

PERFORMA TELUR IKAN TUNA (*Thunnus albacares*) PADA PASCATRANSPORTASI SISTEM TERTUTUP

PERFORMANCE OF TUNA FISH EGGS (*Thunnus albacares*) IN POST TRANSPORTATION ON THE CLOSE SYSTEM

Tony Setia Dharma*, John H. Hutapea¹, Gunawan¹, & Ananto Setiadi¹

Balai Besar Riset Budidaya Laut dan Penyuluhan Perikanan, Buleleng Bali, 81155, Indonesia

*E-mail: tonysetiadharm@gmail.com

ABSTRACT

Post-transportation of tuna eggs generally results in hatching rates and larval quality that are not optimal, therefore research is carried out to improve the quality of larvae in rearing. The purpose of this study was to determine the performance of eggs and larvae produced in closed transportation systems. The research was conducted at the Center for Marine Cultivation Research and Fisheries Extension, Gondol-Bali. The treatments in the research activity were the density of tuna eggs, namely 25,000 eggs/L (A), 50,000 eggs/L and 75,000 eggs/L. Data analysis was performed using analysis of variance. Parameters observed in this study were egg hatching rate, prolarvae quality and water quality parameters (Temperature, Salinity, DO, pH and Ammonia). The results showed that each treatment of egg density showed results that were not significantly different ($P>0.05$). The degree of hatching of tuna eggs after transportation from each treatment showed results that were not significantly different ($P>0.05$). Treatment with a density of 75,000 eggs/L resulted in the highest average percentage hatching rate of $69.33\pm 3.78\%$, followed by a density of 25,000 eggs/L of $68.33\pm 3.33\%$ and 50,000 eggs/L of $63.33\pm 3.56\%$. The development of egg yolk absorption begins on 3rd day and ends on the 5th and 6th day. On day 3rd the larvae begin to need natural food as the energy needed for the survival of the embryo and larvae with a survival activity index of newly hatched larvae of around 2.29-3.32.

Keywords: *close system transport, egg quality, hatching rate, tuna fish*

ABSTRAK

Pasca transportasi telur ikan tuna pada umumnya menghasilkan tingkat penetasan dan kualitas larva yang belum optimal, oleh karena itu dilakukan penelitian untuk meningkatkan kualitas larva pada pemeliharaan selanjutnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui performa telur dan larva yang dihasilkan pada transportasi dengan sistem tertutup. Penelitian dilakukan di Balai Besar Riset Budidaya laut dan penyuluhan perikanan, Gondol-Bali. Perlakuan dalam kegiatan penelitian adalah kepadatan telur ikan tuna yaitu 25.000 butir/L (A), 50.000 butir/L dan 75.000 butir/L. Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis sidik ragam. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah tingkat penetasan telur, kualitas prolarva dan parameter kualitas air (suhu, salinitas, DO, pH dan amoniak). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tiap perlakuan kepadatan telur menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Perlakuan dengan kepadatan 75.000 butir/L menghasilkan persentase tingkat penetasan telur rata-rata tertinggi yaitu $69,33\pm 3,78\%$, kemudian menyusul kepadatan 25.000 butir/L sebesar $68,33\pm 3,33\%$ dan 50.000 butir/L sebesar $63,33\pm 3,56\%$. Penyerapan kuning telur terjadi pada hari ke 3 dan berakhir pada hari ke 5 dan 6. Pada hari ke 3 larva mulai membutuhkan makanan alami sebagai energi yang dibutuhkan untuk kelangsungan hidup embrio dan larva. Ketahanan pada larva yang baru menetas memiliki nilai sekitar 2,29 - 3,32, hal ini menunjukkan bahwa larva mampu tumbuh dan berkembang.

