

Respon Lintah Laut (*Zeylanicobdella arugamensis*) Terhadap Salinitas Tinggi Secara *In Vitro* Dan *In Vivo*

The Response Of Marine Leech (*Zeylanicobdella arugamensis*) To High Salinity, In Vitro and In Vivo

Ketut Mahardika^{1*}, Indah Mastuti², Zafran³

Balai Besar Riset Budidaya Laut dan Penyuluhan Perikanan, Gondol Bali

*Penulis Korespondensi: kmahardika@yahoo.com

ABSTRAK

Lintah laut (*Hirudinea, Zeylanicobdella arugamensis*) merupakan salah satu ektoparasit yang menginfeksi ikan kerapu di hatchery maupun keramba jaring apung. Infeksi lintah laut dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan ikan akibat kekurangan darah dan luka yang ditimbulkannya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui respon lintah laut terhadap salinitas tinggi secara *in vitro* dan *in vivo*. Secara *in vitro*, masing-masing 70-75 ekor lintah laut ditempatkan dalam cawan petri (diameter 8 cm, total 7 cawan petri). Sebanyak 50 mL air laut dengan salinitas 100, 90, 80, 70, 60, 50 dan 40 ppt ke dalam masing-masing satu cawan petri yang telah diisi lintah laut. Lintah laut tersebut dibiarkan direndam dalam air laut dengan salinitas tinggi pada suhu 28°C. Selanjutnya masing-masing 5-9 ekor lintah laut/perlakuan diambil dengan pinset setelah 15, 30, 45, 60, 75, 90, 120 dan 150 menit, dan ditempatkan dalam cawan petri baru yang telah diisi air laut steril 30 ppt. Sintasan lintah laut diamati selama 1 jam. Perlakuan secara *in vitro* dilakukan dengan 2 ulangan waktu. Secara *in vivo*, Masing-masing 3 ekor ikan kerapu hibrida cantang (panjang total 7-8 cm) yang terinfeksi lintah laut ditempatkan dalam bak plastik (volume 15 Liter) yang telah diisi dengan air laut dengan salinitas 100, 90, 80, 70, 60, 50 dan 40 ppt. Lintah laut yang terlepas dari ikan diambil dengan pinset setelah 15, 30, 45, 60, 75, 90, 120 dan 150 menit, dan ditempatkan dalam cawan petri yang telah diisi air laut steril 30 ppt. Hasil pengamatan *in vitro* menunjukkan bahwa lintah laut dapat bertahan hidup selama 45 menit dengan salinitas 90-100 ppt. Sedangkan lintah laut dapat bertahan hidup sampai 120 menit pada salinitas 40-60 ppt. Secara *in vivo*, lintah laut yang menempel dan menginfeksi ikan kerapu cantang dapat terlepas dari tubuh ikan setelah beberapa menit pada salinitas tinggi (≥ 80 ppt). Akan tetapi, ikan kerapu yang direndam dalam air laut salinitas tinggi lebih cepat mati (15-30 menit) dibandingkan dengan lintah laut (45 menit). Sedangkan lintah laut masih terlihat menempel pada ikan kerapu di salinitas ≤ 70 ppt dan masih hidup sampai 150 menit.

