



Jurnal Sains Akuakultur Tropis
Departemen Akuakultur
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan – Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275
Telp. (024) 7474698, Fax.: (024) 7474698
Email: sainsakuakulturtropis@gmail.com, sainsakuakulturtropis@undip.ac.id

Efek Penambahan Cangkang Telur Ayam Kampung (*Gallus gallus domesticus*) Terhadap *Moulting* dan Pertumbuhan Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*)

**Dewi Yuniati*, Rizky Aulia Deviyanti, Rahmat Januar Noor, Fauzia Nur, Chairul Rusyd
Mahfud, Darsiani**

Program Studi Akuakultur, Jurusan Perikanan,
Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Sulawesi Barat
Jl. Prof. Dr. Baharuddin Lopa, S.H, Talumung, Baurung, Kec. Banggae Timur, Kabupaten Majene,
Sulawesi Barat 91412, Indonesia, Telp (0422) 22559

* Corresponding author: dewi.yuniati@unsulbar.ac.id

DOI: 10.14710/sat.v10i1.28835

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan cangkang telur ayam kampung (*Gallus gallus domesticus*) terhadap *moulting* dan pertumbuhan lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli - Agustus 2024, selama 30 hari. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan meliputi perlakuan A (0% cangkang telur (kontrol), perlakuan B (5% cangkang telur), perlakuan C (10% cangkang telur) dan perlakuan D (15% cangkang telur). Parameter uji yang digunakan meliputi pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik, tingkat kelangsungan hidup, frekuensi *moulting* dan *feed conversion ratio*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan cangkang telur ayam kampung memberikan pengaruh nyata terhadap frekuensi *moulting* lobster air tawar ($P < 0,05$), dan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik, tingkat kelangsungan hidup dan *feed conversion ratio* ($P > 0,05$). Frekuensi *moulting* tertinggi yaitu pada perlakuan C dengan penambahan 10% cangkang telur yaitu sebesar 1,4 kali/ekor.

Kata Kunci: Cangkang Telur Ayam Kampung, Lobster Air Tawar, Kelangsungan Hidup, *Moulting*, Pertumbuhan

PENDAHULUAN

Lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) merupakan krustasea air tawar dengan bentuk tubuh yang unik. Lobster ini memiliki ciri khas dengan cangkarnya yang berwarna merah sehingga biasa disebut *Red claw* atau capit merah. Lobster air tawar memiliki keunggulan yaitu tidak mudah stres dan tidak mudah terserang penyakit (Ernawati & Chrisbiyantoro, 2014). Pada proses pertumbuhannya, lobster air tawar mengalami proses pergantian kulit atau *moulting*. Dalam siklus hidup arthropoda (termasuk dekapoda), *moulting* merupakan proses yang sangat penting, karena *moulting* diperlukan selama pertumbuhan dan metamorphosis.

Menurut Santoso (2022), keberhasilan *moulting* pada lobster air tawar memiliki peran krusial karena dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya. Proses *moulting* sering kali menghadapi berbagai permasalahan, seperti *moulting* yang lambat atau gagal sehingga berdampak negatif terhadap kesehatan dan tingkat kelangsungan hidup lobster air tawar.

Keberhasilan *moulting* pada lobster air tawar tergantung pada nutrisi yang diberikan, seperti kalsium yang memiliki peran penting dalam pematangan kembali cangkang setelah proses *moulting*. Kalsium sebagai

mineral merupakan unsur penting dalam perkembangan dan pertumbuhan tulang ikan, serta *eksoskeleton* (cangkang) krustasea. Pada studi terdahulu, optimasi pasca *moulting* menggunakan cangkang telur mamput meningkatkan pertumbuhan dan kualitas benih lobster air laut. Pemberian 5% cangkang telur memberikan hasil yang baik terhadap pertumbuhan, *survival rate* (SR) dan jumlah *moulting* pada lobster (*Panulirus* sp.) (Achmad *et al.*, 2021). Cangkang telur merupakan salah satu jenis limbah rumah tangga yang tidak dimanfaatkan dengan baik. Nurjanah *et al.* (2017), melaporkan bahwa cangkang telur mengandung kalsium karbonat sebesar 95%, fosfor 3%, magnesium 3%, natrium, kalium, seng, mangan, besi, dan tembaga.

