

# *Survival Rate* Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*) dalam Media Pemeliharaan Menggunakan Rekayasa Salinitas

Salim Arrokhman, Nurlita Abdulgani, dan Dewi Hidayati

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111

E-mail: nurlita@bio.its.ac.id

**Abstrak**—Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan *Survival Rate* (SR) ikan bawal bintang (*Trachinotus blochii*) yang dipelihara dengan salinitas berbeda dalam rangka diversifikasi spesies perikanan budidaya air payau. Penelitian ini dilakukan dengan memelihara ikan bawal bintang dalam akuarium berkapasitas 70 L menggunakan 4 perlakuan salinitas yaitu salinitas laut (32‰), 24‰, 14‰, dan 4‰ selama 28 hari. Parameter utama yang diamati adalah *survival rate* (SR) sedangkan parameter kualitas air yang diamati meliputi salinitas (‰), suhu (°C), oksigen terlarut/DO (mg/L), dan pH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SR tidak berbeda nyata antar perlakuan ( $P > 0,05$ ) berdasarkan uji ANOVA *one-way* dengan taraf kepercayaan 95% dengan kisaran antara 97,1% hingga 100%. Kualitas air masih dalam kisaran aman yaitu suhu antara 28-30°C, DO antara 4 – 5 mg/L, dan pH antara 7,77 – 8,2. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa *Survival rate* ikan bawal bintang yang dipelihara pada salinitas yang berbeda selama 28 hari tidak menunjukkan adanya perbedaan sehingga dapat dikatakan bahwa ikan bawal bintang dapat beradaptasi dengan baik di salinitas yang lebih rendah daripada salinitas laut dan berpotensi untuk dibudidayakan pada skala pertambakan bersalinitas rendah dalam rangka diversifikasi spesies budidaya perikanan air payau.

**Kata Kunci**—*Survival Rate*, ikan bawal bintang, salinitas, diversifikasi

## I. PENDAHULUAN

**B**AWAL BINTANG (*Trachinotus blochii*) merupakan spesies budidaya perikanan laut yang terbilang masih baru di Indonesia [1]. Meskipun demikian, permintaan terhadap ikan ini terus meningkat terutama dari pasar internasional seperti Singapura, Taiwan, Hong Kong, dan China [2]. Dengan harga yang cukup tinggi yaitu sekitar Rp. 60.000,-/kg, pertumbuhan pesat, dan lebih tahan terhadap penyakit membuat spesies ini potensial untuk dikembangkan dalam rangka diversifikasi spesies budidaya perikanan laut di Indonesia [3].

Selama ini budidaya ikan bawal bintang di Indonesia, terutama tahap pembesarnya masih dilakukan di laut yaitu dengan sistem keramba jaring apung (KJA) [1]. Walaupun demikian, ada potensi untuk membudidayakan ikan bawal bintang di tambak bersalinitas rendah. Beberapa spesies yang berkerabat dekat dengan ikan bawal bintang seperti *Trachinotus carolinus* dan *Trachinotus marginatus* dilaporkan memiliki kemampuan untuk mentolerir salinitas dengan kisaran yang luas atau bersifat

*euryhaline* [4][5]. Bahkan *Trachinotus carolinus* dilaporkan telah dapat dibudidayakan di tambak bersalinitas rendah (19-12 ‰) dan tahan terhadap perubahan mendadak dari media air bersalinitas 32 ‰ ke 19 ‰ [6][7].

*Survival rate* atau kesintasan berkaitan erat dengan tingkat toleransi atau resistensi suatu organisme pada kondisi tertentu baik kondisi abiotik (contohnya kualitas air) maupun kondisi biotik (contohnya adanya organisme patogen) [8][9]. Dalam kaitannya dengan salinitas, maka jika suatu spesies ikan mampu bertahan hidup pada kondisi salinitas tertentu maka ikan tersebut dianggap toleran terhadap kondisi salinitas tersebut dan jika suatu ikan mampu hidup pada kisaran salinitas yang luas maka ikan itu dinamakan ikan *euryhaline* [10][11].

