
**Akselerasi moulting larva udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)
dengan pemberian kalsium hidroksida Ca(OH)_2**

***The effect of addition of calcium hydroxide Ca(OH)_2 on molting of whiteleg shrimp
(*Litopenaeus vannamei*) larvae***

Astifa¹, Muh Alias L Rajamuddin^{2*}, Yuliadi²

¹Mahasiswa Prodi Teknologi Pembenihan Ikan Politeknik Pertanian Negeri Pangkep

²Dosen Prodi Teknologi Pembenihan Ikan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkep

*Corresponding author: mal_rajamuddin@yahoo.co.id

Diterima Tanggal 20 April 2022, Disetujui Tanggal 01 Agustus 2022

DOI 10.51978/japp.v22i2.401

Abstrak

Kualitas dan pertumbuhan larva udang vaname sangat dipengaruhi oleh proses dan frekuensi molting, dimana pertumbuhan erat kaitannya dengan proses pergantian cangkang. Kalsium hidroksida Ca(OH)_2 merupakan salah satu mineral kalsium yang berhubungan dengan kadar kalsium kulit dan kadar kalsium lingkungan seiring pertukaran kalsium secara terus-menerus antara tubuh dan lingkungan. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi akselerasi dan frekuensi molting larva udang vaname serta pengaruh lanjut Kalsium Hidroksida Ca(OH)_2 terhadap laju pertumbuhan larva udang vaname. Desain penelitian adalah eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 taraf dosis Ca(OH)_2 : A. Tanpa penambahan Ca(OH)_2 (kontrol), B. 2 mg/ L air, C. 4 mg/ L air, dan D. 6 mg/L air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis Ca(OH)_2 sebanyak 4 mg/L air menunjukkan intensitas/persentase molting sebesar 67%, laju pertumbuhan berat mutlak sebesar 2.35 mg, pertumbuhan panjang mutlak sebesar 4,93 mm, dan tingkat kelulushidupan udang (SR) sebesar 49%.

Kata Kunci: kalsium hidroksida, laju pertumbuhan, molting, udang vaname

Abstract

The quality and growth of whiteleg shrimp larvae are strongly influenced by the process and frequency of molting. Molting is the process of changing the shell that occurs in shrimp. Calcium hydroxide Ca(OH)_2 is one of the calcium minerals that has a positive relationship between skin calcium levels and environmental calcium levels in line with the continuous exchange of calcium between the body and the environment. This study aimed to evaluate the increase in the number and frequency of molting of whiteleg shrimp larvae and to further observe the effect of adding Calcium Hydroxide Ca(OH)_2 treatment on the growth rate of vaname shrimp larvae. The design used was an experimental method with a completely randomized design with 1 factor 4 treatment levels and 3 replications as follows A: Without the addition of Ca(OH)_2 (control), B: Dose of 2 mg/L of water, C: Dose of 4 mg/L of water and D: Dose of 6 mg/L of water. The results showed that the addition of calcium hydroxide Ca(OH)_2 at a dose of 4 mg/L of water resulted in a molting intensity/percentage of 67%, an absolute weight growth rate of 2.35 mg, an absolute length growth of 4.93 mm, and shrimp survival rate (SR) by 49%.

Keywords: calcium hydroxide, growth rate, moulting, vannamei shrimp

PENDAHULUAN

Peningkatan produksi udang vaname sangat ditentukan oleh produksi dan ketersediaan benih (larva) udang dengan pertumbuhan yang baik dan mutu yang berkualitas. Beberapa faktor yang

mempengaruhi pertumbuhan dan kelulushidupan udang vaname diantaranya adalah kualitas benih, jenis pakan, kualitas air, penyakit dan keberhasilan moulting. Molting yaitu pergantian kulit yang baru, dimana molting ini sangat penting dalam pertumbuhan udang

vaname, karena udang hanya bisa tumbuh melalui molting (Ahvenharju, 2007).

Kualitas dan pertumbuhan larva udang vaname sangat dipengaruhi oleh proses dan frekuensi molting. Molting merupakan proses pergantian cangkang yang terjadi pada udang. Pada fase tersebut, ukuran daging udang bertambah besar sementara cangkang luar tidak bertambah besar, sehingga untuk penyesuaian udang akan melepaskan cangkang lama dan membentuk kembali cangkang yang baru dengan bantuan kalsium (Zaidy, 2008).

Molting pada udang vaname terdiri dari empat tahap yaitu postmolt, intermolt, early premolt, dan late premolt. Pada tahap postmolt terjadi pengerasan kulit melalui pengendapan kalsium di kulit. Kebutuhan kalsium dapat terpenuhi dari pakan dan dari lingkungan (Zaidy, 2008). Kalsium Hidroksida merupakan salah satu mineral kalsium yang memiliki hubungan yang positif antara kadar kalsium kulit dan kadar kalsium lingkungan sejalan dengan terjadi pertukaran kalsium secara terus-menerus antara tubuh dan lingkungan (Erlando, 2015).

Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi peningkatan jumlah dan frekuensi molting larva udang vaname serta mengamati lebih lanjut pengaruh perlakuan Kalsium Hidroksida terhadap laju pertumbuhan larva udang vaname.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2021 di Laboratorium *Quality Control*, dan Modul B Pemeliharaan Larva PT. Benur Andalan Abadi, Banten.

Rancangan Percobaan

Desain penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan, Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor perlakuan adalah dosis $\text{Ca}(\text{OH})_2$ terdiri dari 4 (empat) taraf, masing-masing 3 (tiga) kali ulangan: A=Tanpa penambahan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (kontrol), B= 2 mg/ L air, C= 4 mg/ L air dan D= 6 mg/L air.

