

Aplikasi kalsium karbonat (CaCO_3) pada interval waktu berbeda terhadap pertumbuhan lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*)

Application of calcium carbonate (CaCO_3) at different time intervals on the growth of freshwater lobster (*Cherax quadricarinatus*)

YP Hastuti¹, W Nurussalam^{1*}, N Hutomo¹, E Supriyono¹, D Lesmana²

¹Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB University, Jalan Raya Dramaga Kampus IPB, 16680, Jawa Barat, Indonesia

²Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Djuanda, Jl Tol Ciawi No. 1, Ciawi, Bogor, 16720, Jawa Barat, Indonesia

*email: wildan0501@apps.ipb.ac.id

Abstrak

Salah satu komoditas krustasea yang mulai dikembangkan melalui budidaya adalah lobster air tawar. Selain memiliki nilai gizi yang tinggi, lobster air tawar secara bisnis juga memiliki nilai jual atau harga yang stabil sepanjang tahun. Lobster air tawar salah satu komoditas krustasea yang tidak mudah stress dan tidak mudah terserang penyakit. Ketersediaan kalsium sangat penting untuk pertumbuhan lobster terutama bagian pembentukan cangkangnya. Penelitian ini bertujuan mengetahui efektivitas penambahan kalsium karbonat dengan interval waktu berbeda dengan penambahan kapur CaCO_3 150 mg/L. Penelitian dilakukan pada bulan Juni-Juli 2020 di Laboratorium Lingkungan Akuakultur, Institut Pertanian Bogor. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang digunakan K+, K-, interval waktu penambahan CaCO_3 lima hari sekali, sepuluh hari sekali dan 15 hari sekali. Akuarium yang digunakan berukuran 100 x 50 x 51 cm dengan tinggi air 21 cm. Lobster yang digunakan memiliki panjang 1,8 cm. Hasil Penelitian setelah diuji secara statistik menunjukkan pada akuarium A1 (penambahan CaCO_3 setiap 5 hari) mengalami kenaikan panjang 0.67 cm dan bobot 0.67 g, B1 (penambahan CaCO_3 setiap 10 hari) mengalami kenaikan panjang 0.87 cm dan bobot 0.78 g, C1 (penambahan CaCO_3 setiap 15 hari) mengalami kenaikan panjang 0.97 cm dan bobot 0.98 gr, K+1 mengalami kenaikan panjang 1.05 cm dan bobot 1.06 g, K-1 mengalami kenaikan panjang 0.46 cm dan bobot 0.45 g.

Kata kunci: CaCO_3 , *Cherax quadricarinatus*, kalsium, moulting, pertumbuhan

Abstract

Freshwater lobsters are one of the crustacean commodities that have started to be developed through cultivation. Besides having high nutritional value, freshwater lobsters have a stable sales value or price throughout the year. Freshwater lobster is a crustacean commodity that is not easily stressed or easily attacked by disease. The availability of calcium is essential for lobster growth, especially the formation of its shell. This research aims to determine the effectiveness of adding calcium carbonate at different time intervals by adding 150 mg/L CaCO_3 lime. The study was conducted from June to July 2020 at the Aquaculture Environmental Laboratory, Bogor Agricultural Institute. The research used a Completely Randomized Design (CRD) with five treatments and three replications. The treatment used was K+ and K-, and the time interval for adding CaCO_3 was once every five days, once every ten days, and once every 15 days. The aquarium measures 100 x 50 x 51 cm with a water height of 21 cm. The lobster used measures 1.5 cm. The research results after statistical testing showed that aquarium A1 (addition of CaCO_3 every five days) experienced an increase in length of 0.67 cm. Weight of 0.67 g, B1 (addition of CaCO_3 every ten days) experienced an increase in length of 0.87 cm and weight of 0.78 g, C1 (addition of CaCO_3 every 15 days) experienced an increase in length of 0.97 cm and weight of 0.98 g, K+1 experienced an increase in length of 1.05 cm and weight of 1.06 gr, K-1 experienced an increase in length of 0.46 cm and weight of 0.45 g.

Keywords: CaCO_3 , calcium, *Cherax quadricarinatus*, growth, moulting

Hastuti, Y. P., Nurussalam, W., Hutomo, N., Supriyono, E., & Lesmana, D. (2023). Aplikasi kalsium karbonat (CaCO_3) pada interval waktu berbeda terhadap pertumbuhan lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*). *Jurnal Mina Sains*, 10(1): 1-10.

Pendahuluan

Lobster air tawar *Cherax quadricarinatus* merupakan salah satu komoditas krustasea air tawar dengan bentuk tubuh unik. Lobster ini memiliki warna tubuh yang khas yaitu capit yang berwarna merah. Lobster tawar memiliki kelebihan yaitu tidak mudah stres dan sulit terserang penyakit. (Ernawati & Chrisbiyantoro 2014). Saat ini permintaan lobster air tawar *C. quadricarinatus* meningkat pesat. Lobster air tawar bisa dibudidayakan dan memiliki kandungan gizi tinggi, struktur daging gurih dan empuk. Selain itu lobster air tawar juga memiliki pertumbuhan yang cepat serta tahan terhadap penyakit. Permintaan pasar lobster air tawar yang meningkat bahkan sampai luar negeri. Kebutuhan pasar Eropa dan Asia Tenggara mencapai 1589 ton pada tahun 2004 sampai 2005. Bahkan permintaan lobster ini di Korea dapat mencapai 500 kg per bulan dan Malaysia mencapai 1000 kg per bulan (Hermawati, 2018).

