

## ANALISIS SITUASIONAL KINERJA EKSPOR RUMPUT LAUT INDONESIA PADA MASA PANDEMI COVID-19

### *Export Performance Situation Analysis of Indonesian Seaweed During the Outbreak of COVID-19*

\*Freshty Yulia Arthatiani, Budi Wardono, Estu Sri Luhur dan Tenny Apriliani

Balai Besar Riset Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan  
Gedung BRSDM KP I Lt. 4, Jalan Pasir Putih Nomor 1 Ancol Timur, Jakarta Utara, Indonesia  
Telp: (021) 64711583 Fax: 64700924

Diterima tanggal: 24 Nopember 2020; Diterima setelah perbaikan: 21 April 2021;

Disetujui terbit: 25 Juni 2021

#### ABSTRAK

Rumput laut merupakan salah satu komoditas utama perikanan di Indonesia, di mana China merupakan tujuan pasar terbesar dengan share ekspor rata-rata sebesar 76% dari total ekspor rumput laut. Covid-19 berawal di negara tujuan ekspor utama tersebut sehingga diduga membawa dampak pada kinerja ekspor rumput laut Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja ekspor rumput laut Indonesia pada saat pandemi COVID-19. Data untuk penelitian ini adalah statistik ekspor impor BPS, yang dianalisis menggunakan metode statistik deskriptif untuk menghitung laju pertumbuhan berdasarkan jenis komoditas, yakni rumput laut kering, agar-agar dan karaginan, yang dianggap dapat memberikan gambaran situasional kinerja ekspor rumput laut Indonesia dibandingkan tahun sebelumnya. Hasil analisis menunjukkan bahwa rumput laut mengalami penurunan ekspor cukup besar pada triwulan 1 tahun 2020, yakni sebesar 30,54% berdasarkan volume ekspor dan 19,90% berdasarkan nilai ekspornya yang kemudian mulai pulih pada triwulan 2 sehingga agregat penurunan ekspor selama semester 1 tahun 2020 sebesar 7,70% dari sisi volume dan 6,17% dari sisi nilai. Penurunan besar tersebut disumbang terutama oleh penurunan signifikan pada ekspor rumput laut kering jenis *Euchema cottonii*, meskipun di sisi lain terjadi peningkatan ekspor rumput laut olahan. Implikasi kebijakan dari hasil kajian adalah (i) meningkatnya urgensi untuk mempercepat pengembangan industri rumput laut di sisi hilir dan (ii) makin perlunya melakukan diversifikasi jenis rumput laut yang diproduksi; kedua hal tersebut diperlukan untuk membuat usaha rumput laut nasional dapat bertahan dari bencana non alam yang dapat terjadi sewaktu-waktu seperti pandemi Covid-19.

**Kata Kunci:** Covid-19; rumput laut; ekspor; kinerja; pandemi

#### ABSTRACT

Seaweed is among the Indonesian leading fishery commodities. The main destination country of Indonesian seaweed export is China with average export share about 76% from the total Indonesian seaweed export. Covid-19 originated from China and the pandemic is therefore believed to have an impact on Indonesian seaweed export performance. This study aimed to analyze the performance of Indonesian seaweed export during Covid-19 outbreak. The study analyzed export and import data from Statistics Indonesia (BPS) with descriptive statistic method to measure the growth of seaweed export commodities such as dried seaweed, agar, and carrageenan. The data were analyzed to investigate the situation analysis of seaweed export performance compared with the export performance in the previous year. The results showed that seaweed had undergone a significant decline in export in the first quarter of 2020 about 30.54% on export volume and 19.90% on export value. In the second quarter, it started to recover with the aggregate decline during the first semester of 2020 was 7.70% on the volume and 6.17% on the value. The decline in exports was due to significant decrease of dried *Euchema cottonii* seaweed despite an increased export of processed seaweed. Therefore, the policy implications of this study are (i) immediate development of the downstream seaweed industries and (ii) diversification of seaweed product for the resilience of national seaweed industry against the non-natural disaster such as Covid-19 outbreak.

**Keywords:** Covid-19; seaweed; export; performance; pandemic

## PENDAHULUAN

Wabah Covid 19 (*Corona virus disease 2019*), yang disebabkan oleh sejenis virus yang mulai merebak pada manusia sejak Desember 2019. Penyakit ini pertama kali teridentifikasi di Wuhan, Provinsi Hubei, Cina dan menyebar dengan sangat cepat; dalam waktu 30 hari telah menjangkau seluruh daratan Cina (Zazhi, 2020). Menurut *Nature*, penyebaran Covid-19 menjadi tidak terhentikan dan dalam hitungan minggu menginfeksi lebih dari 100.000 orang di 100 negara. Fenomena ini membuat *World Health Organization* (WHO) menjadikan status Covid-19 sebagai pandemi karena menular cepat ke hampir semua negara di dunia (Remuzzi & Remuzzi, 2020).

Dampak Covid-19 juga perlu diantisipasi pada industri berbasis perikanan yang berorientasi pada pasar ekspor karena sektor ini diduga terimbas secara langsung secara signifikan. Pada perikanan Indonesia sebagai contoh, Perbowo (2020) menyampaikan bahwa total Unit Pengolahan Ikan (UPI) di Indonesia mencapai 63.364 yang sebagian besar berada di Jawa Timur, Sulawesi Selatan, Jawa Tengah, DKI Jakarta, dan Sulawesi Utara mengalami kendala selama masa Covid-19 karena penurunan permintaan ekspor dan kebijakan *physical* serta *social distancing*. Hal ini tentu akan mempengaruhi permintaan terhadap bahan baku industri sehingga akan mempengaruhi produksi ikan di hulu baik yang berbasis perikanan tangkap maupun budi daya.

Rumput laut merupakan salah satu komoditas unggulan ekspor perikanan Indonesia, yang sebagian besar diekspor dalam bentuk rumput laut kering dengan negara tujuan utama China. Komoditas ini terdampak negatif oleh pandemi Covid-19, dengan laju penurunan ekspor sebesar 36,77% pada triwulan 1 tahun 2020 (Perbowo, 2020). Hal ini diduga menjadi penyebab penurunan harga rumput laut di tingkat pembudi daya. Sebagai ilustrasi, berdasarkan pengamatan di Nunukan, harga rumput laut anjlok dari Rp14.000/kg menjadi Rp10.000/kg, karena 75% ekspor rumput laut dari lokasi tersebut dipasarkan ke China (Rusman, 2020). Sementara itu, pengamatan di Buton, Sulawesi Tenggara, menunjukkan penurunan harga rumput laut di tingkat pembudi daya sebesar 50-60% dari harga normal. Apabila hal ini tidak diatasi, maka dampaknya akan semakin meluas dan dapat mempengaruhi usaha dan pendapatan

pembudi daya rumput laut (Senong, 2020). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa rumput laut merupakan komoditas yang juga terdampak pandemi Covid-19 dan juga berimbas secara langsung pada pelaku usaha rumput laut.

Pada saat ini, sebagian besar rumput laut dipasarkan keluar negeri sebagai salah satu komoditas ekspor unggulan Indonesia. Pandemi Covid-19, yang membuat beberapa negara melakukan kebijakan *lockdown* diduga menyebabkan permasalahan kelebihan pasokan rumput laut (*over supply*) karena tertutupnya pasar ekspor dan belum mampunya pasar domestik menyerap produksi yang ada. Hal ini dikhawatirkan mendorong pergeseran keseimbangan pasar yang berlanjut, dimana penawaran terlalu berlebih dibandingkan permintaan sehingga menyebabkan harga rumput laut turun seperti telah diilustrasikan sebelumnya, pada kasus Nunukan dan Buton.

