

PENGARUH PERBEDAAN SISTEM RESIRKULASI TERHADAP KONSENTRASI AMONIA DAN KELANGSUNGAN HIDUP TERIPANG PASIR (*Holothuria scabra*)

*Effect of Different Recirculation System on Ammonia Concentration and Survival Rate of Sea Cucumber (*Holothuria scabra*)*

Jacqueline M. F. Sahetapy*, Maureen M. Pattinasarany, dan Daniel G. Louhenapessy

Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Pattimura

jmf_sahetapy@yahoo.com, maureenmercy@yahoo.com, d_louhen@yahoo.com

Corresponding author*

ABSTRAK: Teripang pasir merupakan salah satu organisme dari kelas Holothuroidea pada filum Echinodermata. Teripang pasir dapat ditemukan di sepanjang perairan pantai dari daerah pasang surut yang dangkal hingga dalam. Teripang pasir menyukai perairan yang bersih dengan pergerakan air yang tenang. Untuk menyerupakan keadaan, system resirkulasi akuakultur yang berbeda dirancang. Sistem-sistem resirkulasi tersebut tersusun dari saringan dasar ganda arau beberapa lapis saringan/komponen saringan yang terdapat pada bagian dalam atau bagian luar system. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh system resirkulasi yang berbeda terhadap konsentrasi ammonia, tingkah laku dan kelulusan hidup teripang pasir dimana substrat pada sistem diganti setiap dua minggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga system resirkulasi yang berbeda ini sangat baik dalam mereduksi konsentrasi ammonia sedangkan kelulusan hidup terbaik ditemukan pada resirkulasi di dalam dan di luar sistem.

Kata Kunci: Sistem resirkulasi, amonia, kelulusan hidup, teripang pasir, Holothuroidea

ABSTRACT: Sandfish is one of the organisms from Holothuroidea class and Echinoderms phylum. Sandfish can be found throughout coastal waters, from shallow tidal areas to deeper waters. Sandfish prefer waters free from pollutants, and the water movement is relatively calm. To mimic its preference different recirculation aquaculture systems were designed. The recirculation systems consisted of a double bottom filter or a multi-layer filter/filter component that were located inside or outside the system. This research aimed to determine the effects of different recirculation systems on ammonia concentration, behavior and survival of sandfish with the substrates that were replaced every week during the study. The results showed that the different recirculation systems in the three maintenance containers were the best systems in reducing ammonia concentrations and the best survival rates were found in the inner recirculation system and the outer recirculation system.

Keywords: Recirculation system, ammonia, survival rate, sandfish, Holothuroidea

PENDAHULUAN

Teripang atau yang lebih dikenal dengan ketimun laut merupakan salah satu organisme dari filum Echinodermata kelas Holothuroidea.

Teripang (Holothuroidea) dapat ditemukan atau dijumpai diseluruh perairan pantai (Yanti, *et al.*, 2014; Handayani, *et al.*, 2017), mulai dari daerah pasang surut yang dangkal sampai perairan yang

lebih dalam untuk hidupnya, teripang lebih menyukai perairan bebas dari pencemar, dan airnya relatif tenang. Pada umumnya masing-masing jenis memiliki habitat yang spesifik misalnya, teripang putih (*Holothuria scabra*) banyak terdapat di perairan yang ditumbuhi lamun (*sea grass*), sedangkan teripang koro (*Muelleria leconoro*) dan teripang pasir banyak ditemukan di perairan yang lebih dalam (Martoyo *et al.*, 2000).

Budidaya teripang pasir merupakan salah satu kegiatan yang dapat meningkatkan pendapatan masyarakat nelayan (Tangko&Mustafa, 2008; Padang *et al.*, 2016). Namun ketersediaan pakan merupakan komponen penting dalam keberhasilan usaha budidaya termasuk budidaya teripang pasir. Hasil penelitian Padang *et al.* (2014a) menunjukkan adanya pemanfaatan diatom bentik sebagai makanan teripang pasir dengan komposisi makanan dalam lambung terdiri dari Diatom/Bacillariophyceae 56%, Cyanophyceae 4%, Dynophyceae 1% dan Zooplankton 39%. Kandungan protein teripang dalam kondisi basah adalah 44-55% (Dewi, 2008) sedangkan kondisi kering adalah 82% (Martoyo *et al.*, 2000) dan 2 Kustiariyah (2006) teripang kering mengandung protein sebesar 34,13%. Selanjutnya penelitian Padang *et al.* (2017) mendapatkan kandungan protein teripang pasir yang dipelihara di kurungan tancap sebesar 3,23-6,98% (basah) dan 33,13-43,36% (kering).

