



## PERBANDINGAN PERTUMBUHAN LOBSTER (*Cherax quadricarinatus*) YANG DIBERI PAKAN BUATAN BASAH DAN KERING

(LOBSTER *Cherax quadricarinatus* GROWTH COMPARISON WHICH FEEDED WET  
AND DRY ARTIFICIAL FEED)

Maspa Timimum<sup>1,2</sup>, Septina F. Mangitung<sup>1</sup>, Akbar Marzuki Tahya<sup>1</sup>, Muhammad Safir<sup>1\*</sup>

1. Program Studi Akuakultur, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Tadulako, Palu, Indonesia

2. Staf Dinas Perikanan, Kabupaten Buol, Provinsi Sulawesi Tengah

E-mail: [muhammadsafir@untad.ac.id](mailto:muhammadsafir@untad.ac.id)

### ABSTRAK

Lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) merupakan salah satu organisme yang mengkomsumsi pakan dengan cara mencabik-cabiknya. Semakin lama pakan tersebut dikonsumsi semakin besar peluang kandungan nutrisi dalam pakan mengalami pencucian/leaching. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan pertumbuhan lobster (*C. quadricarinatus*) yang diberi pakan buatan dalam bentuk pakan basah (kenyal) dan kering. Juvenil lobster air tawar (dengan bobot  $4,47 \pm 0,77$ g) sebelum diberi perlakuan terlebih dahulu diadaptasikan baik pada pakan maupun pada media pemeliharaan. Penelitian ini mengujikan dua perlakuan yakni pakan basah (kenyal) dan kering. Setiap perlakuan diberi 5 kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju pertumbuhan spesifik harian, pertumbuhan bobot individu, tingkat kelangsungan hidup, serta efisiensi pakan untuk perlakuan pakan basah dan kering masing-masing secara berurutan sebesar 0,47 %/hari; 0,77g; 90%; 51,57% dan 0,32 %/hari; 0,48g; 80%; 39,01%. Perlakuan yang memberikan nilai lebih tinggi pada lobster (*C. quadricarinatus*) yakni pemberian pakan basah (kenyal).

Kata kunci: Efisiensi pakan, krustasea, Lobster (*Cherax quadricarinatus*),

### ABSTRACT

Freshwater lobster (*Cherax quadricarinatus*) is crustacean species which the scavenger feeding habit. The formulated or live feed will be facing nutrient content decrease when it submerged longer. This study aims to compare the growth of lobster (*C. quadricarinatus*) fed artificial feed in the form of wet and dry feed. Freshwater crayfish juveniles (weight  $4.47 \pm 0.77$ g) before being given treatment were adapted to both feed and rearing media. This study tested two treatments, namely wet / chewy and dry feed. Each treatment was given 5 replications. The results showed that the daily specific growth rate, individual weight growth, survival rate, and feed efficiency for wet and dry feed treatments were 0.47%/day; 0.77g; 90%; 51.57% and 0.32%/day; 0.48g; 80%; 39.01%, respectively. The treatment that gave higher value to lobster (*C. quadricarinatus*) was giving wet feed.

Keywords: Crayfish (*Cherax quadricarinatus*), feed efficiency, crustacea

### 1. Pendahuluan

Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) atau sering disebut capit merah (*red claw*), merupakan salah satu komoditas konsumsi perairan tawar yang bernilai ekonomis. Hal ini terlihat dari harga jual lobster air tawar dipasar lokal berkisar antara Rp. 65.000 – Rp. 200.000/kg dan di pasar ekspor lebih dari Rp. 300.000/kg (Jiansyah 2020). Selain itu, lobster air tawar memiliki pertumbuhan yang tergolong cepat, reproduksi dan penanganannya relatif mudah, bersifat omnivora serta memiliki morfologi yang mirip dengan lobster

laut sehingga diminati konsumen (Cortes *et al.* 2003). Oleh karena itu, kegiatan budidaya lobster cukup potensial untuk dikembangkan, terlebih saat ini permintaannya tergolong tinggi namun ketersediaannya masih relatif terbatas (Sarmin *et al.* 2020). Salah satu penyebabnya adalah pakan, hingga saat ini dalam kegiatan budidaya lobster, umumnya masih mengandalkan pakan berupa umbi-umbian (Saoud *et al.* 2013, Situmorang *et al.* 2021). Pada sisi lain, pemberian pakan berupa pellet pada lobster air tawar masih belum optimal karena sifatnya yang tergolong lambat dalam mengkonsumsi pakan yang diberikan sehingga

potensi hilangnya nutrient dari pakan sangat tinggi. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yakni menggunakan pakan yang dapat bertahan dalam waktu yang lama dalam air.

