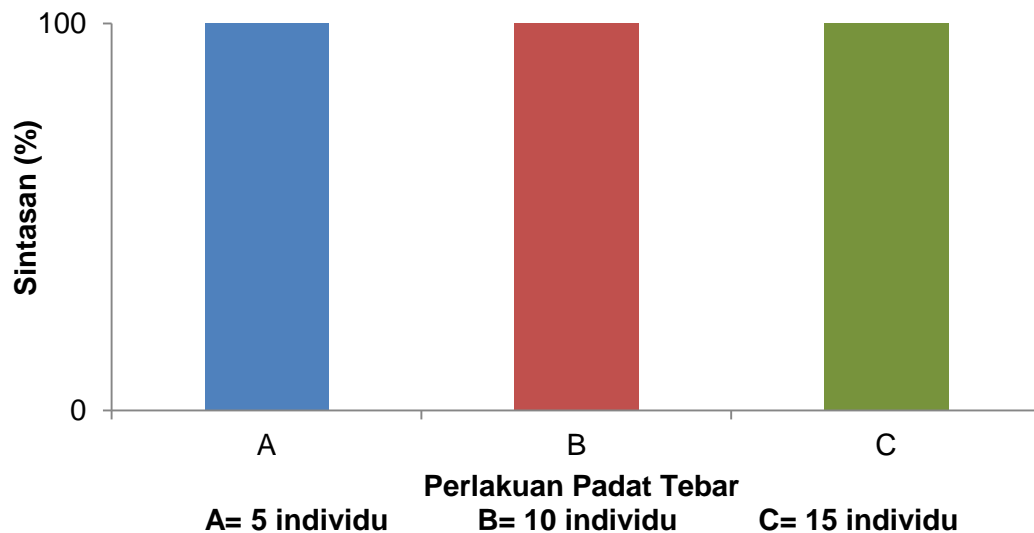


4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Parameter Utama

4.1.1 Sintasan Induk Teripang Hitam (*H. atra*)

Sintasan induk teripang hitam merupakan salah satu parameter utama yang menunjukkan keberhasilan dalam pemeliharaan. Hasil penelitian, menunjukkan sintasan (%) induk teripang hitam pada perlakuan yang dipelihara dengan padat tebar 5, 10, dan 15 individu memberikan nilai sintasan yang optimal yakni 100%. Sintasan induk teripang hitam tiap perlakuan disajikan pada Gambar 3. Induk teripang hitam yang dipelihara tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P>0,05$), perlakuan yang diujikan berupa padat tebar yang berbeda tidak berpengaruh signifikan terhadap sintasan induk teripang hitam.



Gambar 3. Persentase Sintasan Induk *Holothuria atra* pada Perlakuan Padat Tebar yang Berbeda

Nilai sintasan induk teripang hitam memberikan nilai yang optimal. Hal ini diduga penanganan secara teknis menggunakan sistem pemeliharaan dilakukan dengan cara yang sama. Sintasan dipengaruhi oleh faktor biotik, seperti kompetitor, parasit, kepadatan populasi, kemampuan adaptasi dari hewan dan

penanganan manusia; faktor abiotik, seperti sifat fisika dan kimia perairan (Samsundari dan Wirawan, 2013). Pemeliharaan resirkulasi dengan sistem pemeliharaan yang ada, mampu menjaga kualitas air. Sistem resirkulasi dapat menjadi daya dukung suatu wadah budidaya akan meningkat (Diansari *et al.*, 2013). Budidaya biota dengan sistem resirkulasi memiliki lingkungan yang terkontrol dan dapat menjaga kestabilan kualitas air sehingga dapat diandalkan untuk memelihara suatu biota dengan kepadatan tinggi (Nugroho *et al.*, 2013).

Pemberian padat tebar semakin meningkat, yang diikuti dengan pemberian jumlah pakan meningkat pula, masih memberikan nilai sintasan optimal, dalam hal ini diduga sistem pemeliharaan dengan resirkulasi masih menjaga kualitas air yang dapat ditoleransi oleh induk teripang hitam. Ketika sistem pemeliharaan dan kualitas air tidak sesuai, bahkan hingga induk teripang hitam tidak mampu menoleransi terhadap kondisi yang ada, maka akan berdampak pada teripang itu sendiri. Teripang memiliki mekanisme pertahanan khusus terhadap perubahan lingkungan atau infeksi patogen, seperti kondisi hipersalin, tidak adanya oksigen terlarut dan lain sebagainya, teripang akan mengeluarkan semua organ internal termasuk usus, saluran pernafasan, dan gonad, setelah pengeluaran organ internal, maka fungsi pertumbuhan, metabolisme, dan sistem imun menurun drastis (Li *et al.*, 2018; Sun *et al.*, 2017).