Pemeliharaan lobster tawar minimal dilakukan selama empat bulan untuk mencapai ukuran konsumsi. Sistem pembenihan lobster capit merah dapat dilakukan secara *in-door* atau *out-door*. Investasi yang relatif kecil dapat dilakukan dengan sistem *in-door* sedangkan sistem *out-door* dapat dilakukan pada wilayah yang memiliki kualitas air yang baik (Junaidi 2018). Pemberian pakan yang cukup, kualitas air yang baik, serta kebutuhan oksigen dan faktor lainnya terpenuhi maka lobster dapat tumbuh dan berkembang cepat (Syaharuddin 2021).

Pemeliharaan lobster air tawar perlu memperhatikan kualitas air yang digunakan. Kualitas air masa pemeliharaan dapat mempengaruhi terhadap pertumbuhan lobster air tawar *C. quadricarinatus*. Suhu yang tepat dalam pemeliharaan untuk *C. quadricarinatus* yaitu berkisar 24-31°C, derajat keasaman (pH) berkisar 6-8, kandungan amoniak maksimal 1.2 ppm serta tingkat kekeruhan pada angka 30-40 cm (Tumembouw, 2011). Lobster air tawar saat ini sudah bisa dilakukan teknik pembenihan dan pembesaran. Pembenihan lobster air tawar telah dikembangkan di Balai Budidaya Air Tawar (BBAT) Tatelu Sulawesi Utara (Lengka *et al.*

2013). PT. Santosa Farm di Sumatera Utara sudah memproduksi secara besar-besaran modengan model tambak (Hermawati 2018). Selain kedua wilayah tersebut di wilayah Sukabumi juga telah memproduksi lobster air tawar.

Lobster air tawar sama halnya dengan krustasea lain, pada masa pertumbuhannya mengalami proses *moulting*. Semakin banyaknya dan frekuensi lobster melakukan *moulting* maka pertumbuhannya semakin baik. Lobster yang mengkonsumsi mineral berlebih akan menyimpannya dalam jaringan tubuh membuat lobster tumbuh lebih baik (Arsono *et al.* 2010). Salah satu jenis mineral yang dapat diambil dari lingkungan dan diperlukan untuk proses *moulting* adalah kalsium (Ca).

Menurut Datta (2023), mikro nutrien kalsium berperan utama atas pembentukan tulang, pembentukan jaringan lunak, proses regulasi, dan menjaga keseimbangan asam-basa tubuh. Kalsium memiliki peran dalam perairan untuk pengerasan kulit lobster. Pertumbuhan lobster dapat berlangsung secara optimal, apabila kalsium yang masuk ke tubuhnya memenuhi konsentrasi yang dibutuhkan. Kalsium yang terdapat di hemolim hanya memenuhi 10% dari kebutuhan kalsium tubuh, sehingga tidak dapat memenuhi kebutuhan kalsium sepenuhnya (Maidun 2021). Kalsium dibutuhkan oleh ikan untuk pembentukan tulang dan jaringan tubuh yang umumnya diberikan melalui penambahan kapur pada meda (Hastuti *et al.* 2014). Penelitian Arsono *et al.* (2010) menggunakan kalsium karbonat dalam memelihara lobster air tawar, akan tetapi pertumbuhannya tidak berbeda nyata dan salah satu penyebabnya yaitu karena ketersediaan kalsium yang kecil. Oleh sebab itu, diperlukan uji optimasi penambahan kalsium berbeda dengan interval waktu berbeda terhadap pertumbuhan *C. quadricarinatus*. Metode penambahan mineral kedalam media pemeliharaan dengan interval waktu berbeda dapat diaplikasikan pada sistem resirkulasi. Selain pengelolaan air lebih akan lebih baik, aplikasi penambahan kalsium ini diharapkan dapat menambah input mineral untuk biota. Sistem resirkulasi memiliki kelebihan tidak

perlu melakukan pergantian air, tetapi memiliki kekurangan yaitu berkurangnya kandungan ion yang berada di perairan yang disebabkan oleh organisme yang menyerap ion di perairan untuk pertumbuhan mereka (Nurussalam *et al.* 2017). Penambahan mineral dengan interval waktu berbeda dapat meningkatkan ion di perairan sehingga kadar ion menjadi stabil dan pertumbuhan organisme perairan tidak terkendala. Tujuan penelitian adalah mengukur kinerja produksi lobster air tawar setelah diberi kalsium karbonat dengan interval waktu yang berbeda.

Metode

Persiapan wadah

Wadah yang digunakan yaitu akuarium dengan dimensi 100 x 50 x 51 cm³ sebanyak 15 buah dengan ketinggian air masing-masing 21 cm. Air yang digunakan yaitu air yang berasal dari sekitar lokasi penelitian. Akuarium yang sudah dicuci didiamkan selama satu hari dan dibiarkan selama 24 jam. Suplai oksigen berasal dari aerasi yang ditempatkan di satu titik tiap akuarium. Shelter lobster dibuat menggunakan dua pipa U yang digabung menjadi satu dan 10 shelter setiap akuarium.

