

TINGKAT KELANGSUNGAN HIDUP DAN PERTUMBUHAN UDANG VANAME  
(*Litopanaeus vannamei*) PADA SALINITAS 0 PPT DENGAN METODE AKLIMATISASI  
BERTINGKAT MENGGUNAKAN KALSIUM  $\text{CaCO}_3$

SURVIVAL RATE AND GROWTH OF SHRIMP VANAME (*Litopanaeus vannamei*) AT  
SALINITY 0 PPT WITH MULTILEVEL ACCLIMATIZATION METHOD USING  
CALSIUM  $\text{CaCO}_3$

Nurhasanah<sup>1\*)</sup>, Muhammad Junaidi<sup>1)</sup>, Fariq Azhar<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Mataram  
Jl. Majapahit No.62 Mataram 83115 Nusa Tenggara Barat

<sup>\*)</sup>alamat korespondensi: [nurhasanah370430@gmail.com](mailto:nurhasanah370430@gmail.com)

**Abstrak**

Pada budidaya udang, kegiatan produksi yang tinggi dapat menimbulkan masalah kualitas air yang cukup serius. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan pengalihan wadah budidaya dengan metode penurunan salinitas ke 0 ppt dengan penambahan kalsium ( $\text{CaCO}_3$ ) sebagai user penyeimbang kehidupan udang yang dibudidayakan agar tetap dapat bertahan hidup. Tujuan dari penelitian adalah untuk menganalisa tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang vaname (*Litopanaeus vannamei*) yang dipelihara pada salinitas 0 ppt dengan metode aklimatisasi bertingkat menggunakan kapur ( $\text{CaCO}_3$ ). Penelitian ini dilakukan terdiri dari lima perlakuan, dan setiap perlakuan mempunyai 3 kali ulangan. Dengan demikian pada penelitian ini terdapat 15 unit percobaan. Sebagai perlakuan adalah perbedaan masa aklimatisasi penurunan salinitas sebagai berikut: Perlakuan 1: Tanpa penurunan salinitas (30 ppt). Perlakuan 2: Aklimatisasi selama 2 hari (30 ppt, 0 ppt) menggunakan calcium. Perlakuan 3: Aklimatisasi selama 3 hari (30 ppt, 15 ppt, 0 ppt) menggunakan calcium. Perlakuan 4: Aklimatisasi selama 4 hari (30 ppt, 20 ppt, 10 ppt, 0 ppt) menggunakan calcium. Perlakuan 5: Aklimatisasi selama 5 hari (30 ppt, 23 ppt, 15 ppt, 8 ppt, 0 ppt) menggunakan calcium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa udang yang di aklimatisasi bertingkat dengan menggunakan kapur ( $\text{CaCO}_3$ ) menghasilkan pertumbuhan berat mutlak yaitu kisaran 0,45-0,72 gram, pertumbuhan panjang mutlak yaitu kisaran 3,03-3,81 cm, nilai FCR yaitu kisaran 0,89-1,85 dan tingkat kelangsungan hidup yaitu kisaran 74,67-100%. Kesimpulan dari penelitian ini adalah penurunan salinitas dengan metode aklimatisasi bertingkat dengan menggunakan kapur ( $\text{CaCO}_3$ ) tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, rasio konversi pakan, tingkat kelangsungan hidup.

Kata kunci: udang vaname, salinitas rendah, aklimatisasi bertingkat, kalsium ( $\text{CaCO}_3$ )

**Abstract**

In shrimp cultivation, high production activities can cause serious water quality problems. One way that can be done is by transferring cultivation containers with a method of decreasing salinity to 0 ppt with the addition of calcium ( $\text{CaCO}_3$ ) as a user balancing the life of cultivated shrimp in order to survive. The purpose of the study was to analyze the survival rate and growth of vaname shrimp (*Litopanaeus vannamei*) maintained at salinity 0 ppt with multilevel acclimatization method using lime ( $\text{CaCO}_3$ ). This study consisted of five treatments, and each treatment had 3 repeats. Thus in this study there were 15 experimental units. As treatment is the difference in acclimatization period decreases salinity as follows:

Treatment 1: No decrease in salinity (30 ppt). Treatment 2: Acclimatization for 2 days (30 ppt, 0 ppt) using calcium. Treatment 3: Acclimatization for 3 days (30 ppt, 15 ppt, 0 ppt) using calcium. Treatment 4: Acclimatization for 4 days (30 ppt, 20 ppt, 10 ppt, 0 ppt) using calcium. Treatment 5: Acclimatization for 5 days (30 ppt, 23 ppt, 15 ppt, 8 ppt, 0 ppt) using calcium. The results showed that shrimp acclimatized with tiered use of lime (CaCO<sub>3</sub>) resulted in absolute weight growth which is a range of 0.45-0.72 grams, absolute long growth which is a range of 3.03-3.81 cm, FCR values that are 0.89-1.85 and survival rates that are 74.67-100%. The conclusion of this study is that the decrease in salinity with the stratified acclimatization method using lime (CaCO<sub>3</sub>) had no real effect on absolute weight growth, absolute length growth, feed conversion rate, survival rate.

Keywords: shrimp vaname, low salinity, graded acclimatization, calcium (CaCO<sub>3</sub>).

## PENDAHULUAN

Udang merupakan salah satu komoditas ekspor dari sub sektor perikanan yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Salah satu jenis udang yang permintaannya cukup tinggi baik di dalam maupun luar negeri yaitu udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Udang vaname merupakan salah satu komoditas perikanan yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Produktivitas dari komoditas ini dapat mencapai lebih dari 13.600 kg/ha dengan permintaan yang selalu meningkat di kalangan masyarakat (Ghufron *et al.*, 2014).