Hasil penelitian dari Zang *et al.* (2012), ketika teripang mengeluarkan organ dalam, maka teripang tidak ada asupan energi sebelum regenerasi usus dan fungsi pencernaan mulai berfungsi, sehingga teripang hanya mengonsumsi zat endogen untuk meregenerasi organ dalam, memulihkan kekebalan, dan mempertahankan metabolisme tubuh teripang. Penggunaan sistem pemeliharaan pada penelitian ini, dapat membuktikan bahwa induk teripang hitam lebih menyukai kondisi perairan yang cenderung bersih. Sistem resirkulasi mampu menjaga kualitas air dengan membantu distribusi oksigen kesegala arah

baik didalam air maupun difusi udara dan dapat menjaga akumulasi atau mengumpulnya hasil metabolisme beracun sehingga kadar atau daya racun dapat dikurangi (Kelabora dan Sabariah, 2010).

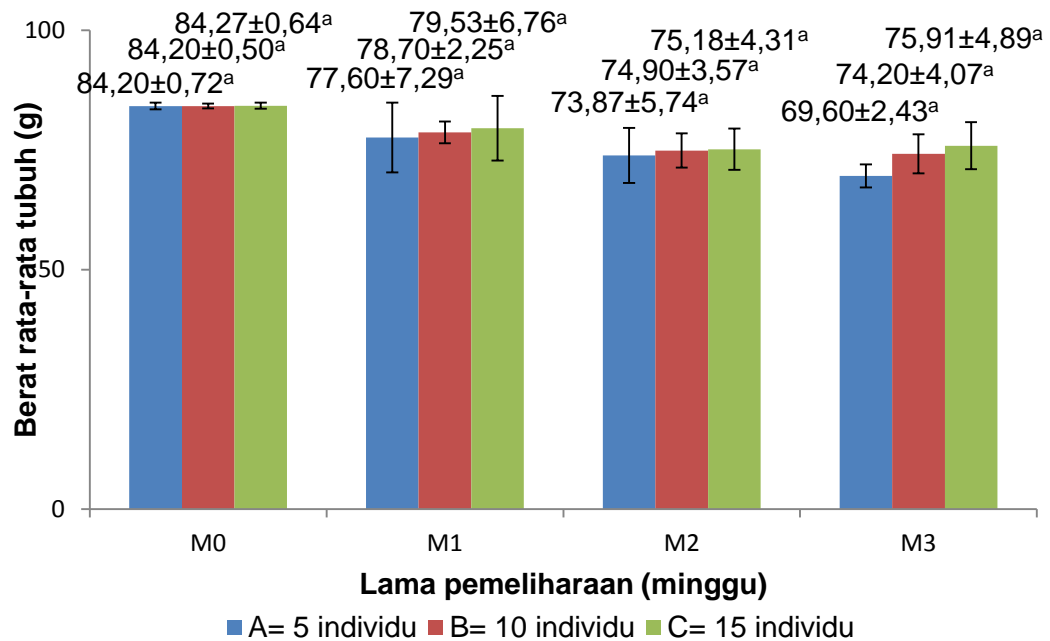
4.1.2 Pola Pertumbuhan Induk Teripang hitam (*H. atra*)

Pertumbuhan pada induk teripang hitam tergolong menurun, mulai dari awal pemeliharaan dengan berat rata-rata awal perlakuan A, B, dan C, berturut-turut sebesar $84,20 \pm 0,72$ g; $84,20 \pm 0,50$ g; dan $84,27 \pm 0,64$ g. Sedangkan berat rata-rata akhir penelitian perlakuan A, B, C, berturut-turut $69,60 \pm 2,43$ g; $74,20 \pm 4,07$ g; dan $75,91 \pm 4,89$ g. Hasil berat rata-rata induk teripang hitam tiap perlakuan setiap minggunya disajikan pada Gambar 4.