Kata kunci: daya tetas, ikan tuna, kualitas telur, transportasi sistem tertutup

I. PENDAHULUAN

Ikan tuna sirip kuning atau yang sering disebut *yellowfin tuna* (*Thunnus albacares*) adalah salah satu jenis ikan ekonomis penting. Ciri utama ikan ini adalah garis berwarna kuning yang terdapat disepanjang sisi kiri dan sisi kanan, hidupnya bergerombol dan bergerak sangat cepat. Potensi ikan tuna jenis sirip kuning di Indonesia sangat besar karena merupakan jenis terbanyak yang terdapat di perairan laut Indonesia (IOTC, 2011; Iranawati *et al.*, 2016). Dilaporkan telah terjadi penurunan jumlah tangkapan ikan tuna (IOTC, 2011; Jatmiko *et al.*, 2016; Hidayati *et al.*, 2017) dan kecenderungan menurunnya produktivitas, ukuran hasil tangkapan yang terus mengecil, serta daerah penangkapannya semakin jauh ke laut lepas, bahkan beberapa spesies tuna telah berstatus penangkapan berlebih (IOTC, 2011).

Kegiatan tangkapan tuna di Perairan Maluku Utara dan Ambon tergolong tinggi. Tekanan yang tinggi akibat aktivitas penangkapan berdampak kepada populasi, dan dapat mengakibatkan kelebihan tangkap dan juga menurunkan jumlah populasi. Strategi perlindungan yang perlu dilakukan adalah menjaga populasi ikan tuna sirip kuning melalui konservasi genetik (Akbar *et al.*, 2014; Kusuma *et al.*, 2016; Iranawati *et al.*, 2016). Balai Besar Riset Budidaya Laut dan Penyuluhan Perikanan (BBRBLPP) Gondol-Bali sudah berhasil memproduksi benih dalam mendukung penelitian dan pengembangan budidaya serta konservasi sumber daya ikan tuna di alam, namun masih ditemukan beberapa kendala dalam pendederan benih untuk mendorong permintaan terhadap telur ikan tuna pada *hatchery*. Adapun diketahui terdapat permintaan terhadap telur ikan tuna oleh beberapa *hatchery*, karenanya perlu dilakukan penelitian mengenai teknik transportasi yang tepat agar kualitas telur dan larva tetap baik sehingga dapat menghasilkan derajat penetasan telur yang tinggi.

Transportasi pada ikan hidup umumnya dilakukan dengan menggunakan dua sistem, yaitu transportasi sistem terbuka dan transportasi sistem tertutup. Transportasi sistem terbuka biasanya menggunakan wadah/tangki yang dilengkapi dengan alat aerasi untuk distribusi oksigen dan hanya sebatas jarak yang dekat, sedangkan transportasi sistem tertutup dilakukan dengan menggunakan kantong plastik yang diisi oksigen murni kemudian diikat dengan karet agar tidak terjadi kebocoran, transportasi sistem tertutup biasanya dilakukan untuk jarak jauh (Hutapea *et al.*, 2003; Hutapea *et al.*, 2007; dan Setiadharna, 2015). Metode transportasi telur ikan tuna saat ini belum ada data dan informasi secara ilmiah, namun telah dicoba merujuk pada jenis komoditas ikan bandeng pada penelitian terdahulu. Adapun faktor penting yang perlu diperhatikan adalah kepadatan telur. Tingginya kepadatan telur akan menyebabkan meningkatnya intensitas benturan fisik serta dapat berkurangnya pasokan oksigen yang berakibat pada banyaknya jumlah telur yang tidak berkembang dan menetas (Sumiarsa & Sugama, 1996). Selain itu, kepadatan yang tinggi mengakibatkan kondisi stres dan menghasilkan derajat penetasan yang rendah karena berhubungan dengan konsumsi oksigen untuk membantu proses metabolisme (Effendi, 2003). Karenanya diperlukan penelitian mengenai transportasi telur ikan tuna yang baik yaitu dengan sistem tertutup. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan jumlah kepadatan telur ikan tuna terbaik pascatransportasi sistem tertutup melalui kajian performa telur dan larva yang dihasilkan.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Balai Besar Riset Budidaya Laut dan Penyuluhan Perikanan Kabupaten Buleleng, Provinsi Bali menggunakan rancangan acak lengkap dengan tiga perlakuan dan tiga ulangan.

