

## **A COMPARATIVE REVIEW OF SPINY LOBSTER (*PANULIRUS SP.*) AQUACULTURE IN INDONESIA AND VIETNAM: SYSTEMS, CHALLENGES, AND SWOT ANALYSIS**

### **TINJAUAN KOMPARATIF BUDIDAYA LOBSTER BATU (*PANULIRUS SP.*) DI INDONESIA DAN VIETNAM: METODE, TANTANGAN, DAN ANALISIS SWOT**

**Mohammad Oka Arizona<sup>1</sup> \***

<sup>1</sup>Jurusan Ilmu Kelautan, Universitas Bangka Belitung, Kepulauan Bangka Belitung

\*e-mail: [Arizona11okt@gmail.com](mailto:Arizona11okt@gmail.com)

#### **Abstrak**

Indonesia dan Vietnam memiliki potensi besar untuk menjadi pemimpin dalam industri akuakultur Asia, khususnya dalam budidaya lobster batu (*Panulirus sp.*). Meskipun Indonesia memiliki ketersediaan benih lobster liar yang lebih tinggi, Vietnam telah mengembangkan teknik budidaya yang lebih efisien. Regulasi pemerintah, terutama kebijakan Indonesia terkait budidaya dan ekspor benih lobster, memiliki dampak besar bagi kedua negara serta para pemangku kepentingan di sektor ini. Artikel tinjauan ini menganalisis lebih dari 20 jurnal ilmiah yang diperoleh melalui Google Scholar Advanced Search untuk membandingkan sistem budidaya dan tantangan yang dihadapi di kedua negara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode budidaya dan hambatan yang dihadapi Indonesia dan Vietnam relatif serupa. Namun, Vietnam lebih unggul dalam efektivitas penangkapan benih menggunakan jaring ikan. Selain tantangan terkait lingkungan dan penyakit, kebijakan baru Indonesia pada tahun 2020 juga menciptakan hambatan bagi nelayan lobster skala kecil dan lebih menguntungkan perusahaan berskala besar.

Kata kunci: Budidaya lobster batu, kebijakan akuakultur, penangkapan benih, perbandingan Indonesia-Vietnam.

#### **Abstract**

*Indonesia and Vietnam hold significant potential to become leaders in Asia's aquaculture industry, particularly in spiny lobster (*Panulirus sp.*) farming. While Indonesia has a higher abundance of wild lobster seeds, Vietnam has developed more efficient cultivation techniques. Government regulations, especially Indonesia's policies on lobster farming and seed export, have significant implications for both countries and stakeholders in this sector. This review paper analyzes over 20 scholarly articles sourced from Google Scholar Advanced Search to compare the farming systems and challenges in both countries. The findings indicate that Indonesia and Vietnam share similar cultivation methods and constraints. However, Vietnam demonstrates greater efficiency in seed collection using fishnets. In addition to environmental and disease-related challenges, Indonesia's 2020 policy reform has created difficulties for small-scale lobster fishers while favoring large-scale enterprises.*

*Keywords: Spiny lobster farming, aquaculture policy, seed collection, Indonesia-Vietnam comparison.*

#### **PENDAHULUAN**

Lobster batu (*Panulirus sp.*) adalah jenis krustasea yang hidup di perairan tropis hingga subtropis. Distribusinya bervariasi tergantung pada ukuran dan habitatnya, mulai dari perairan dangkal pesisir hingga laut lepas (Philips dan Perez, 2019). Keanekaragaman spesies tertinggi ditemukan di wilayah Indo-Pasifik barat dengan total 13 spesies (Radhakshinan et al., 2019).

Lobster batu merupakan salah satu komoditas laut bernilai ekonomi tinggi di dunia dan termasuk dalam kategori hasil perikanan dengan harga jual tertinggi di pasar global. Harga lobster mengalami peningkatan setiap tahunnya. Pereira dan Josephit (2017) melaporkan bahwa nilai impor per kilogram lobster di Tiongkok mencapai US\$30, sementara di Indonesia, harga lobster meningkat signifikan dari US\$10,42/kg

pada tahun 2017 menjadi US\$20,34/kg pada tahun 2019 (Selinawamuci, 2021). Pergerakan harga ini dipengaruhi oleh permintaan dan ketersediaan lobster di pasaran, yang mencerminkan kelimpahan stok serta tantangan dalam budidaya dari benih atau puerulus.

