

**LAPORAN
PENELITIAN MANDIRI
UNIVERSITAS LAMPUNG**



**PERTUMBUHAN KOMPENSASI LOBSTER (*Panulirus homarus*)
BUDI DAYA DALAM KARAMBA JARING APUNG**

**Dr. Yudha Trinoegraha Adiputra, S.Pi., M.Si.
NIDN 0008077803 SINTA ID 5977651**

**Dr. Agus Setyawan, S.Pi., M.P.
NIDN 0005088402 SINTA ID 5974067**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2021**

HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN DASAR UNIVERSITAS LAMPUNG

Judul Penelitian : Pertumbuhan Kompensasi Lobster (*Panulirus homarus*) Budi Daya dalam Karamba Jaring Apung

Manfaat sosial ekonomi : Mendapatkan lobster konsumsi dengan pakan efisien.

Jenis penelitian : penelitian dasar penelitian terapan
 pengembangan eksperimental

Ketua Peneliti

a. Nama Lengkap : Dr. Yudha Trinoegraha Adiputra, S.Pi., M.Si.
b. NIDN : 0008077803
c. SINTA ID : 5977651
d. Jabatan Fungsional : Lektor
e. Program Studi : Budidaya Perairan
f. Nomor HP : 0878 9926 5901
g. Alamat surel (e-mail) : yudha.trinoegraha@fp.unila.ac.id

Anggota Peneliti

a. Nama Lengkap : Dr. Agus Setyawan, S.Pi., M.P.
b. NIDN : 0005088402
c. SINTA ID : 5974067
d. Program Studi : Budidaya Perairan

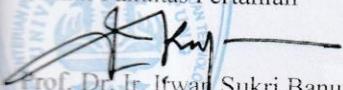
Jumlah mahasiswa yang terlibat : Satu orang
Jumlah alumni yang terlibat : Satu orang
Jumlah staf yang terlibat : Satu orang

Lokasi kegiatan : Desa Hanura, Teluk Pandan, Pesawaran dan Unila, Bandar Lampung

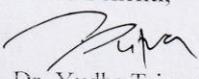
Lama kegiatan : Enam bulan
Biaya penelitian : Rp.5.000.000, - (Lima juta rupiah)
Sumber dana : Mandiri

Bandar Lampung, 8 Nopember 2021

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian


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

Ketua Peneliti,


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

Menyetujui,
Ketua LPPM Universitas Lampung,


Dr. Ir. Lusmeha Afriani, D.E.A.
NIP. 19650510 199303 2-008

DOKUMEN LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT UNIVERSITAS LAMPUNG	
TGL	14-09-2022
NO. INVEN	180 /urub /8 /lppm /2022
JENIS	Penelitian
PARAF	Sr 2

IDENTITAS DAN URAIAN UMUM

1. Judul Penelitian : Pertumbuhan Kompensasi Lobster (*Panulirus homarus*)
Budi Daya dalam Karamba Jaring Apung

2. Tim Peneliti

No.	Nama	Jabatan	Bidang Keahlian	Program Studi	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1.	Dr. Yudha Trinoegraha Adiputra, S.Pi., M.Si.	Ketua	Genetika dan Reproduksi Ikan	Budidaya Perairan	24
3	Dr. Agus Setyawan, S.Pi., M.P.	Anggota 1	Penyakit Ikan	Budidaya Perairan	16

3. Objek Penelitian

Lobster pasir budi daya untuk memperoleh efisiensi penggunaan pakan

4. Masa Pelaksanaan

Mulai : bulan Juni tahun 2021

Berakhir : bulan Oktober tahun 2021

5. Usulan Biaya : Rp.5.000.000, -

6. Lokasi Penelitian : Teluk Hurun, Desa Hanura, Kecamatan Teluk Pandan.
Unila

7. Instansi lainnya yang terlibat:

a. Balai Pengembangan Perikanan Budidaya Laut sebagai mitra kolaborasi budi daya ikan laut di Lampung.

8. Kontribusi mendasar pada suatu bidang ilmu:

Ditemukannya teknik budi daya lobster yang efisien dalam penggunaan pakan untuk memperoleh pertumbuhan lobster pasir yang maksimum dengan pakan yang minimum.