Penebaran biota uji

Biota uji yang digunakan yaitu benih lobster air tawar berumur 3 minggu dengan panjang ± 1.8 cm dan berat ± 0.16 gram yang diperoleh dari daerah Tangerang. Lobster ditebar sebanyak sepuluh ekor setiap akuarium. Jumlah lobster yang ditebar adalah 10 ekor/akuarium. Penelitian dilakukan selama 30 hari. Pakan yang digunakan yaitu pakan alami berupa cacing sutra. Pemberian pakan dilakukan sebanyak 2 kali sehari pada pagi pukul 08.00 WIB dan sore pukul 17.00 WIB dengan metode sekenyangnya (*ad satiation*). Penelitian dilakukan pada bulan Juni sampai Juli 2020. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari lima perlakuan dan setiap perlakuan menggunakan tiga pengulangan. Perlakuan dan rancangan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Perlakuan dan rancangan yang digunakan dalam penelitian

Kontrol +	:	Penggunaan CaCO_3 150 mg/L pada hari pertama saja
Kontrol -	:	Tanpa penambahan CaCO_3
Perlakuan A	:	Penambahan CaCO_3 150 mg/L selang 5 hari
Perlakuan B	:	Penambahan CaCO_3 150 mg/L selang 10 hari
Perlakuan C	:	Penambahan CaCO_3 150 mg/L selang 15 hari

Lobster dipelihara terlebih dahulu selama dua minggu untuk diadaptasikan terhadap lingkungan dan pakan. Lobster yang sudah diadaptasikan kemudian diberi perlakuan. Setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Sebelum dipelihara pada wadah perlakuan lobster ditimbang terlebih dahulu panjang dan bobot awalnya.

Pengambilan data

Pengukuran panjang dan berat lobster dilakukan setiap sepuluh hari sekali; panjangnya diukur dengan penggaris, dan beratnya diukur dengan timbangan digital. Sampling dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan lobster. Pengukuran parameter kualitas air dilakukan setiap hari. Sampel air yang diuji yaitu suhu, pH, oksigen terlarut. Parameter produksi yang diamati meliputi laju pertumbuhan spesifik, tingkat kelangsungan hidup dan perubahan bobot harian.

Analisis kualitas air

Kualitas air yang diukur meliputi suhu, pH, dan *Dissolved oxygen* (DO). Kualitas air diukur dengan menggunakan alat digital dan diukur secara rutin pada pagi, siang sore hari selama pemeliharaan.

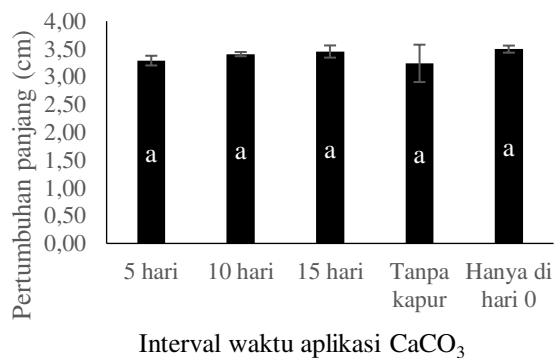
Analisis data

Analisis data menggunakan bantuan perangkat lunak Microsoft Excel 2013 dan studi pustaka. Rangkaian analisis data dan pembahasan dilakukan secara kuantitatif dan deskriptif.

Hasil dan pembahasan

Pertumbuhan Panjang

Pertumbuhan Panjang pada perlakuan tanpa kapur (kontrol -) pada awal pemeliharaan 2.61±0.08 cm dan pada akhir pemeliharaan 3.24±0.34 cm. Perlakuan pemberian CaCO₃ hanya pada hari 0 (kontrol +) pada awal pemeliharaan adalah 2.61±0.08 cm dan pada akhir penelitian 3.50±0.06 cm. Pertumbuhan panjang perlakuan selang 5 hari (A) pada awal 2.61±0.08 cm dan pada akhir 3.29±0.09 cm, perlakuan selang 10 hari (B) pada awal 2.61±0.08 cm dan pada akhir 3.41±0.04 cm, perlakuan selang 15 hari (C) pada awal pemeliharaan 2.61±0.08 cm dan pada akhir pemeliharaan 3.45±0.11 cm. Pertambahan panjang lobster selama pemeliharaan berdasarkan perlakuan dan interval waktu disajikan Gambar 1.



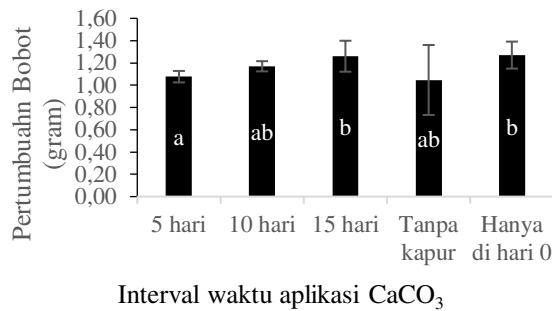
Gambar 1 Pertumbuhan panjang lobster air tawar *C. quadricarinatus*; A (5 hari sekali), B (10 hari sekali), C (15 hari sekali), D (tanpa kapur), dan E (hanya di hari 0).

Hasil dari penelitian menunjukkan perbedaan pertumbuhan panjang antara yang diberi kapur dengan tidak diberi kapur, kalsium meningkat pada sepuluh hari pertama, hal ini dipengaruhi konsentrasi kapur yang semakin tinggi menghasilkan ketersediaan kalsium. Proses pertumbuhan lobster dibutuhkan mineral kalsium yang dapat mencukupi dari makanan dan lingkungan. Kalsium dapat mempengaruhi pertumbuhan, menurut Syahril *et al.* (2016) Kalsium membantu dalam pembentukan tulang, gigi, kulit, sisik, dan otot, memelihara ketegaran tubuh, dan berfungsi sebagai "intracellular

regulator" (membantu mengatur aktivitas otot jantung, otot rangka, dan jaringan lainnya), mengentalkan darah, dan membantu penyerapan vitamin B12 dan menjaga keseimbangan osmotik di lingkungan.

