

Kinerja pertumbuhan lobster pasir (*Panulirus homarus*) pada penambahan kalsium karbonat yang berbeda

*Growth Performance of Sand Lobster (*Panulirus homarus*) with Different Calcium Carbonate Additions*

Muhammad Dzaky Mubarak^{1*}, Dudi Lesmana¹, Mulyana¹

¹Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Djuanda, Jl Tol Ciawi No. 1, Ciawi, Bogor, 16720, Jawa Barat, Indonesia

*email: dzakymuhammad582@gmail.com

Abstrak

Lobster laut (*Panulirus* sp.) merupakan avertebrata yang memiliki cangkang luar yang keras dan tergolong dalam filum Arthropoda. Penelitian bertujuan untuk mengetahui penambahan kalsium karbonat (CaCO_3) pada media budidaya terhadap kinerja pertumbuhan dan kelangsungan hidup lobster pasir. Penelitian dilakukan pada April sampai Agustus 2023 yang berlokasi di Sekolah Vokasi IPB University dan Universitas Djuanda, Bogor. Penelitian menggunakan lobster pasir ukuran panjang $2,43 \pm 0,25$ cm, bobot $0,22 \pm 0,04$ g dan ditebar 15 ekor/akuarium serta diberikan pakan berupa udang. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri dari K (kontrol), AK20 (Dosis 20 mg CaCO_3/L), dan AK40 (Dosis 40 mg CaCO_3/L). Parameter yang diamati adalah laju pertumbuhan panjang spesifik (LPPS), pertumbuhan panjang mutlak (PPM), laju pertumbuhan bobot spesifik (LPBS), pertumbuhan bobot mutlak (PBM), dan kelangsungan hidup (SR). Hasil penelitian menunjukkan hasil berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap LPPS dan PPM dengan hasil terbaik pada perlakuan AK20 dengan nilai LPPS sebesar $1,03 \pm 0,32\%$ /hari, LPBS sebesar $3,46 \pm 0,69\%$ /hari, PPM sebesar $0,54 \pm 0,17$ cm, dan PBM sebesar $0,23 \pm 0,05$ g. Penambahan CaCO_3 menunjukkan hasil tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) pada kelangsungan hidup dengan nilai sebesar 73,33-100,00%. Hal ini diduga adanya faktor internal, yaitu kondisi fisiologis dan karakteristik genetik.

Kata kunci: *moulting*, CaCO_3 , kanibalisme, *Panulirus homarus*, panjang mutlak,

Abstract

Spiny lobster (*Panulirus homarus*) is an invertebrate with a hard outer shell and is classified as part of the Arthropoda phylum. The study aims to determine the addition of calcium carbonate (CaCO_3) to the cultivation medium on sand lobster's growth performance and survival. The study was conducted from April to August 2023 at the Vocational School of IPB University and Djuanda University, Bogor. The study used sand lobsters measuring 2.43 ± 0.25 cm in length, weighing 0.22 ± 0.04 g, and with a stocking density of 15 tails/aquarium. During the study, the lobsters were fed shrimp. This study used a completely randomized design (CRD) with three treatments and four replications. The treatments consisted of K (control), AK20 (Dose 20 mg CaCO_3/L), and AK40 (Dose 40 mg CaCO_3/L). The parameters observed were Specific length growth rate (SLGR), Absolute length growth rate (ALG), Specific weight growth rate (SWGR), Absolute weight growth rate (AWG), and Survival rate (SR). The results showed significantly different results ($P < 0.05$) for SGR and SGR, with the best results being AK20 treatment with an SGR of $1.03 \pm 0.32\%$ /day, SGR of $3.46 \pm 0.69\%$ /day, SGR of 0.54 ± 0.17 cm, and SGR of 0.23 ± 0.05 g. Adding CaCO_3 showed no significantly different results ($P > 0.05$) in survival rate with a 73.33-100.00%. The due to internal factors, namely physiological conditions and genetic characteristics.

Keywords: absolute length, cannibalism, CaCO_3 , moulting, *Panulirus homarus*

Mubarak, M. D., Lesmana, D., & Mulyana. (2024). Kinerja pertumbuhan lobster pasir (*Panulirus homarus*) pada penambahan kalsium karbonat berbeda. *Jurnal Mina Sains*, 10(2): 54-62.