Pada budidaya udang, kegiatan produksi yang tinggi dapat menimbulkan masalah kualitas air yang cukup serius, baik karena ketidaksesuaian lahan maupun karena usaha petambak yang terus menggenjot produksi tanpa memikirkan daya dukung lingkungan. Adanya timbunan bahan organik dari sisa pakan, dan ekskresi yang mengendap di dasar tambak memicu penurunan daya dukung tambak, khususnya *alga blooming* yang menyebabkan deplesi oksigen dan keracunan pada udang. Akibatnya timbul masalah pada budidaya udang vaname yaitu adanya serangan penyakit disebabkan karena meningkatnya BOD (*Biological Oxygen Demand*) dan protein dari sisa pakan yang akan meningkatkan kadar amoniak yang

membuat kualitas perairan memburuk (Nadif, 2016).

Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan pengalihan wadah budidaya dengan metode penurunan salinitas ke 0 ppt dengan penambahan kalsium (CaCO<sub>3</sub>) sebagai user penyeimbang kehidupan udang yang dibudidayakan agar tetap dapat bertahan hidup. Pertumbuhan pada golongan udang-udangan selalu berkaitan dengan proses molting atau pergantian eksoskeleton. Proses ganti kulit merupakan adaptasi ukuran tubuh udang terhadap pertambahan ukuran tubuhnya (Wickins dan Lee 2002 *dalam* Rachmini *et al.*, 2016). Eksoskeleton yang menjadi cangkang udang ini tersusun dari bahan-bahan yang sebagian besar merupakan kalsium, karena proses pembentukan eksoskeleton berlangsung udang akan membutuhkan kalsium dalam jumlah yang lebih banyak.

Tujuan dari penelitian adalah untuk menganalisa tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang vaname (*Litopanaeus vannamei*) yang dipelihara pada salinitas 0 ppt dengan metode aklimatisasi bertingkat menggunakan kalsium (CaCO<sub>3</sub>).

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan 24 Maret sampai 14 April 2021 bertempat di Laboratorium 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 L, dan dilengkapi dengan satu batu aerasi. Hewan uji yang digunakan adalah larva udang vaname PL 11 yang ditebar dengan kepadatan 25 ekor/kontener. Selama pemeliharaan 21 hari, hewan uji diberi pakan dengan pakan komersial 6% dari biomassa hewan uji. Sebagai perlakuan adalah perbedaan masa aklimatisasi penurunan salinitas sebagai berikut:

Perlakuan 1: Tanpa penurunan salinitas (30 ppt)

Perlakuan 2: Aklimatisasi selama 2 hari (30 ppt, 0 ppt) menggunakan calcium

Perlakuan 3: Aklimatisasi selama 3 hari (30 ppt, 15 ppt, 0 ppt) menggunakan calcium

Perlakuan 4: Aklimatisasi selama 4 hari (30 ppt, 20 ppt, 10 ppt, 0 ppt) menggunakan calcium

Perlakuan 5: 8 hari penurunan salinitas (30 ppt, 26 ppt, 23 ppt, 19 ppt, 15 ppt, 11 ppt, 8 ppt, 4 ppt, 0 ppt)

Analisis data dilakukan dalam penelitian ini meliputi tingkat 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. Penurunan salinitas dengan menggunakan kalsium dilakukan dengan cara menghitung dengan menggunakan rumus pengenceran.

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2 \quad (1)$$

Keterangan:  $V_1$  : Volume yang ditambahkan (liter)

$N_1$  : Salinitas awal (ppt)

$V_2$  : Volume awal (liter)

$N_2$  : Salinitas yang diinginkan (ppt)

Kelangsungan hidup ikan dihitung menggunakan rumus Goddard (1996) dalam Effendiet al (1978), sebagai berikut:

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

SR = Tingkat kelangsungan hidup (%)

$N_t$  = Jumlah udang yang hidup pada akhir pemeliharaan (ekor)

$N_o$  = Jumlah udang pada awal penebaran (ekor)

Untuk mengetahui bobot mutlak udang vaname pada awal pemeliharaan dan akhir pemeliharaan dapat dihitung menggunakan rumus Weatherley (1972) dalam Dewantoro (2001) dalam Restari (2019), dan panjang mutlak udang vaname pada awal pemeliharaan dan akhir pemeliharaan dapat dihitung menggunakan rumus Effendie (1979) dalam Restari (2019):

$$W_m = W_t - W_o \quad (3)$$

Keterangan :

$W_m$  = Pertumbuhan berat mutlak (gram)

$W_t$  = Berat rata-rata di akhir penelitian (gram)

$W_o$  = Berat rata-rata di awal penelitian (gram)

$$P_m = l_t - l_o \quad (4)$$

$P_m$  = Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

$l_t$  = Panjang rata-rata akhir penelitian (cm)

Lo = Panjang rata-rata awal penelitian (cm)

Menurut Effendie (2002) dalam Sari et al. (2017), rasio konversi pakan atau *food conversion ratio* (FCR) dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut :  

$$FCR = \frac{F}{(Wt+D)-Wo} \quad (5)$$

Keterangan :

FCR = Rasio konversi pakan

F = Berat pakan yang dimakan (gram)

Wt = Biomassa hewan uji pada akhir pemeliharaan(gram)

D = Bobot ikan mati (gram)

Wo = Biomassa hewan uji pada awal pemeliharaan (gram)

Tingkat konsumsi oksigen dihitung berdasarkan rumus Pavlovskii (1964) dalam Budiardi et al (2005);

$$t1 = \frac{([O2]0 - [O2]1) \times V0}{(W1)} \div (t1 - t0) \quad (6)$$

$$tn = \frac{([O2]tn - [O2]n) \times Vn}{(Wn)} \div (tn - tn - 1)$$

Keterangan :

