

PENGARUH PADAT PENEBARAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP BENUR UDANG WINDU (*Penaeus monodon* Fabricius) YANG DITOKOLKAN DALAM BAK SERAT KACA (*FIBER GLASS*) BUNDAR

*The Effect of Stocking Density on the Growth and Survival Rate of Tiger Shrimp (*Penaeus monodon* Fabricius) Nursery Using Fiber Tank*

Silma Shaqila ^{1)*}, Muh Saenong ¹⁾, Hidayat Suryanto Suwoyo ²⁾

^{1)*} Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Muslim Indonesia, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90231

²⁾ Pusat Riset Perikanan, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Cibinong, Jawa Barat 10340

Info Article :

Diterima : 20 Februari 2024
Disetujui : 09 Maret 2024
Dipublikasi : 30 April 2024

Kata Kunci:

Kelangsungan Hidup,
Kualitas Air,
Padat Tebar,
Udang Windu,
RAS

Keywords:

Survival Rate,
Water Quality,
Stocking Density,
Tiger Shrimp,
RAS

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh padat penebaran terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benur udang windu (*Penaeus monodon* Fabricius) yang ditokolkan dalam bak serat kaca bundar. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan tiga ulangan menggunakan sistem resirkulasi. Perlakuan yang diaplikasikan adalah padat penebaran benur udang windu 2500 ekor/m³ (A), 2000 ekor/m³ (B), dan 1500 ekor/m³. Penelitian dilakukan selama 30 hari pemeliharaan. Peubah yang diamati yakni pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik, kelangsungan hidup dan rasio konversi pakan udang windu, serta parameter kuaalitas air (suhu, pH, oksigen terlarut, salinitas, alkalinitas, ammonia, nitrit, nitrat, fosfat dan bahan organik total). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan padat tebar yang berbeda pada pentokolan udang windu berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik, kelangsungan hidup dan rasio konversi pakan udang windu (*P. monodon*). Perlakuan padat tebar udang windu terbaik diperoleh pada padat tebar 1500 ekor/m³ yang memberikan respon pertumbuhan mutlak 0.341 g, laju pertumbuhan spesifik 8,69%/hari, kelangsungan hidup 96,11% dan rasio konversi pakan 1,57. Kualitas air selama penelitian masih mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang windu

ABSTRACT

*This research aims to determine the effect of stocking density on the growth and survival of tiger prawn fry (*Penaeus monodon* Fabricius) nursery which are placed in round glass fiber tank. The research used a Completely Randomized Design (CRD) with three treatments and three replications using a recirculation aquaculture system. The treatment applied was a stocking density of tiger shrimp fry of 2500 individuals/m³ (A), 2000 individuals/m³ (B), and 1500 individuals/m³. The research was carried out for 30 days of cultivation. The variables observed were absolute growth, specific growth rate, survival rate and feed conversion ratio for tiger shrimp, as well as water quality parameters (temperature, pH, dissolved oxygen, salinity, alkalinity, ammonia, nitrite, nitrate, phosphate and total organic matter). The results of the research showed that different stocking density treatments in nursery of tiger shrimps had a significant effect on absolute growth, specific growth rate, survival rate and feed conversion ratio for tiger shrimp (*P. monodon*). The best stocking density treatment for tiger shrimp was obtained on stocking density was 1500 individuals/m³ which gave response an absolute growth*

□ **Korespondensi :**
silmashaqila8@gmail.com

of 0.341 g, specific growth rate of 8.69%/day, survival rate of 96.11% and feed conversion ratio of 1.57. Water quality during the research still supported the growth and survival rate of tiger shrimp.



Copyright©2024. Silma Shaqila ¹*, Muh Saenong ¹, Hidayat Suryanto Suwoyo ²

PENDAHULUAN

Masalah penyakit udang windu masih menjadi kendala utama yang dihadapi petambak sekarang ini, sementara cara penanggulangan yang efektif belum banyak ditemukan. Upaya penanggulangan penyakit dan peningkatan produksi lebih banyak diarahkan pada perbaikan mutu lingkungan dan sistem pengelolaan budidaya (Atmomarsono, 2003). Secara umum kegiatan usaha budidaya udang windu (*Penaeus monodon*) meliputi tiga tahapan kegiatan yaitu pembenihan, pentokolan dan pembesaran. Kegiatan pembenihan merupakan kegiatan pemeliharaan induk udang windu sampai memproduksi benih ukuran post larva (PL) mulai dari PL-5 sampai PL-12 atau memproduksi nauplius untuk dipelihara lebih lanjut pada backyard atau pembenihan skala rumah tangga. Sedangkan kegiatan pentokolan merupakan kegiatan lanjutan dari pembenihan yaitu mentokolan benih dari ukuran PL 12 sampai ukuran juvenile (ukuran siap tebar di tambak). Sedangkan kegiatan pembesaran yakni memelihara udang windu dari ukuran juvenile sampai ukuran konsumsi atau siap dipasarkan/dijual

