

**PEMBESARAN LOBSTER PASIR *Panulirus homarus* (Linnaeus, 1758)
DENGAN PERENDAMAN HORMON TIROKSIN
DAN PEMBERIAN PAKAN BERBEDA**

(Skripsi)

Oleh

**NANDA FATHUR ALYANSI
1714111022**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

PEMBESARAN LOBSTER PASIR *Panulirus homarus* (Linnaeus,1757) DENGAN PERENDAMAN HORMON TIROKSIN DAN PEMBERIAN PAKAN BERBEDA

Oleh

NANDA FATHUR ALYANSI

Lobster pasir (*Panulirus homarus*) merupakan salah satu komoditas andalan Indonesia. Tetapi, budi daya lobster pasir di Indonesia belum berkembang karena masih kurangnya inovasi dalam teknik pembesaran lobster pasir. Permasalahan utama yaitu karena waktu budi daya yang relatif lebih lama dan penggunaan pakan yang masih mengandalkan ikan rucah, yang terkendala karena ketersediaan dan mutu yang tidak terjamin. Penggunaan pakan buatan dan hormon tiroksin dilakukan untuk menjamin keberhasilan dan memperkecil resiko kegagalan pembesaran lobster pasir di keramba jaring apung. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari teknik pembesaran lobster pasir dengan perendaman hormon tiroksin dan pemberian pakan yang berbeda, yaitu berupa ikan segar dan pakan buatan dalam keramba jaring apung. Penelitian dilaksanakan pada November 2020 sampai dengan Januari 2021 di KBM Jarpung-1 di Teluk Hurun, Pesawaran, Lampung. Penelitian ini terdiri atas tiga perlakuan, yaitu : pemberian pakan ikan segar dan perendaman lobster pasir dengan menggunakan hormon tiroksin 10 mg/l; pemberian pakan buatan dan perendaman lobster dengan menggunakan hormon tiroksin 10 mg/l, dan pemberian pakan buatan tanpa perendaman hormon tiroksin. Hasil akhir pada penelitian menunjukkan bahwa pemberian ikan segar dan perendaman lobster pasir dengan hormon tiroksin memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan bobot mutlak (18,86 g), rasio konversi pakan (2,73) dan keseragaman individu (23,57 %) lobster pasir daripada lobster pasir yang diberikan pakan buatan.

Kata kunci : *hormon tiroksin, ikan segar, lobster pasir, pakan buatan, pertumbuhan.*

ABSTRACT

THE GROW-OUT OF SPINY LOBSTER *Panulirus homarus* (Linnaeus,1757) WITH THYROXINE HORMON IMMERSION AND DISTINCT FED

By

Nanda Fathur Alyansi

Sand lobster (*Panulirus homarus*) is one of Indonesia's mainstay commodities. However, the cultivation of sand lobsters in Indonesia has not developed because there is still a lack of innovation in sand lobster enlargement techniques. The main problem is because of the relatively longer cultivation time and the use of feed that still relies on rucah fish, which is constrained due to availability and quality that is not guaranteed. The use of artificial feed and thyroxine hormones were carried out to ensure success and minimize the risk of failure of sand lobster enlargement in floating net cages. This research aimed to learn the technique of enlargement of sand lobsters by soaking thyroxine hormones and different feedings, namely in the form of fresh fish and artificial feed in floating net cages. The research was conducted from November 2020 to January 2021 at KBM Jarpung-1 in Hurun Bay, Pesawaran, Lampung. This study consisted of three treatments, namely: feeding fresh fish and soaking sand lobster using the hormone thyroxine 10 mg / l; artificial feeding and soaking of lobsters using thyroxine hormone 10 mg / l, and artificial feeding without immersion of thyroxine hormone. The final results on the study showed that the provision of fresh fish and the immersion of sand lobsters with thyroxine hormones had a positive influence on the growth of absolute weight (18.86 g), feed conversion rate (2.73) and individual uniformity (23.57 %) sand lobsters rather than sand lobsters given artificial feed.

Keywords: *thyroxine hormone, fresh fish meat, spiny lobster, artificial feed, growth*

**PEMBESARAN LOBSTER PASIR *Panulirus homarus* (Linnaeus, 1758)
DENGAN PERENDAMAN HORMON TIROKSIN
DAN PEMBERIAN PAKAN BERBEDA**

Oleh

NANDA FATHUR ALYANSI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERIKANAN**

Pada

**Jurusan Perikanan dan Kelautan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pembesaran Lobster Pasir (*Panulirus homarus*) dengan Perendaman Hormon Tiroksin dan Pemberian Pakan yang Berbeda


Nama : Nanda Fathur Alyansi


Nomor Pokok Mahasiswa : 1714111022

Jurusan/Program Studi : Perikanan dan Kelautan/Budidaya Perairan

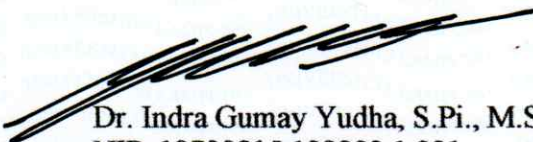
Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI,
1. Komisi Pembimbing


Dr. Yudha Trinoegraha A, S.Pi., M.Si.
NIP. 19780708 200112 1 001


Deny Sapto Chondro U, S.Pi., M.Si.
NIP. 19840731 201404 1 001

2. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan


Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si.
NIP. 19700815 199903 1 001

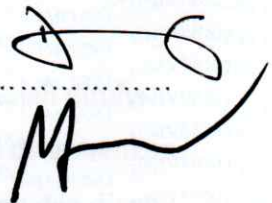
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. Yudha T. Adiputra, S. Pi., M. Si.



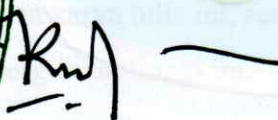
Sekretaris : Deny Sapto Chondro U, S. Pi., M. Si.



Penguji : Munti Sarida, S. Pi., M. Sc., Ph. D



Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Arwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 26 Januari 2022

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya, skripsi/laporan akhir ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana/Ahli Madya), baik di Universitas Lampung maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali tim pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasi orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Bandar Lampung, 15 Maret 2022
Yang membuat pernyataan



Nanda Fathur Alyansi
1714111022

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Pringsewu pada tanggal 08 November 1999, anak pertama dari empat bersaudara, dari Bapak Asep Fathurahman dan Ibu Desmiyansi. Riwayat pendidikan penulis adalah sebagai berikut : Taman Kanak-Kanak (TK) ABA (2004-2005), SD Negeri 01 Pardasuka, Pringsewu (2005-2011), MTsN 01 Tanjung Karang (2011-2014), dan MAN 1 Bandar Lampung (2014-2017). Penulis diterima di Universitas Lampung sebagai mahasiswa Jurusan Perikanan dan Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) pada tahun 2017.