Pengaruh salinitas terhadap kesintasan ikan adalah spesifik untuk tiap spesies ikan, contohnya pada beberapa penelitian menunjukkan bahwa salinitas tidak berpengaruh signifikan terhadap kesintasan [12][13][14][11][15] namun ada pula yang menunjukkan bahwa salinitas mempengaruhi kesintasan [16][17][18]. Sehingga penelitian tentang *survival rate* ikan bawal bintang yang dipelihara di salinitas yang berbeda penting untuk dilakukan guna memperoleh informasi apakah ikan bawal bintang yang dipelihara pada salinitas yang lebih rendah dari air laut menunjukkan kesintasan yang lebih baik, sama, atau sebaliknya sebagai langkah awal untuk mengetahui potensi ikan bawal bintang dalam rangka diversifikasi spesies budidaya perikanan air payau.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Balai Budidaya Air Payau (BBAP), Situbondo pada bulan Mei-Juni 2012.

### B. Persiapan Ikan dan Media Budidaya

Ikan bawal bintang yang digunakan adalah ikan juvenil berumur sekitar 35 hari dengan panjang tubuh sekitar 3,5 cm yang dibeli dari Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut (BBRPBL) Gondol, Bali. Ikan yang telah dibeli kemudian diangkut ke Laboratorium Nutrisi, Balai Budidaya Air Payau Situbondo dan dipindahkan kedalam wadah aklimasi berbentuk tabung bervolume 1000 L yang telah berisi air laut dan diberi aerasi.

Pakan berupa pelet komersil Otohime® EP 1 (protein kasar: 51%, lemak kasar: 8%, serat kasar: 2%, kadar abu: 17%, kalsium: 2,5%, fosfor: 1,7%, diameter: 1,5 mm) diberikan dua kali sehari secara *ad libitum* atau sampai kenyang yaitu diberi pakan terus menerus hingga ikan sudah tidak merespon pakan yang diberikan lagi.

Penyiponan dilakukan setiap hari untuk membersihkan media pemeliharaan. Ikan dalam wadah aklimasi ini selanjutnya disebut sebagai ikan stok.

### C. Uji Pendahuluan

Uji pendahuluan (*preliminary test*) dilakukan untuk mengetahui sampai salinitas berapa ikan bawal bintang mampu bertahan hidup dan dengan laju penurunan berapakah yang paling efisien untuk dapat mencapai salinitas tersebut. Uji ini dilakukan berdasarkan modifikasi metode dari [10]. Mula-mula disediakan 4 akuarium yang telah berisi air laut sebanyak 70 L dan diberi aerasi. Keempat akuarium ini masing-masing diisi dengan 10 ekor ikan. Pindahan ikan dari wadah aklimasi ke akuarium dilakukan pada pagi hari sebelum memberikan makan. Sesaat setelah ikan dipindah, ikan pada masing-masing akuarium kemudian diberi makan secara *ad libitum*. Kemudian pada sore hari pada hari yang sama juga dilakukan pemberian pakan secara *ad libitum*. Penyiponan akuarium dilakukan saat sore hari untuk membersihkan akuarium dari feses atau sisa pakan. Pada pagi hari berikutnya, ikan kembali diberi makan secara *ad libitum*, kemudian sesaat setelah ikan selesai diberi pakan, air dalam akuarium disipon. Saat ini ketika ada ikan yang mati, maka ikan tersebut diambil, dibuang kemudian dicatat mortalitas ikan pada tiap akuarium. Setelah itu dilakukan penurunan salinitas dengan cara mengencerkan air laut dalam akuarium menggunakan air tawar. Pengenceran dilakukan menggunakan rumus:

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2 \quad (1)$$

Dimana  $M_1$  adalah salinitas air laut yang akan diencerkan (%),  $V_1$  adalah volume air laut yang akan diencerkan (L),  $M_2$  adalah salinitas yang diinginkan (%), dan  $V_2$  adalah volume air dengan salinitas yang diinginkan (L)

Untuk meyakinkan hasil pengenceran, salinitas diperiksa dengan *hand refractometer*. Pengenceran yang dilakukan pada keempat akuarium masing-masing sebanyak 3 %/hari, 5 %/hari, 7 %/hari, dan 9 %/hari, dengan kata lain pada hari berikutnya juga dilakukan prosedur yang sama hanya saja untuk masing-masing akuarium memiliki laju penurunan salinitas yang berbeda. Variasi laju penurunan salinitas ini berdasarkan modifikasi dari metode [10]. Penurunan salinitas ini dilakukan hingga salinitas di akuarium mencapai 0 % atau hingga semua ikan di akuarium telah mati. Data SR dari Uji pendahuluan ini kemudian digunakan untuk menentukan MLS (*median lethal salinity*), yaitu level salinitas dimana populasi ikan ( $n=10$ ) menurun hingga 50%. Parameter kualitas air berupa suhu, salinitas, pH dan DO dicatat setiap hari. Suhu diukur menggunakan termometer Hg (°C), pH dengan pH-meter, salinitas diukur dengan *hand refractometer* (%), dan DO menggunakan DO-meter (mg/L).