Sejalan dengan Achmad *et al.* (2021), yang mengemukakan bahwa lobster dapat diberikan pakan yang tinggi kalsium dan vitamin D untuk membantu memperkuat cangkang/*eksoskeleton*. Penambahan tepung cangkang telur pada pakan diharapkan dapat memberikan pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup yang baik serta meningkatkan *moulting* pada lobster air tawar. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan cangkang telur ayam kampung (*Gallus gallus domesticus*) terhadap *moulting* dan pertumbuhan lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*).

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli - Agustus 2024, selama 30 hari. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan sebagai berikut (Achmad *et al.*, 2021) :

- Perlakuan A : 100% pellet + 0% cangkang telur (kontrol)
- Perlakuan B : 100 % pellet + 5% cangkang telur
- Perlakuan C : 100% pellet + 10% cangkang telur
- Perlakuan D : 100% pellet + 15% cangkang telur

Wadah dan Hewan Uji

Wadah pemeliharaan lobster air tawar yang digunakan yaitu baskom berdiameter 40 cm dengan tinggi 16 cm sebanyak 12 buah. Wadah dicuci bersih terlebih dahulu menggunakan sabun, kemudian dibilas dengan air bersih. Setelah dicuci bersih wadah tersebut dikeringkan selama 1 hari. Setelah itu, wadah diisi air sebanyak 10 L (hingga mencapai ketinggian 10 cm). Kemudian, masing-masing wadah diberi aerasi

Hewan uji yang digunakan adalah benih lobster air tawar berumur 1 bulan yang berasal dari Kecamatan Matakali, Kabupaten Polewali, Sulawesi Barat. Lobster yang digunakan berukuran ± 2 cm, dengan bobot $\pm 0,32$ g. Lobster diaklimatisasi selama ± 15 menit, sebelum dimasukkan kedalam wadah.

Tepung Cangkang Telur Ayam Kampung

Cangkang telur dikeringkan selama ± 3 hari dan dibersihkan. Setelah itu, pakan pellet dan cangkang telur dihaluskan menggunakan mortar, kemudian diayak. Setelah diayak, pakan pellet dan cangkang telur di campurkan sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan. Selanjutnya, pakan dan tepung cangkang telur diaduk hingga tercampur merata. Setelah tercampur dengan merata pakan tersebut dicetak kembali lalu dikeringkan dibawah sinar matahari.

Pemeliharaan Hewan Uji

Pemeliharaan benih lobster air tawar dilakukan selama 30 hari. Padat tebar yang digunakan yaitu 1 ekor/L. Pakan diberikan selama 2 kali sehari yaitu pada pukul 08.00 WITA dan pukul 17.00 WITA. Jumlah pakan yang diberikan yaitu sebanyak 3% dari bobot tubuh. Kualitas air diukur pada pukul 07.00 dan pukul 16.00 WITA. Sampling benih lobster air tawar dilakukan setiap 10 hari selama masa pemeliharaan. Jika ada lobster yang mati dicatat dan ditimbang bobotnya.

Pengambilan Data

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Effendie, 1979).

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan:

- W = Pertumbuhan bobot mutlak (g)
- W_t = Bobot hewan uji pada akhir penelitian (g)
- W_o = Bobot hewan uji pada awal penelitian (g)

Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Taekuchi, 1988).

$$LPS = \frac{W_t - W_o}{t} \times 100$$

Keterangan :

LPS = Laju pertumbuhan spesifik (%g/hari)

Wt = Bobot rata-rata akhir penelitian (g)

Wo = Bobot rata-rata awal penelitian (g)

Tingkat Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup benih lobster air tawar dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Huisssman, 1987).

$$TKH (\%) = \frac{N_t}{N_0} \times 100$$

Keterangan :

TKH = Tingkat Kelangsungan Hidup (%)

Nt = Jumlah ikan akhir (ekor)

N0 = Jumlah ikan awal (ekor)

Frekuensi Moulting

Frekuensi *moulting* lobster dihitung dengan menggunakan rumus menurut (Achmad *et al.*, 2021).

$$\text{Frekuensi Moulting (kali/ekor)} = \frac{\text{Jumlah lobster yang moulting selama penelitian}}{\text{Jumlah penebaran lobster}}$$

Feed Conversion Ratio

Feed Conversion Ratio (FCR) pakan dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Effendie, 2002).

$$FCR = \frac{F}{(W_t + D) - W_0}$$

Keterangan

FCR = *Feed Conversion Ratio*

F = Jumlah pakan yang diberikan (g)

Wt = Bobot total ikan pada akhir pemeliharaan (g)

W0 = Bobot total ikan pada awal pemeliharaan (g)

D = Bobot total ikan yang mati (g)

Kualitas Air

Kualitas air yang diukur meliputi suhu, oksigen terlarut, pH dan amoniak. Pengukuran suhu, oksigen terlarut dan derajat keasaman dilakukan setiap hari yaitu pada pagi hari pukul 08.00 WITA dan sore hari pukul 16.00 WITA. Sedangkan amoniak diukur pada awal dan akhir penelitian. Untuk menjaga kualitas air dalam wadah dilakukan penyiponan pada sore hari sebanyak 1x dalam seminggu dan pergantian air.

