

BIOLOGI REPRODUKSI INDUK IKAN KLON HITAM (*Amphiprion percula*) DI HATCHERY

REPRODUCTION BIOLOGY OF TRUE PERCULA CLOWN FISH Amphiprion percula IN HATCHERY

Ketut Maha Setiawati, Gunawan, dan Jhon Harianto Hutapea

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya Laut, BalitbangKP-KKP, Gondol

Email: mahasetiawati@yahoo.com

ABSTRACT

True percula clown fish (Amphiprion percula) is one of marine ornamental fish with high economic value and can spawn throughout the year in an aquarium. The aims of this research were to understand reproduction aspects of true percula clown fish broodstock in an aquarium. A pair of broodstock used in this experiment were 4-9 cm in total length and maintained in an aquarium of 60x40x30 cm³ dimension. Numbers of broodstock were 18 pairs and each aquarium filled with one pair of broodstock. During the experiment, fish were fed with artificial feed first and one hour later with mysids shrimp and copepod until satiation twice a day. Parameters observed were broodstock size, numbers and hatching rate of eggs. The results showed, the size of spawned female were range from 6.6-9.5 cm and male from 4.6-6.2 cm. Average of eggs produced per spawning was varied 423±255 with the average of spawning frequency was 2.78±0.38 times/month. Broodstock was spawn partially with the maximum spawning frequency of single broodstock was 4 times/month. The biggest female with size of 9.5 cm was still productive and spawn 3 times/month. There was a pair of broodstock which can produce more than 700 eggs/spawning. This results indicated that true percula clown fish can spawn throughout the year in the aquarium with varied of eggs number and spawning frequency for each individual and spawning period. The average of hatching rate during the experiment was 79.72±13.73 % with range between first to the next spawning of 7-14 day.

Keywords: reproduction, true percula clown fish, Amphiprion percula, hatching rate

ABSTRAK

Ikan klon hitam (*Amphiprion percula*) sering juga disebut klon biak merupakan salah satu ikan hias laut yang memiliki nilai ekonomi tinggi yang dapat memijah dalam akuarium. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui beberapa aspek biologi reproduksi ikan klon hitam pada kondisi pemeliharaan akuarium. Sepasang induk dengan panjang total 4-9 cm diperlihara dalam akuarium ukuran 60x40x30 cm³. Jumlah induk yang digunakan sebanyak 18 pasang, setiap akuarium satu pasang induk. Pakan yang diberikan pertama-tama pakan buatan kemudian satu jam berikutnya pakan campuran jembret dan kopepoda sampai kenyang dengan frekuensi 2 kali sehari. Variabel yang diamati adalah ukuran induk, jumlah, dan derajat tetas telur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa induk ikan betina memijah pada kisaran panjang 6,8-9,5 cm sedangkan jantan pada kisaran panjang 4,6-6,2 cm. Rata-rata jumlah telur per pemijahan sangat bervariasi yaitu 423±255 telur dengan frekuensi rata-rata 2,74 ± 0,38 kali/bulan. Pemijahan induk secara parsial dengan frekuensi maksimum 4 kali/bulan. Induk dengan ukuran 9,5 cm masih dapat aktif memijah dengan frekuensi 3 kali/bulan. Pasangan induk dapat menghasilkan jumlah telur di atas 700 telur/pemijahan. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa induk ikan klon hitam dapat memijah sepanjang tahun di akuarium dengan jumlah telur dan frekuensi pemijahan yang bervariasi antar individu dan antar periode pemijahan. Derajat tetas rata-rata telur selama penelitian adalah 79,72±13,73 % dengan jarak waktu dari pemijahan pertama ke pemijahan berikutnya antara 7-14 hari.

Kata kunci: reproduksi, ikan klon hitam, *Amphiprion percula*, derajat tetas

I. PENDAHULUAN

Ikan klon hitam (*Amphiprion percula*) sering juga disebut klon biak merupakan salah satu ikan hias laut yang memiliki nilai ekonomi tinggi, baik di pasar domestik maupun internasional. Warna dan bentuknya yang unik menjadi daya tarik para hobiis ikan hias untuk memelihara dan mengoleksinya.

Usaha perdagangan ikan hias laut sudah berjalan cukup lama lebih dari 30 tahun. Sebagian besar dijual untuk pasar dunia sebagai produk ekspor dan sebagian lagi untuk pasar domestik, namun demikian isu cara tangkap yang illegal yaitu menggunakan potasium sianida dan cara-cara yang tidak ramah lingkungan mengakibatkan populasi ikan menurun dan banyaknya luasan terumbu karang yang rusak oleh karenanya (Anonymous, 2008). Adapula isu yang berkembang bahwa pasar Eropa hanya menerima ikan hias dari hasil budidaya ditahun mendatang. Oleh sebab itu perlu dilakukan upaya perbenihan ikan hias laut khususnya ikan klon hitam.