Persiapan Wadah dan Hewan Uji

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah ember yang berukuran 15 L sebanyak

12 buah. Sebelum digunakan ember dibersihkan dari kotoran dan dipastikan dalam kondisi yang baik, kemudian dikeringkan selama 1 hari agar dapat digunakan dalam proses pemeliharaan udang vaname. Wadah yang telah di bersihkan dan diberi label sesuai dengan masing-masing perlakuan, kemudian diisi air laut dengan salinitas 27-30 ppt sebanyak 10 L dan di lengkapi dengan aerasi.

Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini yaitu larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) stadia *Mysis* 1 yang terlebih dahulu diaklimatisasi di dalam ember, sebelum udang ditebar terlebih dahulu dilakukan penimbangan kalsium sebanyak 2 gram dan dilarutkan pada air volume 1 liter untuk selanjutnya ditebar pada wadah pemeliharaan menggunakan spuit 1 ml. Lama pemeliharaan larva yang diuji yaitu selama 11 hari dengan padat tebar 50 ekor/liter.

Pemberian Pakan

Pakan yang digunakan pada penelitian ini yaitu pakan campuran MP1, Biomysis, Ultra Diet No 1, dan Spirulina untuk stadia *Mysis*, stadia PL1-4 campuran MP2, Royal Seafood 100-200, Bio PL 150, Epibal 150, sedangkan untuk PL 5-8 yaitu MP3, Royal Seafood 200-300, Bio PL 300, Epibal 300 dan Raceway. Frekuensi pemberian pakan dilakukan sebanyak lima kali, dimulai dari jam 06:00 WIB, 10:00 WIB, 14:00 WIB, 18:00 WIB dan 22:00 WIB. Selain pakan buatan udang juga diberi pakan alami berupa *Thalassiosira sp* pada stadia *Mysis* dan *naupli Artemia salina* untuk larva udang vaname stadia PL1-Panen.

Sampling Udang

Sampling dilakukan dengan cara mengambil 5 ekor udang uji dari setiap perlakuan. Sampling dilakukan setiap hari untuk mengetahui intensitas/persentase molting dan panjang larva udang vaname sedangkan untuk mengetahui kelulushidupan dan laju pertumbuhan mutlak, diamati pada akhir penelitian.

Manajemen Kualitas Air

Manajemen kualitas air yang dilakukan yaitu monitoring kualitas air dan pergantian air. Monitoring kualitas air dilakukan dengan cara melakukan pengukuran parameter kualitas air setiap pagi sebelum pemberian pakan. Parameter yang diukur adalah suhu, salinitas,

pH, alkalinitas, kalsium terlarut, nitrit dan amoniak. Sedangkan untuk pergantian air dilakukan sebanyak 6 kali dengan selang waktu 3 hari. Pada PL 1 – 4 dilakukan pergantian sebanyak 30 – 40% dan pada PL 5 – 8 dilakukan pergantian air sebanyak 40 – 50 %.

Parameter yang Diamati

Intensitas/Persentase Molting

Parameter ini dihitung untuk mengetahui banyaknya larva vaname ganti kulit atau molting selama penelitian. Jumlah larva ganti kulit ini diperoleh dengan mengamati dan menghitung jumlah larva vaname yang ganti kulit setiap hari di wadah penelitian menggunakan rumus Erlando (2015) yaitu :

$$FM = \frac{JYM}{JU} \times 100\%$$

Keterangan :

FM = Frekuensi molting

JYM = Jumlah larva vaname yang molting

JU = Jumlah keseluruhan larva vaname.

Laju Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak dihitung menggunakan rumus Effendi (1979) yaitu:

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan :

W = Pertumbuhan bobot mutlak (g)

W_t = Bobot larva pada akhir penelitian (g)

W_o = Bobot larva pada awal penelitian (g)

Laju Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak dihitung dengan menggunakan rumus Effendi (1979), yaitu:

$$L_m = L_t - L_o$$

Keterangan :

L_m = Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

L_t = Panjang rata-rata pada akhir penelitian (cm)

L_o = Panjang rata-rata pada awal penelitian (cm)

Tingkat Kelulushidupan (SR)

Tingkat kelulushidupan larva vaname dihitung menggunakan rumus Effendi (1997) yaitu:

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

Keterangan :

SR = Tingkat kelulushidupan (%)

No = Jumlah larva pada awal penelitian (ekor)

Nt = Jumlah larva pada akhir penelitian (ekor)

Parameter Penunjang

Parameter penunjang yang diamati adalah kualitas air yang meliputi pengukuran suhu, pH (derajat keasaman), salinitas, DO, alkalinitas, kalsium terlarut, amoniak dan nitrit.