Keniscayaan penurunan harga akibat *oversupply* sebagai rentetan dampak Covid 19 perlu diwaspadai karena hal serupa telah menjadi kecenderungan mengkhawatirkan pada komoditas lain. Sebagai contoh adalah kasus cabe di Kabupaten Malang (Julitasari dan Suwarta, 2020), dan adanya penurunan harga daging ayam dan cabe merah disebabkan adanya *oversupply* (Saliem., *et al* 2020). Hal tersebut di atas merupakan permasalahan besar, yang apabila tidak diatasi berpotensi mengakibatkan penurunan harga berlanjut dan lebih tajam dan menurunkan kesejahteraan pembudi daya di kemudian hari. Permasalahan ini menjadi justifikasi bagi pelaksanaan penelitian sebagaimana dituliskan dalam laporan ini.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret hingga Agustus tahun 2020 menggunakan data sekunder ekspor impor dari BPS pada tahun 2019 hingga 2020. Analisis data ekspor rumput laut diklasifikasikan menjadi tiga jenis komoditas yakni rumput laut kering dengan kode HS 121221, agar-agar dengan kode HS 13023100 dan karaginan dengan kode HS 130239. Data dianalisis menggunakan metode statistik deskriptif untuk menghitung pertumbuhan rata-rata tiap tahun pada periode analisis dan pertumbuhan antar periode (*year-on-year*). Selain itu juga dilakukan studi literatur dari hasil penelitian sebelumnya. Formulasi laju pertumbuhan rata-rata dirumuskan sebagai berikut:

$$r_t = \sum_{t_n}^{t-1} ((E_t - E_{t-1} | E_{t-1}). 100\%) \quad \dots\dots(1)$$

Keterangan:

- $r_t$  = Laju pertumbuhan pada periode t (triwulan semester/bulan/tahun) ekspor rumput laut (%).
- $E_t$  = Nilai/volume ekspor rumput laut pada periode ke-t.
- $E_{t-1}$  = Nilai/volume ekspor rumput laut pada periode ke-(t-1).

Rumus tersebut dipergunakan untuk perhitungan kinerja ekspor rumput laut bulanan maupun *year on year* (YoY) analisis yang membandingkan triwulan dan semester tahun 2019 dengan 2020. Perhitungan tren pertumbuhan nilai, volume dan harga ekspor impor dan neraca pada tabel 1,2,3 menggunakan rumus di atas yang dirata-ratakan sebagai berikut:

$$gt = \frac{r_1 + r_2 + r_3 + r_4 + r_5}{5} \quad \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

- gt = Laju pertumbuhan rata-rata nilai/volume/harga rumput laut tahun 2014-2019 (%).
- $r_1$  = Laju pertumbuhan nilai/volume/harga rumput laut tahun 2015 (%).
- $r_2$  = Laju pertumbuhan nilai/volume/harga rumput laut tahun 2016 (%).
- $r_3$  = Laju pertumbuhan nilai/volume/harga rumput laut tahun 2017 (%).
- $r_4$  = Laju pertumbuhan nilai/volume/harga rumput laut tahun 2018 (%).
- $r_5$  = Laju pertumbuhan nilai/volume/harga rumput laut tahun 2019 (%).

Neraca pada perkembangan volume dan nilai ekspor,impor rumput laut merupakan selisih antara besaran ekspor dan impor yang dirumuskan neraca = ekspor-impor.

**GAMBARAN USAHA BERBASIS RUMPUT LAUT DI INDONESIA**

Dengan dukungan iklim tropis, perairan Indonesia sangat sesuai untuk pertumbuhan berbagai jenis rumput laut sehingga memungkinkan negara ini berpotensi menjadi produsen rumput laut terbesar di dunia. Data dari FAO (2020) menunjukkan bahwa sejak tahun 2007 hingga tahun 2019 Indonesia menjadi pendorong pertumbuhan produksi rumput laut dunia dengan rata-rata pertumbuhan 19,37% per tahun. Hal ini berarti

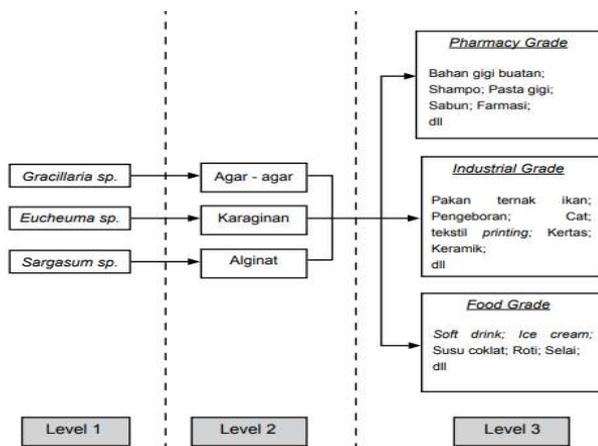
bahwa terjadinya peningkatan produksi rumput laut yang signifikan pada rentang waktu tersebut dan masih berpotensi untuk ditingkatkan karena menurut Munadi (2015) potensi area penanaman rumput laut yang belum termanfaatkan mencapai hampir 50%. Kondisi saat ini Indonesia merupakan produsen terbesar dari rumput laut merah bahan baku karaginan yakni jenis *Kappaphycus* spp dan *Eucheama* sp (Buschman et al., 2017 and Kambey et al., 2020).

Sebaran dan habitat rumput laut banyak dijumpai di perairan Selat Sunda, Jawa bagian selatan, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, pulau-pulau di Sulawesi Selatan dan Utara serta perairan Maluku (Kadi, 2004). Data dari Kementerian Kelautan dan Perikanan tahun 2017 menunjukkan beberapa provinsi penghasil rumput laut terbesar antara lain Sulawesi Selatan, NTT dan Sulawesi Tengah yang menyumbang 57% produksi nasional, sisanya tersebar di 22 provinsi lainnya di Indonesia. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa rumput laut dapat tumbuh di seluruh wilayah Indonesia meskipun produsen terbesar diduduki Pulau Sulawesi dan Nusa Tenggara. Kondisi produksi tersebar di seluruh wilayah Indonesia, namun sentra pengiriman ekspor hanya ada di beberapa daerah saja. Berdasarkan data BPS (2018) daerah pengiriman ekspor rumput laut berpusat pada tiga provinsi yakni Sulawesi Selatan (49%), Jawa Timur (33%) dan DKI Jakarta (17%). Hal ini mengindikasikan bahwa terjadi pergerakan atau distribusi rumput laut dari daerah budi daya yang tersebar di berbagai provinsi ke daerah sentra pengiriman ekspor.

Perkembangan lalu lintas rumput laut antar provinsi berdasarkan data BKIPM, KKP (2018) menunjukkan bahwa dalam periode 2014-2017 volume rumput laut yang didistribusikan antar provinsi di Indonesia rata-rata naik sebesar 29,53% per tahun. Lima provinsi terbesar pengirim rumput laut tahun 2017 adalah Provinsi Kalimantan Utara (70,66%), Kalimantan Timur (9,02%), Sulawesi Utara (7,06%), NTT (4,75%) dan Sulawesi Selatan (3,74%). Hal ini dapat menjadi penyebab peningkatan biaya dan ketidakefisienan produksi dan pemasaran, karena daerah produksi rumput laut tersebar di berbagai wilayah yang mempunyai keterbatasan logistik dan transportasi. Oleh karena itu, distribusi dan logistik merupakan hal yang sangat penting untuk diperhatikan dalam upaya meningkatkan kinerja ekspor rumput laut.