Di Indonesia, terdapat dua provinsi utama yang membudidayakan lobster, yaitu Jawa (Amali dan Wulan Sari, 2020) dan Lombok (Junaidi et al., 2019; Hilyana et al., 2021; Apriliani et al., 2021). Kedua wilayah ini memiliki kelimpahan puerulus tertinggi. Puerulus ditemukan dalam jumlah besar di teluk-teluk tertutup dengan arus yang khas, tingkat kekeruhan tinggi akibat pengaruh daratan, serta berjarak sekitar 1.500 km dari pesisir Jawa, Bali, Lombok, dan Sumbawa (Priyambodo et al., 2020). Manajemen budidaya lobster bertujuan untuk mengelola pertumbuhan lobster dari tahap benih hingga dewasa sebelum akhirnya diekspor ke pasar.

Dengan melimpahnya sumber daya puerulus di Indonesia, negara ini memiliki peluang besar untuk menjadi pusat industri akuakultur lobster terbesar di dunia. Benih ini dapat ditangkap dan dibudidayakan untuk menghasilkan lobster bernilai jual tinggi. Namun, praktik penangkapan benih masih umum terjadi di Indonesia, di mana banyak benih yang diselundupkan ke Vietnam, memberikan keuntungan komersial lebih besar bagi negara tersebut. Pada tahun 2010, Vietnam memiliki 51.797 keramba lobster, dan jumlah ini meningkat menjadi 56.942 pada tahun 2015. Dalam periode yang sama, produksi lobster Vietnam naik dari 1.397 ton menjadi 1.657 ton (Nash et al., 2020).

Selain itu, terdapat regulasi dari Kementerian Kelautan dan Perikanan Indonesia, yaitu Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 12/PERMEN-KP/2020 tentang Pengelolaan Lobster (*Panulirus* spp.), Kepiting Bakau (*Scylla* spp.), dan Rajungan (*Portunus* spp.) yang mengatur ekspor benih lobster dari Indonesia. Dalam tinjauan sistematis ini, penulis mengidentifikasi dan menganalisis berbagai jurnal dengan dua tujuan utama: (1) mengkaji perbedaan sistem budidaya dan tantangan yang dihadapi dalam budidaya lobster di Indonesia dan Vietnam, serta (2) mengevaluasi dampak regulasi yang diterapkan oleh pemerintah Indonesia terhadap para pelaku usaha budidaya lobster di kedua negara.

## METODOLOGI

Tinjauan komparative dilakukan untuk menganalisis perbedaan dalam pengelolaan budidaya lobster di Indonesia dan Vietnam serta menilai dampak regulasi yang diterapkan oleh

Pemerintah Indonesia terkait ekspor benih lobster terhadap para pelaku usaha budidaya. Pencarian literatur dilakukan melalui Google Scholar dengan rentang waktu 2017 hingga 2023 menggunakan pencarian lanjutan berdasarkan kata kunci tertentu.

Untuk studi tentang pengelolaan budidaya lobster di Indonesia, pencarian dilakukan dengan frasa "dengan semua kata: Lobster aquaculture", "dengan frasa tepat: Lobster", "dengan setidaknya satu kata: Indonesia", dan "kata-kata muncul di judul", yang menghasilkan 7 artikel. Sementara itu, untuk studi tentang pengelolaan budidaya lobster di Vietnam, pencarian dilakukan dengan frasa "dengan semua kata: Lobster aquaculture", "dengan frasa tepat: Vietnam", "kata-kata muncul di judul artikel", serta rentang waktu 2017-2023, yang juga menghasilkan 7 artikel.

Selain itu, untuk meneliti regulasi lobster di Indonesia, pencarian dilakukan dengan frasa "dengan semua kata: Lobster Indonesia", "dengan frasa tepat: regulation", dan rentang waktu 2017-2023, yang menghasilkan 12 artikel. Hasil dari studi ini digunakan untuk membandingkan sistem budidaya di kedua negara serta memahami implikasi kebijakan terhadap industri perikanan lobster.

