

PENGEMBANGAN PERIKANAN LOBSTER DI PROVINSI LAMPUNG

SPINY LOBSTERS FISHERIES DEVELOPMENT IN LAMPUNG PROVINCE

Yudha Adiputra¹, Siti Hudaidah², Margie Brite³, Andhika Bayu Saputra⁴, Dede Nur Abdul Halim⁵, Firmansyah⁶

^{1,2}Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

³Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung

^{4,5,6}Alumni Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

E-mail : yudha_adiputra@yahoo.com

Dikirim 20 Februari 2018 Direvisi 14 Maret 2018 Disetujui 26 Maret 2018

Abstrak : Perikanan lobster di Provinsi Lampung telah dilakukan sejak tahun 1980-an dengan kegiatan perikanan tangkap yang dilakukan oleh nelayan dan dijual pada pedagang pengumpul lokal. Studi tentang perikanan lobster di Provinsi Lampung masih terbatas, sehingga masih banyak fakta secara biologis dan sosial ekonomi dapat dikembangkan yang tujuannya dapat membantu pembangunan perikanan lobster dimasa mendatang. Penelitian dilakukan dengan survei pada nelayan dan pedagang pengumpul lobster di Kabupaten Pesisir Barat pada Agustus sampai dengan Desember 2016. Hasil survei menunjukkan bahwa kegiatan penangkapan lobster tidak mengalami perkembangan yang pesat tetapi menunjukkan penurunan volume tangkap dengan makin berkurangnya jenis lobster yang berharga tinggi dan ukuran yang semakin kecil. Perlu dikembangkan perikanan lobster tidak hanya perikanan tangkap yang perlu dibatasi kuota penangkapannya tetapi juga perikanan budidaya untuk mengantisipasi peningkatan konsumsi dan perlindungan stok alam dengan pelepasliaran yang berpijak pada bidang biologi perikanan. Peta jalan kegiatan penelitian perikanan tangkap dan budidaya lobster yang dapat dikembangkan pada jangka pendek dan jangka panjang telah disusun agar menjadi rujukan oleh masyarakat luas untuk pembangunan perikanan lobster lebih khusus lagi pada kajian fisiologi reproduksi. Terkait dengan pelarangan penangkapan lobster ukuran kecil dan lobster bertelur, penjualan puerulus dan lobster konsumsi juga dibahas dalam tulisan ini.

Kata kunci : lobster, krui, perikanan tangkap, perikanan budidaya, peta jalan

Abstract : *Spiny lobster fisheries in Lampung Province Indonesia has been developed since 1980. Local fisherman caught and sold spiny lobsters to local dealers before marketed to consumers. Only limited studies has been recorded about spiny lobsters fisheries, in particular for biology and social-economics aspects those may support spiny lobster development in the future. This study conducted in August until December 2016 with indepth survey to several local lobsters fisherman and dealer. This study showed, spiny lobster fisheries not developed rapidly. More over, decreased volume with limited valuable species and small size spiny lobster found in catch season. It is need to develop lobster fisheries not only limited to caught but also aquaculture. Spiny lobsters also need to develop to advances knowledge to support increasing demand and conserve their resources with stocks enhancing within lobsters biology relevances. Road maps were develop for short and long terms research as a guidelines for public to follow in particular for reproductive physiology. This paper also discuss about not allowing for puerulus and egg berried female catch and sold regulations and their effect to spiny lobster fisherman.*

Keywords : *spiny lobsters, krui, fisheries, aquaculture, road map*

PENDAHULUAN

Provinsi Lampung telah dikenal oleh masyarakat luas sebagai sentra produksi komoditas perikanan dengan harga jual tinggi seperti udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dan ikan-ikan kerapu (*Epinephelus* sp., *Cromileptes altivelis*)

yang merupakan hasil budidaya dan tidak lagi tergantung oleh penangkapan. Beberapa tahun ini, hanya udang vaname yang produksinya konsisten, sedangkan produksi ikan-ikan kerapu produksinya turun dan naik karena infeksi penyakit virus dan pemasaran yang terbatas sehingga produksi tidak optimal. Selain

beberapa komoditas laut diatas, Lampung juga memiliki potensi komoditas perikanan laut yang perlu dikembangkan diantaranya lobster (*Panulirus*). Lobster di Provinsi Lampung, tidak terbatas dapat ditangkap di wilayah perairan Kabupaten Tanggamus sampai Kabupaten Pesisir Barat tetapi juga di Teluk Lampung yang mencakup wilayah Kabupaten Lampung Selatan, Kota Bandar Lampung dan Kabupaten Pesawaran masih sering tertangkap oleh nelayan dengan jumlah yang tidak banyak. Perikanan lobster di Provinsi Lampung merupakan salah satu pusat ekonomi nelayan di Kabupaten Tanggamus dan Pesisir Barat tetapi belum banyak dikaji sehingga masyarakat belum memahami dan pemerintah belum memberikan perhatian yang lebih untuk pembangunannya yang berkelanjutan. Studi perikanan lobster di Provinsi Lampung sangat sedikit diteliti sehingga masih banyak fakta secara biologis dan sosial ekonomi dapat dikembangkan yang tujuannya dapat membantu pembangunan perikanan lobster dimasa mendatang. Studi ini dilakukan untuk memberikan deskripsi tentang pengembangan perikanan lobster yang saat ini terus dilakukan untuk mengantisipasi perkembangan ilmu dan teknologi serta mengakomodasi kebutuhan masyarakat luas.