Negara tujuan ekspor utama rumput laut Indonesia pada tahun 2018 adalah China sebesar 65% dan USA sebesar 6% dari total nilai ekspor rumput laut. Rumput laut Indonesia diekspor dalam bentuk kering (*raw material*), agar-agar dan karaginan. Sebagian besar rumput laut diekspor dalam bentuk *raw material* ke China sebesar 64,31% dari total ekspor (Astruli, 2020). Ekspor dalam bentuk *raw material* dengan tujuan utama industri pengolahan di China menunjukkan bahwa industri pengolahan rumput laut dalam negeri belum berkembang dengan optimal karena belum mampu menyerap bahan baku rumput laut kering. Hal ini juga dipengaruhi adanya kebijakan China yang memberikan stimulus fiskal bagi importer rumput laut di China sehingga mampu membeli dengan harga 15-35% lebih mahal dibandingkan industri pengolahan rumput laut di Indonesia (Munadi, 2015).

Industri pengolahan rumput laut di Indonesia masih berpotensi untuk ditingkatkan karena sebagian besar hanya dikeringkan atau diolah menjadi barang setengah jadi. Industri pengolahan rumput laut belum pada tahap pengolahan ekstraksi rumput laut menjadi barang jadi yang dapat menambah nilai tambah yang jauh lebih tinggi. Penelitian Carolina (2015) menunjukkan bahwa industri hasil pengolahan laut terbagi menjadi tiga level yakni: (1) Level 1: Rumput Laut Kering, (2) Level 2: Pengolahan rumput laut kering menjadi barang setengah jadi untuk bahan baku industri makanan, kimia, dan farmasi; (3) Level 3, pengolahan ekstraksi rumput laut menjadi barang jadi yang siap dikonsumsi. Gambar pohon industri rumput laut dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1. Pohon Industri Hasil Pengolahan Rumput Laut.**

**Figure 1. Seaweed Processing-Industrial Tree.**

Sumber: Carolina, 2015/ Source: Carolina, 2015

Kementerian Perindustrian pada tahun 2015 mencatat bahwa jumlah produksi olahan rumput laut setengah jadi baru mencapai 15.638 ton per tahun. Jumlah tersebut diperoleh dari 18 unit usaha yang terdiri dari 5 unit usaha industri agar-agar, 2 unit usaha industri *Refine Carageenan* (RC) dan 11 unit usaha industri *Semi Refined Carageenan* (SRC), sehingga jumlah unit usaha tersebut relatif sedikit dibandingkan kapasitas produksi budi daya rumput laut di Indonesia. Hal ini pula yang menyebabkan realisasi nilai ekspor rumput laut Indonesia di pasar global relatif rendah yakni hanya menduduki peringkat ke-delapan dunia dengan nilai harga ekspor per ton berkisar US\$ 10.000 jauh dibawah harga ekspor per ton untuk negara Jepang, Amerika Serikat, China, dan Chile pada tahun 2011 yang mencapai masing-masing US\$ 174.000, US\$ 120.030, US\$ 52.000, dan US\$ 12.000 (Khaldun, 2017). Hal ini karena bentuk utama komoditas ekspor rumput laut Indonesia adalah rumput laut kering dengan harga jual yang rendah, hal ini juga mendasari perlunya dukungan semua *stakeholder* dalam peningkatan produksi industri pengolahan rumput laut menjadi barang setengah jadi maupun barang jadi sehingga dapat meningkatkan nilai tambah dan manfaat ekonomi rumput laut.

Permasalahan lain yang dihadapi produksi rumput laut Indonesia adalah rendahnya produktifitas budi daya rumput laut di Indonesia. Menurut Valderrama *et al.* (2013), jika dibandingkan dengan negara lain produktivitas rumput laut kering di Indonesia hanya sebesar 1,14 ton/km yang merupakan angka terendah dibanding produktivitas di Kepulauan Solomon yang dapat mencapai 4,55 ton/km di. Sementara itu, Tanzania, India, dan Filipina mencapai masing-masing 2,35 ton/km, 1,665 ton/km dan Filipina 1,61 ton/km. Beberapa faktor yang diduga berkontribusi terhadap rendahnya produktivitas ini adalah kurangnya pengetahuan dan keterampilan pelaku usaha di bidang rumput laut serta rendahnya dukungan pemerintah terkait dengan infrastruktur dan kebijakan (Wahyudin, 2013). Peningkatan produktifitas rumput laut sangat penting untuk meningkatkan daya saing rumput laut Indonesia dengan negara produsen lainnya sehingga perlu adanya teknologi dan kebijakan yang tepat untuk meningkatkan produktivitas pembudi daya.

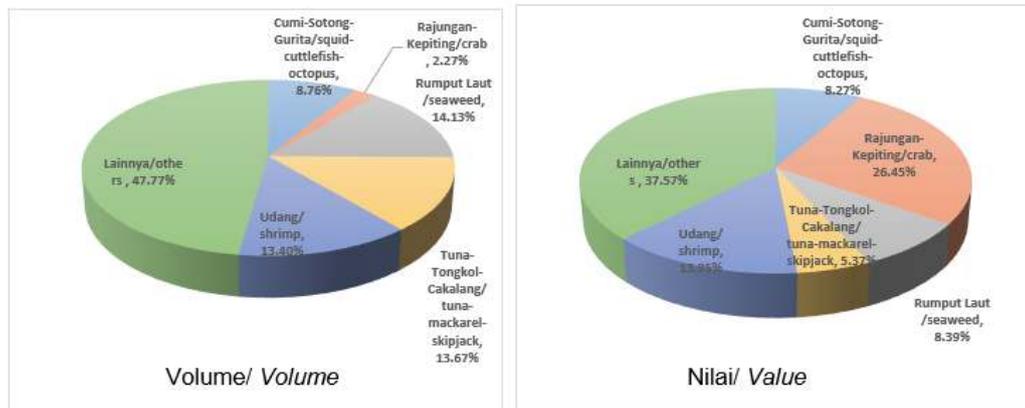
**POSISI RUMPUT LAUT SEBAGAI KOMODITAS EKSPOR UTAMA SEKTOR PERIKANAN**

Rumput laut merupakan salah satu komoditas utama perikanan yang diekspor ke berbagai negara dalam bentuk rumput laut kering maupun olahan. Data ekspor BPS tahun 2014-2020 menunjukkan bahwa rumput laut memiliki rata-rata *share* sebesar 14,13% dari total volume ekspor perikanan meskipun dari sisi nilai ekspor rata-rata *share* rumput laut hanya mencapai 5,37% dari total nilai ekspor perikanan. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 2.

Rumput laut menunjukkan pertumbuhan ekspor dari tahun ke tahun. Selama periode 2014 hingga 2019 terjadi peningkatan ekspor rumput laut dari sisi nilai sebesar 6,53% tiap tahunnya, namun dari sisi volume ekspor peningkatannya relatif

kecil hanya sebesar 0,53% per tahun. Tabel berikut menjelaskan kinerja ekspor rumput laut dilihat dari sisi neraca perkembangan ekspor impor rumput laut.

Tabel 1, 2 dan 3 juga menjelaskan kinerja impor rumput laut dari tahun 2014-2019, pada periode tersebut menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata 24,11%/tahun dan peningkatan volume impor sebesar 14,30% per tahun. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan impor rumput laut dalam lima tahun terakhir lebih tinggi daripada pertumbuhan ekspor rumput laut meski dari sisi nilai dan volumenya jauh lebih kecil. Dari sisi neraca perdagangan, pertumbuhan neraca nilai lebih baik dibandingkan neraca volume surplus perdagangan rumput laut rata-rata tumbuh 5,99% per tahun, sedangkan



**Gambar 2. Rata-Rata Share Ekspor Komoditas Perikanan Utama Berdasarkan Volume dan Nilai Tahun 2014-2020.**

**Figure 2. Average Export Share of Main Fisheries Commodities Based on Volume and Value, 2014-2020.**

Sumber: BPS diolah BBRSEKP, 2020/Source: BPS processed by BBRSEKP, 2020.

