

**PENGARUH PADAT TEBAR BERBEDA TERHADAP KONDISI
PARAMETER KUALITAS AIR DAN TINGKAT KELANGSUNGAN
HIDUP LARVA UDANG VANAME (*Litopeneus vannamei*)**

**The Effect of Differences in Stocking Density on Water Quality Parameters
and Survival Rate of Whiteleg Shrimp (*Litopeneus vannamei*) Larvae**

Diana Putri Renitasari^{1*}, Ardana Kuniaji¹, Yunarty¹, Siti Aisyah Saridu¹, Khairul Anam³,
Asep Akmal Aonullah²

1 Program Studi Teknik Budidaya Perikanan, Politeknik Kelautan Perikanan Bone, Jl Sungai
Musi KM 9 Pallete, Tanette Riattang Timur, Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan, 92718

2 Progam Studi Teknik Budidaya Perikanan, Politeknik Kelautan Perikanan Sidoarjo, Jl.
Raya Buncitan, Gedangan, Dusun Kp. Baru, Buncitan, Kec. Sidoarjo, Kabupaten Sidoarjo,
Jawa Timur 61254

3 Taruna Progam Studi Teknik Budidaya Perikanan, Politeknik Kelautan Perikanan Sidoarjo,
Jl Sungai Musi KM 9 Pallete, Tanette Riattang Timur, Kabupaten Bone Sulawesi Selatan,
92718

*Korespondensi email : dianarenitasari@gmail.com

(Received 25 Oktober 2023; Accepted 35 November 2023)

ABSTRAK

Udang vaname (*L. vannamei*) adalah komoditas unggulan dengan permintaan yang terus meningkat setiap tahunnya. Jumlah padat tebar udang vaname pada masa kritis yaitu saat larva akan menentukan tingkat kelangsungan hidup. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengaruh padat tebar berbeda terhadap kualitas air dan tingkat kelangsungan hidup udang vaname. Metode penelitian yang digunakan secara eksperimen dengan perlakuan kepadatan. Rancangan penelitian ini yaitu RAL dengan 2 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu A1 (1.800.000 ekor/50 m³ wadah), A2 (2.400.000 ekor/50 m³ wadah) dan A3 (1.200.000 ekor/50 m³ wadah). Biota uji yang digunakan adalah nauplii 5. Air yang digunakan menggunakan sistem filtrasi. Berdasarkan uji ANOVA dengan taraf kepercayaan 95% menunjukkan bahwa padat tebar tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup udang vaname. Peningkatan tertinggi kadar ammonia sebanyak 0,4 mg/l pada padat tebar tinggi dan seiring dengan penambahan masa pemeliharaan ammonia juga akan mengalami peningkatan. Padat tebar tinggi memiliki kadar ammonia tinggi yaitu sebesar 0,45 mg/L. Kualitas air seperti suhu (29-31 °C), alkalinitas (140-180 ppm), oksigen terlarut (4-5 ppm), pH (7,8-8,3) dan salinitas (32-35 ppt) berada pada standart untuk pemeliharaan larva udang vaname. Penelitian ini merekomendasikan adanya pengamatan parameter kesehatan pada post larva udang vaname.

Kata Kunci: Amonia, Padat Tebar, Tingkat Kelangsungan Hidup

ABSTRACT

Whiteleg shrimp (*L. vannamei*) is a superior commodity with demand that continues to increase every year. The stocking density of Whiteleg shrimp during the critical period, namely when they are larvae, will determine the survival rate. This research aimed to analyze the effect of different dense stockings on air quality and survival rate of whiteleg shrimp. The research method used was experimental with density treatment. The design of this research is RAL with 2 repetitions. The treatments used were A1 (1,800,000 head/50 m³ container), A2 (2,400,000 head/50 m³ container) and A3 (1,200,000 head/50 m³ container). The test biota used is nauplii 5. The air used uses a filtration system. Based on the ANOVA test with a 95% confidence level, it shows that dense stocking has no significant effect on the growth and survival rate of whiteleg shrimp. The highest increase in ammonia levels was 0.4 mg/l at high stocking densities and as the maintenance period increases, ammonia will also increase. High stocking density has high ammonia levels, namely 0.45 mg/L. Air quality such as temperature (29-31 °C), alkalinity (140-180 ppm), dissolved oxygen (4-5 ppm), pH (7.8-8.3), and salinity (32-35 ppt) are at standard for rearing Whiteleg shrimp larvae. This research gives the impression of observing health parameters in post-larvae of whiteleg shrimp.

