



PERBANDINGAN FREKUENSI MOLTING UDANG GALAH (*Macrobrachium rosenbergii* de Man) YANG DIBERI NANO CaO CANGKANG LANGKITANG (*Faunus ater*) PADA PAKAN DAN LINGKUNGAN

¹Lia Handayani, ²Nurhayati, ²Muhammad Nur

¹Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan Universitas Abulyatama
Aceh Besar 23372

liahandayani_thp@abulyatama.ac.id

²Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Perikanan Universitas Abulyatama Aceh
Besar 23372

nurhayati_perairan@abulyatama.ac.id ; mnur0812@gmail.com.

ABSTRAK

Cangkang langkitang merupakan salah satu limbah padat perikanan yang belum dimanfaatkan. Cangkang langkitang dapat menjadi salah satu alternative sumber kalsium alami karena mengandung kalsium karbonat (CaCO_3) yang tinggi sehingga ketika dikalsinasi akan menjadi kalsium oksida (CaO). Penelitian ini dilakukan selama 49 hari dilaboratorium perikanan, Universitas Abulyatama. Data dianalisis menggunakan uji T (perbandingan) antara udang galah yang diberi pakan tanpa tambahan nano CaO (A) dengan yang diberi pakan nano CaO sebanyak 2% (B), antara perlakuan penambahan nano CaO pada lingkungan sebanyak 30 ppm (C) dengan perlakuan A, serta perbandingan B dan C. Hasil yang diperoleh antara perbandingan A dan B adalah berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup dan frekuensi molting ($t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}} 5\%$) namun tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan berat panjang dan frekuensi molting ($t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}} 5\%$). Untuk uji T antara perlakuan A dan C berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan berat ($t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}} 5\%$) namun tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang dan frekuensi molting. Sedangkan hasil untuk uji T antara perlakuan B dan C berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan berat dan panjang ($t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}} 5\%$) namun tidak berpengaruh terhadap frekuensi molting ($t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}} 5\%$).

Kata kunci: Cangkang langkitang, CaO, *Faunus ater*, Kalsium, Molting Udang

ABSTRACT

Devil lava snail (*Faunus ater*) shell is one of the fisheries solid waste has not been utilized. itl can be an alternative source of calcium because it contains high calcium carbonate (CaCO_3) so when calcined process it will be calcium oxide (CaO). Data were analyzed using the T test (comparison) between giant prawns fed without added nano CaO (A) and nano CaO on fed 2% (B), between the treatment of added nano CaO to the environment 30 ppm (C) and treatment A , for the last is the ratio of B and C. The results obtained between the ratio of A and B are significant effect on survival rate and molting frequency ($t_{\text{count}} > t_{\text{table}} 5\%$) but did not affected for the growth and molting frequency ($t_{\text{count}} < t_{\text{table}} 5\%$). Result of T test between treatment A and C significantly affected for survival rate and growth of weight ($t_{\text{count}} > t_{\text{table}} 5\%$) but did not affected for the growth of length and molting frequency. The results between treatments B and C significantly affected for survival rate and growth of weight and length ($t_{\text{count}} > t_{\text{table}} 5\%$) but did not affected for molting frequency ($t_{\text{table}} < t_{\text{table}} 5\%$).

Keywords: Calcium, CaO, Devil Lava Snail, *Faunus ater*, Moulting.



I. PENDAHULUAN

Udang galah merupakan salah satu jenis udang air tawar yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan berpotensi untuk di kembangkan karena udang galah dapat di pelihara di kolam air tawar, danau, bahkan di muaramuara sungai yang di pengaruhi oleh pasang surut. Pengembangan budidaya udang galah perlu di lakukan sebagai upaya memenuhi target produksi yang semakin meningkat. Permasalahan yang sering di hadapi dalam budidaya udang galah saat ini diantaranya: pertumbuhan udang yang lambat sehingga membutuhkan pakan yang tinggi, oleh karena itu keuntungan yang diperoleh oleh petani lebih rendah. Menurut (Ali, 2009), kelangsungan hidup sudah lama menjadi penyebab tersendatnya budidaya udang galah. Rendahnya kelangsungan hidup bisa dikarenakan kanibalisme dan kegagalan molting. Terjadinya kanibalisme saat proses molting karena lambatnya proses pergantian kulit pada udang. Menurut (Almatsier, 2004) golongan krustacea seperti udang-udangan dan kepiting hannya dapat tumbuh melalui proses molting (pergantian eksoskeleton), semakin sering krustacea molting maka semakin tinggi laju pertumbuhannya.