9. Jurnal yang menjadi sasaran:

-

RINGKASAN

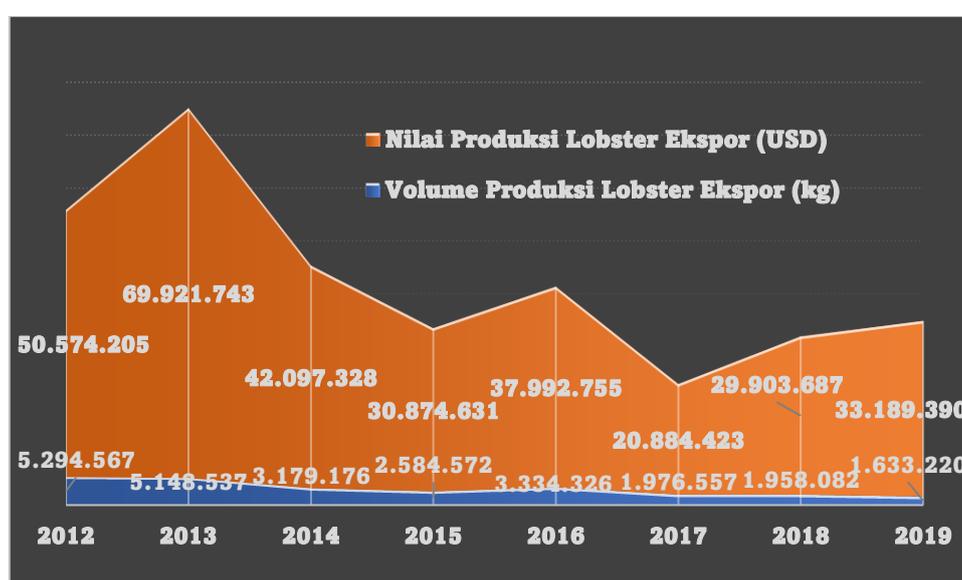
Lobster pasir (*Panulirus homarus*) merupakan jenis lobster yang banyak diekspor dan selama ini diperoleh dari hasil penangkapan. Penggunaan lobster pasir untuk budi daya dapat menggunakan benih bening lobster (benur) atau lobster dengan bobot tubuh <100 g. Pakan yang digunakan terbatas pada penggunaan pakan segar yaitu ikan rucah, kerang bakau atau kerang hijau untuk mengoptimalkan pertumbuhan tetapi akan meningkatkan biaya operasional pembesaran. Efisiensi dalam budi daya lobster mutlak diperlukan agar biaya operasional tidak terlalu besar tetapi memperoleh hasil panen yang optimal. Penelitian terapan ini bertujuan untuk mempelajari manfaat pemuasaan lobster pasir pada pertumbuhan kompensasi pada lobster pasir budi daya. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan perlakuan budi daya lobster pasir dipelihara dengan satu hari makan dan satu hari puasa, dua hari makan satu hari puasa dan dua hari makan dua hari puasa. Lobster pasir dipelihara dengan pemberian pakan segar keong bakau dengan FR 15% berat tubuh selama 60 hari. Parameter yang diukur antara lain pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan spesifik, tingkat kelangsungan hidup, perubahan tingkah laku selama pemuasaan terutama pada individu lobster yang mengalami ganti kulit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan pertumbuhan setiap hari terbaik terjadi pada perlakuan dua hari makan-satu hari puasa selama dua minggu pertama kemudian turun sampai akhir penelitian. Pertumbuhan pada perlakuan satu hari makan dan satu hari puasa atau dua hari makan dan dua hari puasa setelah 30 hari penelitian menunjukkan kenaikan. Biomassa lobster pada perlakuan dua hari makan dan satu hari puasa menunjukkan yang terbaik pada satu bulan pemeliharaan tetapi menurun pada bulan berikutnya. Berbeda dengan dua perlakuan lainnya, biomassa yang awalnya menurun kemudian naik sampai akhir penelitian. Rasio konversi pakan yang paling efisien ditunjukkan oleh perlakuan dua hari makan dan satu hari puasa. Hasil penelitian ini merekomendasikan pemberian pakan efisien dengan manajemen dua hari makan dan satu hari puasa dapat diterapkan dalam budi daya lobster dengan karamba jaring apung. Penelitian ini merupakan penelitian awal dan akan diperdalam oleh mahasiswa pascasarjana UB untuk memperoleh bukti yang lebih mendalam.

Kata kunci: budi daya, efisiensi pakan, lobster pasir, satu hari makan-satu hari puasa, pertumbuhan kompensasi

BAB 1. LATAR BELAKANG

1.1 Latar Belakang

Sektor kelautan dan perikanan merupakan salah satu sektor yang diandalkan untuk mendapatkan devisa pada pembangunan nasional. Kontribusi devisa sektor perikanan tahun 2018 terhadap produk domestik bruto (PDB) subsektor pertanian sebesar 2,60 persen (KKP, 2019). Kontribusi devisa tersebut salah satunya berasal dari komoditas andalan yaitu lobster (*Panulirus spp.*) yang tersebar dipulau-pulau nusantara. Fluktuasi produksi lobster terjadi sejak tahun 2012-2019 yang disebabkan karena makin sedikitnya populasi lobster dialam (Gambar 1).

