

Pemetaan Moluska Komoditas Ekspor dan Impor Melalui Balai Besar KIPM Jakarta I

Moh. Muhaemin¹, Nabila¹, M. Ghufron Purnama², Ishaq Saputra², Henky Mayaguezz¹

¹Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Jl. Sumantri Brojonegoro No. 01, Gedong Meneng, Rajabasa, Kota Bandar Lampung 35141 Indonesia

²Balai Besar Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Jakarta I
RT.001/RW.010, Pajang, Kec. Benda Kota Tangerang, Banten, 15126 Indonesia

Corresponding author e-mail: mmuhaemin@gmail.com

ABSTRAK: Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi dan beberapa diantaranya berpotensi dikembangkan sebagai bisnis perikanan di pasar komoditas internasional. Penelitian bertujuan menganalisis keragaman jenis moluska, memetakan persebaran, dan menganalisis keberlanjutan komoditas tersebut di pasar ekspor dan impor Indonesia. Penelitian dilaksanakan di Balai Besar Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan (BBKIPM) Jakarta I pada bulan Januari - Februari 2023. Data yang digunakan bersumber dari data yang tersedia di BBKIPM Jakarta 1 pada periode 2021 hingga 2022. Metode yang digunakan adalah analisis kuantitatif deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komoditas moluska yang diperdagangkan diekspor lebih beragam jenisnya dibandingkan dengan moluska yang diimpor. Kelas komoditas terbanyak terdapat pada pelecypoda (35 jenis), gastropoda (12 jenis) dan cephalopoda (12 jenis). Jumlah total komoditas moluska ekspor (4.823.969,879 kg) lebih tinggi dibandingkan dengan impor (7.281,04 kg) pada kurun waktu 2021 hingga 2022. Ekspor moluska dari Indonesia tersebar hingga ke 44 negara pada periode 2021 dan 2022. Sedangkan, impor moluska ke Indonesia hanya berasal dari 2 negara (2021) dan hanya berasal dari 1 negara (2022).

Kata kunci: Moluska; Ekspor; Impor; Pelecypoda; Gastropoda; Cephalopoda

The Mapping of Mollusks Export and Import Commodities at BBKIPM Jakarta I

ABSTRACT: Indonesia has high biodiversity and it has the opportunity to expand as fisheries business in the international commodity market. The research aims to analyze the diversity of mollusk species, map the distribution, and analyze the sustainability of these commodities in the Indonesian export and import markets. The research conducted at the Jakarta I Fish Quarantine Center for Quality Control and Safety of Fishery Products (BBKIPM) on January to February 2023. The data used comes from data available at BBKIPM Jakarta 1 on 2021 to 2022 periods. The method used is descriptive quantitative analysis. The results showed that mollusk commodities traded in exports were more diverse than imported mollusks. The most commodity classes are pelecypod (35 species), gastropods (12 species) and cephalopods (12 species). The total number of exported mollusk commodities (4,823,969.879 kg) is higher than imports (7,281.04 kg) on 2021 to 2022 periods. Mollusk exports from Indonesia spread to 44 countries on 2021 to 2022 periods. Meanwhile, mollusk imports to Indonesia only came from 2 countries (2021) and either from 1 country (2022).

Keywords: Mollusk; international market; sustainable; annual catch

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan keanekaragaman hayati yang sangat tinggi sehingga disebut sebagai negara *megabiodiversity* (Noerdjito, 2005). Perairan Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang besar dalam flora dan fauna. Salah satu kelompok fauna yang memiliki keanekaragaman jenis tinggi adalah moluska laut (Juwana, 2001). Szabo *et al.* (2011)

menyatakan moluska memegang peranan penting bagi kehidupan manusia dan menjadi salah satu kelompok hewan yang sering ditemukan serta dimanfaatkan, dengan bentuk pemanfaatannya yang beragam sebagai sumber bahan makanan, atau bahkan sebagai simbol kebudayaan tertentu dan status sosial (Claassen, 1998). Selain itu, moluska kelas gastropoda dan pelecypoda dapat dijadikan sebagai bioindikator pada ekosistem perairan (Macintosh *et al.*, 2002).

Kementerian Kelautan dan Perikanan memiliki rencana strategis pada tahun 2021-2024 dengan menerapkan kebijakan pembangunan Kelautan dan Perikanan berbasis ekonomi biru, ekonomi biru (*blue economy*) adalah ekonomi laut berkelanjutan yang menghasilkan manfaat ekonomi dan sosial sambil memastikan kelestarian lingkungan sumber manfaat tersebut dalam jangka panjang (World Bank dan UN DESA 2017). Konsep ekonomi biru mengacu pada pemanfaatan sumber daya laut secara berkelanjutan untuk pertumbuhan ekonomi dan peningkatan mata pencaharian (World Bank, 2021). Menurut Graziano *et al.* (2019), ekonomi biru muncul dari meningkatnya minat seluruh dunia terhadap pertumbuhan kegiatan berbasis air.

Sulistiono *et al.* (2016) menyatakan bahwa Indonesia memiliki potensi sumberdaya hayati laut yang sangat luas, baik dari segi jenis, volume, maupun kualitas. Potensi tersebut dapat dikembangkan untuk bisnis perikanan dengan pasar internasional. Total nilai ekspor moluska pada tahun 2021 sebanyak 618,9 jt USD dan pada tahun 2022 mencapai 737,1 jt USD, sedangkan pada impor moluska tahun 2021 sebanyak 202,1 jt USD dan pada tahun 2022 mencapai 298,3 jt USD (KKPRI, 2023). Moluska termasuk hewan yang dijual di pasar internasional, sehingga dapat meningkatkan arus perdagangan komoditas perikanan internasional yang berpotensi mempebesar peluang kemungkinan masuk dan tersebarnya hama dan penyakit ikan karantina (Balai Karantina, 2011).

Pemerintah melalui Badan Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan (BKIPM) menetapkan pintu-pintu pemasukan dan pengeluaran media pembawa Hama Penyakit Ikan (HPI) maupun Hama Penyakit Ikan Karantina (HPIK) di seluruh wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia (KKP, 2015). Balai Besar Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Jakarta I (BBKIPM), adalah salah satu Unit Pelaksana Teknis (UPT) dari 47 UPT di bawah naungan BKIPM, yang berada di pintu-pintu masuk dan keluar produk perikanan untuk kegiatan ekspor dan impor melalui bandara udara atau pelabuhan laut. BBKIPM Jakarta I memiliki peran sentral dalam mengawasi dan mengatur ekspor dan impor salah satunya komoditas moluska dengan melakukan peningkatan pengawasan dan pengendalian mutu produk perikanan yang di lalu-lintaskan.

Sumberdaya perikanan merupakan barang umum (*good commons*) dengan akses terbuka, artinya setiap orang berhak untuk menangkap ikan dan sumber daya hayati lainnya kapan saja, di mana saja, dalam jumlah berapa pun dan dengan cara apapun. Nurul *et al.* (2015) menyatakan bahwa masyarakat menganggap sumberdaya ikan di laut merupakan milik umum (*common property*), yang dapat dimanfaatkan secara tak terbatas oleh siapa saja (*open access*). Hal tersebut berpeluang menyebabkan terjadinya *overfishing*. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk menganalisis dan memetakan moluska komoditas ekspor dan impor di BBKIPM Jakarta I, termasuk mengkaji keberlanjutan ekspor moluska Indonesia.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan pada bulan Januari - Februari 2023 di Gedung Karantina Pertanian, Balai Besar Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Jakarta I, Bandara Soekarno Hatta, Kecamatan Benda, Kota Tangerang, Provinsi Banten. Data penelitian berupa data harian seluruh sampel moluska laut yang akan diekspor ataupun diimpor melalui BBKIPM Jakarta 1 pada periode 2021-2022. Data tersebut selanjutnya diolah dengan menggunakan perangkat lunak Microsoft excell 365 dan disajikan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis yang mendominasi pasar ekspor dan impor adalah kelas pelecypoda. Pelecypoda mendominasi pasar ekspor dan impor karena sangat populer di pasar internasional dengan jumlah

permintaan pasar global yang tinggi. Pelecypoda juga memiliki kandungan gizi yang tinggi seperti protein, zat besi, vitamin B12, fosfor dan selenium (Hickman *et al.*, 2008). Jenis yang mendominasi pasar ekspor dan impor pada kelas pelecypoda yaitu kerang darah (*Anadara granosa*) dan kerang simping (*Meretrix lusoria*) dan pada kelas gastropoda yaitu Abalone merah (*Haliotis ruber*). Hickman *et al.*, (2008) moluska memiliki potensi sebagai bahan baku industri pangan dan non-pangan.