Analisis Data

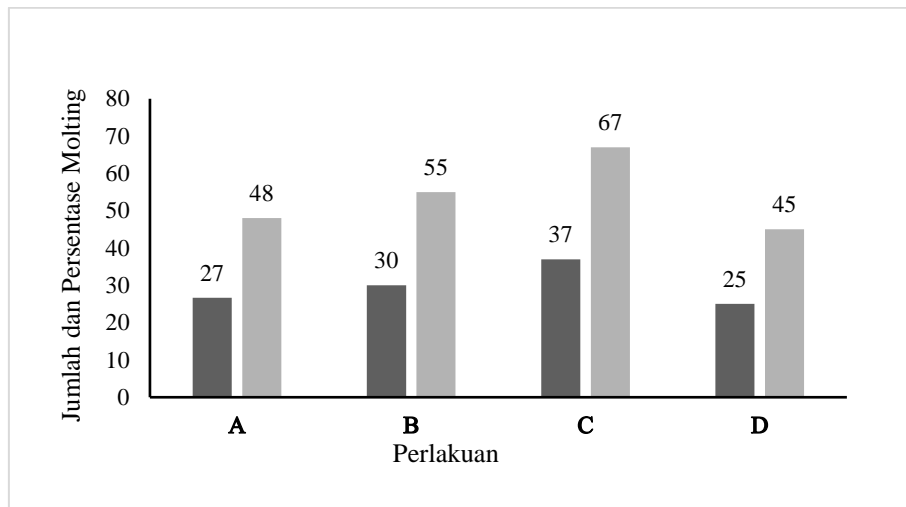
Data yang diperoleh berupa intensitas/persentase molting, laju pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan panjang mutlak dan kelulushidupan udang vaname dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Perlakuan yang memberikan pengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap parameter diuji, analisis dengan uji lanjut *Duncan*. Uji statistik menggunakan paket perangkat lunak komputer program SPSS versi 26. Adapun parameter kualitas air dianalisis secara deskriptif berdasarkan kelayakan hidup udang vaname.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Intensitas/Persentase Molting

Pemberian Kalsium Hidroksida pada larva udang vaname yang dilaksanakan selama 11 hari (*Mysis* 1 - PL 8) menunjukkan hasil intensitas/persentase molting untuk setiap perlakuan, dapat dilihat pada Gambar 1.

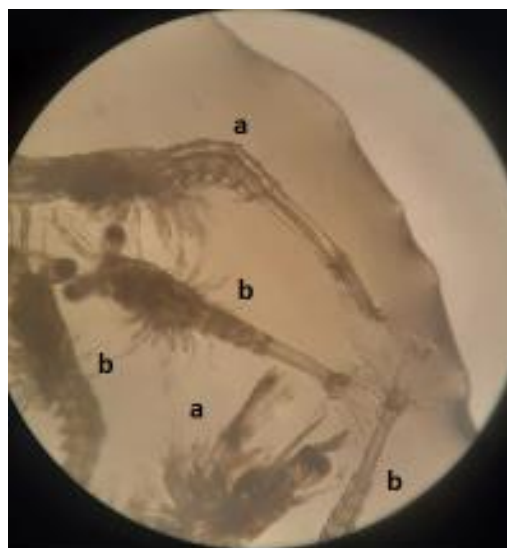
Berdasarkan hasil analisis statistik, penambahan Kalsium Hidroksida berpengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap persentase molting pada larva udang vaname, dimana angka persentase molting tertinggi diperoleh pada perlakuan C dengan penambahan Kalsium Hidroksida 4 mg/L sebanyak 37 individu atau 67% dari total individu yang dipelihara, sedangkan intensitas molting terendah diperoleh pada perlakuan D dengan penambahan kalsium 6 mg/L yaitu 25 Individu atau 45% dari total individu yang dipelihara. Berdasarkan hasil tersebut tersebut menunjukkan bahwa perlakuan C memberikan pengaruh terhadap persentase molting larva udang vaname.



Gambar 1. Intensitas/Persentase Molting Larva Stadia *Mysis* 1 - PL 8 yang diberi perlakuan Kalsium Hidroksida

Pengamatan morfologi larva udang vaname yang mengalami proses molting, disampling dan diamati secara mikroskopis (pembesaran 40x). Sampling dilakukan dengan jumlah sample larva setiap lapang pandang

sebanyak 5 ekor. Larva yang mengalami proses molting dan yang tidak mengalami proses molting dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Morfologi larva udang vaname, pengamatan secara mikroskopis (pembesaran 40x) sampling Stadia *Mysis* 2 yang mengalami proses molting ke *Mysis* 3 (a) dan yang tidak mengalami proses molting (b)

Pengamatan molting larva setiap lapang pandang sebanyak 5 ekor. Gambar 2 di atas menunjukkan sampling dari 5 ekor larva, diperoleh 2 ekor larva yang mengalami proses molting dan 3 ekor larva yang tidak mengalami proses molting, hal ini ditandai dengan berpindahnya stadia larva udang vaname dari stadia *Mysis* 2 (a) ke *stadia Mysis* 3 (b). Molting

adalah proses pergantian cangkang pada udang dan terjadi ketika ukuran daging udang bertambah besar sementara eksoskeleton tidak bertambah besar karena eksoskeleton bersifat kaku, sehingga untuk menyesuaikan keadaan ini udang akan melepaskan eksoskeleton lama dan membentuk kembali dengan bantuan kalsium (Suryati dan Tonnek, 2013). Seperti

yang dikatakan Zaidy (2008), molting adalah proses pergantian cangkang pada udang (crustacea) dan terjadi ketika ukuran daging udang bertambah besar sementara eksoskeleton tidak bertambah besar karena eksoskeleton bersifat kaku. Menurut Adegboye dalam Erlando (2015), kadar kalsium yang rendah akan menyulitkan untuk pembentukan cangkang, sedangkan kadar kalsium yang tinggi juga menyulitkan proses homeostatis ion kalsium. Kondisi hipoionik atau hiperionik kalsium tubuh akan mempersulit keseimbangan ion kalsium tubuh dengan lingkungan sehingga energi untuk kelangsungan proses ini akan lebih besar, sehingga penggunaan energi untuk pertumbuhan akan terhambat.