Kata kunci: Lintah laut, salinitas tinggi, *in vitro*, *in vivo*

ABSTRACT

*Marine leeches (Hirudinea, Zeylanicobdella arugamensis) is one of the ectoparasites that infects cultured groupers in hatcheries and floating net cages. Marine leech infections can inhibit the growth and development of fish due to anemia and its wounds. The purpose of this study was to determine the response of sea leeches to high salinity, *in vitro* and *in vivo*. In vitro study, 70-75 sea leeches were placed in a petri dish (8 cm in diameter, a total of 7 petri dishes). These petri dishes were filled with 50 mL of seawater with salinity of 100, 90, 80, 70, 60, 50 and 40 ppt in each petri dish at 28 °C. Furthermore, each 5-9 sea leech/treatment was taken after 15, 30, 45, 60, 75, 90, 120 and 150 minutes, and placed in a new petri dish containing 30 ppt sterile sea water. The survival rate of sea leeches was observed for 1 hour. In vitro treatment was carried out by 2 replications with different time-trial. In vivo, each 3 hybrid grouper "cantang" fish (total length 7-8 cm) infected with sea leeches was placed in a plastic tank (volume of 15 liters) which has been filled with sea water with salinity of 100, 90, 80, 70, 60, 50 and 40 ppt. Sea leeches released from fish were taken after 15, 30, 45, 60, 75, 90, 120 and 150 minutes, and placed in a petri dish containing 30 ppt sterile sea water. The results of *in vitro* observations show that sea leeches were survive for 45 minutes with salinity of 90-100 ppt. While sea leeches were survived up to 150 minutes at salinity 40-60 ppt. In vivo, sea leeches that infect the grouper could be released from the body after a few minutes at high salinity (≥ 80 ppt). However, the groupers immersed in high salinity were die faster (15-30 minutes) compared to sea leeches (45 minutes). Sea leeches were still active to infected the groupers at salinity ≤ 70 ppt until 150 minutes.*

Keywords: Marine leeches, high salinity, *in vitro*, *in vivo*

PENDAHULUAN

Zeylanicobdella arugamensis (Hirudinida, Piscicolidae) memiliki daerah penyebaran geografis yang luas meliputi Afrika Selatan, Iran, Sri Lanka, India, Thailand, Malaysia, Singapura, Indonesia, Filipina, Australia dan Jepang. Lintah adalah spesies tropis dan subtropis yang banyak terjadi di wilayah Indo-Pasifik Barat. Inang dari lintah ini meliputi 17 spesies ikan air payau atau air laut yang termasuk ke dalam 15 famili, dan 1 famili belum teridentifikasi yaitu belut laut (Nagasawa & Uyeno, 2009). Hirudinea ini dilaporkan dapat menginfeksi ikan kerapu yang dibudidayakan di hatchery maupun keramba jaring apung dengan patogenisitas rendah. Akan tetapi, dampak dari infeksi hirudinea ini dapat menimbulkan luka-luka pada tubuh ikan yang memicu terjadinya infeksi sekunder oleh mikroorganisme lain terutama bakteri *Vibrio* sp. (Koesharyani et al., 2001).

Hirudinea memiliki sifat hermafrodit dengan struktur reproduksi jantan dan betina. Mereka secara dominan mengalami tahap protandrous singkat dimana jaringan reproduksi jantan (testisak) matang sebelum jaringan reproduksi betina (ovisak) (Moser et al., 2009). Hirudinea dewasa memiliki panjang total mulai dari 4,5 hingga 14,0 mm. Hirudinea dengan ukuran rata-rata lebih dari 10,0 mm mampu menghasilkan telur setelah isolasi 3-5 jam (Mahardika et al., 2018a). Lebih jauh dilaporkan bahwa satu ekor hirudinea dewasa mampu menghasilkan telur atau cocoon sampai 63 butir. Perkembangan telur sampai menetas menjadi larva membutuhkan waktu 8-10 hari. Tingkat penetasan telur bervariasi dari 2,70% hingga 100%. Larva *Z. arugamensis* yang baru menetas memiliki warna transparan dengan panjang berkisar antara 1,0-1,5 mm. *Z. arugamensis* sudah terlihat menempel pada tubuh ikan dan mampu menghasilkan telur 9 hari dari menetas. Sehingga siklus hidup dari *Z. arugamensis* membutuhkan waktu 17 hingga 22 hari pada suhu 29-31 °C.