Key words: Ammonia, Stocking Density, Whiteleg Shrimp

PENDAHULUAN

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu jenis udang yang banyak dibudidayakan karena mempunyai profit dan prospek yang menjanjikan (Babu et al., 2014). Udang vaname mempunyai keunggulan yakni tahan penyakit dan produktivitasnya tinggi (Ariadi et al., 2021). Selain itu mampu juga memanfaatkan seluruh kolom air mulai dari dasar sampai dengan lapisan permukaan air. Oleh karena udang vaname dapat dipelihara dalam padat tebar yang tinggi (Amri dan Kanna, 2008). Pemanfaatan padat tebar tinggi akan berdampak pada kualitas air dan tingkat kelangsungan hidup

Padat penebaran juga sangat berpengaruh dalam tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang vaname (*L. Vannamei*). Nilai kelangsungan hidup udang vaname cenderung mengalami penurunan dengan meningkatnya padat tebar (Rakhfid et al., 2017). Menurut Effendi (2004) padat penebaran dapat menentukan tingkat intensitas pemeliharaan. Pengaruh padat penebaran adalah kompetisi udang untuk mendapatkan ruang gerak, pakan dan oksigen. Dampak ini akan menyebabkan pertumbuhan yang tidak merata serta tingkat kematian yang tinggi dan berimplikasi pada kelangsungan hidup dan produksi. Menurut Briggs et al., (2004) udang vaname (*L. vannamei*) dapat tumbuh dengan baik pada padatan penebaran sekitar 60-150 individu/m². Sementara padat tebar pada budidaya udang vaname yang dilakukan pada berbagai daerah di Indonesia menurut Haliman dan Adijaya (2005) yaitu berkisar 100-125 individu/m². Selain, Padat tebar berpengaruh pada tingkat kelangsungan hidup maupun pertumbuhan padat tebar yang tinggi dan tidak tepat juga akan berdampak pada kualitas air.

Permasalahan utama dalam budidaya udang vaname yang sering terjadi adalah kegagalan produksi yang diakibatkan oleh kondisi kualitas air yang buruk. Menurut Wiranto dan Hermida, (2010), hal yang sangat penting untuk diperhatikan pada proses pemeliharaan larva udang vaname adalah manajemen kualitas air. Selain itu, kebutuhan oksigen juga sangat berpengaruh karena semakin banyak pakan yang diberikan maka semakin banyak kebutuhannya (Budiardi et al., 2005). Parameter kualitas air sangat penting untuk diperhatikan dalam kegiatan budidaya udang vaname (*L. vannamei*) karena sangat berpengaruh terhadap kondisi kesehatan

udang. Kualitas air memegang peranan penting untuk menentukan keberhasilan budidaya. Kualitas air perlu dilakukan manajemen untuk menjaga agar air berada pada kondisi dan nilai optimal sesuai kebutuhan biota yang dipelihara. Kualitas air dapat diterima selama tidak mempunyai pengaruh negatif terhadap biota (Zonneveld *et al.*, 1991).

Dengan berdasarkan uraian diatas dilakukan analisis pengaruh padat tebar berbeda terhadap kondisi parameter kualitas air dan tingkat kelangsungan hidup larva udang vaname (*Litopeneus vannamei*).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama kurang lebih 2 bulan 10 hari dimulai pada 7 Februari – 20 April 2022 di PT. Central Pertiwi Bahari, Kab Takalar, Sulawesi Selatan.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu meliputi bak tandon, bak pemeliharaan larva, batu aerasi, selang aerasi, beaker glass, timbangan, alat kualitas air, blower, pompa, genset, dan xpercount. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi nauplii, pakan, dan filter air (pasir, arang, batu).

