



BAPPENAS

Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/
Badan Perencanaan Pembangunan Nasional



ICCTF

Indonesia Climate Change Trust Fund

REKOMENDASI UNTUK JALUR PENGEMBANGAN INDUSTRI RUMPUT LAUT DI MASA DEPAN



Indonesia Climate Change Trust Fund
Kementerian PPN/Bappenas



Judul : Rekomendasi untuk jalur pengembangan industri rumput laut di masa depan

Penulis : Sekolah Bisnis, IPB University

Coral Reef Rehabilitation and Management Program Coral Triangle Initiative (COREMAP CTI) Grant 0379-INO

Grant Package 7: Assessment on Biophysics of MPA, Supply Chain and Market Analysis of Tuna, Snapper and Seaweed

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL.....	ii
DAFTAR GAMBAR	ii
RINGKASAN EKSEKUTIF	iii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan	2
II. METODE DAN SUMBER PENGAMBILAN DATA.....	3
2.1 <i>Field Survey (Descriptive Analysis)</i>	3
2.2 <i>Desk Review dan Content Analysis</i>	4
2.3 <i>Push and Pull Strategy</i>	5
III. GAMBARAN UMUM INDUSTRI RUMPUT LAUT DI INDONESIA	7
IV. GAMBARAN UMUM INDUSTRI RUMPUT LAUT DI LESSER SUNDA.....	11
4.1 Perkembangan Permintaan Produk Turunan Rumput Laut (Push).....	12
4.2 Perkembangan Permintaan Produk Turunan Rumput Laut (Pull)	17
4.3 Perkembangan Industri Rumput Laut di Masa Depan (Push and Pull Strategy)....	20
V. REKOMENDASI UNTUK JALUR PENGEMBANGAN RUMPUT LAUT SEBAGAI <i>POLICY BRIEF</i>	27
DAFTAR PUSTAKA.....	30

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Produksi Rumput Laut di Indonesia	7
--	---

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Langkah-langkah dalam Push and Pull Strategy	5
Gambar 2. Pull and Push Strategy	6
Gambar 3. Peta Lesser Sunda	11
Gambar 4. Pohon Industri Produk Turunan Rumput Laut Berdasarkan Survei 2022	16
Gambar 5. Pull Strategy	17
Gambar 6. Push Strategy Berdasarkan Rantai Pasok.....	24
Gambar 7. Pull Strategy Berdasarkan Rantai Pasok.....	25

RINGKASAN EKSEKUTIF

Indonesia, yang terletak di wilayah *Coral Triangle*, adalah salah satu produsen rumput laut komersial terbesar di daerah tropis dan yang kedua di dunia setelah Cina (FAO, 2019). Budidaya komersial rumput laut di Indonesia dikembangkan pertama kali pada tahun 1987 di Bali dengan upaya dari salah satu perusahaan swasta Denmark. Industri rumput laut di Indonesia telah dimulai selama lebih dari lima dekade yang terbesar di wilayah pesisir pantai di berbagai wilayah Indonesia. Potensi industri ini sangat menjanjikan dan dapat menjadi salah satu komoditas yang dapat berperan penting dalam pertumbuhan dan pendorong perekonomian nasional. Letak geografis yang strategis dengan garis pantai terpanjang (UNCTAD 2018), pertemuan segitiga koral terbesar di dunia (KKP 2030) serta didukung oleh melimpahnya jumlah SDM di Kawasan pesisir tidak serta merta membuat Indonesia superior dalam persaingan global industri rumput laut dunia. Sebanyak 90 persen rumput laut Indonesia diekspor dalam kondisi mentah atau penambahan nilai tambah secara minimalis (KKP 2019). Sebaliknya, 50.7 persen rumput laut yang diimpor masuk ke Indonesia dalam kondisi sudah diolah secara lebih lanjut yang biasanya berasal dari negara China (ARLI 2018).

Industri dan budidaya rumput laut telah mulai dikembangkan lebih dari lima dekade di Indonesia. Potensi industri ini sangat menjanjikan dan bisa menjadi salah satu komoditas yang dapat memainkan peran penting (*prime mover*) dalam pertumbuhan dan meningkatkan perekonomian masyarakat. Indonesia merupakan salah satu produsen terbesar dari berbagai jenis rumput laut dan menguasai lebih dari 50% pangsa pasar dunia. Terutama produksi jenis carrageenan merah tumbuh secara eksponensial, dan Indonesia saat ini merupakan produsen global terbesar dari spesies ini, dengan lebih dari 10 juta ton produksi tahunan (FAO-FIGIS 2019). Industri rumput laut secara langsung mendukung sekitar satu juta petani budidaya kecil dan secara tidak langsung mendukung rumah tangga dan mata pencaharian masyarakat pesisir (KKP, 2019).

Untuk dapat mendukung dan menerapkan blue economy yang berkelanjutan dan dapat memberikan insentif ekonomi masyarakat pesisir dan lingkungan yang berkelanjutan, maka ICCTF melalui kajian GP-7 menyusun dan mengidentifikasi rekomendasi untuk jalur pengembangan industri rumput laut di masa depan (Recommendation for Future

Seaweed Industry' Development Path) dari industri rumput laut di wilayah Lesser Sunda. Hasil identifikasi Recommendation for Future Seaweed Industry' Development Path ini akan dikembangkan upaya-upaya intervensi yang tepat sasaran dan memberikan dampak nyata bagi masyarakat pesisir.

Terdapat beberapa simpul aktor yang berperan dalam aliran rantai pasok rumput laut. Aktor pertama yang berperan dalam rantai pasok rumput laut adalah petani. Petani rumput laut umumnya memiliki kelompok tani dalam melakukan budidaya rumput laut yang terdiri dari 10-20 orang. Kelompok ini membantu petani dalam menjalankan berbagai kegiatan diantaranya kerjasama dalam melakukan budidaya rumput laut (menanam, memelihara, panen, pengeringan). Aktor yang kedua pada aliran rantai pasok rumput laut yaitu aktor yang mengumpulkan (membeli) rumput laut yang umumnya membeli dalam bentuk rumput laut kering (kadar air 35-40%). Mereka disebut para pengumpul (*collector*). Pengepul (*local collector*) merupakan individu lokal yang memiliki modal yang membeli rumput laut kering dari para petani atau kelompok tani. Aktor ketiga pada aliran rantai pasok rumput laut adalah local processor. Aktor ini adalah para UMKM atau pengusaha lokal yang mengolah bahan baku mentah (rumput laut kering) menjadi produk turunan berupa makanan olahan dari rumput laut. Aktor keempat adalah para eksportir yang umumnya berada di Bali, Surabaya dan Makassar. Para eksportir ini merupakan pengusaha yang bergerak dibidang ekspor bahan mentah (rumput laut kering) ke luar negeri.

Secara umum *Push and Pull Strategy* dapat menjadi metode dalam upaya peningkatan komoditas rumput laut di Lesser Sunda di sisi hulu dan hilir. Upaya dalam meningkatkan industri rumput laut di masa yang akan datang maka strategi dorong (*Push Strategy*) dapat dilihat sebagai cara untuk menstimulasi pemerintah atau aktor yang berperan dalam aliran rantai pasok rumput laut melihat dari proses yang telah dikerjakan dan bagaimana upaya meningkatkannya menjadi suatu keniscayaan. Di sisi hulu teridentifikasi terdapat dua permasalahan besar yang dihadapi oleh budidaya rumput laut yaitu rendahnya inovasi dan teknologi yang digunakan di dalam industri rumput laut. Sehingga push and pull strategy dapat diimplementasikan untuk mencari alternatif strategi dalam menerapkan inovasi dan teknologi baru untuk proses pengolahan yang lebih baik. Dalam hal ini, konsumen harus menerima produk akhir saat memasuki pasar.

Strategi dorongan potensial dapat berupa: (i) penerapan teknologi atau metode pengolahan baru, (ii) investasi dalam teknologi dan riset untuk inovasi pengolahan dan (iii) subsidi kegiatan terkait pabrik pengolahan , layanan distribusi, packaging dll (Horbach et al., 2012; Nemet, 2009).

Pull strategy bertujuan untuk meyakinkan konsumen, para pemangku kepentingan di ujung rantai nilai. Permintaan konsumen dapat mendorong produksi rumput laut yang lebih baik dan berkualitas lebih tinggi dalam rantai pasokan. Pull strategy telah digambarkan sebagai strategi yang berpotensi berhasil untuk mendorong adaptasi dan difusi inovasi (Di Stefano et al., 2012; Horbach et al., 2012; Nemet, 2009). Dalam tinjauan, Pull strategy digambarkan sebagai pendekatan terpadu berkaitan dengan alasan kebijakan dan konsekuensi untuk mengendalikan kualitas dari komoditas (Daems et al., 2005; Remme et al., 2002). Karena konsumen berada di ujung rantai, mereka dapat mempengaruhi pelaku rantai untuk meningkatkan metode produksi mereka dan dengan demikian memenuhi preferensi mereka.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu jenis budidaya perikanan adalah rumput laut yang memiliki potensi besar untuk pengembangan budidaya perikanan di Indonesia dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi sehingga menjadi bahan baku penting bagi perekonomian Indonesia. Rumput laut berpotensi untuk dikembangkan sebab teknologi produksi berbudidaya rumput laut yang murah dan mudah, sangat rendahnya resiko gagal panen, produktivitasnya tinggi, serta setiap 45-60 hari sekali panen dapat dilakukan atau dapat empat kali panen dalam setahun. Salah satu pendorong untuk membudidayakan rumput laut karena harga jualnya cukup tinggi. Kualitas rumput laut Indonesia diyakini lebih baik dari negara pengekspor lainnya. Tidak hanya budidaya yang benar, tetapi iklim geografis Indonesia juga sesuai dengan pertumbuhan rumput laut dan kebutuhan biologis seperti sinar matahari, arus pasang surut, salinitas, tekanan dan kualitas air. Rumput laut dapat menyerap nutrisi dari air laut dan sinar matahari .