METODOLOGI

Penelitian dilakukan pada Agustus sampai Desember 2016 dengan metode survei pada nelayan-nelayan penangkap lobster dan pedagang pengumpul lobster di Kabupaten Pesisir Barat. Survei dilakukan untuk mengidentifikasi jenis-jenis lobster yang diperoleh nelayan, metode dan musim penangkapan dan volume penangkapannya. Pada pedagang pengumpul diteliti jenis-jenis lobster yang ditangkap, perbandingan jenis kelamin dan diskusi tentang perkembangan perikanan tangkap lobster sejak awal dilakukan dan efek pelarangan penangkapan dan

penjualan lobster oleh pemerintah bagi nelayan dan pedagang lobster.

Hasil survei kemudian disusun menjadi data yang dibahas menurut permasalahan yang berkembang kemudian disusun menjadi peta jalan (*road map*) perikanan tangkap dan budidaya lobster berpijak pada kajian biologi lobster. Potensi penelitian dalam peta jalan dikembangkan dalam jangka pendek dan jangka panjang. Terutama untuk perikanan budidaya fokus pada bidang fisiologi reproduksi dikembangkan keterkaitan penelitian-penelitian yang dapat dilaksanakan. Terbatasnya survei hanya pada wilayah Kabupaten Pesisir Barat karena pada saat penelitian tidak terjadi musim penangkapan di Kabupaten Tanggamus.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perikanan Tangkap Lobster

Perikanan tangkap lobster di Provinsi Lampung hanya terkonsentrasi di dua kabupaten yang berbatasan langsung dengan Samudera Hindia yaitu Kabupaten Tanggamus dan Kabupaten Pesisir Barat meskipun sampai saat ini produksi penangkapan lobster tersebut tidak tercatat dengan baik. Wilayah perairan Kabupaten Tanggamus dan Pesisir Barat memiliki potensi sumber daya lobster yang tinggi karena didominasi oleh terumbu karang dan lingkungan perairan dengan kedalaman antara 100-200 m sehingga menjadi habitat yang sesuai untuk lobster (Pratiwi, 2013).

Kegiatan penangkapan lobster di Kabupaten Pesisir Barat telah berlangsung sejak tahun 1980-an karena permintaan konsumsi yang tinggi. Krui menjadi sentra perdagangan lobster yang merupakan pusat jual-beli lobster oleh nelayan dan pedagang pengumpul. Terdapat 2 pedagang pengumpul lobster di Krui, tetapi pada saat studi ini berlangsung, hanya 1 orang yang aktif memperjualbelikan lobster setiap hari dan 1 orang pedagang pengumpul bersifat temporer, hanya pada saat panen raya lobster dimana hasil

tangkapan nelayan berlimpah maka aktivitas jual-beli dilakukan. Pedagang pengumpul lobster di Krui yang aktif, juga menerima lobster dari Tanggamus bahkan dari perairan Bentihung, Kabupaten Kaur di Provinsi Bengkulu.

Konsumsi lobster hasil tangkapan nelayan di Krui cukup besar. Konsumen terbesar adalah pedagang besar yang memasok restoran *sea food* atau hotel. Konsumen lainnya berasal dari tempat-tempat wisata lokal. Sejak terkenalnya pantai-pantai di Pesisir Barat sebagai tempat wisata banyak wisatawan domestik dan asing yang berkunjung dan memilih lobster sebagai menu makanan selama berwisata selain ikan marlin atau setuhuk. Konsumen lobster lainnya masyarakat sekitar yang membeli lobster sebagai buah tangan untuk kerabat, untuk hajatan atau lauk pauk sehari-hari. Harga jual untuk perkilo lobster cukup tinggi (>Rp. 150.000/kg-300.000/kg) dengan bervariasi tergantung ukuran, spesies dan jumlah lobster yang tersedia.

Perikanan tangkap lobster dimulai oleh aktivitas nelayan lobster yang menangkap lobster dengan *trammel net*. Jaring tersebut

dipasang diatas batu karang sebagai perangkap. Lobster yang berjalan diatas jaring akan terperangkap dan sulit untuk melepaskan diri. Tim Perikanan-WWF (2015) menyatakan bahwa *trammel net* merupakan alat tangkap yang tidak selektif tetapi efektif untuk menangkap lobster karena luasan cakupan tangkapan yang luas. Nelayan biasanya memasang jaring pada sore/malam hari dan jaring diangkat kembali keesokan harinya dan lebih banyak pada dini atau pagi hari untuk mencegah lobster yang tertangkap dalam kondisi mati yang menyebabkan harga turun. Jenis lobster yang diperoleh nelayan beragam jenis dan ukurannya. Hasil diskusi dan pengamatan, lobster pasir (*Panulirus homarus*) dan lobster batu (*P.penicillatus*) merupakan jenis yang mendominasi ditangkap (Gambar 1). Jenis lain seperti lobster mutiara (*P.ornatus*), lobster batik (*P.longipes*) dan lobster bambu (*P.versicolor*) juga ditangkap tetapi dalam jumlah yang lebih sedikit. Kelima spesies tersebut merupakan jenis lobster yang umum terdapat di Indonesia menurut Pratiwi (2008); Tim Perikanan-WWF (2015)



Gambar 1. Lobster batu (*Panulirus penicillatus*) merupakan spesies yang mendominasi hasil tangkapan nelayan di Krui, Pesisir Barat.