Pertumbuhan udang galah selalu berkaitan dengan proses molting atau pergantian eksoskeleton. Proses ganti kulit merupakan adaptasi ukuran tubuh udang terdapat ukuran penambahan tubuhnya. Ketika terjadi proses molting kondisi udang sangat lemah hal ini terjadi akibat hasil dekomposisi parsial eksoskeleton. Pada saat molting, udang akan

mengeluarkan cairan yang mengandung asam amino, enzim dan senyawa organik yang baunya sangat merangsang nafsu makan udang (Wahyudewantoro, 2011). Hal ini membangkitkan sifat kanibalisme udang, sehingga mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup.

Proses molting menyebabkan terbentuknya cangkang baru, cangkang tersebut tersusun dari bahan-bahan yang sebagian besar merupakan kalsium, oleh karena itu ketika proses molting atau pembentukan eksoskeleton berlangsung, udang akan membutuhkan kalsium dalam jumlah yang lebih banyak. Berdasarkan proses tersebut, maka udang galah akan berada dalam lingkungan perairan yang sadah agar proses pembentukan eksoskeletonnya berlangsung lebih cepat (Zaidy, 2007). Lingkungan yang sadah adalah perairan yang banyak mengandung ion Ca^{2+} dan Mg^{2+} biasanya terbentuk dari garam karbonat atau sulfat.

Udang galah memperoleh kecukupan kalsium, tidak hanya dari perairan namun juga dari asupan pakan yang diberikan, namun pakan komersial yang di pasarkan tidak mengandung kalsium yang cukup untuk meningkatkan frekuensi molting, sehingga perlu dilakukan terobosan dengan meramu pakan komersial kembali. Menurut Hakim, (2009) penambahan kalsium pada pakan menghasilkan frekuensi molting lebih baik, karena penambahan kalsium pada pakan langsung dapat dicerna dan dimetabolisme oleh tubuh. Sehingga



seluruh kalsium yang diberikan pada pakan akan dapat dimanfaatkan dengan baik untuk cadangan kalsium yang disimpan dalam tubuh yang akan berguna ketika proses gastrolisasi berlangsung.

Pada tahap postmolting terjadi proses pengerasan kulit melalui pengendapan kalsium di kulit. Kebutuhan kalsium dapat dicukupi baik dari pakan atau dari lingkungan hidupnya (Zaidy, 2007). Namun peran kalsium dalam lingkungan perairan sangat dominan dalam proses pengerasan kulit udang (Greenway, 1974; Adhikari et al, 2007).

Berkaitan dengan pembentukan kulit, udang memunculkan perilaku yang di kenal dengan istilah gastrolisasi. Gastrolisasi berlangsung pada saat pergantian kulit akan terjadi. Salah satu penyebab kegagalan molting adalah tidak berhasilnya udang galah dalam proses gastrolisasi, yaitu penyerapan kalsium yang ada di dalam tubuh. Kegagalan gastrolisasi antara lain disebabkan oleh ketersediaan kalsium yang tidak mencukupi didalam tubuh dan sulitnya tubuh untuk menyerap asupan kalsium yang dikarenakan ukuran kalsium yang tidak optimal untuk proses penyerapan.

Kalsium berperan penting dalam proses pengerasan kulit udang setelah molting. Dalam pembentukan eksoskeleton pada udang, sangat diperlukan mineral kalsium. Dengan adanya penambahan kalsium dapat mempercepat proses pergantian kulit udang. Kalsium atau mineral lainnya selain berasal dari pakan juga didapatkan udang melalui pertukaran ion dari media hidupnya. Salah satu

sumber kalsium alami adalah limbah padat hasil perikanan yang berupa tulang dan cangkang. Berbagai cangkang krustacea yang telah dimanfaatkan sebagai sumber kalsium adalah cangkang tiram (Handayani & Syahputra, 2017a), cangkang kijing (Khoerunnisa, 2011), cangkang kerang simping (Agustini, Fahmi, Widowati, & Sarwono, 2011). Cangkang langkitang *faunus ater* merupakan hewan siput yang dapat digunakan sebagai salah satu sumber kalsium. Pada dasarnya cangkang langkitang memiliki kandungan kalsium yang tinggi dari kulitnya yang keras. Menurut Partiw (2016) kandungan CaO yang terdapat dalam cangkang langkitang adalah sebesar 33,59%.