### D. Uji Sebenarnya (Definitive Test)

Berdasarkan hasil dari uji pendahuluan MLS, salinitas terendah yang dapat dicapai oleh ikan bawal bintang dengan SR masih 100% adalah salinitas 4‰. Karena perlakuan yang dapat mencapai salinitas 4‰ hanya perlakuan 3‰/hari dan 5‰/hari maka dipilihlah laju penurunan salinitas yang lebih banyak dan efisien yaitu 5‰/hari.

Sehingga ditetapkanlah kisaran salinitas yang digunakan untuk uji sebenarnya adalah dari salinitas laut hingga 4‰. Variasi salinitas yang digunakan dalam uji sebenarnya adalah salinitas laut (32 – 34 ‰), 24 ‰, 14 ‰, dan 4 ‰ dimana salinitas laut sebagai kontrol yang mewakili salinitas hiperosmotik, salinitas 24 ‰ mewakili salinitas payau namun masih dalam taraf hiperosmotik, salinitas 14 ‰ mewakili salinitas yang paling mendekati level isosmotik, sedangkan salinitas 4 ‰ mewakili salinitas yang hiposmotik. Masing-masing perlakuan salinitas dibuat replikasi sebanyak 3 kali sehingga dalam uji sebenarnya ini akuarium yang digunakan berjumlah 12 buah. Penempatan tiap akuarium untuk tiap perlakuan dan pengulangan dilakukan secara acak. Tiap akuarium ini berisi 70 L air laut. Disamping tiap akuarium perlakuan (kecuali perlakuan salinitas laut) diletakkan satu akuarium tambahan untuk menampung air dengan salinitas yang sama untuk tiap perlakuan yang akan digunakan untuk mengganti air disetiap akuarium uji tiap harinya

Setelah uji pendahuluan berakhir dan telah diketahui berapa kisaran salinitas yang dipakai maka pada hari itu juga dilakukan sampling awal untuk uji sebenarnya. Sampling awal ini dimulai dengan mengambil sebanyak 420 ekor ikan bawal bintang dari wadah aklimasi secara acak untuk diukur panjang total (*total length*) dan berat tubuhnya. Untuk menyeragamkan ukuran ikan, maka ikan yang dipilih untuk digunakan dalam uji sebenarnya adalah ikan dengan panjang total antara 4-5 cm. Tiap kali selesai melakukan pengukuran panjang total dan berat satu ekor ikan, ikan tersebut kemudian diletakkan secara acak pada satu akuarium uji. Pengacakan berhenti ketika dalam satu akuarium telah terdapat 35 ekor ikan. Pada hari dimana sampling awal ini dilakukan ikan tidak diberi makan sama sekali untuk menghindari stress karena sampling, ikan baru diberi makan keesokan harinya.

Keesokan harinya, saat pagi hari dilakukan pembersihan akuarium dan penggantian air sebanyak 100% kemudian sekitar 30 menit setelah penggantian air, ikan diberi pakan secara *ad libitum*. Penurunan salinitas belum dilakukan saat ini sebab ikan masih dalam kondisi yang baru dan perlu untuk beradaptasi selain itu ikan baru memulihkan kondisinya setelah dipuaskan sehari sebelumnya. Sore harinya sebelum dilakukan pemberian pakan, air kembali diganti sebanyak 100%, kemudian 30 menit setelah itu pakan kembali diberikan. Penyiponan dilakukan setiap setelah pemberian pakan untuk membersihkan akuarium dari sisa pakan.