[O2]0 = konsentrasi O2 pada saat t0

[O2]n = konsentrasi O2 pada saat tn

V0 = volume air pada saat t0

Vn-1 = volume air pada saat tn-1

Wn = bobot udang pada saat tn

t0 = waktu pada jam ke-0 (awal)

t1 = waktu pada jam ke-1 (akhir)

tn = waktu pada jam ke-n (n=1, 2, 3,...,6)

tn-1 = waktu pada jam ke-n-1 (n=1, 2, 3,...,6)

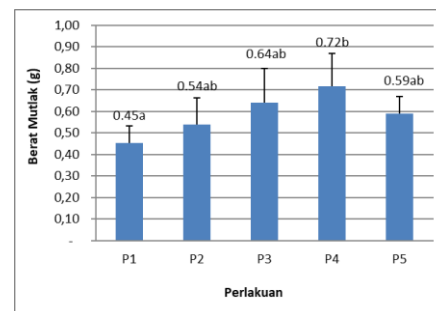
Kadar kalsium dalam media dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kepadatan Ca}^{++} = \frac{\text{ml titran} \times \text{m titran} \times 100,1 \times 1000}{\text{ml sampel}} \quad (7)$$

## HASIL

### Pertumbuhan berat mutlak

Berdasarkan hasil uji *analysis of variance* (ANNOVA) menunjukkan bahwa penambahan kalsium pada wadah budidaya udang vaname menunjukkan hasil yang signifikan atau berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap pertumbuhan berat mutlak. Perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan P2, P3 dan P5 tetapi berbeda nyata dengan P4. P2 tidak berbeda nyata dengan P3 dan P5. Didapatkan hasil pertumbuhan berat mutlak pada perlakuan P1 sebesar 0,45 gram, perlakuan P2 sebesar 0,54 gram, perlakuan P3 sebesar 0,64 gram, perlakuan P4 sebesar 0,72 gram sedangkan pada perlakuan P5 pertumbuhan berat mutlak sebesar 0,59 gram. Hasil pengamatan berat mutlak udang vaname yang diberi perlakuan penurunan salinitas menggunakan kalsium selama pemeliharaan dapat dilihat pada gambar 1.

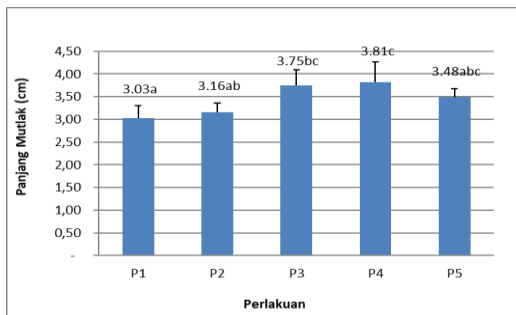


Gambar 1. Pertumbuhan berat mutlak

### Pertumbuhan panjang mutlak

Berdasarkan hasil uji *analysis of variance* (ANNOVA) menunjukkan bahwa penambahan kalsium pada wadah budidaya udang vaname menunjukkan hasil yang signifikan atau berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap pertumbuhan panjang mutlak udang vaname. P1 tidak berbeda nyata dengan P2 dan P5 tetapi berbeda nyata dengan P3 dan P4. P3 tidak berbeda nyata dengan P2, P4 dan P5. P4 tidak berbeda nyata dengan P3 dan P5 tetapi berbeda nyata dengan P1 dan P2. Didapatkan hasil pertumbuhan panjang mutlak pada perlakuan P1 sebesar 3,03

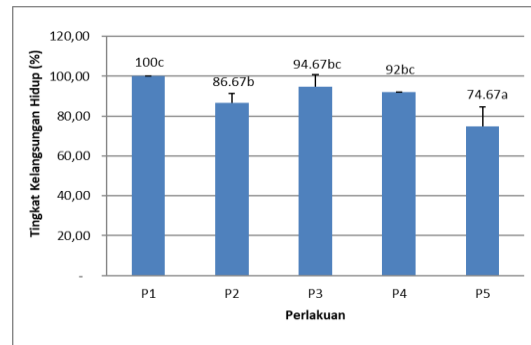
cm, perlakuan P2 sebesar 3,16 cm, perlakuan P3 sebesar 3,75 gram, perlakuan P4 sebesar 3,81 cm, sedangkan pada perlakuan P5 pertumbuhan panjang mutlak sebesar 3,48 cm. Hasil pengamatan panjang mutlak udang vaname yang diberi perlakuan penurunan salinitas menggunakan kalsium selama pemeliharaan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Pertumbuhan panjang mutlak

### Tingkat Kelangsungan Hidup

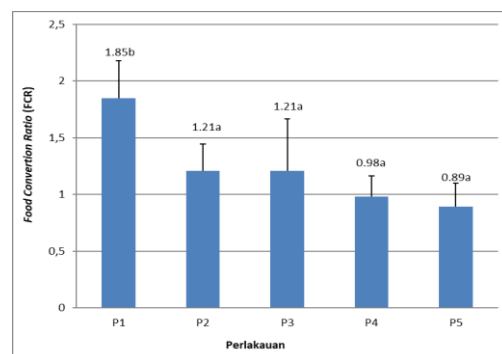
Berdasarkan hasil uji *analisis of variance* (ANNOVA) menunjukkan bahwa penambahan kalsium pada wadah budidaya udang vaname menunjukkan hasil yang signifikan atau berbeda nyata ( $P>0,05$ ) terhadap tingkat kelangsungan hidup udang vaname. Perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3 dan P4 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P2 dan P5. Perlakuan P2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3 dan P4 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P1 dan P5. Perlakuan P5 berbeda nyata dengan semua perlakuan. Hasil pengamatan tingkat kelangsungan hidup udang vaname yang diberi perlakuan penurunan salinitas menggunakan kalsium selama pemeliharaan dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Tingkat kelangsungan hidup