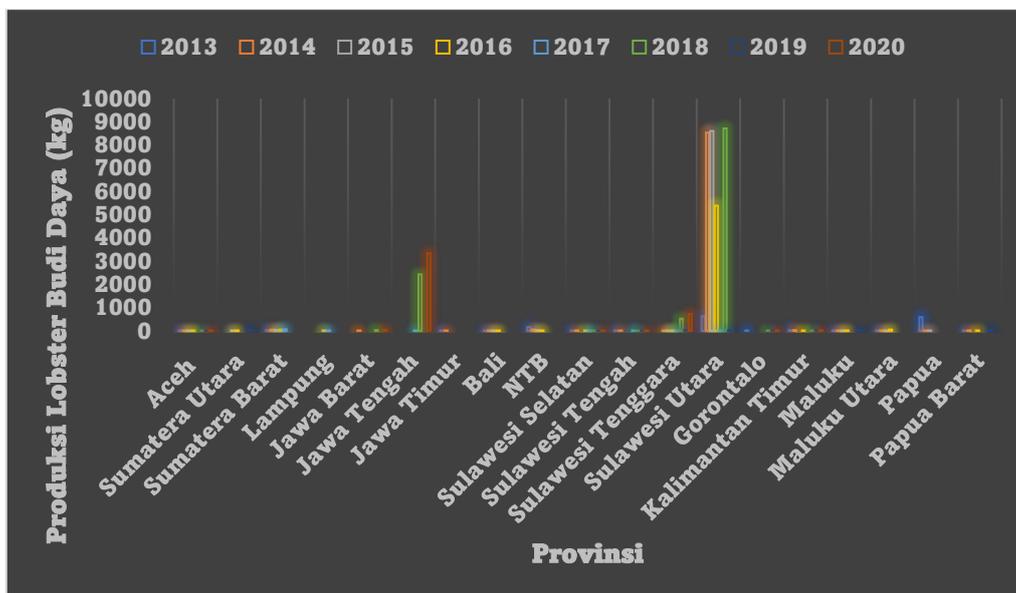


Gambar 1. Volume dan nilai produksi lobster Indonesia 2012-2019 (KKP, 2021).

Lobster merupakan salah satu komoditi unggulan yang bernilai ekonomis tinggi, sehingga menjadi salah satu target tangkapan nelayan. Ekspor lobster seiring berjalannya waktu permintaan akan lobster tidak hanya untuk keperluan konsumsi saja, akan tetapi juga mencakup benih bening lobster (*puerulus*) yang digunakan untuk keperluan budidaya (Witomo dan Nurlaili, 2015). Menurut Furqan (2017), produksi lobster dunia termasuk Indonesia sampai saat ini masih sangat tergantung dari pasokan alam, baik benih maupun ukuran konsumsi. Tingginya permintaan dan harga benih lobster dikhawatirkan akan mengancam keberlanjutan sumber daya lobster. Oleh karena itu pemerintah membatasi ukuran penangkapan lobster dengan mengeluarkan PERMEN KP No.17/2021 tentang Larangan Penangkapan dan/atau Pengeluaran Lobster (*Panulirus spp.*). Salah satu pasal dalam kebijakan tersebut menjelaskan pelarangan penangkapan dan pengeluaran lobster (*Panulirus spp.*) dengan ukuran tertentu.

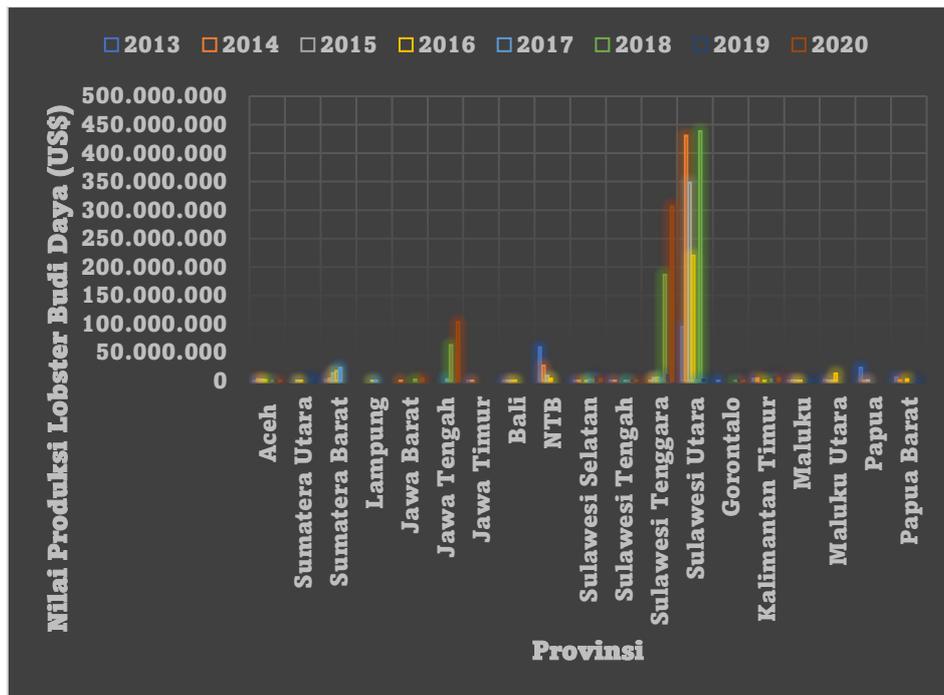
Lobster pasir (*Panulirus homarus*) merupakan jenis lobster yang banyak diekspor dan selama ini diperoleh dari hasil penangkapan. Penggunaan lobster pasir untuk budi daya harus menggunakan benih dengan bobot tubuh >150 g dan penggunaan pakan yang terbatas pada penggunaan pakan segar yaitu ikan rucah, kerang bakau atau kerang hijau untuk mengoptimalkan pertumbuhan tetapi akan meningkatkan biaya operasional pembesaran. Efisiensi dalam budi daya lobster mutlak diperlukan agar biaya operasional tidak terlalu besar tetapi memperoleh hasil panen yang optimal.

