

**EFEKTIVITAS TEPUNG TULANG IKAN TONGKOL
(*Auxis rochei*) TERHADAP FREKUENSI MOULTING
BENIH LOBSTER AIR TAWAR (*Cherax quadricarinatus*)**

SKRIPSI



**NUR WAPRA
G0220524**

**PROGRAM STUDI AKUAKULTUR
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Efektivitas Tepung Tulang Ikan Tongkol (*Auxis rochei*)
Terhadap Frekuensi Moulting Benih Lobster Air Tawar
(*Cherax quadricarinatus*)
Nama : Nur Wapra
NIM : G0220524

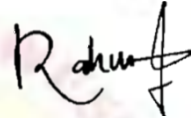
Disetujui oleh

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

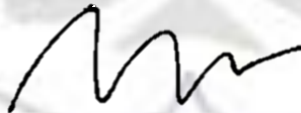


Dian Lestari, S.Pi., M.Si
NIP. 199609252024062002



Rahmi Nur, S.Si., M.Si
NIP. 198711142022032005

Diketahui oleh
Dekan Fakultas Peternakan dan Perikanan
Universitas Sulawesi Barat



Prof. Dr. Ir. Sitti Nuraini Sirajuddin, S.Pt., M.Si., IPU., ASEAN Eng.
NIP. 197104211997022002

Tanggal disetujui :

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Efektivitas Tepung Tulang Ikan Tongkol (*Auxis rochei*)
Terhadap Frekuensi Moulting Benih Lobster Air Tawar
(*Cherax quadricarinatus*)
Nama : Nur Wapra
NIM : G0220524

Telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji
pada hari **Rabu** tanggal **18 Desember 2024**, dan dinyatakan memenuhi syarat

Susunan Dewan Penguji

Dr. Muhammad Nur, S.Pi., M.Si

Penguji Utama

Zulfiani, S.Tr.Pi., M.Si

Penguji Anggota

Muh. Ansar, S.Pi., M.Si

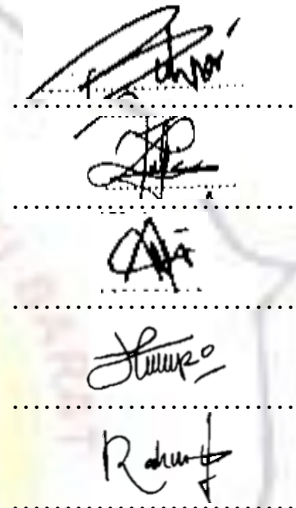
Penguji Anggota

Dian Lestari, S.Pi., M.Si

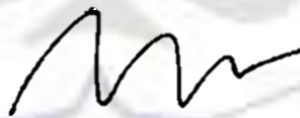
Penguji Anggota

Rahmi Nur, S.Si., M.Si

Penguji Anggota



Diketahui oleh
Dekan Fakultas Peternakan dan Perikanan
Universitas Sulawesi Barat



Prof. Dr. Ir. Sitti Nuraini Sirajuddin, S.Pt., M.Si., IPU., ASEAN Eng.

NIP. 197104211997022002

Tanggal diterima:

ABSTRAK

NUR WAPRA (G0220524). Efektivitas Tepung Tulang Ikan Tongkol (*Auxis rochei*) Terhadap Frekuensi Moulting Benih Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*). Dimbimbing oleh DIAN LESTARI sebagai Pembimbing Utama dan RAHMI NUR sebagai Pembimbing Anggota.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas tepung tulang ikan tongkol (*Auxis rochei*) terhadap frekuensi moulting benih lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2024, selama 20 hari di CV. Cova Aquaculture, Perumahan Lembang Permatasari, Kelurahan Tande Timur Kecamatan Banggae Timur, Kabupaten Majene. Hewan uji yang digunakan benih lobster air tawar berukuran 2 cm, berumur 1 bulan dengan bobot rata-rata 0,50 g. Pakan yang digunakan yakni Feng li dengan protein 40%, dikombinasikan dengan tepung tulang ikan tongkol dengan protein 29,49% dan kalsium 12,66%. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan meliputi perlakuan A dengan dosis 0% tepung tulang ikan (kontrol), perlakuan B dengan dosis 2% tepung tulang ikan, perlakuan C dengan dosis 4% tepung tulang ikan dan perlakuan D 6% tepung tulang ikan. Analisis data menggunakan *One-way ANOVA* dengan bantuan *software* SPSS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efektivitas tepung tulang ikan tongkol memberikan pengaruh nyata terhadap frekuensi moulting lobster air tawar, sedangkan pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik dan kelangsungan hidup tidak memberikan pengaruh nyata. Frekuensi molting terbaik diperoleh pada perlakuan C dengan dosis 4% tepung tulang tongkol yakni sebesar 1,4%.