### Rasio Konversi Pakan

Berdasarkan hasil uji *analisis of variance* (ANNOVA) menunjukkan bahwa penambahan kalsium pada wadah budidaya udang vaname menunjukkan hasil yang signifikan atau berbeda nyata ( $P>0,05$ ) terhadap FCR udang vaname. Perlakuan P1 berbeda nyata dengan P2, P3, P4, dan P5 sedangkan perlakuan P2, P3, P4, dan P5 tidak berbeda nyata. Didapatkan hasil pada perlakuan P1 didapatkan hasil FCR 1,85, perlakuan P2 adalah 1,21, perlakuan P3 adalah 1,21, perlakuan P4 adalah 0,98 dan nilai FCR pada perlakuan P5 adalah 0,89. Rasio konversi pakan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4.

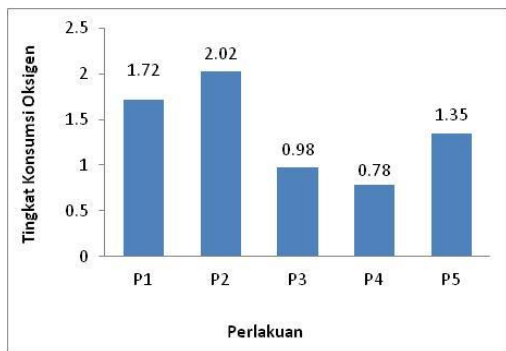


Gambar 4. Rasio konversi pakan

### Tingkat Konsumsi Oksigen

Nilai tingkat konsumsi oksigen tertinggi pada penelitian ini ditunjukkan pada perlakuan P4 dengan nilai 0,78 dan nilai tingkat konsumsi oksigen terendah ditunjukkan pada perlakuan P2 dengan nilai 2,02. Hasil pengamatan tingkat konsumsi oksigen udang vaname pada

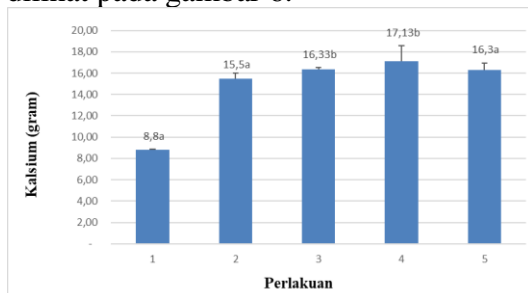
masing-masing perlakuan selama pemeliharaan dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Tingkat Konsumsi oksigen

### Nilai Total Kalsium

Nilai total kalsium yang tinggi pada penelitian ini ditunjukkan pada perlakuan P4 dengan kadar kalsium dalam wadah pemeliharaan udang sebesar 17,13, dan yang terendah didapatkan pada perlakuan P1 dengan kadar kalsium dalam wadah pemeliharaan sebesar 8,8. Hasil pengamatan nilai kadar kalsium dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Nilai total kalsium

### Kualitas Air

Adapun parameter kualitas air yang diamati adalah parameter DO, pH, suhu, dan salinitas. Pengukuran kualitas air dilakukan pada awal hingga akhir pemeliharaan termasuk nilai optimum. Parameter kualitas air dapat dilihat pada table 1.

Table 1. Data pengukuran kualitas air

No	Parameter	Hasil (kisaran)	Literatur
1	DO (oksigen terlarut)	6,3-7,3 mg/l	(Pornomo, 1998) 3-7 mg/l Haliman dan Adijaya (2005) dalam Abdul et al (2016) 4-6 mg/l
2	pH (derajat keasaman)	7,6-8,3	Haliman dan Adijaya (2005) dalam Abdul et al (2016) 7-8,5
3	Suhu (temperatur)	28,7-29,9 °C	Haliman dan Adijaya (2005) dalam Aslamyiah (2011) 25-32°C
4	Salinitas	0-30 ppt	Haliman dan Adijaya (2005) dalam Abdul et al (2016) 15-30 ppt

Pada penelitian ini berdasarkan hasil pengukuran kisaran DO 6,3-7,3 mg/l. Menurut Poernomo (1989), kandungan oksigen terlarut dalam air yang mendukung kehidupan udang minimum 3 mg/l, sedangkan untuk pertumbuhan yang normal bagi udang yaitu 3-7 mg/l. Pada penelitian ini pH diukur pada awal dan akhir penelitian dan hasil pengukuran pH berkisar pada nilai 7,6-8,3. Kisaran suhu pada penelitian ini adalah 28,7-29,9 °C. Pada penelitian ini salinitas di ukur 2 kali yaitu awal penelitian dan akhir penelitian dan hasil pengukuran menunjukkan kadar salinitas air yang digunakan adalah 30 ppt meskipun sesuai dengan perlakuan yaitu diturunkan menjadi 0 ppt.

## PEMBAHASAN

### Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak merupakan pertumbuhan berat total udang selama pemeliharaan dan dinyatakan dalam gram. Pertumbuhan berat merupakan pertumbuhan bobot udang yang menunjukkan penambahan ukuran udang semakin besar. Pertumbuhan berat baik pada udang maupun pada makhluk hidup lainnya dipengaruhi oleh sumber nutrisi (pakan) yang diserap, semakin baik sumber nutrisi yang diserap oleh udang maka pertumbuhan berat udang akan semakin cepat. Wardiningsih (1999) dalam Christine (2012) mengatakan bahwa ada beberapa hal yang perlu diperhatikan

dalam pemberian pakan salah satunya yaitu jenis pakan.