Beberapa bentuk sistem resirkulasi sederhana ialah *double bottom filter* atau sekarang diperbarui menjadi *multi layer filter*/komponen filter yang lebih dari dua lapisan filter. Filter ini umumnya merupakan saringan dari sents plastik bergelombang atau kawat halus. Saringan ini menyebabkan adanya ruang antara filter dan dasar akuarium untuk air bersih. Dengan menggunakan material seperti pasir, kerikil, dakron, bioball, dan arang aktif yang akan mengikat kandungan zat-zat yang bersifat toksik bagi biota yang ada di dalamnya.

Prinsip resirkulasi bertujuan dengan meningkatkan oksigen terlarut, mengurangi kadar amonia, dan mengurangi limbah organik yang dihasilkan ikan (Nugroho, *et al.*, 2013; Norjanna, *et al.*, 2015). Dan kegunaan lain dari sistem resirkulasi ini adalah untuk menghemat

air dan mempermudah pengontrolan lingkungan budidaya. Menurut Sahetapy *et al.* (2021) sistem resirkulasi merupakan suatu metode pemeliharaan ikan dalam wadah terkontrol dalam menggunakan kembali air bekas setelah proses penyaringan secara fisik dan biologi. Resirkulasi (perputaran air kembali) dalam pemeliharaan ikan sangat berfungsi untuk membantu keseimbangan biologis dalam air, menjaga kestabilan suhu, membantu distribusi oksigen serta menjaga akumulasi atau mengumpulkan hasil metabolit beracun sehingga kadar atau daya racun dapat ditekan (Lesmana, 2004). Sistem resirkulasi akuakultur (*Recirculation Aquaculture System*) merupakan sistem yang memanfaatkan ulang air yang telah digunakan dengan meresirkulasinya melewati sebuah filter, sehingga sistem ini bersifat hemat air (Sidik, 1996). Filter di dalam sistem ini berfungsi mekanis untuk menjernihkan air dan berfungsi biologis untuk menetralisasi senyawa ammonia yang toksik menjadi senyawa nitrat yang kurang toksik dalam suatu proses yang disebut nitrifikasi. Sahetapy *et al.* (2016) mengemukakan bahwa kombinasi filter dalam sistem resirkulasi double bottom filter mampu meningkatkan kelangsungan hidup ikan hias air laut blue devil (*Chrysiptera cyanea*) sebesar 90% pada kondisi terkontrol. Selain itu juga Sahetapy *et al.*, (2021) mengemukakan bahwa variasi komponen sistem resirkulasi multi layer filter pada perlakuan dengan kombinasi filter bioball, arang aktif, dakron dan pasir mampu mereduksi amonia, serta memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap kualitas air sehingga mampu meningkatkan kelangsungan hidup ikan banggai cardinal. Pada kegiatan budidaya kualitas air merupakan aspek yang sangat penting (Eshmat & Manan, 2013; Akib, *et al.*, 2015)). Akuakultur menggunakan air sebagai media kultur, karena itu, pemahaman tentang kualitas air sebagai media kultur adalah sangat penting. Air terdiri dari dua komponen yaitu hidrogen dan oksigen. Air laut mengandung sekitar 3.5% garam dan sisanya (96.5%) adalah air (Setyono, 2004). Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan sistem resirkulasi terhadap konsentrasi amonia, tingkah laku dan kelangsungan hidup teripang pasir (*Holothuria scabra*).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Jurusan Budidaya Perairan, Program Studi Budidaya Perairan (kultivasi) pada bulan November sampai dengan bulan Januari 2020. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini berupa pompa air, kran air, selang aerasi, blower, timbangan digital, kertas label, ayakan, alat tulis menulis, kamera, refractometer, pH meter, thermometer. Bahan yang digunakan yaitu Teripang (*H. scabra*), Aquades, Tissue, deterjen, pasir, bioball, dakron, arang aktif, dedak, air tawar dan air laut. Desain wadah penelitian disajikan pada Gambar 1, 2 dan 3.