Keesokan harinya dilakukan prosedur yang sama seperti hari sebelumnya hanya saja setelah sesaat setelah pemberian pakan dilakukan penurunan salinitas sebanyak 5 ‰ untuk semua akuarium kecuali akuarium dengan perlakuan salinitas laut. Kemudian disiapkan pula air dengan salinitas yang sama untuk tiap perlakuan (kecuali salinitas laut) di akuarium lain yang akan digunakan untuk mengganti air dalam tiap

perlakuan setiap pagi hari berikutnya. Penurunan salinitas terus dilakukan keesokan harinya hingga tercapai salinitas target untuk masing-masing perlakuan. Pemeliharaan dilakukan hingga 4 minggu (28 hari) terhitung pada hari dimana ikan mendapat pakan untuk pertama kalinya setelah disampling.

Parameter kualitas air berupa suhu, salinitas, pH dan DO dicatat setiap hari. Suhu diukur menggunakan termometer Hg (°C), pH dengan pH-meter, salinitas diukur dengan *hand refractometer* (‰), dan DO menggunakan DO-meter (mg/L).

**E. Pengamatan**

Pengamatan tingkat kesintasan (*survival rate*/SR) dilakukan setiap hari. SR dihitung berdasarkan rumus dari [8] yaitu:

$$SR = (N_t/N_o) \times 100 \% \quad (2)$$

Dimana SR adalah *survival rate*,  $N_t$  adalah jumlah ikan yang hidup di akhir penelitian, dan  $N_o$  adalah jumlah ikan pada awal penelitian.

**F. Analisa Data**

Analisa data pada uji pendahuluan menggunakan analisis probit untuk menentukan MLS tiap perlakuan sedangkan analisa data pada uji sebenarnya menggunakan ANOVA *one-way* dimana salinitas sebagai faktor dan SR sebagai respon. Jika terdapat beda signifikan ( $P < 0,05$ ) maka dilanjutkan dengan uji tukey untuk mengetahui dimana letak signifikansi pada data.

**III. HASIL DAN DISKUSI**

**A. Uji Pendahuluan**

Pada uji pendahuluan ini menggunakan ikan bawal bintang dengan ukuran antara 3 – 3,5 cm. Kualitas air selama uji pendahuluan masih dalam taraf aman menurut [9] yaitu suhu antara 29-30°C, DO antara 4,8–5 mg/L, dan pH antara 7,99–8,5. Parameter utama yang diamati adalah *survival rate* (SR) harian selama 5–14 hari masa pemeliharaan tergantung perlakuan laju penurunan salinitasnya. Melalui perhitungan MLS menggunakan analisis probit, maka diketahui MLS untuk perlakuan laju penurunan salinitas sebanyak 3‰/hari adalah 0,9‰, untuk perlakuan 5‰/hari adalah 2‰, untuk 9‰/hari adalah 4,5‰ sedangkan untuk 7‰/hari adalah -1‰ (<0‰).

Pemilihan salinitas 4‰ sebagai salinitas target terendah pada uji sebenarnya berdasarkan data SR pada uji pendahuluan yang menunjukkan bahwa salinitas terendah yang dapat dicapai oleh ikan bawal bintang dengan SR masih 100% adalah salinitas 4‰. Hal ini sejalan dengan manfaat dari penelitian ini yaitu dalam rangka diversifikasi spesies budidaya di pertambakan (payau). Karena perlakuan yang dapat mencapai salinitas 4‰ hanya perlakuan 3‰/hari dan 5‰/hari maka dipilihlah laju penurunan salinitas yang lebih efisien yaitu 5‰/hari.

**B. Uji Sebenarnya**

Kualitas air selain salinitas selama uji sebenarnya (definitive test) masih dalam taraf aman menurut [9] yaitu suhu antara 28-30°C, DO antara 4 – 5 mg/L, dan pH antara 7,77 – 8,2. Panjang

total dan berat ikan di awal penelitian adalah homogen sehingga dianggap tidak mempengaruhi hasil penelitian.

Tabel 1.