Ketidakterpengaruhnya penambahan kalsium pada pertumbuhan berat mutlak udang pada penelitian ini karena fungsi dari kalsium merupakan fungsi pengerasankulit atau eksoskeleton udang pada saat berlangsungnya proses molting sehingga pembentukan kulit udang pada saat prosesmolting cepat mengeras sehingga penambahan kalsium pada media air budidaya udang lebih cenderung ke pada proses pengerasan kulit, walaupun penambahan kalsium memberikan pertambahan bobot pada udang tetapi pertambahan yang sangat sedikit. Teknik adaptasi diperlukan untuk menekan mortalitas dengan perbaikan karakteristik lingkungan media adaptasi, salah satunya melalui penambahan mineral kalsium. Mineral kalsium digunakan karena kalsium berperan dalam pembentukan eksoskeleton pada udang dan mempercepat proses pergantian kulit udang. Pada masa pemeliharaan larva udang galah, kalsium juga berperan dalam proses osmoregulasi (Abidin, 2011) *dalam* (Taqwa *et al.*, 2014).

### **Pertumbuhan Panjang Mutlak**

Tingginya perlakuan P4 penambahan kalsium dibandingkan dengan perlakuan P1 (kontrol) dikarenakan kalsium berperan penting dalam pembentukan karapaks pada udang sebagai organ pembungkus tubuh udang. Struktur awal kulit udang untuk bertambah panjang dipengaruhi oleh keberadaan kalsium pada media hidup udang yang tercukupi serta jumlahnya yang tepat (tidak kurang dan tidak terlalu banyak). Jika jumlah kalsium pada media pemeliharaan udang rendah maka proses pembentukan dan pengerasan karapaks atau kulit pada udang akan lama dan dapat terganggu, sehingga mempengaruhi panjang tubuh udang. Jika jumlah kalsium terlalu banyak dalam media budidaya maka

tidak baik untuk pertumbuhan udang karena dapat menghambat transfer kalsium dari lingkungan ke dalam tubuh udang. Pernyataan tersebut sesuai dengan pernyataan Adegboye (1981) *dalam* Taqwa *et al.* (2014), bahwa kadar kalsium media yang rendah akan menyulitkan udang untuk pembentukan cangkang, akan tetapi kadar kalsium yang terlalu tinggi juga menyulitkan proses homeostatis ion kalsium. Di sisi lain, bila kadar kalsium terlalu tinggi maka dapat menghambat transfer kalsium dari lingkungan ke dalam tubuh udang (Cameron, 1985 *dalam* Taqwa *et al.*, 2014).

### **Tingkat Kelangsungan Hidup**

Tingkat kelangsungan hidup udang berkaitan erat dengan tingkat molting udang dan tingkat kanibalisme udang. Persentase tingkat molting yang tinggi memberikan tingkat kelangsungan hidup yang tinggi pula sedangkan pada tingkat kanibalisme udang, semakin rendah tingkat kanibalisme udang maka semakin tinggi tingkat kelangsungan hidup. Tingkat kanibalisme udang dipengaruhi oleh jumlah pakan yang tersedia di dalam wadah budidaya udang, namun yang perlu diwaspadai adalah saat keadaan udang cukup lapar mereka bisa menjadi kanibal pada sesama, bahkan udang dewasa yang sedang proses ganti cangkang dimakan juga. Maka untuk menghindari kanibalisme, pada tempat budidaya udang diberi makanan supaya sifat kanibalismenya dapat dikendalikan. Hal ini sesuai pendapat (Abdul *et al.*, 2016) tingginya tingkat kelangsungan hidup diduga karena pakan yang diberikan dapat dimanfaatkan dengan baik, kebutuhan udang akan terpenuhi sehingga udang tidak lapar dan tidak kanibal. Sedangkan tingkat moulting dipengaruhi oleh jumlah total kalsium yang tersedia pada wadah sebagai pengerasan kulit atau karapaks pada udang. Kematian udang juga disebabkan

aktivitas moulting untuk pertumbuhan, pada saat ketahanan tubuh udang akan melemah dan nafsu makan akan menurun sehingga udang akan lebih sering berdiam didasar bak, dan pada saat ini dapat menyebabkan kanibalisme pada udang yang sehat sehingga dapat menimbulkan kematian. Saat terjadi pergantian kulit (moulting) tubuh larva udang menjadi lunak karena tidak memiliki pelindung sehingga mudah diserang oleh udang yang lain. Hal ini sesuai pendapat (Yoga *et al.*, 2016) penggunaan pelindung (*shelter*) yang tepat pada wadah budidaya dapat melindungi udang yang lemah saat terjadi moulting.

Tingginya tingkat kelangsungan hidup pada perlakuan P1 (kontrol 100% air laut) dipengaruhi oleh media budidaya yaitu air laut. Seperti yang diketahui air laut merupakan media asal udang sebagai tempat hidup sebenarnya di alam. Media hidup yang baik akan menunjang kehidupan udang yang baik pula karena seluruh fungsi fisiologis udang tidak ada yang terganggu akibat dari lingkungan yang baik, sehingga udang hidup seperti layaknya hidup pada tempat alaminya. Rendahnya nilai tingkat kelangsungan hidup pada perlakuan P5 dipengaruhi oleh pola penurunan salinitas pada awal pemeliharaan yang bertahap setiap harinya sehingga menyebabkan udang menjadi stres dan mati akibat dari setiap hari harus menyesuaikan diri dengan penurunan salinitas baru dalam jangka waktu yang lama dibandingkan dengan jangka waktu perlakuan lain. Hal ini sesuai dengan pendapat (Liu *et al.*, 2006 *dalam* Faisal *et al.*, 2018) penyesuaian terhadap salinitas rendah yang terus menerus juga dapat menyebabkan hilangnya kemampuan *self-adaptive* setelah lama mengalami stress salinitas.