Terdapat 19 provinsi di Indonesia yang memproduksi lobster dengan Sulawesi Utara sebagai produsen tertinggi diikuti oleh Jawa Tengah. Sementara provinsi-provinsi lainnya masih memproduksi dalam jumlah yang relatif kecil sehingga perlu ditingkatkan produktivitasnya mengingat setiap daerah memiliki potensi sumber daya puerulus yang relatif sama (Gambar 2).



Gambar 2. Produksi lobster budi daya di 19 provinsi di Indonesia (KKP, 2021).

Nilai produksi lobster budi daya yang tinggi pada provinsi unggulan diantaranya Sulawesi Utara, Jawa Tengah, Nusa Tenggara Barat dan Sumatera Barat (Gambar 3). Budi daya ini dilakukan dengan berbagai metode dengan menyesuaikan kemampuan petani ikan. Tentu saja, dengan teknologi tradisional hasil produksi juga kecil sehingga menghasilkan nilai produksi yang minim (kecil) karena berkorelasi positif. Perlunya stimulasi dan dukungan agar di provinsi lain yang produksi dan nilai produksinya masih rendah agar naik produktivitasnya diantaranya dengan cara budi daya lobster yang efisien dalam penggunaan pakan dan manajemen pakan yang baik.



Gambar 3. Nilai produksi lobster budi daya di 19 provinsi di Indonesia (KKP, 2021).

1.2 Permasalahan

Budi daya lobster pasir telah dilakukan tetapi masih menggunakan pakan segar yang memerlukan efisiensi selama pemeliharaan. Efisiensi tersebut termasuk penggunaan pakan yang sedikit tetapi menghasilkan pertumbuhan yang maksimal yang hanya dapat dilakukan dengan pertumbuhan kompensasi dimana lobster tetap tumbuh optimal dengan pakan yang minimal.

1.3 Tujuan Khusus

Penelitian terapan ini bertujuan untuk mempelajari manfaat pemuasaan lobster pasir pada pertumbuhan kompensasi pada lobster pasir budi daya.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Budi Daya Lobster

Budi daya lobster pasir di Indonesia belum berkembang karena tidak didukung oleh teknologi budi daya yang mapan. Untuk memenuhi konsumsi masyarakat yang terus meningkat, kebutuhan lobster pasir tetap mengandalkan tangkapan alam sehingga jumlahnya di alam semakin berkurang. Pembesaran lobster yang telah berhasil dilakukan di negara lain menggunakan benih dari alam yang diseleksi dengan keunggulan kesehatan dan kebugaran saat diperoleh dari nelayan atau pasar ikan hidup (Hall *et al.*, 2013). Lobster pada kondisi tersebut harus dipelihara dengan tujuan untuk mencapai bobot tubuh yang cukup dan kematangan gonad sebagai induk yang reproduktif untuk pembenihan (Phillips and Matsuda, 2011). Lobster pasir yang tersedia pada musim tangkap di perairan Pesisir Barat dan Tanggamus, Provinsi Lampung adalah lobster pasir yang berukuran kecil dengan bobot antara 100-200 g yang memerlukan manipulasi lingkungan dan nutrisi jika digunakan sebagai induk pemula dalam pembenihan (Adiputra *et al.*, 2018a).

Pembesaran dan pembenihan merupakan inti kegiatan budi daya perikanan. Pada pembenihan krustasea yang lengkap dan tertutup dimulai dengan memelihara calon-calon induk untuk diseleksi menjadi induk yang akan dipijahkan (Hall *et al.*, 2013). Pemeliharaan calon-calon induk ini menjadi dasar kegiatan pembenihan sehingga calon-calon induk harus juga diseleksi setelah dibesarkan terlebih dahulu sehingga memiliki bobot tubuh dan umur yang cukup. Pemeliharaan calon-calon induk dari alam mutlak memerlukan manipulasi untuk memastikan matangnya gonad yang tidak hanya bergantung pada pakan yang diberikan selama dipelihara (Waddington *et al.*, 2005) dan juga pengaruh sinyal lingkungan seperti fotoperiodisitas dan suhu (Matsuda *et al.*, 2002).