Penelitian sebelumnya telah dilakukan dengan menambahkan nano CaO dari cangkang tiram sebanyak 2% pada pakan lobster air tawar yang dipelihara selama 60 hari, dan diperoleh nilai frekuensi molting sebesar 2,71 kali/ekor (Handayani & Syahputra, 2018b). Sedangkan penelitian (Hakim, 2008) dengan menambahkan kalsium pada lingkungan dengan dosis yang berbeda terhadap keberhasilan gastrolisasi lobster air tawar menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan.

Kalsium yang umum di konsumsi terdapat dalam bentuk mikro kalsium. Ukuran partikel kalsium terkait dengan besarnya penyerapan kedalam tubuh. Akibat ukuran partikel kalsium yang besar, para peneliti melakukan inovasi baru dengan memodifikasi bentuk fisik kalsium menjadi bentuk nanokalsium



yang di harapkan dapat memaksimalkan proses penyerapan dan membantu kebutuhan biota. Kalsium dalam bentuk nanopartikel menyebabkan respon cepat masuk, sehingga dapat di manfaatkan oleh tubuh dengan sempurna (Suptijah *et al*, 2011).

Berdasarkan uraian di atas maka solusi yang dapat di lakukan untuk permasalahan-permasalahan diatas ialah menambahkan mineral kalsium yang berukuran nano ke dalam pakan dan lingkungan pemeliharaan udang galah, untuk meningkatkan pertumbuhan, kelangsungan hidup dan frekuensi molting, serta dapat mengurangi limbah padat perikanan.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen menggunakan 3 perlakuan (a) Udang galah diberi pakan tanpa tambahan nano CaO (b) Udang galah diberi pakan dengan penambahan nano CaO sebanyak 2% dan (c) udang galah yang diberi nano CaO pada lingkungan sebanyak 30 ppm. Penelitian ini dilaksanakan selama 49 hari di Laboratorium Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan Universitas Abulyatama, Aceh, sedangkan pembuatan nanokalsium dilakukan di Laboratorium Riset Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Syiah Kuala.

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah (1) Pertambahan berat dan panjang udang galah (2) Jumlah udang galah yang melakukan molting setiap harinya (3) Kelangsungan hidup udang galah. Data pertambahan berat, panjang, jumlah udang galah molting yang diberi pakan nano CaO dan tanpa

nano CaO serta yang diberi nano CaO pada lingkungan dilanjutkan dengan uji t (*t test*) taraf nyata 95%. Kemudian data jumlah udang galah yang melakukan molting dilanjutkan untuk dihitung nilai frekuensi molting selama masa pemeliharaan.

A. Pembuatan nanokalsium

Cangkang langkitang yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan nano CaO diperoleh dari perairan Ulee Lheu Kota Banda Aceh. Tahap pembuatan nano CaO menggunakan metode *top down* dan kalsinasi yang merujuk pada penelitian (Handayani & Syahputra, 2017a) dengan suhu kalsinasi 900°C selama 4 jam dan tepung cangkang tiram dihaluskan hingga lolos ayakan 200 mesh nano CaO yang diperoleh di tambahkan kedalam pakan dan lingkungan yang akan diujikan.

B. Pembuatan pakan

Tahap pembuatan pakan merujuk pada metode yang telah dilakukan pada penelitian sebelumnya (Handayani & Syahputra, 2018b). Serbuk nano CaO yang dihasilkan ditambahkan kedalam pakan komersil yang telah ditepungkan, penambahan nano CaO sebanyak 2% dari 1000 gr berat tepung pakan komersil. Sedangkan sebagai pembanding, pakan komersil ditepungkan dan direpeleting tanpa penambahan nano CaO sesuai dengan metode rujukan.