### **Rasio Konversi Pakan**

Rasio konversi pakan adalah nilai yang menunjukkan banyaknya jumlah pakan yang terkonversi menjadi daging. Nilai konversi pakan yang baik menunjukkan nilai yang sangat rendah dari setiap perlakuan. Semakin rendah nilai konversi pakan maka semakin bagus kualitas dan kuantitas pakan yang digunakan. Nilai konversi pakan yang rendah akan meningkatkan efisiensi penyerapan pakan oleh udang (Primavera, 1989 *dalam* Ariadi *et al.* 2020). Sehingga, kandungan nutrisi pada pakan dapat dimanfaatkan secara efisien serta laju pertumbuhan udang dapat berjalan stabil (Samadan *et al.*, 2018 *dalam* Ariadi *et al.* 2020). Salah satu cara untuk menjaga supaya nilai konversi pakan udang efektif atau tidak tinggi adalah dengan menjaga stabilitas parameter kualitas air sebagai indikator lingkungan tempat tinggal udang. Pemberian pakan tepat terkendali menyebabkan pakan tidak banyak tersisa sehingga kualitas air tetap layak bagi kehidupan udang. Kualitas air yang baik menyebabkan laju mortalitas rendah sehingga sintasan menjadi tinggi. Dengan laju pertumbuhan udang yang tinggi dan sintasan yang tinggi dihasilkan produksi yang tinggi pula (Budiardi, 2008).

Nilai FCR yang rendah memberikan dampak yang baik terhadap kualitas air dilingkungan budidaya, karena rendahnya nilai FCR akan semakin sedikit limbah sisa pakan yang terbuang. Pemberian pakan selama pemeliharaan yaitu 3 kali sehari. Hal ini sesuai pendapat Loyd (1987) *dalam* Irawati *et al.*, (2020) frekuensi pemberian pakan sebanyak 2 kali dan 4 kali lebih efektif digunakan dibandingkan pemberian pakan 6 kali karena disebabkan kadar protein yang diberikan dapat dimanfaatkan dan dicerna dengan baik oleh udang *vename*. Menurut (Bascinar *et al.*, 2007 *dalam* Irawati *et al.*, 2020) menunjukan pemberian pakan dengan



frekuensi yang optimal dapat meningkatkan pertumbuhan. Dijelaskan pula bahwa pakan yang dikonsumsi udang secara normal akan diperoleh selama 3-4 jam setelah pakan tersebut dikonsumsi. Tidak semua pakanyang dikonsumsi udang dapat diserap oleh tubuh melainkan sebagian akan dibuang dalam bentuk feses.

### **Tingkat Konsumsi Oksigen**

Tingkat konsumsi oksigen menggambarkan pemanfaatan oksigen oleh udang pada wadah pemeliharaan untuk kegiatan fisiologis udang selama udang hidup. Tingkat konsumsi oksigen yang dipelihara berbeda-beda tergantung dari ukuran dan kondisi udang yang dipelihara. Oksigen terlarut merupakan parameter kualitas air yang secara langsung berperan dalam proses metabolisme biota air. Ketersediaan oksigen terlarut dalam air media seringkali menjadi faktor pembatas (Critical factor) bagi kehidupan biota air. Yamasaki et al. (1988) dalam Hidayat (2013) menyatakan bahwa tingkat kepadatan penebaran udang ditentukan oleh tingkat ketersediaan oksigen terlarut dan tingkat kebutuhan oksigen bagi udang. Dengan mengetahui ketersediaan oksigen terlarut dalam air dan kebutuhan oksigen bagi kepentingan respirasi udang vaname dari habitat lingkungannya, maka dapat diperhitungkan daya dukung perairan budidaya. Laju konsumsi oksigen dalam tubuh biota dipengaruhi oleh banyak faktor, yaitu faktor-faktor lingkungan luar dan faktor-faktor dalam biota. Tidak semua biota sejenis dipengaruhi dengan cara yang sama.

Kebutuhan udang akan oksigen berbeda-beda, bergantung kepada spesies, ukuran stadia, aktivitas, jenis kelamin, saat reproduksi, tingkat konsumsi pakan, suhu, dan konsentrasi oksigen terlarut. Hal ini sejalan dengan pendapat Venberg & Venberg (1972)

dalam Hidayat (2013), bahwa faktor-faktor yang memengaruhi laju konsumsi oksigen udang yakni faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal yang mempengaruhi laju konsumsi oksigen adalah konsentrasi oksigen terlarut, suhu, cahaya, status makan (sebelum atau sesudah makan), dan karbondioksida, sedangkan faktor internal adalah spesies, ukuran stadia, aktivitas, jenis kelamin, saat reproduksi, dan moulting.

### **Nilai Total Kalsium**

Nilai kalsium yang terlalu tinggi tidak baik untuk kehidupan udang dan sebaliknya, nilai kalsium yang terlalu rendah juga tidak baik karena memperlambat proses molting pada udang. Nilai total kalsium yang tinggi memberikan respon pertumbuhan yang baik untuk udang, dikarenakan fungsi kalsium sendiri sebagai user untuk mempercepat proses molting pada udang sehingga proses molting cepat dan udang dapat hidup dengan baik. Nilai kadar kalsium yang rendah tidak baik untuk udang dikarenakan kalsium berperan pada pengerasan cangkang, jika nilai total kalsium rendah maka proses pengerasan akan lama. Jika nilai kadar kalsium didalam media budidaya terlalu tinggi juga akan mengganggu proses transfer kalsium dari air ke tubuh udang. Mineral kalsium digunakan karena kalsium berperan dalam pembentukan eksoskeleton pada udang dan mempercepat proses pergantian kulit udang. Pada masa pemeliharaan larva udang galah, kalsium juga berperan dalam proses osmoregulasi (Abidin, 2011 dalam Taqwa, 2014). Kaligis et al. (2009) dalam Taqwa (2014) menyatakan jika penambahan kalsium melebihi batas optimum, nilai osmolaritas media akan naik sesuai dengan kelarutan kalsium yang tinggi di media sehingga terjadi selisih yang besar

antara osmolaritas tubuh dan osmolaritas media.