Pendahuluan

Lobster merupakan hewan avertebrata yang memiliki cangkang luar yang keras dan tergolong dalam filum Arthropoda. Salah satu lobster yang diminati oleh pasar adalah lobster pasir. Lobster pasir merupakan lobster

ditemukan banyak pada perairan Indonesia, terkhusus pada wilayah Samudera Hindia. Lobster pasir (*Panulirus homarus*) termasuk dalam kelompok lobster yang dapat tumbuh dan berkembang dengan baik di seluruh perairan Indonesia (Isriani *et al.* 2022). Sebaran

Panulirus homarus memiliki sebaran luas diantaranya di Palabuhanratu (Wahyudin *et al.* 2017); Teluk Bumbang, Lombok Tengah (Yonvitner *et al.* 2019); Aceh (Lastria *et al.* 2023).

Panulirus homarus merupakan produk dagang yang populer (Nisa *et al.* 2013) dan genus ini menjadi komoditas penting di Indonesia (Taridala *et al.* 2019). Namun, jumlah melimpah tetapi jika dilakukan aktifitas penangkapan dengan terus menerus tanpa pengelolaan dengan baik dapat menyebabkan penangkapan berlebih (Jaya *et al.* 2022). Saat ini komoditas lobster bernilai ekonomi mencapai USD 76,22 juta atau sekitar Rp 1,08 triliun pada tahun 2020. Negara utama tujuan ekspor lobster Indonesia yaitu China, Taiwan, dan Hongkong (PDSPPK 2021).

Hingga saat ini pembudidaya lobster (*Panulirus* sp.) masih mengandalkan tangkapan alam untuk mendapatkan benih. Kegiatan menangkap lobster terus meningkat berpengaruh terhadap keseimbangan populasi dan ketersediaan lobster alam. Kurangnya kontrol dan intensitas menangkap menjadi sebab ukuran rata-rata lobster saat terjaring semakin rendah. Penangkapan berlebih di menjadi indikasi sulitnya memperoleh lobster diluar musim tangkap dan ukuran yang didapat semakin kecil (Ulandari, 2024).

Lobster yang dibesarkan pada penangkaran memiliki kendala dan sifat kanibalisme (Yusnaini *et al.* 2021). Menurut Makasangkil *et al.* (2017) lobster tidak dapat tumbuh dengan optimal jika dalam pakan tidak terdapat protein hewani, ini berkaitan erat dengan sifat makan lobster di alam yang omnivora akan tetapi memiliki kecenderungan karnivora.

Kandungan kalsium pada wadah budidaya sangat perlu diperhatikan, kadar kalsium pada media budidaya dan sifat tempat tinggal lobster sangat berbeda, hal ini membutuhkan penambahan kalsium secara teratur pada media budidaya lobster untuk mendukung pertumbuhan lobster. Lambatnya pertumbuhan lobster dalam proses budidaya karena kurangnya memperhatikan kadar alkalinitas media pemeliharaan dan rendahnya kadar kalsium dalam wadah pemeliharaan

menyebabkan proses pengerasan eksoskeleton terhambat. Kebutuhan akan kalsium dapat tercukupi dari makanan dan media hidup, sebab itu kalsium pada media pemeliharaan lebih berperan banyak dalam proses pengerasan eksoskeleton (Roshaliza *et al.* 2020).

Pertumbuhan lobster pasir (*Panulirus homarus*) selalu mengalami proses *moulting*, sehingga ketersediaan kalsium karbonat (CaCO_3) di dalam wadah pemeliharaan menjadi peranan penting pada saat periode tumbuh. Salah satu cara menaikkan kadar kalsium adalah dengan dengan pemberian kalsium karbonat (CaCO_3) (Syaharuddin 2021). Menurut Khotimah (2019) pertumbuhan tergantung pada waktu *moulting* dan perubahan ukuran *moulting*. Secara waktu lobster akan *moulting* saat cangkang lama akan lepas dan berganti dengan cangkang baru. Pada saat mengganti kulit tersebut biasanya dipadukan dengan pertumbuhan dan penambahan bobot. Berdasarkan uraian diatas maka sangat penting kajian khusus tentang penambahan kalsium karbonat berbeda pada lobster pasir berguna untuk mengetahui kinerja pertumbuhan dan kelangsungan hidup.

Metode

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada April sampai Agustus 2023, yang berlokasi di sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor (IPB) dan Universitas Djuanda.

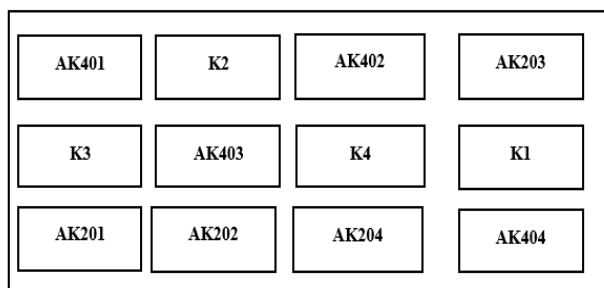
Alat dan Bahan

Alat yang dipergunakan adalah 12 akuarium berukuran $60 \times 40 \times 30 \text{ cm}^3$, timbangan digital, baskom kecil, millimeter blok, serokan/seser, heater, batu aerasi, *shelter*, ember, power head, menggunakan pH-meter, DO-meter, dan refraktometer. Bahan yang digunakan, yaitu 400 ekor lobster pasir dengan rata-rata berat 0.22 g/ekor, udang sebagai pakan dan kalsium karbonat (CaCO_3).

