

Pertubuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Kerang Mutiara Yang Diberi Pakan *Chaetoceros* sp Dengan Dosis Yang Berbeda

Trivena Huki^{1*}, PriyoSantoso¹, AgnetteTjendanawangi¹

¹ Program Studi BudidayaPerairan, Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa CendanaKupang, Jl. Adisucipto Kota Kupang, kodepos 852228. *Email Korespondensi: venahuki@gmail.com

Abstrak, Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan kelangsungan hidup kerang mutiara (*Pinctada maxima*) dengan dosis pemberian pakan *Chaetocheros* sp yang berbeda dan untuk mengetahui berapa dosis pemberian pakan alami yang optimal untuk memaksimalkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva kerang mutiara (*P. maxima*). Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan : (a) dosis fitoplankton (*Chaetocheros* sp) 2000 sel/ml, (b) dosis fitoplankton (*Chaetocheros* sp) 2500 sel/ml, (c) dosis fitoplankton (*Chaetocheros* sp) 3000 sel/ml, (d) dosis fitoplankton (*Chaetocheros* sp) 3500 sel/ml. Parameter yang diamati adalah pertumbuhan panjang mutlak dan kelangsungan hidup larva kerang mutiara. Pemberian pakan alami *Chaetocheros* sp dengan dosis yang berbeda berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva kerang mutiara (*P. maxima*). Pemberian pakan *Chaetocheros* sp dengan dosis fitoplankton 3500 sel dapat meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva kerang mutiara (*P. maxima*).

Kata kunci : Pertumbuhan larva kerang mutiara, kelangsungan hidup kerang mutiara,

Pendahuluan

Kegiatan marikultur saat ini terus meningkat, menarik perhatian bagi pembuat kebijakan dan banyak pengusaha. Marikultur merupakan suatu kesempatan untuk menyediakan suatu suplemen berkelanjutan atau suatu alternatif perikanan tangkap (Joppy, *et al* 2015). Kerang mutiara adalah salah satu sektor perikanan marikultur yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi karena dapat menghasilkan butiran-butiran mutiara yang memiliki harga yang mahal. Permintaan akan mutiara yang semakin lama semakin meningkat membuat perusahaan dibidang budidaya kerang mutiara bermunculan. Perkembangan usaha budidaya kerang mutiara juga didukung oleh besarnya potensi perairan indonesia yang sangat memungkinkan untuk melakukan pengembangan usaha.

Permintaan akan kerang mutiara jenis *P. maxima* akhir-akhir ini mengalami peningkatan, hal ini dikarenakan selain kualitas butiran mutiara yang dihasilkannya mempunyai harga yang tinggi, cangkangnya juga dapat dipakai sebagai bahan industri tegel, kancing, cat dan digunakan dalam pembuatan barang-barang ornamental (Mulyanto 1987). Selain itu, daging dari kerang jenis ini memiliki cita rasa yang lezat dengan kandungan protein yang tinggi.

Seiring dengan meningkatnya permintaan mutiara membuat kebutuhan kerang siap operasi juga ikut meningkat, sementara pasokan dari alam sangat terbatas. Untuk memenuhi kebutuhan kerang siap operasi dilakukan kegiatan pembesaran. Permintaan akan spat sebagai bahan baku utama dalam pembesaran dan produksi mutiara semakin meningkat. Namun disisi lain, ketersediaan spat yang selama ini mengandalkan pasokan dari alam semakin lama semakin berkurang. Kegiatan penangkapan yang dilakukan secara intensif dan tidak selektif mengancam kelestarian populasi kerang mutiara di alam. Selain itu, spat hasil tangkapan dari alam juga memiliki ukuran, umur, maupun kualitas yang tidak seragam, sehingga perusahaan budidaya mutiara mengalami kesulitan dalam pengaturan rencana produksi dan pemeliharaan. Oleh karena itu, kini banyak perusahaan yang membuka kegiatan pembenihan untuk menyediakan spat atau benih kerang mutiara dengan jumlah dan ukuran yang diinginkan serta berkesinambungan.