Perlakuan tersebut adalah kepadatan telur yang berbeda pada setiap transportasi, yaitu A) 25.000 butir/L, B) 50.000 butir/L dan C) 75.000 butir/L. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Penempatan perlakuan bak penetasan telur dan kantong telur dalam 3 kotak *styrofoam* dilakukan secara acak. Hipotesis dalam penelitian ini adalah transportasi dengan tingkat kepadatan telur yang berbeda belum memberikan pengaruh pada tingkat penetasan telur ikan tuna. Alat yang dibutuhkan untuk transportasi adalah kotak *styrofoam*, kantong plastik karet, *refraktometer*, DO meter, pH meter, gelas ukur volume 50 ml, pipet, saringan (*filter bag*), serok, bak polikarbonat, bak fiber, aerasi, pipa, lakban, sedangkan bahan yang dibutuhkan adalah telur ikan tuna, oksigen murni, es batu, air laut, kaporit. Parameter yang diamati adalah daya tetas telur (HR), kualitas telur (Ketahanan larva, abnormalitas dan panjang total larva), sebagai data penunjang dilakukan pengamatan kualitas air (suhu, oksigen terlarut, salinitas, pH, dan amoniak). Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis ragam dengan selang kepercayaan 95%. Tahapan pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut:

2.1. Persiapan Bak Penetasan Telur dan Pemeliharaan Larva

Bak yang digunakan untuk penetasan telur tuna yaitu bak fiber bulat sebanyak 9 bak dengan volume 50 L. Terlebih dahulu bak dicuci dengan kaporit kemudian disikat sampai bersih. Selanjutnya bak-bak tersebut dibiarkan kering selama 1x24 jam dan masing-masing diisi air laut sebanyak 40 L. Setiap bak diberi satu aerasi sebagai penyuplai oksigen selama masa penetasan telur. Ketahanan hidup larva diamati dengan menggunakan gelas kaca volume 1,0 L sebanyak 9 buah. Sebelum digunakan dibersihkan terlebih dulu dengan menggunakan air tawar, kemudian diisi air laut masing-masing sebanyak 1,0 L.

2.2. Persiapan Telur Ikan Tuna

Telur ikan tuna yang digunakan yaitu hasil pemijahan secara alami. Panen telur dilakukan pada pagi hari karena induk ikan tuna memijah pada tengah malam menjelang subuh. Apabila terjadi pemijahan, telur akan terlihat pada kantong koleksi telur (*egg collector*). Saringan telur yang digunakan berukuran 800 μm . Telur yang tertampung pada saringan telur kemudian dipindahkan pada bak inkubasi yang sebelumnya telah dipersiapkan untuk dilakukan proses seleksi telur. Telur yang dibuahi berwarna transparan dan mengapung pada permukaan air, sedangkan yang tidak terbuahi akan mengendap dan berwarna putih keruh. Telur yang digunakan dalam penelitian transportasi yaitu telur yang telah berumur 8-10 jam atau sudah mencapai embrio pada *fase gastrula*.

2.3. Seleksi Telur Ikan Tuna

Wadah yang digunakan untuk seleksi telur adalah ember/bak volume 50 L berbentuk konikel/kerucut diatur dengan sistem air mengalir dan dilengkapi dengan aerasi. Telur yang telah dipanen ditebar pada wadah inkubasi yang telah dipersiapkan, telur yang terbuahi akan mengapung dan yang tidak terbuahi mengendap. Telur yang terbuahi berwarna transparan dan mengapung sedangkan yang tidak terbuahi berwarna putih keruh dan akan mengendap di dasar wadah. Telur yang mengapung dipindahkan pada bak fiber volume 100 L yang dilengkapi aerasi dengan menggunakan serok. Telur diinkubasi sampai mencapai fase gastrula.