Pada data BBKIPM Jakarta I kegiatan ekspor dan impor mempunyai selisih sebesar 4.816.688,84 kg selama kurun waktu 2 tahun. Pada tahun 2021 ekspor moluska mencapai 1.516.674,57 kg, sedangkan pada tahun 2022 mencapai 3.307.295,309 kg. Total keseluruhan moluska komoditas ekspor 2021-2022 sebesar 4.823.969,879 kg. Selanjutnya, impor moluska pada tahun 2021 mencapai 5.476,87 kg, sedangkan pada tahun 2022 mencapai 1.804,17 kg. Total keseluruhan moluska komoditas impor sebesar 7.281,04 kg. Kegiatan ekspor dan impor moluska mempunyai nilai yang sangat signifikan baik dalam jumlah maupun negara. OECD (2021) menulis bahwa moluska menempati urutan ke-366 produk yang paling banyak di perdagangan di pasar internasional dengan total perdagangan mencapai 10,9 miliar USD.

Tabel 1 menjelaskan bahwa Indonesia merupakan penghasil pelecypoda dan gastropoda terbesar kedua di dunia yakni sebesar 4.242 ton dan 1.050 ton setelah Cina. Sedangkan, untuk cephalopoda Indonesia sendiri berada di urutan ke empat dengan hasil 450 ton setelah China, Jepang, dan Korea. Menurut data dari FAO. (2023), Indonesia memiliki sekitar 6.000 spesies moluska, yang merupakan sekitar 20% dari total spesies moluska di dunia. Indonesia memiliki potensi yang besar untuk menjadi negara penghasil moluska terbesar di dunia dengan dukungan yang kuat dari pemerintah dan upaya para pembudidaya, Indonesia dapat memanfaatkan potensi tersebut untuk meningkatkan perekonomian nasional (Suwito *et al.*, 2010).

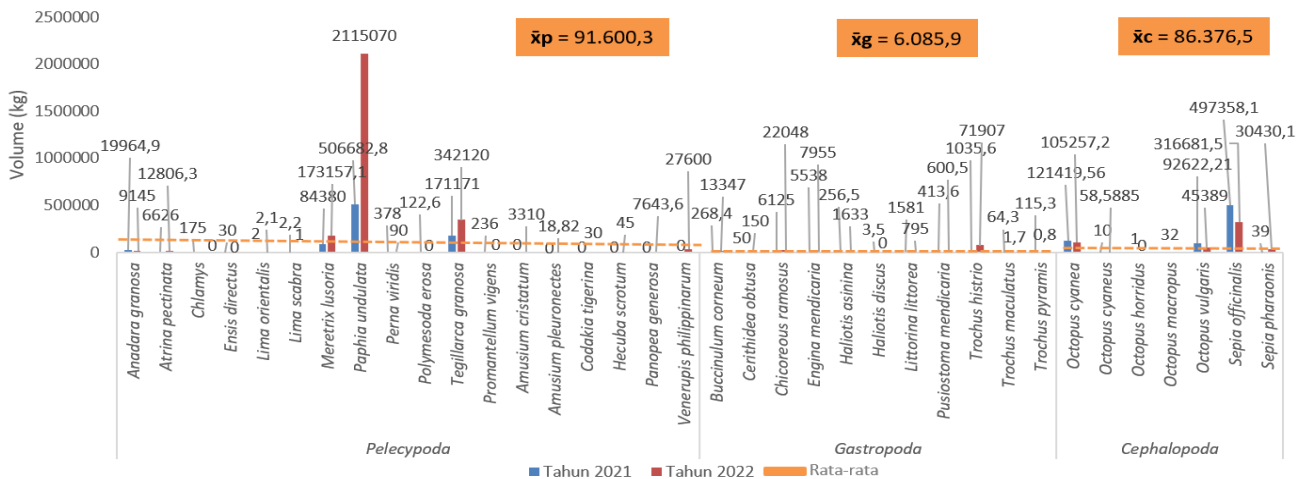
Indonesia merupakan salah satu negara eksportir terbesar ke-5 produk moluska di pasar internasional dengan total nilai ekspor sebesar 510 juta USD. Beberapa negara pengeksportir moluska lainnya secara berurutan adalah Tiongkok dengan nilai sebesar 2,15 miliar USD, Spanyol sebesar 815 juta USD, India sebesar 669 juta USD, dan Jepang sebesar 639 juta USD (KKPRI, 2022). Asche *et al.* (2022) menyatakan ekspor moluska memainkan peran signifikan dalam ekonomi global, memberikan manfaat ekonomi yang substansial bagi negara-negara yang menggantungkan diri pada industri perikanan dan akuakultur. Industri moluska menciptakan lapangan kerja yang signifikan, mulai dari nelayan dan petani moluska hingga pekerja pabrik pengolahan dan pemasaran, maka dari itu ekspor moluska sangat berkontribusi pada kesempatan kerja lokal penduduk Indonesia.

Secara umum, komoditas ekspor moluska didominasi oleh kelas pelecypoda dengan nilai rata-rata ekspor sebesar 91.600,3 kg/tahun, selanjutnya diikuti oleh kelas cephalopoda dengan rata-rata sebesar 86.376,5 kg/tahun dan kelas gastropoda dengan rata-rata sebesar 6.085,9 kg/tahun (Gambar 1). Ekspor komoditas pelecypoda cenderung didominasi oleh jenis kerang batik (*Paphia undulata*) dan kerang darah (*Tegillarca granosa*); ekspor komoditas gastropoda cenderung didominasi oleh kerang kima (*Trochus histrio*); dan ekspor komoditas cephalopoda cenderung didominasi oleh cumi-cumi soka (*Sepia officinalis*).

Tabel 1. Urutan negara terbesar penghasil moluska

Pelecypoda		Gastropoda		Cephalopoda	
Negara	Volume (ton)	Negara	Volume (ton)	Negara	Volume (ton)
Cina	18.612	Cina	1.250	Cina	1.000
Indonesia	4.242	Indonesia	1.050	Jepang	700
Jepang	3.680	Jepang	750	Korea	450
Korea	2.472	Korea	550	Indonesia	450

Sumber: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2022.



Gambar 1. Volume ekspor moluska dari Indonesia

Data ekspor komoditas moluska tidak seluruhnya mengalami peningkatan pada tahun 2022 jika dibandingkan dengan data komoditas yang sama di tahun 2021. Beberapa jenis komoditas ekspor mengalami peningkatan antara lain tren ekspor kelas pelecypoda terlihat pada jenis kerang tiram atau *Atrina pectinata* (93,27%), kerang simping atau *Meretrix lusoria* (105,2%), kerang batik atau *Paphia undulata* (317,43%), kerang darah atau *Tegillarca granosa* (99,87%). Peningkatan ekspor gastropoda tampak pada jenis kerang terompet atau *Buccinum corneum* (4.872,8%), kerang matah merah atau *Cerithidae obtuse* (200%), kerang kima atau *Trochus histrio* (6.843,5%), kerang kupu-kupu atau *Chicoreous ramosus* (259,96%), kerang bambu hitam atau *Engina mendicaria* (43,64%), kerang abalone atau *Haliotis asinina* (536,64%), kerang cangklong atau *Pusiosstoma mendicaria* (45,18%), dan cephalopoda pada jenis cumi-cumi cincin biru atau *Octopus cyaneus* (485,885%), cumi-cumi raja atau *Sepia pharaonis* (77.925,8%).