Metode Pengambilan Data

Metode pengambilan data yang dilakukan pertama yaitu menimbang berat teripang yang dilakukan sebanyak 8 kali setiap wadah selama pemeliharaan, teripang diangkat dan ditimbang bobotnya, metode ini juga berlaku untuk proses penimbangan pakan yang akan diberikan untuk teripang. Metode pengambilan data selanjutnya yaitu dengan mengambil sampel air pada saat substrat dan air di ganti karena setiap minggu substrat dan air di ganti pada wadah-wadah budidaya, jadi sampel airnya di ambil setiap 1 minggu sekali.

Prosedur Penelitian Aklimatisasi

Teripang yang diperoleh dari Pantai Negeri Hitu yang masih berada di dalam wadah (kontener) harus terlebih dahulu diaklimatisasi selama satu hari sebelum dimasukkan kedalam bak fiber. Adapaun aklimatisasi dilakukan dengan cara menyiapkan wadah (kontener) yang berisi pasir, air laut dan telah diberi aerasi, kemudian teripang pasir diangkat satu persatu secara perlahan ke dalam wadah tersebut. Setelah semua teripang sudah diletakkan di dalam wadah (kontener), teripang dibiarkan selama satu hari. Selanjutnya teripang ditebar ke dalam masing-masing bak yang telah disiapkan sebagai wadah pemeliharaan dengan menggunakan tangan.

Persiapan bahan uji

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah Teripang pasir (*Holothuria scabra*)

yang didapatkan dari alam yaitu pantai Hitu, dan di dalam penelitian ini individu yang digunakan sebanyak 24 individu, setiap wadah pemeliharaan terdapat 8 individu.

Pengukuran kualitas air

Kualitas air yang diukur didalam penelitian ini yaitu salinitas, pH, DO dan suhu diukur pada awal penelitian, sedangkan pengambilan sampel air laut untuk konsentrasi amonia dilakukan setiap kali ganti substrat dan air dalam seminggu sekali yang total pengambilan sampel berjumlah 24 sampel.

Pemberian Pakan

Pakan yang diberikan di dalam penelitian ini yaitu dedak atau pakan ayam, yang diberikan selama penelitian berlangsung (8 minggu) dengan frekuensi 2 hari sekali dengan presentasi 3% dikali dengan bobot tubuh dari individu tersebut. Pemberian pakannya: pakan dituangkan kedalam baskom plastik, campurkan dengan air laut sampai pakan tersebut larut dan lunak kemudian ditebarkan didalam wadah pemeliharaan dan pasir diacak dengan tangan sampai pakan tersebut tercampur dengan substrat.

Analisa Data

Tingkat Kelulusan Hidup Teripang dihitung dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh (Effendie, 1979):

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Keterangan:

SR = Kelulusan hidup teripang (%)

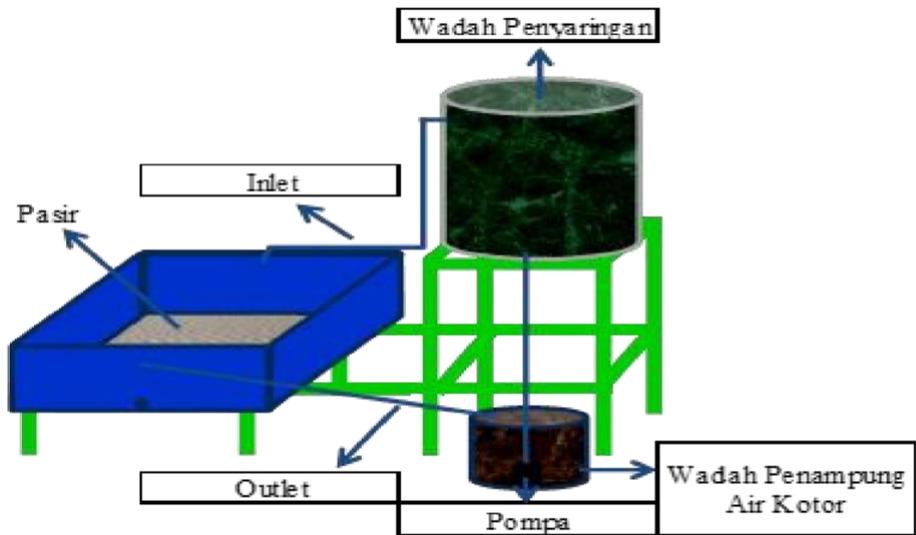
No = Jumlah teripang pada awal penelitian