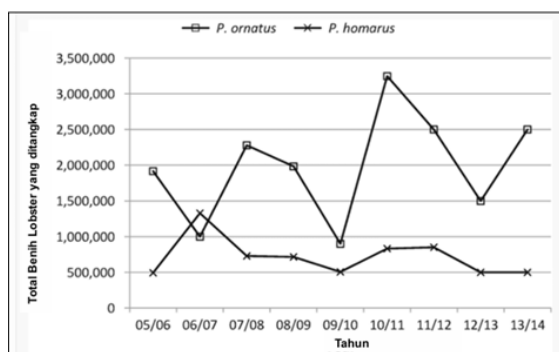
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Budidaya Lobster di Indonesia dan Vietnam: Perkembangan Sistem

Budidaya lobster batu (Spiny Lobster) di Indonesia dimulai pada awal tahun 2000 dengan metode tradisional. Pada awalnya, lobster dibudidayakan bersama dengan rumput laut, seperti halnya budidaya ikan pada tahun 2004. Seiring waktu, metode ini berkembang ke tahap berikutnya dengan penggunaan keramba sebagai sarana pemeliharaan lobster (Jones, 2018). Sementara itu, di Vietnam, sejarah budidaya lobster dimulai sejak tahun 1995 dengan industri berbasis desa yang tersebar di sepanjang pesisir tengah hingga selatan Vietnam. Pada tahun 2009, produksi lobster di Indonesia masih di bawah 50 ton, sedangkan di Vietnam telah mencapai lebih dari 1.500 ton. Keberhasilan Vietnam dalam budidaya lobster mendorong Indonesia untuk mengadopsi beberapa metode dari Vietnam, terutama terkait pemanfaatan benih lobster (Jones, 2018).

Dalam siklus hidup lobster batu, benih atau puerulus merupakan tahap peralihan antara larva phyllosoma dan lobster muda. Puerulus bertahan hidup di plankton dan berenang menuju pesisir untuk mencari habitat yang sesuai untuk menetap (Philips et al., 2013). Di Indonesia,

puerulus tersebar di beberapa wilayah. Berdasarkan data daerah penangkapan benih lobster, Pulau Jawa mendominasi dengan 75% dari total tangkapan, diikuti oleh Sumbawa (16%), Lombok (5%), dan Bali (4%) (Priyambodo & Jones, 2021). Penelitian ilmiah di Indonesia menunjukkan bahwa kelimpahan puerulus di Indonesia diperkirakan 20 kali lebih tinggi dibandingkan Vietnam, dengan perkiraan total tangkapan puerulus mencapai 103.480.283 ekor per tahun. Spesies utama yang ditemukan adalah *Panulirus ornatus* dan *Panulirus homarus* (Priyambodo, 2018). Jika dibandingkan dengan data tangkapan benih lobster di Vietnam (Gambar 1), Indonesia memiliki potensi besar untuk menjadi pasar lobster terbesar di Asia.



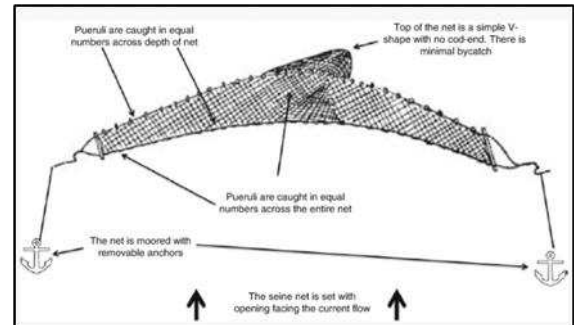
**Gambar 1.** Tangkap Benih Lobster dari 2009 hingga 2014 di Vietnam (Priyambodo dan Jones, 2021).

Metode penangkapan puerulus di Vietnam telah berkembang lebih dahulu dibandingkan negara lain. Metode ini mulai diterapkan pada tahun 1990 ketika nelayan wirausaha Vietnam menyadari bahwa benih lobster dari puerulus memiliki nilai ekonomi tinggi jika dibesarkan hingga mencapai berat 1 kg. Sejak saat itu, petani lobster mulai menangkap lobster juvenil secara manual, kemudian pada tahap berikutnya mereka menciptakan habitat buatan yang memungkinkan juvenil untuk menetap.