Tiram mutiara (*Pinctada maxima*) merupakan salah satu sumber daya laut yang berpotensi ekonomi tinggi tetapi persediaannya dari alam tidak sebanding dengan pesatnya kebutuhan pasar untuk produk ini, sehingga populasi tiram mutiara makin menipis dan harganya pun terus meningkat (Taufiq, *et al* 2007). Beberapa jenis kerang mutiara di Indonesia antara lain adalah *Pinctada maxima*, *Pinctada margaritifera*, *Pinctada fucata*, *Pteria penguin* dan *Pinctada lentiginosa*. tetapi sebagai penghasil mutiara yang terpenting ada 3 jenis yaitu *Pinctada maxima*, *Pinctada margaritifera*, dan *Pteria penguin* (Sutaman 1993).

Permintaan akan kerang mutiara jenis *P. maxima* akhir-akhir ini mengalami peningkatan, hal ini dikarenakan selain kualitas butiran mutiara yang dihasilkannya mempunyai harga yang tinggi, cangkangnya juga dapat dipakai

sebagai bahan industri tegel, kancing, cat dan digunakan dalam pembuatan barang-barang ornamental (Mulyanto 1987). Selain itu, daging dari kerang jenis ini memiliki cita rasa yang lezat dengan kandungan protein yang tinggi.

Seiring dengan meningkatnya permintaan mutiara membuat kebutuhan kerang siap operasi juga ikut meningkat, sementara pasokan dari alam sangat terbatas. Untuk memenuhi kebutuhan kerang siap operasi dilakukan kegiatan pembesaran. Permintaan akan spat sebagai bahan baku utama dalam pembesaran dan produksi mutiara semakin meningkat. Namun disisi lain, ketersediaan spat yang selama ini mengandalkan pasokan dari alam semakin lama semakin berkurang. Kegiatan penangkapan yang dilakukan secara intensif dan tidak selektif mengancam kelestarian populasi kerang mutiara di alam. Selain itu, spat hasil tangkapan dari alam juga memiliki ukuran, umur, maupun kualitas yang tidak seragam, sehingga perusahaan budidaya mutiara mengalami kesulitan dalam pengaturan rencana produksi dan pemeliharaan. Oleh karena itu, kini banyak perusahaan yang membuka kegiatan pembenihan untuk menyediakan spat atau benih kerang mutiara dengan jumlah dan ukuran yang diinginkan serta berkesinambungan.

Penyediaan kerang mutiara dari hasil tangkapan di laut bebas terus mengalami penurunan dari tahun ke tahun sehingga tidak dapat memenuhi permintaan yang terus meningkat. Selain itu harganya pun dari waktu ke waktu semakin meningkat karena besarnya permintaan mutiara, baik dari domestik maupun dari mancanegara (Direktorat Jendral Perikanan Budidaya, 2013).

Pembenihan merupakan salah satu bentuk kegiatan dalam pengembangan kegiatan budidaya kerang mutiara. Dalam kegiatan pembenihan, penyediaan pakan alami berupa plankton sebagai makanan untuk larva dan spat merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan pembenihan karena ukuran pakan yang berkaitan bukaan mulut serta kandungan nutrisi yang kurang memadai menjadi faktor rendahnya kelangsungan hidup larva maupun spat (Taufik *et al* 2007). Salah satu jenis diatom yang populer dan sesuai untuk larva dan spat kerang mutiara pada panti pembenihan adalah jenis *Chaetoceros* sp. *Chaetoceros* sp merupakan salah satu jenis pakan alami yang memiliki kandungan nutrisi yang baik. Kandungan nutrisi pada pakan *Chaetoceros* sp yaitu protein 35%, lemak 6,9%, karbohidrat 6,6 % dan kadar abu 28 % (Isnansetyo *et al.*, 1995). *Chaetoceros* sp mempunyai kandungan nutrisi (berat kering) tinggi yaitu protein 33%, karbohidrat 17%, lemak 10%, mineral 29% (Taufiq *et al.* 2010). Selain kandungan nutrisi yang tinggi, *Chaetoceros* sp juga memiliki ukuran yang sesuai dengan mulut larva yakni 15–20 μm (De-Pauw & Persoone, 1988).

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan selama 1 bulan dari bulan Agustus sampai bulan September 2022 yang bertempat di Laboratorium PT. Timor Otsuki Mutiara Kupang. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: larva kerang mutiara pakan *Chaetocheros* sp dan air laut. Sedangkan, alat yang digunakan adalah: Baskom berukuran 30 liter, selang aerator, batu aerasi, thermometer, mikroskop, pipet tetes, senter, kamera dan alat tulis.