Terdapat banyak jenis rumput laut di perairan Indonesia dan di antara berbagai jenis rumput laut yang dibudidayakan, dikembangkan serta diperdagangkan di Indonesia, yakni karaginofit (*euचेuma spp*), agarofit (*gracilaria spp*), serta alginofit (*sargassum spp*), sebagai bahan baku berbagai industri karena merupakan sumber karagenan, agar-agar, dan alginat (KKP, 2018). Adanya berbagai jenis produk olahan rumput laut, menunjukkan jika produk rumput laut diolah di dalam negeri, maka akan memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Dengan demikian, produsen dan petani pengolahan Indonesia lebih dapat menikmati nilai tambah yang diciptakan.

Produk olahan karagenan dapat digunakan di berbagai macam pembuatan produk pada 4 sektor industri, yaitu farmasi, peternakan, sampai pengeboran seperti pembuatan bahan gigi buatan, peralatan farmasi, sabun, pasta gigi, dan shampoo, dapat digunakan juga dalam pembuatan produk tekstil, yaitu keramik, cat tembok, kertas, printing tekstil, pengeboran, dan pembentuk lapisan film. Sedangkan untuk produk olahan agar-agar dapat digunakan dalam pembuatan di berbagai produk makanan dan minuman dalam industri makanan, yakni susu cokelat, ice cream, permen karet, roti, gelatin, dan marshmallow, serta pada industri minuman di berbagai minuman soft drink lainnya.

Sebagai upaya untuk meningkatkan industri rumput laut dan memberikan impact kepada masyarakat kecil di Lesser Sunda dan sebagai dasar penyusunan intervensi, maka ICCTF dengan kajian Grant Package 7 yang bertujuan untuk mengidentifikasi jalur pengembangan industri rumput laut di masa depan di wilayah Lesser Sunda.

1.2 Tujuan

Tujuan dari kajian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menyusun rekomendasi jalur pengembangan industri rumput laut di masa depan. Kajian ini akan melihat dari sisi market dan *prominent* buyer dari produk mentah maupun turunan dari rumput laut. Perubahan tren pasar dan harapan dari sisi buyer dan market akan dipetakan sehingga dapat memetakan *economically viable* di masa depan. Pendekatan teknis untuk melakukan kajian rekomendasi jalur pengembangan industri rumput laut di masa depan adalah; 1) Identifikasi pohon industri produk turunan rumput laut , 2) Kondisi terkini permintaan produk turunan rumput laut. 3) Analisis industri rumput laut di masa depan. Sehingga tujuan dari penyusunan kajian ini sebagai berikut;

1. Perkembangan permintaan Produk Turunan Rumput Laut (Push)
2. Perkembangan permintaan Produk Turunan Rumput Laut (Pull)
3. Perkembangan Industri Rumput Laut di Masa Depan (Push and Pull Strategi)

II. METODE DAN SUMBER PENGAMBILAN DATA

Kajian pada kegiatan ini menggunakan metode kualitatif. Metode kualitatif (Bogdan Et al, 1982) adalah metode penelitian yang dilakukan langsung ke sumber data, bersifat deskriptif, menekankan pada proses atau outcome, bersifat induktif dan menekankan makna dari data yang diamati. Penelitian kualitatif berdasarkan Anggito Et al. (2018) yaitu mengamati secara intensif fenomena kemudian mendeskripsikan obyek, fenomena yang dituangkan dalam bentuk naratif. Selanjutnya fakta yang didapatkan ditelaah hingga menjadi kesimpulan. Pendekatan metode kualitatif pada kajian ini menganalisa permasalahan yang terjadi pada sektor industri rumput laut di Lesser Sunda dan mengumpulkan fakta-fakta yang kemudian dievaluasi untuk menghasilkan rekomendasi jalur pengembangan industri rumput laut di masa depan.

2.1 Field Survey (Descriptive Analysis)

Dalam survei lapangan ini, kami akan menerapkan metode sampling responden yang didasarkan pada metode purposive sampling. Purposive sampling adalah sampling berdasarkan sejumlah kriteria yang dirumuskan oleh peneliti Wawancara dengan format semi-terstruktur. Tujuan menggunakan wawancara untuk mengumpulkan data rumput laut adalah untuk mempelajari lebih lanjut tentang proses yang mempengaruhi hasil variabel yang dipelajari. Pada kajian ini menggunakan wawancara semi-terstruktur dalam situasi ini karena mereka akan memungkinkan untuk masuk lebih dalam daripada sekedar tanggapan responden. Selain itu, dengan melakukan wawancara bersama informan kunci yang diyakini memiliki pengetahuan penting. Analisis Faktor Eksplorasi adalah teknik yang digunakan untuk menyajikan gambar / deskripsi yang relatif lebih sederhana dengan mengurangi jumlah variabel atau faktor asli. Prosedur dalam analisis faktor adalah untuk mengidentifikasi variabel asli berdasarkan kesamaan mereka (nilai korelasi tinggi). Variabel dengan tingkat korelasi yang tinggi akan membentuk kelompok variabel baru. Premis inti dari analisis faktor adalah untuk mengurangi jumlah variabel dalam deskripsi, yang kemudian dapat memberikan gambaran lengkap tentang karakteristik penting petani rumput laut. Produsen rumput laut diberi kuesioner skala Likert untuk diselesaikan sebagai bagian dari analisis faktor eksplorasi.

2.2 Desk Review dan Content Analysis

Content analysis adalah suatu teknik penelitian kualitatif yang digunakan untuk menganalisis dokumen-dokumen tertulis yang relevan dengan permasalahan, baik langsung maupun tidak langsung. *Content analysis* mengupas suatu teks dengan objektif untuk mendapatkan gambaran dari suatu isi apa adanya, tanpa campur tangan peneliti. Penelitian menghilangkan bias, keberpihakan dan kecenderungan tertentu dari peneliti. Hasil *content analysis* benar-benar mencerminkan isi dari suatu teks dan bukan akibat subjektivitas peneliti. Untuk mendapatkan hasil yang objektif, ada dua aspek penting yang harus diperhatikan, yaitu validitas dan reabilitas. Validitas berkaitan dengan apakah analisis isi mengukur apa yang benar-benar diukur. Sementara reabilitas berkaitan dengan apakah analisis isi akan menghasilkan temuan yang sama walaupun dilakukan oleh orang yang berbeda (Eriyanto 2015). Analisis isi dapat dipergunakan jika memiliki syarat berikut.

1. Data yang tersedia sebagian besar terdiri dari bahan-bahan yang terdokumentasi (buku, surat kabar, pita rekaman, naskah/manuscript).
2. Ada keterangan pelengkap atau kerangka teori tertentu yang menerangkan tentang dan sebagai metode pendekatan terhadap data tersebut.
3. Peneliti memiliki kemampuan teknis untuk mengolah bahan-bahan/data-data yang dikumpulkannya karena sebagian dokumentasi tersebut bersifat sangat khas/spesifik.

Langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk melakukan analisis isi ini, yaitu:

- a. Merumuskan masalah penelitian;
- b. Melakukan studi pustaka;
- c. Menentukan unit observasi dan unit analisis;
- d. Menentukan sampel;
- e. Menentukan variabel;
- f. Membuat kategorisasi dan pedoman pengodingan;
- g. Mengumpulkan data;
- h. Mengolah data;
- i. Menyajikan data dan memberikan interpretasi
- j. Penyusunan laporan hasil penelitian.

2.3 Push and Pull Strategy

Push strategy dapat dilihat sebagai cara yang mendorong pemerintah atau aktor rantai nilai lainnya dalam industri rumput laut untuk menerapkan teknologi produksi baru yang lebih baik. Push strategy yang potensial dapat berupa (Horbach et al., 2012; Nemet, 2009):

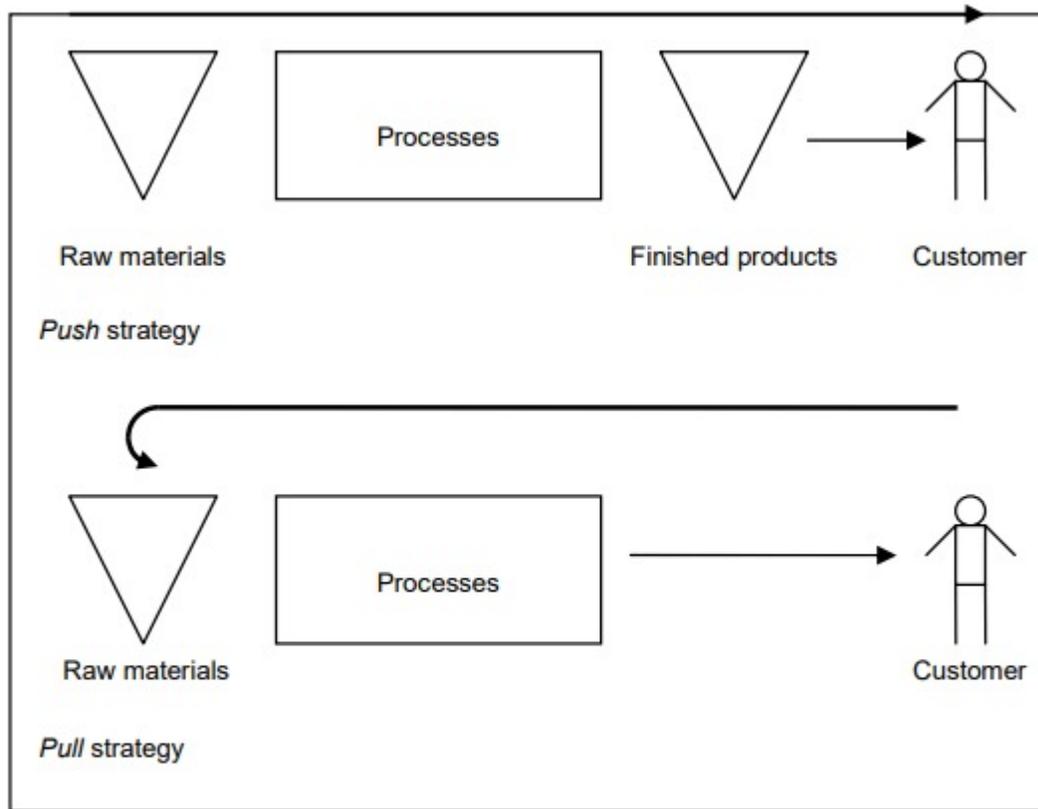
1. penerapan teknologi atau metode produksi baru,
2. berinvestasi dalam teknologi baru dalam rantai produksi
3. subsidi kegiatan terkait layanan, seperti laboratorium dan layanan konsultasi

Pull strategy bertujuan untuk meyakinkan konsumen, para stakeholder di ujung rantai nilai. Permintaan konsumen dapat mendorong produksi rumput laut yang lebih baik dan berkualitas lebih tinggi dalam rantai pasokan (Horbach et al., 2012; Nemet, 2009).