**Tabel 1. Perkembangan Nilai, Volume dan Harga Ekspor Impor Rumput Laut Indonesia Tahun 2014-2019**

**Table 1. Development of Indonesian Seaweed Exports and Imports Value in 2014-2019.**

Nilai (Juta USD)/ Value (billion USD)	Tahun/Year						Tren (%)
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
Ekspor/Export	279.54	205.32	161.80	204.87	291.84	324.85	6.53
Impor/Import	7.34	8.44	6.71	7.96	16.77	16.21	24.11
Neraca/Balance	272.20	196.88	155.10	196.92	275.07	308.64	5.99

**Tabel 2. Perkembangan Volume Ekspor Impor Rumput Laut Indonesia Tahun 2014-2019.**

**Table 2. Development of Indonesian Seaweed Exports and Imports Volume in 2014-2019.**

Volume (Ribuan Ton)/ Volume (Thousand Tons)	Tahun/Year						Tren (%)
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
Ekspor/Export	206.45	211.87	188.30	191.85	212.96	209.24	0.53
Impor/Import	0.81	0.86	0.77	0.81	1.29	1.43	14.30
Neraca/Balance	205.65	211.01	187.53	191.05	211.68	207.81	0.47

**Tabel 3. Perkembangan Nilai, Volume dan Harga Ekspor Impor Rumput Laut Indonesia Tahun 2014-2019.**

**Table 3. Development of Indonesian Seaweed Exports and Imports Price in 2014-2019.**

Harga (USD/Kg)/ Price (USD/Kg)	Tahun/Year						Tren (%)
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
Ekspor/Export	10.30	6.78	5.73	4.70	5.78	8.48	0.41
Impor/Import	18.37	30.77	22.81	40.28	55.86	19.96	18.52

Sumber: BPS diolah BBRSEKP, 2020/ Source: BPS processed by BBRSEKP, 2020

surplus volume tumbuh hanya sebesar 0,47% per tahun. Namun demikian, jika dilihat dari harga komoditas impor lebih tinggi daripada komoditas ekspor. Fenomena ini mengindikasikan bahwa produk yang diimpor lebih banyak produk olahan dengan nilai tambah yang tinggi. Indonesia sebagai salah satu eksportir utama rumput laut ternyata juga melakukan impor rumput laut. Secara umum, perdagangan rumput laut Indonesia dibedakan menjadi tiga jenis yaitu rumput laut kering, agar-agar dan karaginan. Analisis lebih lanjut untuk membandingkan komposisi rumput laut yang diperdagangkan di Indonesia dapat dilihat melalui Gambar 3.

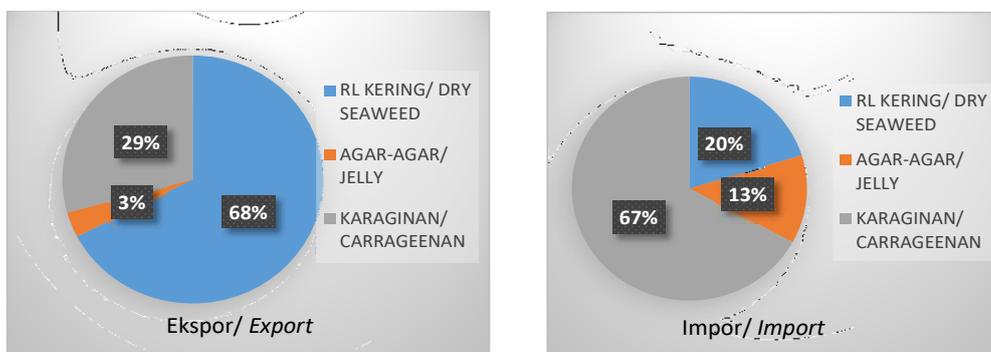
Gambar 3 menjelaskan bahwa ekspor utama rumput laut dalam bentuk rumput laut kering sebesar 68% dari total ekspor rumput laut Indonesia. Menurut Carolina (2015), rumput laut kering baru sampai pada Level 1 pada pohon industri dan pengolahan rumput laut, artinya masih dapat dimungkinkan untuk diolah lebih lanjut menjadi barang setengah jadi ataupun barang siap konsumsi yang bernilai tambah lebih tinggi. Hal ini juga menunjukkan rendahnya serapan industri rumput laut dalam negeri. Ekspor rumput laut kering ke China dianggap lebih menguntungkan bagi pengusaha karena harga jual yang tinggi dibandingkan di industri dalam negeri. Menurut Munadi (2015), hal ini disebabkan adanya stimulus pemberian fiskal sebesar berupa penurunan bea

masuk sebesar 15-35% dari Pemerintah China kepada industri rumput laut sehingga mereka dapat membeli *raw material* rumput laut dari Indonesia dengan harga bersaing dengan industri pengolahan dalam negeri.

Penelitian Putra (2019) juga menjelaskan adanya alasan politik dan ekonomi Indonesia mengeksport *raw material* rumput laut khususnya jenis *Eucheema cottonii* ke China disebabkan hubungan bilateral yang terjalin sejak lama dan kapasitas produksi industri pengolahan rumput laut karaginan di Indonesia masih terbatas. Hal yang menjadi ironi adalah Indonesia juga merupakan importir rumput laut olahan yang didominasi produk karaginan dengan *share* sebesar 67% (Gambar 3). Hal ini menguatkan alasan pentingnya peningkatan kapasitas industri pengolahan karaginan untuk mengoptimalkan penyerapan *raw material* rumput laut kering yang diproduksi Indonesia sehingga menurunkan nilai impor karaginan.

**EKSPOR RUMPUT LAUT INDONESIA SETELAH ADANYA COVID-19**

Covid-19 secara umum memiliki dampak cukup signifikan terhadap ekonomi Indonesia yang disebabkan melambatnya ekonomi global yang berimbas pada penurunan permintaan dan kinerja ekspor Indonesia (Damuri dan Hirawan, 2020). Pandemi ini secara langsung dapat berimbas



**Gambar 3. Nilai Ekspor- Impor Rumput Laut Indonesia berdasarkan Komoditas Tahun 2019.**

**Figure 3. Indonesian Seaweed Export-Import Value by Commodity 2019.**

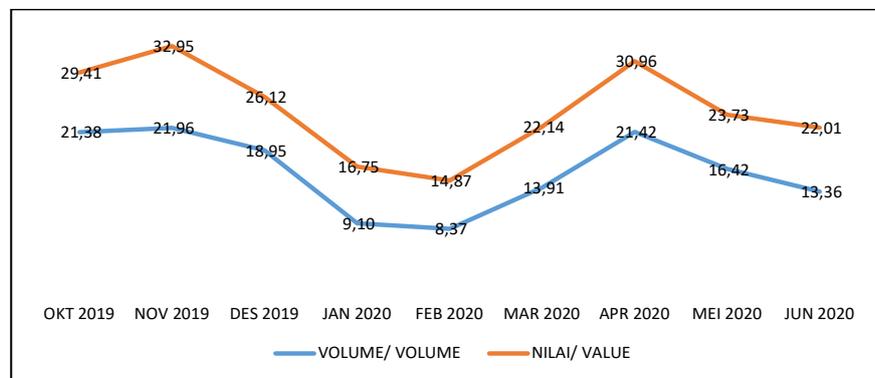
Sumber: BPS diolah BBRSEKP, 2020/ Source: BPS processed by BBRSEKP, 2020

terhadap ekspor rumput laut Indonesia karena China merupakan negara tujuan utama dan yang pertama kali melakukan kebijakan *lockdown*. Hasil analisis kinerja ekspor produk perikanan triwulan I tahun 2020 menunjukkan bahwa komoditas utama yang mengalami penurunan sangat besar adalah rumput laut yang mencapai 65% dibandingkan triwulan I tahun 2019. Oleh karena itu, dilakukan analisis lebih lanjut terhadap kinerja ekspor rumput laut yang ditunjukkan melalui Gambar 4.