Pada 2 minggu awal pemeliharaan, pola pertumbuhan induk teripang hitam menurun secara bertahap. Hal ini diduga induk teripang hitam masih dalam fase adaptasi terhadap perubahan lingkungan, dari lingkungan yang ada di alam berubah menjadi lingkungan yang terkontrol. Meskipun terjadi penurunan pola pertumbuhan, induk teripang hitam masih mampu bertahan hidup, bahkan masih mau makan, terlihat dengan adanya feses yang ada di perairan. Penggunaan sistem pemeliharaan yang optimal dengan sistem resirkulasi, tidak memberikan perbedaan hasil pertumbuhan, dalam hal ini diduga pada kepadatan tertinggi pun, kebutuhan oksigen, ruang gerak dan tempat hidup masih terpenuhi sehingga pertumbuhan induk teripang hitam merata.

Pada minggu ketiga pemeliharaan, terdapat pola pertumbuhan perlakuan C yang meningkat dari berat rata-rata tubuh $75,18$ g menjadi $75,91$ g. Pola pertumbuhan individu induk teripang hitam yang menggunakan sistem pemeliharaan dengan sistem resirkulasi meningkat dengan meningkatnya padat tebar, namun tidak ada perbedaan yang signifikan ($P > 0,05$). Hasil ANOVA yang menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan, diduga semua induk teripang

yang diuji mampu beradaptasi dengan padat tebar dan teripang mampu bertahan dengan sistem pemeliharaan yang ada.



Gambar 4. Berat Rata-Rata Induk *Holothuria atra* pada Perlakuan Padat Tebar yang Berbeda

Padat tebar tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pola pertumbuhan induk teripang hitam, diduga adanya faktor lingkungan yang masih mendukung pertumbuhan induk teripang hitam. Faktor lain yang juga menyebabkan tidak adanya pengaruh peningkatan kepadatan terhadap penambahan berat biota adalah tersedianya pakan dalam jumlah yang cukup, persaingan dalam memperoleh makanan masih dapat ditolerir oleh biota, sehingga biota uji masih leluasa untuk terus tumbuh dan berkembang (Budiardi *et al.*, 2007). Induk teripang hitam mampu bertahan hidup, meskipun terjadi penurunan berat, dalam hal ini pemeliharaan teripang hitam masih dianggap aman, karena sudah mencapai sintasan optimal.

Pola pertumbuhan induk teripang hitam untuk ketiga perlakuan menunjukkan pola yang relatif sama, nampaknya teripang hitam masih dalam proses adaptasi terhadap pakan bubuk lamun dan keadaan lingkungan.

Ardiannanto *et al.* (2014), mengatakan bahwa pengaruh langsung dari perubahan faktor fisika kimia terhadap teripang adalah terkait pada kemampuan adaptasi teripang pada lingkungan baru. Interaksi beberapa faktor lingkungan dapat memengaruhi tingkah laku, kondisi fisiologis teripang dalam mencari makan dan menyesuaikan diri dengan habitatnya di antaranya adalah suhu, pergerakan arus laut, salinitas, derajat keasaman (pH), tekstur sedimen dan kandungan bahan organik (Kaenda *et al.*, 2016).

Penurunan pola pertumbuhan disetiap menurunnya padat tebar, diduga karena jumlah pakan yang tersebar pada tiap luas permukaan kolam setiap perlakuan berbeda-beda. Jumlah pakan yang diberikan pada perlakuan A dan B, lebih sedikit dibandingkan pada perlakuan C. Jumlah pemberian pakan mengikuti *feeding rate* 2% dari biomassa, dengan demikian jumlah pakan yang tersebar pada tiap luas permukaan lebih banyak di perlakuan C. Perlakuan C memiliki berat rata-rata tertinggi, diduga dikarenakan jumlah biota yang lebih banyak tersebar di kolam, sehingga pakan yang tersebar dikolam lebih banyak dikonsumsi oleh induk teripang hitam.