Siklus hidup yang pendek dengan kemampuan bertelur dari *Z. arugamensis*

tersebut berpotensi menimbulkan masalah bagi budidaya ikan laut (Kua et al., 2010; Mahardika et al., 2018a). Apalagi dilaporkan bahwa *Z. arugamensis* mampu hidup dan menghasilkan telur dengan kisaran salinitas antara 5-40 ppt (Kua et al., 2014; Mahardika et al., 2018b). Cocoon dari *Z. arugamensis* juga dilaporkan dapat menetas dikisaran suhu antara 25-35 °C, akan tetapi tidak dapat menetas pada suhu 40 °C (Kua et al., 2014). Namun demikian, belum dilaporkan kisaran salinitas tertinggi dari lintah tersebut dapat bertahan hidup dan menghasilkan telur. Oleh karena itu, dilakukan penelitian pengaruh salinitas tinggi terhadap hirudinea dengan tujuan untuk mengetahui respon hirudinea terhadap salinitas tinggi secara *in vitro* dan *in vivo*.

METODE PENELITIAN

Lintah laut (hirudinea)

Z. arugamensis yang digunakan dalam penelitian ini dikoleksi dari ikan kerapu hibrida cantang yang dipelihara di Laboratorium Patologi, Balai Besar Riset Budidaya Laut dan Penyuluhan Perikanan (BBRBLPP) di tahun 2019. Ikan-ikan tersebut (50 ekor, ukuran 7-8 cm) dipelihara bersama 3 ekor ikan kerapu hibrida cantang lainnya yang berasal dari keramba jaring apung (KJA) dan terinfeksi *Z. arugamensis*. Ikan-ikan tersebut dipelihara selama 2 bulan dalam bak fiber 500 liter dengan sistem air mengalir.

Air laut dengan salinitas tinggi

Air laut yang digunakan merupakan air laut langsung yang disaring dengan kertas saring (diameter 1 mm). Masing-masing 400 mL dan 3 Liter air laut hasil saringan ditempatkan dalam *beaker glass* volume 500 dan bak plastik volume 15 Liter. Ke dalam masing-masing *beaker glass* dan bak plastik, selanjutnya ditambahkan garam petani (garam kasar) dan diaduk dengan *magnetic stirrer* (untuk *beaker glass*) dan batang pengaduk plastik (untuk bak plastik) hingga salinitas 40, 50, 60, 70, 80, 90 dan 100 ppt (diukur dengan). Masing-masing *beaker glass* ditutup dengan *plastic wrap* dan disimpan dalam

suhu ruang ($27\text{-}28^{\circ}\text{C}$). Sedangkan air laut salinitas tinggi dibuat pada saat uji coba. Air laut 30 ppt untuk pemeliharaan lintah setelah treatmen air laut salinitas tinggi disterilkan dengan *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit.

Uji salinitas secara in vitro

Tiga tahapan uji salinitas secara *in vitro* dilakukan untuk mengetahui respon dari *Z. arugamensis* beserta telurnya. Tahap 1: sebanyak 7 buah cawan petri (diameter 8 cm) diisi dengan air laut 30 ppt. *Z. arugamensis* dikoleksi dari ikan-ikan kerapu hibrida cantang hasil kohabitasi dengan ikan sakit terinfeksi *Z. arugamensis*. Masing-masing sebanyak 70-75 ekor *Z. arugamensis* dewasa (ukuran > 10 mm) ditempatkan dalam cawan petri. Selanjutnya, masing-masing cawan petri yang telah berisi *Z. arugamensis* diganti air lautnya dengan 50 mL air laut salinitas 40, 50, 60, 70, 80, 90 dan 100 ppt pada suhu 28°C . Setiap 5-9 ekor *Z. arugamensis* diambil dengan pinset dari masing-masing perlakuan dan ditempatkan pada cawan petri baru yang telah diisi air laut steril 30 ppt. *Z. arugamensis* tersebut diambil dari masing-masing perlakuan setelah 15, 30, 45, 60, 75, 90, 120 dan 150 menit, Kondisi *Z. arugamensis* tersebut diamati selama 1 jam. Uji salinitas tinggi terhadap kelangsungan hidup *Z. arugamensis* dilakukan dengan 2 ulangan waktu.