Gambar 5 menunjukkan bahwa dari bulan Desember 2019 hingga Maret 2020 terjadi penurunan ekspor rumput laut baik dari sisi nilai maupun volume. Hal ini diduga disebabkan adanya pandemi Covid-19 yang mengakibatkan ditutupnya perdagangan di China selaku importir utama rumput laut Indonesia. Secara bersamaan, fenomena libur awal tahun dan imlek mengakibatkan penurunan signifikan ekspor rumput laut Indonesia pada triwulan 1 tahun 2020. Libur awal tahun dan imlek setiap pada tahun sebelumnya juga mengakibatkan penurunan ekspor rumput laut. Hasil olahan data BPS menunjukkan bahwa pada bulan Desember 2018 hingga Februari 2019

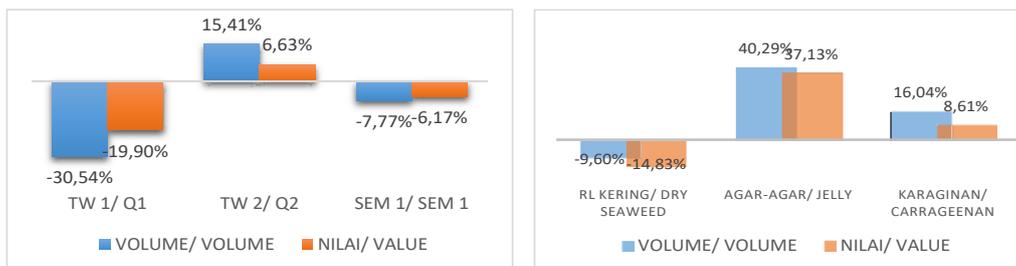
terjadi penurunan ekspor rumput laut Indonesia sebesar -59% yang meningkat kembali di bulan Maret 2019.

Hasil analisis perkembangan ekspor rumput laut dari tahun 2019 ke 2020 sebagaimana terlihat pada Gambar 5 menunjukkan bahwa pada triwulan 1 ekspor rumput laut Indonesia mengalami penurunan cukup besar hingga 30,54% dari sisi volume dan -19,90% dari sisi nilai ekspor meskipun pada triwulan 2 mulai mengalami peningkatan. Akan tetapi, secara agregat terjadi penurunan ekspor pada semester 1 tahun 2020 yakni sebesar -7,77% dari sisi volume dan -6,17% dari sisi nilai ekspor. Analisis lanjutan, yang dimaksudkan untuk melihat perkembangan ekspor rumput laut berdasarkan komoditas, memperlihatkan bahwa rumput laut kering mengalami penurunan ekspor pada semester 1 tahun 2020, sedangkan agar-agar dan karaginan justru mengalami peningkatan nilai ekspor. Meskipun demikian, secara agregat ekspor pada semester 1 tetap mengalami penurunan karena rumput laut kering merupakan komoditas utama dengan *share* nilai dan volume ekspor sebesar 60,74% dan 91,36% dari total ekspor rumput laut Indonesia pada semester 1 tahun 2020.



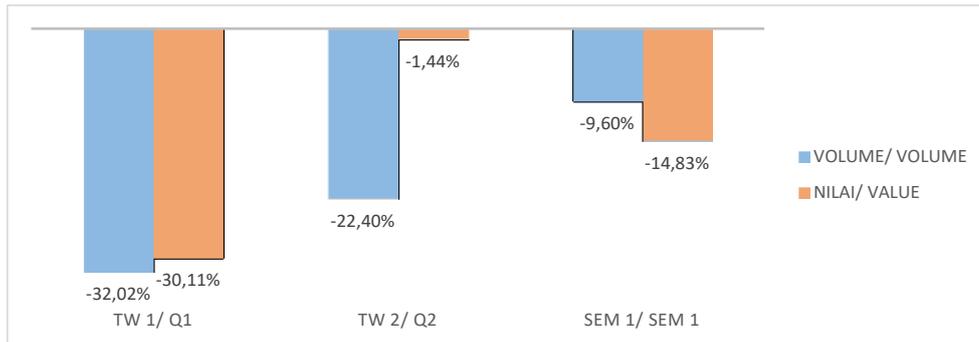
**Gambar 4. Kinerja Ekspor Rumput Laut Indonesia, Tahun 2019-2020.**  
**Figure 4. Indonesia's Seaweed Export Performance, 2019-2020.**

Sumber: BPS diolah BBRSEKP, 2020/Source: BPS processed by BBRSEKP, 2020



**Gambar 5. Pertumbuhan Ekspor Rumput Laut (YoY) Indonesia, tahun 2019-2020.**  
**Figure 5. Indonesian Seaweed Export Growth (YoY) 2019-2020.**

Sumber: BPS diolah BBRSEKP, 2020/Source: BPS processed by BBRSEKP, 2020



**Gambar 6. Perkembangan Ekspor Rumput Laut Kering (YoY) Indonesia, Tahun 2019-2020.**  
**Figure 6. Development of Indonesia's Dry Seaweed Exports, 2019-2020.**

Sumber: BPS diolah BBRSEKP, 2020/ Source: BPS processed by BBRSEKP, 2020

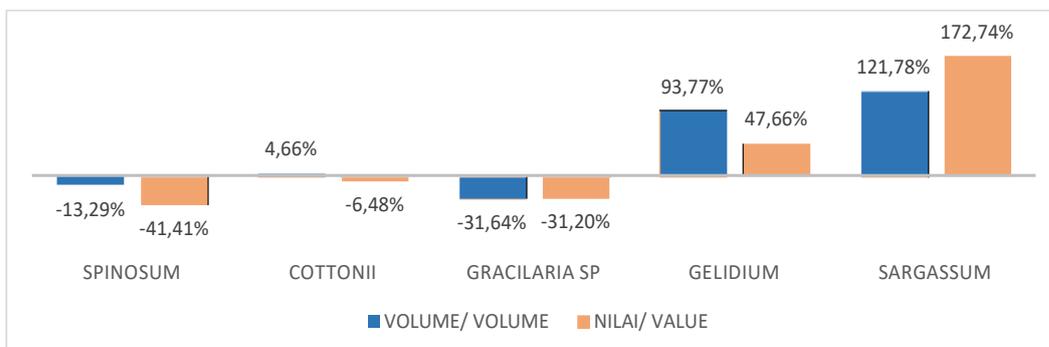
Kinerja ekspor rumput laut juga dapat dianalisis lebih lanjut berdasarkan jenis komoditasnya. Pertumbuhan ekspor rumput laut kering dan *share* ekspor rumput laut kering terlihat melalui Gambar 6.

Analisis di atas menunjukkan terjadinya penurunan signifikan ekspor rumput laut kering pada triwulan 1 tahun 2020 dibandingkan tahun 2019. Meskipun kondisi tersebut mulai membaik pada triwulan 2, secara agregat pada semester 1 tahun 2020 masih terjadi penurunan ekspor rumput laut kering (Gambar 6). Ekspor rumput laut kering didominasi oleh jenis *Euchema cottonii* dengan kontribusi ekspor sebesar 52,88% dari sisi volume dan 72,97% dari sisi nilai yang diikuti dengan jenis *Gracilaria sp.*, *Euchema spinosum*, *Gelidium* dan *Sargassum*. Pertumbuhan ekspor rumput laut berdasarkan jenis rumput laut ditunjukkan melalui Gambar 7.