Pemberian pakan buatan yang sesuai, baik dari kandungan nutrisi maupun jenis dan bentuknya akan memberikan respons pertumbuhan yang optimal. Lobster air tawar untuk pertumbuhannya membutuhkan kandungan nutrisi dalam pakan berupa protein sebesar 20-30%, dan lemak sekitar 5-10% (Cortés-Jacinto *et al.* 2004). Menurut Cortés-Jacinto *et al.* (2003), pakan kering dengan kandungan protein 37% memberikan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan pakan dengan protein 49% dan 55% pada lobster tawar (*C. quadricarinatus*). Saoud *et al.* (2012) menambahkan bahwa untuk pembesaran lobster air tawar secara intensif sebaiknya menggunakan pakan tenggelam dengan kandungan protein 35%, dan lemak 6%. Selanjutnya Ridwanuddin *et al.* (2018) mengemukakan bahwa pengaplikasian pakan *moist* dengan persentase bahan pakan basah dan bahan pakan kering 50:50%, memberikan pertumbuhan harian (3,2%/hari) dan kelangsungan hidup (60%) lobster pasir (*Panulirus homarus*) yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian pakan ikan rucah yakni sebesar 3,13%/hari dan kelangsungan hidup 16%. Pakan *moist*/kenyal merupakan modifikasi dari pakan buatan dengan kandungan air  $\geq 50\%$ , dibuat dengan tujuan untuk meningkatkan ketahanan pakan dalam air (*water stability*) sehingga pakan tersebut tidak mudah hancur.

Berdasarkan uraian diatas maka penelitian ini mencoba untuk melihat perbandingan pertumbuhan lobster tawar (*C. quadricarinatus*) yang diberi pakan buatan dalam bentuk basah (kenyal) dan dalam bentuk kering.

## 2. Metodologi Penelitian

### Organisme uji

Organisme uji yang digunakan adalah juvenil lobster air tawar (*C. quadricarinatus*) dengan bobot  $4,47 \pm 0,77$  g. Organisme uji diperoleh dari hasil domestikasi oleh masyarakat di Kabupaten Pasangkayu, Provinsi Sulawesi Barat.

### Komposisi bahan kandungan nutrisi pakan uji

Pakan dibuat dengan target kandungan protein sebesar 37%, dengan komposisi bahan baku sebagaimana terlihat pada Tabel 1.

### Pembuatan pakan uji

Pakan yang digunakan terdiri dari pakan buatan berbentuk pellet basah (kenyal) dan pakan pellet kering. Prosedur pembuatan pakan pellet kering mengacu pada metode Safir (2018), yakni tahap penimbangan bahan baku pakan, pencampuran bahan baku pakan, pencetakan dan pengeringan.

Selanjutnya untuk pembuatan pakan basah dilakukan sesuai prosedur pembuatan pakan pellet kering, namun tanpa pengeringan. Setelah itu, dilakukan pengukusan selama 10-15 menit (Ihsan *et al.* 2020). Pakan yang telah dikukus, kemudian disimpan dalam *freezer* hingga siap untuk digunakan.

**Tabel 1. Komposisi bahan dan kandungan nutrisi pakan uji**

Bahan Baku	Jumlah bahan	
Pakan	Pakan Perlakuan	
	Basah (kenyal)	Kering
	(%)	(%)
Ikan Rucah	28,0	36,97
Tepung Kepala Udang	28,0	32,11
Tepung Jagung	18,0	5,58
Tepung Tapioka	20,0	5,34
Minyak Ikan	2,0	6,12
Minyak Kelapa	2,0	13,88
Vitamix	2,0	
Total	100	100

\*BETN; Bahan ekstrak tanpa nitrogen

### Pemeliharaan organisme uji

Juvenil lobster dipelihara dalam wadah bevolume 35 liter dengan kepadatan 4 ekor/wadah. Setiap wadah berisi 8 liter air, dan telah dilengkapi dengan aerasi dan shelter sebanyak 4 buah (pipa ukuran  $\pm 10$ cm). Tiga hari sebelum perlakuan juvenil lobster diadaptasikan dengan masing-masing pakan perlakuan. Pemberian pakan perlakuan sebanyak 6,5% untuk pakan basah, dan 5% untuk pakan kering dari total biomassa lobster untuk setiap ulangan per hari. Frekuensi pemberian pakan dua kali dalam sehari (pukul 07.00 dan 20.00 Wita).