Ikan klon hitam termasuk family Pomacentridae. Famili Pomacentridae termasuk persentase tertinggi dalam perdagangan internasional ikan hias yaitu sebesar 42% (IMA, 2001). Ada beberapa nama umum yang disematkan pada ikan

klon hitam atau sering juga disebut klon biak ini seperti, *blackfinned clownfish*, *clown anemonefish*, *clownfish*, *eastern clownfish*, *orange-clown anemonefish*, dan *true clownfish*. Ikan ini secara keseluruhan berwarna oranye dibatasi dengan tiga setrip hitam-putih vertikal, sirip juga berwarna oranye dengan tepi hitam. Duri keras sirip dorsal 9 - 10; duri lunak sirip dorsal 14 - 17; duri keras sirip anal 2; duri lunak sirip anal 11 - 13 (Gambar 1).

Ikan ini merupakan spesies non-migrasi yang hidup di lagoon dan terumbu rumput laut pada kedalaman 1-15 m. Ikan ini bersimbiosis dengan anemone *Heteractis crispa*, *Heteractis magnifica*, dan *Stichodactyla gigantean*. Panjang total maksimum yang dicapai 11 cm (Anonymous, 2010).

Pada pemeliharaan induk di Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut (BBRPBL), Gondol, ikan ini sudah dapat memijah sepanjang tahun, dan sudah dapat menghasilkan benih. Pada penelitian ini akan diamati ukuran induk yang memijah, jumlah telur, dan derajat tetasnya. Jumlah telur yang dihitung setelah 6 hari diikubasi bersama induk ikan klon di akuarium. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aspek biologi reproduksi pada kondisi pemeliharaan di akuarium.



Gambar 1. Sepasang ikan klon hitam *Amphiprion percula* yang lebih kecil jantan dan yang lebih besar betina

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di BBRPBL Gondol. Penelitian dilakukan dari bulan Februari sampai bulan Oktober 2010. Induk yang digunakan berasal dari hasil tangkapan alam dari perairan Biak (Irian jaya). Induk yang baru tiba diaklimatisasi terlebih dahulu dengan cara menempatkan ikan dalam bak dan diberi air mengalir, kemudian dipindahkan ke baskom yang berisi air tawar dan obat erubaju untuk menghilangkan berbagai parasit dan bakteri. Selanjutnya induk dikembalikan ke dalam bak pemeliharaan. Setelah beberapa hari atau minggu, jika induk tampak sehat segera dipasang. Ukuran induk yang digunakan memiliki panjang total 4-9 cm. Induk yang berukuran lebih kecil (jantan) dipasang dengan induk yang berukuran lebih besar (betina). Selain ukuran, ikan jantan biasanya berwarna lebih cerah dan lebih kurus daripada ikan betina. Jika terlihat cocok (beriringan) pasangan induk tersebut dipindahkan ke dalam akuarium.

Wadah pemeliharaan selama penelitian ini adalah akuarium kaca dengan berukuran 30 x 60 x 30 cm³ sebanyak 18 buah. Masing-masing aquarium diisi dengan 1 pasang induk

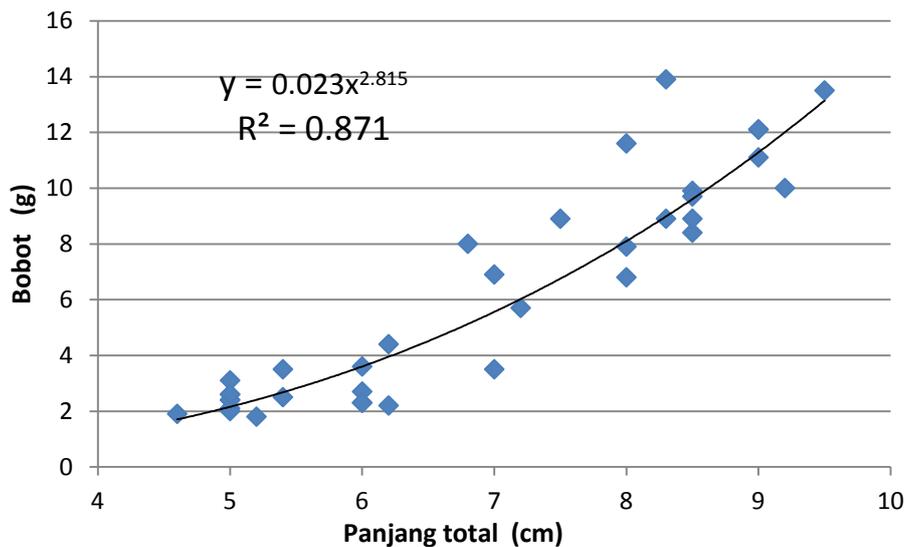
ikan klon. Adapun sistem pergantian air adalah secara mengalir dengan debit 500-800 ml/menit.

