

PENGARUH WAKTU AKLIMATISASI YANG BERBEDA TERHADAP
KELANGSUNGAN HIDUP DAN PERTUMBUHAN UDANG VANAME
(*Litopenaeus vannamei*)

THE INFLUENCE OF DIFFERENT ACLIMATIZATION TIMES ON SURVIVAL
RATE AND GROWTH OF VANAME SHRIMP (*Litopenaeus vannamei*)

Andre Rachmat Scabra*, Iin Satria, Muhammad Marzuki, Bagus Dwi Hari Setyono

Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Mataram

Jalan Majapahit No.62, Mataram

*Alamat korespondensi: andrescabra@unram.ac.id

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui waktu aklimatisasi terbaik untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang vaname. Penelitian dilaksanakan selama 22 hari, mulai dari tanggal 5 sampai 26 Februari 2021 bertempat di Laboratorium Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Dengan demikian pada penelitian ini terdapat 15 unit percobaan. Sebagai perlakuan adalah perdedaan masa aklimatisasi penurunan salinitas sebagai berikut: Perlakuan 1: Tanpa penurunan salinitas (30 ppt). Perlakuan 2: 1 hari penurunan salinitas (30 ppt, 0 ppt). Perlakuan 3: 2 hari penurunan salinitas (30 ppt, 15 ppt, 0 ppt). Perlakuan 4: 3 hari penurunan salinitas (30 ppt, 20 ppt, 10 ppt, 0 ppt). Perlakuan 5: 4 hari penurunan salinitas (30 ppt, 23 ppt, 15 ppt, 8 ppt, 0 ppt). Hasil penelitian menunjukkan bahwa udang vaname yang dipelihara pada salinitas rendah dengan menggunakan metode aklimatisasi berpengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup. Nilai tingkat kelangsungan hidup antara 1% - 73%, memiliki bobot mutlak antara 0.0433 gram - 0.1802 gram dan panjang mutlak antara 1.1 cm - 2.9 cm dengan nilai rasio konversi pakan 0.1285 - 3.937. Tingkat konsumsi oksigen pada udang vaname yaitu 0.073 - 0.113.

Kata kunci: waktu aklimatisasi, udang vaname, kelangsungan hidup, pertumbuhan.

Abstract

This study aims to determine the best acclimatization time for survival rate and growth of vaname shrimp. This research was carried out for 22 days, started from February 5 to 26, 2021 at the Laboratory of Aquaculture Study Program, Faculty of Agriculture, University of Mataram. The research method used a completely randomized design with 5 treatments and 3 replications. Thus in this study there were 15 experimental units. As a treatment is the difference acclimatization periode was the decrease in salinity as follows : Treatment 1 : no decrease in salinity (30 ppt). Treatment 2 : 1 day decreased salinity (30 ppt, 0 ppt). Treatment 3 : 2 day decreased in salinity (30 ppt, 15 ppt, 0 ppt). Treatment 4 : 3 day decreased in salinity (30 ppt, 20 ppt, 10 ppt, 0 ppt). Treatment 5 : 4 day decreased in salinity (30 ppt, 23 ppt, 15 ppt, 8 ppt, 0 ppt). The results showed that the vaname shrimp that were kept at low salinity using acclimatization method had noticeable effect on survival rate. The value of survival rate between 1 % - 73 %, has an absolute weight between 0.0433 gram - 0.1802 gram and an

absolute length bewtween 1.1 cm – 2.9 cm with food conversion ratio 0.1285 – 3.937. The oxygen consumption rate between 0.073 – 0.113.

Keywords : acclimatization time, vanme shrimp, survival rate, growth.

PENDAHULUAN

Udang merupakan salah satu komoditas ekspor dari sub sektor perikanan yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Salah satu jenis udang yang permintaannya cukup tinggi baik di dalam maupun luar negeri yaitu udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan spesies euryhaline yang hidup di wilayah pesisir maupun laut selama siklus hidupnya (Rizki *et al.*, 2018). Di Indonesia, keberadaan udang vaname sudah bukan hal yang asing lagi karena keunggulan-keunggulan yang dimiliki oleh udang introduksi tersebut telah berhasil merebut simpati para pembudidaya, sehingga sejauh ini keberadaannya dinilai dapat menggantikan spesies udang windu (*Penaeus monodon*) sebagai alternatif kegiatan diversifikasi usaha yang positif.