Rata-rata panjang total dan rata-rata berat tubuh per ikan serta rata-rata total berat ikan per akuarium di awal penelitian untuk tiap perlakuan

Perlakuan	Rata-rata panjang total per ikan (cm)	Rata-rata berat tubuh per ikan (gram)
Salinitas laut (32-34‰)	4,7714 ± 0,0655 <sup>a</sup>	2,0752 ± 0,1567 <sup>a</sup>
Salinitas 24‰	4,7524 ± 0,0861 <sup>a</sup>	2,1048 ± 0,1370 <sup>a</sup>
Salinitas 14‰	4,7524 ± 0,0869 <sup>a</sup>	2,0514 ± 0,0454 <sup>a</sup>
Salinitas 4‰	4,7667 ± 0,1072 <sup>a</sup>	2,0705 ± 0,1092 <sup>a</sup>

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan bahwa angka tersebut tidak berbeda secara signifikan ( $P > 0,05$ ) berdasarkan uji ANOVA *one-way* dengan tingkat kepercayaan 95%

Data *survival rate* ikan bawal bintang selama uji sebenarnya dapat dilihat pada tabel 2. *Survival rate* ikan bawal bintang di semua akuarium selama 28 hari saat uji sebenarnya berkisar antara 97,1 – 100% dan tidak berbeda signifikan ( $P > 0,05$ ) antar perlakuan berdasarkan uji ANOVA *one-way* dengan taraf kepercayaan 95%.

Tabel 2

*Survival rate* ikan bawal bintang untuk tiap perlakuan pada uji sebenarnya

Perlakuan	<i>Survival rate</i> (%)
Salinitas laut (32-34‰)	100,00 ± 0,00
Salinitas 24‰	99,03 ± 1,67
Salinitas 14‰	99,03 ± 1,67
Salinitas 4‰	100,00 ± 0,00

SR yang tinggi pada semua perlakuan salinitas menunjukkan bahwa ikan bawal bintang dapat beradaptasi dengan baik pada kondisi salinitas tersebut dan menunjukkan bahwa ikan ini bersifat *euryhaline*. SR yang tinggi dan tidak menunjukkan beda nyata pada semua perlakuan salinitas juga menunjukkan bahwa ikan bawal bintang berpotensi untuk dibudidayakan di area pertambakan dalam upaya diversifikasi spesies ikan budidaya di salinitas payau seperti halnya ikan *Atlantic Halibut* [15], *Flounder* [14], *Dusky Kob* [12], *Baronang/Rabbitfish* [13], *Fat Snook* [11], dan *Black Bream* [19].

Kemampuan osmoregulasi ikan air laut terutama ikan air laut *euryhaline* berhubungan dengan kemampuan mendeteksi tekanan osmotik (*osmo-sensitivity*) dari sel *chloride*. Sel *chloride* yang merupakan reseptor, terutama peka terhadap level salinitas lingkungan. Ketika ikan air laut *euryhaline* memasuki lingkungan dengan salinitas yang berbeda maka sel *chloride* akan mengirimkan sinyal ke sistem saraf pusat, terutama ke kelenjar pituitary yang akan memicu perubahan jumlah hormon GH (*Growth Hormone*) yang disekresi. Hormon GH ini selanjutnya akan meregulasi perkembangan sel *chloride* pada organ-organ osmoregulasi seperti insang, ginjal, dan saluran pencernaan yang selanjutnya akan menyebabkan perubahan jumlah sel *chloride* atau perubahan mekanisme fisiologis dalam hal sekresi/absorpsi ion oleh sel *chloride*. Jika ikan memasuki lingkungan dengan salinitas yang lebih tinggi maka jumlah sel *chloride* akan bertambah dan sebaliknya jika memasuki lingkungan dengan salinitas yang lebih rendah. Perubahan jangka pendek ini dapat menyebabkan perubahan jangka panjang dalam hal ekspresi gen [20].

Mekanisme ekskresi garam oleh sel *chloride* terutama dikendalikan oleh pompa sodium menggunakan enzim

$Na^+/K^+$ -activated ATPase yang menjaga agar level  $Na^+$  pada sitoplasma tetap rendah. Sehingga akan terdapat gradien konsentrasi ion  $Na^+$  antara bagian dalam sel *chloride* dengan cairan tubuh dimana konsentrasi ion  $Na^+$  lebih tinggi di cairan tubuh. Gradien konsentrasi inilah yang menyebabkan masuknya  $Na^+$  dan  $Cl^-$ .  $Cl^-$  kemudian terdifusi ke bagian apex dari sel *chloride* kemudian keluar melalui *Cl channel*. Karena potensial membran dari sel *chloride* adalah negatif dibandingkan dengan air laut maka jika ada penambahan  $Cl^-$  dalam sel *chloride*,  $Cl^-$  akan langsung dikeluarkan ke air laut. Kebalikan dari  $Cl^-$ ,  $Na^+$  diekskresikan secara pasif melalui rute *cation-selective paracellular* yang berakhir di *leaky tight junction* antar sel *chloride* [20].