Pakan yang diberikan dapat berupa pakan buatan, jembret (*Mysids*), dan kopepod dengan frekuensi pemberian 2 kali sehari. Pertama-tama diberikan pakan buatan dan satu jam berikutnya baru diberikan pakan campuran berupa jembret dan kopepod beku sampai ikan kenyang. Penyifonan dilakukan sekali seminggu.

Variabel yang diamati selama penelitian meliputi ukuran induk, frekuensi pemijahan, jumlah telur, dan derajat tetas telur.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Induk ikan klon hasil tangkapan dari alam yang dipasang dengan cara menggabungkan ikan yang berukuran besar dan ikan yang berukuran kecil mulai dapat memijah setelah dipelihara lebih dari 6 bulan. Dari 18 pasang induk hanya 14 pasang yang berhasil memijah. Hubungan panjang dan bobot induk ikan klon hitam yang berhasil memijah (Gambar 2), menunjukkan persamaan eksponensial yaitu $Y=0,023X^{2,815}$ dengan nilai $R^2=0,871$.



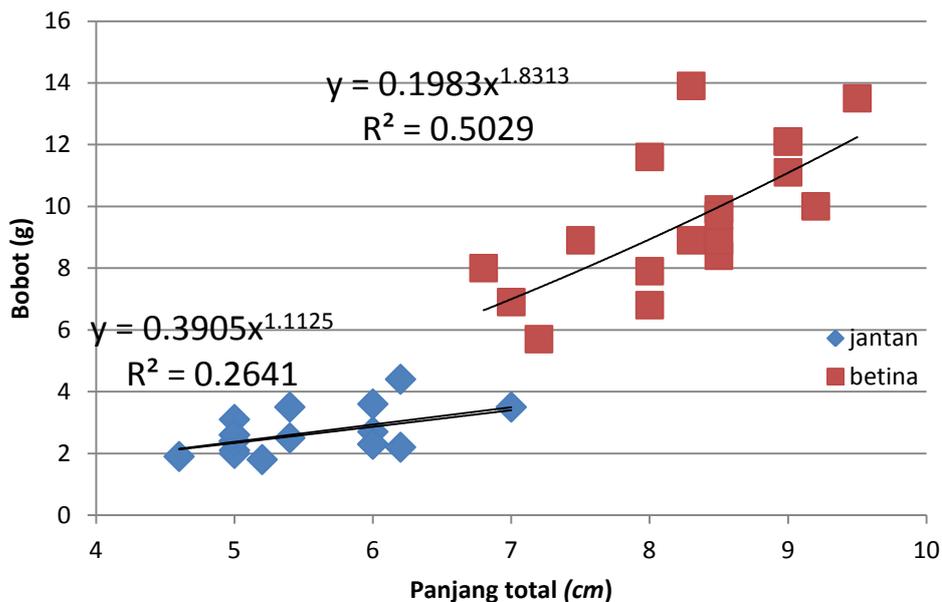
Gambar 2 . Hubungan panjang dan bobot induk ikan klon hitam, *Amphiprion percula*

Hubungan panjang dan bobot ikan jantan dipisahkan dengan yang betina, terlihat bahwa ikan jantan mempunyai hubungan persamaan eksponensial ($Y=0,390x^{1,112}$ dengan $r^2= 0,264$) yang berbeda dengan ikan betina ($Y=0,198x^{1,831}$ dengan $r^2= 0,502$). Nilai b pada ikan jantan 1,112, sedangkan nilai b pada ikan betina 1,831, yang berarti bahwa ikan betina lebih gemuk daripada ikan jantan. Menurut Effendi (1997) nilai eksponen ikan berkisar 1,2 – 4,0 tetapi kebanyakan nilai tersebut berkisar dari 2,4 - 3,5. Bilamana nilai $b=3$ penambahan panjang ikan seimbang dengan penambahan bobotnya atau disebut dengan pertumbuhan isometrik. Apabila nilai b lebih besar atau lebih kecil dari 3 dinamakan alometrik. Kalau nilai b kurang dari 3 menunjukkan keadaan ikan yang kurus, dimana penambahan panjangnya lebih cepat daripada penambahan bobotnya (Effendie, 1997).