Namun, dengan berkembangnya penelitian, alat tangkap mengalami inovasi, salah satunya dengan penggunaan jaring seine (Gambar 2). Hasilnya, total tangkapan puerulus meningkat secara signifikan dibandingkan metode sebelumnya (Priyambodo, 2018). Selain itu, nelayan Vietnam juga menggunakan cahaya buatan untuk menarik puerulus dan meningkatkan hasil tangkapan (Jones, 2018).

Sementara itu, di Indonesia, metode penangkapan benih lobster memiliki kesamaan dengan Vietnam, termasuk penggunaan cahaya buatan. Namun, selain itu, Indonesia mengembangkan metode alternatif dengan memanfaatkan karung semen yang diberi

pemberat dan ditenggelamkan ke dalam air untuk menciptakan tempat menetap bagi puerulus, yang kemudian dibiarkan selama beberapa hari sebelum diambil kembali.



**Gambar 2.** Jaring Seine yang Digunakan di Vietnam (Jones, 2019)

## SWOT Analisis Budidaya Lobster di Indonesia dan Vietnam

Indonesia maupun Vietnam masih sepenuhnya bergantung pada benih lobster hasil tangkapan liar. Setelah benih dikumpulkan, mereka akan dimasukkan ke dalam wadah berisi air laut segar untuk dibudidayakan. Namun, penanganan puerulus setelah penangkapan menjadi kendala utama di kedua negara tersebut. Beberapa faktor menyebabkan tingkat kematian benih tinggi setelah ditangkap, sehingga menurunkan tingkat kelangsungan hidupnya.

Salah satu kendala utama dalam pembesaran lobster adalah efisiensi biaya budidaya, termasuk pakan dan nutrisi. Baik Indonesia maupun Vietnam masih menggunakan pakan berkualitas rendah. Vietnam cenderung menggunakan ikan rucah atau ikan bernilai rendah seperti siput, kerang hijau, remis, kepiting renang kecil, ikan kadal, dan red big-eye (Ton Nu Hai et al., 2018). Sementara itu, sebagian besar pakan lobster di Indonesia adalah ikan rucah dan siput emas (golden snail) (Priyambodo, 2018). Pemilihan pakan ini didasarkan pada biaya yang lebih terjangkau serta ketersediaannya yang mudah ditemukan.

Namun, penggunaan ikan rucah berkualitas rendah dapat menjadi vektor penyakit bagi lobster budidaya (Priyambodo, 2013). Akibatnya, beberapa penyakit muncul bukan karena pakan itu sendiri, tetapi karena bakteri yang berasal dari ikan rucah yang terkontaminasi.

Berbagai penyakit telah ditemukan di Vietnam dan Indonesia. Salah satunya adalah Red Body Disease, yang ditandai dengan perubahan warna tubuh lobster menjadi merah dan menyebabkan

nekrosis pada jaringan hepatopankreas. Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Vibrio alginolyticus*. Selain itu, penyakit lain yang menjadi permasalahan adalah Milky Haemolymph Disease, yang terjadi ketika patogen menginfeksi sel, menyebabkan jaringan berubah dari transparan menjadi putih buram (Jones et al., 2019).

Vietnam mengalami kerugian besar akibat Milky Disease pada tahun 2007 dan 2008, dengan tingkat kehilangan produksi antara 31-71% di seluruh provinsi. Penyakit ini juga dilaporkan muncul di Indonesia pada tahun 2012 di Lombok (Jones et al., 2019).

Lobster dapat rentan terhadap penyakit tidak hanya dari pola makannya tetapi juga dari kondisi lingkungan. Misalnya, Separated Head Syndrome, yang menyebabkan terpisahnya karapas dari abdomen, terjadi akibat paparan salinitas rendah (<25 ppt). Hai dan Speelman (2020) melaporkan bahwa kerugian tahunan sektor ini akibat penyakit hampir mencapai 30 juta USD. Oleh karena itu, petani lokal harus mengeluarkan biaya tambahan untuk antibiotik dan bahan kimia, atau meningkatkan upaya dalam membersihkan keramba secara rutin.