Gambar 7 menunjukkan bahwa pada jenis rumput laut kering terjadi penurunan ekspor terbesar pada jenis *Gracilaria sp.*, yang diduga digunakan sebagai bahan baku industri agar-agar

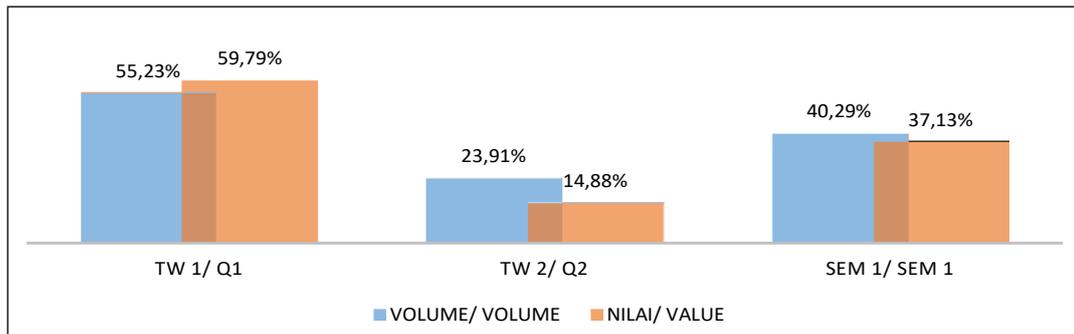
dalam negeri karena nilai ekspor agar-agar pada periode yang sama meningkat (Gambar 8) dan juga dipengaruhi musim gelombang pasang yang menyebabkan rob yang mengakibatkan terganggunya produksi komoditas *Gracilaria sp.* yang dibudidayakan di tambak-tambak. Hal menarik lainnya adalah peningkatan ekspor justru terjadi pada jenis rumput laut kering yang memiliki *share* ekspor kecil yakni *Gelidium* dan *Sargassum* yang menunjukkan bahwa komoditas ini memiliki keunggulan karena meningkat disaat agregat ekspor rumput laut kering mengalami penurunan. *Gelidium* merupakan salah satu rumput laut yang potensial untuk dikembangkan karena dapat digunakan sebagai bahan baku agar-agar dengan kualitas tinggi karena kekuatan gel yang tinggi dan rendah kandungan sulfat akan tetapi budi daya rumput laut ini belum optimal karena terbatasnya penguasaan teknologi (Muslimin dan Sarira, 2020).

Perkembangan ekspor pada jenis rumput laut olahan dianalisis lebih lanjut untuk rumput olahan dalam bentuk agar-agar dan karaginan, sebagaimana dijelaskan melalui Gambar 8.



**Gambar 7. Pertumbuhan Ekspor Rumput Laut Kering (YoY), Semester 1 tahun 2019-2020.**  
**Figure 7. Dried Seaweed Exports Growth (YoY), Semester 1 2019-2020.**

Sumber: BPS diolah BBRSEKP, 2020/ Source: BPS processed by BBRSEKP, 2020



**Gambar 8. Perkembangan Ekspor Agar-Agar (YoY) Indonesia, Tahun 2019-2020.**  
**Figure 8. Development of Indonesia's Gelatine Exports, 2019-2020.**

Sumber: BPS diolah BBRSEKP, 2020/ Source: BPS processed by BBRSEKP, 2020

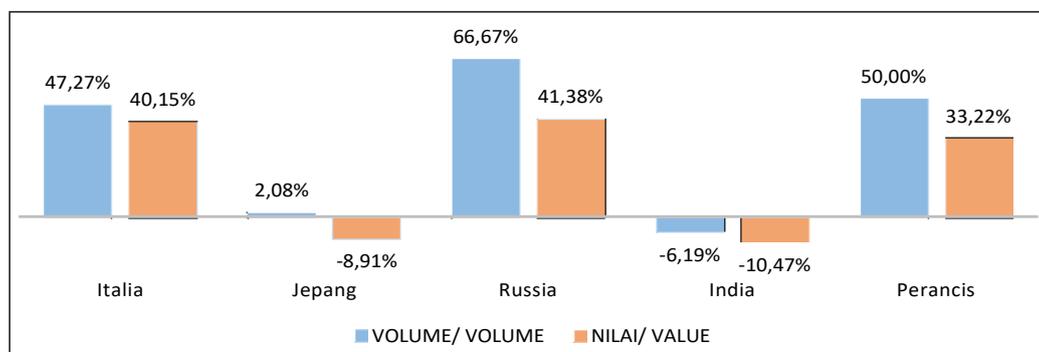
Agar-agar merupakan rumput laut olahan yang diperuntukkan untuk konsumsi manusia dan dinilai memiliki manfaat kesehatan. Penelitian Borselino, *et al.* (2020) menyebutkan bahwa selama pandemi COVID-19 terjadi perubahan pada kebiasaan makan konsumen yang beralih pada makanan yang sehat dan kaya serat, sehingga diduga mendorong naiknya permintaan agar-agar di pasar ekspor. Ini tercermin dari peningkatan ekspor agar-agar dibandingkan tahun 2019 (Gambar 9), khususnya pada negara di Eropa seperti Italia, Russia dan Perancis. Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan industri agar-agar menjanjikan karena dapat bertahan di masa pandemi dan dapat menjawab kebutuhan masyarakat akan makanan sehat.

Analisis ekspor berikutnya dilakukan terhadap komoditas karaginan dengan kode HS 130239 yang terdiri dari karaginan dalam bentuk semi murni (*Semi Refine Carrageenan/SRC*), karaginan murni (*Refine Carrageenan/RC*), karaginan dalam bentuk alkali treated *caraggenan chips* (ATC) dan

karaginan dalam bentuk lainnya. Kinerja ekspor karaginan secara agregat ditunjukkan dalam Gambar 10.

Gambar 10 menunjukkan bahwa ekspor karaginan mengalami penurunan pada triwulan 1 yang diduga disebabkan adanya pandemi Covid-19 yang membuat berbagai negara melakukan kebijakan *lockdown*. Akan tetapi, pada triwulan 2 ekspor karaginan mengalami peningkatan signifikan yang menyebabkan secara agregat semester 1 mengalami peningkatan ekspor sebesar 16,04% berdasarkan volume ekspor dan 8,61% berdasarkan nilai ekspornya. Analisis lanjutan mengukur kinerja ekspor karaginan berdasarkan kode HS yang ditunjukkan melalui Gambar 11.

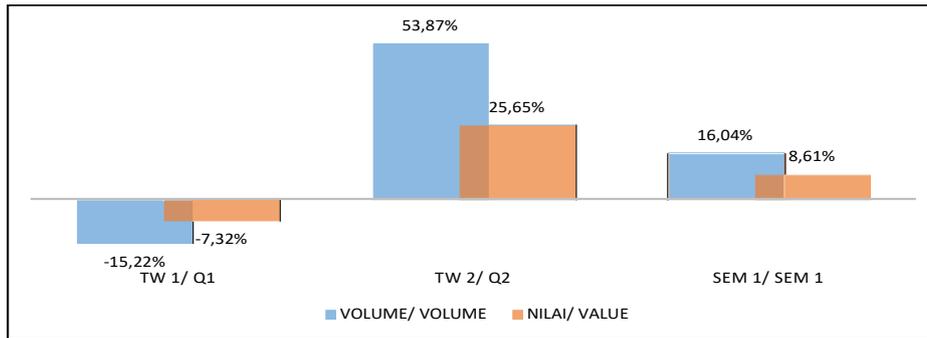
Hasil analisis menunjukkan bahwa peningkatan ekspor karaginan disebabkan adanya peningkatan signifikan dari produk *Semi Refine Carrageenan* (SRC) dan *Refine Carrageenan* (RC) baik dari sisi nilai maupun volume, sedangkan penurunan ekspor terjadi pada jenis Alkali Treated Cottonii (ATC) Chips dan karaginan lainnya.