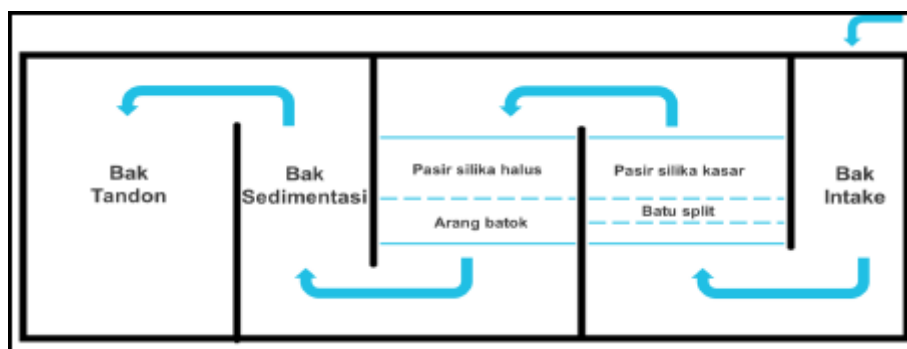
Prosedur penelitian

1. Persiapan Wadah dan Biota Uji

Biota yang digunakan dalam studi ini adalah udang vaname nauplii 5 yang berasal dari PT CPB Situbondo. Wadah yang digunakan berjumlah 6 bak beton. Wadah yang digunakan berupa bak beton dengan volume 50 m³. Sebelum digunakan bak di cuci dengan detergen dan dikeringkan selama 3-5 hari. Setelah itu di pasang aerasi dengan jarak 50 cm tiap titik.

2. Persiapan Media Pemeliharaan

Media yang digunakan untuk penelitian adalah air laut. Air yang digunakan dilakukan treatment berupa sandfilter pada gambar 1. Tahap treatment yang dilakukan yaitu penyedotan air laut, filtrasi, ozonisasi, dan pressure filter. Air laut akan melewati 2 tahapan sandfilter. Tahapan pertama akan difilter oleh pasir silika kasar dan batu split, kemudian pada tahapan kedua akan di filter Kembali dengan asir silika yang lebih halus dan arang batok. Setelah itu masuk pada tahap sedimentasi atau penengapan baru masuk ke bak tandon. Setelah air masuk pada bak tandon akan diberikan treatment berupa kaporit 15 ppm dilarutkan selama 5 jam dan natrium thiosulfate 15 ppm dilarutkan selama 2 jam. Setelah itu, air baru bisa digunakan pada wadah penelitian. Air dipompa menggunakan filterbag.



Gambar 1. Sistem filtrasi air yang digunakan untuk penelitian

3. Penebaran nauplii

Penebaran nauplii dilakukan dengan cara aklimatisasi selama 10 menit, setelah itu membuka ikatan kantong kemudian menuangkan secara perlahan ke dalam bak pemeliharaan sebesar 50 m³.

4. Pemeliharaan

Pakan yang diberikan berupa pakan alami (*Thalassiosira sp.* dan *Artemia salina sp.*) dan pakan komersil (pakan buatan). Pakan buatan diberikan selama 8 jam sekali yaitu 06.30, 10.30, 12.30, 15.30, 18.30, 22.30, 24.30 dan 04.30 WITA. Pemberian artemi diberikan setiap 3 kali sehari. Pengelolaan kualitas air dilakukan dengan pergantian air saat memasuki stadia Z1. Selain itu diberikan probiotik dengan dosis 20ml/L setiap dua hari sekali pada stadia Zoea dan Mysis.

Rancangan Percobaan

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan Perlakuan kepadatan (A). Ulangan yang digunakan adalah sejumlah 2 ulangan. Selama pemeliharaan larva udang vaname diberikan pakan alami dan buatan. A1 jumlah kepadatan 1.800.000 ekor, A2 jumlah kepadatan 2.400.000 ekor dan A3 jumlah kepadatan sebanyak 1.200.000 ekor. Pengamatan kualitas air suhu dan pH dilakukan setiap stadia pada pukul 06.00 WITA dan 12.00 WITA. Pengukuran ammonia, Oksigen Terlarut dan alkalinitas dilakukan setiap perpindahan stadia, PL2, PL5 dan PL7. Pengukuran Salinitas dilakukan setiap satu hari sekali.

Parameter yang diamati

Pertumbuhan harian post larva, kualitas air seperti pH, DO, Salinitas, Suhu, Amonia, dan alkalinitas, selain itu juga mengamati pertumbuhan panjang post larva, tingkat kelangsungan hidup atau *Survival Rate*. Survival rate ditentukan dengan menggunakan Rumus :

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan : SR yakni Tingkat kelangsungan hidup (%), N_t adalah banyaknya larva udang yang hidup sampai akhir pemeliharaan, N₀ adalah udang yang ditebar atau nauplii yang ditebar pada awal pemeliharaan.