Pertumbuhan bobot

Pertumbuhan bobot perlakuan 5 hari pada awal 0.37±0.02 gram dan pada akhir 1.08±0.05 gram, perlakuan 10 hari pada awal 0.37±0.02 gram dan pada akhir 1.17±0.05 gram, perlakuan 15 hari pada awal 0.37±0.02 gram dan pada akhir 1.26±0.14 gram, perlakuan tanpa kapur pada awal 0.37±0.02 gram dan pada akhir 1.05±0.31 gram, serta perlakuan hanya di hari 0 pada awal 0.37±0.02 gram dan pada akhir 1.27±0.12 gram (Gambar 2). Hasil penelitian menunjukkan perbedaan pertumbuhan bobot antara yang diberi kapur dengan tidak diberi kapur, kalsium meningkat pada sepuluh hari pertama, hal ini juga dipengaruhi konsentrasi kapur yang semakin tinggi menghasilkan ketersediaan kalsium. Peningkatan panjang atau berat dalam kurun waktu tertentu menandakan proses pertumbuhan (Santi *et al.* 2021). Oleh karena itu, peningkatan panjang lobster selalu diikuti oleh peningkatan beratnya. Menurut Hastuti *et al.* (2016), pertumbuhan adalah pertumbuhan dalam panjang atau bobot. Faktor internal, seperti daya tahan terhadap penyakit dan genetik, dan faktor eksternal, seperti lingkungan tempat hidup dan makanan, juga mempengaruhi pertumbuhan. Kalsium adalah mineral esensial bagi krustase untuk proses osmoregulasi tubuh, pembentukan tulang, dan pembentukan kerangka luar pada krustasea, kekurangan kalsium dapat menyebabkan gastrolisasi sehingga moulting tidak sempurna (Supriyadi *et al.* 2023). Dengan menambah kapur, dapat memenuhi kebutuhan kalsium. Proses pengerasan kulit memerlukan kalsium dengan jumlah yang cukup tinggi. Semakin banyak kalsium yang diserap semakin cepat proses pengerasan kulit. Kebutuhan kalsium tidak dapat dipenuhi dari dalam tubuhnya yang tersimpan di dalam hemolimf.

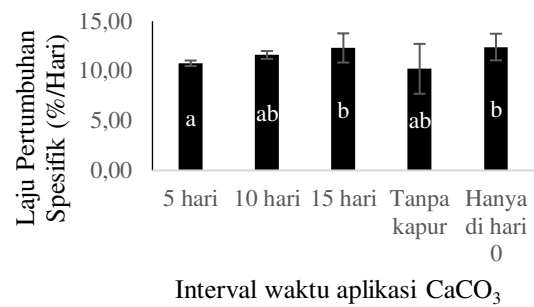


Gambar 2 Pertumbuhan bobot lobster air tawar *C. quadricarinatus*; A (5 hari sekali), B (10 hari sekali), C (15 hari sekali), D (tanpa kapur), dan E (hanya di hari 0).

Laju Pertumbuhan Spesifik (*Survival Growth Rate*)

Laju pertumbuhan spesifik perlakuan 5 hari $10.77 \pm 0.28\%$ /hari, perlakuan 10 hari $11.60 \pm 0.40\%$ /hari, perlakuan 15 hari $12.31 \pm 1.47\%$ /hari, perlakuan tanpa kapur $10.21 \pm 2.51\%$ /hari, dan perlakuan hanya di hari ke-0 yaitu $12.40 \pm 1.34\%$ /hari (Gambar 3).

Pada penelitian laju pertumbuhan dan laju pertumbuhan spesifik dalam 10 hari menunjukkan perbedaan yang signifikan antara perlakuan selang 15 hari dan penambahan kapur hanya hari 0 yang diberi kapur dan tanpa penambahan kapur tidak diberi kapur. Hasil penelitian pada perlakuan selang 15 hari dan penambahan kapur hanya hari 0 memiliki laju pertumbuhan dengan nilai terbaik 0,09 gram, sedangkan perlakuan tanpa penambahan kapur tidak diberi kapur hanya 0,07 gram. Menurut penelitian Heriadi *et al.* (2016), Semakin rendah dosis kalsium karbonat, semakin sedikit lobster yang moulting. Ketersediaan kalsium yang memadai akan mempercepat molting dan pertumbuhan. Nafsu makan lobster akan meningkat setelah *moulting* untuk memenuhi nafsu makan yang menurun sebelum molting, sehingga pertumbuhannya akan meningkat. Tetapi jika keberadaan kalsium kurang maka pembentukan kulit yang baru akan lebih lama sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan. Pada perlakuan selang 5 hari yang diberi kapur setiap 5 hari sekali pertumbuhannya lebih rendah dibanding perlakuan selang 10 hari, selang 15 hari, dan perlakuan yang diberi kapur pada hari 0 saja.

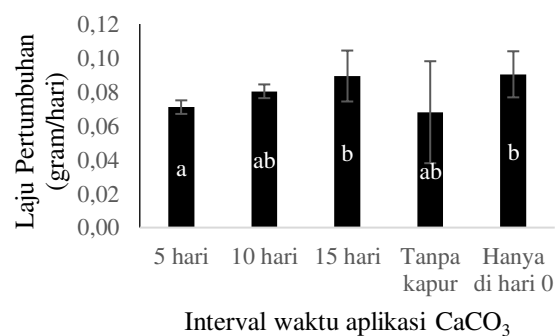


Gambar 3 Laju pertumbuhan spesifik lobster air tawar *C. quadricarinatus*; A (5 hari sekali), B (10 hari sekali), C (15 hari sekali), D (tanpa kapur), dan E (hanya di hari 0).