Pengukuran laju pertumbuhan spesifik harian dan pertambahan bobot tubuh individu dilakukan setiap satu minggu sekali dengan cara menimbang bobot tubuh secara keseluruhan untuk setiap ulangan per perlakuan. Untuk mempertahankan kualitas air selama pemeliharaan, dilakukan pergantian air sebanyak 2 kali dalam seminggu sebelum pemberian pakan.

### Variabel Pengamatan

#### Pertambahan bobot individu

Data pertambahan bobot individu diperoleh dengan cara menghitung rata-rata bobot individu lobster pada akhir pemeliharaan dikurangi dengan rata-rata bobot individu pada awal pemeliharaan.

#### Laju Pertumbuhan Spesifik Harian

Persamaan yang digunakan dalam menghitung laju pertumbuhan spesifik harian dalam penelitian

ini mengacu pada persamaan yang digunakan oleh Safir (2018).

$$LPSH = \frac{\ln W_t - \ln W_0}{\Delta t} \times 100\%$$

Dimana :

LPSH : Laju pertumbuhan spesifik harian (%/hari)

W<sub>0</sub> : Bobot lobster pada awal percobaan (g)

W<sub>t</sub> : Bobot lobster pada waktu t (g)

Δt : Lama waktu percobaan (hari)

### Efisiensi Pemanfaatan Pakan

Efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) dihitung menggunakan rumus Mahendra & Widyanti (2018) sebagai berikut :

$$EPP = \frac{(W_t + W_d) - W_0}{F} \times 100\%$$

Dimana:

EPP : Efisiensi pemanfaatan pakan (%)

W<sub>t</sub> : Biomassa organisme uji akhir percobaan (g)

W<sub>0</sub> : Biomassa organisme uji awal percobaan (g)

W<sub>d</sub> : Biomassa organisme uji yang mati (g)

F : Jumlah pakan yang dikonsumsi selama percobaan (g)

### Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup dihitung dengan cara membandingkan antara jumlah lobster pada akhir percobaan dengan jumlah lobster pada awal percobaan dikali dengan 100%.

### Water stability pakan

Water stability pakan diukur dengan cara memasukkan pakan uji (pakan basa/kenyal dan kering) dalam toples yang telah diisi dengan 1 liter air. Selanjutnya, mencatat waktu yang dibutuhkan saat pakan dimasukkan dalam toples hingga pakan terlihat hancur.

### Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur selama percobaan seperti suhu, oksigen terlarut, pH dan ammonia.

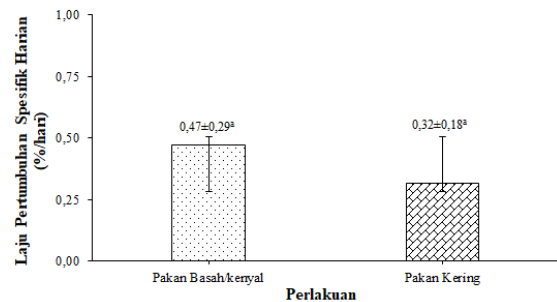
### Analisis Data

Data laju pertumbuhan spesifik harian, penambahan biomassa individu, efisiensi pemanfaatan pakan dan kelangsungan hidup dianalisis menggunakan analisis uji *t-test* independent. Data kualitas air dan Water stability pakan dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel.

## 3. Hasil

### Laju Pertumbuhan Spesifik Harian

Laju pertumbuhan spesifik harian juvenil lobster air tawar (*C. quadricarinatus*) yang diberi perlakuan pakan basah dan pakan kering secara berurut yakni masing – masing sebesar 0,47±0,29 dan 0,32±0,18 %/hari. Hasil analisis uji perbandingan menunjukkan bahwa perlakuan pakan dalam bentuk kering dan basah (kenyal) tidak memberikan pengaruh (*p*>0,05) terhadap laju pertumbuhan spesifik harian lobster air tawar (*C. quadricarinatus*) (Gambar 1).