Empat belas induk ikan klon hitam jantan yang memijah berukuran panjang 4,6 cm sampai 7 cm. Secara umum, ukuran induk jantan yang memijah lebih banyak pada kisaran panjang total 4,6 – 6,2 cm. Hanya satu ekor induk jantan

yang masih dapat memijah walaupun ukuran panjang totalnya telah mencapai 7 cm. Induk ikan betina yang memijah berkisar pada panjang total 6,8 - 9,5 cm, bahkan induk dengan ukuran 9,5 cm tersebut masih dapat aktif memijah dengan frekuensi 3 kali/bulan.

Secara umum, sepasang induk ikan klon dapat memijah 1-4 kali sebulan, induk yang produktif biasanya memijah 3-4 kali/bulan. Sedangkan induk yang kurang produktif, frekuensi pemijahannya menurun. Dalam penelitian ini, rata-rata frekuensi pemijahan satu pasang induk per bulan adalah $2,74 \pm 0,38$, dengan frekuensi pemijahan tertinggi mencapai 3,25 kali/bulan. Induk dapat memijah kembali setelah 7-14 hari. Jika dibandingkan dengan *A. sebae*, frekuensi pemijahan tertinggi 2,67 kali/bulan terjadi pada musim semi dengan suhu ($28,7 \pm 0,72^\circ\text{C}$), dan terendah 2 kali/bulan selama musim dingin ($25,3 \pm 0,76^\circ\text{C}$) keduanya pada salinitas air pemeliharaan induk $23 \pm 1 \text{‰}$ (Dhaneesh *et al.*, 2011). Pada *A. akallopisos* rata-rata pemijahan terjadi 2,4 kali/bulan, *A. percula* pemijahan 14.0 kali/tahun (Hoff, 1996).



Gambar 3. Hubungan panjang dan bobot ikan jantan, dan ikan betina klon hitam, *A. percula* yang aktif bertelur

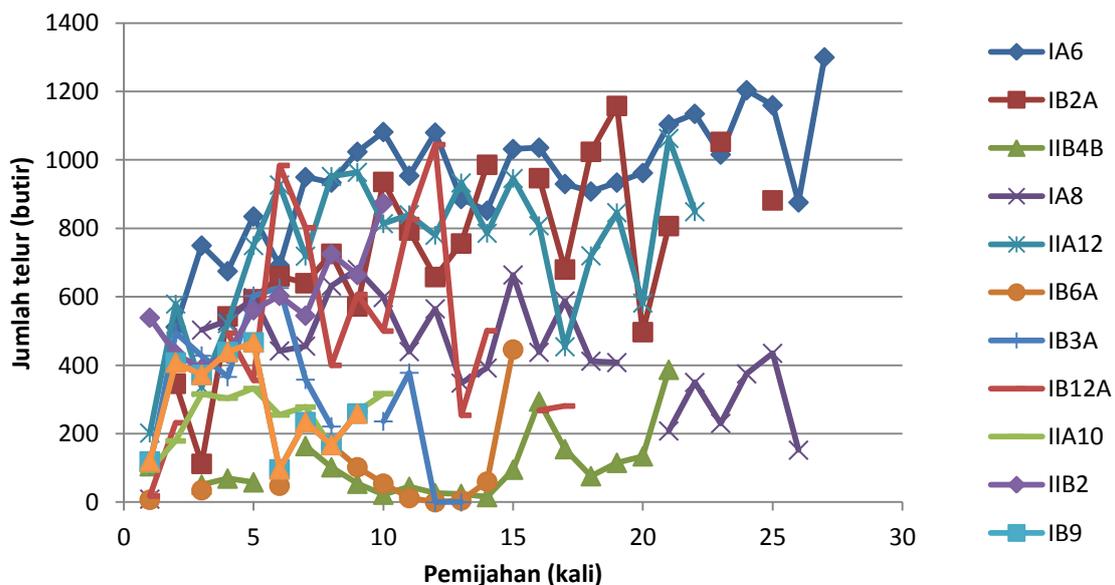
Rata-rata jumlah telur yang dihasilkan oleh 14 pasang induk yaitu 423 ± 255 telur/pemijahan. Ada pasangan induk yang menghasilkan jumlah telur dengan rata-rata diatas 700 telur/pemijahan seperti pada induk dengan pasangan IA6, IB2A, IIA12. Sedangkan pada induk IIB4B, IB6A, IB3A, cenderung menghasilkan jumlah telur kurang dari 600 telur/pemijahan. Telur ikan klon bersifat menempel pada substrat seperti :kaca akuarium, pipa PVC dan segitiga semen yang ditempatkan di akuarium. Telur berbentuk lonjong (kapsul) dengan panjang $2,21 \pm 0,03$ mm dan lebar $0,89 \pm 0,01$ mm.