Kata Kunci : Lobster Air Tawar, Moulting, Pertumbuhan, Tulang Ikan Tongkol

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lobster air tawar merupakan salah satu komoditi perikanan yang kini mulai banyak dibudidayakan. Hal ini dikarenakan, lobster air tawar memiliki banyak kandungan gizi yakni biotin, kalsium, zat besi, niacin, fosfor, protein, vitamin A, B6, dan B12. Selain itu, lobster air tawar juga lebih mudah dalam proses pemeliharaannya karena bersifat omnivora dan lebih tahan terhadap serangan penyakit (Wijayanto & Hartono, 2013). Olehnya itu, lobster air tawar sangat digemari oleh masyarakat untuk dibudidayakan karena lobster juga termasuk organisme yang rendah kalori dan lemak. Selain itu, tekstur dagingnya yang padat dan empuk serta rasanyapun cukup gurih, jika dibandingkan dengan udang galah atau udang lobster air tawar lainnya (Hutabarat *et al.*, 2015).

Lobster air tawar telah banyak dikembangkan baik skala akuarium maupun kolam sebagai komoditas hias maupun konsumsi (Mamonto *et al.*, 2023). Namun, salah satu kendala dalam budidaya lobster yaitu pertumbuhan yang lambat pada proses pengerasan kulit yang lembek atau moulting sehingga benih yang dihasilkan menjadi kurang berkualitas. Salah satu faktor yang dapat memperbaiki mutu atau kualitas benih lobster air tawar yaitu pakan.

Pakan yang baik merupakan pakan yang sesuai kebutuhan lobster yang menunjang pertumbuhan, sintasan maupun pergantian kulit (Rosmawati *et al.*, 2019). Menurut Sianipar (2004), pakan yang baik untuk pertumbuhan lobster air tawar yaitu pakan dengan kandungan protein 40%, lemak 1-1,5% dan karbohidrat

10-15% serta kadar kalsium yang tinggi untuk mempercepat proses pengerasan kulit saat moulting. Menurut Zaidy & Hadie (2009), dalam proses pengerasan kulit, lobster membutuhkan waktu selama 3 hari.

Hal tersebut dapat diperburuk dengan kurangnya kadar kalsium pada pakan lobster. Selain itu, proses pengerasan kulit lobster akan mengeluarkan bau amis yang mengakibatkan lobster yang lain akan mencium aroma bau tersebut yang menyebabkan lobster yang sedang molting ini dimangsa oleh lobster lain sehingga terjadi kematian yang tinggi. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk membantu pertumbuhan dan percepatan proses moulting yaitu dengan penambahan kalsium pada pakan lobster air tawar (Hakim, 2009).

Kalsium adalah unsur anorganik yang terpenting dalam tubuh ataupun kulit lobster air tawar untuk membantu proses percepatan pembentukan dan pengerasan cangkang. Menurut Hakim (2009), metode penambahan kalsium pada pakan sangat efektif untuk memberikan tambahan kalsium bagi lobster karena dengan cara, pakan yang diberikan langsung dapat dicerna bersamaan dengan kalsium yang terdapat dalam pakan tersebut. Kebutuhan kalsium karbonat lobster berkisar antara 80-87% (Syaharuddin, 2021).