C. Uji pakan terhadap udang galah

Pakan yang telah di *repeleting* baik pakan tanpa penambahan nanokalsium ataupun pakan yang telah ditambahkan nanokalsium,



diujikan pada udang galah. Pemeliharaan udang galah dilakukan dalam akuarium berukuran 60x40x40 cm dengan padat tebar 25 ekor per akuarium yang dilengkapi dengan aerasi (selang dan batu aerasi) dan *shelter* sejumlah 2x total jumlah udang galah. Berat awal rata-rata benih udang galah yang digunakan pada penelitian ini adalah 2,3 gram. Udang galah diberi pakan sebanyak 5% dari berat biomassa per hari dengan frekuensi pemberian pada pagi (25%) dan sore (75%).

D. Uji nano CaO pada lingkungan

Tahap pengujian nano CaO pada lingkungan merujuk pada penelitian (Zaidi dan Hadie, 2009). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan kalsium $\text{Ca}(\text{OH})_2$ sebanyak 30 mg/l air mampu mempercepat laju peningkatan kadar kalsium kulit dan pertumbuhan. Wadah percobaan yang digunakan berupa akuarium 60x40x40 cm.

Pada penelitian ini di tambahkan nanokalsium sebanyak 30 mg/l air dengan padat tebar 25 ekor per akuarium, untuk proses penyiponan dilakukan 3 hari sekali untuk mengurangi kadar ammonia.

E. Parameter

1. Pertumbuhan bobot mutlak

Rumus pertumbuhan bobot/berat mutlak udang galah dihitung berdasarkan (Effendie, 1997) sebagai berikut:

$$GR = W_t - W_0$$

Dimana, GR = pertumbuhan mutlak (g/hari), W_t = berat rata-rata udang galah pada akhir penelitian (g) dan W_0 = berat rata-rata udang galah pada awal penelitian (g).

2. Pertumbuhan panjang mutlak

Rumus pertumbuhan panjang mutlak yang digunakan berdasarkan (Effendie, 1997) sebagai berikut:

$$L = L_t - L_0$$

Dimana, L = pertambahan panjang mutlak (cm/hari), L_t = panjang udang galah pada akhir pemeliharaan (cm), L_0 = panjang udang galah pada awal pemeliharaan (cm).

3. Laju pertumbuhan harian

Pengamatan pertumbuhan dilakukan 6 hari sekali. Laju pertumbuhan spesifik udang galah dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$SGR = \frac{\ln(L_2) - \ln(L_1)}{t_2 - t_1}$$

Dimana, SGR = laju pertumbuhan harian (%/hari), W_2 = panjang ikan pada akhir pemeliharaan (cm), W_1 = panjang ikan pada awal pemeliharaan (cm) dan t = waktu pemeliharaan (hari)

4. Kelangsungan hidup

Kelangsungan hidup (survival Rate, SR) dapat dihitung menggunakan rumus (Effendie 1997):

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

Dimana, SR = kelangsungan hidup (%), N_t = jumlah ikan pada akhir pemeliharaan (ekor), N_0 = jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor).

5. Frekuensi molting (Handayani & Syahputra, 2018a)

Frekuensi molting udang galah dihitung dengan jumlah keseluruhan udang galah yang molting selama masa pemeliharaan dibagi jumlah udang galah yang digunakan sebagai sampel penelitian. Dengan satuan akhir frekuensi molting adalah kali/ekor.

$$MFq = \frac{X_{molting}}{N_{tot}}$$



Dimana, MFq = Frekuensi molting (kali/ekor), x_{molt} = Jumlah udang yang molting secara keseluruhan (kali), N_{tot} = jumlah udang galah yang digunakan pada penelitian (ekor).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Data yang diperoleh secara umum dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata data penelitian

Parameter	Perlakuan		
	Kontrol (A)	Pakan (B)	Lingkungan (C)
1. <i>Spesific Growth Rate</i> (%)	2,5	3,47	2,4
2. Pertumbuhan Bobot Mutlak (gr)	0,28	0,38	0,31
3. Pertumbuhan Panjang Mutlak (cm)	1,21	1,75	1,25
4. Kelangsungan Hidup (%)	87,5	95	90
5. Frekuensi Molting (kali/ekor)	1,82	2,27	2,1

n = 3

data hasil pengujian perbandingan (uji t) tersaji dalam tabel 2 berikut:

Tabel 2. Perbandingan t_{hitung} dengan t_{tabel} 5%

Parameter	Uji		
	A-B	A-C	B-C
Kelangsungan hidup	$t_{hitung} 4,59 > t_{tabel} 2,14$	$t_{hitung} 4,57 > t_{tabel} 2,14$	$t_{hitung} 4,24 > t_{tabel} 2,14$
Pertumbuhan Berat	$t_{hitung} 0,48 < t_{tabel} 2,14$	$t_{hitung} 11,90 > t_{tabel} 2,14$	$t_{hitung} 3,87 > t_{tabel} 2,14$
Pertumbuhan Panjang	$t_{hitung} 0,28 < t_{tabel} 2,14$	$t_{hitung} 1 < t_{tabel} 2,14$	$t_{hitung} 2,57 > t_{tabel} 2,14$

	$t_{tabel} 2,14$	$t_{tabel} 2,14$	$t_{tabel} 2,14$
Frekuensi Molting	$t_{hitung} 3,29 > t_{tabel} 2,14$	$t_{hitung} 1,51 < t_{tabel} 2,14$	$t_{hitung} 1 < t_{tabel} 2,14$

Berdasarkan pembuatan nano CaO maka diperoleh data sebagai berikut:

Nilai rendemen CaO = 67,63 %

Kadar kalsium (Ca^{2+}) = 33,0 %

B. Pembahasan

Hasil rendemen cangkang langkitang setelah kalsinasi selama 4 jam pada suhu 900°C yaitu sebesar 67,63 %. Menurut penelitian (Handayani & Syahputra, 2017b) bahwa pada suhu $\geq 900^\circ C$, rendemen (masa kalsinasi) yang di hasilkan mulai konstan. Kalsinasi selama 2 jam rendemen belum konstan karena disebabkan oleh belum optimalnya $CaCO_3$ terkomposisi menjadi CaO. Sehingga produk kalsinasi yang dihasilkan belum murni masih terdapat senyawa-senyawa lain selain CaO.

Kalsinasi dilakukan sebagai upaya menghilangkan air, CO_2 , gas-gas lainnya termasuk senyawa organik yang terkandung dalam cangkang langkitang. Kalsium karbonat ($CaCO_3$) akan terdekomposisi menjadi kalsium oksida (CaO) setelah mengalami proses kalsinasi.

Uji kadar kalsium (Ca^{2+}) pada serbuk CaO yang dihasilkan dari proses kalsinasi dilakukan menggunakan metode AAS (*Atomic Absortion Spectrophotometer*) dengan hasil kadar kalsium yang diperoleh adalah 33%. Hasil penelitian Rohanah et al. (2009) menunjukkan bahwa kandungan kalsium yang terdapat pada



cangkang kerang (*Bivalvia*) adalah sebesar 39,38%.

Berdasarkan hasil yang di peroleh selama 49 hari (sampling dilakukan setiap 7 hari sekali) penelitian menunjukkan bahwa penambahan kalsium pada pakan sebanyak 2% merupakan hasil terbaik untuk pertumbuhan berat, pertumbuhan panjang, kelangsungan hidup, frekuensi molting, dibandingkan dengan penambahan kalsium pada lingkungan sebanyak 30 mg/l dan pada kontrol. Semakin besar nilai frekuensi molting maka dapat diartikan bahwa semakin sering pula udang galah tersebut melakukan molting atau pergantian kulit baru, sehingga pertumbuhan udang galah juga semakin cepat. Molting terjadi ketika tubuh udang galah tidak muat lagi tertampung di dalam kulit lama atau kerapas sehingga merangsang tubuh udang galah untuk melakukan pergantian kulit baru. Kalsium yang ditambahkan pada pakan dan lingkungan berfungsi untuk mempercepat proses pengerasan kulit atau kerapas udang sehingga akan meminimalisir terjadinya kanibalisme serta mencegah terjadinya kegagalan gastrolisasi.

Kebutuhan kalsium dapat dicukupi baik dari pakan atau dari lingkungan hidupnya (Zaidy, 2007). Saat melakukan molting tubuh udang akan mengeluarkan aroma yang tidak sedap yang baunya sangat merangsang nafsu makan udang, sehingga dapat memicu udang-udang galah lain untuk memangsa. Pada saat molting udang galah mengeluarkan energi yang sangat besar, sehingga tubuh udang galah menjadi lemah, oleh karena itu

sangat mudah terjadinya kanibalisme. Namun penambahan kalsium yang cukup pada pakan dan lingkungan membuat pengerasan kulit lebih cepat karena kalsium berperan penting dalam proses pengerasan kulit udang setelah molting.