Wadah yang di siapkan berupa baskom berukuran 30 liter yang sebelumnya telah di cuci bersih dengan garam laut dan dikeringkan lalu di isi dengan air laut kemudian dipasangkan aerator selama 24 jam lalu di campurkan obat amphychilin dengan tujuan untuk menanggulangi kuman atau penyakit pada larva kerang mutiara .

larva yang sudah menetas pada media penetasan disaring dan dicuci bersih sehingga sisa sel sperma dan sel telur terbuang, selanjutnya larva ditebar kedalam bak pemeliharaan. Sortasi dan grading dilakukan 3-4 hari dengan mengganti air media 100%, sebelum melakukan pergantian air larva dipuasakan agar larva dapat mengapung diatas permukaan air. Hal ini bertujuan untuk mengetahui ukuran, kondisi kesehatan larva dan menjaga kualitas air media pemeliharaan.

Kultur pakan dilakukan dengan mengisi Enlenmeyer dengan laut sebanyak 5 liter yang disaring menggunakan kapas. Setelah mendidih, enlenmeyer diletakan di atas meja dan ditutup dengan almunium foil dan dinginkan selama 1x24 jam. Setelah itu ditambahkan vitamin mix dan air lalu di simpan di UV selama kurang lebih 15 menit. Selanjutnya diangkat dan disimpan di rak kultur kemudian ditambahkan bibit plankton. Bibit plankton *Chaetoceros* sp. dari hasil kultur diberikan ke larva kerang sesuai dengan dosis yang dirancang.

Pemberian pakan pada larva kerang mutiara dimulai sejak larva mencapai fase D-*Shape* berupa fitoplankton jenis *Chaetoceros* sp. Dosis pakan yang diberikan pada awal penebaran larva 1000 ml/bak, dosis yang diberikan pada larva akan bertambah seiring dengan umur dan perubahan fase/stadia larva. Dosis ditambah 100 ml setiap 2 hari bertambah umur larva serta kondisi dan stadia larva. Pertumbuhan larva mencapai 5-10 μm per hari (Sujoko,

2010). Pemberian pakan menggunakan alat bantu berupa cangkir plastik bervolume 2 liter. Waktu pemberian pakan larva kerang mutiara pada puku 15.30 WITA dengan frekuensi pemberian pakan.

kualitas air yang diukur adalah suhu pH dan salinitas

Pengukuran kualitas air suhu menggunakan thermometer dilakukan dengan cara mencelupkan ujung thermometer selama 1 menit dan mengamati hasil pengukuran salinitas dilakukan dengan cara air laut diambil menggunakan pipet, lalu diteteskan pada refraktometer, kemudian diarahkan pada cahaya matahari lalu diamati skalanya pada permukaan air, lalu diamkan selama 1 menit dan mengamati hasil pengukuran suhu.

Pengukuran pH menggunakan pH-meter dilakukan dengan cara mencelupkan ujung pH-meter pada permukaan air, lalu diamkan

Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan

Perlakuan A: dosis fitoplankton (*Chaetocheros* sp) 2000 sel/ml

Perlakuan B: dosis fitoplankton (*Chaetocheros* sp) 2500 sel/ml

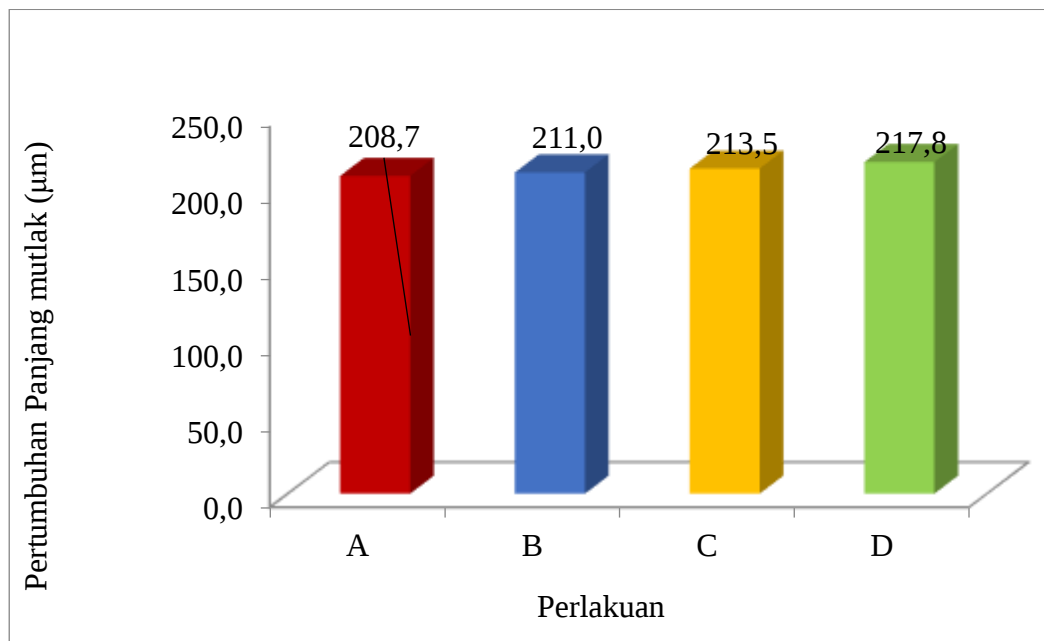
Perlakuan C: dosis fitoplankton (*Chaetocheros* sp) 3000 sel/ml

Perlakuan D: dosis fitoplankton (*Chaetocheros* sp) 3500 sel/ml

Parameter yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kelangsungan hidup dan pertumbuhan mutlak. Kelangsungan hidup larva dihitung dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Winanto (2009) yaitu : $SR = \frac{N_1}{N_0} \times 100\%$ dengan keterangan (SR) = Kelangsungan Hidup (%), N_1 = jumlah larva akhir pengamatan (individu), N_0 = jumlah larva awal pengamatan (individu). Sedangkan, Pertumbuhan mutlak spat kerang dihitung dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Bhujel (2008) yaitu : $L = L_1 - L_0$ dengan keterangan L = pertumbuhan mutlak (μm), L_1 = panjang larva pada akhir pengamatan (μm), L_0 = panjang larva pada awal pengamatan (μm).

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan data yang terlihat pada Gambar 2 menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang mutlak larva kerang mutiara tertinggi terdapat pada perlakuan D yaitu sebesar 217,8 μm dan diikuti perlakuan C sebesar 213,5 μm , perlakuan B yaitu dengan panjang 211,0 μm dan yang terakhir diikuti oleh perlakuan A yaitu sebesar 208,7 μm .