Sumber kalsium untuk memenuhi kebutuhan lobster dalam proses moulting dapat dihasilkan dari limbah tulang ikan tongkol (*Auxis rochei*) yang diolah menjadi tepung tulang ikan. Pemanfaatan tepung tulang ikan kambing-kambing (*Abalistes stellaris*) sebesar 1-3% sebagai sumber kalsium untuk percepatan moulting udang galah telah dilakukan oleh Restari *et al.* (2019). Akan tetapi, pemanfaatan tepung tulang ikan tongkol belum dilakukan. Olehnya itu, perlunya

dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pemanfaatan tepung tulang ikan tongkol (*Auxis rochei*) terhadap frekuensi moulting lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah kandungan kalsium pada tepung tulang ikan tongkol (*Auxis rochei*) berpengaruh terhadap frekuensi proses moulting lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kandungan kalsium pada tepung tulang ikan tongkol (*Auxis rochei*) terhadap frekuensi moulting lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*).

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dasar tentang efektivitas tepung tulang ikan tongkol (*Auxis rochei*) untuk frekuensi moulting lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi dan Morfologi Lobster Air Tawar

Huxley (1880), menyatakan bahwa klasifikasi lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia

Filum : Arthropoda

Kelas : Crustacea

Ordo : Decapoda

Famili : Parastacidae

Genus : Cherax

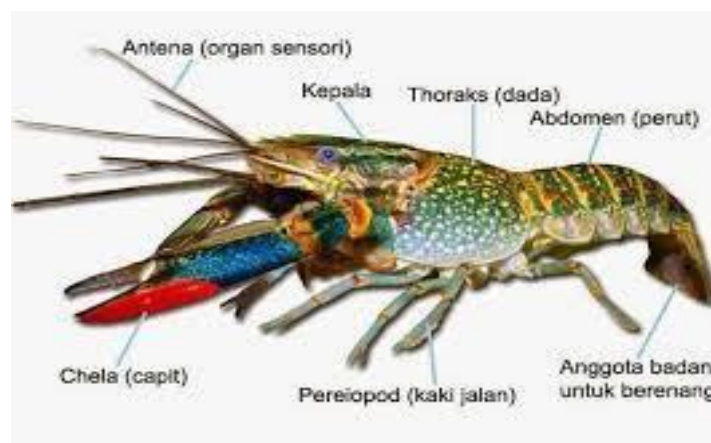
Spesies : *Cherax quadricarinatus*

Tubuh lobster dibagi menjadi dua bagian, yaitu kepala yang menyatu dengan dada (*chepalothoraks*) dan badan. Dilihat dari organ tubuh luar, lobster air tawar memiliki beberapa alat lengkap sebagai berikut:

1. Satu pasang antena yang berperan sebagai perasa dan peraba terhadap pakan dan kondisi lingkungan.
2. Satu pasang antenula yang berfungsi untuk mencium pakan, mulut dan sepasang capit (*cheliped*), yang lebar dan ukuran lebih panjang dibandingkan dengan ruas dasar capitnya.
3. Ekor tengah (*telson*) memipih, sedikit lebar dan dilengkapi dengan duri-duri halus yang terletak disemua bagian tepi ekor, serta 2 pasang ekor samping (*uropod*) yang memipih.

4. Lima ruas badan (*abdomen*), agak memipih dengan lebar rata-rata hampir sama dengan lebar kepala.
5. Enam pasang kaki renang (*plepod*), yang berperan dalam melakukan gerak renang.
6. Empat pasang kaki untuk berjalan (*walking legs*).

Morfologi lobster air tawar spesies *Cherax quadricarinatus* berwarna coklat tua hingga biru kehijauan. Kepala memiliki empat lunas (seperti yang disimpulkan dari julukannya), dan jantan dewasa memiliki bercak merah yang lebih jelas ditepi luar capitnya dibanding betina. Morfologi lobster spesies *Cherax quadricarinatus* terlihat pada Gambar berikut.



Gambar 1. *Cherax quadricarinatus* (Sukmajaya & Suharjo, 2003).