Pada tahun 2020 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Periode I selama 40 hari di Desa Margo Jaya, Kecamatan Mesuji Timur, Kabupaten Mesuji. Penulis melakukan Praktik Umum (PU) di PT. Tirta Sakti Nusantara yang bertempat di Desa Brundung, Kecamatan Ketapang, Kabupaten Lampung Selatan. Penulis melakukan penelitian akhir pada November-Januari 2021 di Keramba Jaring Apung KBM, Teluk Hurun, Teluk Pandan, Pesawaran, Lampung dengan judul “Pembesaran Lobster Pasir *Panulirus homarus* (Linnaeus, 1758) dengan Perendaman Hormon Tiroksin dan Pemberian Pakan yang Berbeda”. Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah mengikuti Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Fotografi Zoom Universitas Lampung sebagai Sekertaris Divisi Pendidikan.

PERSEMBAHAN

Puji dan syukur kepada Allah SWT, Tuhan semesta alam yang selalu memberikan karunia dan hidayah-Nya. Shalawat juga beriring salam tak luput tucurahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW. Dengan rasa syukur dan kerendahan hati, saya persembahkan sebuah karya ini sebagai tanda cinta dan sayang kepada :

Kedua orang tua saya,

Ayah dan Ibu yang telah melahirkan saya ke bumi ini, terima kasih telah memberikan kasih, sayang, semangat dan kepercayaan atas apa yang saya pilih untuk menjalani hidup ini

Dan untuk adik-adikku, keluarga serta teman-teman yang selalu membantu dan mendoakan saya.

Dan juga kepada Bapak/Ibu Dosen, terima kasih atas bimbingan, dorongan, motivasi dan kesabaran yang telah diberikan selama ini

Dan tidak lupa untuk almamater tercinta

“Universitas Lampung”

MOTTO

Sebutir mutiara tidak bisa dipoles tanpa gesekan, demikian pula manusia tidak mungkin pernah sempurna dengan adanya ujian dan cobaan.

(Seneca)

Tidak ada yang terjadi secara kebetulan di dunia ini, sebab semuanya terjadi pasti memiliki suatu alasan.

(Silver Rayleigh)

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Al-Baqarah : 286)

Allah SWT memberikan apa yang kita butuhkan, bukan yang kita inginkan.

SANWACANA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan ridho-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Sholawat dan salam semoga tercurahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW. Penulisan skripsi yang berjudul “Pembesaran Lobster Pasir *Panulirus homarus* (Linnaeus, 1758) dengan Perendaman Hormon Tiroksin dan Pemberian Pakan yang Berbeda” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan (S.Pi.).

Penulis memahami tanpa bantuan, doa, dan bimbingan dari semua orang akan sangat sulit untuk menyelesaikan skripsi ini. Maka dari itu penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya atas dukungan dan kontribusi kepada;

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
2. Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
3. Dr. Yudha Trinoegraha Adiputra, S. Pi., M. Si. selaku Pembimbing Utama atas bimbingan, saran, dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi;
4. Deny Sapto Chondro U, S. Pi., M. Si. selaku Pembimbing Kedua atas bimbingan, saran, dan kritik dalam proses penyelesaian tugas akhir skripsi ini;
5. Munti Sarida, S. Pi., M. Sc., Ph. D. selaku Penguji Utama pada skripsi, terima kasih atas masukan dan saran selama penyelesaian tugas akhir skripsi ini;
6. Ir. Siti Hudaidah, M. Sc. selaku dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan arahan dan bimbingan yang sangat bermanfaat;

7. Kedua orang tua saya, Ayah Asep Fathurahman dan Ibu Desmiyansi yang selalu memberikan dukungan baik materil maupun moril, kasih sayang serta bimbingannya disetiap pilihan yang saya pilih;
8. Kapten Sudali, yang selalu membantu dan siap untuk mengarungi laut untuk mencapai keramba jaring apung;
9. Teman-teman seperjuangan Jarpung 01 (Giri, Ade, Bagus, Pita, Arining, dan Tuter) dan kepada Mba Dhika, Bang Miko, Furqon, Wahyu, Alpin, Imad, dan Irfan serta seluruh teman-teman seperjuangan BDPI 2017 yang tidak dapat kusebutkan satu per satu;
10. Serta semua pihak baik yang terlibat maupun yang telah memberikan dukungannya baik langsung maupun tidak langsung.

Semoga bantuan yang telah diberikan dapat dibalas Allah SWT. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi yang membutuhkan. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun.

Bandar Lampung, 15 maret 2022
Penyusun

Nanda Fathur Alyansi

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	3
1.4 Kerangka Pikir	3
1.5 Hipotesis	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Biologi Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>).....	5
2.2 Budi Daya Lobster di Indonesia	7
2.3 Pakan Krustasea	8
2.4 Hormon Tiroksin dan Aplikasinya	9
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat.....	10
3.2 Alat dan Bahan	10
3.3 Rancangan Percobaan	10
3.4 Prosedur Penelitian	11
3.5 Variabel Pengamatan	12
3.6 Analisis Data.....	14
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil.....	15

4.1.1 Hasil Proksimat	15
4.1.2 Pertumbuhan Bobot Mutlak dan Bobot Rata-Rata.....	16
4.1.3 Laju Pertumbuhan Spesifik	17
4.1.4 Koefisien Variasi	18
4.1.5 Rasio Konversi Pakan	19
4.1.6 Tingkah Laku Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>) selama Penelitian.....	19
4.2 Pembahasan	20
V. SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan	24
5.2 Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN.....	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pikir.....	4
2. Lobster pasir (<i>Panulirus homarus</i>)	5
3. Morfologi lobster	6
4. Siklus hidup lobster.....	7
5. Pertumbuhan bobot mutlak	16
6. Pertumbuhan bobot rata-rata.....	16
7. Laju pertumbuhan spesifik.....	17
8. Koefisien variasi.....	18
9. Rasio konversi pakan	19
10. Ikan rucah setelah dipotong-potong	32
11. Pakan Feng Li Platinum 0.....	32
12. Pemberian dan pencampuran larutan hormon tiroksin.....	32
13. Proses penggilingan pakan.....	32
14. Proses penjemuran pakan.....	32
15. Keramba jaring apung.....	32
16. Wadah pemeliharaan.....	32
17. Sampling lobster	32