Data ekspor komoditas moluska pun ada yang mengalami penurunan pada tahun 2022 jika dibandingkan dengan data komoditas yang sama di tahun 2021. Tren penurunan tersebut tampak pada beberapa komoditas antara lain pada tren ekspor pelecypoda terlihat pada jenis kerang darah atau *Anadara granosa* (54,19%), kerang batu atau *Lima scabra* (54,54%), pada kelas gastropoda yaitu jenis siput laut atau *Littorina littorea* (49,71%), kerang piring atau *Trochus pyramis* (99,3%), dan pada cephalopoda terdapat pada jenis gurita karang biru atau *Octopus cyanea* (13,31%) gurita atau *Octopus vulgaris* (50,99%), cumi-cumi soka atau *Sepia officinalis* (36,32%).

Pada kelas pelecypoda terdapat 3 (tiga) jenis moluska yang jumlahnya diatas rata-rata yaitu moluska jenis kerang batik (*Paphia undulata*), kerang simping (*Meretrix lusoria*) dan kerang darah (*Tegillarca granosa*). Pada kelas gastropoda terdapat 3 (tiga) jenis moluska yang jumlahnya diatas rata-rata antara lain moluska jenis kerang kupu-kupu (*Chicoreous ramosus*), kerang bambu hitam (*Engina mendicaria*) dan kerang kima (*Trochus histrio*). Sedangkan pada kelas cephalopoda terdapat 3 (tiga) jenis moluska yang jumlahnya diatas rata-rata yaitu gurita karang biru (*Octopus cyanea*), gurita pasir (*Octopus vulgaris*) dan cumi-cumi soka (*Sepia officinalis*).

Pada kelas pelecypoda terdapat 15 (lima belas) jenis moluska yang jumlahnya masih dibawah rata-rata antara lain moluska jenis kerang darah (*Anadara granosa*), kerang tiram (*Atrina pectinata*), kerang tiram (*Chlamys*), kerang pisau (*Ensis directus*), kerang kijing (*Lima orientalis*), kerang batu (*Lima scabra*), kerang hijau (*Perna Viridis*), kerang totok (*Polymesoda erosa*), kerang kampak (*Promantellum vigens*), kerang mata (*Amusium cristatum*), kerang merah (*Amusium pleuronectes*), kerang tiram emas (*Codakia tigrina*), kerang pelir (*Hecuba scrotum*), tiram Alaska (*Panopea generosa*) dan kerang manila (*Venerupis philippinarum*). Pada kelas gastropoda terdapat 8 (delapan) Jenis moluska yang jumlahnya dibawah rata-rata antara lain moluska jenis kerang terompet (*Buccinum corneum*), kerang matah merah (*Cerithidea obtusa*), abalone

(*Haliotis asinina*), abalone mata tujuh (*Haliotis discus*), siput laut (*Littorina littorea*), kerang cangklong (*Pusiosstoma mendicaria*), kerang turban (*Trochus maculatus*), kerang piring (*Trochus pyramis*). Sedangkan pada kelas cephlopoda terdapat 4 (empat) jenis moluska yang jumlahnya dibawah rata-rata antara lain moluska jenis cumi-cumi cincin biru (*Octopus cyaneus*), gurita karang (*Octopus horridus*), gurita cincin biru (*Octopus macropus*), cumi-cumi raja (*Sepia pharaonis*).

Basri et al. (2021) menyatakan permintaan pasar internasional terhadap moluska juga cukup tinggi. Moluska sering digunakan sebagai bahan baku dalam industri makanan, seperti seafood, dan juga dalam industri farmasi dan kosmetik. Selain itu, moluska juga memiliki nilai ekonomi yang tinggi di pasar internasional, sehingga ekspor moluska menjadi salah satu sektor yang dapat mendukung pertumbuhan ekonomi Indonesia. Menurut data OECD (2021), negara importir moluska terbesar yaitu Tiongkok mencapai 1,72 miliar USD, Spanyol 1,47 miliar USD, Italia 1,15 miliar USD, Jepang 798 juta USD dan Amerika Serikat 750 juta USD.

Komoditas impor moluska didominasi oleh kelas pelecypoda dengan nilai rata-rata ekspor sebesar 174 kg/tahun selanjutnya diikuti oleh kelas gastropoda dengan rata-rata sebesar 56 kg/tahun dan kelas cephalopoda dengan rata-rata sebesar 35,3 kg/tahun (Gambar 2). Impor komoditas pelecypoda cenderung didominasi oleh tiram pasifik (*Crassostrea gigas*) dan tiram kunamoto (*Crassostrea sikamea*). Impor komoditas cephalopoda cenderung didominasi oleh gurita pasir (*Octopus vulgaris*) dan impor komoditas gastropoda cenderung didominasi oleh siput mata sapi (*Haliotis ruber*). Data impor komoditas moluska tidak seluruhnya mengalami peningkatan pada tahun 2022 jika dibandingkan dengan data komoditas yang sama di tahun 2021, dari beberapa jenis komoditas impor mengalami peningkatan antara lain tren impor pelecypoda terlihat pada jenis kerang yesso atau *Mizuhopecten vessoensis* (220,9%); kelas gastropoda jenis siput mata sapi *Haliotis ruber* (929,3%).

Data impor komoditas moluska pun banyak mengalami penurunan pada tahun 2022 jika dibandingkan dengan data komoditas yang sama di tahun 2021. Tren penurunan tersebut tampak pada beberapa komoditas antara lain pada tren impor pelecypoda terlihat pada jenis kijing laut atau *Anadara subcrenata* (94,4%), kerang bambu atau *Corbicula japonica* (99,36%), tiram besar jepang atau *Crassostrea gigas* (69,14%), tiram nippon atau *Crassostrea nippona* (94,66%), kerang sikame atau *Crassostrea sikamea* (75,53%), kerang sayap atau *Fluctuspaeloris* (98,13%), kerang venus atau *Mercenaria* (96,61%), kerang bakau atau *Meretrix lusoria* (80,32%), kerang jepang atau *Panopea japonica* (94,66%), *Patinopecten vessoensis* (46,95%), *Placopecten magellanicus* (82,12%), kerang kupu-kupu atau *Ruditapes philippinarum* (60,51%), *Spisula sachalinensis* (75,75%), *Spisula solidissima* (75,75%); cephalopoda pada jenis gurita atau *Octopus vulgaris* (89,92%), gurita pasifik atau *Tadadores pasificus* (69,88%) dan cumi-cumi kunang-kunang atau *Watesenia scintillan* (43,67%).



Gambar 2. Volume impor moluska ke Indonesia

Pada kelas pelecypoda terdapat 6 (enam) jenis moluska yang jumlahnya diatas rata-rata yaitu moluska jenis tiram pasifik (*Crassostrea gigas*), tiram jepang (*Crassostrea nippona*), tiram kunamoto (*Crassostrea sikamea*), (*Placopecten magellanicus*), (*Magallana gigas*). Pada kelas gastropoda hanya 1 (satu) jenis moluska yang jumlahnya diatas rata-rata antara lain moluska jenis (*Haliotis ruber*). Sedangkan pada kelas cephalopoda terdapat 2 (dua) jenis moluska yang jumlahnya diatas rata-rata yaitu gurita (*Octopus vulgaris*) dan gurita pasifik (*Tadadores pasificus*). Pada kelas pelecypoda terdapat 9 (sembilan) jenis moluska yang jumlahnya masih dibawah rata-rata antara lain moluska jenis kerang darah (*Anadara granosa*), kijing laut (*Anadara subcrenata*), kerang tahu (*Corbicula japonica*), kerang cokelat (*Fluctupaeloris*), kerang gamping (*Fulvia mutica*), kerang karang (*Mercenaria*), kerang simping (*Meretrix lusoria*), (*Mizuhopecten vessoensis*), (*Panopea japonica*). Sedangkan pada kelas cephalopoda hanya 1 (satu) jenis saja yang dibawah rata-rata yaitu moluska jenis kerang pelangi (*Watesenia scintillan*).

