogr. Venez.*, 36(1/2):21-29
- Setiadharna, T., N.A. Giri, Wardoyo, dan A. Prijono. 2001. Pembenuhan Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). Pros. Lokakarya Nasional Pengembangan Agribisnis Kerapu hal 165-174. Jakarta 28-29 Agustus 2001.
- Setiadharna, T., A. Prijono, dan N.A. Giri. 2003. Aplikasi hormon LHRH-a untuk meningkatkan pemijahan dan kualitas telur induk ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). Laporan Teknis Proyek Riset Perikanan Budidaya Laut, Gondol Bali. P.101-109.
- Slamet, B., Hersapto, dan Tridjoko. 1999. Pematangan induk ikan napoleon *Cheilinus undulatus* dengan perbandingan pakan segar yang berbeda. Seminar Nasional Penelitian dan Deseminasi teknologi Budidaya Laut dan Pantai. Jakarta, 2 desember 1999.
- Slamet, B. dan Tridjoko. 1997. Pengamatan pemijahan alami, perkembangan embrio dan larva ikan kerapu batik, *Epinephelus microdon* dalam bak terkontrol. *J. Pen. Perikanan Indonesia*, 3(4):40-50.
- Slamet, B., Hersapto, dan Tridjoko. 1998. Pengamatan panjang-bobot, kebiasaan makan dan aspek biologi reproduksi ikan napoleon, *Cheilinus undulatus*. Prossiding Seminar Teknologi Perikanan Pantai. Bali, 6-7 Agustus 1998: 119-123.
- Sugama, K., Tridjoko, Haryanti, S.B. Moria, dan F. Cholik. 1998. Genetic variation and population stucture in the Humback grouper, *Cromileptes altivelis* throughout its range in Indonesian waters. *Indonesian Fisheries Research Journal*, 5(1):32-38
- Sugama, K., Tridjoko, B. Slamet, S. Ismi, E. Setadi, dan S. Kawahara. 2001. Petunjuk teknis produksi benih ikan kerapu bebek, *Cromileptes altivelis*. BBRPBL, Pusris., DKP dan JICA. 40p

- Suwirya, K., N.A. Giri, dan M. Marzuqi. 2001. Pengaruh n-3 HUFA terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan yuwana ikan kerapu bebek, *Cromileptes altivelis*. In Sudrajad, A., E.S. Heruwati, A. Poernomo, A. Rukyani, J. Widodo, dan E. Danakusuma (Eds) *Teknologi Budidaya Laut dan Pengembangan Sea Farming di Indonesia*. Departemen Kelautan dan Perikanan p.201-206.
- Suwirya, K., N.A. Giri, M. Marzuqi, dan Tridjoko. 2002. Kebutuhan karbohidrat untuk pertumbuhan yuwana ikan kerapu bebek, *Cromileptes altivelis*. *JPPI, Edisi Akuakultur*, 8:9-14.
- Suwirya, K., A. Prijono, N.A. Giri, B. Slamet, dan Marzuqi. 2003. Pematangan induk induk kerapu sunu, *Plectropomus leopardus* dengan penambahan vitamin C pada pakan. Laporan Teknis Proyek Riset Perikanan Budidaya Laut, Gondol Bali. hal. 314-223
- Suwirya, K., A. Priyono, M. Marzuqi, N.A. Giri, dan R. Andamari. 2005. Pemijahan dan pemeliharaan larva kerapu sunu halus, *Plectropomus leopardus*. *Warta Penelitian Perikanan Indonesia. Edisi Akuakultur*, 2(3):7-10.
- Tridjoko, B. Slamet, D. Makatutu, dan K. Sugama. 1996. Pengamatan pemijahan dan perkembangan telur ikan kerapu bebek (*Chromileptes altivelis*) pada bak secara terkontrol. *J. Penel. Perikanan Indonesia*, 2(2):55-62.
- Tridjoko, B. Slamet, dan D. Makatutu. 1997. Pematangan induk kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*) dengan rangsangan suntikan hormon LHRH-a dan 17 alpha-methyltestosteron. *J. Penel. Perikanan Indonesia*, 3(4):30-34.
- Tridjoko, B. Slamet., T. Aslianti, Wardoyo, S. Ismi, J.H. Hutapea, K.M. Setiawati, I. Rusdi, D. Makatutu, A. Prijoni, T. Setiadharna, H. Matsuda, and S. Kumagai. 1999. The seed production technique of humback grouper, *Cromileptes altivelis*. Japan International Cooperation Agency (JICA) and Gondol Research Station For Coastal Fisheries (GRSCF). 56p.
- Vanstone, W.E., Tiro, Jr., L.B. Villaluz, A.C. Ramsingh, D.C. Kumagai, S. Dulduco, P.T. Barnes, M.M. L., and C.E. Duenas. 1977. Breeding and Larval rearing of the milkfish *Chanos-chanos* (*Pisces Chanidae*) SEAFDEC, *Aquaculture Department Tech. Report*, 3:3-17.