Ada juga induk yang memakan telurnya seperti tampak pada Gambar 4, yakni induk IA8, IB2A, dan IB12A ditandai dengan garis yang terputus. Walaupun telur sempat dimakan oleh induknya tetapi peneluran berikutnya dapat menghasilkan larva. Hal tersebut diduga karena induk kekurangan nutrisi. Berdasarkan hasil penelitian Dhaneesh *et al.* (2011), produksi telur tertinggi dari induk yang masing-masing diberi jenis pakan seperti berikut adalah: pakan *Acetes*

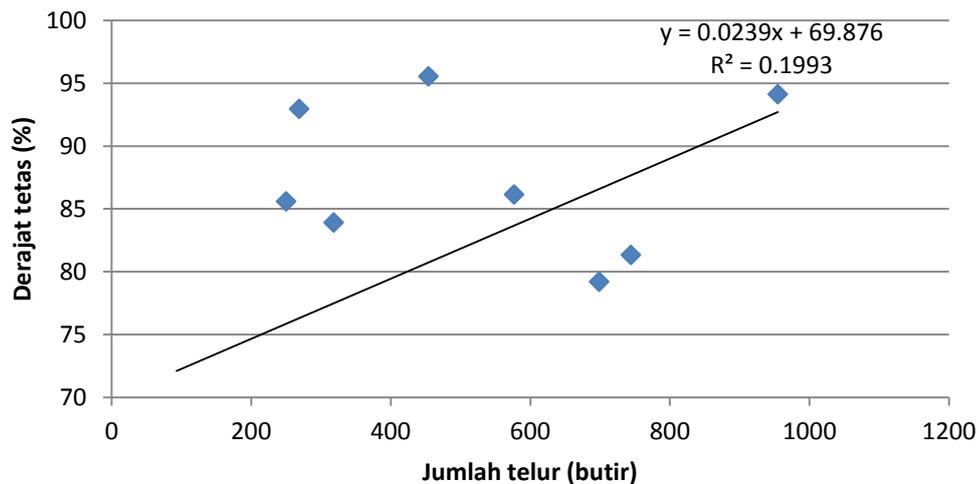
spp. hidup (260 ± 14.6 telur/pemijahan), daging kerang (196 ± 12.9 telur/pemijahan), ikan rucah (151 ± 8.9 telur/pemijahan) dan pakan formulasi (105 ± 6.9 telur/pemijahan). Variasi jumlah telur yang diovolasi pada penelitian ini akibat nutrisi, umur/ukuran ikan, genetik dan faktor lingkungan yang berfluktuasi.

Derajat tetas telur yang dihasilkan rata-rata $79,72 \pm 13,73$ %. Adapun hubungan jumlah telur dan derajat tetas digambarkan dengan persamaan regresi linear $Y = 0,023 X + 69,87$ dengan nilai $R^2=0,199$ (Gambar 5). Data ini menunjukkan bahwa tidak ada korelasi yang nyata antara jumlah telur dan derajat tetasnya. Hal ini disebabkan karena kekurangan nutrisi dan fluktuasi lingkungan.

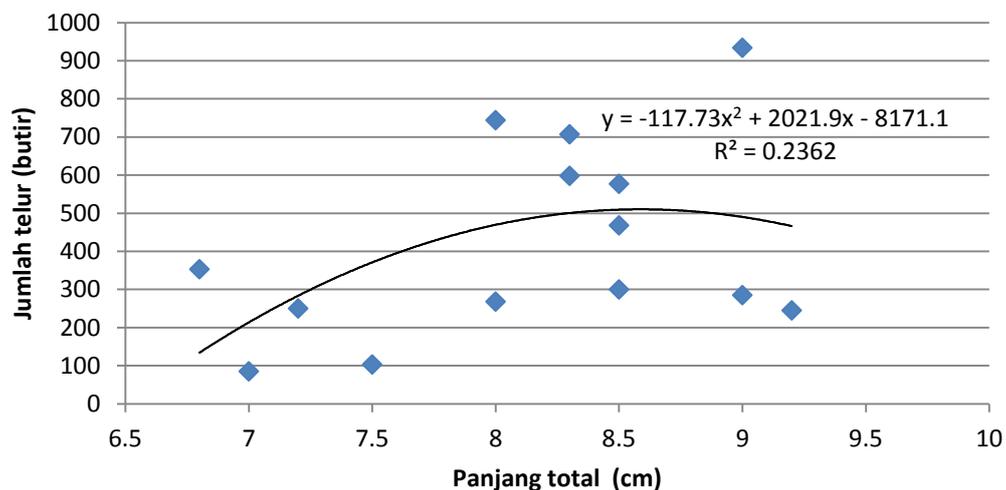
Kisaran ukuran induk yang menghasilkan jumlah telur yang optimum adalah pada panjang total 8-9 cm yaitu dapat mencapai 954 telur/pemijahan. Walaupun demikian ada juga induk pada kisaran tersebut mempunyai jumlah telur yang rendah yaitu kurang dari 300 butir (Gambar 6).



