



BAPPENAS
Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/
Badan Perencanaan Pembangunan Nasional



ICCTF
Indonesia Climate Change Trust Fund

REKOMENDASI RANTAI PASOK RUMPUT LAUT UNTUK DIIMPLEMENTASIKAN DI TINGKAT NASIONAL



Indonesia Climate Change Trust Fund
Kementerian PPN/Bappenas



Judul : Rekomendasi Rantai Pasok Rumput Laut Untuk Diimplementasikan Di Tingkat Nasional

Penulis : Sekolah Bisnis, IPB University

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

Grant Package 7: Kajian Biofisik Kawasan Konservasi Perairan, Analisis Rantai Pasok dan Pasar Tuna, Kakap Merah dan Rumput Laut

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>Desk Review</i> dan <i>Content Analysis</i>	3
2.2 Perumusan Strategi	4
III. GAMBARAN UMUM INDUSTRI RUMPUT LAUT DI INDONESIA	7
IV. REKOMENDASI PENINGKATAN RANTAI PASOK RUMPUT LAUT DI TINGKAT NASIONAL.....	11
4.1 Peranan Pemerintah Dalam Mendukung Industri Rumput Laut.....	11
4.2 Peraturan Undang-undang, Peraturan Pemerintah dan Peraturan Kementerian Terkait Peningkatan Industri Rumput Laut di Indonesia	12
4.3 Rekomendasi Pengembangan Industri Rumput Laut Dengan SWOT-AHP (Analytical Hierarchy Process)	16
4.4 Penyusunan Roadmap Rumput Laut Nasional.....	26
4.5 Roadmap Rumput Laut Nasional	28
DAFTAR PUSTAKA	37

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Produksi Rumput Laut di Indonesia	7
Tabel 2. Regulasi dan Deskripsi Terkait Peraturan Mengenai Industri Rumput Laut Indonesia	13
Tabel 3. Meningkatkan Produksi Rumput Laut Indonesia yang Berkualitas	30
Tabel 4. Menyediakan Modal/Input Usaha Untuk Para Petani.....	32
Tabel 5. Meningkatkan Kapasitas dan Akses Pasar Untuk Para Petani Rumput Laut.....	33
Tabel 6. Meningkatkan Nilai Produk Turunan dan Aplikasi Dari Rumput Laut Untuk Industri Dalam Negeri.....	34
Tabel 7. Meningkatkan Pencatatan dan Data Terkait Rumput Laut Untuk Pengambilan Keputusan Strategis.....	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur AHP-SWOT.....	6
Gambar 2. Hasil Identifikasi SWOT (internal) Dalam Peningkatan Rantai Pasok Rumput Laut.....	17
Gambar 3. Hasil Identifikasi SWOT (eksternal) Dalam Peningkatan Rantai Pasok Rumput Laut.....	19
Gambar 4. Prioritas Strategi Sektor Publik (Internal).....	22
Gambar 5. Prioritas Strategi Sektor Publik (Eksternal)	22
Gambar 6. Prioritas Strategi Industri Pengolahan (Internal).....	23
Gambar 7. Prioritas strategi Industri Pengolahan (Eksternal).....	24
Gambar 8. Prioritas Strategi Organisasi Rumput Laut (Internal).....	24
Gambar 9. Prioritas Strategi Organisasi Rumput Laut (Eksternal)	25
Gambar 10. Prioritas Strategi Akademik (Internal).....	25
Gambar 11. Prioritas Strategi Akademik (Eksternal)	26
Gambar 12. Dasar Penyusunan Roadmap Peningkatan Rantai Pasok Rumput Laut Indonesia.....	27
Gambar 13. Peningkatan Industri Rumput Laut Dengan Sudut Pandang Rantai Pasok.....	28

RINGKASAN EKSEKUTIF

Potensi produksi dan pengembangan rumput laut di Indonesia cukup besar. Pada tahun 2015, tercatat pencapaian produksi sebanyak 10,2 juta ton (rumput laut basah) melebihi target produksi pada tahun 2014 dan mengalahkan produksi komoditas lainnya, seperti udang, kerapu, kakap, bandeng, mas, nila, lele, dan gurame. Pencapaian produksi ini didukung oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan melalui pembinaan rutin kepada masyarakat dalam budidaya rumput laut. Dalam hal pemrosesan dan penyerapan, industri rumput laut Indonesia dirasa kekurangan bahan baku karena hampir 64,31% rumput laut kering tujuan ekspor dan hanya sebanyak 35,69% rumput laut kering yang diserap pelaku industri rumput laut.