Rancangan Percobaan

Rancangan yang diterapkan pada penelitian ini merupakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan serta

empat ulangan. Perlakuan pada penelitian ini adalah tanpa penambahan dosis (kontrol), penambahan CaCO₃ dengan dosis 20mg/L dan 40mg/L. Pemeliharaan benih lobster dilakukan selama 30 hari. Desain penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain penelitian

Prosedur Penelitian

Penelitian menggunakan wadah pemeliharaan berupa akuarium berukuran 60x40x30 cm³ sebanyak 12 unit akuarium. Setiap akuarium diberikan fasilitas sistem resirkulasi dengan penambahan skimmer di dalamnya, pada wadah filter menggunakan dakron dan batu zeolit. Akuarium percobaan digunakan dicuci menggunakan air tawar bersih, kemudian dikeringkan selama satu hari.

Akuarium yang telah siap kemudian diisi air laut dengan ketinggian 30 cm. Wadah yang telah diisi dengan air laut kemudian ditambahkan kalsium karbonat (CaCO₃), dengan dosis berbeda, pada perlakuan AK20 diberikan dosis kalsium karbonat sebanyak 20 mg/L, perlakuan AK40 diberikan dosis kalsium karbonat sebanyak 40 mg/L dimasukkan secara merata pada wadah percobaan, dan pada K (kontrol) tanpa penambahan CaCO₃.

Laju Pertumbuhan Panjang Spesifik (LPPS)

Laju pertumbuhan panjang spesifik lobster mampu ditaksir melalui rumus Zonneveld *et al.* (1991) sebagai berikut:

$$LPPS = \frac{\ln Lt - \ln Lo}{t} \times 100\%$$

Keterangan :

LPPS =Laju pertumbuhan panjang spesifik (%/hari)

Lt =Panjang rata-rata lobster pada akhir percobaan (cm)

Lo =Panjang rata-rata lobster pada awal percobaan (cm)

t =Lama percobaan (hari)

Perhitungan pertumbuhan panjang mutlak mengacu pada persamaan

$$L = Lt - Lo$$

Keterangan:

L =Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

Lt =Panjang lobster akhir percobaan (cm)

Lo =Panjang lobster awal percobaan (cm)

Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik (LPBS)

Laju pertumbuhan bobot spesifik menurut Zonneveld *et al.* (1991), dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$LPBS = \frac{\ln Wt - \ln Wo}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

LPBS = Laju pertumbuhan bobot spesifik (%/hari)

Wt = Bobot rata-rata lobster pada akhir percobaan (g)

Wo = Bobot rata-rata lobster pada awal percobaan (g)

t = Lama percobaan (hari)

Pertumbuhan bobot mutlak menggunakan rumus:

$$W = Wt - Wo$$

Keterangan:

W =Pertumbuhan bobot mutlak (g)

Wt =Bobot lobster akhir percobaan (g)

Wo =Bobot lobster awal percobaan (g)

Tingkat Kelangsungan Hidup

Pengukuran kelangsungan hidup dihitung menggunakan persamaan Effendie (2002) yaitu:

$$SR = \frac{Nt}{N0} \times 100\%$$

Keterangan:

SR =Kelangsungan hidup (%)

Nt =Jumlah lobster uji pada akhir percobaan (ekor)

N0 =Jumlah lobster uji pada awal percobaan (ekor)

Kualitas Air

Indikator kualitas air yang diukur meliputi suhu, pH, oksigen terlarut (DO), salinitas, dan alkalinitas yang diukur menggunakan

termometer, pH meter, DO meter dan refraktometer

Analisis data

Data parameter kinerja pertumbuhan dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) dengan selang kepercayaan 95% guna mencari pengaruh perlakuan terhadap parameter. Uji lanjutan dilakukan menggunakan uji Duncan. Data kualitas air dianalisis secara deskriptif.