Nt = Jumlah teripang pada akhir penelitian

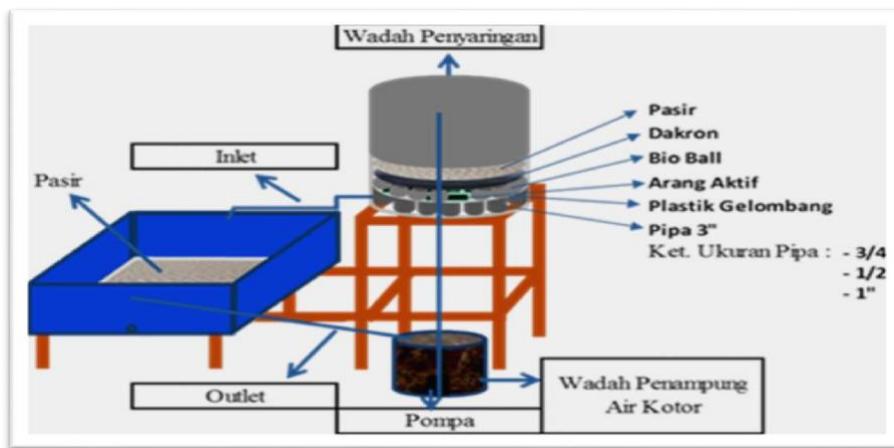
HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsentrasi Amonia

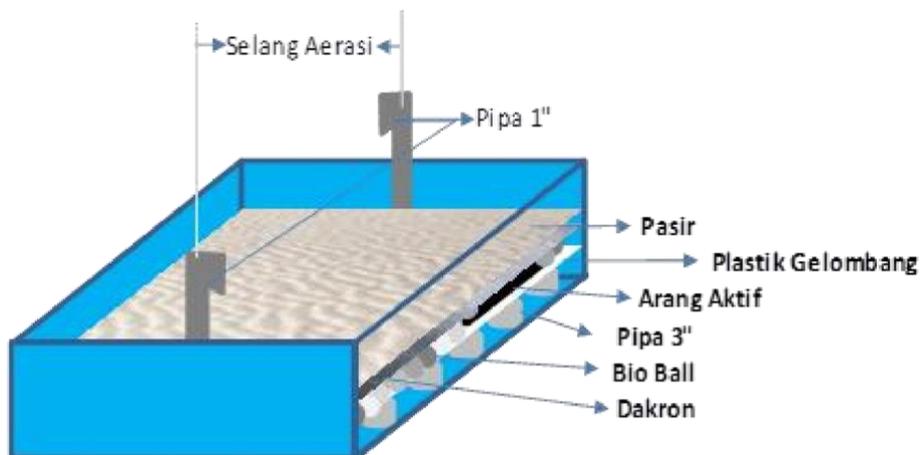
Konsentrasi Amonia (NH_3) selama penelitian terhadap teripang pasir (*Holothuria scabra*) menggunakan sistem resirkulasi yang berbeda selama waktu penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.



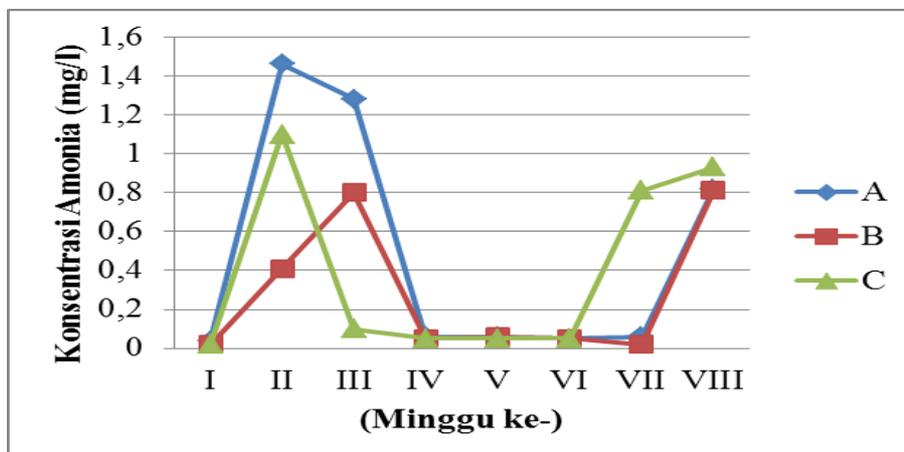
Gambar 1. Desain sistem resirkulasi tanpa menggunakan filter (Wadah A)