Nelayan dan pedagang pengumpul sepatat, telah terjadi penurunan jumlah dan ukuran lobster yang dapat ditangkap. Selain itu, jenis-jenis yang berharga tinggi seperti lobster mutiara juga sulit diperoleh yang kemungkinan telah mengalami penurunan populasi. Sebagai tambahan informasi, pada akhir tahun 2017, jenis lobster batu banyak ditangkap di perairan Pesisir Barat tetapi lobster pasir banyak ditangkap di perairan Tanggamus. Hasil pengamatan dari lobster hasil tangkapan nelayan dan

bak-bak penampung milik pedagang pengumpul lobster menunjukkan bahwa perbandingan (rasio) antara lobster jantan dan betina masih berimbang yang menunjukkan masih besarnya populasi lobster sehingga reproduksi secara alamiah didukung oleh lingkungan laut yang baik (Gambar 2). Ukuran lobster yang ditangkap oleh nelayan juga bervariasi dan oleh pedagang pengumpul kemudian dipisahkan menurut ukuran sebelum dibeli oleh konsumen



Gambar 2. Identifikasi spesies dan jenis kelamin lobster yang ditangkap oleh nelayan dan dijual kepada pedagang pengumpul.

Hasil diskusi juga menemukan diluar musim tangkapan, dirasakan semakin sedikit lobster yang dapat ditangkap dan ukurannya semakin kecil. Musim tangkapan lobster juga bergeser setiap tahun, pada tahun 2016 Februari-April adalah puncak musim penangkapan dan akhir tahun (Oktober-Desember) saat musim angin barat, nelayan tidak berani menangkap lobster karena ombak dan arus air laut yang kuat. Kajian tentang perikanan tangkap lobster di Provinsi Lampung sangat minim dilakukan. Tidak ada kajian secara mendalam tentang potensi sumber daya lobster, potensi lestari untuk penangkapannya sehingga sulit

untuk pembuat kebijakan seperti Dinas Kelautan dan Perikanan di tingkat lokal, provinsi atau pusat untuk membuat kebijakan yang baik dan mendukung perikanan tangkap lobster.

Dua peraturan penting untuk melindungi lobster telah dikeluarkan oleh pemerintah yaitu Permen KKP No.1 tahun 2015 tentang pelarangan penangkapan lobster dalam kondisi bertelur dan panjang karapas minimal lobster yang dapat ditangkap adalah >8 cm dan Permen KKP No.56 tahun 2016 tentang larangan penangkapan dan/atau pengeluaran lobster dari wilayah negara Republik Indonesia. Kedua peraturan menteri tersebut belum

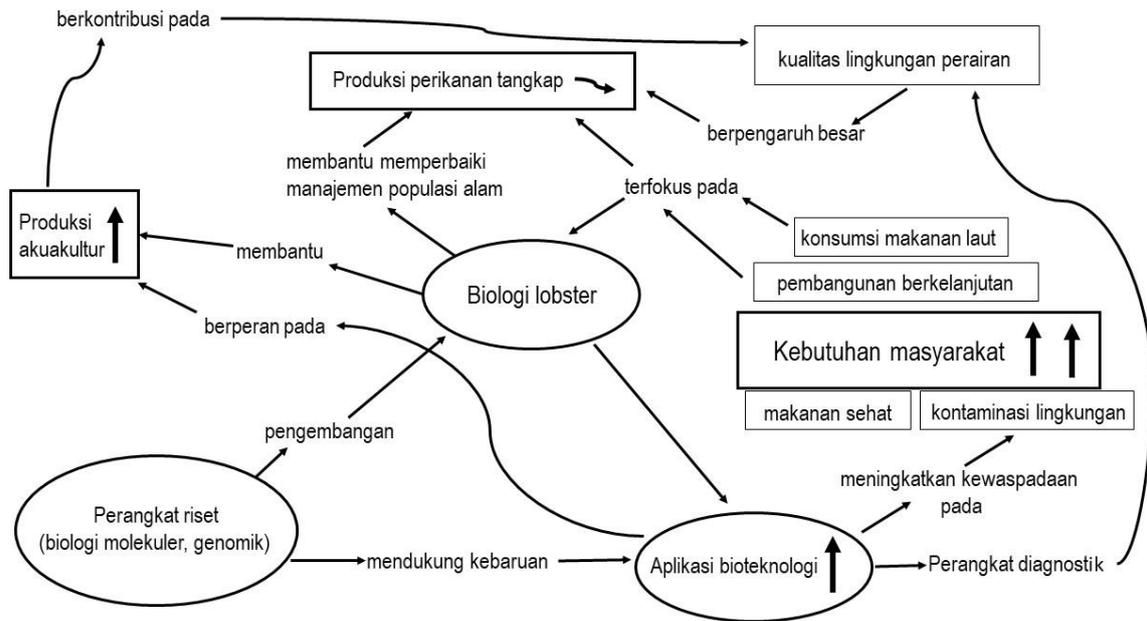
tersosialisasi dengan baik dikalangan nelayan dan pedagang pengumpul di Krui. Tetapi, kesadaran nelayan dan pedagang pengumpul telah terungkap dengan memperhatikan fakta-fakta bahwa mereka kesulitan untuk memperoleh lobster yang berukuran besar dalam jumlah banyak beberapa tahun belakangan ini. Harapan nelayan dan pedagang pengumpul lobster di Krui diberi pemahaman yang lebih mendalam tentang konservasi lobster mempertimbangkan kelestarian dan kehidupan generasi yang akan datang.