Salah satu cara memperbaiki kualitas benur adalah penggunaan benur yang sudah melalui penampungan atau pentokolan. Tujuan dari pengelolaan pentokolan ini adalah untuk mendapatkan tingkat kelangsungan hidup yang lebih tinggi dan menjamin kondisi tokolan udang agar lebih sehat untuk ditebar di petak pembesaran. Hal ini dimungkinkan karena ukuran petak pentokolan yang relatif kecil, sehingga dapat dilakukan pemeliharaan dan perawatan yang lebih terkendali, misalnya melalui penjagaan kualitas air, pemberantasan ikan liar, ataupun pemberian makanan tambahan (Rezende *et al.*, 2019). Keuntungan pentokolan adalah memperbaiki vitalitas benur, yang pada akhirnya dapat meningkatkan produktivitas tambak, efisien dalam penggunaan pakan, menjamin ketersediaan tokolan dalam kesesuaian pola tanam di pembesaran, mempersingkat waktu pemeliharaan di pembesaran sehingga mengurangi peluang terserangnya penyakit, selain itu memberikan perhitungan yang akurat untuk penebaran benih di tambak pembesaran, dapat mengontrol

predator dan kompetisi, budidaya yang dapat diprediksi, pemanfaatan sarana budidaya yang lebih baik, menurunkan limbah pakan, kelangsungan hidup yang tinggi, produksi juvenile yang lebih besar dan adaptif untuk penebaran di tambak pembesaran, diperoleh udang yang relative seragam saat panen, kontrol dan treatment yang lebih baik terhadap penyakit. (Samocha, 2010); Wasielesky et al., 2020).

Teknologi produksi tokolan udang juga sudah semakin meluas dimasyarakat, baik diusahakan oleh petani tambak sendiri maupun pengusaha yang khusus bergerak dalam usaha pentokolan. Pentokolan dapat dilakukan di tambak langsung, hapa dalam tambak dan KJA laut, pentokolan dengan bak permanent/beton, bak fiber glass sehingga penggunaan dan penyediaannya bagi petani tambak semakin mudah. (Mustafa dan Mangampa, 1990; Wyban dan Sweeny, 1991; FAO, 2009). Permasalahan yang terjadi pada masa pendederan udang yaitu menurunnya kualitas air seperti amonia, kekeruhan dan oksigen terlarut, pH, Nitrat dan Nitrit. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya pengontrolan kualitas air supaya persyaratan hidup benih udang windu secara optimal bisa terpenuhi (Bulan *et al.*, 2022)

Salah satu aspek budidaya yang perlu diketahui terhadap kondisi baru suatu jasad akuatik seperti benur windu yang ditokolkan adalah padat penebaran dimana hal ini mempengaruhi wadah akuakultur dan diperlukan dalam menentukan padat penebaran optimum bagi udang penaeid di tambak. Dengan demikian kepadatan menjadi penting untuk dikaji pada pentokolan udang windu dengan sistem RAS menggunakan bak fiber (serat kaca). Kualitas air merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan budidaya udang windu. Dalam budidaya udang windu dengan produktivitas sangat tinggi, menghasilkan banyak limbah dalam bentuk kotoran dan sisa pakan yang merupakan faktor pemicu turunnya kualitas air. Salah satu teknologi yang saat ini banyak digunakan untuk mengontrol kualitas air pada budidaya perikanan dunia yaitu *Resirculating Aquaculture System* (RAS).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh padat penebaran terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benur udang windu (*Penaeus monodon* Fabricius) yang ditokolkan dalam bak serat kaca bundar.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama dua bulan Juni-Juli 2023 di Instalasi Tambak Percobaan Maranak Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan

(BRPBAPPP), Kec. Lau, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : Bak fiber bervolume 2 ton sebanyak 9 buah sebagai wadah pemeliharaan selama penelitian, aerator yang berfungsi untuk memompa udara masuk kedalam media penelitian, selang aerasi untuk mengalirkan udara ke media penelitian, pengatur aerasi untuk mengatur penyaluran gelembung udara dari mesin aerator, batu aerasi untuk menyerap oksigen dalam air, timbangan digital dengan skala $1000g \times 0.1g$ untuk mengukur berat hewan uji, DO meter untuk mengukur kadar oksigen terlarut dalam media penelitian, handrefraktometer untuk mengukur salinitas air dalam media penelitian, thermometer untuk mengukur suhu pada media penelitian, seser bertujuan untuk mempermudah menangkap hewan uji pada proses sampling, dan alat tulis menulis (ATK) yang digunakan untuk mencatat data-data perkembangan pada penelitian. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benur udang windu PL-12 sebagai obyek penelitian, pakan komersil sebanyak 5 kg, dan air payau sebagai air media pemeliharaan

Variabel Penelitian

a) Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak udang windu dihitung dengan rumus yang dikemukakan oleh Effendie (1979):

$$Wg = Wt - Wo$$

Keterangan:

Wg = Pertambahan bobot udang selama penelitian (g).

Wt = Rata-rata bobot udang pada akhir penelitian (g).

Wo = Rata-rata bobot udang awal penelitian (g)

b) Laju Pertumbuhan Spesifik (*Spesific Grow Rate*)

Laju pertumbuhan spesifik dihitung menggunakan rumus menurut Muchlisin et al., (2016)

$$SGR = (\ln Wt - \ln Wo) / t \times 100$$

Keterangan:

SGR = Laju pertumbuhan spesifik.

Wo = Rata-rata bobot udang pada awal pemeliharaan (g)

Wt = Rata-rata bobot udang pada akhir pemeliharaan (g)

t = Waktu pemeliharaan (hari)

c) Tingkat Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup (*Survival Rate*) merupakan banyaknya udang yang mampu bertahan selama masa penelitian. Rumus untuk menghitung derajat kelulusan hidup menurut (E-Costa *et al.*, 2000; Muchlisin *et al.*, 2016).

$$SR = Nt/No \times 100\%$$

Keterangan:

SR = *Survival rate* atau tingkat kelangsungan hidup (%)

Nt = Jumlah udang yang hidup pada akhir pemeliharaan (ekor)

No = Jumlah udang yang hidup pada awal pemeliharaan (ekor)

Analisis Data

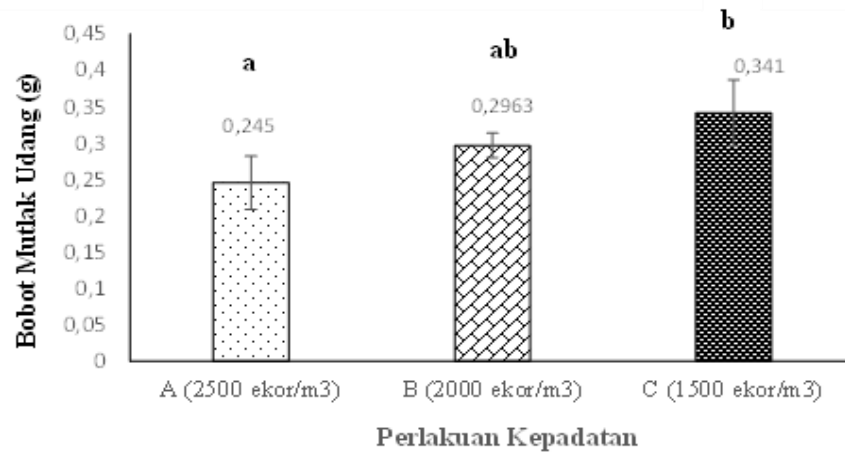
Data-data yang diperoleh dari penelitian berupa pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik, tingkat kelangsungan hidup dan rasio konversi pakan udang windu dianalisis ragam (ANOVA) menggunakan aplikasi *Statistical Program Software System* (SPSS Versi 25.00). Data yang memberikan pengaruh selanjutnya dilakukan uji lanjut Duncan dengan tingkat kepercayaan 95 % untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan (Kusriningrum, 2008). Sedangkan data pengamatan kualitas air dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a) Pertumbuhan Bobot Mutlak