Analisis SWOT untuk Pengelolaan Budidaya Lobster di Indonesia dan Vietnam

**Tabel 1.** Analisis SWOT untuk Budidaya Lobster di Indonesia dan Vietnam

| SWOT                           | Komponen                                  | Indonesia | Vietnam |
|--------------------------------|-------------------------------------------|-----------|---------|
| Kekuatan ( <i>Strength</i> )   | Kondisi alam yang cocok                   | X         | X       |
|                                | Ketersediaan benih                        | X         | -       |
|                                | Ketersediaan pakan                        | X         | X       |
|                                | Tenaga kerja berpengalaman                | -         | X       |
|                                | Tingkat keuntungan tinggi                 | -         | X       |
|                                | Stabilitas benih                          | X         | -       |
| Kelemahan ( <i>Weakness</i> )  | Ketidakstabilan benih                     | -         | X       |
|                                | Pakan yang tidak stabil                   | X         | X       |
|                                | Penyakit dan kematian tinggi              | X         | X       |
|                                | Teknologi budidaya yang kurang berkembang | X         | X       |
| Peluang ( <i>Opportunity</i> ) | Pasar yang belum tergarap                 | -         | X       |
|                                | Permintaan tinggi dan meningkat           | X         | -       |
|                                | Dukungan pemerintah                       | X         | X       |
|                                | Akses pasar yang luas                     | X         | -       |
| Ancaman ( <i>Threat</i> )      | Penurunan sumber daya pesisir             | -         | X       |
|                                | Ketergantungan pada pasar China           | -         | X       |
|                                | Kurangnya sanksi regulasi                 | -         | X       |
|                                | Kompleksitas perkembangan penyakit        | X         | X       |
|                                | Penurunan sumber daya pesisir             | X         | X       |

Berdasarkan analisis SWOT, Indonesia dan Vietnam memiliki kekuatan, kelemahan, peluang, serta ancaman yang hampir serupa. Salah satu kekuatan utama Indonesia adalah ketersediaan. Dalam upaya pengelolaan yang lebih baik, diperlukan analisis terhadap kekuatan (strengths), kelemahan (weaknesses), peluang (opportunities), dan ancaman (threats) di Indonesia dan Vietnam (Tabel 1).

Di Vietnam, kondisi alam yang cocok merupakan salah satu kekuatan utama dibandingkan dengan Indonesia. Namun, tingkat kematian lobster yang tinggi serta seringnya wabah penyakit menjadi kelemahan terbesar. Selain itu, ketergantungan Vietnam pada pasar China serta kompleksitas perkembangan penyakit merupakan ancaman yang signifikan (Hai dan Speelman, 2020).

benih lobster yang 20 kali lebih tinggi dibandingkan Vietnam, sehingga membuat benih

lebih stabil (Priyambodo, 2018). Namun, Vietnam lebih unggul dalam hal sejarah dan teknologi budidaya, yang masih tertinggal di Indonesia.

Habitat menjadi salah satu kekuatan utama bagi kedua negara. Di Indonesia, status habitat dan ekosistem lobster dikategorikan dalam kondisi baik (Hai dan Speelman, 2020). Peluang pasar juga memainkan peran penting dalam budidaya lobster, karena hasil panen memiliki permintaan tinggi di pasar global.

Dalam siklus bisnis budidaya lobster, pemangku kepentingan seperti pemerintah, pasar, dan petani memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung keberlanjutan industri ini.

### Regulasi Budidaya Lobster di Indonesia

Dalam upaya menyediakan produk lobster yang berkelanjutan, Indonesia telah merevisi beberapa regulasi untuk menjaga stok lobster di masa depan. Pertama, pada tahun 2015, dikeluarkan peraturan tentang ukuran tangkapan minimum lobster dengan berat minimum 200 gram; secara otomatis, hal ini melarang penangkapan Puerulus di laut (Pemerintah Indonesia, 2015). Selanjutnya, pada tahun 2016, peraturan baru yang dikeluarkan melarang aktivitas pembesaran lobster (Pemerintah Indonesia, 2016). Kemudian, peraturan terbaru pada tahun 2020 mengizinkan ekspor benih lobster (Tayibnapis et al., 2020).