Laju Pertumbuhan Harian (*Growth Rate*)

Laju pertumbuhan harian perlakuan 5 hari 0.07 ± 0.00 gram/hari, perlakuan 10 hari 0.08 ± 0.00 gram/hari, perlakuan 15 hari 0.09 ± 0.02 gram/hari, perlakuan tanpa kapur 0.07 ± 0.03 gram/hari, dan perlakuan hanya di hari 0 yaitu 0.09 ± 0.01 gram/hari (Gambar 4).

Nasir & Khalil (2016) mengemukakan Pertambahan atau perubahan ukuran dalam suatu waktu tertentu, baik dalam bobot maupun panjang, disebut pertumbuhan. Kadar kalsium yang rendah dapat menghambat pembentukan cangkang, sedangkan kadar kalsium yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan crustacea (Zufadhillah *et al.* 2018). Kondisi tubuh yang hiperionik atau hipoionik dapat menyulitkan keseimbangan ion kalsium tubuh dengan lingkungan, yang menghasilkan peningkatan energi untuk proses *moulting*, yang menghambat pertumbuhan.



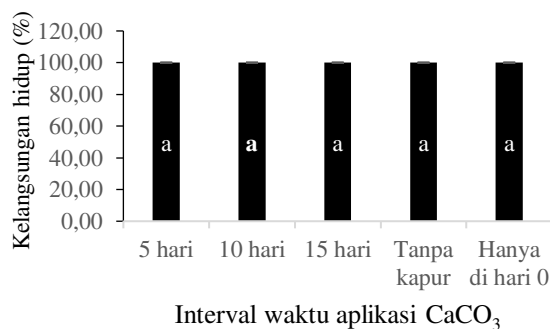
Gambar 4 Laju pertumbuhan lobster air tawar *C. Quadricarinatus*; A (5 hari sekali), B (10 hari

sekali), C (15 hari sekali), D (tanpa kapur), dan E (hanya di hari 0).

Kelangsungan Hidup (*Survival Rate*)

Kelangsungan hidup (SR) suatu populasi ikan merupakan nilai persentase jumlah ikan dalam suatu wadah selama waktu pemeliharaan tertentu. Kelangsungan hidup perlakuan 5 hari 100.00±0.00%, perlakuan 10 hari 100.00±0.00%, perlakuan 15 hari 100.00±0.00%, perlakuan tanpa kapur 100.00±0.00%, dan perlakuan hanya di hari 0 yaitu 100.00±0.00% (Gambar 5). Kelangsungan hidup dari hasil penelitian menunjukkan keberhasilan dalam suatu proses produksi. Peningkatan padat penebaran berpengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap nilai kelangsungan hidup.

Kelangsungan hidup pada penelitian menunjukkan bahwa pemberian kapur meningkatkan kalsium dan ketahanan hidup lobster air tawar dengan nilai rata-rata kelangsungan hidup perlakuan selang 5 hari 100.00±0.00%, perlakuan selang 10 hari 100.00±0.00%, perlakuan selang 15 hari 100.00±0.00%, perlakuan tanpa penambahan kapur 100.00±0.00%, dan perlakuan penambahan kapur hanya hari 0 yaitu 100.00±0.00 %. Syazili (2022) mengatakan kelangsungan hidup ikan dipengaruhi faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik yaitu umur, kepadatan, parasit dan kemampuan adaptasi, sedangkan faktor abiotik ketersediaan pakan dan kualitas media hidup. Kualitas media yang baik dengan berlimpahnya kapur pada media pelihara dapat mempercepat proses *moulting* sehingga kemungkinan terjadinya *cannibal* berkurang.



Gambar 5 Kelangsungan hidup laju lobster air tawar *C. quadricarinatus*; A (5 hari sekali), B

(10 hari sekali), C (15 hari sekali), D (tanpa kapur), dan E (hanya di hari 0).

Kualitas air

Nilai pH pada perlakuan A, B dan C dengan penambahan CaCO₃ 150 mg/L pada 5, 10, dan 15 hari berkisar antara 8.0-8.1 dengan suhu 26.5-27.2°C. Nilai DO tertinggi pada perlakuan C (15 hari sekali) dengan nilai 6.4-8.0 mg/L. Sedangkan pada perlakuan D pH berkisar antara 7.9-8.1 dengan suhu 26.6-27.1 dan nilai oksigen terlarut 6.3- 7.7 mg/L. Pada perlakuan E nilai pH 8.1 dengan suhu 26.6-27.0°C dan nilai DO adalah 6.2 -7.0 mg/L.

Tabel 2 Hasil pengukuran parameter kualitas air selama penelitian.

Perlakuan	pH	Suhu (°C)	DO (mg/L)
A	8,0 - 8,1	26,7 - 27,0	5,9 - 6,6
B	8,0 - 8,1	26,5 - 26,9	6,2 - 7,1
C	8,0 - 8,1	26,7 - 27,2	6,4 - 8,0
D	7,9 - 8,1	26,6 - 27,1	6,3 - 7,7
E	8,1	26,6 - 27,0	6,2 - 7,0
Optimal	7 – 8	24 - 30	4,7 – 5,6
Referensi	Cortes-Jacinto <i>et al.</i> (2005)	Hadijah (2015)	Lengka <i>et al.</i> (2013)

Keterangan: A (5 hari sekali), B (10 hari sekali), C (15 hari sekali), D (tanpa kapur), dan E (hanya di hari 0).