**Gambar 9. Pertumbuhan Ekspor Agar-Agar Indonesia berdasarkan Negara Tujuan Utama (YoY) Semester 1 2019-2020.**

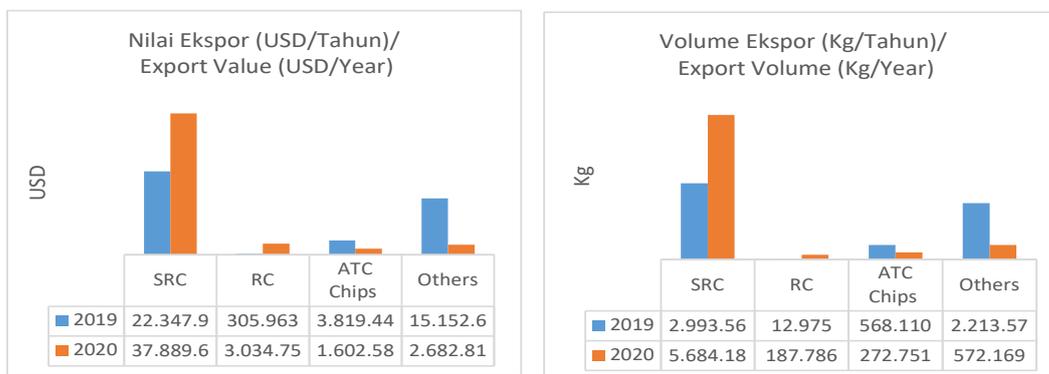
**Figure 9. Indonesian Gelatin Export Growth Based on Main Destination Countries (YoY) Semester 1 of 2019-2020.**

Sumber: BPS diolah BBRSEKP, 2020/Source: BPS processed by BBRSEKP, 2020



**Gambar 10. Pertumbuhan Ekspor Karaginan (YoY) Indonesia, 2019-2020.**  
**Figure 10. Indonesian Carrageenan Export Growth (YoY), 2019-2020.**

Sumber: BPS diolah BBRSEKP, 2020/Source: BPS processed by BBRSEKP, 2020



**Gambar 11. Pertumbuhan Ekspor Karaginan Indonesia (YoY) semester 1 2019-2020.**  
**Figure 11. Indonesian Carrageenan Export Growth (YoY) semester 1, 2019-2020.**

Sumber: BPS diolah BBRSEKP, 2020/ Source: BPS processed by BBRSEKP, 2020

Oleh karena itu, pengembangan industri *semi refine* dan *refine carrageenan* perlu terus menjadi perhatian pemerintah karena memiliki daya tahan dalam menghadapi pandemi yang dibuktikan dengan kinerja ekspor yang terus meningkat setelah adanya Covid-19. Penelitian Wibowo (2010) menyebutkan bahwa pemerintah merupakan aktor utama dalam mengeluarkan kebijakan menciptakan iklim usaha yang kondusif dalam industri karaginan. Salah satu kebijakan pengembangan industri karaginan yang sudah disusun KKP adalah pembangunan pabrik rumput laut, akan tetapi menurut penelitian Suryawati dan Ma'ruf (2018) banyak daerah yang belum siap dari sisi dimensi ekonomi dan peningkatan kesiapan daerah harus difokuskan pada perbaikan atribut yang sensitif yakni sistem penjualan luar negeri, diversifikasi produk, sistem pembelian bahan baku, dan subsidi.

Uraian tersebut di atas menyebutkan bahwa industri olahan rumput laut baik berupa agar-agar maupun karaginan layak untuk dikembangkan

karena memiliki daya tahan yang lebih baik dalam menghadapi pandemi. Akan tetapi di sisi lain, pengembangan industri hilir rumput laut nasional menghadapi berbagai macam tantangan. Pada kondisi normal sebelum pandemi terjadi kekurangan bahan baku rumput laut *Eucheema cottonii*, selain itu juga teknologi produksi yang kurang efisien sering dikeluhkan industri pengolahan rumput laut. Kedua hal tersebut, yakni kekurangan bahan baku dan teknologi yang kurang efisien, mengakibatkan harga rumput laut olahan Indonesia menjadi kurang bersaing dan produknya belum memenuhi spesifikasi yang diinginkan pasar (Astruli, 2020). Penelitian Khaldun (2017) mendeskripsikan bahwa pengembangan potensi rumput laut Indonesia mengalami tantangan berupa perbedaan kepentingan dengan para pelaku usaha sehingga perlu adanya sinergitas kerjasama antara aktor yang memiliki kepentingan. Oleh karena itu, kedepannya pengembangan industri hilir rumput laut dapat difokuskan pada upaya optimalisasi kapasitas produksi pada berbagai Unit Pengolahan Rumput Laut yang

ditunjang dengan berbagai kebijakan yang konsisten dalam koordinasi yang baik antar kementerian dan aktor lainnya yang berperan dalam industri rumput laut nasional.

Pandemi Covid-19 berimbas pada kinerja ekspor rumput laut pada Triwulan 1 Tahun 2020 berupa penurunan ekspor dalam bentuk rumput laut kering. Hal ini disebabkan tertutupnya pasar ekspor utama rumput laut kering yakni China sehingga berdampak pada penurunan harga rumput laut di level pembudi daya. Ekspor rumput laut dalam bentuk agar-agar dan karaginan mengalami peningkatan pada awal pandemi Covid-19. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa ekspor rumput laut dalam bentuk olahan berpotensi untuk terus dikembangkan pada masa pandemi Covid-19 karena permintaan yang terus meningkat pada periode tersebut. Hal ini menjadi dasar pentingnya dukungan terintegrasi antar *stakeholder* dalam pengembangan industri olahan rumput laut domestik. Pengembangan industri ini akan menyerap bahan baku rumput laut kering yang selama ini diekspor langsung ke China sehingga terjadi peningkatan nilai tambah produk yang pada akhirnya meningkatkan kinerja ekspor rumput laut secara agregat.

#### IMPLIKASI KEBIJAKAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka saran dan rekomendasi kebijakan yang dapat diusulkan adalah perlunya mendorong pemerintah untuk melakukan berbagai kebijakan pengembangan industri hilir rumput laut lintas sektoral. Pendataan produksi rumput laut di Indonesia harus diperbaiki karena menjadi ujung tombak dasar pengambilan kebijakan. Pelaku usaha sering mengeluhkan perbedaan data produksi yang tercatat dengan kondisi di lapangan, adanya data yang akurat memudahkan industri pengolahan rumput laut untuk melakukan manajemen rantai pasok sehingga ketersediaan bahan baku bagi industri dalam negeri terjamin. Hal lain yang penting adalah perlunya diferensiasi produk dan inovasi serta penggunaan teknologi yang lebih baru sehingga dapat memenuhi permintaan pasar baik domestik maupun ekspor. Sebagai catatan, penelitian ini memiliki keterbatasan terutama dalam metodologi analisis yang digunakan sehingga diperlukan analisis lanjutan untuk dapat memproyeksikan biaya dan manfaat yang diperoleh dari optimalisasi kapasitas unit pengolahan rumput laut sehingga dapat dirumuskan kebijakan yang lebih implementatif.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Asosiasi Industri Rumput Laut (ASTRULI) yang banyak memberikan informasi terkait industri rumput laut, dan Direktorat Jenderal Penguatan Daya Saing Produk Kelautan Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan yang banyak membantu terkait dengan pengadaan data sekunder bagi penelitian ini.