Tetapi dalam penelitian ini tetap ditambahkan shelter sebanyak 2 kali dari jumlah udang agar udang dapat bersembunyi dari serangan udang lain sehingga dapat menekan tingkat kanibalisme. Penggunaan pelindung (*shelter*) dapat meminimalkan sifat kanibalisme udang galah pada saat molting, karena saat tersebut udang menjadi sangat lemah dan rawan akan serangan dari serangan udang yang lain (Ali, 2015).

Pertumbuhan harian udang galah selama masa penelitian pertumbuhan harian tertinggi terjadi pada perlakuan B (2% CaO) 3,47, sedangkan pada perlakuan A (kontrol) 2,5 gr, kemudian nilai terendah pada perlakuan C (30 ppm CaO) dengan pertumbuhan berat harian sebesar 2,4 % per ekor, untuk pertumbuhan bobot mutlak juga tertinggi pada perlakuan B (2% CaO) 0,38 gr/ekor, kemudian diikuti oleh perlakuan C (30 ppm CaO) 0,31 gr/ekor dan yang terendah pada perlakuan A (kontrol) 0,27 gr/ekor. Kemudian untuk pengukuran panjang mutlak masih sama halnya dengan yang di atas, tertinggi terjadi pada perlakuan B (2% CaO) 1,75 cm, diikuti oleh perlakuan C (30 ppm CaO) 1,25 cm dan juga terendah di perlakuan A (kontrol) 1,21 cm.

Hal ini sesuai dengan penelitian Hakim, (2009) bahwa dengan konsentrasi penambahan kalsium 2% mampu mempercepat pengerasan



kulit dan menghasilkan pertumbuhan yang baik, karena semakin sering udang molting maka pertumbuhannya semakin tinggi.

Laju kelangsungan hidup udang galah selama penelitian menunjukkan bahwa penambahan nanokalsium dari cangkang langkitang 2% pada pakan lebih tinggi di bandingkan dengan penambahan pada lingkungan 30 ppm dan kontrol. Laju kelangsungan hidup pada perlakuan B dengan penambahan 2% yaitu 95%, kemudian di ikuti oleh perlakuan C dengan penambahan 30 ppm pada lingkungan yaitu 90%, kemudian yang terendah pada perlakuan A sebagai Kontrol yaitu 87,5%. Hal ini dapat di simpulkan bahwa dengan penambahan nanokalsium 2% pada pakan dapat meningkatkan daya cerna yang paling bagus untuk pertumbuhan udang galah dibandingkan dengan penambahan pada lingkungan. Tingkat kelangsungan hidup sangat menentukan hasil dari produksi budidaya (Effendi, 2004). Hadie et al, (2002) menyatakan bahwa padat penebaran memiliki pengaruh terhadap mortalitas, pertumbuhan serta keagresifan mencari makan, pada tingkat padat penebaran tinggi udang tersebut akan lebih agresif mencari makan.

Laju frekuensi molting udang galah menunjukkan bahwa penambahan nano CaO 2% pada pakan menghasilkan frekuensi molting yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini terjadi karena penambahan nano CaO 2% menghasilkan penyerapan kalsium yang baik sehingga mempercepat pengerasan kulit udang

setelah molting dikarenakan semakin cepat terjadinya pengerasan maka akan memperoleh pula frekuensi molting udang tersebut. Apabila jumlah kalsium yang dibutuhkan terpenuhi maka proses metabolisme dalam tubuh tidak akan terganggu. Berdasarkan hasil penelitian (Handayani & Syahputra, 2018b) penambahan nano CaO cangkang tiram mampu meningkatkan frekuensi molting lobster air tawar hingga 2,71 kali/ekor selama masa pemeliharaan 60 hari.

Sedangkan penelitian (Zufadhillah, Thaib, & Handayani, 2018) pada perlakuan pakan komersial dengan penambahan 3% nano CaO mengasilkan frekuensi molting tertinggi di bandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu 2,14 kali/ekor. Diduga penambahan 3% nano CaO mencukupi kebutuhan hormonal di dalam tubuh dan mencukupi untuk kebutuhan proses pengerasan eksoskeleton baru setelah molting. Kalsium juga merupakan faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan udang galah. Selain itu, penambahan nano CaO diharapkan dapat merangsang udang untuk melakukan molting, sehingga pada perlakuan yang diberi penambahan nanokalsium akan terlihat lebih banyak udang yang molting.