Langkah-langkah dengan framework *Push and Pull Strategy* dapat digambarkan pada gambar berikut.



Gambar 1. Langkah-langkah dalam *Push and Pull Strategy*



Source: Elaboration of A. by P.G. Brabazon, B. MacCarthy, Order Fulfillment Models from the Catalog Mode of Mass Customization–A Review, in T. Blecker, G. Friedrich (eds.), *Mass Customization: Challenges and Solutions*, Springer, New York, 2006, pp. 211-231, p. 214.

Gambar 2. *Pull and Push Strategy* (Elaboration of A. by P.G. Brabazon, B. MacCarthy, Order Fulfillment Model from the Catalog Mode of Mass Customization- A Review, in T. Blecker, G. Friedrich (eds.), *Mass Customization: Challenges and Solutions*, Springer, New York, 2006, pp.211-231, p.214)

III. GAMBARAN UMUM INDUSTRI RUMPUT LAUT DI INDONESIA

Rumput laut atau seaweed merupakan algae makro bentik yang hidup di laut. Rumput laut termasuk ke dalam tumbuhan tingkat rendah (*Phylum thallophyta*) yang tidak dapat dibedakan antara bagian akar, batang, dan daun. Secara keseluruhan merupakan batang yang disebut thallus. Kelompok tumbuhan ini memiliki bentuk beraneka ragam mulai dari bulat silindris, pipih, dan bersifat keras karena substansi mengandung zat kapur, lunak seperti tulang rawan, kenyal seperti gel atau fleksibel seperti bunga karang. Serta mempunyai fungsi berbeda-beda sebagai perekat pada substrat, sebagai batang daun (Atmadja dalam Sulistijo.1996). Secara keseluruhan, tumbuhan ini mempunyai morfologi yang mirip, walaupun sebenarnya berbeda. Makroalgae bentuknya yang seperti rumput terutama yang berukuran besar dan hidupnya di laut, sehingga orang awam terutama kaum usahawan menyebutnya rumput laut. Sedangkan di kalangan ilmuwan atau akademisi, rumput laut dikenal dengan nama algae (Susanto, 2003, dalam Handayani, 2006).

Tabel 1 Produksi Rumput Laut di Indonesia

No	Provinsi	Rumput Laut	
		Volume (ton)	Nilai (juta)
1	Aceh	0	0
2	Sumatera Utara	180	2.700.000
3	Sumatera Barat	0	0
4	Riau	0	0
5	Jambi	0	0
6	Sumatera Selatan	0	0
7	Bengkulu	60	1.500.000
8	Lampung	4.181	8.362.000
9	Kep. Bangka Belitung	0	0
10	Kep. Riau	4.811	43.925.256
11	Dki Jakarta	254	2.028.920
12	Jawa Barat	89.149	0

No	Provinsi	Rumput Laut	
		Volume (ton)	Nilai (juta)
13	Jawa Tengah	73.659	38.493.092
14	Di Yogyakarta	0	0
15	Jawa Timur	686.203	3.360.720.516
16	Banten	37.239	19.799.726
17	Bali	850	1.284.726
18	Nusa Tenggara Barat	896.760	2.654.939.089
19	Nusa Tenggara Timur	1.600.028	4.807.484.448
20	Kalimantan Barat	20	200.000
21	Kalimantan Tengah	0	0
22	Kalimantan Selatan	75	246.588
23	Kalimantan Timur	28.103	17.690.568
24	Kalimantan Utara	489.699	785.941.673
25	Sulawesi Utara	357.596	912.518.553
26	Sulawesi Tengah	932.686	2.845.593.763
27	Sulawesi Selatan	3.405.848	8.388.957.517
28	Sulawesi Tenggara	346.886	1.482.164.793
29	Gorontalo	9.329	46.579.526
30	Sulawesi Barat	70.520	244.817.855
31	Maluku	618.516	1.663.333.357
32	Maluku Utara	81.555	395.906.640
33	Papua Barat	817	740.282
34	Papua	11.921	54.262.191
	Indonesia	9.746.946	27.780.191.077

Produksi rumput laut Indonesia mencapai 10,2 juta ton. Distribusi produksi rumput laut Indonesia dimulai dari Provinsi Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Nusa Tenggara Timur, Jawa Timur, dan Nusa Tenggara Barat. Pada tahun 2015, Nusa Tenggara Timur

menjadi produsen rumput laut terbesar di Indonesia, yang berkontribusi hampir 60% dari total produksi rumput laut nasional. Nusa Tenggara Timur menggeser posisi Sulawesi Tengah menjadi produsen rumput laut terbesar pada tahun 2010.

Untuk mendukung implementasi ini Pemerintah Indonesia juga telah menerapkan kebijakan untuk meningkatkan produksi rumput laut dan pengolahan lebih lanjut, tujuannya adalah untuk memastikan bahwa proporsi dari rumput laut yang lebih besar diproses di dalam negeri, sehingga produk bernilai tambah dapat dikembangkan dan bahwa produk turunan baru untuk mendorong produksi dapat dikembangkan. Pemahaman akan permasalahan di sektor industri rumput laut yang lebih jelas, juga tentang dinamika di Indonesia akan berpotensi membantu negara-negara produksi rumput laut berkembang lainnya untuk lebih memanfaatkan peluang mereka dan mereaplikasi kesuksesan dari industri rumput laut di Indonesia. Kajian ini berkontribusi pada pemahaman dengan mengevaluasi manfaat ekonomi dan sosial yang dirasakan oleh petani rumput laut dan dampaknya pada perkembangan masyarakat pesisir di Lesser Sunda.

Data Statistik menunjukkan bahwa kebijakan pemerintah sebagian besar telah berhasil: produksi rumput laut pertanian tahunan dilaporkan telah meningkat lebih dari 10 kali dalam rentang antara tahun 2005 dan 2014 (FAO, 2016). Budidaya rumput laut di Indonesia terdiri dari tiga rantai nilai utama. Yang pertama adalah marikultur (budidaya rumput laut di laut) dari di daerah pesisir dangkal, terutama teluk terlindung. Kemudian rumput laut kering dijual kepada perantara untuk diproses baik di daerah sentra produksi maupun di provinsi lain, Indonesia (Neish, 2013).

Meskipun memiliki potensi yang cukup besar, rumput laut adalah salah satu sektor yang cukup rapuh. Di mana, memiliki aspek kerentanan yang cukup tinggi baik karena faktor alam maupun situasi fluktuasi harga. Pertama, dari faktor alam, misalnya kerentanan berasal dari ancaman organisme organik di perairan, seperti ikan pemakan rumput (ikan herbivora) yang merupakan predator rumput laut, virus, atau penyakit lainnya. Iklim dan curah hujan juga menjadi salah satu penyebab fluktuasi produksi rumput laut. Di Indonesia, puncak musim hujan atau monsun merupakan fase kritis budidaya rumput laut. Akibatnya, rumput laut adalah komoditas musiman yang di mana puncak panen

berada dalam satu rentang periode tertentu. Karakter musiman ini juga menyebabkan fluktuasi harga rumput laut. Kedua, rumput laut adalah komoditas yang cukup kompetitif.

Dalam data awal, disebutkan bahwa Indonesia berada di posisi utama sebagai eksportir utama dunia. Dari tingkat volume, Indonesia dapat dikatakan berada di posisi teratas untuk memasok kebutuhan rumput laut dunia, namun dari sisi nilai ekspor dinilai masih jauh tertinggal. Hal ini karena harga jual rumput laut Indonesia masih sangat rendah. Hal ini juga karena kualitas rumput laut Indonesia tidak cukup baik. Hal yang sama terjadi di Lesser Sunda di mana harga rumput laut yang naik turun membuat petani tidak terlalu antusias untuk membudidayakan rumput laut. Penyebab rendahnya harga jual tidak hanya disebabkan oleh proses pertanian, cuaca atau iklim, dan proses pasca panen, tetapi juga di wilayah Lesser Sunda dan Indonesia masih mengandalkan penjualan rumput laut mentah.

IV. GAMBARAN UMUM INDUSTRI RUMPUT LAUT DI LESSER SUNDA

Kepulauan Nusa Tenggara atau Kepulauan Sunda Kecil adalah gugusan pulau-pulau di sebelah timur Pulau Jawa, dari Pulau Bali di sebelah barat, hingga Pulau Timor di sebelah timur. Di awal kemerdekaan Indonesia, kepulauan ini merupakan suatu provinsi tunggal bernama Provinsi Sunda Kecil yang berganti nama menjadi Provinsi Nusa Tenggara pada tahun 1954. Pada tahun 1975, wilayah ujung timur Kepulauan Nusa Tenggara di bagian timur Pulau Timor diintegrasikan ke dalam negara Indonesia menjadi Provinsi Timor Timur hingga memperoleh kemerdekaannya tahun 2002. Kepulauan ini kini terdiri atas 3 provinsi di Indonesia yakni Bali, Nusa Tenggara Barat, dan Nusa Tenggara Timur.



Gambar 3. Peta Lesser Sunda

Wilayah Lesser Sunda saat ini dikenal dengan destinasi wisata alam dan pantai yang indah juga dikenal dengan potensi kelautan dan perikanannya yang melimpah salah satunya adalah potensi komoditas rumput laut. Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat dan Bali adalah penghasil rumput laut yang melimpah.