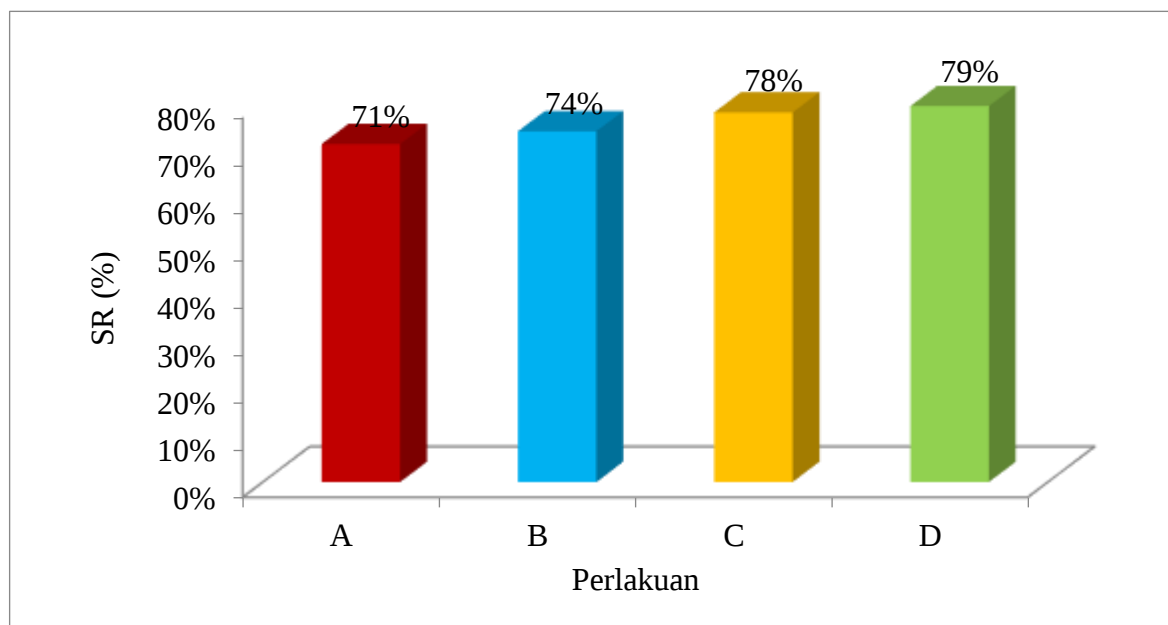


Gambar 2. Grafik Pertumbuhan Panjang Larva Kerang Mutiara

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan dosis yang berbeda berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang mutlak larva kerang mutiara, dimana nilai F hitung (439,06) > F

tabel (4,006) yang berarti Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan dosis yang berbeda berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang mutlak larva kerang mutiara, dimana nilai F hitung (439,06) > F tabel (4,006) yang berarti memberikan pengaruh sehingga dilakukan pengujian lanjut untuk mengetahui selisih nilai setiap perlakuan. Hasil uji lanjut BNT diketahui antara perlakuan D berbeda sangat nyata terhadap perlakuan A, B dan C. Perlakuan C berbeda sangat nyata terhadap perlakuan A dan B, perlakuan B berbeda sangat nyata terhadap perlakuan A. Pertumbuhan larva kerang mutiara yang terbaik yaitu terdapat pada perlakuan dengan dosis pakan yang lebih besar (perlakuan D dengan dosis 3500 sel).

Tingkat *survival rate* (SR) merupakan nilai perbandingan antara jumlah organisme yang hidup diakhir pemeliharaan dengan jumlah organisme yang dinyatakan dalam (%) semakin besar jumlah presentase semakin banyak jumlah organisme yang hidup selama pemeliharaan, tingginya tingkat kelangsungan hidup pada suatu kegiatan budidaya, dapat diartikan sebagai suatu keberhasilan dalam kegiatan pemeliharaan yang dilakukan. Hasil perhitungan kelangsungan hidup larva kerang mutiara dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Kelangsungan Hidup Larva Kerang Mutiara

Berdasarkan penelitian dilakukan selama 30 hari pemeliharaan, kelangsungan hidup larva kerang dapat bertahan hidup hingga akhir penelitian yaitu pada perlakuan D sebesar 79%, diikuti perlakuan C sebesar 78%, perlakuan B sebesar 74% dan terendah pada perlakuan A. Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan dosis yang berbeda memberi pengaruh yang nyata terhadap kelangsungan hidup larva kerang mutiara. Hasil uji Beda Nyata Terkecil menunjukkan bahwa perlakuan D berbeda tidak nyata terhadap perlakuan C dan B tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan A. Perlakuan C berbeda tidak nyata terhadap perlakuan B berbeda tidak nyata terhadap perlakuan A.

Nilai kelangsungan hidup larva kerang mutiara yang terbaik terdapat pada perlakuan pemberian pakan dengan dosis yang tinggi. Tingginya nilai kelangsungan hidup pada perlakuan D dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satu faktor yang mempengaruhi yaitu manajemen pemberian pakan. Penerapan manajemen pemberian pakan yaitu pemberian pakan dengan dosis yang sesuai kebutuhan larva kerang. Pada stadia larva, kerang mutiara membutuhkan pakan yang tinggi untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup. Pemberian dosis pakan didasarkan pada pemeriksaan isi lambung larva. Indikator warna yang menunjukkan keadaan lambung larva yaitu jika berwarna kuning muda, maka kondisi larva kurang makan dan dosis pakan ditambah 50% dari jumlah dosis awal, selanjutnya bila lambung berwarna coklat tua menggambarkan bahwa lambung berisi makanan dan tidak perlu ditambah pakan.