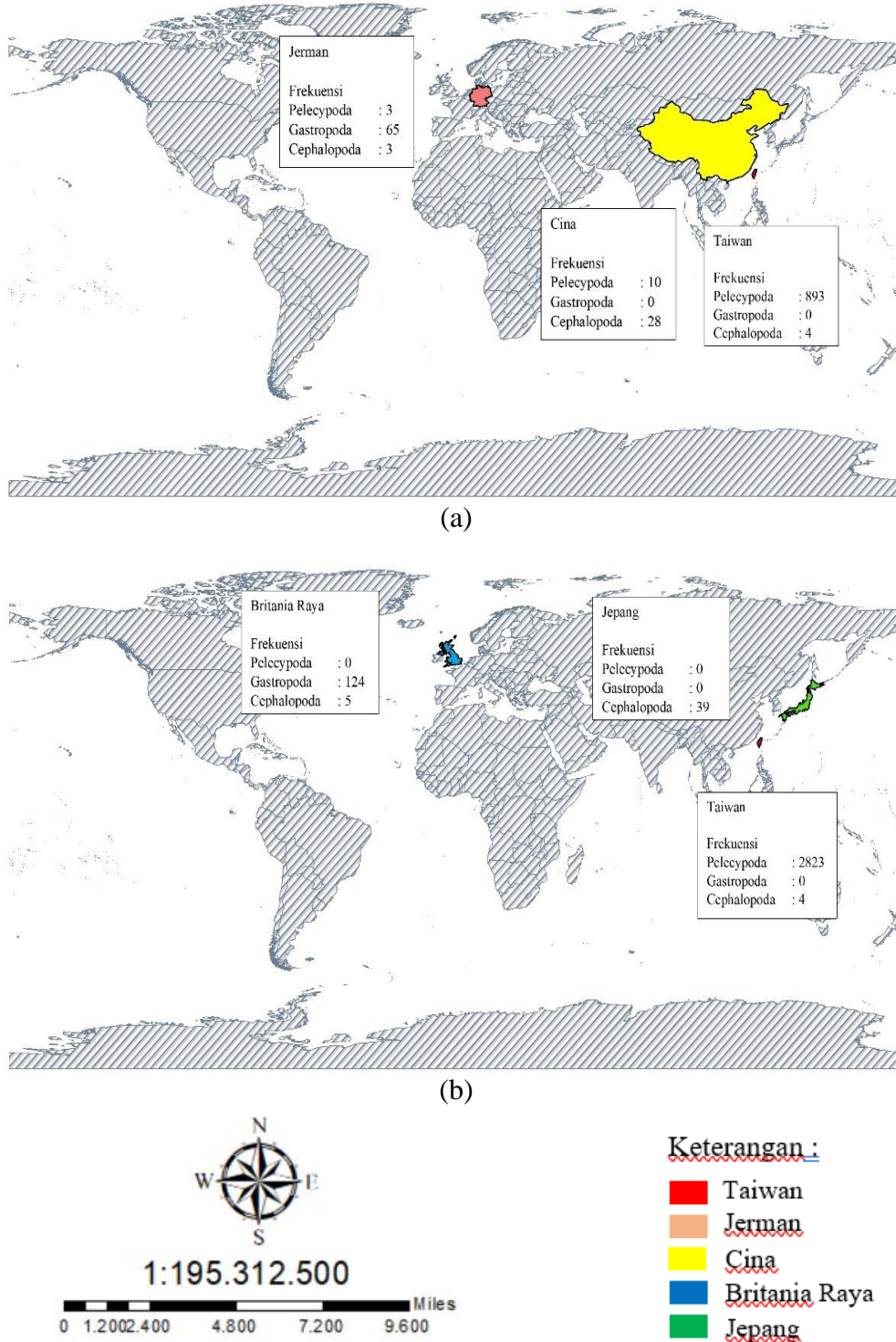
Moluska jenis *Crassostrea spp* merupakan jenis moluska yang paling populer di Indonesia. *Crassostrea* atau sering disebut dengan tiram merupakan jenis moluska yang paling sering di impor (Gambar 2). Menurut Mulyani *et al.* (2019), tiram adalah salah satu makanan laut yang sangat digemari di seluruh dunia termasuk Indonesia, karena tiram kaya akan gizi dan rasanya yang sangat lezat. Tiram merupakan sumber protein, mineral dan nutrisi, tiram bisa dimasak dengan berbagai cara, seperti bakar, kukus, goreng, maupun tidak dimasak sekalipun. Hal tersebut menyebabkan Indonesia harus mengimpor tiram dari negara lain karena permintaan akan tiram di Indonesia melebihi produksi tiram dalam negeri (Permana dan Rachmawan, 2021).

Gambar 3 menunjukkan bahwa pada tahun 2021 dan 2022 moluska ekspor kelas pelecypoda di BBKIPM Jakarta I memiliki jumlah persebaran negara yang berbeda-beda. Tahun 2021 moluska ekspor tersebar pada 19 negara dan pada tahun 2022 moluska ekspor tersebar pada 15 negara. Persebaran moluska ekspor Indonesia cukup luas dengan 3 negara tujuan ekspor utama tahun 2021 yaitu negara Taiwan dengan jumlah frekuensi sebesar 893 kali pengiriman, negara Hong kong sebesar 384 kali pengiriman dan negara Singapura mencapai 328 kali pengiriman. Sedangkan pada tahun 2022 yaitu negara Taiwan dengan jumlah frekuensi sebesar 2823 kali pengiriman, selanjutnya negara Hong kong dengan jumlah frekuensi sebesar 1484 kali pengiriman dan negara Malaysia mencapai 421 kali pengiriman. Negara Taiwan menjadi negara terbesar moluska ekspor kelas pelecypoda pada tahun 2021 maupun 2022 karena Indonesia telah menjalin kerjasama yang baik dalam bidang perdagangan dengan negara Taiwan.

Taiwan merupakan negara dengan populasi yang besar, yaitu sekitar 23,5 juta jiwa yang menyebabkan Taiwan memiliki kebutuhan yang tinggi akan berbagai produk makanan, termasuk moluska. Taiwan juga memiliki lokasi yang strategis dan dekat dengan Indonesia. Oleh karena itu, transportasi antara Indonesia dan Taiwan menjadi lebih mudah dan murah. Berdasarkan data BPS (Badan Pusat Statistik), nilai ekspor moluska kelas pelecypoda Indonesia ke Taiwan pada tahun 2022 mencapai 200 juta USD. Nilai tersebut mengalami kenaikan 20,00% dibandingkan pada tahun sebelumnya yang sebesar 166,7 juta USD.