Tahap 2, dilakukan uji salinitas tinggi terhadap telur *Z. arugamensis*. Sebanyak 75-150 ekor lintah ditempatkan dalam satu cawan petri (total 7 cawan petri) yang telah diisi air laut langsung 30 ppt. Lintah-lintah tersebut diinkubasi selama 1 hari dalam suhu ruang 28°C agar menghasilkan telur. Selanjutnya, *Z. arugamensis* yang mati dan masih hidup diambil dari cawan petri dengan pinset, sedangkan telurnya dibiarkan dalam cawan petri dan air pemeliharaannya diganti dengan air laut salinitas tinggi 40, 50, 60, 70, 80, 90 dan 100 ppt serta diinkubasi selama 11 hari pada suhu ruang 28°C . Air pemeliharaan telur *Z. arugamensis* diganti setiap 2 hari sekali dengan salinitas yang sama.

Tahap 3, dilakukan uji lama perendaman telur *Z. arugamensis* dalam air laut salinitas 40 ppt. Sebanyak 15-25 ekor *Z. arugamensis* ditempatkan ke dalam masing-masing cawan petri (total 6 cawan petri) yang telah diisi air laut langsung (30 ppt). *Z. arugamensis* tersebut diinkubasi selama 3 hari pada suhu $30\text{-}31^{\circ}\text{C}$. Telur-telur yang dihasilkan, selanjutnya direndam dengan air laut salinitas 40 ppt. Setiap 2 buah cawan petri diganti air pemeliharaannya dengan air laut steril (30 ppt) pada hari 1, 2 dan 3 setelah perendaman dengan air laut salinitas 40 ppt. Perkembangan telur-telur tersebut diamati sampai total 11 hari pemeliharaan.

Uji salinitas secara in vivo

Sebanyak 7 bak plastik volume 15 Liter masing-masing diisi dengan 3 liter air laut dengan salinitas 40, 50, 60, 70, 80, 90 dan 100 ppt dan dilengkapi dengan aerasi. Masing-masing 3 ekor ikan kerapu hibrida cantang yang terinfeksi *Z. arugamensis* (hasil kohabitasi) dimasukkan ke dalam masing-masing bak plastik yang telah diisi air laut salinitas tinggi. Respon dari ikan-ikan tersebut diamati selama 150 menit. Sedangkan *Z. arugamensis* yang terlepas dari tubuh ikan diambil dengan saringan teh setiap 15, 30, 45, 60, 75, 90, 120 dan 150 menit dan ditempatkan dalam cawan petri yang telah diisi air laut steril. *Z. arugamensis* tersebut juga diamati kelulushidupannya selama 1 jam.

Analisa data

Data hasil uji secara *in vitro* dan *in vivo* dianalisa secara deskriptif dalam bentuk tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji salinitas secara in vitro

Hasil penelitian pada tahapan pertama menunjukkan bahwa respon *Z. arugamensis* terhadap salinitas tinggi (60-100 ppt) akan mengkerutkan dirinya. Sedangkan *Z. arugamensis* pada salinitas 40-50 ppt masih menunjukkan kondisi yang normal dengan gerakan badan yang masih aktif. Tubuh *Z. arugamensis* yang