Kualitas air dalam media pemeliharaan larva kerang mutiara (*Pinctada maxima*) membantu pertumbuhan dan kelulushidupan larva kerangmutiara (*Pinctada maxima*). Parameter fisika-kimia air yang diamati dalam penelitian ini adalah Ph suhu dan salinitas. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas air selama penelitian kondisinya berada pada kisaran yang sesuai dengan pemeliharaan larva kerang mutiara. Data kualitas air dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Parameter Kualitas Air

Parameter	Kisaran Kualitas Air	Satuan
Suhu	26-29	°C
pH	7,8-8,6	
Salinitas	32-34	Ppt

Suhu perairan sangat berperan penting dalam melakukan kegiatan budidaya karena dapat mempengaruhi pertumbuhan dan keberlangsungan hidup larva kerang. Menurut Sandersfeld *et al.* (2016) suhu merupakan faktor abiotik yang mempengaruhi proses metabolisme karena pada suhu rendah tingkat metabolisme akan rendah dan mempengaruhi asupan nutrisi pada larva, oleh karena itu dalam kegiatan budidaya hal yang harus diperhatikan adalah suhu yang optimal. Suhu yang baik untuk kelangsungan hidup tiram mutiara adalah berkisar 25-31°C. Suhu air pada kisaran 26–29°C juga dianggap layak untuk tiram mutiara (Rahmayanti, 2018). Suhu yang baik untuk kelangsungan hidup kerang mutiara berkisar antara 25-30 °C

Salah satu faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup tiram mutiara adalah derajat keasaman air (pH). Menurut Southgate dan Lucas (2008) pengaruh kondisi lingkungan memberikan dampak yang berbeda sesuai dengan tahap perkembangan maupun kondisi fisiologis kerang mutiara. Berdasarkan hasil pengamatan, kisaran pH yang diperoleh dari awal hingga akhir penelitian yaitu berkisar antara 7,8 – 8,6 ppt dan masih dalam kisaran yang layak dalam pemeliharaan larva kerang mutiara. Menurut pendapat Matsui (1960) dalam Winanto (2009) bahwa pH air yang layak untuk kehidupan kerang mutiara *P. maxima* berkisar antara 7,8-8,6 (Hamzah *et al.*, 2007).

Salinitas merupakan salah satu faktor penting dalam kegiatan budidaya kerang mutiara dan bivalvia jenis ini lebih menyukai hidup pada perairan yang bersalinitas tinggi. Salinitas merupakan kualitas air yang sangat penting diperhatikan dalam kegiatan budidaya kerang mutiara. Secara umum semakin tinggi salinitas maka tingkat kelangsungan hidup semakin tinggi. Hasil pengamatan salinitas air selama penelitian (32-34 ppt) masih dalam kisaran bisa ditolerir oleh kerang mutiara. Pernyataan ini sesuai dengan hasil penelitian Awaluddin *et al.*, (2013) yaitu salinitas 34 ppt memberikan tingkat kelangsungan hidup yang paling tinggi. Salinitas yang diperoleh masih dalam kisaran salinitas optimum dalam mendukung pemeliharaan larva kerang mutiara (*P. maxima*). Hal serupa juga disampaikan oleh Awaludin *et al.* (2013) bahwa pada kerang mutiara (*P. maxima*) salinitas 34 ppt dan 31 ppt menghasilkan tingkat penetasan telur yang tinggi dan salinitas 34 ppt merupakan salinitas optimum dalam mendukung kelangsungan hidup maupun metabolisme larva kerang mutiara

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa

1. Pemberian pakan *Chaetocheros sp* dengan dosis yang berbeda berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva kerang mutiara (*Pinctada maxima*)
2. Pemberian pakan *Chaetocheros sp* dengan dosis fitoplankton 3500 sel dapat meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva kerang mutiara (*Pinctada maxima*)

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Manager PT. Timor Otsuki Mutiara Kupang dan jajarannya yang telah memberikan, menyediakan dan turut membantu penulis dalam melaksanakan penelitian.