2.2 Habitat dan Peybaran Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*)

Lobster air tawar tergolong kedalam Famili Parastacidae yang habitatnya berasal dari Queensland. Udang jenis ini banyak ditemukan disungai air deras serta danau di pantai utara dan daerah timur laut Queensland. Menurut Raharjo (2013), di Indonesia penyebaran lobster air tawar terdapat di wilayah perairan Jayawijaya, Papua.

Habitat asli lobster air tawar adalah danau, rawa-rawa dan daerah sungai yang berlokasi di daerah pegunungan. Lobster air tawar cenderung bersembunyi di celah-celah dan rongga-rongga seperti bebatuan, potongan-potongan pohon, dan di antara akar tanaman rawa-rawa. Hewan ini termasuk hewan yang tahan terhadap kondisi yang kurang baik, misalnya pada saat musim kemarau mereka bisa hidup dalam tanah bahkan mampu membuat lobang sampai kedalaman 5 cm (Iskandar, 2003).

Lobster air tawar adalah jenis hewan akuatik yang habitat alaminya adalah danau, sungai, rawa dan saluran irigasi, hewan ini bersifat endemik karena terdapat spesies lobster air tawar yang ditemukan di habitat alam tertentu (Sukmajaya & Suharjo, 2003).

2.3 Kebiasaan Makan Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*)

Lobster air tawar merupakan salah satu jenis lobster yang aktif mencari makan pada malam hari (*nocturnal*). Lobster air tawar biasa mengonsumsi pakan berupa biji-bijian, ubi-ubian, tumbuhan, hewan yang mati (*scavenger*), sekaligus memangsa hewan hidup lain dari kelompok udang. Kebiasaan yang sering dilakukan adalah lobster mengonsumsi udang-udang kecil yang hidup di habitatnya atau memangsa hewan anggota *Cherax* itu sendiri atau memiliki sifat kanibal (Sukmajaya & Suharjo, 2003).

Lobster memangsa makanannya lewat beberapa tahapan. Diawali dengan pendeteksian makanan menggunakan antena panjang yang terletak di kepala lobster. Jika sesuai dengan seleranya, pakan akan ditangkap menggunakan capit lobster yang kuat dan kokoh. Selanjutnya, pakan diserahkan pada kaki jalan

pertama sebagai tangan untuk memegang pakan yang siap dikonsumsi. Lobster air tawar memiliki gigi halus yang terletak di permukaan mulut, sehingga untuk memakan mangsanya dilakukan dengan cara sedikit demi sedikit (Setiawan, 2010).

2.4 Moulting Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*)

Molting merupakan salah satu proses yang menunjukkan bahwa lobster tersebut mengalami penambahan berat maupun panjang. Menurut Merrick (1993) dalam Mulis (2012), menyatakan bahwa frekuensi ganti kulit pada lobster berkurang sejalan dengan bertambahnya umur. Frekuensi ganti kulit pada *juvenile* yang berumur ± 1 bulan dengan bobot 0,449 gram/ekor terjadi 1 kali setiap 10 hari, pada pra-dewasa dengan bobot sekitar 16,6 gram/ekor berumur ± 3 bulan antar 4-5 kali/tahun dan pada lobster dewasa dengan bobot 88 gram/ekor 1–2 kali/tahun. Peran molting sangat penting dalam pertumbuhan lobster, karena lobster hanya bisa tumbuh melalui molting (Ahvenharju, 2007 dalam Hakim, 2012).

Selama proses molting, lobster akan cenderung tidak aktif dan akan sering berdiam diri dalam tempat persembunyiannya. Walaupun bergerak, lobster akan bergerak sangat lambat dan kulitnya terlihat keruh. Kehilangan warna pada masa molting juga merupakan hal yang normal terjadi. Setelah molting terjadi, kulit lobster menjadi lembut dan perlu beberapa waktu untuk menjadi keras kembali. Setelah itu mereka kembali aktif dan makan lebih banyak (Raharjo, 2013).