Hasil pengamatan rata-rata pertumbuhan bobot mutlak udang windu selama 30 hari pemeliharaan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya waktu pemeliharaan dan terdapat kecenderungan semakin tinggi kepadatan udang windu semakin rendah pertumbuhan bobot mutlak udang windu (Gambar 1). Pertumbuhan bobot mutlak udang windu yang diperoleh selama penelitian pada perlakuan A sebesar 0,245 g; perlakuan B sebesar 0,296 g; dan perlakuan C sebesar 0,341 g. Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan padat penebaran memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan bobot mutlak udang windu. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A tidak berbeda dengan perlakuan B namun berbeda nyata dengan perlakuan C ($P < 0.05$), sedangkan perlakuan B dan C tidak berbeda nyata ($P > 0.05$).

Hasil pengamatan bobot mutlak rata-rata udang windu disajikan pada Gambar berikut ini.



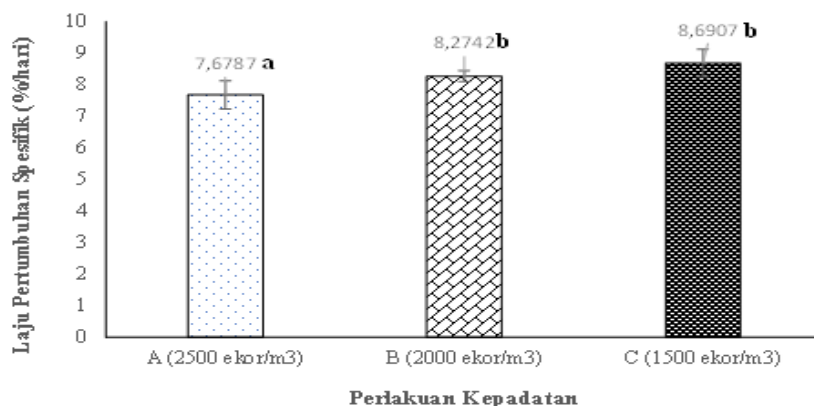
Gambar 1. Pertumbuhan bobot mutlak udang windu (*Penaeus monodon*) pada masing-masing perlakuan selama 30 hari pemeliharaan.

Pertumbuhan bobot mutlak tokolan yang diperoleh pada penelitian ini (0,24-0,34 g) tidak jauh berbeda dari penelitian sebelumnya yakni Tonnek *et al.*, (2006) melaporkan bahwa ukuran panen tokolan udang windu dengan sistem hapa di KJA pada padat penebaran 2000 ekor/m² lebih seragam dengan variasi ukuran $0,65 \pm 0,15$ g/ekor, disusul padat penebaran 3000 ekor/m² dengan ukuran $0,57 \pm 0,22$ g/ekor dan pada penebaran 4000 ekor/m² diperoleh bobot tokolan $0,39 \pm 0,54$ g/ekor selama 42 hari pemeliharaan. Suwoyo dan Mangampa (2008) mendapatkan bobot tokolan udang windu antara 0,229-0,331 g/ekor dengan pentokolan system aerasi dalam tambak selama 1 bulan. Utiswannakul *et al.*, (2011) mendapatkan bobot mutlak tokolan udang windu sebesar $0,23 \pm 0,06$ g dengan sistem hapa dalam tambak. Muin *et al.*, (2019) mendapatkan pertumbuhan bobot udang windu yang ditokolan dengan system hapa dalam tambak selama 30 hari berkisar antara 0,28 – 0,45 g/ekor. Pantjara *et al.*, (2021) memperoleh bobot mutlak udang windu berkisar 0,34-0,35 g, dengan kepadatan 1000-2000 ekor/m² selama 30 hari pemeliharaan dengan system hapa dalam tambak. Pantjara *et al.*, (2024) memperoleh bobot mutlak udang windu berkisar 0,19-0,28g, dengan kepadatan 1000-2000 ekor/m² selama 30 hari pemeliharaan dengan system resirkulasi. Anh (2017), memperoleh bobot tokolan udang windu sebesar 0,91-0,99 g dengan menggunakan bak plastik berukuran 100 L dengan kepadatan 375 ekor/m³ selama 45 hari pemeliharaan. Suwoyo *et al.*, (2009) mendapatkan