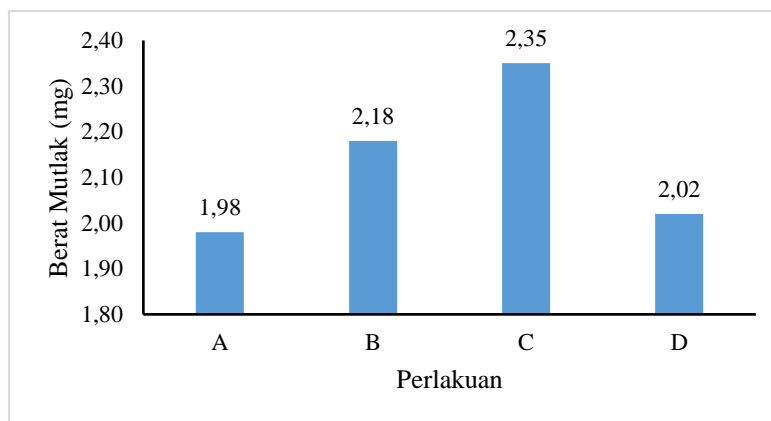
Berdasarkan hasil penelitian Heriadi (2016), semakin rendah dosis kalsium yang diberikan maka jumlah udang yang molting juga semakin sedikit, namun pada dosis tertinggi (8 mg/L), jumlah udang yang molting juga ikut menurun. Menurut Zaidy (2007), penggunaan kapur dengan dosis optimal mampu meningkatkan jumlah udang yang molting dan mempertahankan kekerasan kulit udang. Hal ini juga telah dibuktikan oleh hasil penelitian Yulihartini, dkk. (2016) yang menunjukkan bahwa penambahan Kalsium Hidroksida pada media pemeliharaan udang vaname dengan

dosis 3 mg/L air dapat meningkatkan presentase molting sebanyak 50% individu dan pada penambahan kalsium hidroksida dengan dosis tertinggi yaitu 5 mg/L air mendapatkan hasil 40% individu.

Pentingnya keberadaan kalsium pada perairan dijelaskan oleh Guillaume *et al.*, (2001), bahwa lebih dari 50%-60% kebutuhan kalsium dapat diperoleh dari air. Pertumbuhan udang dapat berlangsung secara optimal jika kalsium yang masuk ke dalam tubuhnya memenuhi konsentrasi yang dibutuhkan. Zaidy (2007) menyatakan bahwa lingkungan yang ditambah kapur telalu banyak membuat pertumbuhan udang terganggu karena udang akan membutuhkan energi lebih tinggi untuk metabolisme dan sisa energi digunakan untuk pertumbuhan dengan demikian pemberian kapur dengan optimal dapat membantu meningkatkan intensitas molting pada udang.

Laju Pertumbuhan Berat Mutlak

Hasil penelitian tentang laju pertumbuhan berat mutlak (mg) pada larva udang vaname stadia *Mysis* 1 – PL 8 yang diberi perlakuan pemberian Kalsium Hidroksida dengan dosis yang berbeda selama 11 hari pengamatan disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Rata-rata laju pertumbuhan berat mutlak (mg) pada udang Vaname stadia *Mysis* 1-PL8 yang diberi perlakuan kalsium hidroksida

Hasil penimbangan bobot udang vaname ini akan dapat menentukan pertumbuhan berat mutlak dari udang vaname tersebut. Berdasarkan hasil analisis statistik, penambahan kalsium hidroksida berpengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap laju pertumbuhan berat mutlak pada udang vaname, dimana angka laju

pertumbuhan berat mutlak tertinggi diperoleh pada perlakuan 4 mg/L (C) yaitu rata-rata 2,35 mg/ekor, sedangkan pertumbuhan berat mutlak dari udang vaname terendah diperoleh pada perlakuan A (kontrol) yaitu 1.02 mg/ekor.

Berdasarkan hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi kapur yang

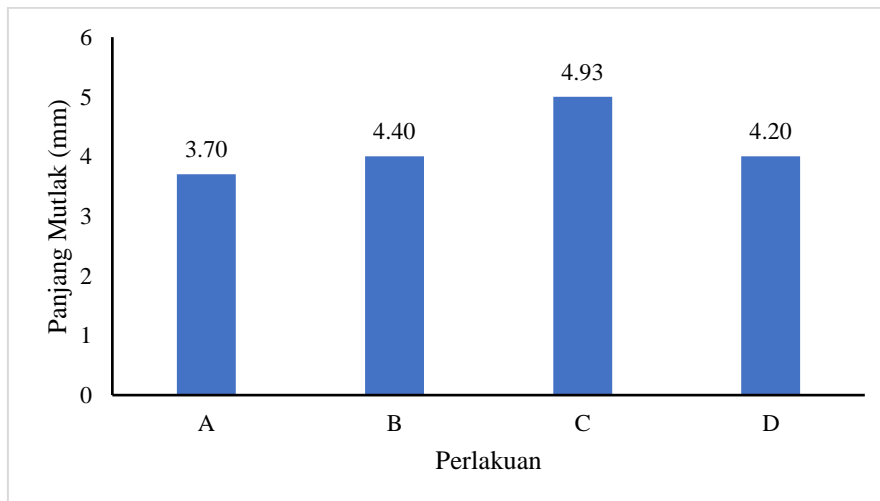
diberikan maka akan mempercepat pertumbuhan udang vaname. Penambahan kalsium pada media pemeliharaan dapat membuat udang tumbuh lebih besar karena akan mempercepat proses mineralisasi. Udang yang mengkonsumsi mineral akan menyimpannya dalam jaringan tubuh sehingga membuat udang tumbuh lebih besar (Pan *et al.*, 2005). Namun penambahan kalsium yang terlalu tinggi akan mempengaruhi pertumbuhan udang vaname hal ini disebabkan karena udang pada perlakuan kurang mampu beradaptasi dengan baik pada lingkungan yang diberi perlakuan kalsium yang tidak optimal masing-masing sehingga udang tidak dapat mengoptimalkan pakan dan kalsium yang diberikan untuk pertumbuhan bobotnya (Yulihartini, dkk. 2016).