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) untuk mengetahui pengaruhnya antar perlakuan. Uji W-Tukey dilakukan dengan selang kepercayaan 95%. *Software* yang digunakan yaitu SPSS versi 22. Data yang dianalisis meliputi pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik, Tingkat kelangsungan hidup, frekuensi *moulting*, dan *feed conversion ratio*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berikut ini merupakan data pertumbuhan dan frekuensi *moulting* lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) yang diberi cangkang telur ayam kampung (*Gallus gallus domesticus*) dengan dosis berbeda:

Tabel 1. Pertumbuhan Bobot Mutlak (W), Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS), Tingkat Kelangsungan Hidup (TKH), Frekuensi Moulting, dan *Feed Conversion Ratio* (FCR) Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*)

Parameter	Perlakuan Penambahan Cangkang Telur Ayam Kamoung			
	A (0)	B (5%)	C (10%)	D (15%)
W (g)	0,501±0,07 ^a	0,495±0,06 ^a	0,507±0,04 ^a	0,456±0,10 ^a

LPS (%g/hari)	1,68±0,22 ^a	1,66±0,19 ^a	1,68±0,14 ^a	1,51±0,35 ^a
TKH (%)	73,00±5,77 ^a	63,00±11,55 ^a	73,00±15,28 ^a	70,00±20,00 ^a
Frekuensi <i>Moulting</i> (kali/ekor)	0,90±0,06 ^{ab}	1,20±0,10 ^{bc}	1,40±0,26 ^c	0,80±1,15 ^a
FCR	2,18±0,39 ^a	2,35±0,19 ^a	2,04±0,16 ^a	3,01±0,67 ^a

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan cangkang telur ayam kampung memberikan pengaruh nyata terhadap frekuensi *moulting* ($P<0,05$), dan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik, tingkat kelangsungan hidup, dan *feed conversion ratio* ($P>0,05$). Frekuensi *moulting* tertinggi yaitu pada perlakuan C (10% cangkang telur) sebesar 1,40 kali/ekor dan terendah yaitu pada perlakuan D (15%) 0,80 kali/ekor. Berikut ini merupakan data kualitas air selama pemeliharaan yang dicantumkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Kualitas Air Penelitian

Parameter	Perlakuan				Nilai Optimal	Referensi
	A	B	C	D		
Suhu (°C)	23,2-29,4	23,8-28,6	23,9-28,4	23,1-28,5	24-30	Hadijah, 2015
DO (mg/L)	7,15-9,58	7,15-9,00	7,15-8,94	7,21-8,80	6,6-7,2	Rosmawati <i>et al.</i> , 2019
pH	8,28-9,70	8,28-9,68	8,48-9,76	8,37-9,66	6-8	Nur <i>et al.</i> , 2023
Amoniak (mg/L)	0,1	0,1	0,2	0,1	< 0,1	Kurniasih, 2008

Kualitas air yang diukur selama masa pemeliharaan meliputi suhu, pH, DO, dan amoniak. Nilai suhu berkisar antara 23,1 – 29,4 °C, DO 7,15 – 8,58 mg/L, pH 8,28 – 9,66, dan amoniak 0,1 – 0,2 mg/L.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis yang berbeda pada cangkang telur ayam kampung tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap pertumbuhan bobot mutlak lobster air awar. Pertumbuhan bobot mutlak pada perlakuan A sebesar 0,501 g, perlakuan B sebesar 0,495 g, perlakuan C sebesar 0,507 g, dan perlakuan D sebesar 0,456 g. Hal ini diduga karena kandungan mineral kalsium karbonat pada cangkang telur ayam tidak memberikan efek berbeda pada pertumbuhan mutlak lobster air tawar. Kandungan kalsium pada cangkang telur diduga tidak dimanfaatkan dengan baik oleh lobster air tawar untuk pertumbuhan. King'ori (2017), menyatakan bahwa cangkang telur tersusun kalsium karbonat sekitar 98,2% dan kalsium menyumbang sekitar 29% dari total berat cangkang telur.