Gambar 2. Desain sistem resirkulasi menggunakan filter (Wadah B)



Gambar 3. Desain sistem resirkulasi menggunakan *Double Bottom filter* (Wadah C)



Gambar 4. Konsentrasi amonia selama masa pemeliharaan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi amonia yang diukur pada setiap wadah memiliki konsentrasi yang berbeda dengan sistem pemeliharaan yang berbeda pula, pada minggu pertama wadah A memiliki konsentrasi amonia 0,04 mg/l, minggu kedua 1,46 mg/l, minggu ketiga 1,28 mg/l, minggu keempat 0,06 mg/l, minggu kelima 0,06 mg/l, pada minggu keenam nilai konsentrasi amonia mengalami penurunan yakni 0,05 mg/l, minggu ketujuh mengalami peningkatan yakni 0,06 mg/l, namun pada minggu kedelapan nilai konsentarsi amonia mengalami peningkatan drastis yakni 0,82 mg/l. Konsentrasi amonia pada wadah pemeliharaan B memiliki nilai yang sedikit berbeda dari wadah pemeliharaan A yakni minggu pertama 0,02 mg/l, minggu kedua 0,41 mg/l, minggu ketiga 0,80 mg/l, minggu keempat 0,05 m/l, minggu kelima 0,06 mg/l, minggu keenam 0,05 mg/l, minggu ketujuh 0,02 mg/l dan minggu kedelapan 0,81 mg/l. Beda halnya dengan wadah pemeliharaan A dan B, wadah pemeliharaan C memiliki nilai konsentrasi amonia yang sangat berbeda yakni pada minggu kedua dan ketiga memiliki nilai konsentrasi amonia lebih rendah, namun pada minggu ketujuh dan kedelapan nilai konsentrasi amonia meningkat lebih tinggi. Pada minggu pertama nilai konsentarsi amonia 0,02 mg/l, minggu kedua 0,10 mg/l, minggu ketiga 1,10 mg/l, minggu keempat 0,05 mg/l, minggu kelima 0,05 mg/l, minggu keenam 0,05 mg/l, minggu ketujuh 0,81 mg/l dan minggu kedelapan 0,93 mg/l.

Berbeda dengan penelitian awal pengukuran konsentrasi amonia dapat

menunjukkan bahwa perlakuan B menggunakan (bioball, arang aktif, dakron, dan pasir) dapat mereduksi amonia dengan baik yaitu dengan hasil pada minggu awal 0.16 mg/l, kemudian minggu kedua 0 mg/l, selanjutnya terdapat peningkatan pada minggu ketiga mendapatkan hasil 0.4 mg/l, dan penurunan pada minggu ke empat 0,2 mg/l, kemudian mengalami peningkatan kembali pada minggu terakhir hingga 0,3 mg/l. Sedangkan pada hasil pengukuran konsentrasi amonia pada perlakuan C dengan (bioball, arang aktif, dakron, dan pasir) berkisar antara minggu awal 0.15 mg/l, minggu kedua 0.7 mg/l, minggu ketiga 0.02 mg/l, pada minggu keempat 0,03 mg/l dan pada minggu terakhir mendapatkan hasil 0 mg/l. Kemudian pada perlakuan A (kontrol) mendapatkan hasil berkisar antara minggu awal 0.27 mg/l, minggu kedua 0.07 mg/l, minggu ketiga 0,02, pada minggu keempat 0,01 mg/l dan minggu terakhir yaitu 0.01 mg/l.

Hasil pengukuran nilai konsentrasi amonia selama penelitian masih dalam batas toleransi, menurut Boyd (1982) tingkat toksitas amoniak tak berion berbeda-beda untuk tiap spesies tetapi dengan kadar 0,6 mg/l dapat membahayakan organisme tersebut. Konsentrasi amonia di wadah pemeliharaan sebesar 0,005-0,332 mg/l, masih dalam batas toleransi yang tidak mempengaruhi kehidupan teripang pasir yang dibudidayakan karena memiliki konsentrasi kurang dari 0,6 mg/l. Akumulasi amonia di atas 0,5 ppm sangat berbahaya terhadap larva teripang, namun teripang juga dapat berkembang dengan baik pada konsentrasi amonia 70-430

mg/l atau kurang dari 0,5 ppm. Teripang pasir sendiri memiliki toleransi optimal terhadap amonia <0.5 ppm (Jasmadi, 2018).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menggunakan sistem resirkulasi multi layer diluar bioball, arang aktif, dakron, dan pasir), sistem multi layer didalam (bioball, arang aktif, dakron, dan pasir) dan tanpa kontrol maka dapat ditunjukkan bahwa ketiga sistem pada setiap wadah pemeliharaan merupakan sistem yang baik dalam mereduksi konsentrasi amonia.

Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup Teripang Pasir selama masa penelitian (Gambar 5) menunjukkan kelangsungan hidup yang baik ada pada perlakuan B dan C yakni sebesar 100% dengan jumlah awal 8 ekor pada minggu pertama hingga minggu kedelapan dan kelangsungan hidup pada perlakuan A sebesar 87,5 % dengan jumlah akhir 7 ekor teripang pasir, pada minggu keenam mengalami kematian satu ekor teripang pasir.

Persentase tingkat kelulusan hidup tertinggi teripang terdapat pada perlakuan B dan C yaitu 100 % yang mengindikasikan bahwa penggunaan sistem resirkulasi double bottom filter dengan filter yang terpisah dan sistem resirkulasi double botton filter dengan filter

didalam wadah budidaya berpengaruh baik terhadap kelulusan hidup teripang pasir. Hal ini disebabkan sistem resirkulasi double bottom filter sistem terpisah dan sistem resirkulasi didalam mampu menjaga kualitas air yang normal atau layak digunakan untuk kegiatan budidaya.

Berbeda dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya, diperoleh bahwa tingkat kelangsungan hidup Teripang pasir selama masa penelitian menunjukkan kelangsungan hidup yang baik hanya ada pada perlakuan B (bioball, arang aktif, dakron dan pasir) yaitu sebesar 80% pada akhir penelitian dengan sisa jumlah teripang sebanyak 8 ekor dari 10 ekor teripang pada awal penelitian sedangkan pada perlakuan A (kontrol) dan perlakuan C (bioball, arang aktif, dakron, dan pasir) memiliki tingkat kelulusan hidup yang sangat rendah yaitu sebesar 10 % dengan teripang pada akhir penelitian berjumlah 1 ekor.

Hendri *et al.* (2009) menjelaskan bahwa makanan adalah pendukung utama bagi keberhasilan budidaya teripang pasir (*Holothuria scabra*) hingga menjadi teripang muda maupun induk. Selanjutnya, Gultom (2004) juga mengemukakan bahwa tingkat kelulusan hidup teripang pasir dalam wadah pemeliharaan dipengaruhi oleh daya adaptasi organisme tersebut terhadap lingkungan perairan.



Gambar 5. Grafik tingkat kelangsungan hidup teripang pasir (*H. scabra*)

Parameter kualitas air

Kelangsungan hidup teripang ditunjang oleh beberapa hal, salah satunya adalah kualitas air yang baik (Satria, *et al.*, 2014; Huwae, *et al.*, 2021). Parameter kualitas air meliputi parameter fisika dan kimia yang keseluruhannya dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup teripang pasir.

Suhu merupakan salah satu faktor lingkungan yang penting dalam kehidupan organisme perairan. Suhu yang ditemukan pada wadah budidaya sebesar 26,9-27,1 °C sesuai bagi kehidupan teripang pasir (Tabel 1), sebagaimana pernyataan Martoyo *et al.* (2000) bahwa umumnya teripang dapat beradaptasi pada kisaran suhu 24-30°C. Selanjutnya penelitian Padang *et al.* (2014b) juga mendapatkan suhu pada wadah terkontrol sebesar 25,95-27,19°C.