### **Kualitas Air**

Oksigen terlarut dalam suatu perairan mutlak dibutuhkan oleh organisme air, namun untuk setiap spesies mempunyai kisaran optimal untuk menunjang kehidupan. Oksigen diperlukan untuk membakar zat-zat makanan yang dikonsumsi udang dan diserap tubuh atau diuraikan menjadi energi. Kadar oksigen terlarut yang baik berkisar 4-6 ppm, nilai tersebut menunjukkan bahwa kandungan oksigen yang terdapat pada media pemeliharaan masih optimal dan cukup baik dalam mendukung pertumbuhan udang vanamei (Haliman dan Adijaya, 2005 dalam Abdul *et al.*, 2016).

DO atau oksigen terlarut adalah kondisi suatu lingkungan perairan yang menggambarkan keadaan suatu perairan yang kaya atau miskin akan oksigen. Oksigen terlarut merupakan salah satu faktor pembatas dan faktor utama yang harus selalu tersuplai kedalam media pemeliharaan udang vaname, karena peran oksigen terlarut yang sangat dibutuhkan untuk kelangsungan hidup udang yang dibudidayakan. Nilai DO cenderung lebih rendah pada pagi hari dibandingkan siang dan sore hari. Hal ini dikarenakan pada siang hari adanya aktivitas fotosintesis dari fitoplankton yang menghasilkan oksigen. Keadaan sebaliknya pada malam hari fitoplankton tidak berfotosintesis dan berkompetisi dengan udang dalam mengonsumsi oksigen. Oksigen terlarut yang rendah mengakibatkan dampak langsung bagi udang maupun menyebabkan meningkatnya senyawa beracun ditambak, tindakan yang bisa dilakukan yaitu mengaplikasikan kapur untuk mengikat karbondioksida untuk mengurangi efek oksigen rendah terhadap udang maupun ikan (Supono, 2018). Oksigen terlarut yang rendah (<4

mg/l) dapat menyebabkan pertumbuhan lambat, nafsu makan turun, kondisi udang lemah bahkan dapat menyebabkan kematian dan merangsang pertumbuhan bakteri anaerob didasar kolam (Boyd, 1990 dalam Supono, 2018). Tingginya kepadatan tebar dan pemberian pakan dapat menyebabkan turunnya konsentrasi oksigen terlarut dalam air. Sisa pakan dan sisa hasil metabolisme mengakibatkan tingginya kebutuhan oksigen untuk menguraikannya (Zonneveld *et al.*, 1991 dalam Supono, 2018).

pH atau sering disebut derajat keasaman adalah kondisi suatu perairan yang bersifat asam, basa dan netral. Pada penelitian ini pH diukur pada awal dan akhir penelitian dan hasil pengukuran pH berkisar pada nilai 7,6-8,3. Nilai pH tersebut berada pada kisaran yang sangat baik untuk pertumbuhan udang vaname. Menurut Haliman dan Adijaya (2005) dalam Abdul *et al.* (2016), kisaran pH optimal untuk pertumbuhan udang adalah 7-8,5. Konsentrasi pH air akan berpengaruh terhadap nafsu makan udang. Selain itu pH yang berada di bawah kisaran toleransi akan menyebabkan terganggunya proses *moulting* sehingga kulit menjadi lembek serta kelangsungan hidup menjadi rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Chakravarty (2016) dalam Supriatna (2020) pada pH perairan yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat menyebabkan stress pada udang dan lembeknya kulit udang dan rendahnya kelangsungan hidup udang. Nilai pH air dipengaruhi oleh konsentrasi CO<sub>2</sub> pada siang hari karena terjadi fotosintesa maka konsentrasi CO<sub>2</sub> menurun sehingga pH airnya meningkat, sebaliknya pada malam hari seluruh organisme dalam air melepaskan CO<sub>2</sub> hasil respirasi sehingga pH air menurun (Supriatna, 2020).

Suhu atau temperatur suatu perairan adalah gambar kondisi panas dinginnya

suatu perairan sebagai media hidup udang. Suhu air merupakan salah satu faktor dalam kehidupan udang di tambak. Suhu air sangat berkaitan dengan konsentrasi oksigen di dalam air dan laju konsumsi oksigen hewan air (Tarsim, 2000). Suhu yang rendah dapat menyebabkan rendahnya laju konsumsi pakan pada udang, sedangkan suhu yang tinggi menyebabkan tingkat konsumsi pakan menjadi berhenti. Kisaran suhu pada penelitian ini adalah 28,7-29,9 °C. Kisaran suhu pada penelitian ini sesuai dengan hasil pengukuran yang dilakukan adalah kisaran suhu yang terbilang suhu normal atau kisaran suhu yang diperuntukkan untuk kehidupan udang vaname. Kisaran suhu tersebut merupakan kisaran yang optimal bagi pertumbuhan udang vanamei. Haliman dan Adijaya (2005) dalam Aslamyah (2011) mengemukakan bahwa suhu yang optimal untuk pertumbuhan udang vanamei berkisar dari 25–32°C.