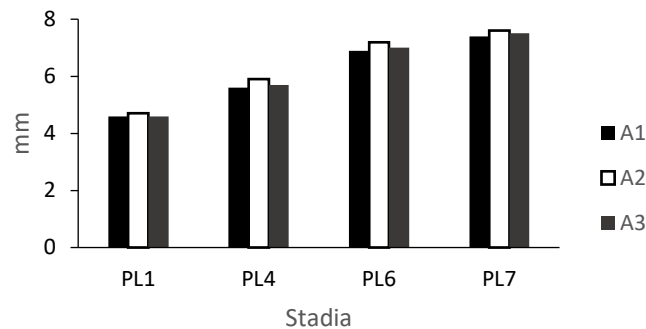
Analisis Data

Analisis data yang digunakan berupa SPSS dan Microsoft Excel. Analisis SPSS digunakan untuk uji ANOVA untuk menganalisis data *Survival Rate* dan Pertumbuhan, sedangkan Microsoft Excel digunakan sebagai analisis deskriptif dalam bentuk grafik dan tabel data kualitas air.

HASIL

Pertumbuhan

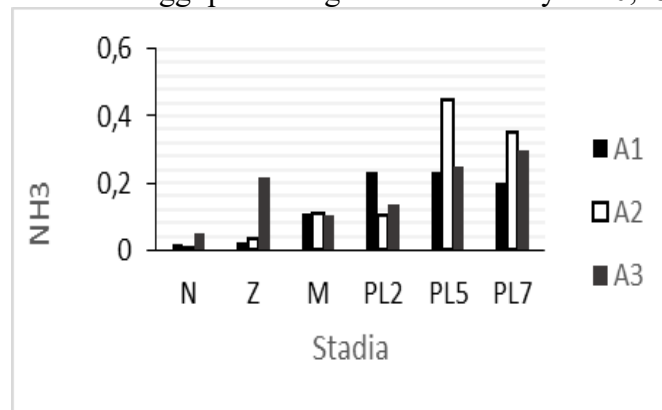
Pertumbuhan post larva udang vaname pada perlakuan A1, A2 dan A3 mempunyai hasil yang cenderung sama. Pada gambar 2 terlihat bahwa pada PL1 sampai dengan PL7 pada setiap perlakuan tidak menunjukkan hasil yang paling tinggi maupun paling rendah. Hasil ANOVA dengan kepercayaan 95% menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan. Gambar 2 menunjukkan bahwa pertumbuhan post larva menunjukkan adanya peningkatan. Pertumbuhan pada stadia Post larva 1 ke post larva 7 mengalami peningkatan sekitar 2 mm pada setiap perlakuan jumlah tebar yang berbeda.



Gambar 2. Pertumbuhan Post Larva Udang Vaname. A1 (kepadatan 1.800.000 ekor, A2 Kepadatan 2.400.000 ekor dan A3 kepadatan 1.200.000 ekor)

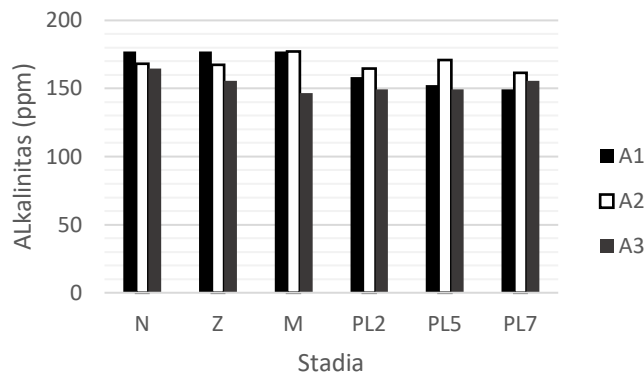
Kualitas air

Berdasarkan hasil monitoring pada bak A1, A2 & A3 menunjukkan bahwa amoniak pada bak ketiga fluktuatif (Gambar 3). Pada stadia Post Larva 5 bahwa tingkat ammonia tinggi pada bak A2 dan begitu juga pada akhir pemeliharaan bak A2 cenderung mengalami kenaikan paling tinggi dibandingkan dengan bak A1 dan A3. Kenaikan pada PL 5 di Bak A2 mencapai 0,5 mg/l. tingkat kepadatan yang tinggi maka akan memberikan juga hasil metabolisme udang didalamnya juga banyak sehingga dapat meningkatkan kandungan ammonia dalam wadah pemeliharaan meningkat. Nilai amoniak tertinggi pada ketiga bak di bawah yaitu 0,489 mg/L pada bak A2.