2.5 Pakan

Pakan merupakan faktor yang sangat menentukan keberhasilan budidaya. Pakan berkualitas memiliki beberapa persyaratan secara khusus, untuk mendapatkan pertumbuhan yang baik. Persyaratan tersebut antara lain kandungan nutrisi makanan yang meliputi protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral. Selain itu, bentuk dan ukuran makanan, ketahanan dalam air, nilai konversi pakan atau perbandingan jumlah makanan yang dikonsumsi dengan kemampuan makanan yang dikonsumsi dapat meningkatkan berat tubuh lobster (Murtidjo, 1992). Kekurangan pakan dapat menyebabkan penurunan pertumbuhan maupun timbulnya penyakit lobster air tawar. Pada beberapa kasus, kelebihan pakan juga dapat menyebabkan penurunan pertumbuhan.

2.6 Tepung Tulang Ikan Tongkol

Ikan tongkol merupakan komoditi sumberdaya ikan pelagis yang mempunyai nilai ekonomis cukup tinggi dan digunakan sebagai komoditi ekspor maupun untuk pemenuhan kebutuhan dalam negeri (Zulfahmi *et al.*, 2014). Hal ini terkait kandungan gizi yang tinggi dari jenis ikan tersebut serta rasa dagingnya yang lezat. Meski demikian, tulang ikan tersebut belum dimanfaatkan. Salah satu cara pemanfaatannya adalah dengan mengolahnya menjadi tepung tulang ikan karena tulang tongkol mengandung banyak kalsium. Tepung tulang ikan tongkol memiliki kandungan kalsium 4,2%, mineral sebesar 49,4% dan air 3,7% (Suad & Kristina, 2019). Sedangkan menurut Marrison (1959), tulang mengandung kira-kira 85% mineral adalah kalsium fosfat, 14% kalsium karbonat dan 1% magnesium.

Penyusun utama tulang sesungguhnya adalah mineral tulang yang mengandung kalsium (Ca), fosfor (P) dan protein yang disebut kolagen. Kalsium sangat dibutuhkan oleh mahluk hidup untuk membantu pengerasan tulang atau kerangka yang menyusun bentuk tubuhnya. Menurut Tillman (1989), tulang mengandung kadar air 45%, lemak 10%, protein 20% dan abu 25%. Kalsium memegang peran penting dalam kehidupan, kalsium mengatur kerja hormon-hormon pertumbuhan (Almatsier, 2004). Dalam beberapa penelitian menunjukkan keberadaan kalsium sangat dibutuhkan pada lobster air tawar dalam proses molting untuk meningkatkan pertumbuhannya. Menurut Ahvenharju (2007), bahwa peran molting sangat penting dalam pertumbuhan lobster, karena lobster akan tumbuh melalui proses molting. Kalsium memiliki peran besar proses pengerasan kembali cangkang setelah terjadinya proses molting. Kalsium yang dibutuhkan oleh lobster air tawar dapat berasal dari pakan dan lingkungan (Handayani & Syahputra, 2018).

2.7 Kualitas Air

Kualitas air memiliki peranan yang cukup penting dalam budidaya lobster. Hal ini dikarenakan, air memiliki karakter tertentu terhadap faktor-faktor lingkungan tempat hidup lobster, respon lobster terhadap kualitas air (Iskandar, 2006). Beberapa parameter kualitas air yang menjadi faktor pendukung untuk pertumbuhan lobster air tawar sebagai berikut.

2.7.1 Suhu

Suhu sangat berperan dalam meningkatkan laju pertumbuhan organisme air tawar. Suhu mempengaruhi kinerja enzim dan metabolisme.

Ketika suhu air melebihi nilai optimal, konsumsi O₂ meningkat, suhu tubuh dan laju metabolisme meningkat sehingga mengurangi ketersediaan oksigen terlarut (Alfatihah *et al.*, 2023). Hadijah (2015), menyatakan bahwa suhu optimal untuk pemeliharaan lobster air tawar secara intensif adalah antara 24-30°C. Jika suhu melebihi batas ini, nafsu makan akan menurun dan pertumbuhan akan melambat.