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Analisis proksimat pakan buatan	15
2. Tingkah laku lobster pasir (<i>Panulirus homarus</i>) selama pemeliharaan.....	18

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel	Halaman
1. Data hasil penelitian	31
2. Dokumentasi penelitian.....	32

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lobster mempunyai nilai ekonomis yang penting sehingga dapat bersaing dengan komoditas andalan perikanan lainnya seperti udang. Ekspor lobster juga terus meningkat baik dalam volume dan nilai ekspornya (KKP, 2020). Salah satu jenis lobster yang menjadi andalan di Indonesia yaitu lobster pasir (*Panulirus homarus*). Lobster pasir memiliki reputasi sebagai lobster yang berkualitas baik untuk diolah dalam masakan karena memiliki daging yang manis dan empuk. Lobster pasir juga memiliki harga kurang lebih Rp 400.000,00-500.000,00 per kg untuk kelompok lobster ukuran 200-300 g.

Saat ini permintaan lobster konsumsi baik untuk lokal maupun mancanegara masih mengandalkan hasil tangkapan dan pembesaran lobster di keramba jaring apung. Akan tetapi dalam pembesaran lobster di keramba jaring apung masih mengandalkan sarana dan prasarana yang sederhana serta pakan yang digunakan masih berupa ikan segar atau ikan rucah (Mahmudin *et al.*, 2016). Namun di lain sisi, penggunaan ikan rucah sebagai pakan memiliki kendala yaitu ketersediannya yang masih bergantung dengan tangkapan yang tidak menentu karena faktor musim dan cuaca dan juga kandungan air yang tinggi pada ikan rucah akan menyebabkan sisa pakan lebih mudah mengalami pembusukan dan lobster rentan terhadap timbulnya penyakit apabila mengkonsumsinya (Kim *et al.*, 2007).

Selain itu, lamanya waktu budi daya lobster yaitu sekitar 8-10 bulan masa pemeliharaan dari benih bening lobster sampai siap untuk dipanen dengan kisaran berat lobster 115-140 g (Petersen *et al.*, 2013) menjadikan para petani lobster lebih

memilih melakukan penangkapan di alam dibandingkan dengan melakukan pembesaran lobster untuk mendapatkan keuntungan yang cepat. Seharusnya hasil tangkapan berupa benih bening lobster dapat dibesarkan terlebih dulu, sehingga para petani lobster akan mendapatkan harga jual lobster yang lebih tinggi. Untuk mengatasi hal tersebut, perlu dilakukannya penelitian tentang budi daya lobster seperti penggunaan pakan buatan dan juga penggunaan teknik hormonal untuk mempercepat pertumbuhan lobster pada budi daya di keramba jaring apung. Pakan buatan yang digunakan yaitu berupa pakan komersil yang dipeletkan kembali (*repelleting*) demi mendapatkan ukuran pakan yang sesuai untuk dikonsumsi oleh lobster dan salah satu hormon yang dapat digunakan yaitu hormon tiroksin.

Hormon tiroksin dapat memainkan peran penting dalam organogenesis pertumbuhan dan regulasi metabolisme ikan dan mamalia (Nelson dan Habibie, 2009). Adiputra *et al.* (2020) juga menyatakan hormon tiroksin dapat mempercepat pertumbuhan, menghasilkan berat badan yang optimal dan tingkat pematangan gonad, yang diperlukan untuk berfungsi secara optimal selama bertelur. Penggunaan hormon tiroksin pada krustasea sudah terbukti dapat meningkatkan kematangan organ reproduksi dan pertumbuhan udang windu (*Penaeus monodon*) (Pillai *et al.*, 1987), udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*) (Roustaian dan Gaik, 2006), kepiting bakau (*Scylla serrata*) (Iromo *et al.*, 2015), dan lobster pasir jantan (*Panulirus homarus*) (Adiputra *et al.*, 2020). Penelitian tentang pengembangan teknik budi daya lobster pasir yang direndam dengan hormon tiroksin dan diberi pakan buatan pada tahap pembesaran belum pernah dilakukan. Teknik pemeliharaan lobster tersebut perlu diketahui oleh petani lobster dan masyarakat umum untuk mempercepat inovasi budi daya lobster. Oleh karena itu, perendaman lobster pasir dengan hormon tiroksin dan pemberian pakan yang berbeda diharapkan dapat mempercepat pertumbuhan lobster yang cukup lambat.

1.2 Tujuan

Tujuan penelitian ini untuk menganalisis pertumbuhan lobster pasir dengan teknik perendaman hormon tiroksin dan pemberian pakan yang berbeda yaitu berupa ikan segar dan pakan buatan dalam keramba jaring apung.

1.3 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai teknik pembesaran lobster pasir dengan perendaman hormon tiroksin dan pemberian pakan yang berbeda, yaitu berupa ikan segar dan pakan buatan yang dipelihara dalam keramba jaring apung.