Gambar 1. Laju pertumbuhan spesifik harian lobster air tawar (*C. quadricarinatus*) selama 35 Hari

### Pertambahan Bobot Individu

Lobster air tawar yang dipelihara selama 35 hari dan diberi masing-masing perlakuan menunjukkan adanya peningkatan baik yang diberi pakan basah/kenyal (0,77±0,39g) maupun pakan kering (0,48±0,29g) (Tabel 2). Akan tetapi, berdasarkan hasil analisis uji perbandingan menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberikan pengaruh (*p*>0,05) terhadap pertambahan bobot individu juvenil lobster air tawar (*C. quadricarinatus*)

Tabel 2. Pertambahan biomassa individu (PBI), efisiensi pakan (EP), kelangsungan hidup (KH) dan water stability (WT) pakan juvenil lobster air tawar (*C. quadricarinatus*) selama 35 hari pemeliharaan

Variable pengamatan	Pakan Uji	
	Basah/Kenyal	Kering
PBI (g)	0,77±0,39 <sup>a</sup>	0,48±0,29 <sup>a</sup>
EP (%)	51,57±29,22 <sup>a</sup>	39,01±22,21 <sup>a</sup>
KH (%)	90,00±13,69 <sup>a</sup>	80,00±20,92 <sup>a</sup>
WT (menit)	150	47

### Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP)

Efisiensi pemanfaatan pakan lobster air tawar (*C. quadricarinatus*) yang diberi perlakuan pakan pellet basah (kenyal) dan kering secara berurut masing-masing sebesar 51,57±29,22g dan 39,01±22,21g. Hasil analisis uji perbandingan menunjukkan tidak adanya pengaruh (*p*>0,05) pakan perlakuan terhadap nilai efisiensi pemanfaatan pakan pada lobster air tawar (*C. quadricarinatus*) (Tabel 2).

## Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup lobster tawar yang diberi pakan basah ( $90 \pm 13,69\%$ ) menghasilkan kelangsungan hidup lebih baik dibandingkan pakan kering ( $80 \pm 20,92\%$ ) (Tabel 2).

## Kualitas air

Hasil pengukuran parameter kualitas air pada perlakuan pakan basah (kenyal) untuk suhu sebesar  $24,9-28,1$  °C, pH sebesar  $6,87-7$ , oksigen terlarut  $3,8-5,9$  ppm, dan ammonia sebesar  $0-0,25$  ppm sedangkan pada perlakuan pakan kering yakni suhu sebesar  $25-28,1$  °C, pH sebesar  $6,77-7$ , oksigen terlarut  $3,6-5,9$  ppm, dan ammonia sebesar  $0-0,25$  ppm.

## 4. Pembahasan

Penggunaan bentuk pakan yang tepat dalam pembesaran lobster air tawar menjadi hal yang penting dalam rangka mempertahankan kandungan nutrisi dalam pakan hingga pakan tersebut dikonsumsi. Hal ini disebabkan pada krustacea secara umum sebelum pakan dikonsumsi terlebih dahulu pakan dicapit dan dimakan secara perlahan, sedangkan pada ikan yakni ketika menemukan pakan terlebih dahulu dicicipi, dan jika sesuai kemudian menelannya. Meskipun hasil penelitian ini secara statistik tidak menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan dari perlakuan antara pakan basa (kenyal) dengan pakan kering pada juvenil lobster air tawar namun pertumbuhan (pertambahan bobot individu dan laju pertumbuhan spesifik harian) memiliki nilai yang lebih tinggi dari perlakuan pakan basah (Gambar 1 & Tabel 2). Hal ini diduga berkaitan dengan daya tahan pakan dalam air (*water stability*), dimana pakan kering memiliki daya tahan air sekitar 47 menit dan pellet basa sekitar 150 menit. *Water stability* pakan yang tinggi dapat meminimalisir berkurangnya kandungan nutrisi dalam pakan akibat pencucian (*leaching*) sebelum pakan dikonsumsi (Saade & Aslamyah 2009, Haetami *et al.* 2017, Zaabwe *et al.* 2020). Ditambahkan oleh Tandipayuk *et al.* (2016) bahwa pakan yang memiliki ketahanan dalam air dengan kisaran antara 2-3 jam sangat ideal dalam mempertahankan kandungan nutrient dalam pakan, namun kurang dari waktu tersebut nutrient dalam pakan lebih cepat terlarut dalam air. *Water stability* pellet basah lebih tinggi diduga dipengaruhi oleh uap panas yang diserap oleh pakan saat proses pengukusan yang menyebabkan bahan pakan pellet basah menjadi lebih kompak (Haetami *et al.* 2017).