Kalsium juga dibutuhkan dalam pembentukan eksoskeleton baru setelah molting. Semakin sering molting maka akan semakin meningkat pertumbuhan udang. Laju pertumbuhan udang tergantung dari frekuensi molting. Saat molting biasanya diikuti dengan penambahan bobot udang.

Mekanisme udang dalam penyerapan kalsium dan garam-garam organik berasal dari eksoskeleton, pakan dan lingkungan yaitu masuk melalui insang secara pasif kemudian menuju ke usus, kelenjar antenal (ginjal), hemolimfa, dan keseluruhan tubuh atau lapisan sel epitel integumen. Setelah waktu tertentu kadar kalsium dalam tubuh udang menjadi jenuh sehingga akan terjadi proses molting (Ahearn dan Zhuang, 1996). Tempat penyimpanan utama kalsium dalam tubuh udang adalah hemolimfa, hepatopankreas dan gastrolith. Sumber kalsium untuk pengerasan eksoskeleton berasal dari gastrolith, di mana gastrolith akan bereaksi dengan asam di lambung sehingga melepaskan ion kalsium (Kurniasih, 2008).

Laju Pertumbuhan Panjang Mutlak

Hasil penelitian tentang pertumbuhan panjang mutlak (mm) pada larva udang vaname stadia *Mysis* 1 – PL 8 yang diberi perlakuan pemberian kalsium hidroksida dengan dosis yang berbeda selama 11 hari pengamatan disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Rata-rata laju pertumbuhan panjang mutlak (mm) pada udang Vaname stadia PL1- PL8 yang diberi perlakuan kalsium hidroksida

Berdasarkan hasil analisis statistik, laju pertumbuhan panjang udang vaname selama penelitian, tertinggi terdapat pada C yaitu 4.93 mm sedangkan pertambahan panjang terendah yaitu pada perlakuan A (kontrol) dan disusul oleh perlakuan D yaitu 4.20 mm. Pertambahan panjang pada perlakuan D lebih rendah

dibandingkan dengan perlakuan lain yang diberikan penambahan kalsium hal ini diduga karena dosis kalsium hidroksida yang tinggi sehingga mengganggu proses penambahan panjang pada udang vaname. Pertambahan rata-rata panjang total merupakan selisih antara panjang pada udang vaname antara *rostrum*

hingga uropoda pada akhir pemeliharaan dengan panjang tubuh pada awal pemeliharaan. Perhitungan panjang udang vaname dilakukan pada saat larva udang vaname memasuki stadia PL1 dan dilakukan sampai larva udang vaname siap untuk dipanen.

Pertumbuhan panjang mutlak udang vaname pada masing-masing perlakuan mengalami peningkatan selama penelitian. Hal ini terjadi diduga karena kemampuan udang dalam mendapatkan makanan sebagai sumber energi untuk pertumbuhan sama. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pemberian Kalsium Hidrosida dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan panjang mutlak udang vaname.

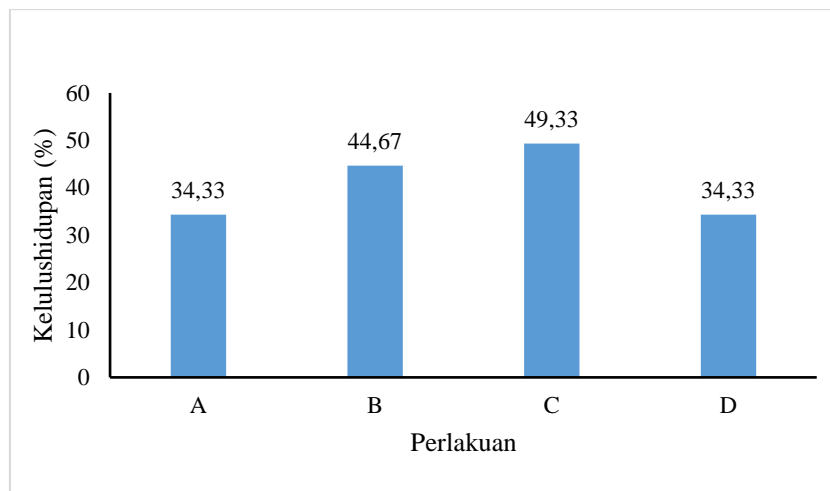
Menurut Zaidy *et al.* (2008), pertambahan panjang pada udang terjadi melalui beberapa kali proses moulting. Molting terjadi karena adanya peningkatan biomassa somatik. Biomassa somatik adalah peningkatan massa

tubuh yang diikuti dengan penambahan bobot dan panjang. Penambahan kalsium pada media pemeliharaan akan mempercepat molting.

Pertambahan panjang tubuh udang vaname didukung oleh intensitas molting, karena molting merupakan proses pertumbuhan udang dan pertumbuhan adalah pertumbuhan bobot dan panjang udang. Seperti yang dikatakan Kaligis (2015) bahwa pertumbuhan pada *crustacean* adalah pertambahan panjang dan berat tubuh yang terjadi secara berkala setelah pergantian kulit (molting).