Kualitas air selama pemeliharaan selama penelitian berada dalam kisaran optimal. Sehingga diharapkan dapat menyediakan kondisi ideal selama pemeliharaan. Kondisi optimal kualitas air selama pemeliharaan harus dalam kondisi optimal karena dapat mempengaruhi faktor kualitas air yang lain, seperti alkalinitas. Boyd (2015) menyebutkan bahwa alkalinitas adalah kemampuan air untuk menetralkan asam atau jumlah anion yang dapat menetralkan kation hidrogen. Alkalinitas juga memiliki fungsi untuk menyangga pH. Alkalinitas jumlahnya sering disebabkan oleh bikarbonat (HCO₃⁻) dan sisanya oleh karbonat (CO₃²⁻) serta hidroksida (OH⁻). Apabila perairan memiliki alkalinitas rendah maka mempunyai kapasitas penyangga yang rendah sehingga pH

air akan tinggi pada siang hari karena tumbuhan air mengambil CO_2 dan bikarbonat, sehingga kadar karbonat dan hidroksida meningkat. Ion kalsium karbonat (CaCO_3) yang biasanya ditemukan di kapur akan dilepaskan dan bereaksi dengan CO_2 untuk menghasilkan kalsium dan bikarbonat, sehingga konsentrasi kalsium meningkat setelah dilakukan pengapuran (Boyd, 2015; Scabra *et al.* 2023). Novita *et al.* (2023) mengatakan nilai alkalinitas yang baik berkisar $>100 \text{ mg/L CaCO}_3$. Uji yang dilakukan Nurussalam *et al.* (2017) terhadap kepiting bakau bahwa alkalinitas yang diperoleh yaitu berkisar $143\text{-}169 \text{ mg/L CaCO}_3$.

Kalsium dalam perairan dapat bereaksi dengan ion H^+ menyebabkan pH akan meningkat. Pemberian kalsium karbonat dapat menaikkan pH perairan karena dengan melakukan pengapuran dapat menetralkan keasaman sehingga pH air akan meningkat setelah diberi kapur (Boyd, 2015). Kapur CaCO_3 mampu menyangga dan mencegah fluktuasi perubahan pH (Hastuti *et al.* 2016). Menurut Bhatnagar dan Devi (2013) pH dalam pemeliharaan lobster air tawar berkisar $7\text{-}8,5$. Menurut uji Lengka *et al.* (2013), pH yang diperoleh berkisar $7,5\text{-}7,6$. Menurut penelitian Hastuti *et al.* (2016) nilai pH yang diperoleh setiap perlakuan yang ditambah kapur CaCO_3 berkisar $6,52\text{-}8,15$.

Oksigen terlarut (DO) merupakan jumlah kelarutan gas O_2 yang ada di dalam air. Ketersediaan oksigen terlarut dibutuhkan untuk kelangsungan hidup organisme, metabolisme, serta menetralkan keadaan air yang buruk dengan mempercepat proses oksidasi gas-gas beracun seperti amonia dan hidrogen sulfida. Menurut uji Lengka *et al.* (2013), ketersediaan oksigen terlarut yang baik untuk lobster air tawar antara $4,7\text{-}5,6 \text{ mg/L}$, sedangkan menurut Faiz *et al.* (2021), konsentrasi oksigen terlarut dalam media pemeliharaan adalah $4,2 - 5,4 \text{ mg/L}$. Oksigen terlarut yang diperoleh menurut penelitian Hastuti *et al.* (2016) yang ditambah kapur CaCO_3 berkisar $5,20\text{-}6,93 \text{ mg/L}$. Uji lain yang menggunakan kapur yaitu penelitian yang dilakukan Hastuti *et al.* (2012) menggunakan kapur CaO terhadap ikan patin konsentrasi oksigen terlarut berkisar $3,8\text{-}6,3 \text{ mg/L}$. Menurut penelitian yang dilakukan Nurussalam *et al.*

(2017) uji terhadap kepiting bakau yang ditambah kalsium dan magnesium mengatakan kadar oksigen yang didapat antara $6,64\text{-}6,73 \text{ mg/L}$.

Peranan penting suhu yaitu mampu meningkatkan laju pertumbuhan organisme air tawar. Suhu berpengaruh terhadap kinerja enzim dan metabolisme. Apabila suhu perairan melebihi jumlah optimal maka akan meningkatkan konsumsi O_2 yang menyebabkan suhu tubuh serta laju metabolisme meningkat sehingga ketersediaan oksigen terlarut menurun (Alfatihah *et al.* 2023). Menurut uji Lengka *et al.* (2013), suhu yang didapat yaitu $27,23\text{-}28,24^\circ\text{C}$. Hadijah (2015) mengatakan suhu optimal dalam memelihara lobster air secara intensif yaitu $24\text{-}30^\circ\text{C}$. Uji yang dilakukan Hastuti *et al.* (2016) yang ditambah kapur CaCO_3 suhu yang diperoleh berkisar $24,80\text{-}26,77^\circ\text{C}$. Apabila suhu diluar batas tersebut dapat mengurangi nafsu makan, sehingga pertumbuhan menjadi lambat.