2.4. Pengemasan

Wadah yang digunakan untuk pengepakan telur ikan tuna adalah kantong plastik berukuran 30x60 cm. Kantong plastik yang digunakan dipersiapkan sebanyak jumlah unit percobaan. Kantong plastik diisi air laut masing-masing sebanyak 1,0 L, kemudian dilakukan pengukuran kualitas air awal sebelum diisi telur (tanpa telur). Selanjutnya telur dimasukkan ke dalam kantong plastik. Stok telur dihitung pada bak

inkubasi secara sampling, telur diambil berdasarkan volume air disesuaikan dengan jumlah yang diinginkan pada tiap perlakuan. Selanjutnya, kantong plastik diisi oksigen murni dengan perbandingan air dengan oksigen adalah 1:2 dan diikat menggunakan karet, kemudian dimasukkan ke dalam kotak *styrofoam* yang telah dipersiapkan. Jumlah kotak *styrofoam* yang digunakan sebanyak 3 buah. Masing-masing diisi 3 kantong plastik secara acak dan diberi es batu untuk mempertahankan suhu yaitu sekitar 22-23 °C. Es batu diletakkan pada sisi kiri dan kanan kemudian ditutup rapat.

2.5. Transportasi

Transportasi telur dilakukan dengan metode simulasi, telur yang telah dikemas dalam kotak *styrofoam* kemudian diletakkan di dalam pada bak beton yang berisi air laut dan diberi aerasi dengan tekanan yang kuat sehingga menimbulkan gerakan air. Sebagai penelitian pendahuluan untuk mendapatkan data awal pada transportasi telur ikan tuna dilakukan dengan cara simulasi selama 4 jam. Hal ini dilakukan selama 4 jam karena akan dilanjutkan penelitian dengan meningkatkan waktu transportasi yaitu penelitian perbedaan waktu yang berbeda.

2.6. Penetasan Telur

Penetasan telur dilakukan setelah transportasi selesai yaitu membuka kantong plastik kemudian dilakukan pengukuran kualitas air, selanjutnya telur ditebar dalam bak fiber yang telah dipersiapkan untuk mengetahui daya tetas dan kualitas telur yang dihasilkan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa derajat penetasan telur ikan tuna antar perlakuan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$). Perlakuan dengan kepadatan 75.000 butir /L menghasilkan rata-rata persentase tingkat penetasan telur tertinggi yaitu rata-rata 69,33±3,78%,

kemudian menyusul perlakuan 25.000 butir/L dan 50.000 butir/L, sedangkan untuk *Survival activity index* (ketahanan larva) setelah transportasi dari tiap perlakuan berbeda nyata ($p < 0,05$). Rata-rata persentase daya tetas telur dan SAI larva ikan tuna disajikan pada Tabel 1, 2 dan Gambar 1.

Tabel 1. Persentase penetasan telur ikan tuna (*Thunnus albacares*) selama penelitian transportasi pada sistem tertutup.

Perlakuan (pc/L)	Daya tetas telur (%)
25.000	68,33±3,33 ^a
50.000	63,33±3,56 ^a
75.000	69,33±3,78 ^a

Tingkat penetasan telur antar perlakuan yang ditransportasikan dengan sistem tertutup menunjukkan bahwa pada perbedaan perlakuan kepadatan masih belum memberikan pengaruh terhadap tingkat penetasan telur ikan tuna. Namun kepadatan 75.000/L telah menghasilkan tingkat penetasan yang lebih baik yaitu mencapai 69,33±3,78%, menyusul kepadatan 25.000 butir/L dan 50.000 butir/L. Pengamatan *survival activity index* (SAI) larva yang baru menetas diamati mulai umur D0 sampai D3 menunjukkan ketahanan hidup larva yang dipelihara tanpa diberi pakan berbeda nyata ($p < 0,05$) pada Tabel 2. Hal ini sependapat dengan penelitian terdahulu yaitu pada komoditas ikan bandeng yang hidup di perairan laut dan bersirip (*finfish*) sehingga memiliki cadangan makanan larva berupa kuning telur terus berkurang seiring umur larva. Pada hari ketiga kuning telur tersebut mulai habis sehingga larva membutuhkan makanan dari luar (Tridjoko *et al.*, 1996; Priyono *et al.*, 2011; Tridjoko *et al.*, 2020). Larva yang tidak dapat beradaptasi dari perubahan ini akan mengalami kematian, sedangkan larva yang bertahan hidup setelah D3 masih memiliki cadangan makanan yang berupa kuning telur, sehingga menyebabkan