mengerut mungkin diakibatkan terjadinya perbedaan tekanan osmosis, dimana terjadi perpindahan pelarut/cairan dari daerah dengan konsentrasi rendah (salinitas rendah) ke konsentrasi tinggi (salinitas tinggi) melalui membran semipermeabel (membran tubuh lintah). Seperti halnya sintasan dari kutu laut *Lepeophtheirus salmonis* menurun jika terjadi perubahan salinitas karena mengalami masalah osmoregulasi yaitu ketidakmampuan untuk mengatur volume sel atau pengenceran hemolimf, yang mengakibatkan kegagalan transmisi saraf (Bricknell *et al.*, 2006). Tubuh *Z. arugamensis* yang mengkerut tidak seketika langsung mati, namun masih bertahan hidup sampai 45-90 menit di salinitas 80-100 ppt. *Z. arugamensis* yang telah mengkerut akan memanjang kembali seperti biasa atau normal setelah ditempatkan dalam air laut 30 ppt (habitatnya). Sinatasan dari *Z. arugamensis* pada salinitas tinggi dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Sintasan *Z. arugamensis* (%) setelah direndam dalam air laut salinitas tinggi (40-100 ppt) selama 150 menit pada tahapan uji 1, ulangan 1.

Menit	100 ppt Mengerut	90 ppt Mengerut	80 ppt Mengerut	70 ppt Mengerut	60 ppt Mengerut	50 ppt Normal	40 ppt Normal
0							
15	100	100	100	100	100	100	100
30	90	80	83,33	90	100	100	100
45	42,86	60	80	66,67	100	100	100
60	0	0	33,33	66,67	85,71	100	100
75	0	0	33,33	60	85,71	100	100
90	0	0	0	40	83,33	100	100
120	0	0	0	40	83,33	100	100
150	0	0	0	40	83,33	83,33	100

Tabel 2. Sintasan *Z. arugamensis* (%) setelah direndam dalam air laut salinitas tinggi (40-100 ppt) selama 150 menit pada tahapan uji 1, ulangan 2.

Menit	100 ppt Mengerut	90 ppt Mengerut	80 ppt Mengerut	70 ppt Mengerut	60 ppt Mengerut	50 ppt Normal	40 ppt Normal
0							
15	100,00	100	100	100	100	100	100
30	77,78	80	100	100	100	100	100
45	50	80	100	100	100	100	100
60	0	60	83,33	100	100	100	100
75	0	0	83,33	100	100	100	100
90	0	0	66,67	80	80	100	100
120	0	0	0	60	80	100	100
150	0	0	0	60	80	100	100

Tabel 1 dan 2 juga menunjukkan sintasan *Z. arugamensis* menurun pada

salinitas tinggi (60-100 ppt). *Z. arugamensis* hanya dapat bertahan hidup pada salinitas tinggi (100 ppt) sampai 45 menit. Daya tahan hidup *Z. arugamensis* semakin bertambah seiring dengan penurunan salinitas hingga sintasan 100% pada salinitas 40 ppt. Respon *Z. arugamensis* yang mengkerut dan tidak bergerak pada salinitas 60-70 ppt masih dapat pulih kembali setelah ditempatkan dalam air laut 30 ppt walaupun tidak semua *Z. arugamensis* mampu bertahan hidup (sintasan 40-83,33% setelah 150 menit). Sedangkan *Z. arugamensis* mampu bertahan dan beradaptasi pada salinitas 40-50 ppt sampai 150 menit. Bahkan, *Z. arugamensis* tersebut masih mampu bertahan pada salinitas 40-50 ppt selama 1 hari (data tidak ditampilkan). Hal tersebut menunjukkan bahwa *Z. arugamensis* dapat hidup pada salinitas 30-50 ppt. Hasil penelitian ini melengkapi data hasil penelitian sebelumnya, dimana *Z. arugamensis* dilaporkan dapat bertahan hidup pada salinitas 5 sampai 30 ppt selama 11 hari, walaupun jumlahnya menurun (3,9-73,1%) (Mahardika *et al.*, 2018b).