2.7.2 Oksigen Terlarut

Oksigen terlarut sangat penting untuk respirasi organisme akuakultur dan merupakan parameter yang sangat penting untuk kualitas air. Dalam sistem peredaran darah, oksigen diperlukan tidak hanya untuk ikan tetapi juga untuk proses nitrifikasi bakteri dalam filter biologis (Budiardi *et al.*, 2008). Menurut Rosmawati *et al.*, (2019), kandungan oksigen terlarut atau *Dissolved Oxygen* (DO) yang optimum untuk lobster air tawar adalah 6,6–7,2 mg/L. Ketersediaan oksigen terlarut diperlukan tidak hanya untuk menetralkan kondisi air yang buruk dengan mempercepat proses oksidasi gas beracun seperti amonia dan hidrogen sulfida, tetapi juga untuk kelangsungan hidup dan metabolisme organisme hidup (Patty, 2018).

2.7.3 Derajat Keasaman

Derajat keasaman atau *potential Hydrogen* (pH) adalah tingkat keasaman, konsentrasi ion hidrogen yang dilepaskan ke dalam suatu cairan, digunakan untuk menyatakan derajat keasaman atau kebasaan suatu larutan (Kristilia, 2023). Nur *et al.*, (2023), menyatakan bahwa lobster air tawar dapat bertahan hidup pada pH kurang lebih 6–8. pH air dipengaruhi oleh

oksigen terlarut. Semakin sedikit oksigen terlarut maka kemungkinan pH akan semakin basa, begitu pula sebaliknya bila jumlah oksigen terlarut banyak maka pH akan semakin asam (Sinaga *et al.*, 2016).

2.7.4 Ammoniak (NH³)

Kandungan amonia untuk perairan di daerah tropis tidak boleh lebih dari 1ppm dan kandungan amonia untuk budidaya kurang dari 0,1 ppm (Boyd, 1982). Amonia merupakan hasil ekskresi atau pengeluaran kotoran lobster yang berbentuk gas, selain itu amoniak juga berasal dari pakan yang tersisa (tidak termakan) sehingga larut dalam air. Amonia mengalami nitrifikasi dan denitrifikasi sesuai dengan siklus nitrogen dalam air sehingga menjadi nitrit (NO²) dan nitrat (NO³). Proses ini dapat berjalan lancar bila *Nitrobacter* dan *Nitromonas*. *Nitrobacter* berperan mengubah amoniak menjadi nitrit sementara bakteri *Nitrosomonas* mengubah nitrit menjadi nitrat. Oleh karena itu amonia dan nitrit merupakan senyawa beracun maka harus diubah menjadi senyawa lain yang tidak berbahaya yaitu nitrat (Rubiyanto, 2003). Salah satu cara meningkatkan jumlah bakteri *nitrifikasi* dan *denitrifikasi* yaitu dengan aplikasi probiotik yang mengandung bakteri yang menguntungkan. Namun demikian, harus memperhatikan jenis probiotik yang digunakan, karena setiap jenis bakteri memiliki fungsi dan membutuhkan persyaratan hidup yang berbeda. Kandungan amonia untuk perairan di daerah tropis tidak boleh lebih dari 1 ppm dan kandungan amonia untuk budidaya kurang dari 0,1 ppm (Boyd, 1982).

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, M., Widarma, I. G. S., Fadilah, M. N., Ramadhan, R., dan 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.
- Ahvenharju, T. 2007. Food Intake, Growth and Social Interactions of Signal Crayfish, *Pacifastacus leniusculus* (Dana). *Academic dissertation in Fishery Science*, Finnish Game and Fisheries Research Institute, Evo Game and Fisheries Research, Helsinki.
- Alfatihah, A., Latuconsina, H., dan 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
- Almatsier, S. 2004. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Boyd, C.E. 1982. *Pengelolaan Kualitas Air dalam budidaya Perikanan*. Alih Bahasa: A.S. Sidik. 2001. Fakultas Perikanan dan Ilmu kelautan. Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Budiardi, T., Irawan, D. Y., & Wahjuningrum, D. 2008. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Lobster Capit Merah *Cherax quadricarinatus* Dipelihara pada Sistem Resirkulasi dengan Kepadatan yang Berbeda. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 7(2): 109–114.
- Coughran J, dan Leckie S. 2007. *Invasion of a New South Wales Stream by the Tropical Cryfish, Cherax quadricarinatus (Von Martens)*. Pest or Guest: the Zoology of Overabundance. 40-46
- Effendie, M.I. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor.
- 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.
- Hakim, 2009. Penambahan Kalsium pada Pakan Untuk Meningkatkan Frekuensi Molting Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*). *Naskah Publikasi*. Fakultas Peternakan-Perikanan. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Hakim, R. R. 2012. Penambahan Kalsium Pada Pakan untuk Meningkatkan Frekuensi Molting Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) (Calcium Addition on Foods to Increase Frequency of *Cherax quadricarinatus* Moulting). *Jurnal Gamma*, 5(1).