Pada penerapan teknologi sederhana sampai intensif dalam produksi udang vaname di wilayah tropis telah menunjukkan bahwa udang vaname memiliki keunggulan dibandingkan dengan jenis udang yang lain. Udang vaname pertumbuhannya lebih cepat, dapat mengisi semua kolom air sehingga dapat dibudidayakan dengan padat tebar yang tinggi, bersifat eurihaline, serta lebih tahan terhadap penyakit dan gangguan lingkungan (Poernomo, 2004).

Budidaya udang vaname di Indonesia umumnya hanya dilakukan di tambak, sementara untuk daerah yang jauh dari sumber air laut belum banyak dilakukan. Kendala utama yang dihadapi adalah terbatasnya ketersediaan air laut untuk pemeliharaan (Taqwa *et al.*, 2008). Meningkatnya budidaya udang Vannamei di seluruh wilayah Nusantara di wilayah pertambakan akhir akhir ini membuat beberapa petani mencoba membudidayakan udang vaname di kolam air tawar.

Udang vaname yang memiliki toleransi yang tinggi terhadap salinitas, yaitu dari 2 sampai 40 ppt, dan bahkan akan tumbuh cepat pada salinitas yang lebih rendah. Kondisi udang yang beradaptasi terhadap salinitas ini kemudian menjadikan beberapa pembudidaya mencoba melakukan budidaya udang vaname di air tawar melalui proses aklimatisasi dan berhasil dilakukan budidaya udang pada salinitas rendah pada salinitas 2 ppt (Kusyairi *et al.*, 2019). Budidaya udang vaname di air tawar memiliki beberapa keunggulan diantaranya : tahan terhadap resiko terjangkitnya penyakit udang yang disebabkan oleh virus dan bakteri yang banyak menginfeksi udang di perairan air payau. Budidaya udang vaname di air tawar disini adalah air yang mengandung sedikit garam, bukan air tawar murni seperti murni air tawar pada umumnya. Budidaya udang vaname di air tawar maksudnya air tawar yang masih mengandung kadar garam tapi sedikit dan salinitasnya mendekati air tawar yaitu 2 ppt.

Penelitian mengenai budidaya udang vaname di air tawar sudah banyak dilakukan. Dari beberapa penelitian tersebut terdapat permasalahan yang ditemui, yaitu salah satunya rendahnya sintasan yang dihasilkan. Tingkat mortalitas yang tinggi diduga disebabkan perubahan salinitas yang ekstrim. Perubahan salinitas menyebabkan laju osmoregulasi meningkat sehingga laju beban osmotik, konsumsi oksigen dan tingkat stress meningkat (Fibro *et al.*, 2011). Untuk itu perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai proses aklimatisasi udang vaname ke air tawar untuk melihat tingkat kelangsungan hidup yang lebih baik.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan selama 22 hari, mulai dari tanggal 5 sampai 26 Februari 2021 bertempat di Laboratorium Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Rancangan Penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari lima perlakuan, dan setiap perlakuan mempunyai 3 kali ulangan. Dengan demikian pada penelitian ini terdapat 15 unit percobaan. Setiap kontener diisi dengan 25 ekor udang per 25 L air. Sebagai perlakuan adalah perbedaan masa aklimatisasi penurunan salinitas sebagai berikut:

- Perlakuan 1: Tanpa penurunan salinitas (30 ppt)
Perlakuan 2: 1 hari penurunan salinitas (30 ppt, 0 ppt)
Perlakuan 3: 2 hari penurunan salinitas (30 ppt, 15 ppt, 0 ppt)
Perlakuan 4: 3 hari penurunan salinitas (30 ppt, 20 ppt, 10 ppt, 0 ppt)
Perlakuan 5: 4 hari penurunan salinitas (30 ppt, 23 ppt, 15 ppt, 8 ppt, 0 ppt)

Parameter Penelitian

Parameter penelitian pada penelitian ini meliputi derajat kelangsungan hidup (SR), pertumbuhan berat dan panjang, kualitas air, tingkat konsumsi oksigen (TKO) dan rasio konversi pakan (FCR). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95% melalui program SPSS untuk mengetahui adanya pengaruh yang signifikan dari perlakuan yang diberikan.