#### PERNYATAAN KONTRIBUSI PENULIS

Kontributor dalam karya tulis ilmiah adalah Freshty Yulia Arthatiani sebagai kontributor utama dan Estu Sri Luhur, Budi Wardono dan Tenny Apriliani sebagai kontributor anggota yang sudah disepakati bersama-sama untuk diketahui semua pihak yang berkepentingan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Astruli. (2020). Peluang dan Tantangan Optimalisasi Utilitas Industri Rumput Laut. *Bahan Paparan*. FGD Dampak Pandemi Covid-19 terhadap Usaha Rumput Laut. 1 September 2020. Jakarta
- [BPS] Badan Pusat Statistik. (2018). *Statistik Ekspor Impor 2018*. Jakarta, ID: Badan Pusat Statistik
- Borsellino, V., S.A., Kaliji, & E., Schimmenti. (2020). COVID-19 Drives Consumer Behaviour and Agro-Food Markets towards Healthier and Sustainable Patterns. *Sustainability*, 12(20), 2-26. DOI: 10.3390/su12208366
- Buschmann, A. H., C., Camus, J., Infante, A., Neori, A., Israel, M., C., Hernández-González, S., V., Pereda, J., L., Gomez-Pinchetti, A., Golberg, N., Tadmor-Shalev & Alan T. Critchley (2017) Seaweed production: overview of the global state of exploitation, farming and emerging research activity, *European Journal of Phycology*, 52:4, 391-406, DOI: 10.1080/09670262.2017.1365175
- Carolina. R.A. (2015). Konsumsi dan Pengolahan Rumput Laut. *Bunga Rampai Info Komoditi Rumput Laut*. Editor Zamroni Salim & Ernawati. Badan Pengkajian dan Pengembangan Kebijakan Perdagangan. Jakarta
- Damuri, Y.R., & F.B., Hirawan. (2020). *Mengukur Dampak COVID-19 pada pertumbuhan Ekonomi dan Perdagangan Indonesia 2020*. CSIS Commentaries DMRU-015. Retrieved from <https://csis.or.id/publications/mengukur-dampak-covid-19-pada-pertumbuhan-ekonomi-dan-perdagangan-indonesia-2020>

- Julitasari, E.V., & Suwarta. (2020). Analisis Nilai Tambah Produk Cabe Akibat Over Supply di Masa Pandemi COVID-19 (Studi Kecamatan Karangploso Kabupaten Malang). *Prosiding CIASTECH 2020: Peranan Strategis Teknologi dalam Kehidupan Sosial di Era New Normal* (pp. 285-292). Malang, Indonesia: Universitas Widyagama
- Kadi, A. (2004) Potensi Rumput Laut di Beberapa Perairan Pantai di Indonesia. *Oseana*, XXIX(4): 25-36. Retrieved from: [http://oseanografi.lipi.go.id/dokumen/oseana\\_xxix\(4\)25-36.pdf](http://oseanografi.lipi.go.id/dokumen/oseana_xxix(4)25-36.pdf)
- Kambey, C., S., B., I, Campbel, C. F. A. Sondak, A., R., M., Nor, P., E., Lim, & E., J., Cottier-Cook. (2020). An Analysis of the Current Status and Future Biosecurity Frameworks for The Indonesian Seaweed Industry 9. *Jurnal of Applied Phycologi*. 32:2147-2160. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10811-019-02020>
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2018). *Peta Lalu Lintas Rumput Laut Nasional*. Retrieved from <https://kkp.go.id/bkipm/artikel/8104-peta-lalulintas-rumput-laut-nasional-2018>
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2020). *Genjot Nilai Ekspor, KKP Targetkan Produksi 10, 99 Juta Ton Rumput Laut di 2020*. Retrieved from: <https://kkp.go.id/artikel/16505-genjot-nilai-ekspor-kkp-targetkan-produksi-10-99-juta-ton-rumput-laut-di-2020>
- Khaldun, R. I. (2017). Strategi Kebijakan Peningkatan Daya Saing Rumput Laut Indonesia di Pasar Global. *Jurnal Sospol*, 3(1): 99-125. DOI: <https://doi.org/10.22219/sospol.v3i1.4403>
- Munadi, E. (2015). Rumput Laut, Komoditas Potensial yang Belum Termanfaatkan. *Bunga Rampai Info Komoditi Rumput Laut*. Editor Zamroni Salim & Ernawati. Badan Pengkajian dan Pengembangan Kebijakan Perdagangan. Jakarta
- Muslimin, M, & N. H.Sarira. (2020). Budidaya Rumput Laut Gelidium sp menggunakan Kantong pada Metode Longline dan Lepas Dasar. *Jurnal Perikanan Universitas Gajahmada*, 22(2), 127-131. DOI: 10.22146/jfs.47799
- Remuzzi, A. & Remuzzi, G. (2020). COVID-19 and Italy: What Next?. *Health Policy*, 395 (10231), 1225–1228. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30627-9
- Perbowo, N. (2020). Peluang Industri Perikanan Pasca Pandemi COVID-19. *Bahan Paparan*. Seminar Online Potensi Industri Perikanan Pasca Pandemi, Apakah Kita Bersaing. 13 Mei 2020. Jakarta
- Putra, A. K. (2019). Motivasi Indonesia Mengekspor Rumput Laut ke Tiongkok Tahun 2013-2017. *Jurnal Online Mahasiswa FISIP Universitas Riau*, 6(2), 1-10. Retrieved from: <https://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFSIP/article/view/25710>
- Rusman. (2020). *Ekspor Rumput Laut Nunukan ke China terhambat Virus Corona*. Retrieved from: <https://www.antaraneews.com/berita/1287426/ekspor-rumput-laut-nunukan-ke-china-terhambat-virus-corona>
- Saliem, H. P. S, Agustian, A., & Perdana, R. P. (2020). Dinamika Harga, Permintaan, dan Upaya Pemenuhan Pangan Pokok pada Era Pandemi COVID-19. Dalam *Dampak Pandemi COVID-19: Perspektif Adaptasi dan Resiliensi Sosial Ekonomi Pertanian*. Editor A. Suryana, I.W. Rusastra, T. Sudaryanto dan S. M. Pasaribu. Jakarta, ID: IAARD PRESS
- Senong A. A. (2020). *Dampak COVID-19, Petani Mengaku Resah Anjloknya Harga Rumput Laut*. Retrieved from: <https://sultra.antaraneews.com/berita/334340/dampak-Covid-19-petani-mengaku-resah-anjloknya-harga-rumput-laut>
- Suryawati, S. H. & Ma'ruf. W. F. (2018). Analisis Dimensi Ekonomi Kesiapan Daerah dalam Program Pembangunan Pabrik Rumput Laut. *Buletin Ilmiah "Marina" Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 4(1), 1-6. DOI : <http://dx.doi.org/10.15578/marina.v4i1.7330>
- Valderrama, D., J. Cai., N. Hishamunda., and N. Ridler. (2013). Social and economic dimensions of carrageenan seaweed farming. *Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 580*. Rome, ITA: FAO
- Wahyudin, Y. (2013). Nilai Sosial Ekonomi Rumput Laut: Studi Kasus Kecamatan Tanimbar Selatan dan Selaru, Kabupaten Maluku Tenggara Barat, Provinsi Maluku. *Majalah Ilmiah Globe*, 15(1), 77-85. Retrieved from: <http://jurnal.big.go.id/index.php/GL/article/view/75/72>
- Wibowo, Y. (2010). Strategi Pengembangan Agroindustri Karginan menggunakan Perspektif Keunggulan Berkelanjutan. *Agrointek*, 4(1), 59-72. DOI: <https://doi.org/10.21107/agrointek.v4i1.2740>
- Zazhi, Z. L. (2020). The Epidemiological Characteristics of an Outbreak of 2019 Novel Coronavirus Diseases (COVID-19) in China. *Epidemiology Working Group for NCIP Epidemic Response, Chinese Center for Disease Control and Prevention*, 41(2):145-151. DOI: <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2020.02.003>