Hasil dan pembahasan

Laju Pertumbuhan Panjang Spesifik (LPPS)

Hasil analisis menunjukkan perhitungan laju pertumbuhan panjang spesifik (LPPS) pada lobster pasir pada perlakuan AK20 penambahan dosis CaCO₃ sebanyak 20 mg/L dengan nilai 1,03%/hari, kemudian diikuti perlakuan AK40 dengan penambahan dosis 40 mg/L menghasilkan nilai 0,71%/hari. LPPS terendah pada perlakuan kontrol dengan nilai 0,51%/hari (Tabel 1). Hasil analisis ragam (ANOVA) lobster pasir menunjukkan hasil berpengaruh nyata (P<0,05).

Tabel 1. Laju pertumbuhan panjang spesifik (%/hari) pada lobster pasir

Ulangan	Perlakuan		
	K	AK20	AK40
1	0,52	0,59	0,85
2	0,69	1,04	0,64
3	0,62	1,17	0,81
4	0,23	1,33	0,57
Rata-rata±sb	0,51 ± 0,20 ^a	1,03 ± 0,32 ^b	0,71 ± 0,13 ^b

Keterangan: K=kontrol, AK20=Dosis 20 mg CaCO₃/L, dan AK40=Dosis 40 mg CaCO₃/L, Sb=simpangan baku, huruf superskrip yang berbeda di belakang angka rata-rata standar deviasi menunjukkan perbedaan yang nyata.

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Hasil analisis menunjukkan perhitungan laju pertumbuhan panjang mutlak pada lobster pasir perlakuan AK20 penambahan dosis CaCO₃ dengan dosis 20 mg/L menghasilkan nilai 0,54 cm kemudian diikuti perlakuan AK40

dengan dosis 40 mg/L menghasilkan nilai 0,37 cm. Hasil terendah pada perlakuan kontrol dengan nilai 0,26 cm (Tabel 2). Hasil analisis ragam (ANOVA) lobster pasir menunjukkan berpengaruh nyata (P<0,05).

Tabel 2 Panjang mutlak (cm) pada lobster pasir

Ulangan	Perlakuan		
	K	AK20	AK40
1	0,26	0,31	0,45
2	0,35	0,57	0,32
3	0,32	0,62	0,40
4	0,12	0,67	0,30
Rata-rata±sb	0,26 ± 0,10 ^a	0,54 ± 0,17 ^b	0,37 ± 0,07 ^b

Keterangan: K=kontrol, AK20=Dosis 20 mg CaCO₃/L, dan AK40=Dosis 40 mg CaCO₃/L. Sb=simpangan baku, huruf superskrip yang berbeda di belakang angka rata-rata standar deviasi menunjukkan perbedaan yang nyata.

Laju Perumbuhan Bobot Spesifik (LPBS)

Hasil analisis menunjukkan perhitungan laju pertumbuhan bobot spesifik (LPBS) pada lobster pasir pada perlakuan AK20 penambahan CaCO₃ sebanyak 20 mg/L dengan nilai 3,46 %/hari, kemudian diikuti perlakuan AK40 dengan penambahan dosis 40 mg/L dengan nilai 3,31%/hari. LPBS terendah pada perlakuan kontrol dengan nilai 2,91 %/hari (Tabel 3). Hasil analisis ragam (ANOVA) lobster pasir menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata (P>0,05).

Tabel 3. Laju pertumbuhan bobot spesifik (%/hari) pada lobster pasir.

Ulangan	Perlakuan		
	K	AK20	AK40
1	3,47	2,59	4,13
2	3,08	3,66	3,35
3	2,83	4,24	3,47
4	2,22	3,35	2,28
Rata-rata±sb	2,91±0,52	3,46±0,69	3,31±0,38

Keterangan: K=kontrol, AK20=Dosis 20 mg CaCO₃/L, dan AK40=Dosis 40 mg CaCO₃/L, Sb=simpangan baku

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Hasil analisis menunjukkan perhitungan laju pertumbuhan bobot mutlak lobster pasir pada perlakuan AK20 penambahan dosis CaCO₃ dosis sebanyak 20 mg/L dengan nilai 0,23g, kemudian diikuti perlakuan AK40 dengan penambahan dosis sebanyak 40 mg/L dengan nilai 0,22 g. Hasil terendah pada perlakuan kontrol dengan nilai 0,17g (Tabel 4). Hasil analisis ragam (ANOVA) lobster pasir menunjukkan tidak berpengaruh nyata (P>0,05).

Tabel 4 Bobot mutlak (g) lobster pasir

Ulangan	Perlakuan		
	K	AK20	AK40
1	0,20	0,17	0,27
2	0,17	0,27	0,21
3	0,17	0,28	0,23
4	0,14	0,20	0,15
Rata-rata±sb	0,17±0,02	0,23±0,05	0,22±0,05

Keterangan: K=kontrol, AK20=Dosis 20 mg CaCO₃/L, dan AK40=Dosis 40 mg CaCO₃/L, Sb=simpangan baku

Kelangsungan Hidup (*Survival Rate*)

Tingkat kelangsungan hidup lobster pasir pada akhir percobaan didapatkan hasil rata-rata tidak berpengaruh nyata (P>0,05). Hasil tertinggi pada perlakuan AK40 dengan dosis 40 mg/L sebesar 93,33%.