Penambahan cangkang telur pada pakan dapat membantu lobster untuk membentuk cangkang baru setelah melakukan *moulting*. Kalsium pada cangkang telur berfungsi untuk mempercepat pengerasan setelah melakukan *moulting* (King'ori, 2017). *Moulting* akan berjalan cepat dan lancar jika kalsium tersedia dengan baik, sehingga setelah *moulting* proses pemulihan akan cepat dan meningkatkan pertumbuhannya. Zufadhillah *et al.* (2018), menambahkan bahwa kadar kalsium yang rendah dapat menghambat pembentukan cangkang, dan kadar kalsium yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan krustasea.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis yang berbeda pada cangkang telur ayam kampung tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap laju pertumbuhan spesifik lobster air awar. Laju pertumbuhan spesifik pada perlakuan A dan C sebesar 1,68 %/hari, perlakuan B sebesar 1,66 %/hari dan perlakuan D sebesar 1,51 %/hari. Laju pertumbuhan spesifik yang dihasilkan terbilang tinggi, yaitu 1,51-1,68 %/hari, jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Achmad *et al.* (2021) pada lobster air laut. Penambahan cangkang telur pada lobster laut memiliki laju pertumbuhan spesifik yang rendah yakni berkisar antara (-0,02) - (-0,21%) (Achmad *et al.*, 2021). Laju pertumbuhan spesifik lobster air tawar pada semua perlakuan sama, diduga karena kadar nutrisi pada pakan sama pada semua perlakuan dan penambahan cangkang telur berperan dalam pembentukan cangkang setelah *moulting*.

Laju pertumbuhan juga dipengaruhi oleh *moulting*. Menurut Hakim (2020), semakin sering lobster air tawar melakukan *moulting* maka semakin baik laju pertumbuhannya. Ahvenharju (2020), menambahkan bahwa *moulting* sangat berperan penting bagi laju pertumbuhan lobster air tawar, karena lobster hanya akan bisa tumbuh setelah *moulting*.

Dosis yang berbeda pada cangkang telur ayam kampung tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap rata-rata tingkat kelangsungan hidup lobster air tawar. Kelangsungan hidup yang dihasilkan berkisar antara 63%-73%. Kematian pada larva lobster air tawar diduga disebabkan oleh sifat kanibal lobster air tawar. Hal ini terjadi karena pada proses *moulting*, lobster air tawar yang sedang *moulting* mengeluarkan aroma khas

yang dapat menarik lobster lainnya untuk mendekat dan memangsanya. Hal ini dapat meningkatkan penyerangan dan mengakibatkan tingginya tingkat kematian pada lobster air tawar (Faiz *et al.*, 2021).

Frekuensi *moulting* lobster air tawar yang diberi penambahan cangkang telur ayam kampung berbeda berpengaruh nyata pada setiap perlakuan ($P < 0,05$). Frekuensi *moulting* yang dihasilkan yaitu perlakuan C sebesar 1,4 kali/ekor, perlakuan B sebesar 1,2 kali/ekor, perlakuan A sebesar 0,9 kali/ekor dan perlakuan D sebesar 0,8 kali/ekor. *Moulting* merupakan proses alami lobster air tawar atau biasa disebut ganti cangkang. Pada proses *moulting*, lobster air tawar akan berganti cangkang (Andresangsyah *et al.*, 2025). Pertumbuhan merupakan proses bertambahnya panjang dan bobot pada suatu organisme (Miptah *et al.*, 2024). Lobster air tumbuh melalui proses *moulting*, sehingga *moulting* sangat penting untuk pertumbuhannya (Adriyeni *et al.*, 2022).

Frekuensi *moulting* antar perlakuan berbeda nyata, hal ini diduga disebabkan karena kandungan kalsium pada cangkang telur ayam kampung mampu dimanfaatkan untuk meningkatkan frekuensi *moulting* lobster air tawar. Kalsium berperan sangat penting dalam proses pelepasan cangkang sebagai salah satu jenis *gastrolith*. *Gastrolith* ini diserap kembali setelah proses *moulting* untuk mengeraskan cangkang (Handayani dan Syahputra, 2018).