Gambar 4. Frekuensi pemijahan dan jumlah telur yang dihasilkan masing-masing pasangan induk klon hitam, *A. percula* selama penelitian. Kode IA6, IB2A, dan seterusnya adalah pasangan masing-masing induk



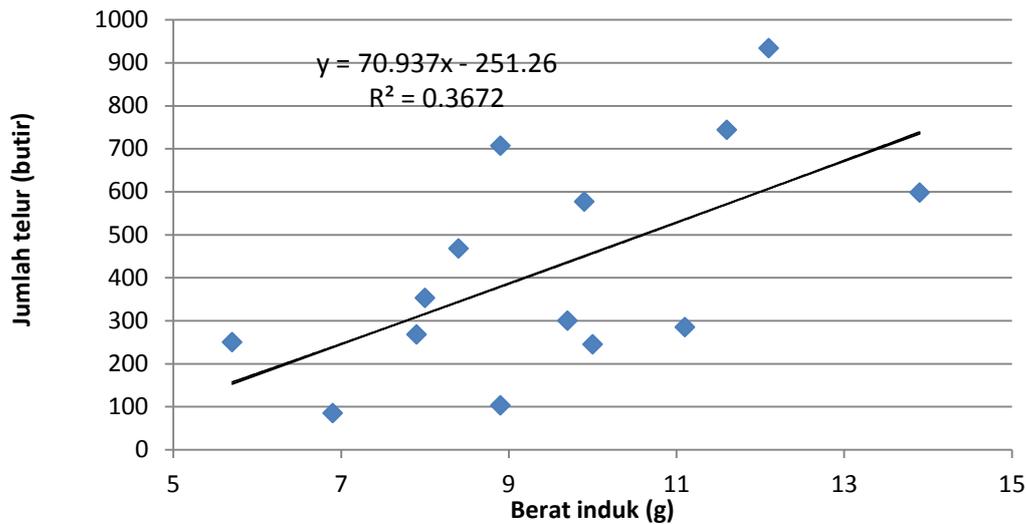
Gambar 5. Hubungan antara rata-rata jumlah dan derajat tetas telur yang dihasilkan oleh induk ikan klon hitam, *A.percula* selama penelitian



Gambar 6. Hubungan panjang total induk betina ikan klon hitam, *A. percula* dan rata-rata jumlah telur yang dihasilkan

Bobot induk dan rata-rata jumlah telur yang dihasilkan mengikuti persamaan linier $y = 70,93x - 251,2$ dengan $r^2 = 0,367$ (Gambar 7). Hal ini menunjukkan adanya korelasi yang positif antara berat induk dengan jumlah telur yang dihasilkan. Walaupun demikian nilai korelasi tersebut relatif kecil. Dengan kata lain semakin besar dan gemuk induk betina, jumlah telur yang dihasilkan belum tentu semakin meningkat. Begitu juga dengan hasil penelitian Kusumawati dan

Setiawati (2010) jumlah telur yang dihasilkan berkorelasi positif dengan berat induk betina. dengan jumlah bervariasi mulai 25 hingga 2.244 butir. Hal ini diduga berhubungan dengan faktor genetik induk tersebut dan fertilitas dari induk jantan, karena telur yang tidak dibuahi akan dimakan oleh induk ikan klon tersebut dan jumlah telur yang dihitung setelah 6 hari diinkubasi (dijaga) bersama induknya di akuarium.