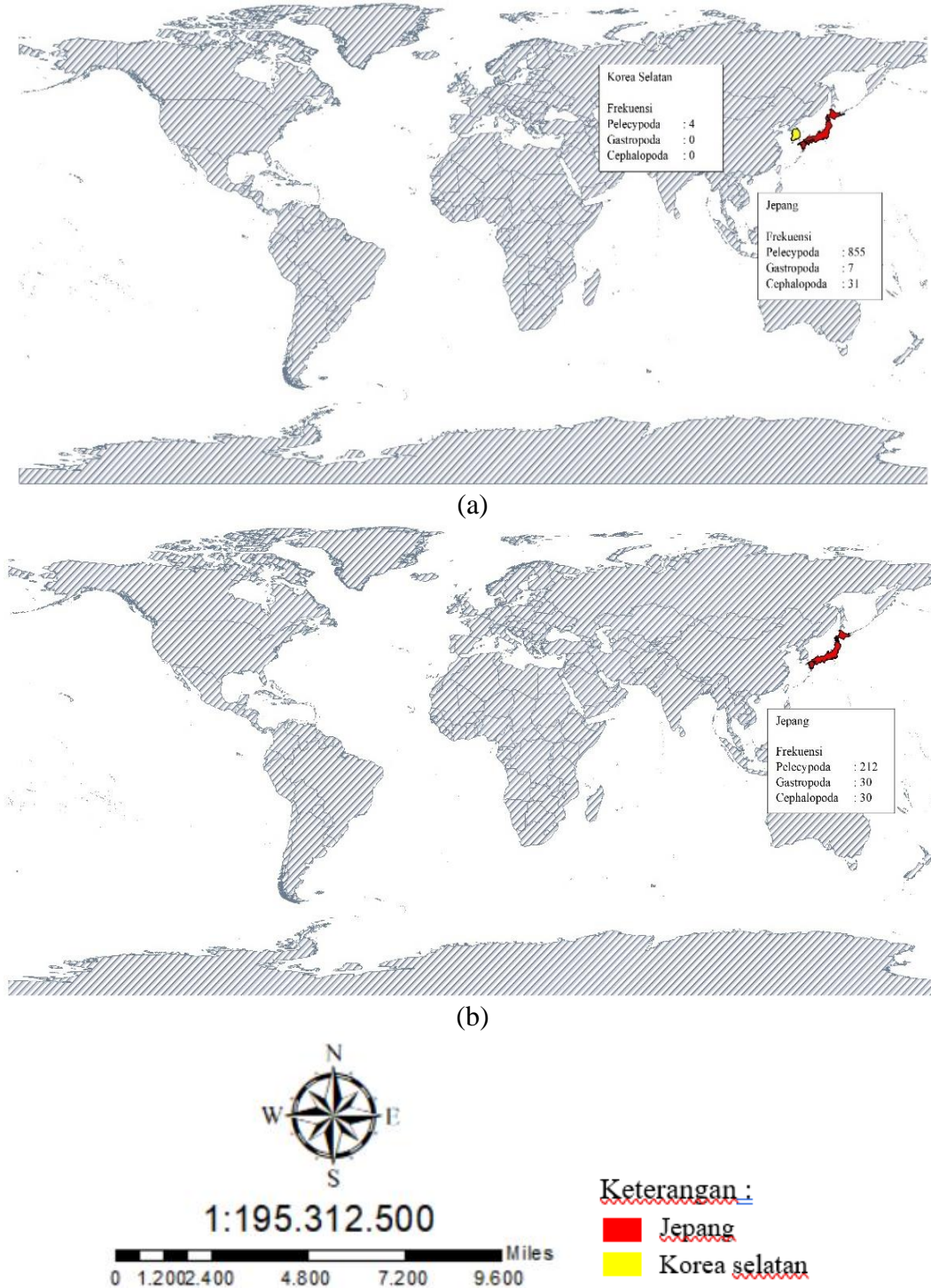
Pada kelas gastropoda tahun 2021 moluska ekspor tersebar pada 29 negara. Sedangkan pada tahun 2022 moluska ekspor tersebar pada 30 Negara. Persebaran moluska ekspor Indonesia cukup luas dengan 3 negara tujuan ekspor utama pada tahun 2021 yaitu negara Jerman dengan jumlah frekuensi sebesar 65 kali pengiriman, negara Belanda sebesar 58 kali pengiriman dan negara Britania Raya mencapai 51 kali pengiriman. Sedangkan pada tahun 2022 yaitu negara Jerman dengan jumlah frekuensi sebesar 116 kali pengiriman, selanjutnya negara Belanda sebesar 77 kali pengiriman dan negara Perancis frekuensi sebesar 69 kali pengiriman.

Negara Jerman menjadi negara terbesar moluska ekspor kelas gastropoda karena Indonesia dan Jerman memiliki hubungan perdagangan yang baik dan juga memiliki kesepakatan perdagangan yang memudahkan ekspor produk maupun bahan baku moluska dari Indonesia, dan juga perjanjian perdagangan bebas antara Uni Eropa dan Indonesia yang memungkinkan akses lebih mudah di pasarkan ke pasar Eropa termasuk Jerman. Berdasarkan data BPS (Badan Pusat Statistik), nilai ekspor moluska kelas gastropoda Indonesia ke Jerman pada tahun 2022 mencapai 150 juta USD. Nilai tersebut mengalami kenaikan 25,00% dibandingkan pada tahun sebelumnya yang sebesar 120 juta USD.



Gambar 3. Peta sebaran negara tujuan ekspor moluska berdasarkan frekuensi pengiriman. Keterangan: (a) 2021, (b) 2022.

Pada kelas cephalopoda tahun 2021 moluska ekspor tersebar pada 17 negara dan pada tahun 2022 moluska ekspor tersebar pada 20 negara. Persebaran moluska ekspor Indonesia cukup luas dengan 3 negara tujuan ekspor utama tahun 2021 yaitu negara Cina dengan jumlah frekuensi sebesar 28 kali pengiriman, negara Jepang sebesar 18 kali pengiriman dan negara Amerika Serikat mencapai 12 kali pengiriman. Sedangkan pada tahun 2022 yaitu negara Jepang



Gambar 4. Peta sebaran negara asal impor moluska berdasarkan frekuensi pengiriman. Keterangan: (a) 2021, (b) 2022.

dengan jumlah frekuensi sebesar 39 kali pengiriman, selanjutnya negara Cina dengan jumlah frekuensi sebesar 18 kali pengiriman dan negara Vietnam mencapai 10 kali pengiriman. Cina merupakan negara dengan jumlah penduduk terbesar di dunia, sehingga permintaan akan makanan laut, termasuk moluska, juga sangat tinggi. Selain itu, permintaan akan makanan laut di Cina terus meningkat, yang disebabkan oleh berbagai faktor, seperti pertumbuhan ekonomi,

peningkatan pendapatan, dan perubahan pola konsumsi. Dengan pertumbuhan permintaan akan makanan laut di Cina, maka pasar tersebut akan terus menjadi target ekspor yang penting bagi Indonesia (Zhang *et al.*, 2022).

Menurut data dari Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), negara pengimpor moluska terbesar ke Indonesia adalah Cina, yaitu sekitar 40% dari total impor moluska. Jenis moluska yang paling banyak diimpor ke Indonesia adalah kerang, yaitu sekitar 80% dari total impor moluska. Selain itu, jenis moluska yang diimpor ke Indonesia yaitu cumi-cumi, gurita, dan siput. Peningkatan impor moluska ke Indonesia disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu kebutuhan moluska yang meningkat, produksi moluska lokal yang terbatas dan harga moluska impor yang lebih murah (Yulianti *et al.*, 2018).

Berdasarkan data yang didapatkan, jumlah negara kegiatan impor moluska hanya sedikit dibandingkan dengan kegiatan ekspor. Negara yang berkontribusi mengimpor moluska masuk ke Indonesia yaitu hanya 2 negara saja yaitu, Jepang dan Korea selatan. Berdasarkan data BBKIPM Jakarta I, Jepang merupakan negara yang paling sering mengimpor moluska ke Indonesia. *Japan External Trade Organization* (JETRO) (2022) menyatakan moluska yang diimpor dari Jepang memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan moluska dari negara lain. Hal tersebut disebabkan oleh Jepang memiliki teknologi pengolahan moluska yang modern dan terstandarisasi.

Moluska dari negara Jepang memiliki kualitas yang tinggi dan memenuhi standar mutu yang ditetapkan oleh negaranya, moluska Jepang juga memiliki rasa yang khas dan lezat. Hal tersebut disebabkan oleh moluska Jepang berasal dari perairan yang bersih dan kaya akan nutrisi. Jepang memiliki standar keamanan pangan yang ketat (Fujita *et al.*, 2023). Selain itu, tren kuliner Jepang yang semakin populer di Indonesia juga turut mendorong permintaan moluska. Sushi, sashimi, dan tempura merupakan hidangan makanan Jepang yang populer di Indonesia. Secara keseluruhan, moluska Jepang memiliki kualitas, rasa, dan keamanan yang baik dan menjadikan moluska Jepang sebagai pilihan favorit bagi konsumen di Indonesia.

Selain negara Jepang, negara Australia dan Korea Selatan juga merupakan negara-negara yang memiliki keunggulan komparatif dalam memproduksi moluska. Misalnya, Australia memiliki keunggulan komparatif dalam memproduksi kerang hijau dan cumi-cumi. Sedangkan Korea Selatan memiliki keunggulan komparatif dalam memproduksi tiram dan udang (Gillard *et al.*, 2020). Moluska yang diimpor dari Korea Selatan memiliki kualitas yang tinggi, karena Korea Selatan memiliki teknologi dan sumber daya yang lebih maju. Moluska yang diimpor dari Korea Selatan memiliki harga yang lebih murah dibandingkan moluska lokal, karena Korea Selatan memiliki biaya produksi yang lebih rendah (Kim *et al.*, 2018).