Daftar Pustaka

- Awaluddin M & Mukhlis A., 2013. Tingkat penetasan telur dan kelangsungan hidup larva kerang mutiara (*Pinctada maxima*) pada salinitas yang berbeda. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 6(2), 142-149
- Bhujel, R. C., 2008. *Statistics for Aquaculture*. Wiley-Blackwell, 367p.
- De-Pauw N & G Persoone. 1988. Microalgae for Aquaculture. In M.A. Borowitzka & L.J.
- Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. 2013. *Petunjuk Teknis Budidaya Tiram Mutiara (Pinctada maxima)*. Direktorat produksi. Jakarta.
- Fauzi, A.K., 2000. Pertumbuhan dan Tingkat Kelulushidupan Larva Tiram Mutiara (*Pinctada fucata*) dengan Pemberian Kombinasi Pakan Alami *Pavlova lutheri* dan *Chaetoceros sp.* Skripsi. FPIK Universitas Diponegoro, Semarang. 43 hal.
- Hadinata FW, Hutabarat S, Suprpto D., 2012. De-Pauw N & G Persoone. 1988. Microalgae for Aquaculture. In M.A. Borowitzka & L.J.
- Hamzah MS., 2007. Pengaruh Warna Jaring Sebagai Spat Kolektor Terhadap Daya Tempel Larva Kerang Mabe (Pteria penguin) di Teluk Kapontori, Pulau Buton–Sulawesi Tenggara. Prosiding Seminar Nasional Kelautan III. Dalam: Taufiqurrohman, M., Prayogi, U., Giman., dan Winarno, A. (eds.). Pembangunan Kelautan Berbasis IPTEK dalam Rangka Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat Pesisir. 80-86 hal.
- Iriawan S & Iriawan S., 2018. Pengaruh Pemberian Dosis Pakan Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Kerang Darah (Anadara Granosa) (Doctoral Dissertation, Universitas Mataram)
- Isnain Setyo, A dan Kurniastuti, 1995. Teknik Kultur Phytoplankton dan Zooplankton Pakan Alami Untuk Pembenihan Organisme Laut. Kanisius. Yogyakarta.
- Jati F, Hutabarat J & Herawati VE., 2012. Pengaruh penggunaan dua jenis media kultur teknis yang berbeda terhadap pola pertumbuhan, kandungan protein dan asam lemak omega 3 EPA (*Chaetoceros gracilis*). *Journal Of Aquaculture Management and Technology*, 1(1), 221-235.
- Joppy D, Mudeng, Edwin LA, Ngangi, Robert J, Rompas, 2015. Identifikasi Parameter Kualitas Air untuk Kepentingan Marikultur di Kabupaten Kepulauan Sangihe Provinsi Sulawesi Utara. *urnal Budidaya Perairan* Januari 2015 Vol. 3 No. 1: 141-148
- Lucas JS and Southgate PC., 2012. *Aquaculture Farming Aquatic Animals and Plants Second Edition*. Wiley-Blackwell, 643p.
- Mulyanto, 1987. *Teknik Budidaya Laut Tiram Mutiara di Indonesia*. Direktorat Jendral Perikanan-International Development Research Centre. Jakarta
- Rahmayanti S., 2018. Pengaruh Suhu Yang Berbeda Terhadap Kecepatan Penyerapan Pakan Dan Kelangsungan Hidup Spat Kerang Mutiara (*Pinctada Maxima*) (Doctoral Dissertation, Universitas Mataram).
- Sandersfeld T, Mark CF and Knust R., 2016. Temperature-dependent metabolism in Antarctic fish: Do habitat temperature conditions affect thermal tolerance ranges. Institute for Hydrobiology and Fisheries Science. University of Hamburg.
- Sujoko A., 2010. *Membenihkan Kerang Mutiara*. Insan Madani. Yogyakarta.
- Taufiq NR, Hartati J, Cullen dan JM. Masyhur, 2007. Pertumbuhan Tiram Mutiara (*Pinctada maxima*) pada Kepadatan Berbeda. *Ilmu Kelautan*, 12 (1): 31–38.
- Taufik, N. Rachmawati, D., Cullen, J., Yuwono, 2010. Aplikasi Isochrysis Galbana Dan Chaetoceros Amami Serta Kombinasinya Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Veliger–Spat Tiram Mutiara (*Pinctada Maxima*). *Jurnal Ilmu Kelautan*, 15 (3) : 119-125.
- Winanto T., 2009. Kajian perkembangan larva dan pertumbuhan spat tiram mutiara *Pinctada maxima* (Jameson) pada kondisi lingkungan pemeliharaan berbeda. *Thesis*. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.