bobot tokolan udang vaname yang diperoleh pada pemeliharaan menggunakan wadah bak fiber glass berkisar 0,14–0,77 g/ind. Pemeliharaan benih menggunakan wadah hapa dalam tambak diperoleh bobot ukuran panen tokolan berkisar 0,11-0,61 g/ind, selanjutnya pemeliharaan pada wadah karamba jaring apung (KJA) diperoleh bobot benih berkisar 0,12-0,50 g/ind sedangkan pentokolan dengan wadah petakan tambak diperoleh bobot benih sebesar 0,54-0,65 g/ind. Peningkatan kepadatan tebar yang berlebihan pada fase pentokolan/pendederan dapat menurunkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang. Fakta ini terkait dengan kombinasi beberapa faktor seperti berkurangnya ketersediaan ruang dan makanan alami, meningkatnya kanibalisme, penurunan kualitas air, dan penumpukan bahan organik di dasar kolam (Arnold *et al.*, 2006).

b) Laju Pertumbuhan Spesifik (*Spesific Grow Rate*)

Hasil pengamatan rata-rata laju pertumbuhan bobot spesifik udang windu selama 30 hari pemeliharaan bervariasi dan terdapat kecenderungan semakin tinggi kepadatan tebar udang, maka laju pertumbuhan udang windu semakin rendah (Gambar 2). Laju pertumbuhan harian rata-rata udang windu tertinggi diperoleh pada perlakuan C yakni sebesar $8,6907 \pm 0,4264$ %/hari, kemudian perlakuan B yakni $8,2742 \pm 0,1759$ %/hari dan selanjutnya perlakuan A sebesar $7,6787 \pm 0,4414$ %/hari. Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan padat penebaran benur udang windu yang berbeda, berpengaruh terhadap laju pertumbuhan bobot spesifik udang windu. Terdapat kecenderungan, semakin rendah padat penebaran, maka laju pertumbuhan semakin tinggi.

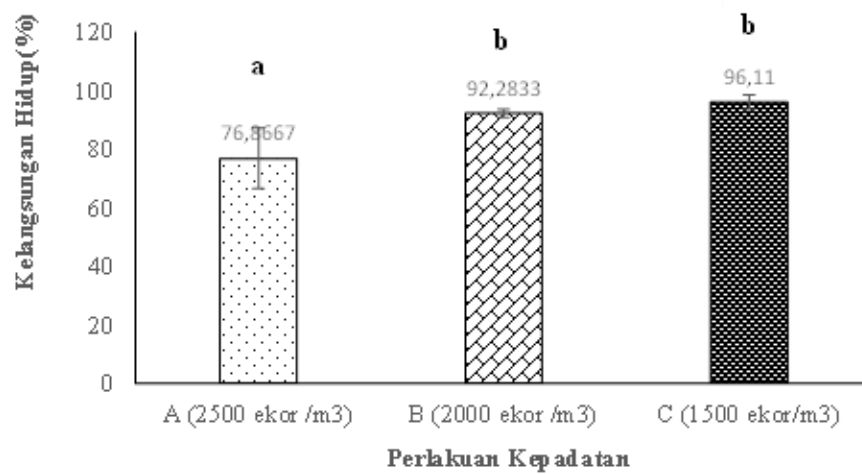


Gambar 2. Laju pertumbuhan bobot spesifik udang windu (*Penaeus monodon*) pada masing-masing perlakuan selama 30 hari pemeliharaan.

Laju pertumbuhan bobot spesifik tokolan udang windu yang diperoleh pada penelitian ini (7,67-8,69 %/hari) tidak jauh berbeda dari penelitian sebelumnya. Suwoyo dan Mangampa (2008) mendapatkan laju pertumbuhan udang windu yang ditokolkan selama 35-45 hari dengan system aerasi ditambak sebesar 7,36-12,26 %/hari. Hendrajat dan Pantajara (2012) memperoleh laju pertumbuhan udang windu sebesar 14,96-15,44%/hari yang ditokolkan menggunakan hapa dengan kepadatan 1000 ekor/m² selama 32 hari pemeliharaan. Laju pertumbuhan spesifik udang vaname sistem bioflok dengan penambahan sumber karbon berbeda berkisar 8.1-10.1 %/hari (Tinz *et al.*, 2021). Laju pertumbuhan bobot harian berkisar 9.27-12.5%/hari (Rodríguez *et al.*, 2021). Faizal (2018) mendapatkan laju pertumbuhan bobot spesifik udang vaname yang dibudidayakan dengan sistem akuaponik bersama rumput laut *Gracilaria* sp. sebesar 5.68-6.77 %/hari selama 30 hari pemeliharaan. Salah satu penentuan laju pertumbuhan organisme yang dibudidayakan adalah kepadatan yang mengarah ke persaingan makanan dan pemanfaatan lingkungan. Makanan merupakan salah satu faktor penentu pertumbuhan. (Ranoemihardjo dan Koesnendar, 1984). Pertumbuhan udang dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satu diantaranya adalah padat tebar udang yang dipelihara. Padat tebar udang dalam sebuah wadah pemeliharaan berhubungan dengan pemanfaatan ruang dan kesempatan memperoleh oksigen dan makanan untuk kebutuhan metabolisme dan pertumbuhan udang. Padat tebar yang tinggi menimbulkan kompetisi antar individu dalam mendapatkan ruang gerak, oksigen dan makanan. (Budiardi *et al.*, 2005).