Tingkat Kelulushidupan Larva

Hasil penelitian tentang angka tingkat kelulushidupan (%) pada larva udang vaname stadia *Mysis* 1 – PL 8 yang diberi perlakuan pemberian Kalsium Hidrosida dengan dosis yang berbeda selama 10 hari pengamatan disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Tingkat kelulushidupan larva udang Vaname (%) pada stadia *Mysis* 1 – PL 8 yang diberi perlakuan kalsium hidroksida

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa pemberian Kalsium Hidrosida dengan dosis berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kelulushidupan udang vaname. Hasil uji lanjut Duncan seperti yang dapat dilihat pada Gambar 4.5 selama pemeliharaan 11 hari kelulushidupan tertinggi pada perlakuan C (49.33) kemudian kedua pada perlakuan B (44.67), setelah itu pada perlakuan A (42.00) dan angka kelulushidupan terendah diperoleh pada perlakuan D (34.44). Berdasarkan gambar diatas menunjukkan bahwa pemberian Kalsium Hidrosida dengan dosis yang berbeda

memberikan pengaruh tambahan terhadap kelulushidupan udang vaname. Kelulushidupan udang adalah perbandingan jumlah udang yang hidup pada akhir penelitian dengan jumlah udang yang ditebar pada awal penelitian (Effendie, 1979). Tinggi rendahnya kelangsungan hidup dipengaruhi oleh faktor luar seperti kompetisi ruang gerak, kualitas air, kuantitas pakan (Zonneveld *et al.*, 1991).

Menurut Fuady (2013) faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya kelulushidupan dalam budidaya adalah faktor abiotik dan biotik. Menurut Anggoro (1992), proses moulting yang

tidak bersamaan diantara udang yang satu dengan lainnya cenderung menyebabkan terjadinya kanibalisme terhadap udang yang sedang moulting dan selanjutnya mengakibatkan kematian. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa udang baru moulting kondisi fisiknya sangat lemah sehingga mudah diserang oleh udang lain.

Kanibalisme terjadi pada udang yang berukuran kecil dan udang yang sedang mengalami pergantian kulit atau molting. Karena pada saat molting udang akan mengeluarkan aroma yang khas sehingga menarik udang yang lain dan terjadi pemangsa. Menurut Iskandar (2003), saat terjadi pergantian kulit adalah saat yang sangat rawan bagi udang. Pada saat kulit luar terlepas udang akan terlihat lemah dan tidak memiliki pelindung tubuh yang akhirnya menyebabkan sangat mudah dimangsa oleh udang lain. Lebih lanjut dikatakan bahwa proses kanibalisme juga terjadi pada udang dewasa terhadap udang yang berukuran lebih kecil dan terhadap telur. Nainggolan (2008) menyatakan bahwa selama proses molting tingkat kematian pada udang dapat mencapai 30 % yang salah satunya disebabkan oleh kanibalisme.

Berdasarkan hasil penelitian dengan pemberian kalsium hidroksida dengan dosis 4 mg/l air pada larva udang vaname stadia *Mysis* 1 – PL8 dapat meningkatkan intensitas/persentase molting larva udang vaname yang juga disertai dengan peningkatan laju pertumbuhan dan tingkat kelulushidupan udang vaname yang dipelihara. Hal ini membuktikan bahwa keberadaan kalsium pada perairan memiliki peran yang sangat penting bagi proses molting udang vaname yang juga memiliki kaitan yang sangat erat terhadap laju pertumbuhan dan tingkat kelulushidupan udang vaname itu sendiri. Pemberian kalsium hidroksida pada dosis 6 mg/L memberikan intensitas/persentase molting yang lebih rendah dibanding dengan perlakuan yang lain, hal ini diduga disebabkan karena tingginya kandungan kalsium terlarut pada media pemeliharaan yang menyebabkan larva udang vaname kesulitan molting. Hasil penelitian Yulihartini, dkk. (2016) menunjukkan bahwa penambahan kalsium hidroksida pada media pemeliharaan udang vaname dengan

dosis 3 mg/L air dapat meningkatkan presentase molting sebanyak 50% individu dan pada penambahan Kalsium Hidroksida dengan dosis tertinggi yaitu 5 mg/L air mendapatkan hasil 40% individu.

Parameter Kualitas Air

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air selama penelitian perlakuan A, B, C dan D masih dalam kisaran yang layak untuk menunjang pertumbuhan maupun kelangsungan hidup larva udang vaname. Data pengukuran kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Suhu air yang diperoleh selama penelitian berkisar 29-33 °C sedangkan nilai standar pengukuran PERMEN-KP/No.75/2016 adalah 28-32 °C. Kisaran suhu yang diperoleh masih berada pada batas yang layak bagi pemeliharaan udang vaname karena tidak melebihi PERMEN-KP/No.75/2016. Suhu sangat berpengaruh pada cuaca seperti sinar matahari, suhu udara dan lokasi pemeliharaan. Daya larut oksigen dalam air dipengaruhi oleh suhu, semakin tinggi suhu maka daya larut oksigen semakin rendah dan sebaliknya. Pengaruh suhu yang lain yaitu berpengaruh terhadap metabolisme dan daya larut gas-gas. Semakin tinggi suhu air maka metabolisme akan semakin meningkat dan daya serap terhadap oksigen akan meningkat pula, padahal kenaikan suhu ini juga menurunkan oksigen yang dibutuhkan biota. Suhu yang tinggi akan sangat berpengaruh terhadap udang yang dipelihara yaitu berkurangnya nafsu makan dan dapat mengakibatkan udang stress.