Melihat linimasa regulasi tersebut, tampaknya Indonesia menerapkan metode musim terbuka (open season), di mana periode 2015 hingga 2019 merupakan musim tertutup (close season) bagi budidaya lobster dan pemasukan benih untuk menjaga keberlanjutan stok lobster. Namun, pada tahun 2020, diberlakukan musim terbuka (open season), di mana para pelaku usaha diperbolehkan mengakses seluruh area dan menangkap benih lobster untuk aktivitas ekspor.

Kementerian Kelautan dan Perikanan telah membuat peta jalan (roadmap) budidaya lobster di Indonesia (Tabel 2). Peta jalan ini menunjukkan optimisme terhadap peningkatan produksi lobster setiap tahunnya. Kebijakan ini berdampak pada peningkatan harga lobster, sebagaimana tercatat dalam survei tahun 2020, harga benih lobster di tingkat nelayan meningkat dari rata-rata IDR 5.000 per ekor menjadi IDR 12.000 – 13.000 per ekor, mengalami kenaikan sebesar 140%. Akibatnya, para pembudidaya lobster mengalami kesulitan.

Bayangkan jika tidak ada budidaya yang dilakukan, masyarakat akan terus menangkap dan menjual benih lobster selama tiga tahun

berturut-turut. Akibatnya, pada tahun keempat, para pembudidaya tidak akan memiliki benih untuk dibudidayakan, dan stok benih lobster akan menjadi tidak terkendali.

**Tabel 2.** Roadmap Budidaya Lobster di Indonesia

| Tahun | Estimasi 2%/Kg<br>Kebutuhan Benih (head) | Estimasi 2%/Kepala<br>Produksi(ton) |
|-------|------------------------------------------|-------------------------------------|
| 2002  | 137,700                                  | 20,655                              |
| 2021  | 239,600                                  | 35,940                              |
| 2022  | 420,500                                  | 63,075                              |
| 2023  | 496,500                                  | 74,475                              |
| 2024  | 722,000                                  | 108,300                             |

Regulasi baru ini tampaknya bukan merupakan pilihan terbaik. Selain itu, regulasi ini dapat mematikan usaha budidaya lobster skala kecil yang dijalankan oleh komunitas dan masyarakat pesisir. Merujuk pada Tayibnapis et al. (2020), beberapa pihak berpendapat bahwa pemerintah meminggirkan nelayan kecil dan hanya berfokus pada kepentingan investor, yang mengarah pada liberalisasi ekspor perikanan. Akibatnya, karena permintaan pasar, nelayan kecil terus menangkap benih lobster dan kemudian menyelundupkannya ke Vietnam. Pada akhirnya, pihak yang paling mendapatkan keuntungan lebih besar adalah Vietnam.

Dampak lebih lanjut dari regulasi ini adalah ekspor benih lobster berpotensi memicu eksploitasi besar-besaran terhadap benih lobster akibat ketidakseimbangan ekosistem (Tayibnapis, 2020). Selain itu, regulasi terbaru ini akan menghambat nelayan kecil dalam mengembangkan budidaya lobster yang berkelanjutan. Alih-alih menjadi bentuk dukungan pemerintah, regulasi ini justru menjadi ancaman dalam analisis SWOT bagi para nelayan.

Namun, tantangan dalam budidaya lobster di Indonesia tidak hanya berasal dari regulasi ini, tetapi juga mencakup permasalahan logistik, kurangnya kontrol pasar, dan kesulitan memperoleh benih lobster untuk dibudidayakan. Tantangan-tantangan ini menyebabkan Indonesia tidak dapat mengeksport lobster ke pasar internasional. Permasalahan logistik dan birokrasi ini berawal dari kebijakan pemerintah. Ada 21 izin yang harus diselesaikan oleh pembudidaya udang untuk memenuhi regulasi perizinan usaha (Tayibnapis, 2020). Oleh karena itu, Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Indonesia Nomor 12 Tahun 2020 memberikan dampak negatif terhadap keberlanjutan lobster di Indonesia.