Nelayan lobster melakukan penangkapan lobster secara individu dan berkelompok. Masing-masing nelayan memiliki kemampuan unik yang telah teruji oleh pengalaman untuk mengenali habitat lobster dan waktu yang tepat untuk menangkap. Nelayan perseorangan dapat memperoleh lobster dengan berat antara 1-5 kg dalam semalam. Setiap nelayan memiliki daerah tangkapan tersendiri diperaian Krui sehingga antar nelayan tidak saling mengganggu daerah penangkapannya bahkan saling menjaga. Nelayan lobster yang berkelompok akan berada di laut selama 2-3 bulan untuk mengumpulkan lobster yang terlebih dahulu ditampung dalam karamba sebelum dibawa ke darat dan kemudian dijual pada pedagang pengumpul. Nelayan lobster berkelompok inilah yang dapat menghasilkan hasil tangkapan cukup banyak antara 100-300 kg lobster hidup berbagai jenis.

Pedagang pengumpul lobster memiliki peran tidak hanya sebagai penerima lobster tetapi juga sebagai pembina secara ekonomi kepada para nelayan meskipun tidak seluruhnya. Musim tangkap lobster efektif hanya 6 bulan setiap tahunnya, sehingga pada saat lobster tidak bisa ditangkap, maka nelayan bergantung pada

pedagang pengumpul untuk kehidupan sehari-hari. Bahkan yang menyangkut alat tangkap, nelayan yang belum baik manajemen keuangannya akan meminta bantuan pedagang pengumpul untuk membelikan jaring baru atau bahan benang untuk memperbaiki jala mereka. Pedagang pengumpul lobster di Krui membina sekitar 50 orang nelayan lobster yang diukur dengan kesetiiaannya. Pada saat panen raya sebenarnya para nelayan lobster dapat menjual hasil tangkapannya pada pedagang pengumpul yang memberi harga terbaik. Biasanya pedagang pengumpul yang mampu memberikan harga terbaik dengan uang tunai akan memiliki nilai lebih dan nelayan akan loyal padanya.

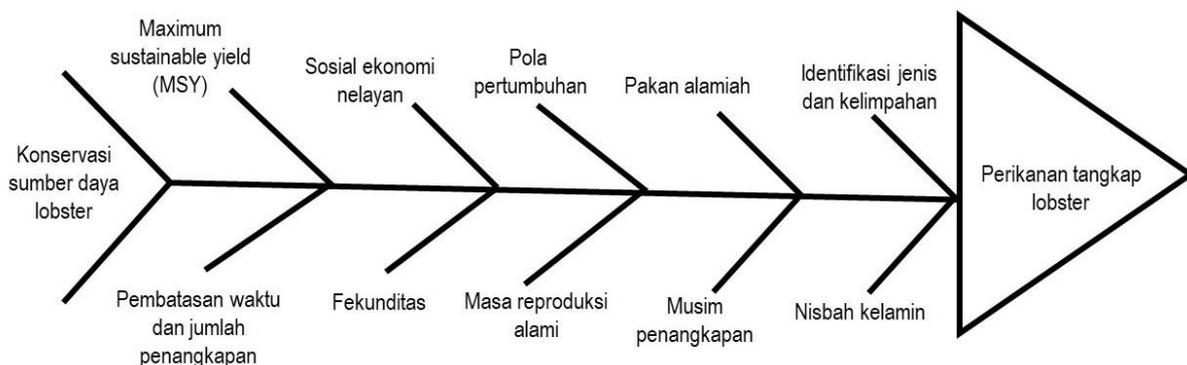
Hubungan antara potensi sumber daya lobster dan kebutuhan (konsumsi) masyarakat telah dideskripsikan dengan pemanfaatan biologi lobster untuk pengembangan perikanan tangkap dan perikanan budidaya lobster melalui aplikasi bioteknologi (Gambar 3). Hubungan ini menunjukkan bahwa biologi lobster menjadi sentral dalam pembangunan perikanan lobster (Pratiwi, 2008; Briones-Fourzan & Lozano-Alvarez, 2015). Kontribusinya menjadi pembatas pada perikanan tangkap dan budidaya. Selain itu keberlanjutan pembangunan lobster sangat dipengaruhi oleh kualitas lingkungan (Green *et al.*, 2014) dan kemampuan pengembangan biologi lobster untuk mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan misalnya dengan perangkat riset berbasis bioteknologi. Keseluruhan deskripsi tersebut dapat mendukung terpenuhinya secara berkelanjutan kebutuhan masyarakat akan makanan laut yang sehat.