Menurut Bhatnagar & Devi (2013) konsentrasi amonia untuk pemeliharaan lobster air tawar harus kurang dari 1 ppm atau mg/L NH_3 . Semakin tinggi suhu dan pH maka konsentrasi amonia semakin meningkat, tetapi yang memberikan pengaruh lebih besar yaitu pH (Hastuti *et al.* 2012). Amonia muncul pada media pemeliharaan karena sisa pakan yang tidak dimakan dan hasil ekskresi. Hasil penelitian Hastuti *et al.* (2016) yang menggunakan perlakuan kapur pada ikan bawal bahwa hasil konsentrasi amonia berkisar $0,001\text{-}0,039 \text{ mg/L NH}_3$ dimana hasilnya sesuai saran Keshavanath *et al.* (2012) bahwa lingkungan pemeliharaan bawal maksimal $0,1 \text{ mg/L NH}_3$. Hasil penelitian yang dilakukan Nurussalam *et al.* (2017) uji terhadap kepiting bakau yang ditambah kalsium dan magnesium bahwa amonia yang didapat berkisar $0,213\text{-}0,591 \text{ mg/L}$.

Mineral kalsium dalam kapur sangat dibutuhkan oleh kelompok *crustacea*. Lobster memerlukan mineral kalsium untuk pembentukan eksoskeleton (Handayani *et al.* 2019). Scabra *et al.* (2023) mengatakan penambahan mineral kalsium Ca(OH) dengan konsentrasi tertentu dapat mempercepat pembentukan karapas saat terjadi *moulting*

sehingga dapat menurunkan tingkat kanibalisme, meningkatkan kelangsungan hidup, pertumbuhan dan efisiensi pakan.

Kesimpulan

Pertumbuhan paling tinggi di peroleh di perlakuan C dengan interval waktu aplikasi 15 hari dengan nilai pertumbuhan panjang pada awal 2.61 ± 0.08 cm dan pada akhir 3.45 ± 0.11 cm serta pertumbuhan bobot pada awal 0.37 ± 0.02 gram dan pada akhir 1.26 ± 0.14 gram.

Daftar pustaka

- Alfatihah, A., Latuconsina, H., Prasetyo, H. D. (2023). Hubungan antara parameter kualitas air dengan pertumbuhan dan sintasan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus* var. sangkuring) pada budidaya sistem akuaponik. *Journal of Science and Technology*. 3(2):177-188
- Arsono, A. Y., Rustadi, & Bambang, T. (2010). Pengaruh konsentrasi kapur (CaCO₃) terhadap pertumbuhan lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*). *Jurnal Perikanan*. 7(1): 28–32. DOI: <https://doi.org/10.22146/jfs.2909>
- Bhatnagar, A., & Devi, P. (2013). Water quality guideliness for the management of pond fish culture. *International Journal of Environmental Sciences*. 3(6):1-30 DOI: 10.6088/ijes.2013030600019.
- Boyd, C. E. (2015). *Water Quality An Introduction*. Ed ke-2. Alabama (US): Auburn University.
- Cortés-Jacinto, E., Villarreal-Colmenares, H., Cruz-Suárez, L. E., Civera-Cerecedo, R., Nolasco-Soria, H., & Hernandez-LLamas A. (2005). Effect of different dietary protein and lipid levels on growth and survival of juvenile Australian redclaw crayfish, *Cherax quadricarinatus* (Von Martens). Blackwell Publishing. *Aquaculture Nutrition*. 11: 283–291. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2095.2005.00353.x>
- Datta, F. U. (2023). *Dasar Ilmu Nutrisi dan Pakan Hewan*. Yogyakarta (ID). Deepublish Digital.
- Ernawati & Chrisbiyantoro. (2014). Teknik pembenihan lobster air tawar red claw (*Cherax quadricarinatus*) di Unit Pembenihan Budidaya Air Tawar (UPBAT) Punten Kota Batu Jawa Timur. *Agromix*. 5(2): 65-71.
- Faiz, A., Danakusumah, E., & Dhewantara, Y. L. (2021). Efektifitas kepadatan benih lobster air tawar (*Clarias quadricarinatus*) yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup pada sistem resirkulasi. *Jurnal Ilmiah Satya Minabahari*. 6(2):56-70. DOI: <https://doi.org/10.53676/jism.v6i2.148>.
- Hadijah, St. (2015). Pengaruh perbedaan dosis pakan terhadap laju pertumbuhan dan sintasan lobster air tawar capit merah (*Cherax quadricarinatus*). *Octopus Jurnal Ilmu Perikanan*. 4(1): 375–380. DOI: <https://doi.org/10.26618/octopus.v4i1.574>.
- Handayani, L., Zuhayabi, R., Thaib, & A., Raihanum. (2019). Karakteristik kimia tepung cangkang kepiting. *SEMEDI UNAYA-2019*:112–116. <http://jurnal.abulyatama.ac.id/index.php/semidiunaya>
- Hastuti, Y. P., Djokosetiyanto, D., & Permatasari, I. (2012). Penambahan kapur CaO pada media bersalinitas untuk pertumbuhan benih ikan patin *Pangasius hypophthalmus*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 11(2): 168–178.
- Hastuti. Y. P., Faturrohman, K., & Nirmala, K. 2014. Kalsium karbonat pada media bersalinitas untuk pertumbuhan benih ikan patin (*Pangasius* sp.). *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*. 5(2):183-190. DOI: <https://doi.org/10.24319/jtpk.5.181-188>
- Hastuti, Y. P., Yudistira, C., Nirmala, K., Nurussallam, W., & Faturrochman, K. (2016). Pemberian CaCO₃ pada media bersalinitas 3 g/L untuk pertumbuhan ikan bawal air tawar. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 15(1): 32–40. DOI: <https://doi.org/10.19027/jai.15.32-40>