Tabel 1. Rerata parameter kualitas air selama penelitian

Parameter Kualitas Air	Wadah A	Wadah B	Wadah C
Salinitas (ppt)	35	35	35
Suhu (°C)	27,1	27,1	26,9
pH	7,93	7,83	7,83
Oksigen Terlarut (mg/L)	4,78	4,68	4,75

Salinitas yang diperoleh dalam wadah budidaya berkisar antara 35-37‰, sedangkan Padang *et al.* (2014b) mendapatkan salinitas di wadah terkontrol sebesar 32,03-33,59‰. Salinitas ini masih dalam kisaran optimum bagi kehidupan teripang sebagaimana dikemukakan oleh Aziz (1996) bahwa salinitas laut yang disukai teripang yaitu 30-33‰. Pernyataan lain tentang salinitas bagi teripang bahwa salinitas yang ideal bagi pertumbuhan teripang yaitu 32-35‰ (Marsoedi *et al.*, 2020), sedangkan Martoyo *et al.* (2000) mengemukakan bahwa salinitas yang dapat ditolerir oleh teripang di laut yaitu sebesar 33-37‰ dan di perairan pantai sebesar 32-35‰. Derajat keasaman (pH) pada wadah budidaya berkisar antara 7,83-7,93, sedangkan pH yang ditemukan oleh Padang *et al.* (2014b) di wadah terkontrol sebesar 7,12-7,54. Derajat keasaman merupakan salah satu parameter lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan teripang pasir. Pertumbuhan teripang pasir juga dipengaruhi oleh pH perairan

(Luhulima *et al.*, 2020). pH yang cocok bagi pertumbuhan teripang yaitu 6,50-7,50 untuk perairan produktif dan 7,50-8,50 untuk perairan sangat produktif.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menggunakan sistem resirkulasi yang berbeda dan dengan pergantian substrat pada wadah budidaya, maka bisa ditunjukkan bahwa ketiga sistem pada setiap wadah pemeliharaan merupakan sistem yang baik dalam mereduksi konsentrasi amonia. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai pengaruh terhadap parameter kualitas air lainnya bagi kelangsungan hidup teripang pasir secara kontinyu.

DAFTAR PUSTAKA

- Akib, A., M. Litaay, Ambeng, M. Asnady. 2015. Kelayakan Kualitas Air untuk Kawasan Budidaya *Eucaema cottoni* Berdasarkan Aspek Fisika, Kimia dan Biologi di Kabupaten Kepulauan Selayar. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis* 1(1): 25-36.
- Aziz, A. 1996. Makanan dan Cara Makan Berbagai Jenis Teripang. *Oseano*, XXI(4):43-59.
- Boyd, C.E. 1982. *Water Quality Management for Pond Fish Culture*. Oxford Elsevier Science Publication. 318 pp.
- Dewi, K.H. 2008. Kajian Ekstraksi Steroid Teripang Pasir (*Holothuria scabra* J) Sebagai Sumber Testosteron Alami. *Disertasi*. Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor (Tidak dipublikasikan).
- Effendie, M. I. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 hal.
- Eshmat, M. E. dan A. Manan. 2013. Analisis kondisi Kualitas Air Pada Budidaya ikan Kerapu Tikus (*Cromileptes altivelis*) di Situbondo. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 5(1): 1-4.
- Gultom, C.P.W. 2004. Laju Pertumbuhan dan Beberapa Aspek Ekologi Teripang Pasir (*Holothuria scabra*) Dalam Kolam Pembesaran di Laut Pulau Kongsu Kepulauan Seribu Jakarta Utara. *Skripsi*. Program Studi Ilmu Kelautan Departemen Ilmu Teknologi Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor (Tidak dipublikasikan), 80 hal.