Tabel 5. Kelangsungan hidup (%) lobster pasir

Ulangan	Perlakuan		
	K	AK20	AK40
1	100,00	93,33	100,00
2	93,33	73,33	93,33
3	86,67	100,00	93,33
4	86,67	93,33	86,67
Rata-rata±sb	91,67±6,38	90,00±11,55	93,33±5,44

Keterangan: K=kontrol, AK20=Dosis 20 mg CaCO₃/L, dan AK40=Dosis 40 mg CaCO₃/L.

Kualitas Air

Parameter air yang diukur selama masa percobaan meliputi pH, suhu, DO (oksigen terlarut) dan salinitas. Parameter yang dihasilkan pada masing-masing perlakuan yaitu suhu berkisar 28-30°C, pH berkisar 8,0-8,8,

oksigen terlarut berkisar 4,7-6,4 mg/L, dan salinitas berkisar 29-34 ppt dan alkalinitas berkisar anatar 29,36-111,64 ppm (Tabel 6).

Tabel 6. Parameter kualitas air

Parameter	Perlakuan		
	K	AK20	AK40
Suhu (°C)	28-30	28-30	28-30
pH	8,0-8,8	8,0-8,8	8,0-8,8
DO (mg/L)	4,7-6,3	4,7-6,4	4,7-6,2
Salinitas (ppt)	29-34	30-34	30-35
Alkalinitas	59,36-103,38	70,67-111,64	63,60-100,5

Keterangan: K=kontrol, AK20=Dosis 20 mg CaCO₃/L, dan AK40=Dosis 40 mg CaCO₃/L, Sb=simpangan baku.

Pembahasan

Pertumbuhan adalah salah satu proses penambahan panjang dan bobot pada hewan budidaya yang dialami selama pemeliharaan, penyebab penambahan panjang dan penambahan bobot yaitu kondisi lingkungan optimal untuk pertumbuhan (Pramana 2022). Hasil uji statistik yang dilakukan menunjukkan bahwa pada laju pertumbuhan panjang spesifik (LPPS) dan pertumbuhan panjang mutlak pada lobster pasir dipelihara selama 20 hari ditunjukkan hasil berbeda nyata pada penambahan kalsium karbonat (CaCO₃) berbeda. Sedangkan pada hasil uji statistik pada laju pertumbuhan bobot spesifik (LPBS) dan pertumbuhan bobot mutlak pada lobster pasir dipelihara selama 20 hari menunjukkan hasil tidak berbeda nyata pada penambahan kalsium karbonat berbeda. Roshaliza (2020) menyatakan dalam penelitian penambahan kalsium pada media budidaya mempengaruhi penambahan panjang abdomen pada udang galah hal ini disebabkan oleh proses *moulting*.

Berdasarkan hasil analisis, rata-rata laju pertumbuhan panjang spesifik menunjukkan hasil yang signifikan dengan nilai tertinggi pada perlakuan AK20 (20 mg/L), dan terendah pada perlakuan K (kontrol), hal ini terjadi karena pada perlakuan K (kontrol) yang merupakan perlakuan tanpa penambahan kalsium karbonat pada wadah pemeliharaan sehingga kemampuan

lobster dalam menyerap energi dalam tubuh tidak maksimal. Hal ini sesuai dengan penelitian Adhar (2017) mengatakan bahwa wadah yang ditambahkan kalsium karbonat terlalu banyak membuat pertumbuhan pada udang mengalami gangguan menyebabkan membutuhkan banyak energi untuk metabolisme dan energi ini digunakan untuk pertumbuhan.

Laju pertumbuhan bobot pada lobster dapat ditunjukkan dengan penambahan ukuran semakin besar. Hasil penelitian laju pertumbuhan bobot spesifik pada penambahan kalsium karbonat (CaCO_3) didapati hasil tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Menurut Nurhasanah *et al.* (2021) tidak berpengaruhnya kalsium pada laju pertumbuhan bobot pada udang diakibatkan karena fungsi kalsium adalah untuk pengerasan cangkang pada fase *moulting*, sehingga penambahan kalsium pada wadah lebih kepada proses pengerasan cangkang.