Hasil pengukuran pH yang diperoleh selama penelitian yaitu 8-8,5 nilai ini masih dalam nilai optimal berdasarkan PERMEN-KP/No.75/2016 yaitu 7,5-8,5. Awal pemeliharaan pH air masih cenderung tinggi dan melebihi standar karena kandungan karbondioksida rendah sehingga pH air meningkat. Nilai pH air yang tinggi juga dipengaruhi oleh imputan bahan organik dan fluktuatif plankton yang tumbuh pada media budidaya, pH air yang tinggi akan berpengaruh pada amonia, nitrit dan hidrogen sulfat.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kualitas Air Selama 11 Hari Pemeliharaan

No	Parameter	Perlakuan	Pengukuran	PERMEN-KP/No. 75/2016
1	Suhu	A	29.7-31.8	28-32
		B	29-32	
		C	29.1-31.9	
		D	29-31.8	
2	pH	A	8.0-8.2	7.5-8.5
		B	8.0-8.3	
		C	8.0-8.3	
		D	8.0-8.4	
3	DO	A	3-4.4	>3.0
		B	3.1-5.5	
		C	3.2-4.4	
		D	3.2-4.3	
4	Salinitas(°/oo)	A	28-30	26-35
		B	28-30	
		C	28-30	
		D	28-30	
5	Kalsium Terlarut (mg/L)	A	250-370	150-600
		B	280-400	
		C	300-460	
		D	320-490	
6	Alkalinitas (mg/L)	A	127-168	100-250
		B	130-198	
		C	138-204	
		D	141-210	
7	Amoniak (mg/L)	A	0-1.5	≤0.1
		B	1-0.5	
		C	0-3	
		D	0-3	
8	Nitrit (mg/L)	A	0-<0.3	<0.3
		B	0-<0.3	
		C	0-<0.3	
		D	0-<0.3	

Sumber : Data Primer Setelah diolah, 2021

Oksigen terlarut (DO) selama 11 hari pemeliharaan yaitu 3,8 – 4.5 ppm. Hasil pengukuran DO yang didapatkan masih berada pada batas layak untuk pemeliharaan udang vaname karena sesuai dengan PERMEN-KP/No.75/2016 yaitu >3 ppm. Oksigen terlarut merupakan jumlah mg/L gas O₂ yang terlarut dalam air. Ketersediaan oksigen terlarut sangat dibutuhkan untuk menunjang kehidupan

organisme, selain untuk metabolisme, juga berperan penting dalam menetralisasi keadaan air yang memburuk dengan cara mempercepat proses oksidasi gas-gas beracun seperti amonia dan hidrogen sulfida.

Salinitas yang diperoleh selama 11 hari pemeliharaan relative sama yaitu berkisar 28-30 ppt sedangkan standar nilai salinitas PERMEN-KP/No.75/2016 yaitu 26-35 ppt. Kisaran

salinitas tersebut masih berada dalam batas yang layak bagi kehidupan udang vaname. Tingginya nilai salinitas disebabkan oleh pengelolaan salinitas air yang tidak terkontrol yaitu tidak adanya pergantian air selama pemeliharaan dan akan menyebabkan kadar garam yang meningkat.

Kalsium terlarut pada awal dan akhir penelitian menunjukkan bahwa keberadaan kalsium dalam air akan meningkat seiring dengan berjalannya pemeliharaan. Hasil pengukuran kalsium selama penelitian yaitu berkisar 250-320 mg/L dan pada akhir pada nilai 360-390 mg/L, nilai ini masih dalam rentan yang baik bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang sesuai dengan pendapat Van Wyk dan Scarp (1999) yang menyatakan bahwa kadar kalsium air laut bisa mencapai 800 mg/L. Udang dapat hidup normal pada kadar kalsium 600 mg/L, bisa juga hidup pada kadar 150 mg/L.

Alkalinitas yang didapatkan selama penelitian yaitu berkisar 127-210 ppm sedangkan PERMEN-KP/No.75/2016 serta menurut Wurts dan Durborow (2004) kisaran total alkalinitas yang dikehendaki untuk budidaya udang antara 75 dan 200 ppm. Alkalinitas adalah konsentrasi total dari unsur basa-basa yang terkandung dalam air dan basa dinyatakan mg/l. Alkalinitas berpengaruh penting dalam pemeliharaan udang seperti pengaruhnya terhadap pertumbuhan plankton, pH air yang akhirnya berhubungan dengan pertumbuhan dan produksi udang yang dipelihara.

Amoniak selama pemeliharaan yaitu 0-2,5 mg/L sedangkan standar amoniak berdasarkan PERMEN-KP/No.75/2016 yaitu ≤ 0.1 mg/L. Sedangkan menurut Wurts dan Durborow (2004) kadar amoniak tidak terionisasi lebih dari 0.6 mg/L dapat membunuh udang. Namun toksisitas amoniak akan menurun jika kadar CO₂ dalam air meningkat karena peningkatan CO₂ akan menurunkan pH air sehingga menurunkan amonia. Nitrit selama pemeliharaan yaitu $\leq 0,3$ mg/L nilai ini masih dalam rentan yang baik bagi udang vaname sesuai dengan SNI 01-7246-2006 yaitu 0-0.3 mg/L. Nitrit merupakan hasil reaksi oksidasi amonia oleh bakteri nitrosomonas, naiknya kadar nitrit disebabkan oleh lambatnya perubahan dari nitrit ke nitrat yang dirombak oleh bakteri nitrobakter (Boyd 1982).