Stabilitas pakan yang baik dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan, dimana efisiensi pemanfaatan pakan merupakan salah satu indikator tingkat pemanfaatan pakan terhadap organisme yang dibudidayakan (Tarmizi 2016). Meskipun secara statistik tidak berbeda namun adanya perbedaan nilai efisiensi pemanfaatan pakan antara

perlakuan pakan basah dan kering diduga karena saat pemberian pakan perlakuan, lobster lebih merespon pakan basah dibandingkan pakan kering. Respons lobster tawar lebih baik terhadap pakan basah, kemungkinan disebabkan kebiasaan dari pola makan lobster yang lebih mengandalkan rangsangan bau dibandingkan dengan penglihatan. Berdasarkan pengamatan secara organoleptik pada pakan diketahui bahwa pakan basah menghasilkan bau yang lebih tajam dibandingkan pakan kering yang merupakan efek dari pengukusan. Mahmudin *et al.* (2016) menambahkan bahwa lobster dalam mencari makanan lebih mengandalkan rangsang bau dibandingkan dengan penglihatannya sehingga tingginya aroma dari pakan akan menstimulasi lobster untuk mendekati dan mengkonsumsi pakan tersebut.

Tingkat kelangsungan hidup dalam pemeliharaan dapat dipengaruhi oleh faktor internal (seperti sifat dari organisme) dan eksternal (lingkungan seperti kualitas air). Dalam penelitian ini kualitas air untuk beberapa parameter selama pemeliharaan masih menunjukkan kisaran yang sesuai untuk pemeliharaan lobster air tawar (*C. quadricarinatus*) (Tumembouw 2011, Ernawati & Chrisbiyantoro 2014, Faiz *et al.* 2021). Oleh karena itu, nilai kelangsungan hidup yang rendah dalam penelitian ini lebih dipengaruhi oleh faktor internal yakni sifat kanibalisme dari lobster. Hal ini terlihat dari lobster yang mati umumnya telah molting dan organ-organ tubuh dari setiap lobster sudah tidak lengkap. Handayani & Syahputra (2018) mengemukakan bahwa lobster air tawar (*C. quadricarinatus*) termasuk kultivar yang memiliki sifat kanibal, dan umumnya kanibalisme terjadi pada tahap molting karena kondisi fisiknya sangat lemah dan proses pengerasan cangkang lobster tergolong lambat sehingga rentan terhadap serangan sesamanya. Selanjutnya Santi *et al.* (2021) saat proses molting, lobster mengeluarkan bau tertentu yang mengundang lobster lainnya untuk mendekat dan memangsanya, sehingga lobster yang sedang molting mengalami gagal molting karena adanya penyerangan dan dapat menyebabkan kematian bagi lobster bahkan kanibalisme. Meskipun demikian nilai kelangsungan hidup yang diperoleh masih dalam kategori tinggi sesuai yang dilaporkan oleh Santi *et al.* (2021) bahwa tingkat kelangsungan hidup lobster air tawar  $\geq 80\%$  sudah tergolong sangat baik.

## 5. Kesimpulan

Pemberian pakan pellet basah (kenyal) pada lobster (*C. quadricarinatus*) menghasilkan laju pertumbuhan spesifik harian, pertambahan bobot individu, kelangsungan hidup dan efisiensi pemanfaatan pakan secara berurutan masing-masing sebesar  $0,47\%/hari$ ,  $0,77g$ ,  $90\%$  dan  $51,57\%$ . Selanjutnya perlakuan pakan kering

menghasilkan laju pertumbuhan spesifik harian 0,32%, pertumbuhan bobot individu 0,48g, tingkat kelangsungan hidup 80% dan efisiensi pemanfaatan pakan sebesar 39,01%.

## Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Pemerintah Daerah Kabupaten Buol Provinsi Sulawesi Tengah atas kesempatan yang diberikan untuk melanjutkan dan menyelesaikan pendidikan hingga jenjang Sarjana (S1).