Sebagai solusi atas permasalahan ini, semua pemangku kepentingan harus bekerja sama. Salah satu langkah yang dapat dilakukan adalah menetapkan Kawasan Konservasi Laut di daerah yang paling rentan atau memiliki potensi tinggi. Selain itu, pendanaan besar-besaran untuk penelitian dan kolaborasi dengan Vietnam, yang telah berhasil dalam budidaya lobster, dapat dilakukan. Kebijakan juga dapat dikembalikan ke peraturan tahun 2015 yang mengatur batasan ukuran tangkapan dengan tambahan larangan ekspor benih lobster. Selain itu, nelayan dan pembudidaya juga perlu diberikan edukasi guna meningkatkan budidaya lobster secara berkelanjutan. Dengan demikian, nelayan kecil dapat meningkatkan usaha mereka dan menciptakan budidaya lobster berkualitas di Indonesia.

## KESIMPULAN

Tinjauan sistematis ini menemukan bahwa budidaya lobster di Indonesia dimulai pada tahun 2000 dengan sistem budidaya hibrida rumput laut-ikan, sementara Vietnam telah memulai industri berbasis desa sejak tahun 1995. Budidaya lobster rentan terhadap penyakit, dan tekanan lingkungan menyebabkan meningkatnya biaya budidaya. Saat ini, kelimpahan benih lobster di Indonesia diperkirakan 20 kali lebih tinggi dibandingkan di Vietnam. Namun, Vietnam memperoleh benih lobster secara ilegal melalui impor dari Indonesia. Hal ini terjadi akibat kebijakan Indonesia yang melarang penangkapan benih lobster pada tahun 2015 dan 2016, tetapi kemudian berbalik dengan kebijakan tahun 2020 yang membuka kembali ekspor benih lobster. Selain itu, lonjakan harga benih lobster menyebabkan persaingan ketat dalam penangkapannya. Akibatnya, populasi benih lobster menjadi tidak terkendali, nelayan lokal tidak dapat membudidayakan lobster, dan akhirnya kehilangan mata pencaharian mereka. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai penilaian stok lobster, kawasan konservasi laut, serta rencana pengelolaan untuk menjaga keberlanjutan stok lobster duri di masa depan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amali, I., & Wulan Sari, P.D. (2020). Growth Performance of Cultivated Spiny Lobster (*Panulirus homarus*, Linnaeus 1758) in Tuban, East Java, Indonesia. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, 24(3), 381-388. <https://doi.org/10.21608/EJABF.2020.92321>
- Apriliani, T., Yuliati, C., Yusuf, R., Triyanti, R., & Zulham, A. (2021). Lobster Aquaculture Business in East Lombok Regency: Challenges and Prospects. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 674, No. 1), p. 012052. IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/674/1/012052>
- Diedrich, A., Blythe, J., Petersen, E., Euriga, E., Fatchiya, A., Shimada, T., & Jones, C. (2019). Socio-economic Drivers of Adoption of Small-scale Aquaculture in Indonesia. *Sustainability*, 11(6), 1543. <https://doi.org/10.3390/su11061543>
- Gutiérrez, E., Lozano, S., & Guillén, J. (2020). Efficiency data analysis in EU aquaculture production. *Aquaculture*, 520, 734962. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.734962>
- Hai, A.T.N., & Speelman, S. (2020). Economic-environmental trade-offs in marine aquaculture: The case of lobster farming in Vietnam. *Aquaculture*, 516, 734593. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.734593>
- Hai, A.T.N., & Speelman, S. (2020). Involving stakeholders to support sustainable development of the marine lobster aquaculture sector in Vietnam. *Marine Policy*, 113, 103799. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2019.103799>
- Hilyana, S., Buhari, N., Gigentika, S., Amir, S., Waspodo, S., Himawan, M.R., & Jefri, E. (2021). Assessment of lobster fisheries and sustainable management strategies: A case study of EAFM in Central Lombok-Indonesia. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 763, No. 1), p. 012047. IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/763/1/012047>
- Hoi, N.T.T., Van Chung, T., Thai, T.D., & Tien, N.M. (2017). Temperature and salinity variations in the Bay Lagoon currents based on observation data of the Project name 'Spiny lobster aquaculture development in Indonesia, Vietnam and Australia'. *Life-Supporting Asia-Pacific Marine Ecosystems, Biodiversity and Their Functioning*, 70.
- Indonesian Government. (2015). Indonesian Government Nomor 1/Permen-Kp/2015. Republik Indonesia. Jakarta.