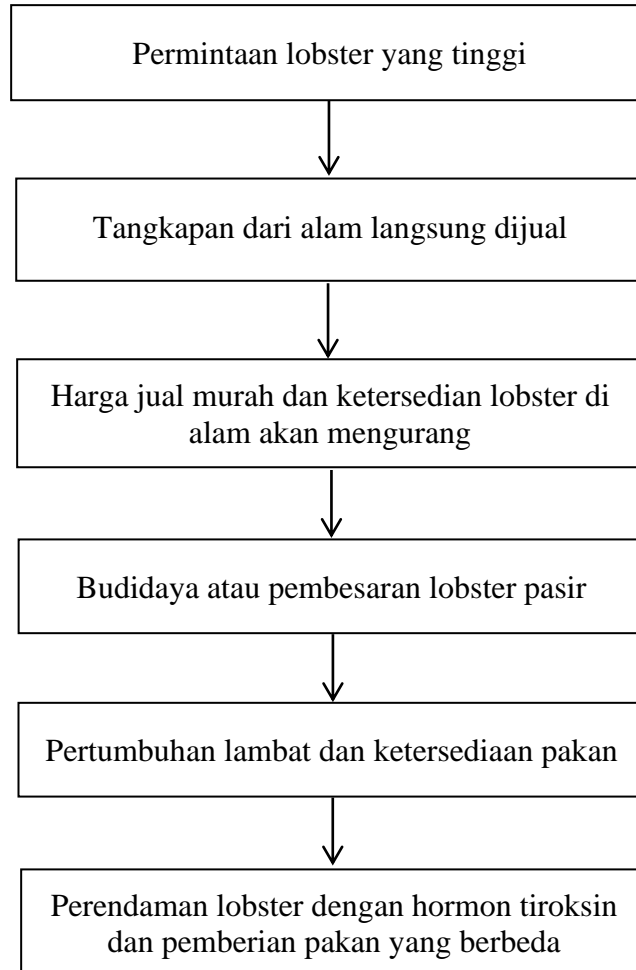
1.4 Kerangka Pikir

Pada setiap tahunnya permintaan dan harga jual lobster pasir terus meningkat, akan tetapi banyak nelayan yang langsung menjual hasil tangkapan, walaupun lobster masih berupa benih bening ataupun juvenil. Seharusnya mereka melakukan pembesaran terlebih dahulu sehingga mendapatkan harga jual yang lebih tinggi. Untuk mengatasi hal tersebut maka perlu dilakukan proses pembesaran lobster pasir dari benih bening lobster sampai lobster siap untuk dijual. Namun untuk melakukan pembesaran lobster pasir tersebut memerlukan waktu yang cukup lama dan ketersediaan pakan yang masih menjadi kendala dalam proses budi daya.

Saat ini pakan yang diberikan untuk lobster masih mengandalkan ikan rucah. Namun penggunaan ikan rucah sebagai pakan lobster dalam pembesaran memiliki kendala, yaitu ketersediannya yang masih bergantung pada hasil tangkapan nelayan sehingga dapat menghambat pertumbuhan dan kelangsungan hidup lobster selama pembesaran. Untuk mengatasi masalah tersebut perlu digunakan pakan buatan agar ketersediaan pakan selama pembesaran dapat terpenuhi.

Lamanya pertumbuhan lobster sampai siap dipanen juga masih jadi kendala dalam pembesaran lobster. Untuk mengatasi masalah tersebut perlu dilakukan uji coba dengan pemberian perlakuan hormonal. Salah satu hormon yang dapat digunakan yaitu hormon tiroksin. Hormon tiroksin merupakan salah satu hormon yang dapat memacu laju pertumbuhan, meningkatkan nafsu makan, dan menambah berat tubuh ikan. Oleh karena itu, penggunaan hormon tiroksin diharapkan dapat memberikan hasil yang sama kepada lobster pasir. Maka dari itu perlu dilakukannya uji perendaman lobster dengan hormon tiroksin dan pemberian pakan yang berbeda.

Kerangka pikir penelitian ini dapat dijelaskan secara sistematis melalui diagram alur (Gambar 1).



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian pembesaran lobster dengan perendaman hormon tiroksin dan pemberian pakan yang berbeda

1.5 Hipotesis

Perendaman lobster dengan hormon tiroksin dan pemberian pakan yang berbeda (ikan segar dan pakan buatan) berpengaruh terhadap performa pertumbuhan lobster pasir yang dipelihara dalam keramba jaring apung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi Lobster Pasir (*Panulirus homarus*)

Lobster merupakan hewan avertebrata anggota filum arthropoda yang hidup di dalam air (Robles, 2007). Lobster memiliki kulit yang keras, bersifat nokturnal (aktif pada malam hari) dan melakukan proses *molting* (pergantian kulit) (WWF-Indonesia, 2015). Di Indonesia paling tidak ada terdapat enam jenis lobster dari marga *Panulirus* (Nuraini dan Sumiono, 2008). Salah satu jenis lobster yang potensial adalah lobster pasir (*Panulirus homarus*). Menurut WoRMS (2021) klasifikasi lobster pasir adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Filum : Arthropoda

Kelas : Malacostraca

Order : Decapoda

Famili : Palinuridae

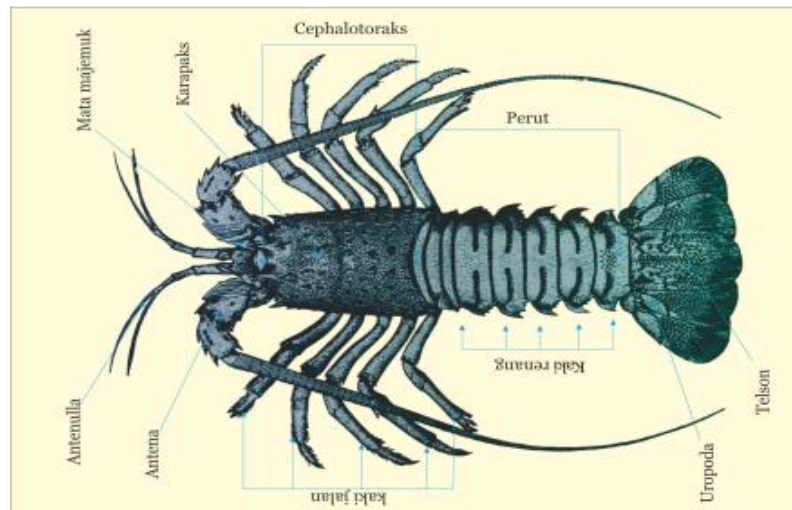
Genus : *Panulirus*

Spesies : *Panulirus homarus* (sumber : WoRMS)



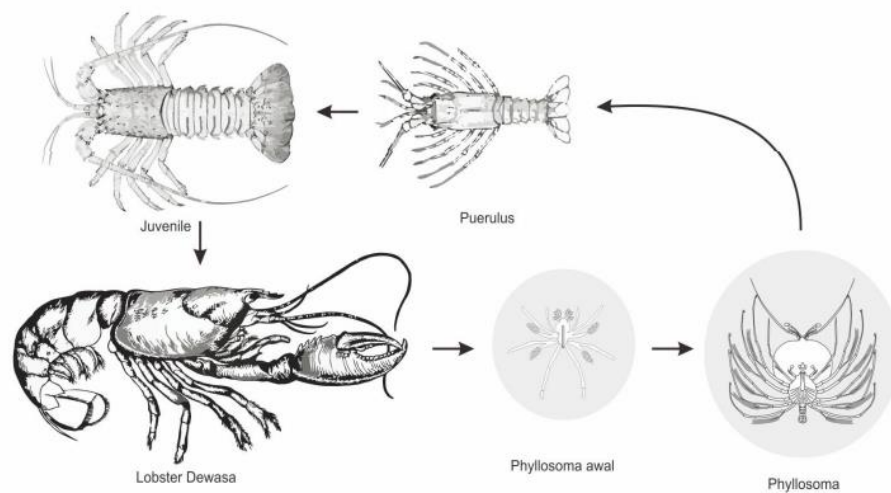
Gambar 2. Lobster pasir (*Panulirus homarus*)

Lobster pasir mempunyai punggung berwarna kebiru-biruan, kehijau-hijauan atau coklat kemerah-merahan, dan terdapat bintik-bintik besar dan kecil berwarna kuning terang. Pada bagian badan terdapat garis kuning melintang pada bagian sisi belakang segmen abdomen. Selain itu, terdapat bercak-bercak pada bagian kakinya (Sukamto *et al.*, 2017).