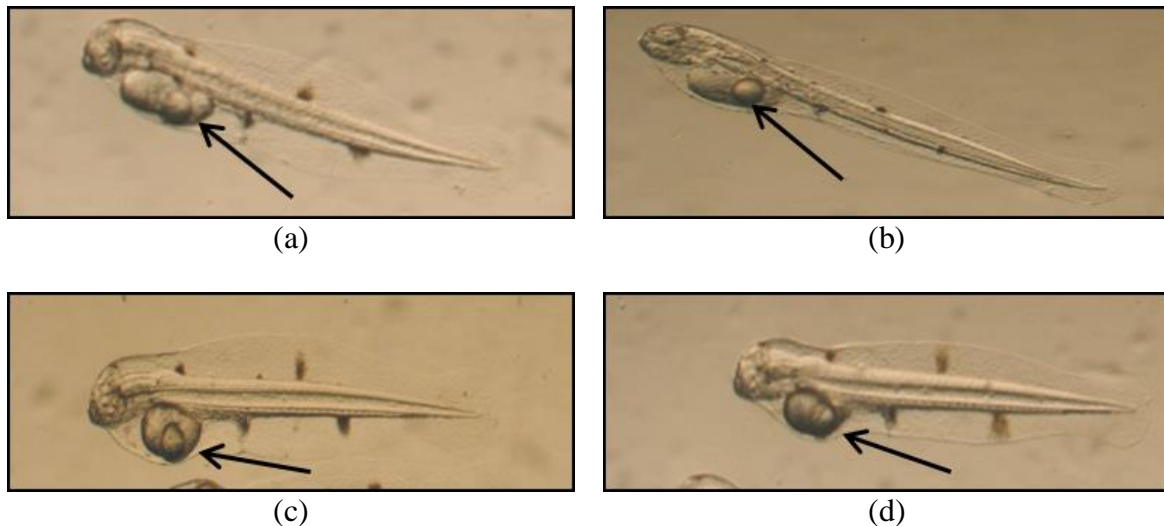
larva masih dapat bertahan hidup (Setiadharna, 2015; Ismi *et al.*, 2016), hal ini sering terjadi juga pada perkembangan embrio dan larva ikan tuna (Hutapea *et al.*, 2007; Hutapea *et al.*, 2017). Terjadinya kematian larva terlihat pada semua perlakuan setelah mencapai umur D3, diduga karena cadangan makanan berupa kuning telur (*yolksac*) sudah habis sehingga larva harus mendapatkan makanan dari luar sebagai sumber energi untuk kelangsungan kehidupan larva selanjutnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Widyastuti *et al.* (2008) bahwa kuning telur yang diserap oleh larva dimanfaatkan sebagai sumber energi untuk pembuatan jaringan dan menyempurnakan organ tubuh saat menetas hingga kondisi ini sangat baik bagi kelangsungan hidup larva. Hasil pengamatan *survival activity index* (SAI) larva yang baru menetas mulai umur D0 sampai D3 disajikan pada Tabel 2 dan Gambar 1.

Gambar 1 memperlihatkan bahwa larva berumur D0 kuning telur terlihat jelas, sedangkan pada umur D1 kuning telur mulai berkurang dan mata mulai terlihat, sampai pada D3 cadangan kuning telur habis, larva

telah terbentuk sempurna dan mulut membuka, selanjutnya larva sudah membutuhkan pakan dari luar. Sependapat dengan hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa larva ikan yang baru menetas belum mempunyai pigmen mata dan belum terbentuk sirip, kantong telur masih terdapat di bagian depan mendekati kepala dan mulut belum terbentuk. Pada D1 kantong telur menyusut, pada D2 kantong telur lebih banyak menyusut, dan filamen mata terbentuk. Pada D3 kantong telur habis, sehingga cadangan makanan mulai habis. Hal ini juga terlihat adanya perbedaan tingkat

Tabel 2. Pengamatan nilai indeks aktivitas kehidupan larva yang baru menetas (SAI) larva ikan tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*) tanpa diberi pakan setelah transportasi selama penelitian berlangsung.