Nilai pertumbuhan udang sangat mempengaruhi dengan frekuensi molting, semakin cepat proses pemulihan udang molting akan meningkatkan pertumbuhan udang. Karena setelah molting, nafsu makan udang akan meningkat tinggi guna memuaskan nafsu makannya yang menurun pada sebelum molting, sehingga pertumbuhan udang pun



akan meningkat. Seperti pernyataan Zaidy (2007), 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.

IV. KESIMPULAN

Penambahan nanokalsium cangkang langkitang pada pakan tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan, dan berbeda nyata

terhadap kelangsungan hidup udang galah

Penambahan nanokalsium cangkang langkitang pada lingkungan berbeda nyata terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang galah.

Penambahan nanokalsium dari cangkang langkitang pada pakan berbeda nyata, kemudian tidak berbeda nyata dengan penambahan pada lingkungan terhadap frekuensi molting.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhikari, P., Kadel, B., Dhungel, S. I., Mandal, A. Knowledge And Practice Regarding Menstrual Hygiene in Rural Adolescent Girls of Nepal. *Kathmandu University Medical Journal*. 2007; 5 (3): 382-386.
- Ali F. 2009. *Mendongkrak Produktivitas Udang Galah hingga 250%*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Almatsier S. 2004. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta (ID): Gramedia Pustaka Utama.
- Effendi, M.I. 1997. Biologi perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama, Yogyakarta.
- Greenway, P. 1974. Calcium Balance at Postmoult stage of the Freshwater Crayfish *Austropotamobius pallipes* (*Lereboullet*). *J. Exp. Bio.*, 61: 35-45.
- Hadie, L. E., W. Hadie. 2002. *Budidaya Udang Galah Gi Makro Di Kolam Irigasi Sawah, dan Tambak*. Penebaran Swadaya. 88 Halaman.
- Agustini, T. W., Fahmi, A. S., Widowati, I., & Sarwono, A. 2011. Pemanfaatan limbah cangkang kerang simping (*Amusium pleuronectes*) dalam pembuatan cookies kaya kalsium. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 14(1), 8–13.
- Handayani, L., & Syahputra, F. 2017a. Isolasi Dan Karakterisasi Nanokalsium Dari Cangkang Tiram (*Crassostrea gigas*). *JPHPI*, 20(3), 515–523.
- Handayani, L., & Syahputra, F. 2017b. Rendemen Nanokalsium Cangkang Tiram (Oyster) dengan Metode Top Down dan Thermal Decomposition. In *Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu (SEMEDI)* (pp. 207–211). Aceh Besar: Universitas Abulyatama.
- Handayani, L., & Syahputra, F. 2018a. Penambahan nano kalsium dari cangkang tiram (*Crassostrea gigas*) dalam pertumbuhan udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*). In *Seminar Nasional Multidisiplin Ilmu Universitas Asahan* (pp. 361–368). Kisaran.
- Handayani, L., & Syahputra, F. 2018b. Perbandingan frekuensi molting Lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) yang diberi pakan komersil dan nanokalsium yang berasal dari cangkang tiram (*Crassostrea gigas*). *Depik*, 7(1), 76–83.



<https://doi.org/10.13170/depik.7.1.8838>

Khoerunnisa. (2011). *Isolasi dan Karakterisasi Nano Kalsium Dari Cangkang Kijing Lokal (Pilsbryconcha exilis)*. IPB.

Zufadhillah, S., Thaib, A., & Handayani, L. 2018. Efektivitas penambahan nano CaO cangkang kepiting bakau (*Scylla serrata*) kedalam pakan komersial terhadap pertumbuhan dan frekuensi molting udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*). *Acta Aquatica*, 5(2), 69–74.

<https://doi.org/doi.org/10.29103/aa.v5i2.811>

Wie, K. L. C. 2007. *Pembenihan Lobster Air Tawar; Meraup Untung dari Lahan Sempit*. AgroMedia.

Zaidy AB. 2007. Pendayagunaan Kalsium Media Perairan dalam Proses Ganti Kulit dan Konsekuensinya bagi Pertumbuhan Udang Galah *Macrobrachium rosenbergii* de Man. Tesis. Sekolah Pacasarjana. Institut Pertanian Bogor.