Indonesia memiliki potensi yang besar untuk menghasilkan berbagai jenis produk moluska. Namun, tangkapan moluska di lautan Indonesia masih menghadapi beberapa tantangan, antara lain penangkapan yang berlebihan, perubahan iklim, dan kerusakan habitat. Penangkapan berlebih atau *overfishing* adalah salah satu bentuk eksploitasi berlebihan terhadap populasi ikan hingga mencapai tingkat yang membahayakan. Penangkapan berlebih dapat menyebabkan penurunan populasi ikan, hilangnya keanekaragaman hayati, dan kerusakan ekosistem laut (Halpern *et al.*, 2015).

Aktivitas penangkapan ikan yang dilakukan oleh manusia tanpa memperhatikan kaidah-kaidah kelestarian dan berkelanjutan, akan banyak menimbulkan masalah di masa depan (Gjertsen, 2005). Dampak yang ditimbulkan akibat *overfishing* antara lain menurunnya populasi ikan (berpeluang mengurangi ketersediaannya di alam dan volume hasil tangkapan), kerusakan ekosistem laut, serta kerugian ekonomi bagi nelayan (Anas, 2011). Menurut Margono (2022), *overfishing* merupakan ancaman bagi keberlanjutan sumber daya ikan Indonesia dan kesejahteraan masyarakat pesisir. Oleh karena itu, penting untuk mengambil langkah-langkah mengurangi *overfishing*, seperti menetapkan kuota penangkapan ikan yang berkelanjutan, melarang penggunaan alat tangkap ikan yang merusak, dan meningkatkan kesadaran masyarakat tentang dampak *overfishing*. Berikut kondisi hasil tangkapan moluska di beberapa lokasi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil tangkapan produk moluska

No	Jenis	Hasil Tangkapan Rata-rata Nasional (BBKIPM 2021-2022)	Internasional			
			MSY (/th)	MEY (/th)	Literatur	Lokasi
1.	<i>Amusium</i> spp.	1.664,1 kg	C : 6713,31 kg E : 719 trip Cr: 677,4 kg	C : 5105,25 kg E : 352 trip	Dian (2011)	Batang, Jawa tengah
			C : 20.000 ton E : - Cr: -	-	Wang <i>et al.</i> (2020)	Laut barat
			C : 25.000 ton E : - Cr: -	-	Zhang <i>et al.</i> (2021)	Laut Cina timur
2.	<i>C. Ramosus</i>	14.086,5 kg	C : 1.100 ton E : 100.000 trip Cr: 0,11 ton	-	Rahman <i>et al.</i> (2023)	Laut Banda, Indonesia
			C : 1.000 ton E : 50.000 trip Cr: 0,2 ton	-	Wang <i>et al.</i> (2022)	Laut China selatan
3.	<i>O. cyanea</i>	113.338,5 kg	C : 1.700 ton E : 4.500 trip Cr: 0,38 ton	-	Kaseng <i>et al.</i> (2023)	Selat Makassar
			C : 1.200 ton E : 3.000 trip Cr: 0,30 ton	C : 900 ton E : 4.500 trip	Asari <i>et al.</i> (2022)	Selat Malaka
			C : 1.800 ton E : 4.500 trip Cr: 0,33 ton	C : 1.500 E : -	Nabithabhata <i>et al.</i> (2020)	Perairan teluk Thailand
4.	<i>M. Lusoria</i>	128.768,55 kg	C : 10.279 ton E : 42.450 trip Cr: 0,242 ton	C : 10.200 E : -	Smith <i>et al.</i> (2019)	Laut China selatan
			C : 2.200 ton E : - Cr: -	-	Smith <i>et al.</i> (2009)	Central Pasifik
5.	<i>T. granosa</i>	256.645,5 kg	C : 7.215,55 kg E : 334 trip Cr: -	-	Dewi <i>et al.</i> (2019)	Surabaya, Indonesia
			C : 22.000 ton E : 1,2 juta trip Cr: 18,33 ton	-	Anugrah <i>et al.</i> (2022)	Indonesia
			C : 40.000 ton E : 50.000/1,2 juta trip Cr: 33,33 ton	C : 27.000 ton E : 21.600 trip	Tan <i>et al.</i> (2019)	Teluk Thailand
			C : 4.527 ton E : 33.750 trip	-	Huyen <i>et al.</i> (2022)	Vietnam

No	Jenis	Hasil Tangkapan Rata-rata Nasional (BBKIPM 2021-2022)	Internasional			
			MSY (/th)	MEY (/th)	Literatur	Lokasi
			Cr: 0,134 ton			
			C : 10.279 ton		Wang <i>et al.</i> (2023)	Cina
			E : 42.450 trip	-		
			Cr: 0,242 ton			
6.	<i>T. histrio</i>	36.471,3 kg	C : 1.200 ton	C : 1.000 ton	Alamsyah <i>et al.</i> (2022)	Sulawesi, Indonesia
			E : 3.000 trip	E : 4.000 trip		
			Cr: 0,33 ton			
			C : 2.000 ton	C : 1.700 ton	Nabitha <i>et al.</i> (2020)	Thailand
			E : 4.500 trip	E : 0,33 ton		
			Cr: 0,36 ton			
7.	<i>S. officinalis</i>	407.020 kg	C : 200 kg		Santos <i>et al.</i> (2005)	Indonesia
			E : 20 trip	-		
			Cr: -			
			C : 15.000 ton	C : 12.000 ton	Ibanez <i>et al.</i> (2020)	Teluk Biscay, pantai barat Prancis dan pantai utara Spanyol
			E : 100.000 trip			
			Cr: 0,15 ton			
			C : 11.700 ton	C : 12.000 ton	Abella <i>et al.</i> (2022)	Laut Mediterania
			E : 150.000 trip			
			Cr: 0,08 ton			
			C : 283.375, 87 kg	-	Argente (2014)	Roxas, Filipina
			E : -			
			Cr: -			
8.	<i>P. undulata</i>	1.310.876,4 kg	C : 25,479,77 kg	-	Argente (2014)	Manukan, Filipina
			E : -			
			Cr: -			
			C : 5.000 ton		Li <i>et al.</i> (2019)	Laut Cina selatan
			E : -	-		
			Cr: -			

Keterangan : C = *Catch*, E = *Effort*, Cr = *Catch* rata-rata

Tabel 1 berdasarkan data BBKIPM Jakarta I, moluska jenis *Paphia undulata* merupakan jenis moluska dengan tangkapan rata-rata tertinggi. Hal tersebut dapat dilihat dari keadaan perairan Indonesia yang mendukung. *Paphia undulata* merupakan kerang yang hidup di perairan yang hangat dan memiliki salinitas yang sesuai, perairan Indonesia memiliki suhu yang rata-rata berkisar antara 25-30°C dan salinitas yang berkisar antar 25-35 ppt, sehingga sangat bagus untuk pertumbuhan *Paphia undulata* (Indriati *et al.*, 2020). Menurut Wulandari *et al.* (2019), perairan Indonesia juga memiliki sumber daya pakan yang berlimpah. Moluska jenis *Paphia undulata* merupakan hewan *filter feeder* yang berarti mereka memakan plankton dan mikroorganisme kecil lainnya. Perairan Indonesia memiliki populasi plankton yang tinggi, sehingga menyediakan sumber makanan yang berlimpah bagi *Paphia undulata*.