Gambar 3. Hubungan antara potensi sumber daya lobster dan kebutuhan masyarakat di Provinsi Lampung dengan pemanfaatan biologi lobster untuk pengembangan perikanan tangkap dan perikanan budidaya lobster melalui aplikasi bioteknologi untuk mengejar ketertinggalan pengetahuan.

Peta jalan penelitian perikanan tangkap lobster yang dapat dilaksanakan untuk pengembangan potensi sumber daya lobster di Provinsi Lampung (Gambar 4). Banyak kegiatan penelitian yang dapat dilakukan sebagai dasar pembangunan perikanan tangkap lobster di Provinsi Lampung seperti yang telah dilakukan negara-negara lain untuk memajukan perikanan lobsternya. Kegiatan penelitian tersebut dengan dasar referensi yang telah dilaksanakan diantaranya: identifikasi jenis

dan kelimpahan (Smith *et al.*, 2009; Priyambodo *et al.*, 2015), nisbah kelamin (Chang *et al.*, 2007), pakan alamiah, musim penangkapan, pola pertumbuhan (Ellis *et al.*, 2015), masa reproduksi alami dan fekunditas (Melville-Smith & Goosen, 1995; Vijayakumaran *et al.*, 2012), sosial ekonomi nelayan, *maximum sustainability yield* (MSY) dan pembatasan waktu dan jumlah penangkapan yang keseluruhannya bermuara pada konservasi sumber daya lobster.



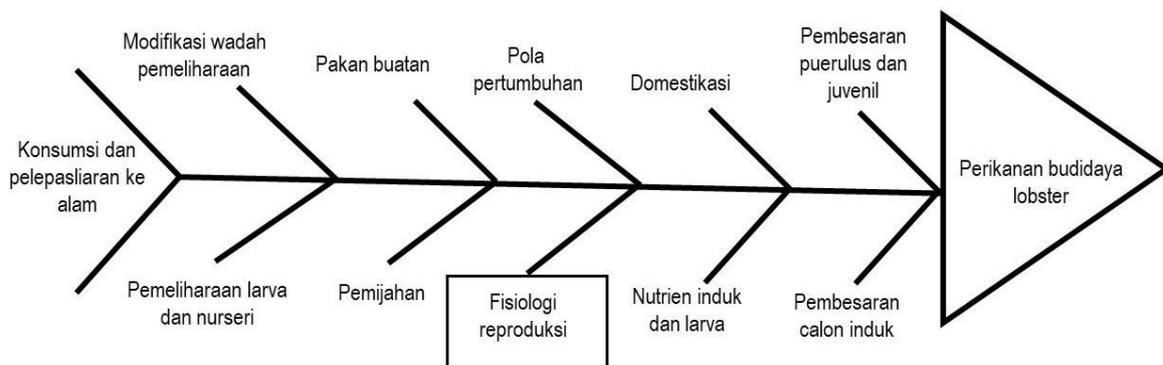
Gambar 4. Peta jalan penelitian perikanan tangkap lobster yang dapat dilaksanakan untuk pengembangan potensi sumber daya lobster di Provinsi Lampung

Potensi Perikanan Budidaya Lobster

Peta jalan perikanan lobster di Provinsi Lampung diharapkan tidak terbatas hanya dari kegiatan penangkapan saja. Masih ada kegiatan eksplorasi lain yang dapat dilakukan salah satunya dengan kegiatan budidaya lobster (Setyono, 2006; Jones, 2010). Budidaya lobster di Indonesia khususnya di Lombok, NTB masih terbatas dengan pembesaran puerulus yang ditangkap dari alam (Jones *et al.*, 2010) seperti juga dilakukan di India dengan karamba jaring apung (Mohammed *et al.*, 2010).

Peta jalan penelitian perikanan budidaya lobster telah tersusun dan dapat dilaksanakan untuk pengembangan potensi sumber daya lobster di Provinsi