Gambar 3. Morfologi lobster
Sumber : WWF-Indonesia (2015)

Tubuh lobster pasir terdiri dari bagian utama, yaitu bagian kepala yang menyatu dengan dada yang dibungkus dengan karapas yang berduri dan keras, bagian badan terdiri dari daging, punggung dibungkus karapas, dan bagian ekor. Lobster pasir mempunyai sembilan pasang kaki, lima pasang kaki jalan, dan empat pasang kaki renang atau lebih dikenal dengan istilah pleopod, lima kaki jalan terletak di sebelah kanan dan lima kaki di sebelah kiri. Posisi kaki lobster berada di bawah bagian kerapas dan empat kaki renang yang berada di bawah bagian perut. Kaki renang selain berfungsi untuk berenang juga berfungsi untuk menggondong telur sebelum dilepaskan di alam (Sukamto *et al.*, 2017), dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 4. Siklus hidup lobster
Sumber : WWF-Indonesia (2015)

Lobster pasir memiliki lima fase hidup yaitu mulai dari dewasa yang mampu memproduksi sperma atau telur, lalu menetas menjadi filosoma (larva), kemudian berubah menjadi puerulus (*post larva*), tumbuh menjadi juvenil dan dewasa (WWF-Indonesia, 2015) (**Gambar 4**). Menurut Romimohtarto dan Juwana (2007) reproduksi lobster diawali dengan bercampurnya spermatozoid lobster jantan dengan telur betina sehingga menghasilkan telur yang dibuahi. Kemudian telur-telur yang telah dibuahi diletakkan di bawah perut lobster betina, melekat pada bulu-bulu yang terdapat pada umbai-umbai kaki renang.

Lobster bersifat nokturnal dan dapat ditemukan pada hamparan pasir yang terdapat terumbu karang dengan kedalaman antara 5-100 m (WWF-Indonesia, 2015). Terumbu karang ini di samping sebagai *barrier* (pelindung) dari ombak, terumbu karang juga sebagai tempat persembunyian lobster dari serangan predator, serta sebagai tempat mencari makan (Verianta, 2016).

2.2 Budi Daya Lobster

Permintaan pasar terhadap lobster di pasar dunia seperti Amerika dan Eropa, terus meningkat, sehingga kegiatan budi daya juga sudah mulai banyak dilakukan di beberapa negara termasuk Indonesia (Phillips dan Matsuda, 2011). Di Indonesia sebagian besar kegiatan budi daya lobster adalah kegiatan pembesaran dengan

menangkap lobster dari alam. Sampai saat ini belum ada usaha pembenihan lobster yang berhasil memproduksi benih untuk memenuhi kebutuhan usaha budi daya. Kendala yang dihadapi pada usaha pembenihan lobster yaitu waktu atau perkembangan dari stadia larva menjadi juvenil sangat lama, yaitu sekitar enam bulan (Phillips dan Cobs, 1980; Kittaka, 1997). Oleh karena itu, usaha pembesaran lobster sampai saat ini masih bergantung pada stok benih di alam.

Peran budi daya sangat diperlukan untuk menjaga ketersediaan lobster di alam. Melalui budi daya, diharapkan kebutuhan lobster untuk pasar ekspor maupun domestik terus meningkat, baik dalam jumlah, kualitas, maupun kontinuitas. Lobster yang umum dibudidayakan di Indonesia adalah jenis lobster mutiara dan lobster pasir. Kegiatan budi daya lobster dapat dilakukan secara *outdoor* dan *indoor*.

Kegiatan budi daya secara *outdoor* yaitu dengan sistem pemeliharaan di dalam keramba jaring apung dan sudah mulai diaplikasikan di beberapa daerah seperti di Pelabuhan Ratu (Jawa Barat), Lombok, dan Pantai Gunung Kidul (Yogyakarta), sedangkan secara *indoor* yaitu dengan menggunakan sistem pemeliharaan di dalam bak/kolam terkontrol di dalam ruangan (Prariska *et al.*, 2006).

2.3 Pakan Krustasea

Pakan merupakan salah satu faktor utama dalam kegiatan budi daya yang mampu meningkatkan pertumbuhan dan jumlah produk biota yang dibudidayakan (Nugraha *et al.*, 2019). Pakan memberikan kontribusi positif dan signifikan untuk meningkatkan produksi lobster, sehingga pakan yang diberikan harus memiliki kandungan nutrisi yang cukup untuk menunjang pertumbuhannya.

Nutrisi yang penting bagi pertumbuhan dan reproduksi krustasea meliputi protein dan lemak. Menurut Smith *et al.* (2003) juga melaporkan bahwa kandungan protein dan lemak dalam pakan yang dibutuhkan untuk menunjang pertumbuhan yang optimal bagi juvenil lobster adalah sebesar 53% dan 10%. Menurut Williams (2007) lobster merupakan hewan karnivora sehingga pemilihan bahan baku pakan yang memiliki kandungan protein yang cukup tinggi perlu diperhatikan.

2.4 Hormon Tiroksin dan Aplikasinya

Pembesaran lobster memakan waktu yang cukup lama, memerlukan rekayasa atau teknologi sehingga perkembangan dan pertumbuhan lobster menjadi cepat dan maksimal. Alternatif yang diduga cukup efektif dalam mempercepat pertumbuhan lobster yaitu dengan rangsangan hormonal. Salah satu jenis hormon yang berperan penting dalam metabolisme dan metamorfosis ikan adalah hormon tiroksin (T4) (Sudrajat *et al.*, 2013).