Perlakuan (pc/L)	Indeks aktivitas kehidupan larva (SAI)
25.000	3,37±0,90 ^a
50.000	2,44±0,11 ^b
75.000	2,29±0,07 ^b



Gambar 1. Pengamatan penyerapan kuning telur pada larva ikan tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*). (a) Kuning telur dan mata mulai terlihat, (b) Kuning telur mulai terserap dan mata terlihat jelas, (c) Kuning telur mulai habis organ larva terbentuk dan mulut membuka, (d) Kuning telur habis terserap dan larva terbentuk sempurna.

Tabel 3. Hasil pengamatan kualitas air sebelum dan sesudah di transportasi selama penelitian berlangsung.

Parameter	Kepadatan telur (pc/L)					
	25.000		50.000		75.000	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
Suhu (°C)	28,99	22,92	28,89	23,90	29,62	23,95
Salinitas (ppt)	33,10	32,40	33,00	33,40	32,20	32,40
Oksigen (mg/L)	7,75	13,66	7,64	11,64	7,61	8,88
pH	8,06	7,96	7,96	7,94	8,04	7,94
Amonia (ppm)	< 0,0535	0,0478	< 0,0535	0,1443	< 0,0535	0,3201

ketahanan kehidupan larva (SAI) yang baru menetas seiring dengan laju penyerapan kuning telur larva (Priyono *et al.*, 1986; Kusumawati *et al.*, 2015; Setiadharna, 2015). Laju penyerapan kuning telur dipengaruhi oleh faktor lingkungan terutama suhu dan berpengaruh pada tingkat perkembangan embrio (Melianawati *et al.*, 2002; Hutapea *et al.*, 2007; Andriyanto *et al.*, 2013 dan Tridjoko *et al.*, 2014). Semakin cepat laju penyerapan kuning telur maka semakin cepat pula cadangan makanan atau kuning telur tersebut habis. Kuning telur yang diserap berfungsi sebagai materi dan energi bagi larva untuk pemeliharaan, diferensiasi, pertumbuhan dan aktivitas lainnya (Setiadharna, 2015; Ismi *et al.*, 2016). Pengamatan kualitas air pada media transportasi sebelum dan sesudah telur ditransportasikan tidak memperlihatkan perbedaan yang signifikan untuk parameter salinitas, pH dan amonia dan masih dalam batas yang normal untuk perkembangan embrio ikan tuna, selanjutnya embrio dan larva ikan tuna masih mampu untuk bertahan hidup (Tabel 3). Kadar oksigen terlihat tinggi dan suhu terlihat rendah setelah transportasi, disebabkan adanya penambahan oksigen murni dan es batu. Hal ini bertujuan agar kadar oksigen dan suhu pada media air dalam kantong plastik dimanfaatkan secara perlahan dan tetap stabil sehingga secara fisiologis embrio dapat bertahan hidup lebih lama dan berkembang (Melianawati *et al.*, 2002; Setiadharna, 2015) Kadar oksigen setelah transportasi masih tinggi dikarenakan waktu

transportasi dilakukan selama 4 jam sebagai uji coba transportasi telur ikan tuna yang akan diaplikasikan dengan jarak tempuh yang dekat.

IV. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, tingkat penetasan telur ikan tuna pada kepadatan yang berbeda akibat pascatransportasi dengan sistem tertutup tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Kepadatan telur ikan tuna sebanyak 75.000 butir/L memberikan performa embrio dan larva yang lebih baik dengan tingkat penetasan telur rata-rata $69,33 \pm 3,78\%$. Ketahanan hidup larva yang baru menetas memiliki nilai sekitar 2,29-3,32, hal ini menunjukkan bahwa larva mampu untuk tumbuh dan berkembang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak teknisi litkayasa bagian pemeliharaan induk ikan tuna dan pemeliharaan benih. Terima kasih juga untuk teknisi bagian kualitas air atas bantuannya selama kami melakukan kegiatan penelitian di Balai Besar Riset Budidaya Laut dan Penyuluhan Perikanan.