Gambar 3. Hasil Pegukuran Amonia pada wadah penelitian. A1 (kepadatan 1.800.000 ekor, A2 Kepadatan 2.400.000 ekor dan A3 kepadatan 1.200.000 ekor)

Alkalinitas pada wadah penelitian cenderung stabil pada seluruh stadia baik bak A1, A2, dan A3 menunjukkan hasil yang stabil (Gambar 4). Mulai stadia nauplii sampai post larva pada wadah A1 berkisar 150- 180 ppm. Wadah A2 berkisar 160-180 ppm dan A3 berkisar 140-170 ppm. Alkalinitas pada stadia nauplii cenderung lebih tinggi dibandingkan pada saat stadia post larvae. Alkalinitas selama masa pemeliharaan arva udang vaname terus mengalami penurunan maupun peningkatan tetapi tidak drastis.



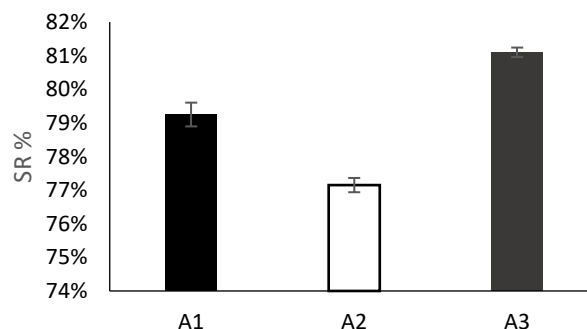
Gambar 4. Kandungan Alkalinitas pada wadah pemeliharaan

Tabel 1. Parameter Kualitasa Air Oksigen terlarut, Suhu, pH, dan Salinitas

Parameter	A1	A2	A3
Oksigen terlarut (ppm)	5,09-5,10	5,20-5,40	4,80-5,05
Suhu (°C)	30,0-31,8 (06.00)	29,7-32,2	30,4-31,9
	30,9- 32,1 (12.00)	30,4-32,6	30,8-31,9
pH	7,8-8,4 (06.00)	7,8-8,2	7,8-8,3
	7,8-8,3 (12.00)	7,8-8,3	7,8-8,3
Salinitas (ppt)	32-34	33-35	32-35

Berdasarkan hasil pengukuran oksigen terlarut selama masa pemeliharaan larva dan postlarva udang vaname pada A1 berkisar 5,09-5,10 mg/l, A2 berkisar 5,20-5,40 mg/l, dan A3 4,80- 5,05 mg/l. Pengukuran suhu pada pagi dan sore hari di bak A1, A2 dan A2 memenuhi standart untuk pertumbuhan udang vaname begitu juga pH pada tabel 2. pH pagi hari pada wadah A menunjukkan 7,8-8,4; A@ 7,8-8,2 dan A3 7,8-8,3. pH pada sore hari wadah A1 menunjukkan 7,8-8,3, A2 7,8-8,3 dan A3 yaitu 7,8-8,3. Salinitas Berdasarkan hasil monitoring salinitas pada bak A1, A2 & A3 menunjukkan hasil bahwa ketiga bak tersebut cenderung memiliki salinitas yang stabil, hal ini dapat dilihat pada (Tabel 2).

Survival Rate



Gambar 6. Hasil Perhitungan *Survival Rate* dengan pelakuan berbeda. A1 (kepadatan 1.800.000 ekor, A2 Kepadatan 2.400.000 ekor dan A3 kepadatan 1.200.000 ekor)

Berdasarkan uji ANOVA dengan taraf kepercayaan 95% bahwa padat tebar tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup udang vaname. Berdasarkan gambar 6 SR (*Survival Rate*) tertinggi ada pada bak A3 dengan penebaran 1.200.000 ekor dan terendah

pada bak/wadah A2 dengan kepadatan 2.400.000 ekor/wadah. Semakin tinggi padat penebaran maka kelangsungan hidup rendah, diduga angka kematian yang tinggi disebabkan oleh padat penebaran yang tidak seimbang.

PEMBAHASAN

Peningkatan pertumbuhan post larva menandakan bahwa pakan yang diberikan dapat terserap dengan baik pada gambar 2. Pertumbuhan pada setiap Post Larva menunjukkan adanya peningkatan. Pertumbuhan tidak hanya dipengaruhi oleh padat tebat. Menurut Purba (2012) banyak factor yang mempengaruhinya. Factor yang mempengaruhi pertumbuhan tidak hanya padat tebat. Menurut Febriani et al., (2018) bahwa pertumbuhan dipengaruhi oleh banyak factor. Factor internal meliputi genetic dan fisiologi dan factor eksternal meliputi pakan, kualitas air dan padat tebat. Lestari et al., (2017) bahwa tingkat konsumsi pakan akan mempengaruhi pertumbuhan individu maupun biomassa pada peneliharaan yang berkaitan dengan optimalnya pertumbuhan udang.