Menurut Adiputra *et al.* (2020) hormon tiroksin dapat mempercepat pertumbuhan, menghasilkan berat badan yang optimal dan tingkat pematangan gonad, yang diperlukan untuk berfungsi secara optimal selama bertelur. Menurut Isvarida (2004) hormon tiroksin mempunyai reseptor di dalam sel, di dalam sel target T4 mengalami deoksidasi dan hormon ini ditransformasi menjadi T3 yang berlangsung di dalam membran plasma dan retikulum endoplasma. Setelah transformasi berlangsung maka T3 migrasi ke inti sel dan melakukan interaksi dengan reseptor yang terdapat di inti sel, akibatnya produksi nuclear RNA dan microsmional RNA akan meningkat.

Faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas hormon tiroksin adalah dosis, cara pemberian hormon, kualitas makanan, waktu pemberian makan, dan ukuran ikan (Tripathi dan Verma, 2003). Penggunaan hormon tiroksin dapat dilakukan melalui beberapa metode yaitu, melalui oral, perendaman dan penyuntikan (Moriyama *et al.*, 2004; Hardiantho *et al.*, 2012). Menurut Iromo (2015) hormon tiroksin juga dapat merangsang laju oksidasi bahan makanan, meningkatkan laju konsumsi oksigen, pertumbuhan, dan mempercepat ganti kulit.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada November 2020 sampai dengan Januari 2021 dan bertempat di KBM Jarpung-1 di Teluk Hurun, Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini menggunakan tiga buah jaring berukuran $3 \times 3 \times 3 \text{ m}^3$ dengan jumlah lobster pasir 85 ekor setiap jaringnya, timbangan digital, wadah untuk pengambilan contoh pertumbuhan dan peralatan budi daya lainnya. Bahan yang digunakan selama penelitian di antaranya lobster pasir hasil penederan dari benih bening lobster dengan berat awal sekitar 0,98-1,31 g/ekor, pakan buatan (Fengli Platinum 0), hormon tiroksin (*levothyroxine*) dan ikan segar berbagai jenis yang diperoleh dari Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Lempasing dan hasil tangkapan sendiri.

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental dengan ulangan individual dalam satu jaring pemeliharaan. Penelitian ini terdiri atas tiga perlakuan yaitu:

Perlakuan 1: perendaman lobster dengan menggunakan hormon tiroksin 10 mg/l dan pemberian pakan ikan segar

Perlakuan 2: perendaman lobster dengan menggunakan hormon tiroksin 10 mg/l dan pemberian pakan buatan dengan kadar protein kasar 32,76%

Perlakuan 3: pakan buatan dengan kadar protein kasar 32,76%

3.4 Prosedur Penelitian

1. Asal Hewan Uji dan Pakan Uji

Lobster pasir yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari proses pendederan mandiri dari benur lobster pasir sampai menjadi lobster di Panti Benih A3V milik PT. Kreasi Bahari Mandiri yang berada di Teluk Naga, Tangerang. Pakan buatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan komersil dengan merek Fengli Platinum 0 dengan kadar protein sebesar 40% yang dibentuk dengan alat penggiling pakan sederhana sesuai dengan ukuran yang dikonsumsi oleh lobster. Adapun pakan yang berupa ikan segar diperoleh dari hasil tangkapan dan stok ikan dalam keramba. Ikan segar dipotong untuk mendapatkan ukuran yang sesuai untuk dikonsumsi oleh lobster pasir.

2. Persiapan Wadah Pemeliharaan

Pemeliharaan lobster pasir menggunakan tiga buah jaring dengan jumlah lobster pasir 85 ekor setiap jaringnya. Jaring yang digunakan untuk wadah pemeliharaan berupa waring berwarna hitam dengan ukuran $3 \times 3 \times 3 \text{ m}^3$. Selama pemeliharaan wadah diberi anco untuk mempermudah pada saat pemberian dan kontrol pakan. Wadah pemeliharaan juga dilengkapi tempat perlindungan berupa pipa PVC dengan ukuran 1 inci dengan panjang 15 cm sebanyak kurang lebih 5-7 buah di setiap jaringnya dan paranet yang diikat di bawah anco pada setiap jaring pemeliharaan. Pada bagian atas jaring diberi paranet yang berfungsi untuk melindungi dari paparan sinar matahari langsung.

3. Perendaman Lobster dengan Hormon Tiroksin

Perendaman lobster dengan hormon tiroksin dilakukan dengan cara menyiapkan terlebih dahulu air laut sebanyak 1 liter ke dalam ember. Kemudian hormon tiroksin yang berbentuk tablet dihaluskan dan kemudian dimasukkan ke dalam ember yang telah diisi air sebelumnya. Selanjutnya lobster dimasukkan ke dalam ember berisi air yang telah dilarutkan hormon tiroksin tersebut. Perendaman dilakukan selama kurang lebih 10 menit.

4. Pemeliharaan Lobster

Pemeliharaan lobster dilakukan dengan pemberian pakan sebanyak dua kali sehari, yaitu pada pukul 08:00 dan 18:00 WIB dengan *feeding rate* 10%. Evaluasi pakan dilakukan setiap dua minggu sekali bersamaan dengan perendaman lobster menggunakan hormon tiroksin dan pengambilan contoh pertumbuhan lobster pasir dengan mengukur bobot lobster setiap individu pada jaring. Pemeliharaan dilakukan selama 75 hari untuk melihat pertumbuhan lobster pasir.

3.5 Variabel Pengamatan

1. Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan pada lobster pasir diukur melalui penambahan berat tubuh. Pengukuran bobot diukur dengan menggunakan timbangan digital yang dilakukan setiap dua minggu sekali. Menurut Solanki *et al.* (2012) pertumbuhan bobot mutlak dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$W_m = W_t - W_o$$

Keterangan:

W_m : Pertumbuhan berat mutlak (g)

W_t : Bobot rata-rata lobster pada akhir penelitian (g)

W_o : Bobot rata-rata lobster pada awal penelitian (g)

2. Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik menurut Mahendra (2015) dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

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

Keterangan:

LPS : Laju pertumbuhan spesifik (%/hari)

W_t : Bobot rata-rata lobster pada akhir penelitian (g)

W_o : Bobot rata-rata lobster pada awal penelitian (g)

t : Waktu (hari)

3. Koefisien Variasi Ukuran Tubuh

Koefisien variasi ukuran tubuh diukur untuk mengetahui keragaman ukuran tubuh lobster pasir dalam satu wadah pemeliharaan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kemungkinan variasi ukuran tubuh yang semakin besar akan memperbesar kemungkinan pemangsaan (kanibalisme) antar individu. Persamaan koefisien variasi ukuran tubuh adalah sebagai berikut:

$$KV = \frac{S}{\bar{X}} \times 100\%$$

Keterangan:

- KV : Koefisien variasi
 S : Standar deviasi
 \bar{X} : Bobot rata-rata lobster

4. Rasio Konversi Pakan

Rasio konversi pakan atau *feed conversion ration* (FCR) merupakan perbandingan antara jumlah pakan yang diberikan dengan jumlah berat tubuh yang dihasilkan (Iskandar dan Elrifadah, 2015). Rasio konversi pakan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan yaitu

$$FCR = \frac{F}{Bt + Bm - Bo}$$

Keterangan:

- FCR : Rasio konversi pakan
 F : Jumlah total pakan yang diberikan (g)
 Bt : Biomassa lobster pada akhir penelitian (g)
 Bm : Biomassa lobster yang mati selama penelitian (g)
 Bo : Biomassa lobster pada awal penelitian (g)

5. Perubahan Tingkah Laku (Perilaku) Lobster selama Pemeliharaan

Perubahan perilaku lobster pasir selama pembesaran diamati setiap hari untuk memperoleh informasi yang cukup dan benar tentang tingkah laku lobster pasir

yang sampai sekarang belum banyak dipahami. Perubahan perilaku yang diamati di antaranya tingkah laku terhadap pemberian pakan, interaksi antar sesama individu, kemungkinan pemangsa, pergerakan, tingkah lakunya terhadap cahaya, tingkah laku terhadap manusia dan perilaku lain untuk mendukung proses pemeliharaan yang benar.

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh selama penelitian di antaranya pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik, koefisien variasi, rasio konversi pakan dan perubahan tingkah laku yang dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan antar perlakuan lobster pasir selama pemeliharaan.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Perendaman lobster dengan hormon tiroksin dan pemberian pakan ikan segar memberikan hasil yang baik terhadap pertumbuhan lobster selama pembesaran di keramba jaring apung.

5.2 Saran

Perlu penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan pakan buatan untuk pembesaran lobster sampai mencapai ukuran konsumsi dan juga dosis yang tepat dalam perendaman menggunakan hormon tiroksin.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Adiputra, Y. T., Zairin Jr, M., Suprayudi, M. A., Manalu, W., Widanarni, dan Brite, M. 2020. The effects of thyroxine hormon on gonadal maturation and growth of male spiny lobster (*Panulirus homarus*). *Malaysian Journal of Science*. 39 (1): 30-40.
- Amalia, R., Amrullah, dan Suriati. 2018. Manajemen pemberian pakan pada pembesaran ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Prosiding Seminar Nasional: Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*. 1: 252-257.
- Anggraini, W., Abidin, Z., dan Waspodo, S. 2018. Pengaruh pemberian pakan keong mas terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup lobster pasir (*Panulirus homarus*). *Jurnal Perikanan*. 8(2): 20-29.
- Cokrowati, N., Utami, P., dan Sarifin. 2012. Perbedaan padat tebar terhadap tingkat pertumbuhan dan kelangsungan hidup post peurulus lobster pasir (*Panulirus homarus*) pada bak terkontrol. *Jurnal Kelautan*. 5(2) : 156-166.
- Daris, L. dan Febri. 2013. Pengaruh dosis pakan buatan yang berbahan baku lokal dalam pakan pembesaran lobster air tawar capit merah (*Cherax quadricarinatus*). *Jurnal Balik Diwa*. 4(1): 1-7.
- Darmawiyanti, V., dan Baidhowi. 2015. Teknik produksi pakan buatan di Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Situbondo, Jawa Timur. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*. 6 (2): 118-124.
- Faturrahman, Murniati, dan Kurniati, L. 2018. Pengenalan teknologi pakan pelet moist untuk lobster berbasis bahan baku lokal di Telong Elong, Lombok Timur. *Prosiding PKM-CSR. Konferensi Nasional Pengabdian kepada Masyarakat dan Corporate Social Tingkah lakusibility*. 1: 495-502.
- Halim, D. N. A. 2017. *Pengaruh Induksi Hormon Tiroksin pada Pertumbuhan dan Performa Pembesaran Lobster Pasir (Panulirus homarus)*. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 24 hal.
- Hardiantho, D., Alimuddin, Prasetyo, A. E., Yanti, D.H., dan Sumantadinata, K. 2012. Performa benih ikan nila diberi pakan mengandung hormon

- pertumbuhan rekombinan ikan mas dengan dosis berbeda. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 11: 17-22.
- Hendriansyah, A., Putra, W, K, A., dan Miranti, S. 2018. Rasio konversi pakan benih ikan kerapu cantang (*Epinephelus fuscoguttatus x Epinephelus lanceolatus*) dengan pemberian dosis recombinant growth hormone (rGH) yang berbeda. *Intek Akuakultur*. 2 (2): 1-12.
- Iromo, H. 2015. *Efektivitas Suplementasi Hormon Tiroksin pada Induk Betina dan Larva Kepiting Bakau (Scylla sp.)*. (Disertasi). Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. 77 hal.
- Iskandar, R., dan Elrifadah. 2015. Pertumbuhan dan efisiensi pakan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan buatan berbasis kiambang. *Jurnal Ziraa'ah*. 40 (1): 18-24.
- Isvarida. 2004. *Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Baung (Mystus nemurus sp) dengan Pemberian Hormon Tiroksin (T4)*. (Skripsi). Fakultas Pertanian dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Jones, C. M., Anh, T. L., dan Priyambodo, B. 2019. Lobster aquaculture development in Vietnam and Indonesia. *Dalam Radhakrishnan, E. V Bruce F., dan Achamveetil, P. G. (Eds), Lobsters: Biology, Fisheries and Aquaculture*. Springer, Singapore. pp 541-571.
- Kim, J. H., Gomez, D. K., Choresca Jr, C. H., dan Park, S. C. 2007. Detection of major bacterial and viral pathogens in trash fish used to feed cultured flounder in Korea. *Aquaculture*. 272: 105-110.
- Kittaka, J. 1997. Application of ecosystem culture method for complete development of spiny lobster. *Aquaculture*. 155: 319-331.
- KKP [Kementerian Kelautan dan Perikanan]. 2020. *Ekspor Lobster*. Pusat Data dan Teknologi Informasi. Jakarta. <https://statistik.kkp.go.id/mobile/asset/bok/buku-kpda-2020.pdf>. Diakses pada 05 Januari 2022.
- Mahendra. 2015. Kombinasi kadar kalium dan salinitas media pada performance juvenil udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* de Man). *Jurnal Perikanan Tropis*. 2 (1). 55-71.
- Mahmudin, Y., Yusnaini, dan Idris, M. 2016. Strategi pemberian pakan buatan dan pakan segar terhadap pertumbuhan lobster mutiara (*Panulirus ornatus*) fase juvenil. *Media Akuatika*. 1 (1): 37-43.
- Moriyama, S., dan Kawauchi, H. 2004. Somatic acceleration of juvenile abalone (*Haliotis discus hannai*) by immersion in and intramuscular injection of recombinant salmon growth hormone. *Aquaculture* 229: 469-478.