Produksi rumput kering yang dilakukan oleh petani di Indonesia bergantung pada peran perantara dari awal hingga akhir, hal ini menyebabkan petani kurang mendapatkan informasi terkait harga dan produktivitas yang tergolong rendah. Selain itu terkait dengan produksi dan budidaya industri rumput laut penghasil karaginan sendiri, menurut hasil wawancara yang diperoleh industri rumput laut dalam negeri memang belum bisa menyerap semua, kesulitan untuk memperoleh bahan baku juga dirasakan sehingga lebih mudah untuk impor, selain itu terkait dengan ekspor rumput laut mentah yang dilakukan oleh Indonesia disayangkan pada kenyataannya memang beberapa *buyer* tidak mau membeli karena adanya persaingan harga serta kualitas produk yang masih rendah.

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.

Budidaya rumput laut memiliki daya saing dalam tingkatan harga dan teknologi yang digunakan yang saling berhubungan dengan pelaku industri yaitu petani, pedagang lokal, pengolah, eksportir dan lain sebagainya. Daya saing yang menjadi analisis dalam penelitian ini berada pada tingkatan perusahaan, industri, hingga nasional dan

tingkatan negara bagian. Pada level ini, daya saing diukur melalui produktivitas dan distribusi dari modal yang dimiliki. Pengembangan studi difusi inovasi dalam penelitian ini adalah untuk memelihara dan mengembangkan keunggulan kompetitif dalam suatu organisasi. Dukungan dan kolaborasi stakeholders dalam penelitian industri rumput laut ini tentunya menjadi perhatian penting dalam meningkatkan daya saing industri rumput laut.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi implikasi kebijakan kepada pihak manajemen perusahaan industri rumput laut maupun kepada pihak pemerintah. Berdasarkan hasil penelitian maka implikasi kebijakan terhadap pihak perusahaan, pelaku usaha, dan pemerintah yaitu perlunya Pemerintah menerapkan kebijakan yang jelas, terukur, dan tegas untuk mengamankan sisi permintaan, memperkuat struktur industri, penyediaan fasilitas, dan seterusnya.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rumput laut penghasil karaginan memiliki potensi permintaan dalam maupun luar negeri yang terus tumbuh secara signifikan. Rumput laut penghasil karaginan pun menjadi salah satu komoditas yang secara stabil mengalami peningkatan produksi nasional. Peluang pasar ekspor rumput laut penghasil karaginan Indonesia tergolong luas bagi produsen pembudidaya, dikarenakan kondisi geografis Indonesia yang sesuai, harga rumput laut yang relatif stabil. Ketiga kondisi tersebut tentu saja menjadi potensi pendapatan negara yang dapat berupa neraca dagang maupun devisa. Rumput laut secara umum juga merupakan prime mover ekonomi pesisir, dimana terdapat 60% penduduk Indonesia tinggal di radius 50 KM dari wilayah tepi pantai dan perairan (Saad 2009). Masyarakat pesisir sebagai kelompok orang yang tinggal di daerah pesisir dan sumber kehidupan perekonomiannya bergantung secara langsung pada pemanfaatan sumber daya laut dan pesisir. Menurut KKP (2013), jumlah nelayan di Indonesia hanya sekitar 2.164.969 jiwa. Indonesia memiliki modal yang lebih dari cukup untuk membuat industri rumput laut menjadi superior. Indonesia merupakan negara kepulauan dengan kepemilikan garis pantai terpanjang, yakni 99.000 kilometer (km) (UNCTAD 2018). Posisi Indonesia yang strategis sebagai wilayah kepulauan merupakan keunggulan komparatif. Kondisi itu membuat suhu laut yang relatif hangat dan berpengaruh pada gelombang ombak yang tidak terlalu besar (Chuanjiang, Fangli dan Zhenya 2018). Hal ini menjadi faktor pendukung yang menguntungkan bagi pembudidaya rumput laut di Indonesia, karena rumput laut akan cepat tumbuh.

Berbagai persoalan menyebabkan industri rumput laut Indonesia saat ini tidak kunjung menjadi superior atas industri serupa di negara-negara lainnya. Sedangkan Porter (1990) menyatakan bahwa keunggulan daya saing adalah faktor utama yang dapat memperkuat atau sebaliknya memperlemah superioritas suatu industri dalam sebuah negara dengan negara lain.

Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) terus berupaya meningkatkan produksi komoditas rumput laut pada tahun 2010 dengan menerapkan kebijakan melalui konsep kawasan minapolitan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia No.12 tahun 2010 Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik

Indonesia No.12 tahun 2010 mengenai pembangunan ekonomi dan perikanan berbasis kawasan berdasarkan prinsip-prinsip terintegrasi, efisiensi, berkualitas dan percepatan dengan fungsi utama ekonomi dari sentra produksi, pengolahan, pemasaran komoditas perikanan, pelayanan jasa dan kegiatan pendukung lainnya. Konsep kawasan minapolitan membagi tiga zonasi sebagai zona produksi, zona kelembagaan ekonomi dan penyangga serta zona industri pengolahan, sebagai berikut:

- (1) Zona Produksi (zona untuk menghasilkan rumput hingga siap panen)
- (2) Zona Kelembagaan Ekonomi dan Penyangga (zona kerjasama antara zona sarana untuk produksi dengan pembelian hasil produksi rumput laut hingga melakukan kontrol dan pembinaan cara pembudidaya rumput laut.
- (3) Zona industri pengolahan (zona khusus untuk pembelian rumput laut dari zona dua sesuai dengan standar kesepakatan serta memiliki tugas untuk mengolah rumput laut yang telah dipanen.

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 menyusun rekomendasi peta jalur pengembangan industri rumput laut di masa depan dengan pemetaan dari rantai pasok. Juga merekomendasikan alternatif strategi dan prioritas strategi dalam peningkatan usaha rumput laut di Indonesia. Kajian ini diharapkan sebagai masukan bagi stakeholder rumput laut untuk meningkatkan pengembangan usaha rumput laut dalam negeri terkhusus di Lesser Sunda. Selain itu, penelitian juga dapat menjadi salah satu rujukan bagi peneliti yang akan melakukan penelitian serupa dan memberikan pengetahuan atau bahan informasi bagi masyarakat umum mengenai komoditas rumput laut.

II. METODE DAN SUMBER PENGAMBILAN DATA

2.1 *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.

2.2 Perumusan Strategi

Perumusan dan prioritas strategi dilakukan untuk mendapatkan strategi terbaik yang dapat diterapkan dalam pengembangan usaha atau wilayah. Analisis SWOT jika digunakan dengan benar dapat memberikan landasan yang kuat untuk perumusan perencanaan dan kebijakan yang efektif. SWOT tidak dapat mengukur kepentingan relatif dari berbagai faktor secara kuantifikasi dan penilaian bisa subjektif. Keterbatasan analisis SWOT adalah ketidakpastian yang terkait dengan perkembangan masa depan dan hasil dari berbagai faktor yang dapat merumitkan perbandingan. Analisis SWOT tidak memberikan ruang untuk secara sistematis menentukan kepentingan relatif dari kriteria atau mengevaluasi alternatif berdasarkan kriteria yang ada. SWOT mengidentifikasi faktor-faktor dalam kelompok kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman tetapi tidak memberikan kelompok mana yang signifikan. SWOT tidak menilai kesesuaian faktor-faktor SWOT dengan alternatif keputusan dan terutama pada analisa kualitatif dan kepakaran dari partisipan dalam proses pengambilan keputusan (Gallego-Ayala dan Juizo 2011).

Berdasarkan kendala yang dihadapi tersebut, kerangka kerja SWOT dapat ditransformasikan ke dalam struktur hierarki dan diintegrasikan serta dianalisa dengan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Metode AHP dipilih karena dapat digunakan untuk mendapatkan skala prioritas dengan cara menstrukturkan masalah dalam bentuk hierarki dan memasukkan pertimbangan para pakar mengelola pengambilan keputusan dalam keadaan yang tidak pasti (Oreski 2012). Keunggulan AHP terletak pada kemampuan untuk secara inheren dalam memberikan bobot pada berbagai faktor yang berbeda-beda yang bisa bersifat kualitatif atau kuantitatif untuk mendukung pengambilan keputusan. Sehingga bisa menghasilkan basis kuantitatif dan formal bagi solusi yang diambil.

Kombinasi AHP dan SWOT terlebih dahulu menganalisis faktor internal dan eksternal usaha rumput laut. Analisis kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman merupakan metode umum untuk mendukung pengambilan keputusan melalui pendekatan yang sistematis. Setelah faktor-faktor ini ditentukan, strategi dapat dikembangkan untuk mengembangkan kekuatan usaha dengan menghilangkan faktor kelemahan, memanfaatkan peluang, dan mengatasi ancaman (Dyson 2004).