## Daftar Pustaka

- Cortes, J.E., Villarreal-Colmenares, H., Cerecedo, R.C., Cordova, R.M. 2003. Effect of dietary protein level on growth and survival of juvenile freshwater crayfish *Cherax Quadricarinatus* (Decapoda: Parastacidae). *Aquaculture Nutrition*, 9:207-213.
- 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). *Aquaculture Nutrition* 11:1-9.
- Ernawati, Chrisbiyanto. 2014. Teknik pembenihan lobster air tawar red claw (*Cherax quadricarinatus*) di unit pembenihan budidaya air tawar (UPBAT) Punten Kota Batu Jawa Timur. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia* 10(2): 76 – 83.
- Faiz, A., Danakusumah, Dhewantara, Y.L. 2021. Efektivitas kepadatan benih lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup pada sistem resirkulasi. *Jurnal Ilmiah Satya Minabahari* 6(2): 56-70.
- Haetami, K., Junianto, Iskandar, Rostika, R., Abun. 2017. Durability and water stability of pellet fish supplementation results pairing coconut oils and hazlenut oil. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology (IJEAB)* 2(3): 1336-1340.
- Handayani, L., Syahputra, F. 2018. Perbandingan frekuensi molting lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) yang diberi pakan komersil dan nanokalsium yang berasal dari cangkang tiram (*Crassostrea gigas*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan* 7(1): 42-46.
- Ihsan, M., Priyambodo, B., Muliastari, H. 2020. Pelatihan pembuatan pakan gel berbasis bahan lokal sebagai pakan alternatif budidaya lobster di Pulau Lombok. *Jurnal Pengabdian Masyarakat* 16 (1): 1-11.
- Jiansyah, H. 2020. Analisis Kelayakan Usaha Lobster Air Tawar di UD. Putra Hasan Utama Kota Bengkulu dalam Tinjauan Ekonomi Islam. *Skripsi*. Program Studi Ekonomi Syariah Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam Institut Agama Islam Negeri (IAIN), Bengkulu. 74 hal.
- Mahendra, Widyanti, R.N. 2018. Pertumbuhan dan sintasan benih lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) yang diberi pakan silase limbah viseral ikan. *Jurnal Akuakultura* 2(1):52-60.
- Mahmudin, Y., Yusnaini, Idris, M. 2016. Strategi pemberian pakan buatan dan pakan segar terhadap pertumbuhan lobster mutiara (*Panulirus ornatus*) fase juvenil. *Media Akuatika* 1(1): 37-43.
- Ridwanudin, A., Fahmi, V., Pratama, I.S. 2018. Pertumbuhan lobster pasir *Panulirus homarus* dengan pemberian pakan moist. *Oceanologi dan Limnologi di Indonesia* 3(2): 95-103.
- Saade, E., Aslamyah, S. 2009. The physical and chemical analysis of tiger prawn's feed using seaweeds as binder. *Torani ;Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan* 19(2): 107-115.
- Safir, M. 2018. Peningkatan pencernaan pakan pada ikan nila *Oreochromis niloticus* melalui pengukusan bahan baku. *Journal of Blue Oceanic* 2(1):42-50.
- Santi, F., Hanisahb, Hasric, I., Putra, A. 2021. Pengaruh pemberian pakan tambahan yang berbeda terhadap pertumbuhan lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*). *Journal of Fisheries and Marine Research* 5(3): 585-593.
- Saoud, I.P., Ghanawi, J., Thompson, K.R., Webster, C.D. 2013. A review of the culture and diseases of redclaw crayfish *Cherax quadricarinatus* (Von Martens 1868). *Journal of the world aquaculture society* 44(1): 1-29.
- Sarmin, M., Santoso, Kasprijo. 2020. Frekuensi molting dan sintasan lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) dengan persentase pakan *Tubifex* sp. dan komersil yang berbeda. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian* 4(2): 153-160.
- Situmorang, J., Darmawan, Filawati. 2021. Perbandingan hasil tangkapan lobster air tawar (*Cheraxquadri carinatus*) pada waktu penangkapan siang dan malam hari di Desa Sangkal, Danau Toba Kecamatan Simanindo Kabupaten Samosir Provinsi Sumatra Utara. *SEMA; Journal Pengelolaan Sumberdaya Perairan* 5(1): 13-23.
- Saoud, I.P., de Yta, A.G., Ghanawi, J. 2012. Nutritional biology and dietary requirements of Redclaw Crayfish *Cherax quadricarinatus* (von Martens 1868). *Aquaculture Nutrition* 18(4): 349-368.
- Tandipayuk, H., Pribadi, R., Saade, E. 2016. Pengaruh metode pengerasan terhadap kualitas fisik dan kimiawi pakan gel ikan Koi *Cyprinus carpio* haematopterus menggunakan tepung

- rumput laut *Kappaphycus alvarezii* sebagai pengental. *Jurnal Rumput Laut Indonesia* 1(2): 108-116.
- Tarmizi, A. 2016. Evaluasi dosis *polymethylolcarbamide* pada *leaching out* nutrient dan pertumbuhan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. 44 hal.
- 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.
- Zaabwe, T., Singini, W., Ombe, J.K., Kapute, F., Mbamba, D. 2020. An evaluation of water pellet stability of two iso-proteineous floating and sinking diets. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries* 24(7): 211– 218.