- Indonesian Government. (2016). Indonesian Government K.D.P.R. Indonesia (Ed.), Nomor 56/Permen-Kp/2016, Republik Indonesia. Jakarta.
- Jones, C.M. (2018). Progress and obstacles in establishing rock lobster aquaculture in Indonesia. *Bulletin of Marine Science*, 94(3), 1223-1233. <https://doi.org/10.5343/bms.2017.1157>
- Jones, C.M., Le Anh, T., & Priyambodo, B. (2019). Lobster aquaculture development in Vietnam and Indonesia. In *Lobsters: Biology, Fisheries and Aquaculture* (pp. 541-570). Springer, Singapore.
- Junaidi, M., Cokrowati, N., Diniarti, N., Damayanti, A.A., & Wardiatno, Y. (2019). The dynamic of spiny lobster larvae abundance in Awang Bay waters of Lombok Island, Indonesia. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 348, No. 1), p. 012056. IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/348/1/012056>
- Nash, R., Shibaev, S., Besenyei, L., Deegan, M., Nguyen Hoang, N.K., Nguyễn Văn, T., Lê, A.T., Nguyễn Văn, T., Chitmanat, C., Joyce, H., & Hara, J. (2021). Aquaculture with focus on Vietnam and Thailand. *Opus Ostafalia.de*, 56-57.
- Pereira, G., & Josupeit, H. (2017). The world lobster market. *Globefish Research Programme*, 123, 1. Retrieved from <https://www.proquest.com/scholarly-journals/world-lobster-market/docview/1920223310/se-2?accountid=12753>
- Phillips, B.F., & Pérez-Ramírez, M. (2019). A Review of the Current Global Status and Future Challenges for Management of Lobster Fisheries. In *Lobsters: Biology, Fisheries and Aquaculture* (pp. 351-361).
- Priyambodo, B., Jones, C.M., & Sammut, J. (2020). Assessment Of The Lobster Puerulus (*Panulirus* Homarus And *Panulirus* Ornatus, Decapoda: Palinuridae) Resource Of Indonesia And Its Potential For Sustainable Harvest For Aquaculture. *Aquaculture*, 528, 735563. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.735563>
- Radhakrishnan E. V., Phillips B.F., Pillai L.S., & Padua S. (2019). Ecology and Global Distribution Pattern of Lobsters. In *Lobsters: Biology, Fisheries and Aquaculture* (pp. 163-173). [https://doi.org/10.1007/978-981-32-9094-5\\_5](https://doi.org/10.1007/978-981-32-9094-5_5)
- Raharja, E. (2021). Sustainability of Lobster in Indonesia Affected by the Regulation. *Center for Open Science*. <https://doi.org/10.31219/osf.io/vr2sz>
- Selinawa mucii. (2021). Lobster Price In Indonesia. Retrieved from <https://www.selinawamucii.com/insights/prices/indonesia/lobster/> (Accessed in 14-10-2021)
- Tayibnapis, A.Z., Wuryaningsih, L.E., & Gora, R. (2020). The Impact of Minister of Marine Affairs and Fisheries Regulation Number 12 of 2020 on the Sustainability of Lobster in Indonesia. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 7(9), 130-136. <https://dx.doi.org/10.18415/ijmmu.v7i9.1931>
- Ton Nu Hai, A., & Speelman, S. (2017). How to minimize the production cost of marine cage lobster aquaculture in Vietnam. In *15th European workshop on Efficiency and Productivity Analysis. Abstracts*, London, UK. <https://biblio.ugent.be/publication/8554168>
- Ton Nu Hai, A., Bui Dung, T., & Speelman, S. (2018). Analyzing the variations in cost-efficiency of marine cage lobster aquaculture in Vietnam: A two-stage bootstrap DEA approach. *Aquaculture Economics & Management*, 22(4), 458-473. <https://doi.org/10.1080/13657305.2018.1429032>
- Ton Nu Hai, A., Lauwers, L., & Speelman, S. (2017). Environmental efficiency of marine cage lobster aquaculture in Vietnam. In *15th International conference of DEA (DEA 2017)*, 90-95. University of Economics.