Kemudian faktor lain yang mempengaruhi penurunan pola pertumbuhan induk teripang hitam, yakni pergerakan teripang yang lambat, sehingga dapat mempengaruhi kesempatan induk teripang dalam mendapatkan pakan juga terbatas. Sebagai organisme yang bergerak dengan lambat, teripang ini sangat tergantung dengan ketersediaan pakan disubstrat (Elfidasari *et al.*, 2012). Yulaipi dan Aunurohim (2013), melaporkan bahwa pertumbuhan biota berkaitan dengan proses metabolisme, sedangkan proses metabolisme memerlukan energi yang berasal dari makanan, apabila semakin kecil kemampuan biota dalam mengonsumsi pakan, maka semakin kecil pula memperoleh nutrisi (protein, lemak, vitamin, karbohidrat, dan mineral) yang seimbang dan energi yang cukup untuk proses metabolisme, aktifitas fisik, dan pertumbuhan.

Ketika padat tebar semakin tinggi maka jumlah pakan yang diberikan juga semakin banyak, dengan demikian perlu adanya sistem pemeliharaan yang optimal. Pemeliharaan induk teripang hitam dengan padat tebar tinggi dapat didukung dengan sistem pemeliharaan yang memanfaatkan resirkulasi. Peningkatan kepadatan harus juga diikuti dengan peningkatan *carrying capacity*, yaitu dengan pengelolaan lingkungan budidaya melalui sistem resirkulasi, peningkatan padat penebaran akan diikuti dengan peningkatan jumlah pakan, buangan metabolisme tubuh, konsumsi oksigen dan dapat menurunkan kualitas air (Diansari *et al.*, 2013). *Carrying capacity* merupakan batas-batas daya dukung, daya tenggang, jumlah maksimum yang dapat ditoleransi sumberdaya yang ada didalam suatu ekosistem (Siahaan, 2004). Budiardi *et al.* (2007), melaporkan bahwa keunggulan sistem sirkulasi yakni hemat air, lahan dan tenaga kerja, walaupun sistem ini menggunakan biaya yang cukup tinggi, namun dapat menghasilkan produktivitas yang tinggi pula, dengan demikian peningkatan padat tebar akan dapat meningkatkan produktivitas.

4.1.3 Pertumbuhan Induk Teripang Hitam (*H. atra*)

Pertumbuhan induk teripang hitam selama masa pemeliharaan tergolong cenderung menurun setiap minggunya. Hasil pengukuran berat menggambarkan penambahan berat, laju pertumbuhan, dan laju pertumbuhan spesifik induk teripang hitam selama masa pemeliharaan pada semua perlakuan meningkat dengan meningkatnya padat tebar. Hasil parameter pertumbuhan induk teripang hitam tiap perlakuan disajikan pada Tabel 3.

Pertambahan berat yang memberikan nilai tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lain adalah perlakuan C sebesar $-8,36 \pm 5,52$ g dan pertambahan berat terendah yakni pada perlakuan A sebesar $-14,60 \pm 1,78$ g. Nilai tertinggi laju pertumbuhan (GR) dan laju pertumbuhan spesifik (SGR) berturut-turut terjadi di perlakuan C (padat tebar 15 individu) yakni $-0,40 \pm 0,26$ g/hari dan $-0,50 \pm 0,35$

%/hari, yang menunjukkan lebih tinggi daripada perlakuan padat tebar lain. Nilai penambahan berat, GR dan SGR meningkat dengan meningkatnya padat tebar, dengan demikian, nilai GR dan SGR terendah pada perlakuan A, yakni dengan nilai GR dan SGR berturut-turut sebesar $-0,70 \pm 0,08$ g/hari dan $-0,91 \pm 0,13$ %/hari. Meskipun perlakuan C memberikan nilai yang lebih tinggi, belum bisa dikatakan sebagai perlakuan yang terbaik dibanding dengan perlakuan lainnya, hal ini dikarenakan nilai penambahan berat, GR dan SGR pada hasil uji statistik tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P > 0,05$), dengan demikian menunjukkan bahwa padat tebar yang berbeda tidak mempengaruhi penambahan berat, laju pertumbuhan, dan laju pertumbuhan spesifik induk teripang hitam.