Rumput laut di Lesser Sunda memiliki keanekaragaman yang besar. Setidaknya terdapat 88 spesies makroalgae, 32 di antaranya tergolong algae merah, 18 spesies tergolong algae coklat, dan 32 algae hijau. Namun yang familiar dibudidayakan adalah *Euclima cottonii*, *Euclima spinosum* dan *Kappaphycus striatum*. Sebagian besar diolah menjadi chip dan menjadi olahan makanan dan bahan baku kosmetik. Diantara hasil olahannya adalah kerupuk, dodol dan tepung rumput laut. Industri pengolahan rumput laut sudah tersebar di wilayah Lesser Sunda yang kemudian dikirim ke Kota Surabaya dan Makassar.

Beberapa keluhan yang dialami oleh para pembudidaya rumput laut di Lesser Sunda yakni kelangkaan dan kualitas bibit yang tidak sesuai diharapkan dan tempat penjemuran dalam hal ini rantai yang tidak memadai karena masih banyak warga yang menjemur rumput lautnya menggunakan terpal yang sederhana. Disisi lain, pabrik industri olahan rumput laut menjadi tepung yang dibangun oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan tidak bisa dioperasikan dengan baik karena terkendala dengan daya listrik yang tidak memadai dan begitu pun masalah-masalah penataan disekitar bibir pantai lokasi budidaya rumput laut.

4.1 Perkembangan Permintaan Produk Turunan Rumput Laut (Push)

Push strategy di dalam industri rumput laut adalah strategi dengan melakukan riset dan inovasi sehingga dapat memberikan produk kepada pelanggan melalui proses pengolahan terhadap produk rumput laut. Dengan penerapan push strategy diharapkan proses pengolahan dengan unsur nilai tambah sehingga menjadi produk akhir yang berdaya saing di pasar. Nilai tambah serta inovasi memiliki peran yang penting untuk melakukan pengembangan komoditas rumput laut dan juga dapat berperan dalam meningkatkan ekonomi lokal masyarakat penghasil atau pengolah rumput laut di wilayah setempat.

Komoditas marine-culture di Provinsi Nusa Tenggara Barat terdiri dari rumput laut, mutiara, kerapu, lobster, dan komoditas lainnya. Rumput laut merupakan salah satu komoditas unggulan yang memiliki potensi luas 41.000 hektare dan potensi produksi 1.800.000 ton. Saat ini, pemanfaatan area yang potensial untuk rumput laut hanya menghasilkan sebanyak 677.100 ton (2020), sehingga masih terdapat 54,46% potensi rumput laut yang tersisa di Provinsi NTB yang seharusnya dapat dioptimalkan. Produk olahan rumput laut di Kabupaten Lombok Timur diproduksi secara tradisional dan usaha skala kecil, seperti permen dan kerupuk. Rumput laut di Lombok Timur berpeluang dikembangkan sebagai mata pencaharian alternatif nelayan yang dapat dijadikan solusi ketika hasil tangkapan ikan menurun. Namun, biaya produksi yang rendah dan pasar masih dibuka untuk pengembangan. Sementara itu, masalah masih dihadapi para petani terkait kualitas rumput laut, harga murah dari pembeli. Pertanian rumput laut sangat rentan terhadap siklus bawah dan payudara mengingat sejumlah besar pengambil harga skala kecil di industri (Valderrama et al., 2015). Lebih lanjut Valderrama menyebutkan

bahwa petani rumput laut, pedagang dan prosesor sering membuat keputusan berdasarkan spekulasi atau informasi rumput laut yang salah.

Produksi rumput laut di Provinsi NTB menunjukkan kinerja yang cukup positif, terlihat dari peningkatan jumlah produksi dari tahun ke tahun. Produksi pada 2019 mencapai 896.760 ton, menurun menjadi 677.110 ton pada 2020. Menurunnya produksi perikanan komoditas rumput laut tahun 2020 dibanding dengan produksi tahun 2019 disebabkan oleh dampak pandemik Covid-19 yang telah berlangsung sepanjang tahun 2020, di mana sektor kelautan dan perikanan menerima dampak secara langsung dari ketidakstabilan sektor ekonomi akibat krisis yang ditimbulkan oleh pandemik Covid-19. Krisis ekonomi akibat pandemik virus Covid-19 ini menyebabkan menurunnya permintaan komoditas kelautan dan perikanan dari negara tujuan ekspor. Disamping itu ada kendala pengiriman produk kelautan dan perikanan ke dalam maupun ke luar negeri akibat pemberlakuan lockdown di beberapa daerah atau negara lainnya. Pemberlakuan lockdown ini juga mempengaruhi aktivitas dari pembudidaya secara umum karena adanya pembatasan kegiatan di luar rumah.

Penurunan jumlah pembudidaya rumput laut di Kabupaten Lombok Timur dan Lombok Tengah tahun 2020 dan 2021 juga memberikan pengaruh terhadap penurunan jumlah pembudidaya rumput laut Provinsi NTB, hal ini juga memberikan dampak terhadap penurunan jumlah produksi rumput laut. Penurunan jumlah pembudidaya rumput laut di 2 (dua) kabupaten tersebut disebabkan adanya ekspansi pembudidaya yang mulai tidak sabar menunggu masa panen rumput laut selama 45 hari dan beralih ke penangkapan Benih Bening Lobster. Penangkapan Benih Bening Lobster diyakini memberikan insentif keuangan yang lebih besar dibandingkan budidaya rumput laut. Selain itu, produktivitas rumput laut di NTB secara keseluruhan mengalami penurunan yang signifikan sejak tahun 2018 hingga survei ini dilaksanakan (Februari 2021). Penurunan volume produksi ini dianggap sebagai akibat dari el-nino dan angin seroja, yang diikuti dengan perubahan gejala (anomali) pada suhu permukaan laut yang cenderung lebih tinggi (hangat) dari situasi rata-rata normal dan memberikan dampak buruk terhadap pertumbuhan rumput laut yang tidak optimal.

Budidaya rumput laut di Lombok telah menggunakan metode rakit sejak tahun 1990-an hingga 2006. Sejak 2007, penggunaan metode longline telah meningkat sementara

metode rakit berkurang sampai saat ini. Namun, masalah yang kemudian muncul adalah pasokan stok benih yang tidak mencukupi untuk budidaya rumput laut. Kekurangan ini disebabkan oleh tanaman yang dijual tanpa meninggalkan benih untuk penanaman lebih lanjut. Untuk mengatasi masalah itu, petani mencari stok benih rumput laut dari desa-desa sekitarnya, bahkan ke provinsi lain yang menyebabkan besarnya biaya input yang harus dikeluarkan petani.

Menurut wawancara dengan pelaku dan aktor penjualan pasar rumput laut di Lombok Tengah dan Lombok Timur, keuntungan dari setiap saluran pasar terpusat dibagian tengah dari rantai pasok yaitu pengumpul dan tengkulak. Jaringan pemasaran untuk produk bernilai tambah membutuhkan strategi lanjutan. Diversifikasi produksi dan peluang pemasaran dapat membuka lebih banyak peluang kerja. Untuk memaksimalkan rumput laut untuk mata pencaharian nelayan, Smith dan Renard (2002) menyarankan bahwa integrasi teknologi, ekologi, sosiologi dan ekonomi adalah pendekatan strategi yang tepat. Pasar rumput laut di Serewe masih didominasi oleh tengkulak yang membeli rumput laut kering. Siklus pertanian rumput laut di Teluk Serewe dibagi menjadi tiga musim setahun. Dalam hal musim puncak, petani dapat memanen rumput laut 4 hingga 5 kali, dengan hasil rata-rata 3 hingga 4 ton / panen / unit. Biasanya terjadi dari bulan Juni hingga September. Pada musim sepi, mereka memanen setidaknya 4-5 kali dan biasanya terjadi selama musim hujan atau dari Januari hingga Mei dengan produksi rata-rata 1 ton / unit / tanaman.

Pengolahan rumput laut bertujuan untuk menciptakan produk baru dengan nilai tambah yang jauh lebih tinggi dari bahan baku. Rumput laut dapat diolah menjadi produk setengah jadi seperti alkaline treatment carrageenan (ATC), semi-refined carrageenan (SRC), dan refined carrageenan (RC). Terutama dalam bentuk keripik atau tepung, industrial grade, food grade, dan obat-obatan dan kosmetik. Namun di sisi lain, gelatin dalam bentuk food grade.

Penggolongan kegiatan ekonomi Indonesia didasarkan pada Klasifikasi Baku Lapangan Usaha Indonesia (KBLI). KBLI adalah penggolongan kegiatan perekonomian Indonesia yang menghasilkan produk atau keluaran baik berupa barang maupun jasa berdasarkan bidang usahanya, suatu kesatuan konsep dan pengertian bidang usaha dalam

pengembangan dan alih kegiatan perekonomian Indonesia. Pengembangan industri rumput laut termasuk dalam KBLI 10298, KBLI 20129, dan KBLI 22220.

Kondisi industri rumput laut Indonesia saat ini memiliki kemampuan paling hilir dalam teknologi pengolahan. Produk yang dihasilkan digunakan dalam industri pangan dan non-pangan. Dalam industri makanan, produk yang mengandung rumput laut digunakan dalam makanan kemasan campuran, bakso, nugget, jeli, sirup, susu kental, es krim, yogurt, dan lainnya. Dalam industri non-pangan, bahan ini dapat digunakan dalam industri cat, tekstil, pasta gigi, kosmetik (lotion, masker, krim wajah, lulur, sabun, sampo), dan farmasi (cangkang kapsul). Limbah dari pengolahan alga dalam bentuk padat dan cair dapat digunakan sebagai pupuk atau bahan tumbuh tanaman, terutama limbah padat sebagai pakan ternak.

Pemanfaatan rumput laut dalam industri terbagi menjadi industri serbuk rumput laut, makanan langsung, koloid hidrofilik, bulking agent atau pupuk hayati, pakan ternak dan biofuel. Sedangkan bahan baku olahan rumput laut terbagi menjadi produk setengah jadi dan produk olahan. Kelompok Pemanfaatan Rumput Laut juga merupakan industri untuk produk terapan (trace raw material) yang diolah sebagai bahan baku dan bahan yang dicampur dengan rumput laut.