SR yang sama antara semua perlakuan salinitas pada penelitian ini sesuai dengan yang diharapkan dimana ikan bawal bintang dapat beradaptasi dengan baik di salinitas yang lebih rendah daripada salinitas laut seperti halnya ikan cobia (*Rachycentron canadum*) [21] yang telah dapat dibudidayakan di salinitas yang lebih rendah secara masal di Amerika Serikat [22]. Sehingga jika melihat pola yang sama antara ikan bawal bintang dan ikan cobia dalam hal SR di salinitas yang berbeda, maka ikan bawal bintang dapat memiliki potensi yang sama untuk dapat dibudidayakan di salinitas yang lebih rendah daripada salinitas air laut secara masal.

#### IV. KESIMPULAN/RINGKASAN

*Survival rate* dan konversi pakan ikan bawal bintang yang dipelihara pada salinitas yang berbeda selama 28 hari tidak menunjukkan adanya perbedaan sehingga dapat dikatakan bahwa ikan bawal bintang dapat beradaptasi dengan baik di salinitas yang lebih rendah daripada salinitas laut dan berpotensi untuk dibudidayakan pada skala pertambakan bersalinitas rendah dalam rangka diversifikasi spesies budidaya perikanan air payau.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Balai Budidaya Air Payau (BBAP) Situbondo yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian dengan beberapa fasilitas laboratoriumnya. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Pak Aris, Bu Indah, Pak Joko, Bu Soleha, dan Mas Fijar dari BBAP Situbondo yang telah banyak membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Minjoyo, A. Prihaningrum, and Istikomah, "Pembesaran Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*, Lacepede) Dengan Padat Tebar Berbeda di Karamba Jaring Apung," available: [www.jurnal.pdii.lipi.go.id](http://www.jurnal.pdii.lipi.go.id).
- [2] J. Ransangan, A. Abdullah, Z. Roli, and Shafrudin, "Betanodavirus Infection In Golden Pompano, *Trachinotus blochii*, Fingerlings Cultured In Deep-Sea Cage Culture Facility In Langkawi, Malaysia," *Aquaculture*, Vol. 315 (2011) 327 – 334.
- [3] N.M. Juniyanto, S. Akbar, and Zakimin, "Breeding and Seed Production of Silver Pompano (*Trachinotus blochii*, Lacepede) at the Mariculture Development Center of Batam," *Aquaculture Asia Magazine*, Vol. XII No.2 April-June 2008.
- [4] C. Gothreaux, "Measurement of Nutrient Availability in Feedstuffs for Florida Pompano and Development of Formulated Diets for Pompano Aquaculture," M.Sc. Thesis, Graduate Faculty Of The Louisiana State University And Agricultural And Mechanical College (2008).
- [5] L.D.F. Costa, K.C. Miranda-Filho, M.P. Severo, and L.A. Sampaio, "Tolerance of Juvenile Pompano *Trachinotus marginatus* to Acute Ammonia and Nitrite Exposure at Different Salinity Levels," *Aquaculture*, Vol.285 (2008) 270 - 272.
- [6] M.F. McMaster, T.C. Cloth, and J.F. Coburn, "Pompano Mariculture In Low Salinity Ponds," 2<sup>nd</sup> International Sustainable Marine Fish Culture Conference And Workshop At Harbor Branch Oceanographic Institution, Fort Pierce, Florida (2005).
- [7] M.F. McMaster, T.C. Cloth, J.F. Coburn, and N.E. Stolpe, "Florida Pompano *Trachinotus carolinus* Is An Alternative Species for Low Salinity Shrimp Pond Farming," Presented At Aquaculture America, Las Vegas, February 14 (2006).
- [8] I. Rusdi and M.Y. Karim, "Salinitas Optimum bagi Sintasan dan Pertumbuhan Crablet Kepiting Bakau (*Scylla paramamosain*)," *Jurnal Sains & Teknologi*, Vol. 6 No.3 (2006) 149-157.