Lobster yang dipelihara dengan penambahan kalsium karbonat (CaCO_3) pada media budidaya memberikan pengaruh besar dibandingkan pemeliharaan tanpa penambahan kalsium karbonat (CaCO_3). Lobster selama pada fase juvenil sampai mencapai fase dewasa mengalami proses *moulting*, proses tumbuh lobster membutuhkan mineral kalsium didapat melalui makanan dan lingkungan. Lobster dalam tahap pertumbuhan yang berjalan secara optimal saat kalsium yang masuk ke dalam tubuh memenuhi kadar yang dibutuhkan tubuh. Peran kalsium pada media air sangat penting pada tahap pengerasan cangkang (Hadie *et al.* 2010). Lobster selama siklus hidupnya akan mengalami siklus pergantian kulit atau *moulting*. Proses ini terjadi pergantian cangkang lama ke cangkang baru, hal ini akan mengalami pertambahan panjang, lebar dan bobot. Banyak faktor yang mempengaruhi berjalannya proses. Andriyeni *et al.* (2022) menyebutkan faktor yang mempengaruhi pada *moulting crustacea*, dua faktor yaitu dalam dan luar. Faktor dalam yang berhubungan dengan produksi hormon ecdisteroid yaitu hormon pengatur proses pergantian cangkang dan *Molt Inhibiting Hormone* (MIH) adalah hormon menghambat pengerasan cangkang. Faktor luar yaitu terkait stress, nutrisi, photoperiod, dan suhu. Tingkat kelangsungan hidup lobster pasir selalu

berkaitan dengan fase *moulting* dan kanibalisme lobster, tingginya persentase ini pada lobster memberikan resiko kematian yang diakibatkan penyerangan kepada sesama lobster.

Kematian udang selama pemeliharaan disebabkan ukuran tubuh yang berbeda menyebabkan persaingan pakan, *handling* yang salah juga bisa menyebabkan stress pada udang. Aktivitas pada fase pertumbuhan mengakibatkan pertahanan pada tubuh udang akan melemah dan nafsu makan menurun dan akan lebih sering berdiam diri, selama proses menyebabkan kanibalisme pada udang yang sehat sehingga menimbulkan kematian Sambu *et al.* (2016). Hal ini sesuai dengan penelitian Supono *et al.* (2022) pada tahap pergantian cangkang udang akan mengeluarkan aroma yang menyebabkan udang lain terangsang untuk memakan yang mengakibatkan kanibalisme.

Intensitas cahaya dalam pemeliharaan lobster sangat mempengaruhi gerak aktivitas lobster. Lobster masuk dalam hewan nokturnal yang peka terhadap cahaya sehingga ketika lobster berada pada intensitas cahaya yang rendah lobster akan aktif dalam bergerak dan mengurangi interaksi bertemunya antar lobster lain. Populasi lobster yang rendah akan mengurangi tingkat kanibalisme yang mengurangi persaingan pakan dan penyerangan akibat perebutan pakan, sehingga efisiensi pemberian pakan menjadi efektif (Lesmana *et al.* 2021).

Suhu menjadi salah satu faktor yang berpengaruh baik biologi, fisika, maupun kimia. Suhu yang mengalami peningkatan masih dapat ditolerir oleh organisme akan mengikuti juga dengan kenaikan derajat aktivitas dan metabolisme. Hasil pengamatan suhu dalam perlakuan penambahan kalsium karbonat dengan nilai suhu berkisar antara 28-30°C hasil ini menunjukkan bahwa suhu masih dalam batas optimal. Menurut Vijayakumaran *et al.* (2010) suhu menjadi parameter fisika yang mempengaruhi pada aktivitas metabolisme larva lobster, suhu optimal dalam budidaya lobster laut yaitu berkisar antara 26 sampai 29°C. Oksigen terlarut (DO) sangat dibutuhkan larva lobster pasir yang digunakan untuk proses pertumbuhan dan kelangsungan

hidup. Kekurangan oksigen terlarut pada wadah akan mengakibatkan kematian pada lobster. Proses metabolisme dan proses respirasi dibutuhkan oksigen terlarut sebagai menunjang, sehingga kadar yang dibutuhkan harus selalu optimal dan hal tersebut menjadi faktor penting bagi biota budidaya. Hasil pengamatan pH dan oksigen terlarut pada perlakuan penambahan kalsium karbonat (CaCO_3) dengan nilai pH berkisar antara 8,0-8,8 oksigen terlarut berkisar antara 4,7-6,4 mg/L. Hal ini menunjukkan kadar pH dan oksigen terlarut masih dalam kadar optimal. Menurut Giri *et al.* (2020) kandungan DO terlarut optimum adalah 5-6 g/L dan pH yang optimal untuk pemeliharaan larva lobster pasir berkisar 8,0- 8,5.