Kandungan kalsium pada cangkang telur ayam kampung mampu memberikan efek positif untuk frekuensi *moulting* lobster air tawar. Sesuai dengan yang dilaporkan oleh Hakim (2009), bahwa lobster air tawar yang diberi suplemen kalsium 2% dalam pakannya lebih sering mengalami *moulting*. Pada penelitian ini, pemberian cangkang telur dengan dosis 10% memberikan frekuensi *moulting* tertinggi yakni sebesar 1,4 kali/ekor, sedangkan frekuensi *moulting* terendah yaitu pada perlakuan D sebesar 0,8 kali/ekor. Hal ini diduga karena pada perlakuan D, penambahan kalsium melalui cangkang telur ayam berlebihan, sehingga menimbulkan dampak negatif pada proses *moulting* lobster air tawar. Zufadhillah *et al.* (2018) mengemukakan bahwa kadar kalsium yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan krustasea.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis yang berbeda pada cangkang telur ayam kampung tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap *feed conversion ratio* (FCR) lobster air tawar. FCR yang dihasilkan yaitu perlakuan A sebesar 2,18, perlakuan B sebesar 2,35, perlakuan C sebesar 2,04, dan perlakuan D sebesar 3,01. Rasio konversi pakan atau *Feed Conversion Ratio* merupakan perbandingan antara jumlah pakan yang diberikan dengan pertambahan bobot tubuh lobster air tawar selama masa pemeliharaan (Sulistiwati, 2008). FCR merupakan indikator untuk menentukan efektivitas pakan. Beberapa faktor yang mempengaruhi nilai konversi pakan yaitu kebiasaan makan, kualitas pakan, ukuran tubuh dan kualitas air (Saputra *et al.*, 2018; Melinda *et al.*, 2024; Zainuddin *et al.*, 2019).

Kualitas air merupakan faktor abiotik yang memiliki peran krusial dalam kehidupan organisme akuatik, karena mempengaruhi kondisi lingkungan dan mempengaruhi laju metabolisme organisme akuatik (Koniyo, 2020; Hamuna *et al.*, 2018). Hasil penelitian menunjukkan kualitas air selama pemeliharaan berada pada kondisi optimum. Tingginya amoniak berpotensi menurunkan nafsu makan ikan. Kualitas air yang tidak optimum dapat menurunkan nafsu makan ikan dan mengganggu efisiensi pemanfaatan pakan (Sunani *et al.*, 2024).

KESIMPULAN

Penambahan cangkang telur ayam kampung memberikan pengaruh terhadap frekuensi *moulting* lobster air tawar. Frekuensi *moulting* terbaik diperoleh pada perlakuan C dengan penambahan 10% cangkang telur ayam kampung sebesar 1,4 kali/ekor.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, M., Widarma, I. G. S., Fadilah, M. N., Ramadhan, R., & Putri, S. A. 2021. Efek Penambahan Cangkang Telur pada Pakan Bentuk Mikro (*Microbound Diet*) terhadap Pertumbuhan Spesifik dan *Survival Rate* Lobster *Panulirus* sp.. *Torani: JFMarSci*, 5(1): 41-50.
- Adiyana, K., E. Supriyono, M.Z. Junior, & L. Thesiana. (2014). Aplikasi Teknologi Shelter Terhadap Respons Stres dan Kelangsungan Hidup pada Pendederan Lobster Pasir *Panulirus homarus*. *J. Kelautan Nasional*, 9(1): 1-9.
- Ahvenharju, T. 2020. Food Intake, Growth and Social Interactions Of Signal Crayfish, *Pacilastacus Leniusculus*. *Dissertation. Fisheries Research, Helsinki*, 4(2): 153-159.
- Andresangsyah A, Indriati R, dan Musaki M N. 2025. Sistem Deteksi Moulting Lobster Air Tawar Menggunakan IoT. *JSITIK*, 3(2).
- Andriyeni, A., Zulkhasyni, Z., Lestari, C. D. A., Pardiansyah, D., & Yulfiperius, Y. 2022. Pengaruh Perkembangan Stok Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) Terhadap Keberlanjutan Dan