- Handayani, T., V. Sabariah, R.R. Hambuako. 2017. Komposisi Spesies Teripang (Holothuroidea) di Perairan Kampung Kapisawar Distrik Meos Manswar Kabupaten Raja Ampat. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada* 19(1): 45-51.
- Hendri, M., A. I. Sunaryo dan R.Y. Pahlevi. 2009. Tingkat Kelulusan Hidup Larva Teripang Pasir (*Holothuria scabra*, Jaeger) dengan Perlakuan Pemberian Pakan Alami Berbeda di Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung. *Jurnal Penelitian Sains* 12(1): 1-5.
- Huwae, L. M. C., R. D. Hukubun, D. Wakano, V. Silahooy, K. Pentury. 2021. Dinamika dan Ekobiologi Teripang di Perairan Desa Hunuth, Kota Ambon. *Jurnal Kalwedo Sains* 2(2): 106-112.
- Jasmadi. 2018. Pertumbuhan dan Aspek Ekologi Teripang Pasir *Holothuria scabra* Pada Keramba Jaring Tancap di Perairan Lairgangas, Maluku Tenggara. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 10(2): 317-331. DOI: <http://dx.doi.org/10.29244/jitkt.v10i2.24047>
- Lesmana, D. S. 2004. *Kualitas Air Untuk Ikan Hias Air Tawar*. Penebar Swadaya. Jakarta. 88 Hal.
- Luhulima, Y., N. P. Zamani. D. G. bengen. 2020. Kepadatan dan pola Pertumbuhan Teripang *Holothuria scabra*, *Holothuria atra* dan *Bohadchia marmorata* serta Asosisasinya Dengan Lamun di Pesisir Pulau Ambon, Saparua, Osi dan Marsegu, Provinsi Maluku. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 12(2): 541-554. DOI: <http://doi.org/10.29244/jitkt.v12i2.23454>
- Marsoedi, L. F. Mulyani, Guntur. 2020. Identifikasi Kesesuaian Lahan Budidaya Teripang pasir (*Holothuria scabra*) Berdasarkan Parameter Kimia Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Perairan Lombok Barat. *Jurnal Perikanan* 10(1): 1-7. DOI : <https://doi.org/10.29303/jp.v10i1.198>
- Martoyo J., N. Aji., T. Winanto. 2000. *Budidaya Teripang*. Penebar Swadaya. Jakarta. 76 hal.
- Norjanna, F., E. Efendi, Q. Hasani. 2015. *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan* 4(1): 427-432.
- Nugroho, A., E. Arini, T. Elfitasari. 2013. Pengaruh Kepadatan yang Berbeda Terhadap Kelulushidupan dan pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Sistem Resirkulasi Dengan Filter Arang. *Journal of Aquaculture Management and Technology* 2(3): 94-100.
- Padang, A., E. Lukman., M. Sangadji. 2014a. Komposisi Makanan Dalam Lambung Teripang. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan* 7(2): 26-30. <https://doi.org/10.29239/j.agrikan.7.2.26-30>
- Padang, A., E. Lukman., M. Sangadji. 2014b. Pemanfaatan Diatom Bentik Sebagai Makanan Teripang Dalam Rangka Pengembangan Usaha Budidaya Teripang. *Prosiding Seminar Nasional Penguatan Pembangunan Berbasis Riset Perguruan Tinggi (SPP-RPT)*, 1(2014): 264-270. ISSN: 9-772407-059004.
- Padang, A., E. Lukman, M. Sangadji, R. Subiyanto. 2016. Pemeliharaan Teripang Pasir (*Holothuria scabra*) di Kurungan Tancap. *Jurnal Ilmiah Agribisni dan Perikanan* 9(2): 11-18.
- Padang A., M. Sangadji, E. Lukman, R. Subiyanto. 2017. Pertumbuhan dan Kelulus Hidup Teripang Pasir (*Holothuria scabra*) yang Dipelihara di Keramba Jaring Apung. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan* 13(2): 115-124.
- Satria, G.G. A., B. Sulardiono, F. Purwanti. 2014. Kelimpahan Jenis Teripang di Perairan Terbuka dan Perairan Tertutup pulau Pnajang Jepara, Jawa Tengah. *DIPONEGORO JOURNAL OF MARQUARES* 3(1): 108-115.
- Sahetapy, J.M.F., D.G. Louhenapessy dan E. Riry. 2016. The Impact Of Component Modification of Double Bottom Filter Recirculation System to Concentration of Ammonia in Water and Survival Rate at Rearing Media Of Blue Devil Fish (*Chrysiptera cyanea*). *Aquacultura Indonesiana Journal* 17(1): 26-29.
- Sahetapy, J.M.F., Luturmas, A., & Kiat, M.R. (2021). Pengaruh Sistem Resirkulasi Terhadap Kualitas Air dan Kelulusan Hidup Ikan Banggai Cardinal (*Pterapogon kauderni*). *Jurnal Media Akuakultur Indonesia* 1(1): 1-10. <http://doi.org/10.29303/mediakuakultur.v1i1.119>
- Setyono, D. E. D. 2004. Pengetahuan Dasar Akuakultur. *Oseana* XXIX(1): 27-32.
- Tangko, A. M. dan A. Mustafa. 2008. Pelestarian Sumberdaya Teripang Melalui Restocking dan Budidaya di Sulawesi Selatan. *Media Akuakultur* 3(1): 70-76.
- Yanti, N. P., J. N. Subagio, J. Wiryatno. Jenis dan Kepadatan Teripang (Holothuroidea) di Pantai Bali Selatan. *Jurnal SIMBIOSIS* II(1): 158-172.