Derajat Kelangsungan Hidup

Derajat kelangsungan hidup dihitung berdasarkan rumus (Heinsbroek 1989) dalam (Amrillah *et al.*, 2015) adalah sebagai berikut :

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

Keterangan :

SR = Kelulushidupan udang vaname ; N = Jumlah udang vaname yang hidup pada akhir penelitian (individu); N_o = Jumlah udang vaname yang hidup di awal penelitian (individu).

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Menurut pendapat Effendi (1997) dalam Pratama (2017) pertumbuhan bobot mutlak (W_m) dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$W_m = W_t - W_o$$

Keterangan :

- W_m : Pertumbuhan bobot mutlak (gr)
 W_t : Bobot rata-rata udang di akhir pemeliharaan (gr)
 W_o : Bobot rata-rata udang di awal pemeliharaan (gr)

Pertambahan panjang mutlak

Pertambahan panjang mutlak dapat dihitung dengan menggunakan rumus Effendie (1979) yaitu:

$$P_m = L_t - L_o$$

Keterangan:

- P_m : Pertumbuhan mutlak (cm)
 L_t : Panjang akhir (cm)
 L_o : Panjang awal (cm)

Rasio konversi pakan

Rasio konversi pakan (FCR) udang dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$FCR = \frac{\sum F_{pakanyangdiberikan} - \sum F_{sisapakan}}{(B_t + B_m) - B_o} \quad (4)$$

Keterangan :

- FCR : Rasio konversi pakan (FCR)
 ΣF : Jumlah pakan (gram)
 B_t : Biomassa udang pada akhir penelitian (gram)
 B_m : Biomassa udang yang mati (gram)
 B_o : Biomassa udang pada awal penelitian (gram)

Tingkat konsumsi oksigen

Tingkat konsumsi oksigen dihitung berdasarkan rumus Pavlovski (1964) dalam Budiarti, *et all.* (2005) berikut :

$$t_1 = \frac{([O_2]_0 - [O_2]_1 \times V_0) / (W_1)}{(t_1 - t_0)}$$

$$t_n = \frac{([O_2]_{tn-1} - [O_2]_n \times V_{n-1}) / (W_n)}{(t_n - t_{n-1})} \quad (5)$$

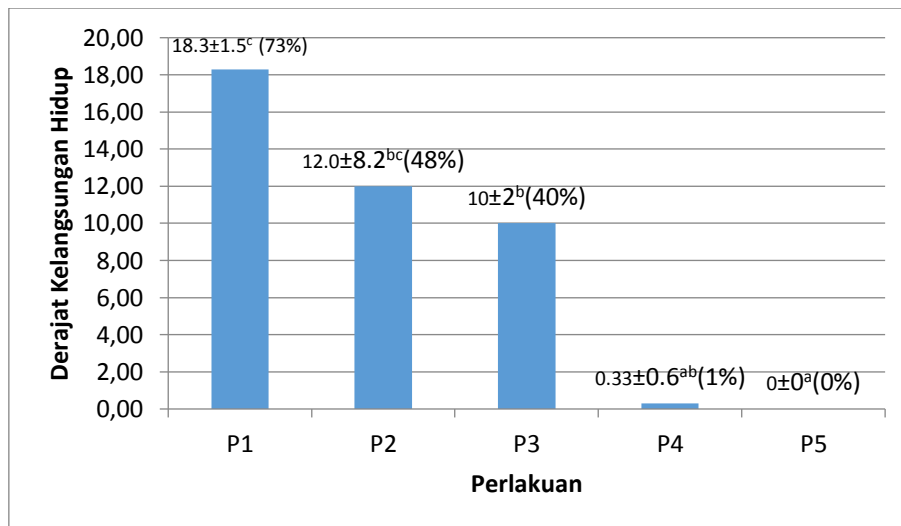
Keterangan :