- Nelson, E. R., dan Habibi, H. R. 2009. Thyroid receptor subtypes: structure and function in fish. *General and Comparative Endocrinology*. 161 (1): 90-96.
- Ningtias, S. A., Junaidi, M., dan Rahman, I. 2019. Pengaruh pemberian pakan kulit sapi terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih lobster pasir (*Panulirus homarus*). *Jurnal Perikanan*. 9 (2): 144-152
- Nugraha, M. D., Setyowati, D. N., dan Wasposito, S. 2019. Pemberian pakan ikan rucah dengan dosis yang berbeda terhadap performa pertumbuhan lobster pasir (*Panulirus homarus*). *Jurnal Perikanan*. 9 (2): 153-159.
- Nuraini, S., dan Sumiono, B. 2008. Variabel biologi udang barong di Pantai Selatan Pangandaran, Jawa Barat. *Prosiding Seminar Nasional Tahun V Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan UGM*. Yogyakarta.
- Oktaviani, L., Basuki, F., dan Nugroho, R. A. 2017. Pengaruh perendaman hormone tiroksin dengan dosis yang berbeda terhadap daya tetas telur, pertumbuhan, dan kelangsungan hidup larva ikan mas koki (*Carassius auratus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 6 (4): 110-119.
- Petersen, E. H., Jones, C., and Priyambodo, B. 2013. Bioeconomics of spiny lobster farming in Indonesia. *Asian Journal of Agriculture and Development*. 10 (1). 25-39.
- Phillips, B. F., dan Cobs, J. S. 1980. *The Biology and Management of Lobster. Vol. I*. Academic Press. New York. pp 480.
- Phillips, B., dan Matsuda, H. 2011. A global review of spiny lobster aquaculture. Dalam Fotadar, R. K. and B. F. Phillips (Eds). *Recent advances and new species in aquaculture*. Blackwell Publishing Ltd. UK. pp 22-84.
- Pillai, S. M., Verghese, P. U., Ravichandran, dan Roy, A. K. 1987. Effect of thyroxine on growth and moulting in *Penaeus monodon* Fabricius. *Indian Journal of Animal Science*. 57 (3): 241-245.
- Prariska, D., Supriyono, E, Soelistyowati, D. T., Puteri R. E., Sari, S. R., Sa'adah, R., dan Guttifera. 2020. Kelangsungan hidup lobster pasir *Panulirus homarus* yang dipelihara pada sistem resirkulasi. *Jurnal Ilmu Perikanan Air Tawar*. 1(1): 1-7.
- Rihardi, I., Amir, S dan Abidin, Z. 2013. Pertumbuhan lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) pada pemberian pakan dengan frekuensi yang berbeda. *Jurnal Perikanan Unram*. 1 (2): 29-35.
- Robles, C. D. 2007. Lobsters. Dalam Denny, M.W., dan Gaines, S.D. (Eds). *An Encyclopedia of Tidepools and Rocky Shores*. University of California Press. 1: 333-335.

- Romimohtarto, K dan Juwana, S. 2007. *Biologi Laut Ilmu Pengetahuan Tentang Biologi Laut Edisi III*. Djambatan. Jakarta. 500 hal.
- Roustaian, P. dan Gaik, L. A. 2006. Effect of thyroxine immersion on larva survival, growth and postlarvae production of freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii* (de Man). *Aquaculture Research*. 37 (13): 1378-1380.
- Setyono, D. E. D. 2006. Budidaya pembesaran udang karang (*Panulirus* spp.). *Oseana*. 31 (4): 39-48.
- Solanki, Y., Jetani, K.L., Khan, S.I., Kotiya, A.S., Makawana, N.P., dan Rathe, M.A. 2012. Effect of stocking density on growth and survival rate of spiny lobster *Panulirus polyphagus* in cage culture system. *International Journal of Aquatic Science*. 3 (1): 3-14.
- Sudrajat, A. O., Muttaqin, dan Alimuddin, M. 2013. Efektivitas hormon tiroksin dan hormon pertumbuhan rekombinan terhadap pertumbuhan larva ikan patin siam. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 12 (1): 31-39.
- Sukamto, Muryanto, T., dan Kuslani, H. 2017. Teknik identifikasi jenis kelamin lobster berbasis ciri-ciri morfologi. *Buletin Teknik Litkayasa*. 15: 99-102.
- Sutiana, Erlangga, dan Zulfikar. 2017. Pengaruh dosis hormon rGH dan tiroksin dalam pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan koi (*Cyprinus carpio*, L). *Acta Aquatica*. 4 (2): 76-78.
- Suwoyo, S. H., Makmur, dan Tahe, S. 2014. Keragaman hasil panen udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di tambak super intensif. *Seminar Nasional Tahun XI Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan. Rekayasa Budidaya (RB-18)*. 289-297.
- Tripathi, G., dan Verma P. 2003. Differential effects of thyroxine on metabolic enzyme and other macromolecules in a freshwater teleost. *Journal of Experimental Zoology*. 296a: 117-124.
- Verianta, M. 2016. *Jenis Lobster di Pantai Baron Gunung Kidul, Yogyakarta*. (Skripsi). Universitas Atma Jaya. Yogyakarta.
- Williams, K. C. 2007. Nutritional requirements and feeds development for post-larval spiny lobster: a review. *Aquaculture*. 263 (1-4): 1-14.
- World Register of Marine Species. 2021. *Panulirus homarus* (Linnaeus, 1758). <https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=210355>. Diakses pada 29 September 2021.
- WWF-Indonesia. 2015. *Seri Panduan Perikanan Skala Kecil Perikanan Lobster Laut Panduan Penangkapan Dan Penanganan*. WWF-Indonesia. Jakarta Selatan. 38 hal.