- [9] W.P. Utami, "Efektivitas Ekstrak Paci-Paci (*Leucas lavandulaefolia*) yang Diberikan untuk Mencegah dan Pengobatan Penyakit MAS Motile Aeromonas Septicemia pada Ikan Lele Dumbo *Clarias* sp.," Skripsi. Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor (2009).
- [10] G. Lemarie, J.F. Baroiller, F. Clota, J. Lazard, and A. Dosdat, "A Simple Test To Estimate The Salinity Resistance Of Fish With Specific Application To *O. niloticus* and *S. melanotheron*," *Aquaculture*, Vol. 240 (2004) 575 – 587.
- [11] M.Y. Tsuzuki, J.K. Sugai, J.C. Maciel, C.J. Francisco, and V.R. Cerquiera, "Survival, Growth And Digestive Enzyme Activity Of Juveniles Of The Fat Snook (*Centropomus parallelus*) Reared At Different Salinities," *Aquaculture*, Vol.270 (2007) 319 - 325.
- [12] A.K. Bernatzeder, P.D. Cowler, and T. Hecht, "Do Juveniles of the Estuarine-Dependent Dusky Kob, *Argyrosomus japonicus*, Exhibit Optimum Growth Indices at Reduced Salinities?," *Estuarine, Coastal, and Shelf Science*, Vol. 90 (2010) 111 – 115.
- [13] P.I. Saoud, S. Krediyeh, A. Chalfoun, and M. Fakh, "Influence of Salinity on Survival, Growth, Plasma Osmolality and Gill  $Na^+ - K^+ - ATPase$  Activity in the Rabbitfish *Siganus rivulatus*," *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, Vol. 348 (2007) 183-190.
- [14] L.A. Sampaio and A. Bianchini, "Salinity Effects On Osmoregulation And Growth Of The Euryhaline Flounder *Paralichthys orbignyanus*," *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, Vol. 269 (2002) 187-196.
- [15] A.K. Imsland, A. Gústavsson, S. Gunnarsson, A. Foss, J. Árnason, I. Arnarson, A.F. Jónsson, H. Smáradóttir, and H. Thorarensen, "Effects Of Reduced Salinities On Growth, Feed Conversion Efficiency And Blood Physiology Of Juvenile Atlantic Halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.)." *Aquaculture*, Vol. 274 (2008) 254-259.
- [16] A. Okamura, Y. Yamada, N. Mikawa, N. Horie, T. Utoh, T. Kaneko, S. Tanaka, and K. Tsukamoto, "Growth And Survival Of Eel *Leptocephali* (*Anguilla japonica*) In Low-Salinity Water," *Aquaculture*, Vol. 296 (2009) 367-372.
- [17] E.S. Dewi, "Pengaruh Salinitas 0, 3, 6, 9, dan 12 Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Gurame (*Osprhonemus gouramy*) Ukuran 3-6 cm," Skripsi. Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor (2006).
- [18] R.M. Koedijk, N.R. Le François, P.U. Blier, A. Foss, A. Folkvord, D. Ditlecadet, S.G. Lamarre, S.O. Stefansson, and A.K. Imsland, "Ontogenetic Effects Of Diet During Early Development On Growth Performance, Myosin mRNA Expression And Metabolic Enzyme Activity In Atlantic Cod Juveniles Reared At Different Salinities," *Comparative Biochemistry and Physiology, Part A*, Vol. 156 (2010) 102-109.
- [19] G.J. Patridge and G.I. Jenkins, "The Effect Of Salinity On Growth And Survival Of Juvenile Black Bream (*Acanthopagrus butcheri*)," *Aquaculture*, Vol.210 (2002) 219-230.
- [20] Q. Bone and R.H. Moore, *Biology Of Fishes, Third Edition*. Taylor & Francis Group (2008) 161-171, 260-271.
- [21] M.J. Resley, A. Kenneth, Webb Jr., and G.J. Holt, "Growth and Survival of Juvenile Cobia, *Rachycentron canadum*, at Different Salinities in a Recirculating Aquaculture System," *Aquaculture* 253 (2006) 398-407.
- [22] Latanich. C. 2009. *Seafood Watch Farmed Cobia Report*. Monterey Bay Aquarium's Seafood Watch® Program.