- [O₂]₀ = konsentrasi O₂ pada saat t₀
- [O₂]_n = konsentrasi O₂ pada saat t_n
- V₀ = volume air pada saat t₀
- V_{n-1} = volume air pada saat t_{n-1}
- W_n = bobot udang pada saat t_n
- t₀ = waktu pada jam ke-0 (awal)
- t₁ = waktu pada jam ke-1 (akhir)
- t_n = waktu pada jam ke-n (n=1, 2, 3,...,6)
- t_{n-1} = waktu pada jam ke-n-1 (n=1, 2, 3,...,6)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis data didapatkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang nyata terhadap derajat kelangsungan hidup udang vaname selama

21 hari pemeliharaan. Dari hasil perhitungan didapatkan persentase derajat kelangsungan hidup udang vaname tertinggi pada perlakuan 1 (P1) yaitu sebesar 73 %. Perlakuan 1 (P1) merupakan kontrol dari penelitian, yangmana diberikan perlakuan berupa udang ditempatkan di sebuah kontainer yang berisi air laut dengan salinitas 30 ppt. Selanjutnya persentase derajat kelangsungan hidup terbesar kedua diperoleh pada perlakuan 2 (P2) yaitu sebesar 48 %. Pada perlakuan 2 (P2) penurunan salinitas ke 0 ppt dilakukan dalam satu hari. Kemudian urutan ketiga dengan persentase derajat kelangsungan hidup udang vaname sebesar 40% yaitu pada perlakuan 3 (P3) dengan penurunan salinitas ke 0 ppt selama dua hari. Persentase derajat kelangsungan hidup sebesar 1% terdapat pada perlakuan 4 (P4) dengan penurunan salinitas ke 0 ppt selama tiga hari. Derajat kelangsungan hidup udang vaname terendah terdapat pada perlakuan lima (P5) yaitu sebesar 0%. Grafik derajat kelangsungan hidup udang vaname dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Grafik Derajat Kelangsungan Hidup Udang Vaname

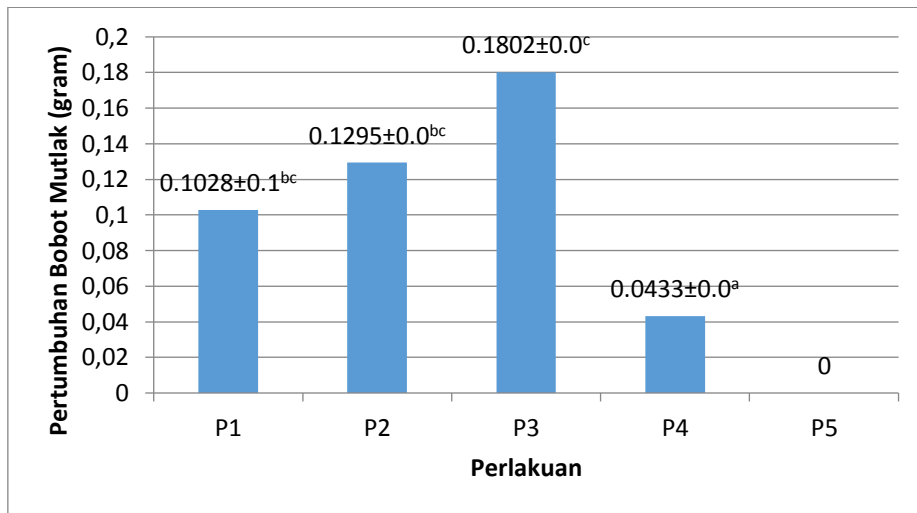
Penurunan derajat kelangsungan hidup di setiap perlakuan diduga disebabkan oleh udang vaname memiliki sifat kanibalisme yang cukup tinggi. Sifat udang yang agresif dan cenderung territorial akan menyerang

kawanannya yang lebih kecil atau saat ganti kulit (molting) atau kanibalisme (Ali, 2007).