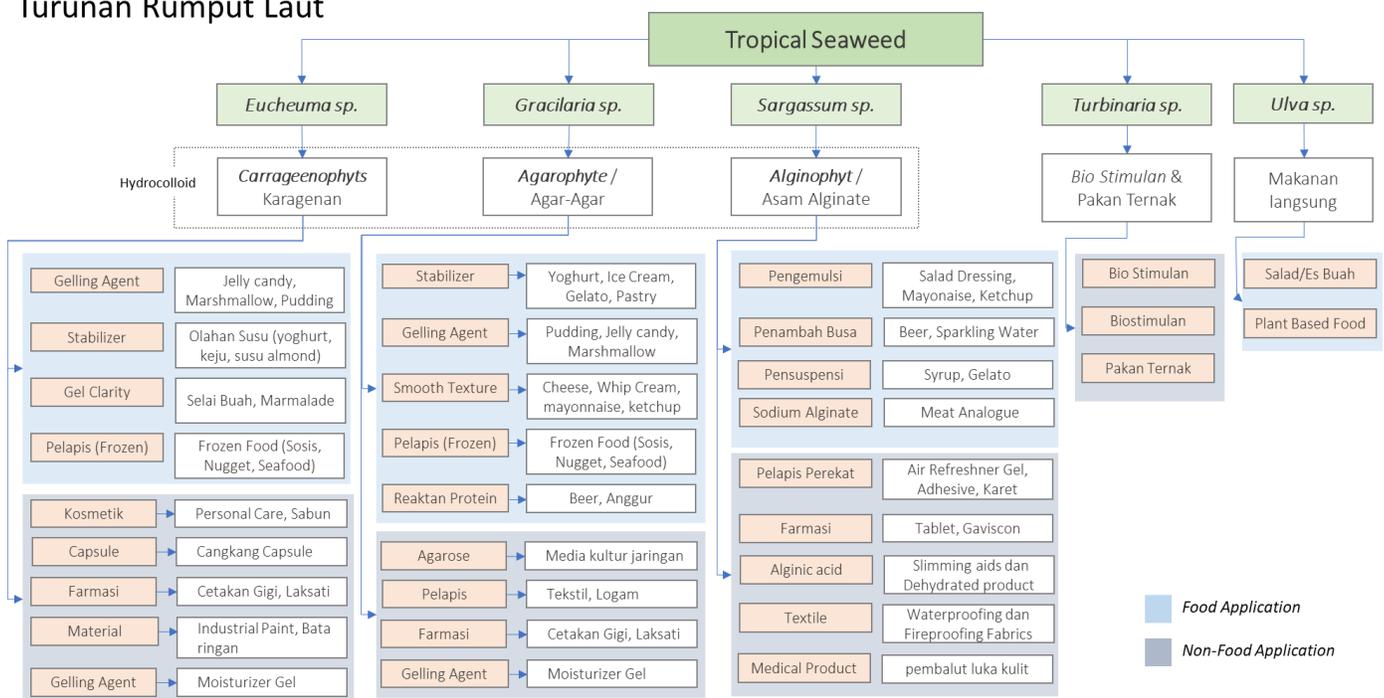
Pengembangan rumput laut dengan pendekatan industri dimulai dari hulu (budidaya). Langkah selanjutnya adalah mengolah produk dasar menjadi produk majemuk, menciptakan sejumlah besar produk hilir, baik makanan maupun non-makanan. Dalam pengembangan produk industri dari rumput laut, pasar menjadi penting baik untuk lokal maupun untuk ekspor. Jenis produk industri olahan rumput laut yang diproduksi harus memenuhi kebutuhan pasar, kemudian teknik pembuatan produk industri hulu hingga hilir yang tepat harus diterapkan.

Pengembangan rumput laut dengan pendekatan industri dimulai dari hulu (budidaya). Langkah selanjutnya adalah mengolah produk dasar menjadi produk majemuk, menciptakan sejumlah besar produk hilir, baik makanan maupun non-makanan. Dalam pengembangan produk industri dari rumput laut, pasar menjadi penting baik untuk lokal maupun untuk ekspor. Jenis produk industri olahan rumput laut yang dihasilkan harus

memenuhi kebutuhan pasar, maka harus diterapkan teknik pembuatan produk industri hulu ke hilir yang tepat.

Penggunaan rumput laut untuk industri juga dikaitkan dengan pendekatan konseptual untuk industri hulu dan hilir. Pengolahan produk industri bahan baku rumput laut dapat digunakan dalam industri food grade dan non food grade. Selain itu, penerapan dan pemanfaatan teknologi sangat penting dan merupakan faktor utama dalam perkembangan industri rumput laut, yang menghasilkan produk untuk pasar domestik untuk memenuhi kebutuhan konsumsi dan industri dalam negeri dan ekspor. Secara rinci, Gambar 4 menunjukkan diagram pohon industri pengolahan dari bahan baku rumput laut berdasarkan hasil survei

Pohon Industri Produk Turunan Rumput Laut



Gambar 4. Pohon Industri Produk Turunan Rumput Laut Berdasarkan Survei 2022

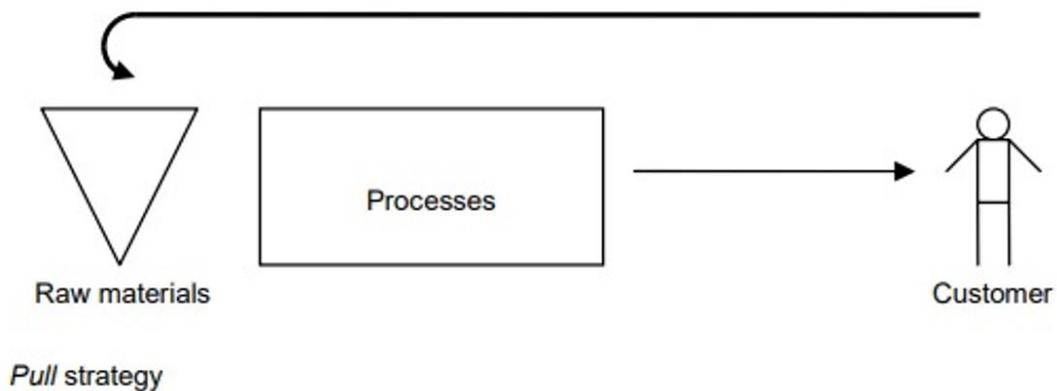
Indonesia tidak hanya merupakan eksportir rumput laut utama di pasar dunia, tetapi juga merupakan importir produk olahan rumput laut dari negara lain. Hal ini disebabkan oleh masih sedikitnya industri pengolahan rumput laut Indonesia yang tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan produk olahan dalam negeri. Hal ini menjadi faktor dan

alasan pendukung bahwa perlu adanya pemetaan riset dan inovasi pada push strategy di industri rumput laut dimana pemerintah memiliki peran besar dalam hal ini.

4.2 Perkembangan Permintaan Produk Turunan Rumput Laut (Pull)

Salah satu permasalahan utama pada perkembangan permintaan produk turunan rumput laut adalah lemahnya koordinasi dan sinergitas sepanjang rantai pasok, sehingga jumlah permintaan terhadap produk turunan rumput laut tidak terarah dengan baik dan memperoleh dukungan yang baik. Agar permintaan terhadap produk turunan rumput laut bisa berkembang dan produk memiliki kualitas terbaik, maka perlu ada upaya bagaimana mendorong industri dan pemerintah secara konsisten berperan penting.

Pull strategy adalah bagaimana mencoba mendorong produk langsung ke pelanggan melalui pameran perusahaan, bernegosiasi dengan pengecer, dan perdagangan antar negara. Industri memainkan banyak peran penting dalam mendukung pull strategy untuk industri rumput laut. Pull strategy juga dikenal sebagai strategi membujuk pelanggan agar melakukan / memiliki permintaan yang konsisten dan atau meningkat . Industri dalam sisi push strategy memiliki strategi bagaimana meyakinkan pelanggan untuk mempertimbangkan industri sebagai pemasok secara jangka panjang dengan jumlah permintaan meningkat.



Gambar 5. Pull Strategy

Banyak jenis rumput laut yang diperdagangkan di pasar internasional dan memiliki banyak keunggulan, antara lain: *E. cottoni*, *Gracilaria* sp. dan *Sargassum* sp. Salah satu jenis rumput laut yang terus berkembang di pasar internasional adalah *E. Cottoni* berupa rumput laut kering (bahan baku). Menurut KKP (2017), rumput laut paling banyak dibudidayakan di Sulawesi Selatan, Sulawesi Timur, Sulawesi Tengah, Sulawesi Barat, dan Sulawesi Tenggara. Lima negara bagian merupakan produsen rumput laut, dengan produksi tahunan yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan negara bagian penghasil rumput laut lainnya di Indonesia. Karena faktor yang berbeda seperti kondisi alam, cuaca dan iklim, tidak semua negara bagian Indonesia dapat memproduksi rumput laut, selain itu faktor-faktor yang menyebabkan produksi yang berbeda di setiap negara bagian. Negara yang dapat menghasilkan rumput laut rata-rata berada di Indonesia Timur, dan budidaya rumput laut atau proses produksi hilirnya terutama di Indonesia Barat.

Produksi dan permintaan rumput laut yang melimpah di pasar internasional semakin meningkat setiap tahunnya, dan pasar Indonesia membuka peluang untuk mengekspor produk tersebut ke pasar dunia, terutama ke negara-negara tujuan seperti China dan Jepang di mana permintaan impor rumput laut dari Indonesia tinggi. Karaginan merupakan hasil ekstraksi dari rumput laut. Beberapa negara mengimpor karaginan untuk diproses menjadi tiga kelompok umum *pharmacy grade*, *industrial grade*, dan *food grade*. Importir utama karaginan pada tahun 2018 adalah Amerika Serikat, disusul oleh Germany dan Spain .

China merupakan pesaing utama ekspor karaginan Indonesia. Upaya pemerintah Indonesia untuk meningkatkan ekspor rumput laut olahan adalah mengembangkan industri rumput laut nasional dari 2018 hingga 2021. Permintaan karaginan dari berbagai negara terus meningkat. Filipina adalah pengekspor karaginan nomor satu ke pasar AS, diikuti oleh Prancis, Chili, Cina, dan Indonesia. Sementara itu, pasar Jerman diisi oleh China sebagai importir karaginan terbesar kedua di dunia. Indonesia hanya menempati urutan kesembilan di pasar Jerman setelah Prancis, Spanyol, Denmark, Filipina, India, Belgia, dan Italia.