c) Tingkat Kelangsungan Hidup Udang

Hasil pengamatan rata-rata sintasan udang windu pada setiap perlakuan selama 30 hari pemeliharaan disajikan pada Gambar 3. Berdasarkan gambar tersebut terlihat bahwa tingkan kelangsungan hidup tokolan udang windu yang diperoleh pada perlakuan A yakni sebesar $76,87 \pm 10,39\%$, perlakuan B sebesar $92,28 \pm 1,45\%$, dan perlakuan C sebesar $96,11 \pm 2,46\%$. Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan kepadatan memberikan pengaruh nyata antar perlakuan. (Lampran 6). Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A, berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan B, dan perlakuan C, namun perlakuan B dan C tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap tingkat kelangsungan hidup udang windu Kelangsungan hidup udang windu yang diperoleh pada penelitian ini menurun dengan meningkatnya padat penebaran, dimana kelangsungan hidup terendah dijumpai pada padat penebaran tinggi.



Gambar 3. Tingkat kelangsungan hidup udang windu (*Penaeus monodon*) pada masing- masing perlakuan selama 30 hari pemeliharaan

Tingkat Kelangsungan hidup udang windu pada padat tebar 1500 ekor/m³, 2000 ekor/m³, dan 2500 ekor/m³ dengan sistem RAS dalam bak *fiber glass* memberikan perbedaan nyata dan hasil kelangsungan hidup yang sangat tinggi bekisar 76,87-96,11%. Tingginya nilai persentase kelangsungan hidup (SR) pada perlakuan C dengan padat penebaran 1.500 ekor/m³ dikarenakan ruang gerak, makanan dan kualitas air pada perlakuan tersebut tergolong optimum untuk kehidupan udang windu, Hal ini juga membuktikan bahwa pengaplikasian RAS dalam bak *fiber glass* ini dapat memperbaiki kualitas air sehingga dapat meningkatkan persentase kelangsungan hidup udang. Syahid

et al., (2006), menyatakan bahwa kepadatan benur udang yang terlalu padat menyebabkan terjadinya variasi kematian benur yang berbeda-beda, sebagai akibat dari adanya sifat kanibal. Selanjutnya dikatakan bahwa apabila keadaan dasar wadah benih yang digunakan terlalu sempit dibandingkan dengan jumlah benih yang ditampung akan menyebabkan bertumpuknya benih satu sama lain, akibatnya akan terjadi persaingan tempat. padat penebaran tinggi memungkinkan terjadinya kompetisi terhadap ruang gerak, makanan dan oksigen terlarut sehingga dapat menyebabkan pertumbuhan terhambat, bahkan pada kondisi yang ekstrim dapat menyebabkan kematian sehingga menurunkan kelangsungan hidup.