- Heriadi, U. F., Mulyadi, & Iskandar. (2016). *Increasing calcium carbonate (CaCO_3) to growth and survival rate vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*)*. Riau (ID): University of Riau
- Hermawati, N. D. (2018). Pengaruh susunan liang perlindungan (shelter) terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan lobster air tawar red claw (*Cherax quadricarinatus*) pada sistem budidaya secara intensif. [skripsi]. Yogyakarta (ID): Universitas Sanata Dharma.
- Junaidi, M. (2018). *Budidaya Lobster di Perairan Pulau Lombok*. Mataram (ID): CV. Pustaka Bangsa
- Keshavanath, P., Oishi, C. A., & Fonseca, F. A. L. (2012). Growth response of tambaqui *Colossoma macropomum* fingerlings to salt (sodium chloride) supplemented diets. *Journal of Fisheries and Aquatic Science*. 7: 439-446. DOI: [10.3923/jfas.2012.439.446](https://doi.org/10.3923/jfas.2012.439.446)
- Kharisma, A., Manan, A. (2012). Kelimpahan bakteri *Vibrio* sp. pada air pembesaran lobster vanamei (*Litopenaeus vannamei*) sebagai deteksi dini serangan penyakit vibriosis. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 4(2): 129–134. <https://doi.org/10.20473/jipk.v4i2.11563>
- Lengka, K., Kolopita, M., & Asma, S. (2013). Teknik budidaya lobster (*Cherax quadricarinatus*) air tawar di Balai Budidaya Air Tawar (BBAT) Tatelu. *Budidaya Perairan*. 1(1): 15–21. DOI: <https://doi.org/10.35800/bdp.1.1.2013.726>
- Nasir, M., & Khalil, M. (2016). Pengaruh penggunaan beberapa jenis filter alami terhadap pertumbuhan, sintasan dan kualitas air dalam pemeliharaan ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*. 3(1). DOI: <https://doi.org/10.29103/aa.v3i1.336>
- Novita, M. Z., Nurbaeti, N., Miptah, S., Yahya, D. M., & Ramadhan, G. (2023). Efektifitas pakan moist berbasis singkong dan keong pada budidaya lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 13(1):96-106.
- Nurussalam, W., Nirmala, K., Supriyono, E., & Hastuti, Y. P. (2017). The frequency of calcium and magnesium differences in recirculation system for increasing production of mudcrab *Scylla serrata* seed. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 16(2):144-153. DOI: <https://doi.org/10.19027/jai.16.2.144-153>.
- Santi, F., Hanisah, Hasri, I., & Putra, A. A. S. (2021). Pengaruh pemberian pakan tambahan yang berbeda terhadap pertumbuhan lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*). *Journal Fisheries and Marine Research*. 5(3):589-594. DOI: <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2021.005.03.11>.
- Saputri, R. A., Widyorini, N., & Purnomo, P. W. (2016). Identifikasi dan kelimpahan bakteri pada jenis karang *Acropus* sp. di reef flat terumbu karang pulau Panjang, Jepara. *Saintek Perikanan*. 12(1): 35–39. DOI: <https://doi.org/10.14710/ijfst.12.1.35-39>.
- Scabra, A. R., Cokrowati, N., & Wahyudi, R. (2023). Penambahan kalsium karbonat (CaCO_3) pada media air tawar budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*. 14(2):129-140. <https://doi.org/10.35316/jsapi.v14i2.1382>
- Scabra, A. R., Marzuki, M., & Alhijrah, M. R. (2023). Addition of calcium carbonate (CaCO_3) and magnesium sulfate (MgSO_4) to vanamei shrimp (*Litopenaeus Vannamei*) rearing media infresh water. *Jurnal Biologi Tropis*. 23(1):392-401. DOI: [10.29303/jbt.v23i1.4461](https://doi.org/10.29303/jbt.v23i1.4461).
- Supriyadi, Thaib, A., Nurhayati, & Handayani L. (2023). The potential of fishery waste as an alternative source of natural calcium: a review. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences journal*. 10(2):163-171. DOI: <https://doi.org/10.29103/aa.v10i2.9755>.
- Syahril, S., Soekendarsi, E., & Hasyim, Z. (2016). Perbandingan kandungan zat gizi ikan mujair *Oreochromis mossambica* Danau Universitas Hasanuddin Makassar dan ikan Danau Mawang Gowa. *Jurnal Biologi Makassar*, 1(1):1-

7.

<https://doi.org/10.20956/bioma.v1i1.989>

Syahrudin. (2021). Pengaruh penambahan kalsium karbonat (CaCO₃) terhadap kelangsungan hidup benih lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*). *Agrokompleks* 21(2): 48-52. DOI: <https://doi.org/10.51978/japp.v2i2.369>

Syazili, A., Samadan, G. M., Ahmad, K., Senen, J., & Irfan, M. (2022). Dampak peningkatan suhu terhadap performa pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan badut (*Amphiprion ocellaris*). *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*. 15(2):683-688. <https://doi.org/10.52046/agrikan.v15i2.683-688>.

Tumembouw, S. S. (2011). Kualitas air pada kolam lobster air tawar (*Cherax*

quadricarinatus) di BBAT Tatelu. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*. 7(3): 128–131. DOI:

<https://doi.org/10.35800/jpkt.7.3.2011.190>.

Maidun, M. (2021). Pengaruh penambahan kapur dengan konsentrasi berbeda untuk mempersingkat masa molting kepiting bakau (*Scylla serrata*). *Arwana*. 3(1), 60-66.

<https://doi.org/10.51179/jipsbp.v3i1.452>

Zulfadhillah, S., Thaib, A., & Handayani, L. (2018). Effectiveness of nano CaO addition from mangrove crabs (*Scylla serrata*) shells in commercial deed to boost frequency of growth and moulting in prawn (*Macrobrachium rosenbergii*). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences journal*. 5(2):66-74