Salinitas menjadi parameter yang mempengaruhi proses biologi pada lingkungan. Parameter lingkungan dominan yang memberikan dampak besar terhadap pertumbuhan adalah salinitas, kelangsungan hidup *crustacea* sangat tergantung pada tinggi rendahnya salinitas hal ini menjadi pemicu kematian akibat kegagalan tubuh untuk menyesuaikan dengan lingkungan (Abdurachman 2022). Hasil pengamatan salinitas pada perlakuan penambahan CaCO_3 dengan nilai dan salinitas berkisar antara 29-34 ppt nilai ini masih dalam kadar optimal. Menurut Thesiana (2015) dalam penelitiannya salinitas optimal untuk lobster *spiny* pada kisaran 32-36 ppm.

Kesimpulan

Penambahan kalsium karbonat (CaCO_3) berbeda pada lobster pasir menunjukkan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap laju pertumbuhan panjang spesifik (LPPS) dan pertumbuhan panjang mutlak. Hasil terbaik pada perlakuan AK20 dengan penambahan dosis CaCO_3 (20 mg/L). Kelangsungan hidup menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) dengan nilai sebesar 73,33–100,00 %.

Saran

Penelitian selanjutnya yang diharapkan dilakukan adalah tentang kinerja pertumbuhan *Panulirus homarus* pada jangka waktu pemeliharaan yang lebih panjang.

Daftar Pustaka

- Abdurachman, H. M. (2022). Pengaruh Salinitas Terhadap Pertumbuhan Lobster Batik (*Panulirus longipes femoristriga*). *Jurnal Marikultur*. 4(1): 22-30.
- Adhar, Rusliadi, & Iskandar. (2016). the growth and survival rate of tiger shrimp (*Penaeus monodon*) with the addition of calcium carbonate (CaCO_3). [PhD Thesis]. Pekanbaru, Riau University.
- Direktorat Jendral Penguatan Daya Saing Produk Kelautan dan Perikanan. (2021). peluang pasar dan investasi lobster. https://perpustakaankpp.go.id/knowledgerepository/index.php?p=show_detail&id=1074247.
- Effendie, M. I. (2002). *Biologi Perikanan*. Bogor: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Giri, I. G. Y. V., Julyantoro, P.G.S., Wijayanti, N.P.P., & Slamet, B. (2020). Optimasi Dosis Formalin Sebagai Desinfektan Dalam Media Pemeliharaan Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Larva Lobster Pasir (*Panulirus homarus*). *Current Trends in Aquatic Science*. 3(1): 106-112.
- Hadie, L. E, Hadie, W., & Kusmini, I. I. (2016). Kajian efektivitas kalsium untuk pengembangan teknologi intensif pada budidaya lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*). *Jurnal Riset Akuakultur*. 5(2): 221-228. <http://dx.doi.org/10.15578/jra.5.2.2010.221-228>
- Isriani, A., Liliyanti, M. A., & Sukmaring, L. A. T. T. W. Analisis Kandungan Protein Pada Lobster Pasir (*Panulirus homarus*) yang Dibudidayakan Di Dusun Telong-Elong Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Abdi Insani*. 9 (1): 178-187. <http://dx.doi.org/10.29303/abdiinsani.v9i1.477>
- Jaya, A. M., Hartono, D., Herliany, N. E., & Zamdial. (2023). Hubungan Panjang-Berat Lobster Pasir (*Panulirus homarus*) Hasil Tangkapan Jaring Lobster di Desa Pasar Pedati Bengkulu. *Prosiding*