DAFTAR PUSTAKA

Andriyanto, W., B. Slamet, & I.M.D.J. Ariawan. 2013. Perkembangan

- embrio dan rasio penetasan telur ikan kerapu raja sunu (*Plectropoma laevis*) pada suhu media berbeda. *J. Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 5(1): 192-203.
<https://doi.org/10.29244/jitkt.v5i1.7766>
- Akbar, N., N.P. Zamani, & H.H. Madduppa. 2014. Keragaman genetik ikan tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*) dari dua populasi di Laut Maluku, Indonesia. *Jurnal Depik*, 3(1): 65-73.
<https://doi.org/10.13170/depik.3.1.1304>
- Effendi, H. 2003. Telaah kualitas air bagi pengolahan sumberdaya dan lingkungan perairan. Kanisius. Yogyakarta. 258 p.
- Hidayati, D., R. Herlambang, N. Jadit, N.N. Sa'adah, & A.P.D. Nurhayati. 2017. Potential of yellowfin tuna catch in East Java-Indian Ocean based on length frequency and age distribution. International Conference on Mathematic and Natural Sciences (IConMNS 2017). IOP Conf. Series: *J. of Physics*: 1040.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1040/1/012007>
- Hutapea, J.H., G.N. Permana, & R. Andamari. 2003. Preliminary study of Yellowfin tuna, *Thunnus albacares* capture for candidate broodstock. International Seminar on Marine and Fisheries. Jakarta, 15-16 Dec.2003. 29-31 pp.
- Hutapea, J.H. 2007. Pengamatan perkembangan embrio tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*) dalam suhu inkubasi yang berbeda. Prosiding Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan. Semarang. 123-128 pp.
- Hutapea, J.H., G.N. Permana, & R. Andamari. 2007. Perkembangan embrio ikan tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*). *J. Ris. Akuakultur*, 2(1): 9-14.
<https://doi.org/10.15578/jra.2.1.2007.9-14>
- Hutapea, J.H., A. Setiadi, Gunawan, & I.G.N. Permana. 2017. Performa pemijahan induk ikan tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*) di keramba jaring apung laut. *Jurnal Riset Akuakultur*, 12(1): 49-56.
<https://doi.org/10.15578/jra.12.1.2017.49-56>
- Indian Ocean Tuna Commission (IOTC). 2011. Report of the Fifteenth Session of the Indian Ocean Tuna Commission. Colombo, Sri Lanka, 18–22 March 2011. IOTC–2011–S15–R[E]: 110 pp FAO Fish Circ. (701): 122 p.
- Iranawati, F., L. Nazifah, L.I. Harlyan, S.H.J Sari, & D. Arfiati. 2016. Determination on Yellowfin tuna stock (*Thunnus albacores*) in South Java sea based on genetic variation by restriction fragment length polymorphism (RFLP) method. *Research Journal of Life Science*, 03(01): 6-15.
<https://doi.org/10.21776/ub.rjls.2016.003.01.2>
- Ismi, S., D. Kusumawati, & Y.N. Asih. 2016. Pengaruh lama waktu pemuasaan dan beda kepadatan benih kerapu pada transportasi secara tertutup. *J. Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 8(2): 625-632.
<https://doi.org/10.29244/jitkt.v8i2>
- Jatmiko, I., H. Hartaty, & B. Nugraha. 2016. Estimation of yellowfin tuna production landed in Benoa port with weight-weight, length-weight relationships and condition factor approaches. *Indonesian Fisheries Research Journal*, 2(2): 77-84.
<https://doi.org/10.15578/ifrj.22.2.2016.77-84>
- Kusumawati, D., K Mahasetiawati, & B Priono. 2015. Perkembangan embrio dan larva ikan letter six,