Tabel 3. Parameter Pertumbuhan Induk Teripang Hitam *Holothuria atra* pada Perlakuan Padat Tebar yang Berbeda

Parameter	Padat Tebar (rerata \pm sd)		
	A	B	C
Pertambahan Berat (g)	$-14,60 \pm 1,78^a$	$-10,00 \pm 4,39^a$	$-8,36 \pm 5,52^a$
Laju Pertumbuhan (g/hari)	$-0,70 \pm 0,08^a$	$-0,48 \pm 0,21^a$	$-0,40 \pm 0,26^a$
Laju Pertumbuhan spesifik (%/hari)	$-0,91 \pm 0,13^a$	$-0,61 \pm 0,28^a$	$-0,50 \pm 0,35^a$

Laju pertumbuhan bernilai negatif disebabkan beberapa faktor, diduga teripang membutuhkan waktu adaptasi di lingkungan baru, kurangnya kandungan nutrisi pada pakan, serta pergerakan teripang yang lambat dalam merespon pakan yang diberikan. Pertumbuhan teripang kelompok kecil (berat 7-99 g) yang menurun dan peningkatan angka kematian dalam jumlah besar dapat disebabkan oleh persaingan yang lebih besar untuk makanan dan ruang (Hannah *et al.*, 2013). Hasil penelitian Padang *et al.* (2014), terjadinya pengurangan ukuran tubuh hingga 0,05% pada teripang ketika dipelihara diwadiah terkontrol yang diasumsikan teripang kekurangan makanan dalam

mendukung pertumbuhan. Sehingga terjadinya penurunan berat induk teripang hitam dapat juga dipengaruhi oleh pakan yang tersedia.

Penggunaan bubur lamun sebagai pakan induk teripang hitam selama pemeliharaan, karena sebagai pendekatan habitat di alam, bahwa induk teripang hitam banyak ditemukan di daerah lamun. Hasil penelitian Dissanayake dan Stefansson (2012), kepadatan *H. atra* tertinggi diamati di daerah lamun, kebanyakan teripang sebagai pemakan deposit dan agregasi padat di habitat lamun, dapat langsung berhubungan dengan makanan teripang, karena daerah lamun kaya akan akumulasi partikulat dan detritus. Pada hasil uji proksimat bubur lamun yang dilakukan di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Makanan ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Mataram, kandungan nutrisi bubur lamun tergolong rendah, yakni abu 4,7431%; lemak kasar 0,0707%; serat kasar 1,5460%; dan protein kasar 0,3948%. Seo and Lee (2011), melaporkan bahwa kandungan protein 20% mampu memberikan pertumbuhan yang optimal untuk juvenile teripang. Laju pertumbuhan dapat juga dipengaruhi oleh bahan organik pada pakan. Menurut Hannah *et al.* (2013), kandungan bahan organik pada pakan teripang merupakan faktor yang cenderung mempengaruhi dalam pemeliharaan dengan padat tebar yang tinggi. Hasil penelitian sebelumnya, Zamora dan Jeffs (2011), pada teripang *Australostichopus mollis* dengan pemberian pakan buatan yang banyak mengandung bahan organik mampu meningkatkan zat hara dan berpotensi dalam peningkatan padat tebar dari teripang.

Secara umum, hasil penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa padat tebar memiliki pengaruh yang nyata pada tingkat pertumbuhan spesies, padat tebar yang rendah dapat mencapai pertumbuhan yang cepat dan pertumbuhan menurun secara signifikan dengan peningkatan padat tebar hingga mencapai tingkat nilai ambang tertentu (Diansari *et al.*, 2013; Hannah *et al.*,

2013; Pei *et al.*, 2012). Hal ini berhubungan dengan persaingan antar spesies dalam memperebutkan ruang gerak (Diansari *et al.*, 2013) dan makanan (Hannah *et al.*, 2013). Pada hasil penelitian ini, hubungan pertumbuhan induk teripang hitam tidak sesuai dengan penelitian sebelumnya, diduga adanya sistem pemeliharaan yang lebih optimal bagi kehidupan induk teripang hitam yang menyebabkan semakin tinggi padat tebar maka laju pertumbuhan induk teripang hitam semakin meningkat. Menurut Hannah *et al.* (2013), padat tebar dapat mengoptimalkan pertumbuhan teripang, kelangsungan hidup, penyerapan nutrisi, dan pengolahan sisa bahan organik. Sudradjat (2015), melaporkan bahwa teripang pasir (*H. atra*) yang dipelihara di kurungan tancap, dengan ukuran 70-100 g, menggunakan padat tebar sebanyak 4-6 ekor/m². Apabila dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, ternyata perlakuan padat tebar pada hasil penelitian ini, dapat memberikan hasil budidaya yang lebih menguntungkan. Budidaya dengan padat tebar yang tinggi dengan sistem pemeliharaan menggunakan resirkulasi, mampu memberikan sintasan yang bagus. Sehingga sistem pemeliharaan dengan resirkulasi dapat menjadi faktor pendukung dalam proses pemeliharaan induk teripang hitam.