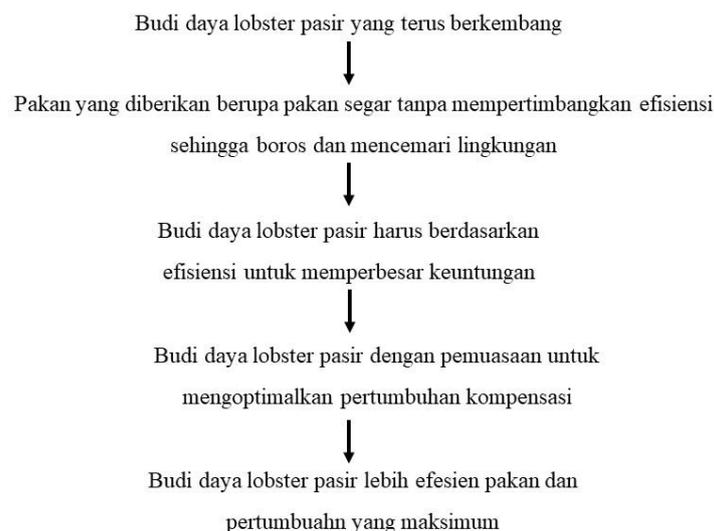
Kunci pada efisiensi reproduksi krustasea selalu terhubung dengan dua faktor penting, yaitu faktor eksternal dan internal (Harlioğlu and Farhadi, 2017). Faktor eksternal yang penting antara lain pakan larva yang berkualitas dengan komposisi lemak, fosfolipid, asam lemak tak jenuh ganda, protein, dan asam amino yang sesuai. Kemudian sebagai tambahan faktor eksternal di antaranya kepadatan, suhu, dan fotoperiodisitas. Faktor internal yang penting di antaranya adalah hormon-hormon endogenik. Penetasan telur dan pemeliharaan larva lobster pasir selanjutnya akan menjadi penentu keberhasilan lengkapnya teknologi pembenihan lobster pasir sehingga masyarakat dapat menggunakannya tanpa keraguan.

2.2 Hasil Penelitian Sebelumnya

Hasil penelitian sebelumnya yang telah berhasil dilakukan adalah budi daya (pembesaran) lobster pasir jantan dengan induksi hormon tiroksin untuk mempercepat pertumbuhan dan pematangan gonad (Adiputra *et al.*, 2020). Teknik pembesaran lobster pasir yang dikembangkan menggunakan wadah pemeliharaan berupa bak fiber dan pakan daging cumi-cumi dan daging ikan. Saat ini sedang dilaksanakan pembesaran lobster pasir dalam wadah pemeliharaan karamba jaring apung yang berlangsung sejak Desember 2020 dengan menggunakan pakan ikan rucah dan kerang bakau.

2.2 Peta jalan (*road map*) penelitian secara utuh

Peta jalan penelitian disusun untuk mencermati jalannya penelitian terhadap kebutuhan lobster pasir konsumsi dimasa mendatang (Gambar 1). Penelitian ini akan sangat membantu pengembangan pembesaran lobster pasir dan dapat menjadi model untuk pengembangan jenis lobster lainnya yang dimiliki oleh Indonesia. Aspek pembesaran lobster yang diteliti dalam penelitian ini meliputi dua aspek utama yaitu pembesaran lobster dan efisiensi pakan lobster pasir yang dapat digunakan dalam pembesaran yang merupakan cakupan penelitian yang besar dan berkelanjutan serta membutuhkan intensitas keilmuan yang konsisten selain penyediaan sarana dan prasarana yang memadai.



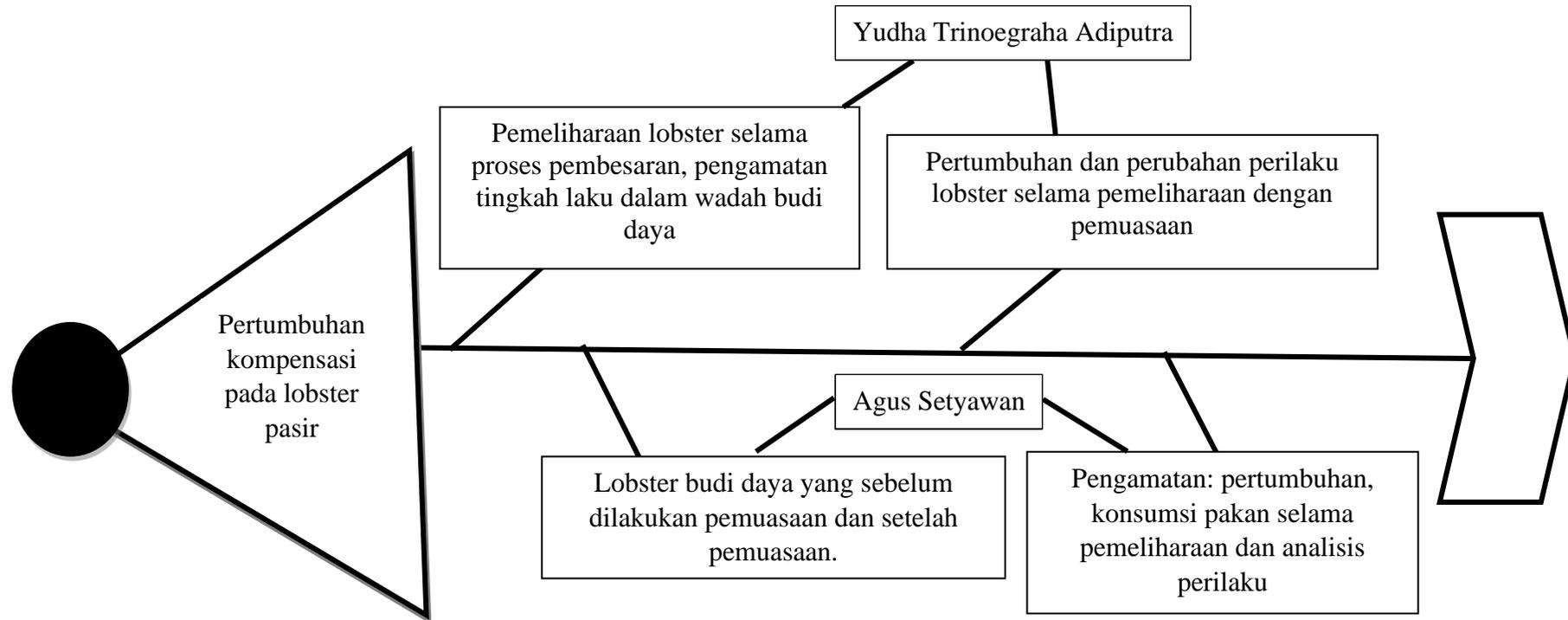
Gambar 4. Peta jalan (*road map*) penelitian yang diusulkan secara utuh