Berdasarkan analisis data, bobot udang vaname selama pemeliharaan 21 hari

mengalami peningkatan dari bobot awal. Pertumbuhan bobot mutlak tertinggi hingga terendah secara berturut-turut adalah 0.1802 gram pada perlakuan 3 (P3). Kemudian 0.1295 gram pada perlakuan dua

(P2), 0.1028 gram pada perlakuan 1 (P1), 0.0433 gram pada perlakuan empat (P4), dan 0 gram pada perlakuan 5 (P5). Grafik bobot mutlak udang vaname dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

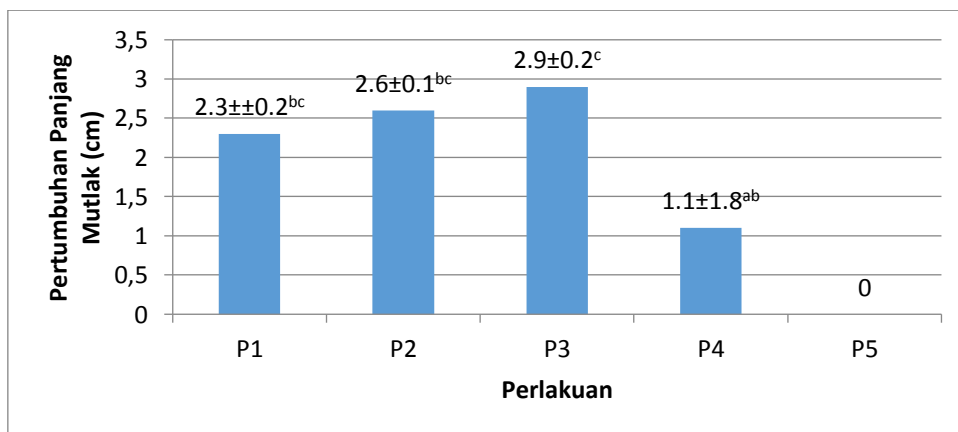


Gambar 2. Grafik Pertumbuhan Bobot Mutlak Udang Vaname

Kenaikan bobot udang vaname selama penelitian disebabkan karena pemberian pakan yang cukup untuk menunjang pertumbuhan udang. Hal ini sesuai dengan Hadi, *et al* (2002), yaitu pertumbuhan terjadi pada makhluk hidup apabila jumlah makanan yang dimakan melebihi kebutuhan untuk mempertahankan hidupnya.

Pemberian perlakuan pada udang vaname berpengaruh nyata pada pertumbuhan panjang mutlak. Hasil perhitungan data pada parameter pertumbuhan panjang mutlak udang

vaname didapatkan panjang tertinggi pada perlakuan 3 (penurunan salinitas ke 0 ppt dua hari) yaitu sebesar 2.9 cm. Selanjutnya perlakuan 2 (penurunan salinitas ke 0 ppt satu hari) yaitu sebesar 2.6 cm. Kemudian 2.3 cm pada perlakuan 1 (kontrol), 1.1 cm perlakuan 4 (penurunan salinitas ke 0 ppt tiga hari), dan terakhir pada perlakuan 5 (penurunan salinitas ke 0 ppt empat hari) sebesar 0 cm dikarenakan udang mati secara keseluruhan saat diakhir pemeliharaan. Hasil pengamatan dapat dilihat pada grafik di bawah ini.