Tingkat kelangsungan hidup udang windu yang diperoleh pada penelitian ini (76,87-96,11%), tergolong baik dan tidak jauh berbeda dari beberapa penelitian sebelumnya. Hendradjat dan Pantjara (2012) melaporkan bahwa pemeliharaan udang windu secara hapa di tambak dengan padat tebar 1000 ekor/m³ selama 32 hari menghasilkan tingkat kelangsungan hidup sebesar 91,33%–95,25%. Pantjara *et al.*, (2021) melaporkan bahwa udang windu dipelihara menggunakan hapa dalam tambak dengan padat tebar 1000; 1500; 2000, dan 2500 individu/m³, diperoleh kelangsungan hidup sebesar 76,70, 66,42, 63,25 dan 54,40 % setelah 30 hari pemeliharaan. Pantjara *et al.*, (2024) mendapatkan Tingkat kelangsungan hidup tokolan udang windu sebesar 81.70-96,80% yang ditokolan dengan kepadatan 1000-2000 ekor/m³ selama 30 hari pemeliharaan. Sintasan udang vaname dengan padat tebar berbeda dengan atau tanpa menggunakan substrat buatan, yakni pada kepadatan 1,500 ind/m³ berkisar 50.3-53.6% dan pada kepadatan 3,000 ind/m³ sebesar 52.0-53.8% (Tierney *et al.*, 2020). Sintasan udang vaname pada pentokolan system biofloc heterotrophic sebesar 85.1%, system chemoautotrophic 93.8% and system mature sebesar 73.5% dengan padat tebar 2,000 ind/ m³ selama 35 hari pemeliharaan (Ferreira *et al.*, 2020). Menurut Widigdo (2013) yang mengatakan bahwa nilai kelangsungan hidup (SR) udang dikategorikan baik apabila nilai SR>70%, kategori sedang 50-60% dan kategori rendah nilai SR<50%.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa perlakuan padat tebar yang berbeda pada sistem pentokolan udang windu memberikan respon berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan

spesifik, dan kelangsungan hidup dan rasio konversi pakan udang windu. Perlakuan padat tebar udang windu terbaik diperoleh pada padat tebar 1500 ekor/m³ yang memberikan respon pertumbuhan mutlak 0.341 g, laju pertumbuhan spesifik 8,69%/hari, kelangsungan hidup 96,11% dan rasio konversi pakan 1,57.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada pembimbing dan seluruh staf FPIK UMI, sehingga penelitian dapat menghasilkan artikel yang bermanfaat bagi pembaca. Tak lupa pula penulis ucapkan terima kasih kepada seluruh karyawan Instalasi Tambak Percobaan Marana, Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan, (BRPBAPPP) Maros yang telah memberikan banyak bantuan dan kesempatan dalam melaksanakan penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- Anh, N. T. 2017. *Effect of soybean meal replacement with gut weed as a protein source in practical diets for black tiger shrimp post-larvae*. *Vietnam Journal of Agriculture Science*, 15(9), 1170–1178.
- Arnold, S.J.; Sellars, M.J.; Crocos, P.J.; Coman, G.J. 2006. *Intensive production of juvenile tiger shrimp *Penaeus monodon*: an evaluation of stocking density and artificial substrates*. *Aquaculture*, 261(3): 890-896.
- Atomarsono, M. 2003. Upaya penanggulangan penyakit udang windu secara utuh dan terpadu. Makalah disampaikan pada acara Temu Konsultasi dan Sosialisasi Teknologi Budidaya Tambak Ramah Lingkungan. Maros Sulawesi Selatan, 9 – 10 Juli 2003.
- E-Costa PF, Narciso I, da Fonseca IC. 2000. *Growth, survival and fatty acid profile of *Nereis diversicolor* (O. F. Müller, 1776) fed on six different diets*. *Bull Mar Sci* 67(1): 337–343
- Effendie. M.I. 1979. *Metode biologi perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 55 hal.
- Ferreira, G. S., Silva, V. F., Martins, M. A., da Silva, A. C. C. P., Machado, C., Seiffert, W. Q., & do Nascimento Vieira, F. 2020. *Strategies for ammonium and nitrite control in *Litopenaeus vannamei* nursery systems with bioflocs*. *Aquacultural Engineering*, 88(April 2019). <https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2019.102040>
- Hendrajat, E.A dan Brata Pantjara., 2012. Pentokolan Udang Windu *Penaeus monodon* Fab. Sistem Hapa dengan Ukuran Pakan Berbeda. Prosiding Indoaqua - Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2012. Hal 41-44.
- Kusriningrum, R. 2008. *Perancangan Percobaan*. Surabaya:University Airlangga Press.
- Muchlisin, Z.A., F. Afrido, T. Murda, N. Fadli, A.A. Muhammadar, Z. Jalil, C. Yulvizar. 2016. The Effectiveness of experimental diet with varying levels of papain on the growth performance, survival rate and feed utilization of keureling fish (Tor tambra). *Biosaintifika*, 8(2): 172-177.
- Muin, B., Haryani dan Safar. 2019. Teknik pentokolan udang windu (*Penaeus monodon*) dengan sistem hapa di Tambak. Prosiding Teknilis Litkayasa. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau. Maros Sulawesi Selatan. 8 hal.
- Pantjara, B., Suwoyo, H. S., & Rusdi, I. (2021). *The production of tiger prawn (*Penaeus monodon*)*