- Pertumbuhan Dengan Sistem Resirkulasi. *Jurnal Agroqua: Media Informasi Agronomi dan Budidaya Perairan*, 20(2): 524–533. <https://journals.unihaz.ac.id/index.php/agroqua/article/view/3182>
- Effendie, M. I. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Dewi Sri. Bogor. 112 pp.
- Effendie, M. I. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 163 Hal.
- Ernawati & Chrisbiyantoro. 2014. Teknik pembenihan lobster air tawar *red claw* (*Cherax quadricarinatus*) di Unit Pembenihan Budidaya Air Tawar (UPBAT) Puntan Kota Batu Jawa Timur. *Agromix*. 5(2): 65-71.
- Faiz A, Danakusumah E, Dhewantara Y L. 2021. Efektivitas Kepadatan Benih Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Pada Sster Resirkulasi. *Jurnal Ilmiah Satya Minabahari*, 6(02): 56-70.
- Hakim, R. 2020. Penambahan Kalsium pada Pakan untuk Meningkatkan Frekuensi Molting Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*). *Laporan Penelitian*. Fakultas Peternakan Perikanan. Universitas Muhammadiyah, Malang. 4(2):153-158.
- Hamuna, B., Tanjung, R.H.R., Suwito, S., Maury, H.K., & Alianto, A. 2018. Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran berdasarkan Parameter Fisika-Kimia di Perairan Distrik Depapre, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16(1): 35–43.
- 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*). *Depik Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 7(1): 42-46.
- Huissman EA. 1987. Principles of fish nutrition. Department of Fish Culture and Fisheries. Netherlands: Wageningen Agriculture Univ Pr.
- Kakam, Y., Sulmartiwi, L., & Al-Arif, M. A. 2008. Pemberian Pakan yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Rasio Konversi Pakan Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) Dengan Sistem Botol. *Berkala Ilmiah Perikanan*, 3(1): 41-47.
- King'ori, A. M. 2017. A Review of the Uses of Poultry Eggshells and Shell Membranes. *International Journal of Poultry Science*, 10(11): 908-912.
- Koniyo, Y. 2020. Analisis Kualitas Air pada Lokasi Budidaya Ikan Air Tawar di Kecamatan Suwawa Tengah. *Jurnal Technopreneur (JTech)*, 8(1): 52–58.
- Lukito, A., & Prayugo, S. 2007. *Panduan Lengkap Lobster Air Tawar*. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Melinda D, Yusanti I A, Mulyani R. 2024. Performa Pertumbuhan dan Sintasan Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) Menggunakan Perendaman Cacahan Batang Pisang Kepok (*Musa ballbisiana*). *JIPBP*, 19(2):146-160
- Miptah S, Z Novita M, Supendi Arif. 2024. Pertumbuhan Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) yang Diberi Pakan Pasta Berupa Camuran Pelet, Keong, dan Singkong. *Manfish: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Peternakan*, 2(2): 166-178
- Nurjanah., Susanti, R., & Nazip, K. 2017. Pengaruh Pemberian Tepung Cangkang Telur Ayam (*Gallus gallus domesticus*) terhadap Pertumbuhan Tanaman Caisim (*Brassica juncea* L.) dan Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA. Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan.
- Santoso, D. R. B. 2022. Pengaruh Suplementasi *Dicalcium Phospat* (DCP) pada Pakan Terhadap Kinerja Pertumbuhan dan Sintasan Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*). *Skripsi*. Program Studi Akuakultur Fakultas Peternakan Dan Perikanan Univesitas Sulawesi Barat, Majene.
- Saputra. A., Kusadi, D., Suprayudi., Supriyono, E., Sunarno, MTD. 2018. Pengaruh Frekuensi Pemberian MoinaSp. Sebagai Pakan Awal Pada Pemeliharaan Larva Ikan Gabus *Channa Striata* Dengan Sistem Air Hijau. *Jurnal Riset Akuakultur*, 13 (3), 2018, 239-249
- Setiawan, C. 2010. *Jurus Sukses Budidaya Lobster Air Tawar*. Agro Media Pustaka.
- Sinaga, E. L. R., Ahmad Muhtadi, A., & Bakti, D. 2016. Profil Suhu, Oksigen Terlarut, dan pH Secara Vertikal Selama 24 Jam di Danau Kelapa Gading Kabupaten Asahan Sumatera Utara. *Omni-Akuatika*, 12(2): 114-124.
- Sunani M A S H, Ahmad Indra G, Alvionita M, Lamadi A). 2024. The Use of Different Types of Natural Feeds to Enhance Growth and Survival Rates of Freshwater Lobster (*Cherax quadricarinatus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 29 (3).
- Takeuchi, T. 1988. *Laboratory Work-chemical Evaluation of Dietary Nutrients*. In: Watanabe, T. Edo, Fish Nutrition and Mariculture, JICA, Tokyo Univ, Fish. pp. 179-229.
- Zainuddin, Z., Aslamyiah, S., Azis, H. Y., & Hadijah, H. 2019. Pengaruh Kombinasi Dosis dan Frekuensi Pemberian Pakan Terhadap Rasio Konversi Pakan Lobster. Prosiding Simposium Nasional Kelautan dan Perikanan, (6).
- 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.