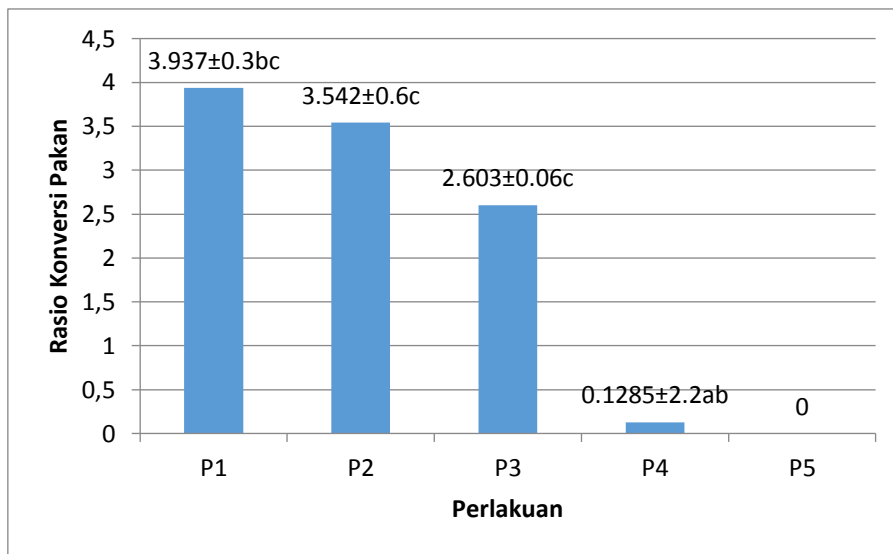


Gambar 3. Grafik Pertumbuhan Panjang Mutlak Udang Vaname

Laju pertumbuhan (panjang dan berat) harian erat kaitannya dengan proses ganti kulit udang (molting). Proses ganti kulit tersebut merupakan salah satu sifat biologis udang yang berlangsung secara periodik mulai dari telur, larva hingga dewasa (Ali, F dan Agus Waluyo, 2015). Proses timbulnya molting sendiri dipengaruhi beberapa faktor yaitu pengaruh kondisi lingkungan (intensitas matahari, salinitas, suhu, DO, pH), pengaruh makanan dan aktivitas makan udang dan pengaruh jenis

kelamin serta umur udang dimana interval molting antara udang muda lebih pendek daripada udang dewasa (Azis, 2008).

Rasio konversi pakan merupakan jumlah pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg daging pada udang yang dibudidayakan. Berdasarkan hasil analisis data dapat dilihat pada gambar 7, jumlah rasio tertinggi terdapat pada perlakuan satu (P1) yaitu sebesar 3.937, sedangkan terendah pada perlakuan 3 (P3) yaitu sebesar 2.603.



Gambar 4. Grafik Rasio Konversi Pakan Udang Vaname

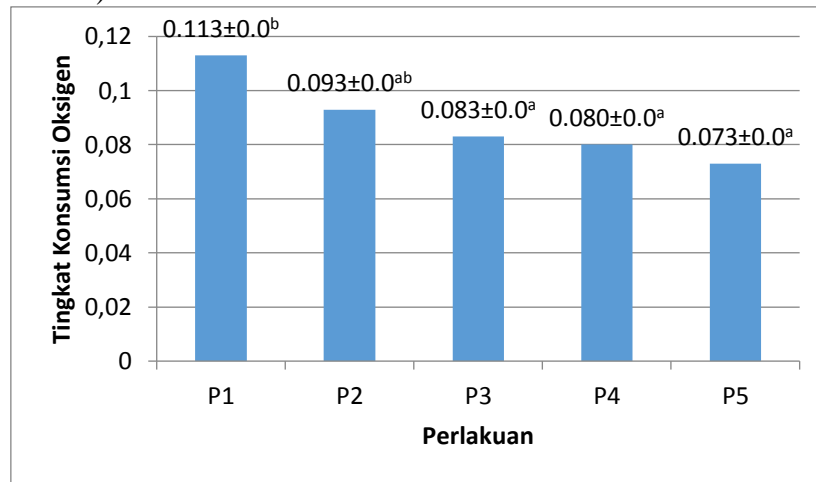
Nilai rasio konversi pakan berbanding terbalik dengan berat, sehingga semakin rendah nilainya maka semakin efisien udang dalam memanfaatkan pakan menjadi pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sopha *et al.* (2015) dalam Sulastri (2017) bahwa semakin kecil nilai rasio konversi pakan semakin baik karena hal ini menandakan semakin kecil biaya yang dikeluarkan untuk pembelian pakan sehingga semakin tinggi keuntungan yang diperoleh.