- juveniles using the hapas on brackishwater pond in Sidoarjo regency. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 860(1), 012032. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/860/1/012032>
- Pantjara, B., Novriadi, R., Hendrajat, E. A., Herlinah, H., Reynalta, R., Prihadi, T. H., Kristanto, A. H., Syah, R., Subagja, J., Widyastuti, Y. R., Saputra, A., Radona, D., & Taukhid, I. 2024. *Juvenile production technology for tiger shrimp, Penaeus monodon, through different stocking density using a recirculation system. Journal of the World Aquaculture Society*, e13055. <https://doi.org/10.1111/jwas.13055>
- Ranoemihardjo dan Kusnendar, E. 1984. Budidaya bandeng dan udang di tambak. Dalam Pedoman Budidaya Tambak. Dirjen Perikanan Departemen Pertanian. Jakarta.
- Rezende, P. C., Schleder, D. D., Seiffert, W. Q., Andreatta, E. R., & Vieira, F. D. N. 2019. *Pre-nursery of shrimp post-larvae reared in biofloc system under different stocking densities. Boletim Do Instituto de Pesca*, 45(4). <https://doi.org/10.20950/1678-2305.2019.45.4.533>
- Rodríguez-Olague, D., Ponce-Palafox, J. T., Castillo-Vargasmachuca, S. G., Arámbul-Muñoz, E., de los Santos, R. C., & Esparza-Leal, H. M. 2021. *Effect of nursery system and stocking density to produce juveniles of whiteleg shrimp Litopenaeus vannamei. Aquaculture Reports*, 20. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2021.100709>
- Suwoyo, H.S. dan M. Mangampa. 2008. Teknologi produksi intensif tokolan udang windu (*Penaeus monodon* Fabr) di tambak dengan system aerasi. *Media Akuakultur*. Vol. 3 No.1 : 1-5.
- Suwoyo, H.S., M. Mangampa, Suwardi T. 2009. Keragaan Benih Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Hasil Pentokolan Dengan Wadah Berbeda. Prosiding Seminar Nasional Tahun VI Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan Tahun 2009, Jilid I Budidaya Perikanan. Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian UGM, Yogyakarta, 25 Juli 2009. Hal.GN-09. 1-9
- Tierney, T. W., Fleckenstein, L. J., & Ray, A. J. (2020). *The effects of density and artificial substrate on intensive shrimp Litopenaeus vannamei nursery production. Aquacultural Engineering*, 89 (February). <https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2020.102063>
- Tinh, T. H., Koppenol, T., Hai, T. N., Verreth, J. A. J., & Verdegem, M. C. J. (2021). *Effects of carbohydrate sources on a biofloc nursery system for whiteleg shrimp (Litopenaeus vannamei). Aquaculture*, 531(February 2020). <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.735795>
- Tonnek, S., M. Mangampa dan Muslimin. 2006. Pentokolan udang windu *Penaeus monodon* dengan kepadatan berbeda dalam Karamba Jaring Apung (KJA) di laut. *Jurnal Reset Akuakultur*. Vol 1(1) : 55 – 60.
- Utiswannakul, P., Sangchai, S., & Rengpipat, S. 2011. *Enhanced growth of black tiger shrimp Penaeus monodon by dietary supplementation with bacillus (BP11) as a probiotic. Journal of Aquaculture Research and Development*, 1(Spec. Issue), 1–9. <https://doi.org/10.4172/2155-9546.S1-006>
- Wasielesky, W.; Froes, C.; Fóes, G.; Krummenauer, D.; Lara, G.; Poersch, L.H. 2020. *Nursery of Litopenaeus vannamei reared in a biofloc system: the effect of stocking densities and compensatory growth. Journal of Shellfish Research*, 32(3): 799-806
- Widigdo, B. 2013. Bertambak Udang dengan Teknologi Biocrete. Kompas Media Nusantara. Jakarta.
- Wyban, J.A. and J.N. Sweeny. 1991. *Intensive shrimp production technology*. The Oceanic Institute Makapuu Point. Honolulu, Hawaii USA, 158 p.