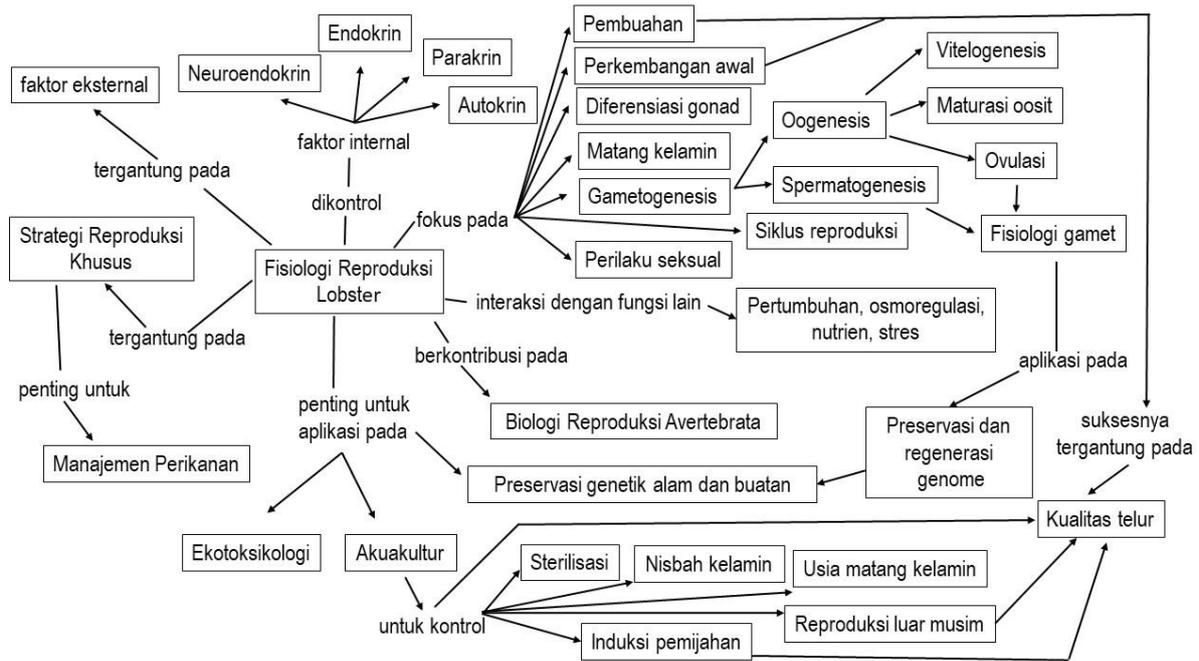
Lampung (Gambar 5). Beberapa studi yang penting untuk pengembangan perikanan budidaya lobster dengan dasar referensi pendahulunya antara lain: pembesaran puerulus dan juvenil (Johnston *et al.*, 2006; Abrunhosa *et al.*, 2008; Smith *et al.*, 2010), domestikasi, pola pertumbuhan, pakan buatan (Perera & Simon, 2014), modifikasi wadah pemeliharaan (Kittaka, 1997), pembesaran calon induk, nutrien induk dan larva (Smith *et al.*, 2004; Perera *et al.*, 2005; Williams, 2007), fisiologi reproduksi (Minagawa & Higuchi, 1997; Yusnaini *et al.*, 2009), pemijahan dan pemeliharaan larva dan nurseri (Sekine *et al.*, 2000; McWilliam & Phillips, 2007; Phillips & McWilliam, 2009; Wang & Jeffs, 2013).



Gambar 5. Peta jalan penelitian perikanan budidaya lobster yang dapat dilaksanakan untuk pengembangan potensi sumber daya lobster di Provinsi Lampung. Fisiologi reproduksi menjadi fokus karena keterbatasan lobster dewasa berukuran besar.

Fisiologi reproduksi menjadi fokus pada perikanan budidaya karena keterbatasan lobster dewasa berukuran besar misalnya lobster mutiara dan lobster pasir (Gambar 5). Reproduksi menjadi penting karena dengan kajian ini keberadaan dan keturunan dapat dipertahankan dengan berkelanjutan (Fahmi, 2001) dan reproduksi lobster masih belum berkembang (Junaidi *et al.*, 2010). Secara menyeluruh, keterkaitan fisiologi reproduksi lobster dengan manajemen perikanan tangkap dan budidaya lobster telah dideskripsikan yang dapat

dikembangkan untuk pembangunann perikanan lobster berkelanjutan di Provinsi Lampung (Gambar 6). Keterkaitan tersebut menunjukkan bahwa fisiologi reproduksi menjadi kunci tidak hanya pada pengembangan lobster budidaya tetapi juga pada perikanan tangkap lobster dengan arah konservasi sumber daya lobster dan lingkungannya. Keterkaitan ini juga akan mengundang banyak bidang ilmu yang menunjukkan keunggulan ilmu dan pengetahuan yang akan diperoleh dan aplikasinya di bidang tersebut.



Gambar 6. Keterkaitan fisiologi reproduksi lobster dengan manajemen perikanan tangkap dan budidaya lobster yang dapat dikembangkan untuk pembangunann perikanan lobster berkelanjutan di Provinsi Lampung

Salah satu faktor mengapa reproduksi lobster tidak berkembang dibandingkan reproduksi udang windu dan vaname adalah belum banyaknya perhatian peneliti dan praktisi tentang hal ini. Padahal, reproduksi udang windu dan udang vaname dapat dikuasai oleh para praktisi pembenihan udang di Lampung yang banyak terdapat di Canti Kalianda. Rekomendasi dari studi ini juga mendorong agar lebih banyak praktisi untuk mengkaji fisiologi reproduksi lobster sehingga dapat setara dengan pembenihan udang lainnya.