Menurut Qurata'ayun (2009) salinitas dapat mempengaruhi nafsu makan udang, jika nilai salinitas tinggi maka konversi ratio pakan (FCR) akan tinggi. Hal ini dikarenakan salinitas erat pengaruhnya dengan tekanan osmotik cairan tubuh ikan/udang. Apabila tekanan osmotik media (salinitas) berbeda jauh dengan tekanan

osmotik cairan tubuh (kondisi tidak ideal) maka tekanan osmotik akan menjadi beban bagi udang sehingga dibutuhkan energi yang relatif besar untuk mempertahankan osmotik tubuhnya agar tetap pada keadaan yang ideal. Oleh karena itu, salinitas media akan mempengaruhi pembelanjaan energi untuk osmoregulasi, yang disisi lain juga akan mempengaruhi tingkat konsumsi pakan.

Berdasarkan hasil perhitungan tingkat konsumsi oksigen selama penelitian didapatkan TKO tertinggi pada perlakuan 1 (P1) sebesar 0.113, sedangkan terendah pada perlakuan 5 (P5) sebesar 0.073. Lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 8. Konsumsi oksigen merupakan pengkuantitatifan banyaknya oksigen yang dibutuhkan oleh suatu organisme (ikan). Tingkat konsumsi oksigen udang vaname

antara lain bergantung pada ukuran (stadia) udang vaname (faktor internal) dan status makan (faktor eksternal).



Gambar 5. Grafik Tingkat Konsumsi Oksigen Udang Vaname

Menurut Campbell (2004), untuk mengetahui laju metabolisme hewan yang berespirasi aerob, maka cara yang baik adalah menentukan jumlah oksigen (O₂) yang dikonsumsi dalam satu satuan waktu. Laju konsumsi oksigen pada udang vanamei *L. Vannamei* cenderung menurun sejalan dengan pertambahan bobot tubuh udang vanamei. Semakin tinggi bobot udang maka konsumsi oksigennya cenderung semakin turun sampai tingkat tertentu (Spanopoulas, 2005).

Kualitas air memegang peranan penting dalam kegiatan budidaya karena dapat mempengaruhi kelangsungan hidup dan kecepatan pertumbuhan udang vaname. Oleh sebab itu, kualitas air perlu diperhatikan secara intensif. Selama penelitian kualitas air yang diukur adalah suhu, pH dan DO. Berdasarkan pengamatan, ketiga parameter kualitas air selama penelitian menunjukkan nilai yang cukup optimal, dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Kualitas Air

No.	Parameter	P1	P2	P3	P4	P5
1.	Suhu (°C)	28.6 – 29.1	28.5 – 29.1	28.5 – 29.1	28.6 – 29.1	28.5 – 29.1
2.	pH	7.7 – 8.4	8.2 – 8.4	8.4 – 8.5	7.7 – 8.5	8.2 – 8.5
3.	DO	4.5 – 4.9	4.7 – 4.9	4.6 – 4.9	4.7 – 4.8	4.8 – 4.9

Suhu merupakan salah satu parameter pada air yang sering diukur nilainya, karena kegunaannya yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Nilai suhu pada penelitian ini di setiap perlakuan berkisar antara 28.6 – 29.1 derajat celcius. Nilai tersebut dapat dikatakan cukup optimal, sesuai dengan pendapat Kurniawan (2019) bahwa pada budidaya tambak udang suhu perairan yang baik berkisar 26 – 30 derajat celcius. Sebab pada rentang nilai tersebut udang dapat tumbuh dengan baik karena

dapat melakukan proses pencernaan makanannya dengan baik.

Derajat keasaman (pH) merupakan ukuran nilai kadar keasaman atau basa pada air. Nilai pH menentukan baik buruknya lingkungan perairan, karena pH air dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kehidupan secara langsung (Alkindy, 2006). Nilai pH pada tiap-tiap perlakuan di penelitian ini berkisar 7.7 – 8.5. Hal ini menunjukkan bahwa pH air pada penelitian cukup optimal. Sesuai dengan pendapat Lestari *et al.* (2018) derajat keasaman (pH)

yang baik untuk budidaya udang adalah 7,4 - 8,9.