4.2 Parameter Penunjang

4.2.1 Kualitas Air

Pada penelitian ini juga dilakukan pengukuran terhadap beberapa parameter fisika selama pemeliharaan induk teripang hitam (*H. atra*), yang meliputi suhu, pH, oksigen terlarut dan salinitas. Teripang (Holothuroidea) merupakan salah satu biota bentos penghuni daerah pesisir khususnya di lingkungan terumbu karang dan lingkungan pantai berlamun, kedua lingkungan tersebut berfungsi sebagai tempat berlindung dan memijah serta sebagai tempat mencari makan, di samping itu kehidupan organisme di

dalam ekosistem perairan tidak dapat dipisahkan dengan faktor lingkungan (Ardiannanto *et al.*, 2014). Kondisi kualitas perairan yang baik, populasi teripang dapat tumbuh dan berkembangbiak dengan baik, kesesuaian lingkungan perairan bagi kehidupan teripang dapat digunakan untuk memberikan rekomendasi kelayakan bagi pengembangan budidaya teripang dan rehabilitasi sumberdaya teripang (Sulardiono *et al.*, 2017). Kualitas air dalam budidaya menjadi variabel yang mempengaruhi pengelolaan, sintasan, perkembangbiakan, pertumbuhan dan produksi (Samsundari dan Wirawan, 2013). Meskipun merupakan variabel penting yang mempengaruhi pemeliharaan induk teripang hitam, kondisi lingkungan bukan merupakan variabel yang diamati dalam penelitian ini sehingga dikondisikan dalam kisaran optimal. Hasil parameter kualitas air selama pemeliharaan induk teripang hitam tiap perlakuan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Parameter Kualitas Air Selama Pemeliharaan Induk Teripang Hitam *Holothuria atra* pada Perlakuan Padat Tebar yang Berbeda

Parameter (Unit)	Hasil Pengukuran (rerata \pm sd ; kisaran)			Penelitian Terdahulu
	A	B	C	
Suhu ($^{\circ}$ C)	26,80 \pm 0,6 25,80-27,9	26,80 \pm 0,5 26,10-27,8	26,80 \pm 0,5 26,00-27,7	27-30 (Al-Rashdi <i>et al.</i> , 2012)
pH	8,28 \pm 0,07 8,05-8,40	8,29 \pm 0,03 8,22-8,28	8,28 \pm 0,05 8,11-8,37	7,5-8,5 (Padang <i>et al.</i> , 2015)
Oksigen Terlarut (ppm)	5,02 \pm 0,59 4,01-5,97	4,81 \pm 0,53 4,10-5,58	4,91 \pm 0,52 4,12-5,86	4-9 (Al-Rashdi <i>et al.</i> , 2012)
Salinitas (ppt)	35 \pm 0,5 34-36	35 \pm 0,6 35-37	35 \pm 1,5 34-37	30-35 (Riani, 2011)

Berdasarkan hasil pengukuran nilai suhu, pH, oksigen terlarut dan salinitas pada seluruh bak penelitian masih berada pada kisaran kondisi sedang sampai baik. Hal ini dapat memberikan gambaran bahwa kondisi selama pemeliharaan cukup baik bagi kebutuhan induk teripang hitam. Meskipun

demikian, teripang memiliki kisaran yang optimal dalam menunjang kelangsungan hidupnya. Al-Rashdi *et al.* (2012), melaporkan bahwa teripang *H. scabra* perlu disediakan kondisi yang optimal yaitu suhu air 27-30 °C, untuk mencegah stres yang dapat menyebabkan pemijahan dini dan kisaran optimum oksigen terlarut harus berkisar 4-9 mg/L. pH yang cocok bagi pertumbuhan teripang *H. scabra* berkisar antara 7,5-8,5 (Padang *et al.*, 2015). Salinitas 30-35 ppt cukup mendukung kehidupan teripang pasir (*H. scabra*) (Riani, 2011).