Sumber ammonia salah satunya adalah sisa hasil metabolisme dan pakan. Walaupun kandungan ammonia yang tinggi pada bak pemeliharaan, kandungan tersebut masih dapat ditoleransi oleh udang vaname. Menurut Boyd dan Clay, (2002) konsentrasi ammonia di atas 4 & 5 mg/L akan menjadi racun bagi udang. Jumlah kepadatan udang vaname pada bak dapat berpengaruh terhadap tinggi rendahnya amoniak suatu bak karena kepadatan rendah berpengaruh dengan pakan yang diberikan, jika semakin tinggi padat tebat maka semakin tinggi pakan yang diberikan maka semakin tinggi potensi amoniak pada bak yang memiliki kepadatan tinggi begitupun sebaliknya. Menurut Suhendar et al., (2020) bahwa peningkatan padat tebat berpengaruh terhadap tingginya ammonia dalam air yang berasal dari sisa pakan dan pakan yang tidak termakan selain itu juga akibat dari fase yang meningkat.

Alkalinitas berperan penting dalam kegiatan pemeliharaan udang vaname yaitu sebagai buffer atau penyangga perairan. Janna et al., (2022), alkalinitas harus selalu dalam kondisi stabil karena jika mengalami penurunan maka udang akan gampang terkena penyakit, keamrtian dan lingkungan yang tidak efisien. Kandungan alkalinitas yang baik untuk pertumbuhan larva udang vaname menurut Arsad *et al.*, (2017) yaitu 90-150 mg/L.. Kisaran nilai alkalinitas pada media budidaya yang tinggi menandakan perairan tersebut mampu stabil dalam menghadapi perubahan pH. Namun, alkalinitas yang berkisar antara 200-250 mg/L dapat menyebabkan menurunnya kadar oksigen terlarut (Boyd, 1982). Nilai alkalinitas diatas 150 mg/L menunjukkan kepekatan plankton dan oksigenasi yang cukup, Alkalinitas tinggi inilah yang membantu dalam menyediakan unsur kalsium untuk kebutuhan osmoregulasi sel dalam tubuh udang (Yanti *et al.*, 2017). Menurut Atmomarsono *et al.*, (2013) bahwa nilai alkalinitas air di wadah pemeliharaan digunakan sebagai penstabil pH, nilai alkalinitas air disarankan >100 mg/L atau berada pada kisaran 120-160 mg/L.

Kisaran oksigen terlarut pada wadah penelitian cocok untuk pertumbuhan. Menurut Adiwijaya *et al.*, (2003) kisaran optimal oksigen terlarut selama masa pemeliharaan udang vaname berkisar 3,5- 7,5 mg/L. DO pada kehidupan udang sangatlah penting dalam pertumbuhannya, begitu pentingnya DO pada kehidupan udang jika sistem aerasi pada bak pemeliharaan mati selama maka DO pada bak akan menurun drastis di bawah 3 mg/L dalam waktu 1 jam dan akan menimbulkan stress pada larva udang dan dapat menyebabkan kematian pada larva udang (Clifford, 1988).

Kisaran suhu pada pagi hari 30,5-32 °C dan sore hari 31,5-32,5 °C baik untuk pertumbuhan udang putih (*Penaeus indicus*) (Kurniaji et al., 2023). Menurut Boyd (1990), suhu perairan untuk spesies daerah tropic yang memberikan pertumbuhan optimal yaitu 29-30 °C. Udang vaname akan mati jika berada pada suhu dibawah 15 °C atau di atas 33 °C. Suhu

optimum untuk udang vaname antara 23-30 °C (Wyban dan Sweeny, 1991). Kisaran pH yang baik untuk udang yakni 7,5-8,5 (Nur et al., 2018). Kadar pH 5,4-6,4 menunjukkan gangguan pada proses metamorphosis larva menjadi post larva dibandingkan jika kadar pH diatas 7 (Liew et al., 2022).

Udang vaname bersifat euryhaline yaitu dapat tumbuh pada rentang salinitas yang luas 0-45 ppt. larva udang putih yakni 28-31 ppt (Nur et al., 2018). Salinitas berhubungan dengan sistem osmoregulasi pada kehidupan organisme akuatik. Menurut Anita et al. (2017) bahwa salinitas berhubungan atau berpengaruh pada proses osmoregulasi yang berdampak pada kelangsungan hidup larva udang dan pertumbuhan udang. Salinitas yang terlalu tinggi atau rendah dapat menyebabkan pertumbuhan terganggu dan kematian pada larva udang.