Lobster yang ditangkap dari alam termasuk hewan liar sehingga perlu diadaptasikan pada kondisi budidaya yang disebut dengan domestikasi. Domestikasi lobster yang dapat dilakukan dengan karantina, pemberian pakan dan pemeliharaan pada wadah yang dikelola dengan manajemen yang baik untuk dibesarkan kemudian hasilnya dapat dikonsumsi atau digunakan sebagai induk dalam pembenihan (Gambar 7). Budidaya lobster juga dapat dirintis adalah proses reproduksi secara buatan dan pembesaran

lobster-lobster dengan ukuran panjang karapas < 8 cm untuk dibesarkan sampai mencapai ukuran yang diinginkan untuk konsumsi. Pemerhati lobster atau perikanan pasti memahami bahwa lobster memiliki pertumbuhan yang lambat sehingga untuk pembesarnya membutuhkan waktu yang lama. Pembudidaya di Lombok yang lebih dahulu melakukan pembesaran lobster memerlukan waktu lebih dari 2 tahun untuk membesarkan lobster dari puerulus (lobster transparan) sampai lobster memiliki berat 200-300 gram/ekor (Jones, 2010). Studi tentang bagaimana cara untuk mempercepat pertumbuhan lobster diantaranya dengan manipulasi hormonal juga belum dilakukan. Inovasi lanjutannya adalah pembesaran lobster dengan menggunakan pakan buatan (pelet) sehingga tidak lagi tergantung oleh pakan yang berasal dari hewan lain seperti ikan-ikan rucah, kekerangan dan udang-udangan dengan mendorong ganti kulit untuk lebih cepat (Purwati, 2010). Pembesaran lobster juga diharapkan dapat dilakukan dalam waktu singkat dengan

banyak inovasi teknik baru yang dapat dilakukan dengan kombinasinya yang praktis sehingga dapat dilakukan oleh petani lobster tanpa mengeluarkan biaya

produksi yang besar seperti karena biaya bahan bakar minyak dan pakan (Petersen *et al.*, 2013).



Gambar 7. Domestikasi lobster sebagai langkah awal budidaya lobster. Lobster hasil tangkapan diadaptasikan pada wadah dan pakan untuk dibesarkan kemudian hasilnya dapat dikonsumsi atau digunakan sebagai induk dalam pembenihan..

KESIMPULAN

Perikanan lobster di Provinsi Lampung tidak terbatas dengan perikanan tangkap tetapi dapat dikembangkan dengan perikanan budidaya. Hubungan antara perikanan tangkap dan perikanan budidaya lobster sangat erat yang dihubungkan dengan peta jalan yang dapat dijadikan salah satu fakta pertimbangan pembangunannya dimasa depan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian dibiayai oleh DIPA BLU-Unila dan DIPA BLU-Fakultas Pertanian Unila pada tahun anggaran 2016.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrunhosa, F.A., A.P. Santiago, and J.P. Abrunhosa. 2008. The Early Phyllosoma Stages of Spiny Lobster *Panulirus echinatus* Smith, 1869 (Decapoda; Palinuridae) Reared in the Laboratory. *Braz.J.Biol* 68:179-186.
- Briones-Fourzan, P. and E.Lozano-Alvarez.2015.Lobsters:Ocean Icon in Changing Times.*ICES Journal of Marine Science* 72 (Supplement 1):i1-i6.
- Chang, Y.-J., C.-L. Sun, Y.Chen, S.-Z.Yeh and W.-C. Chiang.2007.Reproductive Biology of the Spiny Lobster, *Panulirus penicillatus*, in the Southeastern

- Coastal Waters Off
Taiwan. *Mar. Biol.* 151:553-564.
- Ellis, C.D., H. Knott, C.L. Daniels., M.J. Wit
and D.J. Hodgson. 2015. Geographic
and Environment Drivers of
Fecundity in the European Lobster
(*Homarus gammarus*). *ICES Journal
of Marine Science* 72 (Supplement
1):i91-i100.
- Fahmi. Tingkah Laku Reproduksi pada
Ikan. *Oseana* 26(1):17-24.
- Green, B.S., C. Gardner, J.D. Hochmuth
and A. Linnane. 2014. Environmental
Effects on Fishes Lobster and Crabs.
Rev. Fish. Biol. Fisheries 24:613-
638.
- Johnston, D., R. Melville-Smith, B.
Hendriks, G.B. Maguire, and B.
Philips. 2006. Stocking Density and
Shelter Type for the Optimal Growth
and Survival of Western Rock
Lobster *Panulirus cygnus*
(George). *Aquaculture* 260:114-127.
- Jones, C.M., N.V. Long., D.T. Hoc and
B. Priyambodo. 2010. Exploitation of
Puerulus Settlement for the
Development of Tropical Spiny
Lobster Aquaculture in the Indo-
West Pacific. *J. Mar. Biol. Ass. India*
52(2):292-303.
- Jones, C.M. 2010. Tropical Spiny Lobster
Aquaculture Development in
Vietnam, Indonesia and Australia.
J. Mar. Biol. Ass. India 52(2):304-
315.
- Junaidi, M., N. Cokrowati dan
Z. Abidin. 2010. Aspek Reproduksi
Lobster (*Panulirus* sp.) di Perairan
Teluk Ekas Pulau Lombok. *Jurnal
Kelautan* 3(1):29-35.
- Kittaka, J. 1997. Application of Ecosystem
Culture Method for Complete
Development of Phyllosomas for
Spiny Lobster. *Aquaculture* 155:319-
331.
- McWilliam, P.S. and B.F. Phillips. 2007.
Spiny Lobster Development:
Mechanisms Inducing
Metamorphosis to the Puerulus: A
Review. *Rev. Fish. Biol. Fisheries*
17:615-632.
- Melville-Smith, R., P.C. Goosen and
T.J. Stewart. 1993. The Spiny Lobster
Jasus lalandii (H. Milne Edwards,
1837) Off the South African
Coast: Inter-Annual Variations in
Male Growth and Female
Fecundity. *Crustaceana* 68(2); 174-
183.
- Minagawa, M. and
S. Higuchi. 1997. Analysis of Size,
Gonadal Maturation, and Functional
Maturity in the Spiny Lobster
Panulirus japonicus
(Decapoda: Palinuridae). *Journal of
Custacean Biology* 1791:70-80.
- Mohammed, G., G.S. Rao and
S. Ghosh. 2010. Aquaculture of Spiny
Lobster in Sea Cages in Gujarat,
India. *J. Mar. Biol. Ass. India*
52(2):316-319.
- Perera, E. and S. Cedric. 2014. Digestive
Physiology of Spiny Lobsters:
Implication for Formulated Diet
Development. *Reviews in
Aquaculture* 6:1-9.
- Perera, E., I. Fraga, O. Carrillo, E. Diaz-
Iglesias, R. Cruz, M. Báez, and G.S.
Galich. 2005. Evaluation of Practical
Diets for the Caribbean Spiny
Lobster *Panulirus argus* (Latreille,
1804): Effects of Protein Sources on
Substrates Metabolism and Digestive
Proteases. *Aquaculture* 244:251-262.