- Handayani, L., Syahputra, F 2018. Perbandingan frekuensi moulting Lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) yang diberi pakan komersil dan nanokalsium yang berasal dari cangkang tiram (*Crassostrea gigas*). *Depik*. 7(1): 42-46.
- Holthus, L. B. 1949. Decapoda macura with revision of the new guinea Parastacidae. *Zoolgical result of the dutch New Guinea Expedition*. Nova guinea: 59. 289-328.
- Hutabarat, G. M., Rachmawati, D. Pinandoyo. 2015. Performa Pertumbuhan Benih Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) Melalui Penambahan Enzim Papain Dalam Pakan Buatan. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 4(1) 10–18.
- Huxley, T. H. 1880. *The Crayfish: an Introduction to the Study of Zoology*. New York: D. Appleton & Co.
- Iskandar R, Fitriadi S. 2017. Analisis Proksimat hasil olahan pembudidaya ikan di Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan. *Ziraa 'ah*, 42 (1): 65-68.
- Iskandar, 2003. *Budidaya Lobster Air Tawar*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Iskandar. 2006. *Budidaya Lobster Air Tawar*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Khotimah, K dan Ma'ruf, I. (2018). Kemampuan Pertumbuhan Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) dengan Penambahan CaCo₂ dan Jumlah Shelter Berbeda. *Fisheries*, VII-1: 8-11.
- Kristilia, N. 2023. Pengaruh Penambahan Tepung Maggot (*Hermetia illucens*) pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Skripsi*. Program Studi Akuakultur Fakultas Peternakan Dan Perikanan Universitas Sulawesi Barat, Majene.
- Mamonto, E. W., Mingkid, W. M., Monijung, R., Pangkey, H., dan Bataragoa, N. E. 2023. Pertumbuhan lobster air tawar *Cherax quadricarinatus* (Von Martens, 1868) yang diberi pakan Keong Tutut Jawa *Filopaludina javanica* (Von Dem Busch, 1844). *Budidaya Perairan*, 11(1): 10-16.
- Merrick, J. R. Fresh.1993. *Fresh water Cryfish If New South Wales Linnean Society Of New South Wales, Australia*.
- Morrison, F.B. 1959. *Feed and Feeding 9 th*. The Morrison Publishing Company, New York.
- Mulis. 2012. Pertumbuhan Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*), Di Aquarium dengan Kepadatan Berbeda dalam Sistem Terkontrol. *Skripsi*. 1-36
- Murtidjo BA. 1992. *Mengelola Ayam Buras*. Kanisius. Yogyakarta.