2.3 Kontribusi penelitian yang akan dihasilkan

Kontribusi penelitian akan sangat membantu pengembangan ilmu pengetahuan tentang pembesaran lobster pasir. Selain itu, pada pengembangan teknis tentang budi daya lobster hasil penelitian ini akan banyak memunculkan inovasi baru yang dapat diterapkan oleh masyarakat luas yang memperhatikan lobster merupakan komoditas yang menjanjikan untuk dikembangkan secara ekonomi. Peneliti dan petani lobster diseluruh Indonesia akan sangat terbantu dengan keluaran hasil penelitian ini berupa teknik dasar pemeliharaan lobster sampai menjadi lobster konsumsi sehingga dapat menjadi pemicu munculnya inovasi lain yang lebih baik dimasa depan.

BAB 3. METODE

3.1 Bagan penelitian dan Personil Penanggung Jawab



Gambar 5. Bagan tulang ikan penelitian dan personil penanggung jawab.

3.2 Lokasi penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan di karamba jaring apung lobster yang memiliki fasilitas untuk budi daya lobster relatif lengkap. Lobster pasir jantan dan betina akan diperoleh dari pedagang pengumpul lobster di Kuala Krui di Kabupaten Pesisir Barat Provinsi Lampung. Jarak tempuh antara lokasi asal lobster pasir dan lokasi penelitian adalah >120 km dan membutuhkan waktu tempuh 8-9 jam perjalanan darat.

3.3 Indikator capaian yang terukur

Indikator penelitian yang dapat diukur direncanakan sebagai tolok ukur keberhasilan penelitian yang dilaksanakan secara bertahap.

<u>Tahapan pelaksanaan</u>	<u>Indikator</u>
Pembelian lobster pasir muda.	Diperolehnya lobster pasir yang berkualitas baik dan sehat.
Adaptasi lobster pasir terhadap pakan dan wadah pemeliharaan.	Dapat lobster pasir yang siap digunakan untuk penelitian.
Pemeliharaan lobster pasir dengan pemuaasaan sesuai perlakuan.	Pengambilan contoh pertumbuhan dan perilaku lobster.
Pengamatan: pertumbuhan, kemampuan konsumsi pakan, parameter kualitas lobster	Lobster yang dipelihara tidak mati dan bertahan hidup serta tumbuh cepat dengan pemuaasaan.
Penulisan laporan dan publikasi	Laporan ditulis tepat waktu dan publikasi dapat diperoleh dengan mengirimkan pada jurnal.

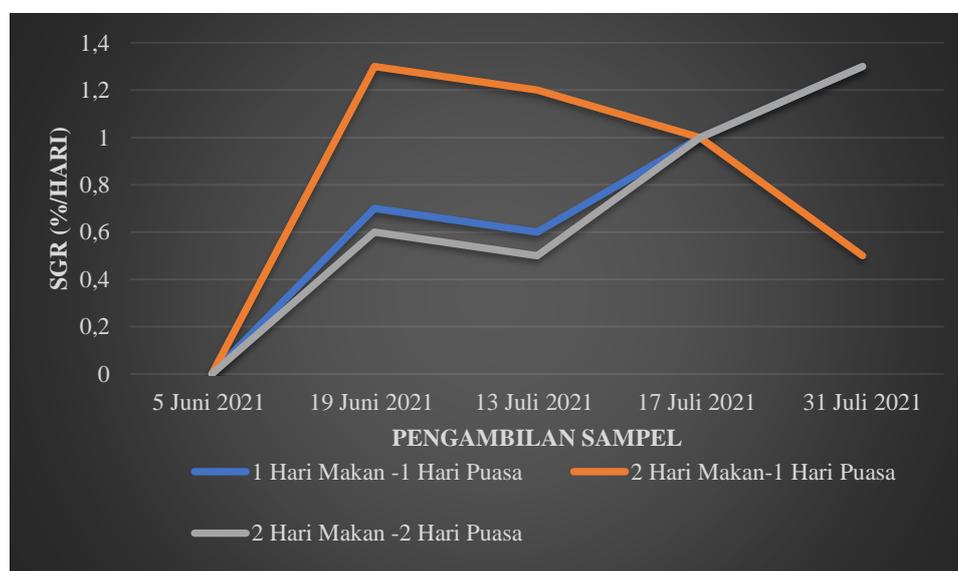
Rancangan percobaan yang digunakan dengan perlakuan budi daya lobster pasir dipelihara dengan satu hari makan dan satu hari puasa, dua hari makan satu hari puasa dan dua hari makan dua hari puasa. Lobster pasir dipelihara dengan pemberian pakan segar keong bakau dengan FR 15% berat tubuh selama dua bulan.