- Petersen, E.H., C.Jones., B.Priyambodo.2013. Bioeconomic of Spiny Lobster Farming in Indonesia. *Asian Journal of Agriculture and Development* 10(1): 25-39.
- Phillips, B.F., and P.S. McWilliam. 2009. Spiny lobster Development: Where does Successful Metamorphosis to the Puerulus Occur?: A Review. *Rev. Fish. Biol. Fisheries* 19:193-215.
- Pratiwi, R.2008. Aspek Biologi Udang Ekonomis Penting. *Oseana* 33(2):15-24.
- Pratiwi, R.2013. Lobster Komersial (*Panulirus* spp.). *Oseana* 38(2):55-68.
- Priyambodo, B., C.Jones and J.Sammut.2015. The Effect of Trap Type and Water Depth on Puerulus Settlement in the Spiny Lobster Aquaculture Industry in Indonesia. *Aquaculture* 442:132-137.
- Purwati, P.2010. "Ecdysis" pada *Scylla*. *Oseana* 35(4):1-10.
- Sekine, S., Y.Shima., H.Fushimi and M.Nonaka.2000. Larval Period and Molting in the Japanese Spiny Lobster *Panulirus japonicus* Under Laboratory Conditions. *Fisheries Science* 66:19-24.
- Setyono, D.E.D.2006. Budidaya Pembesaran Udang Karang (*Panulirus* spp.). *Oseana* 31(4):39-48.
- Smith, G., M. Salmon, M. Kenway, and M. Hall. 2009. Description of the Larval Morphology of Captive Reared *Panulirus ornatus* Spiny Lobster, Benchmarked Against Wild-Caught Specimens. *Aquaculture* 295:76-88.
- Smith, G., M.Kenway and M.Hall.2010. Starvation and recovery ability of phyllosoma of the Spiny Lobster *Panulirus ornatus* and *P.homarus* in captivity. *J.Mar.Biol.Ass.India* 52(2):249-256.
- Smith, G.G., A.J. Ritar, D. Johnston, and G.A. Dunstan. 2004. Influence of Diet Broodstock Lipid and Fatty Acid Composition and Larval Competency in the Spiny Lobster, *Jasus edwardsii*. *Aquaculture* 233:451-475.
- Tim Perikanan WWF-Indonesia.2015. Perikanan Lobster Laut. Panduan Penangkapan dan Penanganan. WWF-Indonesia. 1-38 hal.
- Vijayakumaran, M., A.Maharajan, S. Rajalakshmi, M.S. Subramanian and M.C. Remani. 2012. Fecundity and Viability of Eggs in Wild Breeders of Spiny Lobsters, *Panulirus homarus* (Linnaeus, 1758), *Panulirus versicolor* (Latrielle, 1804) and *Panulirus ornatus* (Fabricius, 1798). *J.Mat Biol.Ass.India* 54:18-22.
- Wang, M. And A.G.Jeffs.2014. Nutritional Composition of Potential Zooplankton Prey of Spiny Lobster Larvae: A Review. *Reviews in Aquaculture* 6:270-299.
- William, K.C. 2007. Nutritional Requirements and Feeds Development for Post-Larval Spiny Lobster: A Review. *Aquaculture* 263:1-14.
- Yusnaini, M.N.Nessa, M.I.Djawad dan D.D.Trijuno.2009. Ciri Morfologis Jenis Kelamin dna Kedewasaan Lobster (*Panulirus ornatus*). *Torani* 19(3):166-174.

Halaman Kosong