Penelitian tahap ke-dua lebih fokus terhadap perkembangan telur dari *Z. arugamensis* yang dipelihara dengan salinitas tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa telur *Z. arugamensis* tidak berkembang pada salinitas 50-100 ppt. Telur-telur tersebut hanya mampu berkembang sampai fase gastrula (1-3 hari). Sedangkan telur *Z. arugamensis* yang dipelihara pada salinitas 40 ppt hanya mampu berkembang sampai fase awal terbentuknya embrio (4-5 hari) dan selanjutnya embrio tersebut gagal untuk berkembang dan menetas menjadi larva *Z. arugamensis*. Menurut Hahnenkamp & Fyhn (1985), *hemolimp* dari *L. salmonis* pada salinitas di bawah 12 ppt akan terjadi dilusi cepat sehingga mereka tidak dapat mengatur volume sel, dan mati dalam beberapa jam. Hal tersebut mungkin juga terjadi pada *Z. arugamensis* pada salinitas tinggi akibat ketidakmampuannya melakukan osmoregulasi sehingga menimbulkan kematian setelah perendaman beberapa menit-jam pada air laut salinitas tinggi.

Tabel 3. Pengaruh salinitas tinggi terhadap *Z. arugamensis* dan telurnya

Salinitas (PPT)	Jumlah Telur / Coccon (butir)	Jumlah Telur yang Menetas (ekor)
100	200	0
90	157	0
80	125	0
70	100	0
60	134	0
50	105	0
40	114	0

Tabel 3 juga menunjukkan bahwa telur (cocoon) yang dihasilkan oleh induk *Z. arugamensis* tidak dapat menetas menghasilkan larva pada media pemeliharaan dengan salinitas 40-100 ppt. Hal yang sama mungkin terjadi pada telur *Z. arugamensis* yang dipelihara dalam salinitas tinggi tidak mampu menjaga tekanan osmotik dalam tubuhnya sehingga embrio tidak berkembang.

Hasil penelitian tahap 3 menunjukkan bahwa telur-telur *Z. arugamensis* yang direndam atau dipelihara selama 1, 2 dan 3 hari dalam air laut salinitas 40 ppt masih dapat menetas dengan persentase berkisar antara 6,25-23,4% (Tabel 4). Persentase daya tetas tersebut sama seperti telur *Z. arugamensis* yang dipelihara dalam salinitas 30-31 ppt yaitu berkisar antara 2.70% to 100% (Mahardika *et al.*, 2018a). Hasil tersebut menunjukkan bahwa telur *Z. arugamensis* masih dapat berkembang walaupun pada fase perkembangan awal (fase gastrula) mendapatkan treatmen air laut salinitas 40 ppt selama 1-3 hari. Hasil ini juga membuktikan bahwa telur *Z. arugamensis* mampu berkembang setelah mendapatkan treatmen air laut salinitas 40 ppt selama 1-3 hari, akan tetapi tidak mampu berkembang dan menetas jika direndam atau dipelihara selama 11 hari pada salinitas yang sama.

Tabel 4. Persentase telur *Z. arugamensis* yang menetas setelah dipelihara selama 1-3 hari dalam air laut salinitas 40 ppt

Lama Perendaman (hari)	No. Cawan Petri	Jumlah Telur / Coccon (butir)	Jumlah Telur yang Menetas: ekor (%)
1	1	47	3 (6,38)
	2	60	12 (20)
2	1	47	11 (23,4)
	2	29	3 (10,34)
3	1	97	13 (13,4)
	2	32	2 (6,25)

Uji salinitas secara in vivo

Hasil uji salinitas secara *in vivo* menunjukkan bahwa *Z. arugamensis* yang terlepas dari ikan kerapu hibrida cantang terlihat kondisinya mengkerut juga sama seperti kondisi *Z. arugamensis* yang di treatmen air laut salinitas tinggi secara *in vivo*. Sedangkan *Z. arugamensis* yang direndam dengan salinitas 40-50 ppt terlihat masih menempel pada tubuh ikan kerapu hibrida cantang (Tabel 5).