Parameter penelitian yang diukur antara lain pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan spesifik, tingkat kelangsungan hidup, perubahan tingkah laku selama pemuaasaan terutama pada individu lobster yang mengalami ganti kulit. Data yang terukur dianalisis secara kuantitatif untuk mengetahui persentase pemberian pasir kuarsa yang optimum.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan pertumbuhan setiap hari terbaik terjadi pada perlakuan dua hari makan-satu hari puasa selama dua minggu pertama kemudian turun sampai akhir penelitian. Pertumbuhan pada perlakuan satu hari makan dan satu hari puasa atau dua hari makan dan dua hari puasa setelah 30 hari penelitian menunjukkan kenaikan sehingga dapat dikatakan pola pertumbuhan kompensasi akan lebih optimal dengan kedua perlakuan ini yaitu pada dua minggu pertama pemeliharaan menggunakan rezim pakan dua hari makan-satu hari puasa dan dilanjutkan dengan rezim pakan satu hari makan-satu hari puasa. Perlakuan dua hari makan-dua hari puasa tidak direkomendasikan karena menunjukkan pola yang tidak sinkron pada satu bulan pemeliharaan awal dan paling buruk performa laju pertumbuhan hariannya dibandingkan perlakuan satu hari makan-satu hari puasa (Gambar 7).

Hasil ini menunjukkan bahwa pertumbuhan kompensasi juga ditunjukkan oleh lobster yang dipelihara dengan menggunakan pakan segar asal kekerangan. Pakan segar tersebut dapat dimanfaatkan dengan optimal agar pertumbuhan harian lobster berjalan lebih optimal pada saat lobster diberi makan dan pada kondisi puasa.



Gambar 6. Laju pertumbuhan harian (SGR) (%/hari) lobster pasir (*Panulirus homarus*) dengan pemuasaan pakan berbeda.



Gambar 7. Biomassa (gram) lobster pasir (*Panulirus homarus*) dengan pemuasaan pakan berbeda.

Biomassa lobster pada perlakuan dua hari makan dan satu hari puasa menunjukkan yang terbaik pada satu bulan pemeliharaan tetapi menurun pada bulan berikutnya. Berbeda dengan dua perlakuan lainnya, biomassa yang awalnya menurun kemudian naik sampai akhir penelitian (Gambar 8). Hal ini menunjukkan bahwa biomassa lobster budi daya dalam karamba jaring apung mengalami peningkatan dengan mengikuti pola dua mingguan. Pola peningkatan biomasa ini merupakan temuan pertama yang menerangkan bahwa pertumbuhan kompensasi dapat optimal dengan penerapan rezim pakan yang berbeda.

Perlu dilakukan riset lanjutan apakah pola pertumbuhan ini memiliki konsistensi dengan melakukan budi daya dengan waktu yang lebih lama dengan mengharapkan pola pertumbuhan ini konsisten. Meskipun banyak faktor yang akan menghambat dan mendukung seperti kualitas pakan, kualitas air dilingkungan budi daya dan adanya infeksi penyakit karena lobster dipelihara pada lingkungan yang terbuka.



Gambar 8. Rasio konversi pakan lobster pasir (*Panulirus homarus*) dengan pemuasaan pakan berbeda.

Rasio konversi pakan (FCR) yang paling efisien ditunjukkan oleh perlakuan dua hari makan dan satu hari puasa. Kemudian diikuti oleh perlakuan satu hari makan-satu hari puasa. Perlakuan yang paling besar rasio konversi pakannya adalah perlakuan dua hari makan-dua hari puasa (Gambar 9).

Rasio konversi pakan merupakan salah satu parameter indikator apakah bisnis budi daya ikan efisien atau tidak efisien. Mengingat bahwa, lebih dari 50% komponen biaya produksi bisnis budi daya ikan dikeluarkan untuk penyediaan pakan. Budi daya lobster yang memerlukan pakan segar terutama dari kekerangan, moluska dan ikan segar akan membutuhkan biaya yang besar karena semua pakan tersebut dihitung dalam bentuk segar dan kandungan air yang tinggi sehingga FCR yang dihitung adalah dalam kondisi basah.

Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pakan segar yang efisien mutlak dianjurkan dalam budi daya lobster. Salah satu yang dapat dilakukan adalah dengan mengandalkan pertumbuhan kompensasi dari lobster yang dipelihara setelah pakan digunakan sebagai materi metabolisme basal yaitu mendahulukan proses metabolisme untuk perbaikan sel yang rusak, mendukung kinerja fisiologis dan yang terakhir baru digunakan untuk pertumbuhan.

Hasil penelitian ini merekomendasikan pemberian pakan efisien dengan manajemen dua hari makan dan satu hari puasa dapat diterapkan dalam budi daya lobster dengan karamba jaring apung. Penelitian ini merupakan penelitian awal dan akan diperdalam oleh mahasiswa pascasarjana UB untuk memperoleh bukti yang lebih mendalam.

BAB 5. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Pemberian pakan efisien dengan manajemen dua hari makan dan satu hari puasa dapat diterapkan dalam budi daya lobster dengan karamba jaring apung.

5.2 Saran

Perlunya dilakukan penelitian dalam skala lebih besar untuk mengetahui pola yang konsisten dari pertumbuhan kompensasi (*compensatory growth*) dari lobster pasir budi daya dalam periode waktu yang Panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiputra YT, Hudaidah S, Brite M, Saputra AB, Halim DNA, Firmansyah. 2018a. Pengembangan perikanan lobster di Provinsi Lampung. *Jurnal Inovasi Pembangunan* 6: 49-59.
- Adiputra YT, Zairin Jr. M, Suprayudi, MA, Manalu W, Widanarni. 2018b. Pemijahan Induk, Profil Kolesterol dan Asam Lemak Telur Lobster Pasir (*Panulirus homarus*) Hasil Budidaya. *Jurnal Riset Akuakultur* 13 (3): 219-227.
- Adiputra YT, Zairin Jr. M, Suprayudi, MA, Manalu W, Widanarni. 2018c. Identification of Steroid Hormones and Fatty Acids during Gonadal Maturation of Spiny Lobster *Panulirus homarus*. *Invertebrate Reproduction and Development* 63: 77-87 .
- Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan (DJPPHP). 2013. Statistik Ekspor Hasil Perikanan Menurut Komoditi, Provinsi dan Pelabuhan Asal Ekspor. Pusat Data, Statistik dan Informasi Sekretariat Jenderal, Kementerian Kelautan dan Perikanan. Indonesia. Jakarta. hlm 1-1349.
- Furqan, F., T.W. Nurani, E.S. Wiyono & D.A. Soeboer. 2017. Tingkat pemahaman nelayan terkait dengan kebijakan pelarangan penangkapan benih lobster *Panulirus* spp. di Palabuhanratu. *Albacore*. 1 (3): 297-308
- Hall MR, Kenway M, Salmon M, Francis D, Goulden EF, Høj L. 2013. Palinurid lobster larval rearing for closed-cycle hatchery production. Di dalam: Allan G, Burnell G, editor. *Advances in Aquaculture Hatchery Technology*. Inggris. Woodhead Publishing. hlm 1-645.
- Harlioğlu MM, Farhadi A. 2017. Factors affecting the reproductive efficiency in crayfish: implications for aquaculture. *Aquaculture Research* 48:1983-1997.
- Kelautan dan Perikanan dalam Angka (KPDA). 2014. Pusat Data, Statistik dan Informasi. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta. hlm 1-301.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2019. Kelautan dan Perikanan dalam Angka Tahun 2019. Pusat Data, Statistika dan Ekonomi Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2021. Statistik Kelautan dan Perikanan. <https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=eksim&i=211#panel-footer>. Diakses 7 Nopember 2021 pukul 22.00 wib.
- Matsuda H, Takenouchi T, Yamakawa T. 2002. Effects of photoperiod and temperature on ovarian development and spawning of the Japanese spiny lobster *Panulirus japonicus*. *Aquaculture* 205:385-398.
- Pereira G, Josupeit H. 2017. The World Lobster Market. Food and Agriculture Organization of The United Nations. Rome. hlm 1-41.
- Phillips B, Matsuda H. 2011. A global review of spiny lobster aquaculture. Di dalam: Fotedar RK, Phillips BF, editor. *Recent Advances and New Species in Aquaculture*. Inggris. Blackwell Publishing. hlm 1-397.

- Rogers PP, Barnard R, Johnston M. 2010. Lobster aquaculture a commercial reality: A review. *J. Mar. Biol. Ass. India* 52:327-335.
- Waddington K, Melville-Smith R, Walker D, Knott B. 2005. Effect of reproductive state and sex on movement and food consumption of western rock lobster (*Panulirus cygnus*) in a tank environment. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 39:365-372.
- Williams AB. 1986. Lobsters-identification, world distribution, and U.S. trade. *Marine Fisheries Review* 48: 1-32.
- Witomo, C.M & N. Nurlaili. 2015. Strategi keberlanjutan pengelolaan benih lobster di Perairan Lombok. *Jurnal Kebijakan Sosek KP*. 5 (1): 11-18.