- Paracanthurus hepatus. *J. Ris. Akuakultur*, 10(2): 177-185.
<https://doi.org/10.15578/jra.10.2.2015.177-185>
- Kusuma, A.B., D.G. Bengen, H.H. Madduppa, B. Subhan, & D. Arafat. 2016. Keanekaragaman genetik karang lunak *Sarcophyton trocheliophorum* pada populasi Laut Jawa. Nusa Tenggara dan Sulawesi. *Jurnal Enggano*, 1(1): 89-96.
<https://doi.org/10.31186/jenggano.1.1.89-96>
- Melianawati, R., P.T. Imanto, M. Suastika, & A. Prijono. 2002. Perkembangan embrio dan penetasan telur ikan kerapu lumpur (*Epinephelus coioides*) dengan suhu inkubasi berbeda. *J. Penelitian Perikanan Indonesia*, 8: 7-13.
<https://doi.org/10.15578/jppi.8.3.2002.7-13>
- Priyono, A., T. Aslianti, T. Setiadharna, & I.N.A. Giri. 2011. Petunjuk teknis perbenihan ikan bandeng (*Chanos chanos* Forsskal). Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya Laut. Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan. Kementerian Kelautan dan Perikanan. 45 p.
- Setiadharna, T., A. Prijono, & T. Ahmad. 1997. Pengaruh kepadatan pada pengangkutan dengan sistem tertutup terhadap daya tetas telur bandeng (*Chanos chanos* Forsskal). *J. Penelitian Perikanan Indonesia*, 3: 68-72.
<https://doi.org/10.15578/jppi.3.1.1997.68-72>
- Setiadharna, T. 2015. Perkembangan embrio dan penyerapan nutrisi endogen pada larva dari pemijahan secara alami induk hasil budidaya ikan bawal laut, *Trachinotus blochii*, Lac. *J. Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 7(1): 83-90.
<https://doi.org/10.29244/jitkt.v7i1.9782>
- Sumiarsa, G.S. & K. Sugama. 1996. Pengaruh suhu, kepadatan dan waktu transportasi telur bandeng (*Chanos chanos*) terhadap kualitas telur dan larvanya. *J. Penelitian Perikanan Indonesia*, 2: 65-71.
<https://doi.org/10.15578/jppi.2.3.1996.65-71>
- Tridjoko., B. Slamet, D. Makatutu, & K. Sugama. 1996. Pengamatan pemijahan dan perkembangan telur ikan kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*) pada bak secara terkontrol. *J. Penelitian Perikanan Indonesia*, II(2): 55-62.
<https://doi.org/10.15578/jppi.2.2.1996.55-62>
- Tridjoko, A. Setiadi, Gunawan, & J.H. Hutapea. 2020. Produktivitas pemijahan induk ikan tuna sirip kuning di karamba jaring apung. *Jurnal Fisheries dan Ilmu Kelautan*, 2(2): 112-123.
<https://doi.org/10.30649/fisheries.v2i2.42>
- Tridjoko, Haryanti, S.B. Moria, A. Muzaki, & I.K Wardana. 2014. Performansi kematangan gonad dan pemijahan induk ikan kerapu bebek hasil perkawinan silang antara F-2 dan F-0. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 6(1): 41-51.
<https://doi.org/10.29244/jitkt.v6i1.8626>
- Widyastuti, Y.J., R. Subagja, & R. Gustiano. 2008. Reproduksi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) seleksi dan non seleksi dengan pemijahan buatan: karakter induk, telur, embrio dan benih. *J. Iktiologi Indonesia*, 8(1): 1-20.
<https://doi.org/10.32491/jii.v8i1.282>
- Submitted : 22 January 2021
 Reviewed : 09 September 2021
 Accepted : 17 December 2022

FIGURE AND TABLE TITLES

Figure 1. The observed of egg yolk absorption in yellowfin tuna fish larvae (Thunnus albacares). (a) The yolk and eyes are visible, (b) The yolk is absorb and the eyes are clearly visible, (c) The yolk begins to run out, the larval organs are formed and the mouth opens, (d) The yolk is completely absorb and the larva is fully formed.

Table 1. Hatching rate of eggs tuna fish (Thunnus albacares) in the transportation in a closed system during experiment.

Table 2. The observed of survival activity index (SAI) of yellowfin tuna fish larvae (Thunnus albacares) without being given food after transportation at the end experiment.

Table 3. The results of water quality observations after and before transportation during experiment.