Menurut Syahid *et al.*, (2006) kepadatan benih udang yang terlalu tinggi dapat menyebabkan terjadinya kematian benih yang berbeda-beda, akibat dari adanya kanibalisme sehingga menurunkan tingkat kelulusan hidup udang. Cholik *et al.*, (1990), padat penebaran akan mempengaruhi kompetisi terhadap ruang gerak, kebutuhan makanan dan kondisi lingkungan yang pada gilirannya dapat mempengaruhi pertumbuhan dan tingkat kelulusan hidup yang merinci pada produksi. Menurut penelitian Rakhfid et al., (2017), tingkat kelangsungan hidup dipengaruhi oleh kompetisi antar individu dalam memanfaatkan ruang dan memperoleh makanan. nilai kelangsungan hidup yang rendah pada padat tebar yang lebih tinggi diduga disebabkan oleh ruang gerak udang semakin sempit dan persaingan mendapatkan pakan semakin tinggi, yang menyebabkan udang menjadi lebih agresif. Hal dapat menimbulkan stress pada udang yang memicu sifat kanibalisme antar individu, sehingga tingkat kematian meningkat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji ANOVA dengan taraf kepercayaan 95% bahwa padat tebar tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang vaname. Semakin tinggi padat tebar maka kandungan ammonia akan semakin meningkat. Meskipun secara statistik tidak berbeda nyata hasil kelangsungan hidup, namun dilihat secara kualitatif bahwa Perlakuan dengan padat tebar yang paling tinggi, memiliki SR lebih rendah dan Amonia paling tinggi. Kondisi kualitas air pendukung pertumbuhan larva udang vaname dalam kondisi stabil.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada PT. Cental Bahari Pertiwi Makassar yang telah memberikan kesempatan melakukan penelitian ini hingga selesai dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwijaya, D., P.R Sapto, E. Sutikno, E. Sugeng dan Subiyanto.(2003). Budidaya udang vaname (*L. vannamei*) sistem tertutup yang ramah lingkungan. Departemen Kelautan dan Perikanan. Dirjen Perikanan Budidaya. Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara. 29 hlm.
- Anita, A. W., Agus, M., & Mardiana, T. Y. (2017). Pengaruh Perbedaan Salinitas Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Udang *Vannamei* (*Litopenaeus vannamei*) PL-13. PENA Akuatika, 16(1), 12–19.

- Arsad, S., Ahmad A., Atika P. P., Betrina M. V., Dhira K. S., Nanik R. B. (2017). Studi Kegiatan Budidaya Pembesaran Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan Penerapan Sistem Pemeliharaan Berbeda. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan, 9, (1) : 1-14.
- Ariadi, H., Wafi, A., Musa, M., Supriatna. (2021). Keterkaitan Hubungan Parameter Kualitas Air Pada Budidaya Intensif Udang Putih (*L. vannamei*). Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan 12(1), 18-28.
- Atmomarsono, M., Muliani, Nurbaya, E. Susianingsih, Nurhidayah, dan Rachmansyah. (2013). Peningkatan produksi udang windu di tambak tradisional plus dengan aplikasi probiotik RICA. Buku rekomendasi
- Babu, D., Ravuru, J.N. Mude. (2014). effect of density on growth and production of *L. vannamei* of brackish water culture system in summer season with artificial diet in prakasam district, india. American International Journal of Research in Formal, Applied, & Natural Sciences 5(1), 10-13.
- Boyd, C. E. (1982). Water quality management for pond fish culture. Elsevier Scientific Publishing Co
- Boyd, C.E. and J.W. Clay. (2002). Evaluation of belize aquaculture LTD, a superintensive shrimp aquaculture system. Report prepared under The World Bank, NACA, and FAO Consorsium. Work In Progres For Public Discussion. Published by The Consorsium. US. 17 p
- Briggs, M., Smith, S. F., Subanghe, R., & Phillips, M. (2004). Introduction and movement of *Penaeus vannamei* and *P. stylirostris* in Asia and the Pacific. FAO. 40p
- Budiardi, T., Muzaki, A., & Utomo, N. B. P. (2005) White shrimp (*litopenaeus vannamei*) production on different rearing densities in biocrete pond. Jurnal Akuakultur Indonesia, 4(2), 109-113.
- Cholik, F., Mansyur, A., Mangawe, A. G. & Natsir, M. (1990). Feeding effect on the production of tiger prawn on floating net cage culture in Sanrobone river Takalar, South Sulawesi (Indonesia). Jurnal Penelitian Budidaya Pantai (Indonesia).
- Clifford, H. C. (1998). Management of ponds stocked with Blue Shrimp *Litopenaeus stylirostris*. In: Print, Proceedings of the 1st Latin American Congress on Shrimp Culture, Panama City, Panama, October, 1998. 101-109 pp.
- Febriani, D., Marlina E., dan Oktaviana, A. (2018). Total hemosit udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang dipelihara pada salinitas 10 ppt dengan padat tebar berbeda. Journal of Aquaculture Science , 3 (1) : 100 – 107.
- Haliman, R. W., & Adijaya, D. S., 2005. Udang Vannamei, Pembudidayaan dan Prospek Pasar Udang Putih yang Tahan Penyakit. vol. 75, Penebar Swadaya. Jakarta.
- Janna, M., Sijid, St. A., & Hasmawati. 2022. Analisa kualitas air pada calon induk udang Vaname *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) di Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Takalar. Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi, 2 (3) : 64-68. DOI <https://doi.org/10.24252/filogeni.v2i3.29469>.
- Kurniaji, A., Wahid, E., A.S Saridu. (2023). Studi kualitas air pada pemeliharaan larva udang putih (*penaeus indicus*) dengan kepadatan berbeda. Jurnal Perikanna, 13 (2): 354-366.) <http://doi.org/10.29303/jp.v13i2.499>
- Lestari, I., Yuniarti, T., et al. (2018). Penggunaan copepoda, oithona sp. sebagai substitusi artemia sp., terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan larva udang vaname (*litopenaeus vannamei*). Journal of Aquaculture Management and Technology, 7(1):90–98.
- Liew, H. J., Rahmah, S., Tang, P. W., Waiho, K., Fazhan, H., Rasdi, N. W., Hamin, S. I. A., Mazelan, S., Muda, S., Lim, L. S., Chen, Y. M., Chang, Y. M., Liang, L. Q., & Ghaffar, M. A. (2022). Low Water pH Depressed Growth And Early Development of Giant