Salinitas atau biasa disebut kadar garam dalam air adalah salah satu kualitas air yang penting diukur untuk mengetahui kadarnya dalam air pemeliharaan udang vaname. Salinitas mempengaruhi sistem osmotik udang sehingga kadarnya diperairan harus sesuai yang diperuntukkan atau sesuai dengan daya dukung kehidupan udang. Pada penelitian ini salinitas di ukur 2 kali yaitu awal penelitian dan akhir penelitian dan hasil pengukuran menunjukkan kadar salinitas air yang digunakan adalah 30 ppt meskipun sesuai dengan perlakuan yaitu diturunkan menjadi 0 ppt. Udang vaname memiliki toleransi salinitas yang lebar. Meskipun udang menyukai salinitas yang tidak terlalu tinggi. Menurut Haliman dan Adijaya (2005) dalam Abdul *et al* (2016) kisaran salinitas optimal untuk udang berkisar antara 15-30 ppt. udang vaname memiliki sifat euryhaline yang tinggi dimana mampu bertahan hidup pada

kisaran salinitas 0-50 ppt (Pillay, 1993 dalam Muhammad, 2012). Salinitas berperan dalam proses osmoregulasi udang dan juga proses *moulting*. Pada salinitas terlalu tinggi, pertumbuhan udang terganggu karena proses osmoregulasinya terganggu. Pengaturan osmoregulasi mempengaruhi metabolisme tubuh udang dalam menghasilkan energi. Pada lingkungan *hiperosmotik*, udang akan cenderung meminum air lebih banyak kemudian insang dan permukaan tubuh membuang natrium klorida. Sedangkan salinitas yang rendah (*hipoosmotik*) udang akan menyeimbangkan perolehan air dengan mengeksresikan banyak urin. Mortalitas udang yang tinggi juga dapat disebabkan karena adanya perubahan salinitas secara cepat (Chakravarty, 2016 dalam Supriatna, 2020).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penurunan salinitas dengan metode aklimatisasi bertingkat dengan menggunakan kapur (CaCO<sub>3</sub>) tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, rasio konversi pakan, tingkat kelangsungan hidup. Pertumbuhan berat mutlak yaitu kisaran 0,45-0,72 gram, pertumbuhan panjang mutlak yaitu kisaran 3,03-3,81 cm, nilai FCR yaitu kisaran 0,89-1,85 dan tingkat kelangsungan hidup yaitu kisaran 74,67-100%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, H.S., Abdul, M. Andi, S. (2016). Optimasi Pemberian Skeletonema Costatum Yang Dipupuk Cairan Romen Dengan Kepadatan Yang Berbeda Terhadap Sintasan Larva Udang Vannamei (*Litopenaeus Vannamei*) Stadia Zoea Sampai Mysis. *Jurnal Ilmu Perikanan*, 5(1).

- Aslamyah, S. (2011). Kualitas Lingkungan dan Aktivitas Enzim Pencernaan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) pada Berbagai Konsentrasi Probiotik Bioremediasi-*Bacillus* sp.. *Jurnal Fish Scientiae*.1(2), 161-178.
- Budiardi, T., Chairul, M., Bambang, W., Kardiyo, P., dan Dedy, S. (2008). Tingkat Pemanfaatan Pakan Dan Kelayakan Kualitas Air Serta Estimasi Pertumbuhan Dan Produksi Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*, Boone 1931) Pada Sistem Intensif. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*. 15(2), 109-116.
- Faisal, R.H., Indah, R., Ujang, S., Yudi, N.I. (2018). Efek Cekaman Salinitas Rendah Perairan Terhadap Kemampuan Adaptasi Udang Vename (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 9 (2), 72-79.
- Ghufron, M., Mirni, L., Putri, D. W. S., Hari, S. (2014). Teknik Pembesaran Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Pada Tambak pendampingan PT Central Proteina Prima Tbk Di Desa Randutatah, Kecamatan Paiton, Probolinggo, Jawa Timur. *Journal of Aquaculture and Fish Health*. 7 (2), 70-77.
- Irawati. Deslilna, A., Damaris, P. (2020). Kinerja Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Udang Vename (*Litopenaeus Vannamei*) Dengan Jenis dan Frekuensi Pakan Berbeda Dikeramba Jaring Apung. *Jurnal Akuakultur*, 4 (2), 1-9.
- Nadif, M. (2016). Pengaruh Pemberian Probiotik pada Pakan dalam Berbagai Konsentrasi Terhadap Pertumbuhan dan Mortalitas Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Skripsi*. Program Studi S1 Biologi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Rachmini., Eka I. R., Didin A. P. (2016). Pengaruh penambahan kapur tohor (cao) pada media Budidaya bersalinitas terhadap pertumbuhan dan Kelangsungan hidup lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*). *Jurnal Ruaya*, 4(1), 24-28.
- Restari, A. R., Lia H., Nurhayati. Penambahan kalsium tulang ikan kambing-kambing (*Abalistes stellaris*) pada pakan untuk keberhasilan gastrolisasi udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*). *Jurnal Acta Aquatika: Aquatika Science Journal*, 6 (2), 69-75.
- Supono. (2018). Manajemen Kualitas Air Untuk Budidaya Udang. Bandar Lampung: CV. Anugrah Utama Raharja.
- Supriatna, Mahmudi, M., Musa, M., Kusriani. Hubungan pH Dengan Parameter Kualitas Air Pada Tambak Intensif Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Of Fisheries And Marine*, 4 (3), 368-374.
- Taqwa, F. H., Ade, D.S., Khadiful, H., Eni K., Abdul, K.G. (2014). Penambahan kalsium pada air rawa sebagai pengencer Salinitas media pemeliharaan pascalarva udang galah Terhadap sintasan, tingkat kerja osmotik, dan Konsumsi oksigen. *Jurnal Ris Akuakultur*, 9(2), 229-236.
- Yoga, I.P., Wardiyanto., Tarsim. (2016). Kelangsungan Hidup Dan Perkembangan Larva Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*) Asahan Pada Salinitas Berbeda. *Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*, 5(1).