Oksigen terlarut (*dissolved oxygen*) dalam air sangat menentukan kehidupan udang. Rendahnya kadar oksigen dapat berpengaruh terhadap fungsi biologis dan lambatnya pertumbuhan, bahkan dapat mengakibatkan kematian. Dari hasil pengukuran selama penelitian DO pada tiap perlakuan berkisar 4.5 – 4.9 mg/l. Hasil penelitian menunjukkan oksigen terlarut dalam air pemeliharaan dari semua

perlakuan masih dalam batas toleransi yang sesuai untuk kehidupan udang vaname. hal ini sesuai dengan pendapat Lestari (2018) menyatakan bahwa kondisi oksigen terlarut yang baik untuk budidaya udang adalah minimal 3 mg/l.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa udang vaname yang dipelihara pada salinitas rendah dengan menggunakan metode aklimatisasi berpengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup. Nilai tingkat kelangsungan hidup antara 1% - 73%, bobot mutlak 0.0433 gram – 0.1802 gram dan panjang mutlak 1.1 cm – 2.9 cm dengan nilai fcr 0.1285 – 3.937. Tingkat konsumsi oksigen pada udang vaname yaitu 0.073 – 0.113.

DAFTAR PUSTAKA

Alkindy. B. L. 2006. Pembesaran Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) Dalam Bak Pemeliharaan Dengan Padat Tebar Berbeda. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Campbell, N, A., J. B. Reece dan L. G. Mitchell, 2004. *Biologi*, Jilid III, Edisi V. Alih Bahasa Wasmen Manalu. Penerbit Erlangga, Jakarta. Cole GA. (1983). Text Book of Limnology. 3rd ed. Missouri: C.V. Mosby Company.

Fibro, A.W., Brata Pantjara, Norr Bimo Adhiyudanto, dan Rahmansyah. 2011. Performansi Fisiologi Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang Dipelihara pada Media Air

Tawar dengan Aplikasi Kalium. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau.

Hadie W, Sumantadinata K, Carman O, Hadie LE. 2002. Pendugaan Jarak Genetik Populasi Udang Galah *Macrobrachium Rosenbergii* Dari Sungai Musi, Sungai Kapuas, Sungai Citanduy, Dengan Truss Morphometric Untuk Mendukung Program Pemuliaan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 8 (2), 1-5.

Kurniawan, A., Dan Heru, N. 2019. Sistem Monitoring Ph Dan Suhu Air Pada Tambak Udang Menggunakan Protokol Websocket. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer* 3 (4).

Kusyairi, A., Didik Trisbiantoro, dan Sri Oetami Madyowati. 2019. Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Lahan Pekarangan Kelurahan Pakis Kecamatan Sawahan Kota Surabaya. *Jurnal Pengabdian Masyarakat* 4 (2), 103-110.

Lestari, I., Suminto, dan Tristiana, Y. 2018. Penggunaan Copepoda, *Oithona* sp. sebagai Substitusi *Artemia* sp. Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Aquacultur Management and Technology* 7 (1).

Pratama, A., Wardiyanto dan Supono. 2017. Studi Performa Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang Dipelihara dengan Sistem Semi Intensif pada Kondisi Air Tambak dengan Kelimpahan Plankton yang Berbeda pada Saat Penebaran. *E-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan* 6 (1), 643-652.

Rahman, F., Rusliadi, Dan Iskandar, P. 2015. Growth and Survival Rate Of Western White Prawns (*Litopenaeus vannamei*) On Different Salinity. *Journal Fisheries and Marine Science* 1 (1).

Rizki, F. H., Indah Riyantini, Ujang Subhan, dan Yudi Nurul Ihsan. 2018.

- Efek Cekaman Salinitas Rendah Perairan Terhadap Kemampuan Adaptasi Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 9(2), 72-79.
- Spanopaulas-Hernandez et al., 2005, The Combined Effects of Salinity And Temperature On The Oxygen Consumption of Juvenil Shrimps *Litopenaeus stylirostris* Aquaculture 244, 341 – 348 .
- WWF – Indonesia, T. P., 2014. *BMP Budidaya Udang Vannamei Tambak Semi Intensif dengan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)*. 1st ed., WWF – Indonesia. Jakarta.