- Freshwater Prawn *Macrobrachium rosenbergii* Larvae. *Heliyon*, 8(7). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09989>
- Nur, A., Yudhistira, A., Ruliaty, L., & Soleh, M. (2022). Pengaruh Umur Terhadap Performa Reproduksi Induk Udang Putih *Penaeus indicus*. *Jurnal Media Akuakultur Indonesia*, 2(1), 65–112. <http://doi.org/10.29303/mediaakuakultur.v2i1.1379>
- Purba, C. Y., 2012. Performa pertumbuhan, kelulushidupan, dan kandungan nutrisi larva udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) melalui pemberian pakan artemia produk lokal yang diperkaya dengan sel diatom. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 1(1):102–115.
- Rakhfid, A., Baya, N., Bakri, M., and Fendi, F. (2017). Growth and survival rate of white shrimp (*litopenaeus vannamei*) at different density. *Akuatikisle: Jurnal Akuakultur, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*, 1(2):1–6. <https://doi.org/10.29239/j.akuatikisle.1.2.1-6>.
- Suhendar, D. T., Azam B. Z., dan Suhendar I. S. 2020. Profil Oksigen Terlarut, Total Padatan Tersuspensi, Amonia, Nitrat, Fosfat Dan Suhu Pada Tambak Intensif Udang Vanamei. *Jurnal Akuatek Vol 1, No. 1*. Hal. 1-11.
- Syahid, M Subhan, A dan Armando, R. 2006. Budidaya Udang Organik secara Polikultur penebar swadaya. Jakarta.
- Wiranto, G., & Hermida, I. D. P. (2010). Pembuatan sistem monitoring kualitas air secara real time dan aplikasinya dalam pengolahan tambak udang. *Jurnal Teknologi Indonesia*, 33(2), 107-113.
- Wyaban, J. A dan Sweeney, J.1991. *Intensif Shrimp Production Technolog the oceanic*. Institute Shrimp Manual the Oceanic Institute, Honolulu, HI, USA. 158 pp.
- Yanti, M. E. G., Herliany, N. E., Negara, B. F., & Utami, M. A. F. (2017). Deteksi molekuler white spot syndrome virus (WSSV) pada udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) Di PT. Hasfam Inti Sentosa. *Jurnal Enggano*, 2(2), 156-169.
- Zonneveld, N., & Fadholi, R. (1991). Feed intake and growth or red tilapia at different stocking densities in ponds in indonesia. *Aquaculture*, 99, no. 1-2 (1991): 83-94.