Gambar 7. Hubungan antara bobot induk betina ikan klon hitam, *A.percula* dengan rata-rata jumlah telur yang dihasilkan

Pada ikan *A. sebae* yang dipelihara di akuarium dengan sistem resirkulasi dapat memijah maksimum 0,8 kali/bulan. Pemberian pakan campuran (udang, ikan dan kerang) menghasilkan jumlah telur terbanyak (911) diikuti dengan pemberian pakan daging ikan (395). Peningkatan frekuensi pemijahan terjadi selama bulan musim panas dibandingkan dengan bulan lainnya. (Fernando *et al.*, 2006). Peningkatan pemijahan terjadi selama musim panas dan semi (2,67 kali/bulan), sedangkan pada musim dingin 2 kali/bulan. Suhu berpengaruh terhadap kesinambungan pemijahan induk ikan klon (Hoff, 1996; Madhu and Madhu, 2007; Dhaneesh, *et al.*, 2011)

Pada pemeliharaan induk ikan klon hitam dengan pemberian pakan buatan, cacing laut dan udang jembret (perlakuan A); kombinasi pakan buatan, cacing laut, udang jembret, dan *Artemia* (perlakuan B); serta kombinasi pakan buatan, cacing laut, udang jembret, dan kopepoda (perlakuan C). Perbedaan pakan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap total produksi telur, ukuran telur (panjang dan lebar), ukuran kuning telur (panjang dan lebar), diameter butir

minyak, daya tetas telur, dan ketahanan hidup larva ikan klon hitam (*Amphiprion percula*). Tetapi secara visual, pemberian kombinasi pakan yang ditambah dengan *Artemia* (B) dan tambahan Kopepoda (C) menghasilkan warna telur yang lebih cerah (Setiawati *et al.*, 2009).

Nampaknya ada faktor lain yang perlu dipertimbangkan selain ukuran bobot induk betina yang mampu mempengaruhi produktivitas ikan klon hitam yaitu umur dan fertilitas dari pasangan induk (Rattanayuvankorn *et al.*, 2005). Ikan klon berubah kelamin dari jantan (kecil) menjadi betina (hermaprodit protandri). Ketika ikan jantan mulai berubah kelamin maka kemampuan untuk membuahi telur juga menurun.

Kualitas (jumlah dan derajat tetas telur) sangat dipengaruhi oleh makanan, ukuran induk, genetik, dan lingkungan serta konsentrasi asam lemak dalam telurnya (Izquierdo *et al.*, 2001). Komposisi makanan yang lebih lengkap pada induk ikan klon (campuran pakan buatan komersial + cacing + *mysids*) dapat memproduksi telur yang lebih banyak. Begitupula menurut Yusuf (1997) pasang surut berpengaruh secara tidak langsung terhadap pemijahan ikan klon dan lebih

dominan mempengaruhi kandungan gizi pakan dibandingkan parameter fisika kimia air laut. Menurut Martosewojo *et al.* (1985) makanan ikan klon lebih banyak mengandung unsur hewani daripada unsur nabati. Jenis dan volume makanan yang terdapat pada alat pencernaan ikan klon adalah kopepoda 37,5%, algae, 26,7%, udang 11% dan cacing 8,4 %, tunicates 7,5%, Picnogonids 6,3%, Gastropoda 1,3%, Amphipoda 0,2%, polychaeta 0,2%, Teritip 0,2% dan telur ikan giru 0,1% (Allen, 1972). Bahkan setelah diaklimatisasi ikan klon jika tidak diberi pakan lambungnya berisi diatom dan kopepoda yang diperoleh dari substrat atau lingkungannya (Setiawati *et al.*, 2006). Akan lebih baik jika variasi jenis pakan yang diberikan tiap dua hari sekali (Wilkerson, 2003). Modifikasi pada rasio pakan secara signifikan berpengaruh pada fekunditas dan kemampuan menghasilkan telur yang bisa tumbuh hingga matang dengan ukuran yang sesuai (Bromage, 1995). Komposisi makanan yang lebih lengkap pada induk ikan klon (campuran pakan buatan komersial + cacing + *mysids*) dapat memproduksi telur yang lebih banyak. Perbedaan kandungan protein pada pakan berpengaruh pada variasi performa reproduksi dan kecepatan pertumbuhan induk (Murugan *et al.*, 2009).

IV. KESIMPULAN

Induk ikan betina memijah pada kisaran panjang 6,8-9,5 cm sedangkan jantan pada kisaran panjang 4,6-6,2 cm. Rata-rata jumlah telur per pemijahan sangat bervariasi yaitu 423 ± 255 telur/pemijahan dengan frekuensi rata-rata $2,74 \pm 0,38$ kali/bulan. Pemijahan induk secara parsial dengan frekuensi maksimum 4 kali/bulan.

Induk dengan ukuran 9,5 cm masih dapat aktif memijah dengan frekuensi 3 kali/bulan. Kisaran ukuran induk yang

menghasilkan jumlah telur yang optimum adalah pada panjang total 8-9 cm yaitu dapat mencapai 954 telur/pemijahan. Pasangan induk dapat menghasilkan jumlah telur di atas 700 telur/pemijahan.