Agar-agar adalah zat yang biasanya disediakan dalam bentuk rumput laut atau gel yang berasal dari rumput laut. Jenis rumput laut yang digunakan adalah *Euchema spinosum*, *gracilaria* dan *gelidium*. Agar-agar biasanya dicetak menjadi bubuk yang tersedia secara

komersial. Pada tahun 2018, Jepang merupakan importir agar-agar terbesar di dunia, diikuti oleh Amerika Serikat di urutan kedua, diikuti oleh Rusia, Jerman dan China. China bukan hanya pengimpor agar-agar dunia, tetapi juga pengeksportir utama. Diikuti oleh Spain, Chile, dan Morocco berturut turut berada diposisi selanjutnya Indonesia berada diperingkat kelima eksportir agar-agar dunia pada tahun 2018.

Kondisi permintaan yang dihadapi oleh suatu perusahaan atau suatu negara tidak selalu sama melainkan bervariasi atau berubah-ubah. Kondisi permintaan dipengaruhi oleh karakteristik konsumen. Karakteristik ini yang selalu membuat para produsen untuk selalu berinovasi terhadap produknya sehingga dapat memperbaiki kualitas dan kuantitas. Permintaan rumput laut terus meningkat baik untuk kebutuhan dalam negeri maupun luar negeri sehingga menyebabkan permintaannya sering tidak terpenuhi karena tidak diimbangi dengan produksi rumput laut yang optimal (Putri et al. 2014).

Produksi rumput laut yang belum optimal sangat rentan bagi petani lokal karena mereka tidak tahu bagaimana mengendalikan hama dan penyakit yang menyerang rumput laut (Putri et al. 2014). Permintaan rumput laut juga meningkat dari industri dalam negeri, dengan rata-rata permintaan tahunan 140.000 ton, namun petani rumput laut masih tertarik untuk mengeksportir rumput laut karena harga rumput laut lebih tinggi daripada di pasar dalam negeri. Meningkatnya permintaan rumput laut di pasar global secara tidak langsung mempengaruhi harga rumput laut di dalam negeri yang juga meningkat. Pemerintah juga diharapkan mendorong industri dalam negeri untuk membeli rumput laut dengan harga tinggi dengan memberikan insentif. Kebutuhan rumput laut di pasar ekspor semakin meningkat, artinya produsen masih menggarap dan tertarik untuk menjual rumput laut di pasar internasional.

Menurut KKP (2020), ekspor rumput laut ke pasar Vietnam meningkat pada triwulan I-2020, dan pandemi Covid-19 tahun ini adalah rumput laut Indonesia (bahan baku), terbukti dengan ekspor jenis *Spinosum* tidak mengurangi volume ekspor. Seorang petani di Banteng, volume ekspornya 53,5 ton dan nilai ekspornya 700 juta rupiah. Sistem penjualan rumput laut di pasar internasional Indonesia belum optimal karena masih jauh dari negara penghasil rumput laut lain dalam hal nilai ekspor, serta inovasi dan produk untuk menambah nilai dan nilai ekspor Indonesia untuk mendongkrak pasar internasional dan untuk didiversifikasi.

4.3 Perkembangan Industri Rumput Laut di Masa Depan (Push and Pull Strategy)

Salah satu komoditas unggul dari bidang perikanan dan maritim adalah Rumput laut. Aplikasi olahan rumput laut menciptakan berbagai manfaat di dalam kehidupan. Peningkatan permintaan produk terjadi sekitar 5-10% setiap tahunnya, sedangkan nilai pasar rumput laut secara global sebesar USD 16,6 miliar pada tahun 2020 dan diperkirakan akan berkembang pada Compound Annual Growth Rate (CAGR) sebesar 10,8% dari tahun 2021 hingga 2028 (Grand View Research, 2020). Permintaan diperkirakan akan meningkat selaras dengan perkembangan teknologi dan meningkatnya investasi. Salah satu negara yang menyuplai permintaan tersebut adalah Indonesia. Indonesia dikenal sebagai salah satu negara pengeksport rumput laut terbesar dari sisi volume, namun nilai pasar rumput laut Indonesia masih tertinggal dari tiga negara yakni China, Korea, dan Chile. Di sisi lain, ketiga negara tersebut mendapatkan bahan baku dari Indonesia dan menjadi negara produsen karaginan terbesar di dunia. Kondisi tersebut terjadi apabila industri pengolahan Indonesia belum dapat menyerap semua bahan baku untuk produksi olahan rumput laut. Sebagian industri memiliki keterbatasan untuk pengelolaan dan pengembangan teknik atau formulasi dari rumput laut. Dengan demikian, rumput laut Indonesia dijual dalam bentuk bahan mentah.

Strategi push-pull dalam industri rumput laut adalah strategi untuk melakukan penelitian dan inovasi untuk menyampaikan produk kepada pelanggan melalui pengolahan produk rumput laut. Dengan menerapkan strategi push, proses manufaktur dengan elemen nilai tambah harus menjadi produk akhir yang kompetitif di pasar. Nilai tambah dan inovasi dapat berperan penting dalam pengembangan bahan baku rumput laut dan juga dapat berperan dalam meningkatkan ekonomi lokal komunitas produksi rumput laut atau pengolah rumput laut lokal.

Pull strategy merupakan upaya penyampaian produk secara langsung kepada pelanggan melalui corporate exhibition, negosiasi dengan retailer, dan perdagangan antar negara. Industri ini memiliki banyak peran penting dalam mendukung strategi tarik industri rumput laut. Pull strategy juga dikenal sebagai strategi untuk meyakinkan pelanggan akan permintaan yang konstan dan/atau permintaan yang meningkat. Industri push-pull

memiliki strategi bagaimana meyakinkan pelanggan untuk mempertimbangkan industri sebagai pemasok jangka panjang dengan permintaan yang meningkat.

Sebagai salah satu negara yang berkontribusi besar dalam memenuhi kebutuhan rumput laut dunia, budidaya rumput laut menjadi perhatian tersendiri dalam Industri ini, baik dari jenis rumput laut, proses budidaya, hingga pemberian nilai tambah pada bahan baku rumput laut dan pemanfaatan. Kondisi industri rumput laut saat ini dapat memberi pondasi terkait pengembangan industri rumput laut di masa depan.

Potensi Industri Rumput Laut

Kandungan nutrisi dalam rumput laut terbilang lengkap, sehingga kandungan nutrisi tersebut banyak dimanfaatkan untuk berbagai Industri. Rumput laut dimanfaatkan dalam Industri agar-agar dan alginat, sedangkan bahan baku tersebut digunakan pada industri farmasi dan industri makanan. Nutrisi yang terkandung dalam rumput laut dimanfaatkan dalam produk suplemen kesehatan. Dalam bidang kecantikan, bahan baku rumput laut dapat diaplikasikan dalam pembuatan kosmetik, diantaranya sebagai sunscreen atau krim tabir surya dan sebagai bahan baku lip balm. Dalam bidang pertanian, perkembangan tanaman, pupuk, benih perkecambahan, dan produksi pakan ternak dapat dikembangkan dengan pemanfaatan rumput laut yang memiliki banyak senyawa bioaktif. Serta beberapa Alga Merah sesuai untuk nano formulasi pestisida. Di bidang pangan, rumput laut telah banyak dimanfaatkan baik secara langsung dihidangkan ataupun diolah menjadi produk turunannya. Di industri pangan, rumput laut dapat diolah menjadi bahan produksi pangan, aditif makanan, dan suplemen gizi. Kandungan zat dalam rumput laut juga teruji dalam meningkatkan kesehatan, umur simpan makanan, serta kualitas makanan. Rumput laut dikonsumsi memiliki sifat antimikrobanya yang memberikan manfaat pengawet pada makanan.

Dalam mengembangkan industri rumput laut, dibutuhkan pembangunan teknik kriopreservasi, penyediaan fasilitas produksi, kondisi lingkungan pasar, serta pengembangan praktik manajemen dengan mendirikan kemitraan antara bidang penelitian, Industri, dan pemerintahan (Journal of World Aquaculture Society, 2021). Selain itu, pentingnya value chain biomassa rumput laut juga penting untuk diperhatikan (Vijn et al., 2020; Yang, Huo, Yee, & Yarish, 2021).

Pemanfaatan rumput laut sebagai sumber energy alternative (biofuel) untuk produk berbasis bahan bakar fosil dapat dikembangkan dengan pemanfaatan ekstrak rumput laut. Potensi rumput laut sebagai sumber produksi bioenergy dapat menjadikan produk tersebut sebagai salah satu sumber kebutuhan terhadap makanan, pakan, dan bahan bakar nabati selama beberapa dekade kedepan. Salah satu cara pendekatan yang dapat digunakan adalah pendekatan berbasis ekosistem untuk memperluas kegiatan budidaya rumput laut. Dukungan ini terlihat pada lima belas tahun terakhir, di mana adanya dorongan untuk praktik budidaya laut dengan memperhatikan keberlanjutan ekologis dan mengintegrasikan beberapa spesies produksi, seperti kasus Integrated Multi Trophic Aquaculture (IMTA) (Abreu et al., 2009; Park, Shin, Do, Yarish, & Kim, 2018; Park, Kim, et al., 2021; Park, Shin, et al., 2021).

Rumput laut memiliki potensi lain yang ditawarkan dalam kebermanfaatannya di ekosistem. Hal tersebut diantaranya rumput laut sebagai media penyerapan nutrisi dan menciptakan habitat, penyaringan air dan peredam gelombang di daerah pesisir pantai (Alleway et al., 2019). Budidaya rumput laut juga bertindak sebagai penyerap CO₂ serta sebagai tempat perlindungan bagi beberapa spesies (Wu, Kim, Huo, Zhang, & He, 2017; Xiao et al., 2021) dan berpeluang untuk meningkatkan keanekaragaman hayati laut (Naylor et al., 2021; Theuerkauf et al., 2021). Rumput laut dapat menjadi sumber pakan ternak untuk mengurangi emisi metana enterik dari ruminansia (Vijn et al., 2020). Indonesia memiliki tantangan terkait penurunan jenis budidaya rumput laut, minimnya inovasi, rendahnya pengembangan produk baru, serta produk dengan nilai yang lebih rendah dibandingkan olahan produk rumput laut.