Penelitian Gharbawi *et al.* (2016) menyimpulkan bahwa moluska jenis *P. undulata* memiliki potensi sebagai bahan baku obat-obatan, karena mengandung berbagai macam senyawa yang memiliki sifat-sifat menguntungkan seperti anti inflamasi, antibakteri, antivirus, dan antioksidan. Manfaat *Paphia undulata* masih terus diteliti, dan potensinya sebagai bahan baku obat-obatan

masih sangat besar. Hal tersebut menjadikan Indonesia memiliki kesempatan untuk menjaga kelestarian sumber daya moluska. Hasil tangkapan rata-rata moluska yang di ekspor pada Tabel 1 masih dibawah nilai MSY dari negara lain terutama di Indonesia (Suadi *et al.*, 2019). Nilai MSY menunjukkan tingkat produksi maksimum lestari yaitu jumlah maksimal penangkapan, hasil produksi yang melebihi MSY dapat mengancam kelestarian sumberdaya moluska. Secara umum, MSY akan lebih kecil dari MEY. Hal tersebut disebabkan oleh biaya produksi untuk menangkap ikan akan meningkat seiring dengan meningkatnya hasil tangkapan. Djamali dan Nurdin (2018) menyatakan bahwa ada beberapa kasus saat MSY bisa lebih besar dari MEY yang dapat terjadi jika biaya produksi untuk menangkap ikan sangat rendah dan nilai ekonomi dari ikan sangat tinggi.

Menurut Hakim *et al.* (2014), *overfishing* dapat menyebabkan terjadinya penurunan kualitas sumber daya hayati laut serta penurunan rente ekonomi akibat kondisi tangkap lebih secara biologi (*biological overfishing*) dan kondisi tangkap lebih secara ekonomi (*economical overfishing*). *Overfishing* merupakan suatu bentuk penangkapan ikan maupun sumber daya hayati laut secara berlebihan, sehingga populasi ikan semakin lama akan semakin berkurang dan akhirnya tidak ada lagi yang dapat ditangkap.

Israel dan Banzon, (1997) menyatakan ada 4 (empat) teori yang menyebabkan suatu negara *overfishing*, pertama yaitu *overfishing* terjadi karena banyak ikan ditangkap bahkan sebelum mereka mempunyai kesempatan untuk tumbuh. Kedua, *overfishing* terjadi saat populasi ikan dewasa tertangkap dalam jumlah besar sehingga reproduksi terganggu. Ketiga, *overfishing* ekosistem yang terjadi ketika penurunan stok atau populasi jumlah ikan karena kerusakan ekosistem, sehingga spesies ikan lain tidak dapat tumbuh secara optimal. Keempat, *overfishing* karena banyaknya usaha ekonomi perikanan yang mengarah komersil atau mendapatkan keuntungan ekonomi yang lebih besar. Selain itu menurut Suparmoko (2008), penangkapan ikan secara berlebihan terjadi karena ikan laut merupakan sumber daya alam milik bersama. Setiap nelayan akan berusaha untuk mengambil sebanyak-banyaknya, tidak seperti bila sumber daya alam tersebut dimiliki sendiri oleh perorangan.

KESIMPULAN

Moluska yang diperoleh di BBKIPM Jakarta I sebanyak 3 kelas, antara lain pelecypoda, gastropoda, cephalopoda. Jenis yang mendominasi pasar ekspor dan impor pada kelas pelecypoda yaitu kerang batik (*P. undulata*) dan tiram pasifik (*C. gigas*). Pada kelas gastropoda yaitu kerang kima (*T. Histrio*) dan siput mata sapi (*H. ruber*). Pada kelas cephalopoda yaitu cumi-cumi soka (*S. Officinalis*) dan gurita pasir (*O. vulgaris*). Jumlah moluska komoditas ekspor lebih tinggi dibandingkan dengan moluska komoditas impor yang mempunyai selisih sebanyak 4.816.688,84 kg selama kurun waktu 2021-2022. Moluska komoditas ekspor didistribusikan ke berbagai negara di seluruh dunia dengan jenisnya yang berbeda juga. Pada tahun 2021 dan 2022 moluska komoditas ekspor tersebar pada 44 negara. Pada kegiatan ekspor negara tujuan dengan frekuensi terbesar pada kelas pelecypoda yaitu Taiwan, pada kelas gastropoda yaitu Jerman dan Britania Raya, dan pada kelas cephalopoda yaitu Cina dan Jepang. Sedangkan pada kegiatan impor negara asal dengan frekuensi terbesar pada ketiga kelas yaitu Cina dan Jepang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abella, A., Caddy, J.F., & Ibáñez, C., 2022. Assessment of stock status and maximum sustainable yield of *Sepia officinalis* in the Mediterranean Sea Spanyol. *Journal Fisheries Research*, 202: p.105761.
- Alamsyah, Y., & Kaseng, S., 2022. Estimating MSY and MEY of *Trochus histrio* in the waters of South Sulawesi, Indonesia. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 14(2):249-260.
- Anas, P. 2011. Studi Keterkaitan Antara Sumberdaya Ikan dan Kemiskinan Nelayan Sebagai Dasar Kebijakan Pengelolaan Wilayah Pesisir Kabupaten Cirebon Provinsi Jawa Barat., (Disertasi). Institut Pertanian Bogor Press. Bogor, 211 hlm.
- Anugrah, A., Sulistiono, A., & Utomo, B., 2002. Catch and effort of *Tegillarca granosa* fisheries

- in Indonesia. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 27(2):113-122.
- Argente, F.A.T., & Estacion, J.S., 2014. Effect of different harvesting practices on the dynamics of *Paphia textile* (Gmelin 1792) (*Bivalvia: Veneridae*) populations at two sites in Zamboanga del Norte, Southern Philippines. *Environmental and Experimental Biology*, 2:113-120.
- Asche, F., Agnew, J., & Asche, A.K., 2022. *The Economics of Fisheries and Aquaculture*. New York. 21.
- Balai Karantina Ikan., 2011. *Pedoman Analisis Resiko Hama dan Penyakit Ikan*. Jakarta. 1-2 hlm.
- Basri, M.A.F., & Wibowo, R.K., 2021. *Ekspor Moluska Indonesia: Analisis Nilai Ekonomi dan Prospek*. Pusat Kajian Ekonomi Kelautan, Universitas Diponegoro. Semarang Jawa Tengah, 120.
- Claassen, C., 1998. *Shells.*, Cambridge: Cambridge University Press. 30.
- Dewi, N.N., Pursetyo, K.T., Darmono, O.P., Fachri, F.R., Puspitasari, F.S., & Damora, A., 2019. Status kerang bahtera (*Anadara* spp.) berdasarkan pengerukan penangkapan ikan di pantai timur Surabaya, Indonesia. *Jurnal Ilmu Bumi dan Lingkungan*, 236(1):20-30. DOI: 10.1088/1755-1315/236/1/012039
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)., 2023. *The state of world fisheries and aquaculture 2022*. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Fujita, T., & Imai, T., 2023. Quality evaluation of seafood products in Japan: Current status and future prospects. *Journal of Food Control*, 123(1):107620. DOI:10.1016/B978-012373642-0.50011-9
- Gillard, J., & Campbell, B., 2020. The future of Australian fisheries: A review of the economic, social and environmental drivers. *Journal of Marine Policy*, 121(1):104194. DOI:10.1071/PC23020
- Graziano, M., Alexander, K.A., Liesch, M., Lema, E., & Torres, J.A., 2019. Understanding an emerging economic discourse through regional analysis: Blue economy clusters in the U.S. Great Lakes basin. *Applied Geography*, 105(1):111-123. DOI: 10.1016/j.apgeog.2019.02.013
- Hakim, L.L., Anna, Z., & Junianto, 2014. Analisis bioekonomi sumber daya ikan tenggiri (*Scomberomorus commerson*) di Perairan Kabupaten Indramayu Jawa Barat. *Jurnal Kebijakan Sosek KP*. 4(2):117-127. DOI:10.15578/jksekp.v4i2.599
- Halpern, B.S., Selkoe, K.A., Micheli, F., D'Agrosa, C., Low, P.A., Rosenberg, A.A., & Watson, R., 2015. Global patterns of marine fishing pressure. *Nature*, 528(7585):360-363.
- Huyen, N.T.T., Thi Thuy Dung, N., Thi Hien, N., Thi Hai Yen, N., & Van Canh, T., 2022. Fisheries stock assessment of *Tegillarca granosa* in the coastal waters of Vietnam. *Journal of Regional studies in Marine Science*, 49: p.102203. DOI:10.13057/biodiv/d231015
- Ibanez, C., Caddy, J.F., & Abella, A., 2020. Estimation of maximum sustainable yield of *Sepia officinalis* in the Bay of Biscay., *Journal Fisheries Research*. Netherlands, 200: p.105712. DOI:10.1088/1742-6596/1366/1/012074
- Indriati, A., & Sulistyawati, S.Y., 2020. Pengaruh salinitas dan suhu perairan terhadap pertumbuhan kerang *Paphia undulata*. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 12(1):1-7. DOI: 10.20473/jipk.v12i1.17656
- Israel, D.C., & Banzon, C.P., 1997. Overfishing in the Philippine commercial marine fisheries sector (No. 1997-01). PIDS Discussion Paper Series.
- Juwana, S.R., 2001. *Biologi Laut. Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut*. Jakarta. Djambatan. 540 hlm.
- Kaseng, S., & As'ari, M.S., 2023. Estimasi MSY dan MEY gurita (*Octopus cyanea*) di perairan Selat Makassar dan Teluk Bone, Indonesia. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 15(2):223-236. DOI:10.29244/jitkt.v15i2.35161
- Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia (KKPRI)., 2015. Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 81/Kepmen-KP/2015 tentang Area yang Tidak Bebas Penyakit Ikan Karantina, Golongan dan Media Pembawanya di Dalam Wilayah Negara Republik Indonesia. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2 hlm.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia (KKPRI). 2022. *Data Statistik Perikanan*. Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia (KKPRI)., 2022. *Profil Ekspor Perikanan*