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa induk ikan klon hitam dapat memijah sepanjang tahun di akuarium dengan jumlah telur dan frekuensi pemijahan yang bervariasi antar individu dan antar periode pemijahan. Derajat tetas rata-rata telur selama penelitian adalah $79,72 \pm 13,73$ % dengan jarak waktu dari pemijahan pertama ke pemijahan berikutnya antara 7-14 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, G.R. 1972. The anemone fishes: their classification and biology. T.F.H. Publication. New Jersey. 288p.
- Anonymous. 2008. Kilas balik perikanan hias laut di Indonesia. Kabar Mac. 5 Maret 2008.
- Anonymous. 2010. Orange clownfish. *Amphiprion percula* (Lacepède, 1802). <http://www.fishbase.org/summary/speciessummary.php?id=9209>. 24 Desember 2010.
- Bromage, N.R., R.J. Robert. 1995. Broodstock management and egg and larval quality. Institute of Aquaculture. Blackwell Science Ltd.
- Kusumawati, D. dan K.M. Setiawati. 2010. Profil pemijahan dan perkembangan morfologi larva dan juvenile ikan clown hitam *Amphiprion percula*. *J. Riset Akuakultur*, 5(1):59-67.
- Dhaneesh, K.V., T.T. Ajith-Kumar, R. Vinoth, and T. Shunmugaraj. 2011. Influence of brooder diet and seasonal temperature on reproductive efficiency of clownfish *Amphiprion sebae* in captivity. *Marine Biology, Recent*

- Research in Science and Technology*, 3(2):95-99.
- Effendie, M.I. 1997. Biologi perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 163hlm.
- Fernando, O.J., K. Raja, T. Balasubramanian. 2006. Studies on spawning in clownfish *Amphiprion sebae* with various feed combination under recirculating aquarium conditions. *International J. of Zoological Research*, 2(4):376-381.
- Hoff, F.H. 1996. Conditioning, spawning and rearing of fish with emphasis on marine clown fish. Dade City. Aquac Consultant. 212p.
- Izquierdo, M.S., H. Fernandez-Placios, and A.G.J. Tacon. 2001. Effect of broodstock nutrition on reproductive performance of fish. *Aquaculture*, 197:25-42.
- IMA. 2001. Eksploitasi dan perdagangan dalam perikanan karang di Indonesia. CSO 2001. Bogor.
- Madhu, K. and R. Madhu. 2007. Influence of lunar rhythm on spawning of clown anemone fish *Amphiprion percula* under captive condition in Andaman and Nicobar islands. *J. Mar. Biol. Assoc. India*, 49:58-64.
- Murugan, A., S. Dhanya, R.A. Sreepada, S. Rajagopal, and T. Balasubramanian. 2009. Breeding and mass scale rearing of three spotted seahorse, *Hippocampus trimaculatus* Leach under captive condition. *Aquaculture*, 290:87-96.
- Rattanayuvakorn, S., P. Mungkornkarn, A. Thongpan, K. Chatchavalvanich. 2005. Embryonic development of saddleback anemonefish, *Amphiprion polymnus*, Linnaeus (1758). <http://genetics.sci.ku.ac.th>. Diakses tanggal 19 November 2008.
- Setiawati K.M., D. Kusumawati, J.H. Hutapea, W. Anggoro. 2009. Pengaruh pakan yang berbeda terhadap performan telur ikan klon hitam (*Amphiprion percula*). Prosiding Seminar Nasional Perikanan. Sekolah Tinggi Perikanan. Jakarta Selatan. Hlm.: 470-475.
- Setiawati, K.M., Wardoyo, D. Kusumawati, dan T. Ahmad. 2005. Pemeliharaan clown fish (*Amphiprion ocellaris*) dalam rangka upaya budidaya ikan hias laut. Prosiding Konferensi Nasional Akuakultur. Membedah Potensi dan Prospek Akuakultur (Dimensi Empiris, Teknologi, Bisnis dan Lingkungan). MAI. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia. Hlm.:324-328.
- Yusuf, K. 1997. Pengaruh posisi matahari dan fase bulan terhadap pemijahan ikan giru (*Amphiprion percula* Lac.) di perairan pulau Bone Batang Propinsi Sulawesi Selatan. Program Pasca Sarjana IPB. 80hlm.
- Wilkerson, J.D. 2003. Clown fish: a guide to their captive care, breeding and natural history. Microcosm Ltd. Charlotte. 240p.