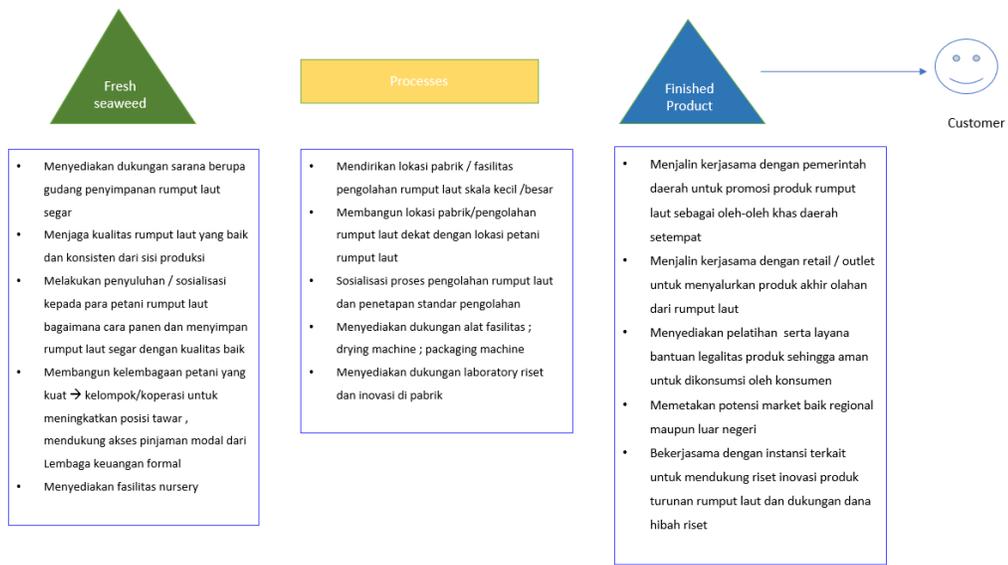
Pengembangan agroindustri rumput laut memiliki tujuan untuk memenuhi peningkatan konsumsi rumput laut tingkat global. Persentase konsumsi rumput laut dunia untuk konsumsi langsung sebesar 40% sebagai makanan segar dan konsumsi tidak langsung melalui makanan olahan (40%), dan aplikasi Industri (hidrokoloid) sebesar 20%. Berbicara mengenai nilai tambah, semua sektor sumber daya laut cenderung mengarah pada nilai tambah. Perlu diperhatikan nilai tambah produk fungsional yang menjadi tren di seluruh dunia. Tren ini berkembang karena tingginya pengetahuan konsumen sehingga kesadaran akan makanan segar dan sehat lebih tinggi. Perisa rumput laut juga memiliki banyak peminat di mana di Eropa, penggemar makanan dan minuman dengan

rasa rumput laut meningkat menjadi 147% selama tahun 2011 dan 2015, dengan 37% adalah makanan ringan (Mintel 2016). Bosch et al. (2015) menyatakan konsumsi rumput laut sebagai makanan olahan dikaitkan dengan kecenderungan untuk cemilan. Hal ini merupakan kesempatan bagi industri rumput laut untuk mengembangkan jajanan rumput laut yang enak dan sehat, serta praktis, sehingga persepsi cemilan tidak sehat dapat tergeserkan.

Rekomendasi untuk jalur pengembangan industri rumput laut di masa depan tidak bisa lepas dari keterkaitan dengan *supply chain management* (manajemen rantai pasok). Supply chain management berkaitan dengan bagaimana keterkaitan dengan supplier, manufaktur, warehouse dan store. Supply chain management merupakan sistem untuk menerapkan pendekatan secara total untuk mengelola seluruh aliran informasi, bahan, dan jasa dari bahan baku melalui proses pengolahan sampai ke konsumen akhir.

Tantangan yang dihadapi dari *supply chain management* adalah bagaimana mampu mengkoordinasikan aktifitas supply chain sehingga dapat meningkatkan kualitas pelayanan, mengurangi gagalnya produksi atau produk dengan kualitas tidak baik dan memiliki kepekaan terhadap perubahan.

Berdasarkan dari hasil survei serta *in-depth interview* yang dilakukan kepada stakeholder terkait dengan budidaya rumput laut di wilayah Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat serta Bali diperoleh push strategy dan pull strategy yang dapat diimplementasikan sebagai langkah rekomendasi jalur pengembangan industri rumput laut di masa depan.

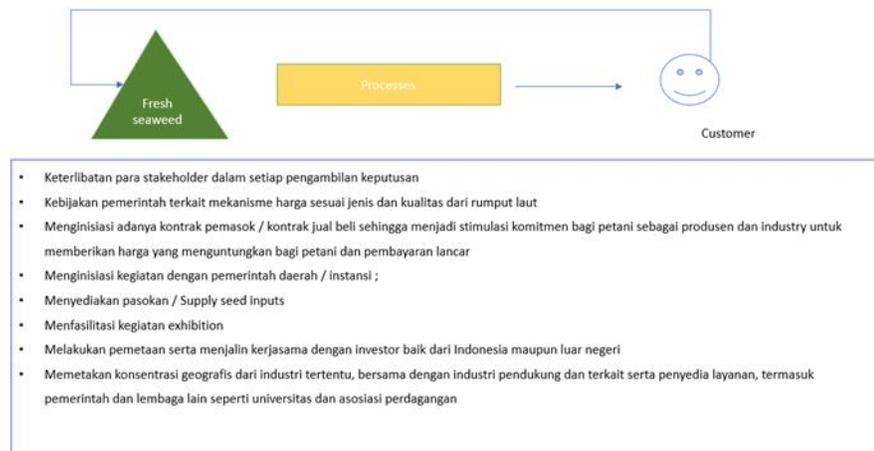


Gambar 6. Push Strategy Berdasarkan Rantai Pasok

Penjabaran pada Gambar 6 terkait Push Strategy berdasarkan dari Supply Chain Industri Rumput Laut sebagai berikut:

1. Dari sisi input dapat dilakukan beberapa langkah strategy :
 - a. Menyediakan dukungan sarana berupa gudang penyimpanan rumput laut segar
 - b. Menjaga kualitas rumput laut yang baik dan konsisten dari sisi produksi
 - c. Melakukan penyuluhan / sosialisasi kepada para petani rumput laut bagaimana cara panen dan menyimpan rumput laut segar dengan kualitas baik
 - d. Membangun kelembagaan petani yang kuat kelompok/koperasi untuk meningkatkan posisi tawar, mendukung akses pinjaman modal dari Lembaga keuangan formal
 - e. Menyediakan fasilitas nursery untuk bibit
2. Pada tahapan proses
 - a. Mendirikan lokasi pabrik / fasilitas pengolahan rumput laut skala kecil / besar di sekitar lokasi sentra produksi rumput laut
 - b. Membangun lokasi pabrik/pengolahan rumput laut dekat dengan lokasi petani rumput laut
 - c. Sosialisasi proses pengolahan rumput laut dan penetapan standar pengolahan

- d. Menyediakan dukungan alat fasilitas ; drying machine ; packaging machine
 - e. Menyediakan dukungan laboratory riset dan inovasi di pabrik
3. Pada tahap produk akhir
- a. Menyediakan dukungan sarana berupa gudang penyimpanan rumput laut segar
 - b. Menjaga kualitas rumput laut yang baik dan konsisten dari sisi produksi
 - c. Melakukan penyuluhan / sosialisasi kepada para petani rumput laut bagaimana cara panen dan menyimpan rumput laut segar dengan kualitas baik
 - d. Membangun kelembagaan petani yang kuat kelompok/koperasi untuk meningkatkan posisi tawar, mendukung akses pinjaman modal dari Lembaga keuangan formal
 - e. Menyediakan fasilitas nursery



Gambar 7. Pull Strategy Berdasarkan Rantai Pasok

Penjabaran pada Gambar 7 terkait Pull Strategy berdasarkan dari Supply Chain Industri Rumput Laut sebagai berikut:

- a. Keterlibatan para stakeholder dalam setiap pengambilan keputusan
- b. Kebijakan pemerintah terkait mekanisme harga sesuai jenis dan kualitas dari rumput laut

- c. Menginisiasi adanya kontrak pemasok / kontrak jual beli sehingga menjadi stimulasi komitmen bagi petani sebagai produsen dan industry untuk memberikan harga yang menguntungkan bagi petani dan pembayaran lancar
- d. Menginisiasi kegiatan dengan pemerintah daerah / instansi
- e. Menyediakan pasokan / Supply seed inputs
- f. Memfasilitasi kegiatan exhibition
- g. Melakukan pemetaan serta menjalin kerjasama dengan investor baik dari Indonesia maupun luar negeri
- h. Memetakan konsentrasi geografis dari industri tertentu, bersama dengan industri pendukung dan terkait serta penyedia layanan, termasuk pemerintah dan lembaga lain seperti universitas dan asosiasi perdagangan

V. REKOMENDASI UNTUK JALUR PENGEMBANGAN RUMPUT LAUT SEBAGAI *POLICY BRIEF*

Budidaya rumput laut secara luas dianggap sebagai salah satu jenis kegiatan akuakultur yang paling ramah lingkungan, karena tidak memerlukan pakan atau pupuk tambahan. Akibatnya, secara aktif telah dipromosikan oleh inisiatif pemerintah, terutama di banyak negara berkembang di mana masyarakat telah mengurangi akses ke mata pencaharian alternatif atau terlibat dalam metode penangkapan ikan yang lebih merusak (misalnya, penangkapan ikan dengan dinamit). Rumput laut yang dibudidayakan dan infrastruktur terkait memberikan banyak manfaat lingkungan langsung dan tidak langsung baik pada berbagai skala spasial dan temporal. Manfaat langsung meliputi:

- penyediaan tempat pembibitan untuk ikan konsumsi dan hewan krustasea lainnya,
- penghapusan nutrisi terlarut yang dapat menyebabkan eutrofikasi,
- perlindungan dasar laut dan arus laut dan menjaga kekayaan biodeversitas laut

Secara tidak langsung, budidaya rumput laut telah mengurangi penangkapan ikan berlebihan di banyak daerah, dengan menyediakan mata pencaharian alternatif bagi masyarakat pesisir di Lesser Sunda. Juga telah memungkinkan peran para perempuan untuk menjadi aktif secara ekonomi. Hasilnya yang akan didapatkan mencakup (i) standar dan peraturan global yang lebih baik untuk budidaya, keberlanjutan dan produksi yang aman, (ii) peningkatan pemahaman para aktor dan kesadaran konsumen, (iii) lebih banyak investasi dalam inisiatif produksi yang dapat di scale up, terutama di daerah sentra produksi, (iv) kolaborasi yang lebih besar antara produsen, regulator, akademisi.