KESIMPULAN

Perlakuan Kalsium Hidroksida dosis 4 mg/L menghasilkan intensitas molting sebesar 67%, laju pertumbuhan berat mutlak sebesar 2.35 mg, laju pertumbuhan panjang mutlak 4,93 mm, dan kelulushidupan udang (SR) sebesar 49%. Kandungan Kalsium terlarut media pemeliharaan (ppm) perlakuan B: 280-400, C: 300-460, D: 320-490, dibanding dengan kontrol (A): 250-370.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada unit hatchery vaname PT. Benur Andalan Abadi anak perusahaan dari PT. Tri Karta Pratama, Banten yang telah memberikan izin lokasi dan bantuan alat serta fasilitas penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahearn, G. A., Zhuang, Z. (1996). Cellular Mechanisms of Calcium Transport in Crustaceans. *Physiological Zoology*, 69 (2): 383-402.
- Anggoro, S. (1992). Efek Osmotik Berbagai Tingkat Salinitas Media Terhadap Daya Tetas Telur dan Vitalitas Larva Udang Windu, *Penaeus monodon* Fabricius. Disertasi. *Fakultas Pascasarjana, IPB. Bogor*. 127 hlm.
- Avenharju, T. (2007). Food Intake, Growth and Social Interaction of Signal Cryafish, *Pacifastacus leniusculus*. Academic dissertation in Fishery Science, Finish game and Fisheries Resereach Institute, Evo Game and Fisheries Resereach, Helsinki.
- Boyd. (1982). Pengaruh Penambahan Kapur Dolomite Dan Kapur Tohor Dalam Media Pemeliharaan Terhadap Moulting, Pertumbuhan Dan Sintasan 47 Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*).
- Effendie, M. I. (1979). *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 163 hlm.
- Erlando, G. (2015). Penambahan Kalsium Oksida (CaO) Terhadap Percepatan *oulting* dan Kelulushidupan Udang Vannamei (*Litopenaeus Vannamei*). Skripsi. *Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru*. 50 hlm (tidak diterbitkan)

- Fuady, F.M. (2013). Pengaruh Pengelolaan Kualitas Air Terhadap Kelulushidupan dan Laju Pertumbuhan Udang Vannamei (*Litopenaeus Vannamei*) di PT. Indikator Bangun Desa, Yogyakarta, *Journal of Management of Aquatic Resources*. 8 hlm
- Guillaume, J., Kaushik, S., Bergot, P., & Metailler, R. (2001). *Nutrition and Feeding of Fish and Crustaceans*, p.169-181.
- Heriadi, F.U. (2016). Meningkatkan Kalsium karbonat (CaCO₃) Untuk Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Vannamei udang (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau*. Pekanbaru. 8 hlm
- Iskandar (2003). Pertumbuhan Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) Pada Pemberian Pakan Dengan Frekuensi Yang Berbeda
- Kaligis. (2015). Respon Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Media Bersalinitas Rendah dengan Pemberian Pakan Protein dan Kalsium Berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 7(1): 225-234.
- Kurniasih, T. (2008). Peranan Pengapuran dan Faktor Fisika Kimia Air Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Lobster Air Tawar (*Cherax sp.*). *Media Akuakultur*, 3 (2): 126-132.
- Nainggolan. (2008). Pertumbuhan Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) Pada Pemberian Pakan Dengan Frekuensi Yang Berbeda.
- Pan, L.Q., Luan, Z.H., & Jin, C.X. (2006). Effects of Na⁺/K⁺ and Mg²⁺/Ca²⁺ ratios in saline groundwaters on Na⁺-K⁺-ATPase activity, survival and growth of *Marsupenaeus japonicus* postlarvae. *Aquaculture*, 261(4):1396-1402. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2006.09.031>.
- Suryati, A.T., & Tonnek, W. (2013). Pengaruh Pemberian Ekstrak Pakis Sebagai Moulting Stimulan pada Induk Udang Windu (*Penaeus monodon*. Fab) DI HATCHERY. Hal 227
- Wurts & Masser. (2004). Pertumbuhan Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) pada Pemberian Pakan dengan Frekuensi yang Berbeda.
- Yulihartini W., Rusliadi, & Alawi, H. (2016). Pengaruh Penambahan Calsium Hidrosida Ca(OH)₂ terhadap Moulting, Pertumbuhan dan Kelulushidupan Udang Vannamei (*Litopenaeus Vannamei*). Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.
- Zaidy. (2007). Increasing Calcium Carbonate (CaCO₃) To Growth And Survival Rate Vannamei Shrimp (*Litopenaeus vannamei*).
- Zaidy A.B. (2008). Pendayagunaan Kalsium Media Perairan dalam Proses Ganti Kulit dan Konsekuensinya Bagi Pertumbuhan Udang Galah, *Macrobrachium Rosenbergii* (De Man). *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan dan Perikanan Indonesia*. 2: 117- 125
- Zaidy, A. B., Affandi, R., Kiranadi, B., Praptokardiyo, K., & Manula, W. (2008^a). Pengaruh Penambahan Kapur (CaCO₃) Pada Media Pemeliharaan Terhadap Pertumbuhan Udang Galah (*Macrobrachium Rosenbergii*) De Man, 1879.
- Zaidy, A.B., Affandi, R., Kiranandi, B., Praptokardiyo K, & Wasmen M. (2008^b). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) Yang Diberi Pakan Buatan Berbahan Baku Tepung Keong Mas (*Pomacea Sp*).
- Zonneveld, N., Huinsman, E.A., & Boon, J.H. (1991). *Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan*. Gramedia Pustaka Utama.Jakarta: 318 hal.