- Indonesia 2022. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta. 18 hlm.
- Kim, S.Y., & Kim, Y.J., 2018. The Korean seafood industry: A review of the current status and future prospects. *Journal Aquaculture Economics and Management*, 23(1):150-168. DOI:10.1080/13657300590961609
- Li, X., Liu, B., & Zhang, C., 2019. Assessment of the Stock Status of *Paphia undulata* in the South China Sea. *Journal of Marine Science and Engineering*, 7:1-14. DOI: 10.3390/biology13040226
- Macintosh, D.J., Ashton, E.C. & Havanon, S., 2002. Mangrove rehabilitation and intertidal biodiversity: a study in the ranong Mangrove Ecosystem. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 55:331–345. DOI:10.1006/ecss.2001.0896
- Margono, R., 2022. Overfishing: an overview. *Jurnal Perikanan Indonesia*, 27(3):167-176.
- Mulyani, S., Fidyati, U.S., Suri, M., Kasim, U., & Trisnawati, I.K., 2019. University students perceptions through e-learning implementation during the COVID-19 pandemic: Positive or negative features dominate? Empowerment. *Jurnal Ekonomi, Bisnis, dan Kewirausahaan*, 17(4):5-18.
- Nabithabhata, S., Piyapongpan, P., & Sriurairatana, S., 2020. Estimating MSY and MEY of *Octopus cyanea* in the Gulf of Thailand. *Journal Fisheries Research*, 225:105366.
- Noerdjito, 2005. Kriteria Jenis Hayati yang Harus Dilindungi oleh dan untuk Masyarakat Indonesia., Pusat Penelitian Biologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Bekerjasama dengan World Agroforestry Centre ICRAF. Jawa Tengah. 112 hlm.
- Nurdin, A., Idrus, S., & Lubis, A., 2008. Diversity and mollusca distribution patterns (Gastropoda and Bivalvia) in the North of Poncan Gadang Island, Sibolga City Nort Sumatra, Indonesia. *Journal of Coastal and Ocean Development*, 3(2):1-12. DOI:10.31258/jocos.1.1.16-24
- Nurul, I., Sulistiono, & Sri, S., 2015. Analisis Penyebab Overfishing di Indonesia. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Brawijaya. 122 hlm.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)., 2022. Fisheries and Aquaculture: Outlook to 2030. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. 23 p.
- Permana, A., & Rachmawan, F.W.A., 2021. Analisis dampak impor tiram terhadap pendapatan nelayan lokal di Kabupaten Sukabumi. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 24(2):167-180. DOI: 10.25157/jimag.v10i2.9829
- Rahman, A.A., Sulisty, D.P., & Suhandi, A.M., 2023. Assessing the status and maximum sustainable yield of *chicoreous ramosus* in the eastern Indian Ocean. *Journal Fisheries Research*, 202:105761. DOI:10.1080/15627020.2021.2001370
- Santos, A.M.P., Luísa, A.F.M.G., Campos, I.A.E., & Gaspar, J.M., 2005. Maximum sustainable yield of cuttlefish (*Sepia Officinalis*) in Indonesia. *Journal Fisheries Oceanography*, 14(3):207-221.
- Smith, A.J., Sunter, M.G.P.C., & Taylor, J.D., 2009. Estimating the maximum sustainable yield of *meretrix lusoria* in the Western Central Pacific using a bayesian approach. *Journal Fisheries Research*, 96(1):1-9. DOI:10.51400/2709-6998.1904
- Suadi, M., & Suarjaya, I.N.I., 2019. Strategi pengelolaan perikanan berkelanjutan di Indonesia. IPB Press. Jakarta. 196 hlm.
- Suparmoko, 2008. Ekonomi Sumber Daya Alam dan Lingkungan: Suatu Pendekatan Teoritis Edisi Keempat., BPFE Yogyakarta. Yogyakarta. 568 hlm.
- Suwito, H., & Arief, A., 2010. Budidaya moluska., Jakarta, Indonesia: Penebar Swadaya. 252 hlm.
- Szabo, K., & Amesbury, J.R., 2011. Molluscs in a world od island: the use of shellfish as a food resourse in the tropical Island Asia-Pacific region. *The Journal of The International Union for Quaternary Research*, 239(1):8-18. DOI: 10.1016/j.quaint.2011.02.033
- Tan, T. J. L., Kongkeo, H., & Cheenpracha, S., 2019. The stock status of *Tegillarca granosa* in the gulf of Thailand: A preliminary assessment. *Journal of Regional Studies in Marine Science*, 30(100928):1-14. DOI:10.1007/s13131-021-1791-5
- Wang, Y., Li, B., Wang, X., & Li, J., 2023. Estimation of stock status and maximum sustainable yield of *Tegillarca granosa* in the South China Sea. *Journal of Marine Ecology Progress*

- Series, 685:1-12. DOI:10.1007/s13131-021-1791-5
- Wang, Y., Liu, B., & Zhang, C., 2020. Modeling the population dynamics of amusium balloti in the yellow sea. *Journal Fisheries Research*, 229:105624.
- Wang, Y., Zhang, H., Sun, X., Chen, C., & Wu, L., 2022. Molecular characterization of *Chicoreus ramosus* (*Gastropoda: Muricidae*) from the South China Sea. *Journal of Marine Science*, 67(1):1-10. DOI:10.1016/j.jympev.2010.03.008
- World Bank., & UN DESA., 2017. The Potential of the Blue Economy: Increasing Long-term Benefits of the Sustainable Use of Marine Resources for Small Island Developing States and Coastal Least Developed Countries. World Bank, Washington DC.
- World Bank., 2021. Oceans for Prosperity. World Bank.
- Wulandari, R., Pujiasih, T.R., & Wulandari, W.S., 2019. Karakteristik morfologi dan pertumbuhan kerang *Paphia undulata*. *Jurnal Ilmu Kelautan Tropis*, 26(2):261-267.
- Yulianti, F., Suharyanto, I., & Setiawan, A., 2018. Pengaruh impor moluska terhadap harga moluska domestik di Indonesia. *Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah*, 11(2):110-122.
- Zhang, X., Chen, Y., Liu, B., & Cao, J., 2021. Assessing the sustainability of amusium japonicum fisheries in the East China Sea. *Journal Fisheries Research*, 242(1): p.105726. DOI: 10.1080/00785326.1988.10430826