Tabel 5. Sintasan *Z. arugamensis* (%) setelah direndam dalam air laut salinitas tinggi (40-100 ppt) selama 150 menit secara *in vivo*.

Menit	100 ppt Mengkerut	90 ppt Mengkerut	80 ppt Mengkerut	70 ppt Mengkerut	60 ppt Mengkerut	50 ppt Normal	40 ppt Normal
0	83,33	80	80	100	100	100	100
15	44,44	60	80	100	100	100	100
30	50	60	80	100	100	100	100
45	0	60	66,67	100	100	100	100
60	0	0	66,67	100	100	100	100
75	0	0	66,67	100	100	100	100
90	0	0	60	80	80	100	100
120	0	0	40	60	80	100	100
150	0	0	40	60	80	100	100

Model kematian dari *Z. arugamensis* secara *in vivo* sama dengan model kematian secara *in vitro*. *Z. arugamensis* pada salinitas 90-100 ppt hanya mampu bertahan sampai 45-60 menit, sedangkan pada salinitas 60-80 ppt masih dapat bertahan hidup sampai 150 menit (2,5 jam) walaupun sintasannya menurun. Beberapa *Z. arugamensis* mati akibat terperangkap dalam lender ikan kerapu hibrida cantang. *Z. arugamensis*

pada salinitas 40-50 ppt masih dapat hidup 100% sampai akhir penelitian (150 menit).

Kematian *Z. arugamensis* yang menginfeksi ikan kerapu hibrida cantang lebih lama dibandingkan dengan ikan atau host nya sendiri. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kondisi ikan kerapu hibrida cantang yang terinfeksi *Z. arugamensis* setelah direndam dalam air laut salinitas tinggi.

Menit	100 ppt	90 ppt	80 ppt	70 ppt	60 ppt	50 ppt	40 ppt
15	Mati	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
30	-	Lemah	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
45	-	Mati	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
60	-	-	Lemah	Normal	Normal	Normal	Normal
90	-	-	Lemah	Normal	Normal	Normal	Normal
120	-	-	Mati	Normal	Normal	Normal	Normal
150	-	-	Mati	Normal	Normal	Normal	Normal

Tabel 6 juga menunjukkan bahwa ikan kerapu hibrida cantang tidak tahan terhadap salinitas 100 ppt, dimana ikan tersebut akan stres dengan gerakan yang berputar dan meronta beberapa saat setelah direndam. Ketiga ikan tersebut hanya bertahan hidup selama 15 menit, dan mati dengan tubuh yang kaku. Kematian ikan kerapu hibrida cantang yang terinfeksi *Z. arugamensis* juga terlihat pada salinitas 90 dan 80 ppt, walaupun waktunya lebih lama. Ikan pada dua salinitas tersebut masih terlihat normal di dasar bak dengan gerakan ekor dan sirip aktif pada menit awal perendaman dan selanjutnya menjadi lemah di menit-menit berikutnya dan mati pada menit 45 dan 120. Ikan kerapu hibrida cantang masih terlihat normal dengan gerakan ekor dan sirip yang aktif sampai menit ke 150 pada salinitas 40-70 ppt, akan tetapi beberapa *Z. arugamensis* yang masih terlihat menempel pada tubuhnya. Kematian ikan kerapu hibrida cantik yang terinfeksi *Z. arugamensis* juga terjadi setelah direndam dengan albendazole, levamisole, oxfendazole dan piperazine dengan dosis 1.000 ppm, serta 50.000 ppm tembakau 30 ppm selama 60 menit (Mahardika *et al.*, 2019). Selanjutnya disarankan untuk melakukan pengobatan ikan kerapu yang terinfeksi *Z. arugamensis* dengan perendaman 100-200 ppm formalin dan hidrogen peroksida selama 60 menit dalam air tawar