- Seminar Nasional Hasil Penelitian Kelautan dan Perikanan*, 1(1), 160–167. <https://semnas.bpfp-unib.com/index.php/semnaskel/article/view/117>
- Khotimah, K., & Ma'ruf, I. (2019). Kemampuan Pertumbuhan Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) Dengan Penambahan CaCO_3 dan Jumlah Shelter Berbeda. *Fiseries*. 7(1): 8-11.
- Lastria L, Darmarini A. S, Aly M, Heriansyah, & Wardiatno Y. 2023. The diversity of the Genus *Panulirus* trafficked through the Fish Quarantine Station Controlling the Quality and Safety of Fishery Products, Aceh Province. *JPSL* 13(1): 147–155. <http://dx.doi.org/10.29244/jpsl.13.1.147-155>.
- Lesmana, D., & Mumpuni, S.F. (2021). Tingkah Laku Lobster Pasir (*Panulirus homarus*) Yang Dipelihara Pada Shelter Berbeda. *Jurnal Mina Sains*. 7(2): 62-67. <https://doi.org/10.30997/jmss.v7i2.4690>
- Makasangkil, L, Salindeho, I. R. N, & Lumenta, C. (2017). Pengaruh perbedaan jenis pakan terhadap pertumbuhan lobster laut, *Panulirus versicolor*. *e-Journal Budidaya Perairan*. 5(3): 1-10.
- Nisa, A., Lumbessy, S. Y., & Kartamihardja, U. K. A. (2013). Efektivitas pakan bioaktif terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup, dan biomassa akhir juvenil lobster pasir (*Panulirus homarus*) yang dipelihara di dalam wadah terkontrol. *Jurnal perikanan Unram*, 1(2):37-46.
- Nurhasanah, Junaidi, M., & Azhar, F. (2021). tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada salinitas 0 ppt dengan metode aklimatisasi bertingkat menggunakan kalsium CaCO_3 . *Jurnal Perikanan*. 11(2): 166-177.
- Pramana, E. A., & Kurniaji, A. (2022). Performa pertumbuhan dan kualitas air pada pendederan lobster pasir *Panulirus homarus* yang dipelihara dengan sistem resirkulasi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 14(2): 259-272. doi: <https://doi.org/10.29244/jitkt.v14i1.3711>
- Roshaliza, E. J., & Suwartiningsih, N. (2020). Pengaruh penambahan kapur (CaCO_3) pada media pemeliharaan terhadap pertumbuhan udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* de Man, 1879). *Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi*. 9(1): 129-142. <https://doi.org/10.26877/bioma.v9i1.6039>
- Sambu, H.A., Malik, A., & Selvi, A. (2016). Optimasi Pemberian *Skeletonema Costatum* Yang Dipupuk Cairan Rumen Dengan Kepadatan Yang Berbeda Terhadap Sintasan Larva Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Stadia Zoea Sampai Mysis. *Octopus: Jurnal Ilmu Perikanan*. 5(1): 451-455. <https://doi.org/10.26618/octopus.v5i1.674>
- Supono, Puspitasari, D., & Sarida, M. (2022). Pengaruh Penambahan Kalsium Pada Media Kultur Salinitas Rendah Terhadap Performa Udang Vaname *Litopenaeus vannamei*. *Journal of tropical marine Science*. 5(2): 90-97. <https://doi.org/10.33019/jour.trop.mar.sci.v5i2.3214>
- Syahrudin. (2021). Pengaruh penambahan kalsium karbonat (CaCO_3) terhadap kelangsungan hidup benih lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*). *Agrokompleks*. 21(2): 48-52. <https://doi.org/10.51978/japp.v21i2.369>
- Taridala A. A. S, Aslan, M. O. L, Yusnaini, & Asriya. 2019. Income and cost efficiency of lobster farming in Soropia, Southeast Sulawesi, Indonesia. *IOP Conference Series Earth and Environmental Science*. 382(012037):1–8. doi:10.1088/1755-1315/382/1/012037.
- Thesiana, L., & Pamungkas. (2015). Uji performansi teknologi *recirculating aquaculture system* (RAS) terhadap kondisi kualitas air pada pendederan lobster pasir *Panulirus homarus*. *Jurnal Kelautan Nasional*, 10(2): 65-73. <http://dx.doi.org/10.15578/jkn.v10i2.6158>.
- Ulandari, A. (2024). Teknik pembesaran lobster (*Panulirus* sp.) di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung. *South*

East Asian Water Resources Management. 1(2): 11-15.
DOI: <https://doi.org/10.61761/seawarm.1.2.11-15>

- Vijayakumaran, V., Anbarasu, M., & Kumar, T. S. (2010). Moulting and growth in communal and individual rearing of the spiny lobster, *Panulirus homarus*. *Journal of the Marine Biological Association India*. 52(2): 274-281.
- Wahyudin, R. A., Hakim, A. A., Qonita, Y., Boer, M., Farajallah, A., Mashar, A., & Wardiatno, Y. (2017). Lobster diversity of Palabuhanratu Bay, South Java, Indonesia with new distribution record of *Panulirus*. *AAAL Bioflux*. 10(2):308-327.
- Yonvitner, Imran Z., Martasuganda S, Nababan OB, Tokan M. F, Cahyo D. S, & Ramadhani A. R. (2019). Lobster population parameter in Bumbang Bay, Central Lombok. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 11(2):40-50. doi:10.20473/jipk.v11i2.13185.
- Yusnaini, Ramli, M., Nur., I., Idris, M., Kurnia, A., & Riani, I. (2021). Penerapan kantong jaring ukuran mini untuk produksi lobster ukuran super di Desa Tapulaga Kecamatan Soropia Kabupaten Konawe Provinsi Sulawesi Tenggara. *Panrita Abdi: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 5(3): 412-419.
- Zonneveld, N., Huisman, E. A., & Boon, J. H. (1991). *Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.