- Noviana, R. Muhammadar. Hasanuddin (2018). Penambahan Kalsium dengan Dosis yang Berbeda pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*) Stadia Tokolan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 3(1): 76-83.
- Nur, M., Komariyah, S., dan Haser, T. F. 2023. Pengaruh Berbagai Substrat Terhadap Sintasan Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) pada Sistem Pengangkutan Terbuka. *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika*, 7(2): 40-47.
- Nurhasanah., Junaidi, M., dan Azhar, F. 2021. Tingkat Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada Salinitas 0 Ppt Dengan Metode Aklimatisasi Bertingkat Menggunakan Kalsium CaCo₃. *Jurnal Perikanan*, 11(2): 166-177.
- Patty, S. I. 2018. Oksigen Terlarut dan Apparent Oxygen Utilization di Perairan Selat Lembeh, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*, 6(1): 54-60.
- Raharjo, D. K. (2013). Pemberian Ekstrak Bayam (*Amaranthus tricolor*) Melalui Metode Injeksi Sebagai Simulasi Molting dan Pertumbuhan Lobster Air Tawar (*Cherax Quadricarinatus*). *Skripsi*. 1-33
- Restari, A, R. Handayani, L. Nurhayati. 2019. Penambahan Kalsium Tulang Ikan Kambing-Kambing (*Abalistes Stellaris*) Pada Pakan Untuk Keberhasilan Gastrolisasi Udang Galah (*Macrobrachium Rosenbergii*). *Aquatic Sciences Journal*, 6:2, 69-75
- Rosmawati, Mulyanaa, Rafib M.A. 2019. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Lobster Air Tawar (*Cherax Quadricarinatus*) yang Diberi Pakan Buatan Berbahan Baku Tepung Keong Mas (*Pomacea Sp.*). *Jurnal Mina Sains*, 5(1) : 31-41
- Sari, DW, Sahabuddin, Lestari D, Halim AM, Cahyanurani AB, Tartila SSQ, Purnamasari T, Darsiani, Siagian DR, Aonullah AA, Rudiansyah, Diamahesa WA, Nur F, 2023. *Manajemen Pembuatan Pakan dan Pemberian Pakan Ikan*. Padang: Getpress Indonesia. 216p.
- Sarmin., Santoso, M., & Kasprijo. 2020. Frekuensi Molting dan Sintasan Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) Dengan Persentase Pakan Tubifex Dan Komersial yang Berbeda. *Agrisaintifika Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 4(2): 153-160.
- Setiawan C. 2010. *Jurus Sukses Budidaya Lobster Air Tawar*. Agro Media Pustaka. 1-106
- Sianipar. 2004. Sex differentiation and hormonal feminization in pejerrey (*Odontesthes bonriensis*). *Aquaculture* 139:31-45.

- Sinaga, E. L. R., Ahmad Muhtadi, A., dan 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.
- Suad, A., dan Kristina, N. (2019). Studi Kandungan Kalsium pada Tepug Tulang Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) dan Tenggiri (*Scomberomorus commerson*). *Jurnal Ilmu Perikanan*, 8, 1-4.
- Sukmajaya, Y., dan Suharjo. 2003. *Mengenal Lebih Dekat Lobster Air Tawar*, Komoditas Perikanan Prospektif. Agro Media pustaka Utama. Sukabumi.
- Syahrudin, 2021. Pengaruh Penambahan Kalsium Karbonat (CaCO_3) Terhadap Kelangsungan Hidup Benih Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*). *Jurnal Agrokomplek*, 21(2).
- Taekuchi, T. 1988. *Laboratory Work-chemical Evaluation of Dietary Nutrients*. In: Watanabe, T. Edo, Fish Nutrition and Mariculture, JICA, Tokyo Univ, Fish. pp. 179 – 229.
- Tillman, A. D. H., Hartadi, Soedomo, S. Soeharto, P. dan Soekanto, L. 1989. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Fakultas Peternakan UGM. Gadjah Mada Press.
- Wijayanto, R. H., dan Hartono, R. 2013. *Lobster Air Tawar Pembenihan dan Pembesaran*. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Wiyanto, R. H. dan R. Hartono, 2003. *Merawat Lobster Hias di Aqurium*. Swadaya. Jakarta.
- Zaidy, A. B. dan Hadie, W. 2009. *Pengaruh Penambahan Kalsium Pada Media Terhadap Siklus Molting dan Pertumbuhan Biomassa Udang Galah, Macrobrachium rosenbergii* (de Man). 179-189
- Zulfahmi A. N., Swastawati F, dan Romadhon. 2014. Pemanfaatan daging kan tenggiri (*Scomberomorus commersoni*) dengan konsentrasi yang berbeda pada pembuatan kerupuk ikan. *Jurnal pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(4):133-139.