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara *in vitro*, *Z. arugamensis* dapat bertahan hidup selama 45 menit dengan salinitas 90-100 ppt. Sedangkan *Z. arugamensis* dapat bertahan hidup sampai 120 menit pada salinitas 40-60 ppt. Demikian pula dengan telur *Z. arugamensis* tidak dapat berkembang dan menetas setelah dipelihara dalam air laut salinitas 40-100 ppt selama 11 hari. Akan tetapi, telur *Z. arugamensis* masih dapat berkembang dan menetas setelah dilakukan perendaman dalam air laut salinitas 40 ppt selama 1-3 hari. Secara *in vivo*, lintah laut yang menempel dan menginfeksi ikan kerapu cantang dapat terlepas dari tubuh ikan setelah beberapa menit pada salinitas tinggi (≥ 80 ppt). Akan tetapi, ikan kerapu yang direndam dalam air laut salinitas tinggi lebih cepat mati (15-30 menit) dibandingkan dengan lintah laut (45 menit). Sedangkan lintah laut masih terlihat menempel pada ikan kerapu di salinitas ≤ 70 ppt dan masih hidup sampai 150 menit.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada saudari Monica Eka Satriyani, mahasiswa magang dari Politeknik Kelautan dan Perikanan, Sidoarjo, Surabaya, beserta teknisi litkayasa Laboratorium Patologi BBRBLPP, Gondol-Bali yang telah membantu kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bricknell I.R, Dalesman S.J., O'Shea B., Pert C.C., & Luntz A.J.M. 2006. Effect of environmental salinity on sea lice *Lepeophtheirus salmonis* settlement success. Diseases of Aquatic Organisms, 71, 201–212.
Hahnenkamp L & Fyhn H.J. 1985. The osmotic response of salmon louse, *Lepeophtheirus salmonis* (Copepoda: Caligidae), during the

- transition from sea water to fresh water. J Comp. Physiol. B, 155, 357-365.
- Koesharyani I., Roza D., Mahardika K., Johnny F., Zafran & Yuasa K. 2001. Manual for fish disease diagnosis-II. Marine fish and crustacean diseases in Indonesia. Gondol Research Institute for Mariculture, Central Research Institute for Sea Exploration and Fisheries, Dep. of Marine Affair and Fisheries, and Japan International Cooperation Agency, p. 5-7.
- Kua B.C., Azmi M.A. & Hamid N.K.A. 2010. Life cycle of the marine leech (*Zeylanicobdella arugamensis*) isolated from sea bass (*Lates calcarifer*) under laboratory conditions. Aquaculture, 302, 153-157.
- Kua B.C., Choong F.C. & Leaw Y.Y. 2014. Effect of salinity and temperature on marine leech, *Zeylanicobdella arugamensis* (De Silva) under laboratory conditions. Journal of Fish Diseases, 37, 201–207.
- Mahardika K., Mastuti I., Sudewi & Zafran. 2018a. Identification and life cycle of marine leech isolated from cultured hybrid grouper in the Northern Bali waters of Indonesia. Indonesian Aquaculture Journal, 13(1), 41-49
- Mahardika K., Mastuti I. & Zafran. 2018b. Respon lintah laut (*Zeylanicobdella arugamensis*) terhadap salinitas berbeda secara laboratorium. Journal of Fisheries and Marine Research, 2(3), 208-214.
- Mahardika K., Mastuti I., Muzaki A. & Zafran. 2019. Efektivitas beberapa bahan kimia terhadap coccon dan lintah laut hirudinea (*Zeylanicobdella arugamensis*). Jurnal Riset Akuakultur, 14 (inpress).
- Moser W.E., Govedich F.R. & Klemm D.J. 2009. Annelida, Hirudinida (leeches). Invertebrates, p. 116123.
- Nagasawa K. & Uyeno D. 2009. *Zeylanicobdella arugamensis* (Hirudinida, Piscicolidae), a leech infesting brackish-water fishes, new to Japan. Biogeography, 11, 125-130.