Maka dari itu rekomendasi tindakan spesifik yang aplikatif dan dalam tempo singkat untuk masing-masing aktor yang terlibat di industr rumput laut seyogyangya dapat mengikuti beberapa rekomendasi ini agar dapat diterapkan di level nasional. Rekomendasi ini dapat bertindak sebagai panduan awal untuk mengarahkan aktivitas dalam kolaborasi dan koordinasi yang erat dengan inisiatif para aktor rumput laut lainnya.

1. Menciptakan Pemangku Kepentingan Industri Rumput Laut yang kolaboratif

- Memperkuat para aktor rumput laut ke dalam asosiasi dan koalisi industri sehingga secara aktif terlibat dengan aktor lain di seluruh rantai nilai. Memberikan kesempatan pada berbagai aktor dari negara lain yang lebih luas untuk bergabung serta berdialog dan merumuskan permasalahan yang lebih beragam, inklusif, dan berbasis sistem.
- Memberdayakan para pemangku kepentingan rumput laut untuk mengembangkan suara dan kesepakatan bersama yang kuat untuk digunakan dalam diskusi dengan pembuat kebijakan dan keputusan dalam negeri maupun luar negeri. Selain itu, menginformasikan berita terkait industri rumput laut terbaru, permintaan kolaborasi atau pengembangan bisnis, kegiatan penelitian, pengembangan kebijakan, dan prioritas nasional lainnya.
- Menyelenggarakan dan membuka dialog lintas aktor rantai pasok rumput laut untuk memfasilitasi penyebaran pengetahuan lintas dan pengayaan antar jaringan. Hal ini akan menciptakan hubungan baru antar pemain dari rantai nilai, misalnya investor dengan usaha, petani dengan pemasok dan produsen, dan pembuat kebijakan dengan sektor swasta serta antar aktor yang saling melengkapi untuk mendorong percepatan inovasi di semua sisi pada rantai nilai.
- Memusatkan akses pengetahuan rumput laut dengan menyediakan melalui portal dan sumber daya online sekaligus sebagai wadah untuk mengumpulkan data-data terkait industri rumput laut.

2. Menetapkan standar keselamatan dan prosedur peningkatan kualitas rumput laut

Upaya untuk terus mendorong peraturan terkait keselamatan di tiap aktor pada rantai pasok dan peningkatan kualitas pada industri ini. Masalah keselamatan dari industri rumput laut terletak pada tiap aktivitasnya:

- Keamanan produk: Memperkuat berbagai peraturan keamanan pangan global untuk rumput laut, juga kemungkinan black campaign dari produk substitusi lain.
- Keamanan lingkungan: Menetapkan standar yang membantu menentukan keamanan setiap tingkatan operasi budidaya rumput laut baru untuk kelestarian

ekosistem dan mata pencaharian lokal, dengan tujuan untuk melestarikan keanekaragaman hayati dan mengamankan dukungan masyarakat pesisir.

3. Mendirikan pusat unggulan riset

Untuk mengembangkan dan mengidentifikasi jenis rumput laut maupun jenis spesies baru, yang secara khusus dipilih karena ketahanan terhadap penyakit, hasil tinggi, dan kemampuan untuk memenuhi preferensi konsumen yang lebih luas. Selain itu pusat riset juga dapat melakukan profil patogen rumput laut utama untuk menginformasikan berbagai kemungkinan kebaruan untuk bibit rumput laut dan mempelajari interaksi varian genetik tertentu dalam suatu lokasi geografis.

4. Mendirikan bank benih nasional

National seed merupakan inisiasi yang bertanggung jawab untuk menjaga status kesehatan dari stok benih dan di mana tahan dan strain terhadap penyakit juga dapat bertahan untuk digunakan oleh petani rumput laut apabila terjadi wabah penyakit maupun kondisi aliran air yang kurang optimal. Pembangunan ini dapat didanai sebagian oleh pemerintah, industri, dan organisasi yang berpotensi ataupun melalui skema *public-private partnership*.

5. Mempertahankan keragaman genetic dan bio diversity di lokasi budidaya

Dengan mencegah masuknya spesies asing di lokasi budidaya rumput laut dan mendorong pengembangan kultivar asli setempat. Fokus pada pengembangan dan peningkatan program biosekuriti melalui pengembangan kapasitas, termasuk pelatihan dalam prosedur karantina dan praktik manajemen pertanian dan memberi insentif pada pengembangan diagnostik untuk mendeteksi penyakit dan spesies invasi dengan cepat, untuk memungkinkan manajemen risiko adaptif untuk peningkatan kualitas rumput laut di Lesser Sunda.

6. Mengembangkan *Assessment tools*

Pengembangan alat atau media untuk mengevaluasi masalah perencanaan dalam peningkatan kualitas rumput laut maupun penataan tata ruang dalam kaitannya dengan akuakultur dan untuk memungkinkan analisis berbasis risiko. Selain itu, untuk mendukung proses perizinan dan memfasilitasi percepatan peningkatan investasi masa depan dalam skema infrastruktur untuk memastikan pertumbuhan berkelanjutan pada industri ini.

DAFTAR PUSTAKA

- A.Q. Hurtado, G.S. Gerung, S. Yasir, A.T. Critchley, Cultivation of tropical red seaweeds in the BIMP-EAGA region, *J. Appl. Phycol.* 26 (2014) 707–718.
- Aramyan L, Ondersteijn C, Olav van Kooten, Lansink AO. 2006. Performance Indicators In Agri-Food Production Chains. Netherlands (NL) : Wageningen University.
- Aramyan, L. H., Alfons G. J. M., Oude L., Jack G. A. J. dan Olaf V. K. 2007. Performance Measurement in AgriFood Supply Chain: A Case Study. *Supply Chain Management : An International Journal* 12(4): 304-315.
- Beamon BM. 1999. Measuring supply chain performance. *International Journal of Operations and Production Management.* 19(3) : 275-292.
- Beshah B, Daniel K, Tirufat D. 2013. Quality and Value Chain Analyses of Ethiopian Coffee. *Journal of Agriculture and Social Research.* 13(2):35-41.
- Bindu, Empowerment of coastal communities in cultivation and processing of *Kappaphycus alvarezii*—a case study at Vizhinjam village, Kerala, India, *J. Appl. Phycol.* 23 (2011) 157–163.
- G.S. Gerung, M. Ohno, Growth rates of *Eucheuma denticulatum* (Burman) Collins et Harvey and *Kappaphycus striatum* (Schmitz) Doty under different conditions in warm waters of Southern Japan, *J. Appl. Phycol.* 9 (1997) 413.
- Graham MH. 2004. Effects of local deforestation on the diversity and structure of southern California giant kelp forest food webs. *Ecosystems* 7(4):341–357. doi:10.1007/s10021-003-0245-6
- Hafting J, Craigie JS, Stengel DB, Loureiro RL, Buschmann AH, Yarish C, Edwards MD, Critchley AT. 2015. Prospects and challenges for industrial production of seaweed bioactives. *J Phycol.* 51(5):821–837. doi:10.1111/jpy.12326
- Hayashi, E.C. Oliveira, G. Bleicher-Lhonneur, P. Boulenguer, R.T.L. Pereira, R. von Seckendorff, V.T. Shimoda, A. Leflamand, P. Vallée, A.T. Critchley, The effects of selected cultivation conditions on the carrageenan characteristics of *Kappaphycus alvarezii* (Rhodophyta, Solieriaceae) in Ubatuba Bay, São Paulo, Brazil, *J. Appl. Phycol.* 19 (2007) 505.
- Hoegh-Guldberg O, Caldeira K, Chopin T, Gaines S, Haugan P, Hemer M, Howard J, Konar M, Krause-Jensen D, Lindstad E, et al. 2019b. The Ocean as a Solution to Climate Change: Five Opportunities for Action World Resources Institute, Washington DC, USA, iv + 111. p.

- Hoegh-Guldberg O, Northrop E, Lubchenco J. 2019a. The ocean is key to achieving climate and societal goals. *Science* 365(6460):1372–1374. doi:10.1126/science.aaz4390 Epub 2019 Sep 25. PMID: 31554733.
- Howard J, Sutton-Grier A, Herr D, Kleypas J, Landis E, Mcleod E, Pidgeon E, Simpson S. 2017. Clarifying the role of coastal and marine systems in climate mitigation. *Front Ecol Environ*. 15(1):42–50. doi:10.1002/fee.1451
- Hu Z-M, Shan T-F, Zhang J, Zhang Q-S, Critchley AT, Choi H-G, Yotsukura N, Liu F-L, Duan D-L. 2021. Kelp aquaculture in China: a retrospective and future prospects. *Rev Aquacult*. 13(3):1324–1351. doi:10.1111/raq.12585
- Hussin R, Suhaimi, Yasir, Kunjuraman V, Hossin A. 2015. Enhancing capacity building in seaweed cultivation system among the poor fishermen : a case study in Sabah, East Malaysia. *Asian Social Science*. 11(18): 65-77.
- M. Doty, J. Caddy, B. Santelices, Case Studies of Seven Commercial Seaweed Resources, *FAO Fish.Tech.Pap.*, 1987, pp. 281–311.
- S.G. Gerung, M. Ohno, H. Yamamoto, Growth rates and agar properties on some species of *Gracilaria* Grev.(rhodophyta, Gigartinales) from Manado, Indonesia, *Bull. Mar. Sci*. 19 (1999) 9–14.