Pelaksanaan diawali dengan mengumpulkan data menggunakan kuesioner (kuesioner pendahuluan) melalui wawancara, kemudian mereduksi data yang

diperoleh mengenai faktor kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman sebagai bahan untuk dilakukan pembobotan dan peringkat dari masing-masing faktor, pembobotan diperoleh dalam skala AHP. Berikut merupakan rumus yang digunakan untuk pembobotan dan peringkat dari masing-masing faktor.

Pairwise comparison matrix

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & 1 \end{bmatrix} = [a_{ij}] = \begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & \dots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & \dots & w_2/w_n \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \dots & w_n/w_n \end{bmatrix}.$$

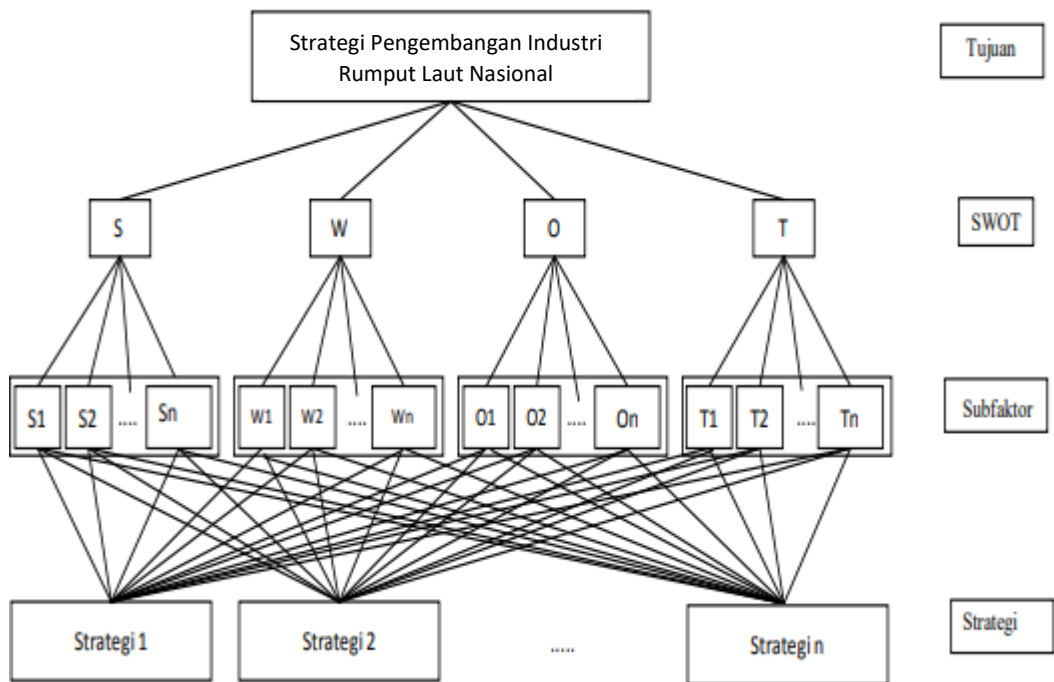
Key factor weight

$$w_i = \frac{1}{\lambda_{\max}} \sum_{j=1}^n a_{ij} w_j$$

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1.$$

Menentukan prioritas pengembangan menggunakan pendekatan sistem dengan metode Analytical Hierarchy Process dikembangkan oleh Saaty, prinsip kerja AHP menyederhanakan suatu persoalan kompleks dan tidak terstruktur serta bersifat strategis dan dinamis melalui rangkaian variabel dalam suatu hierarki. Penyusunan hierarki dimulai dari persoalan yang akan diselesaikan dan diuraikan menjadi empat level (Gambar 1).

- a. Level 1, tujuan yang ingin dicapai pada strategi pengembangan usaha rumput laut *Eucheuma cottonii* yaitu peningkatan produksi dan hilirisasi rumput laut *Eucheuma cottonii* di Lesser Sunda
- b. Level 2, komponen yang diidentifikasi dalam analisis lingkungan internal dan eksternal yaitu Strength/Kekuatan (S), Weakness/Kelemahan (W), Opportunity/Peluang (O), dan Threats/Ancaman (T).
- c. Level 3, faktor-faktor yang diidentifikasi dari masing-masing komponen SWOT yang diuraikan dalam S1, S2, Sn, W1, W2, Wn, O1, O2, On, T1, T2, Tn.
- d. Level 4, alternatif strategi yang akan dievaluasi dan dibandingkan sehingga diperoleh prioritas strategi.



Gambar 1. Struktur AHP-SWOT

III. GAMBARAN UMUM INDUSTRI RUMPUT LAUT DI INDONESIA

Rumput laut atau seaweed merupakan algae makro benthik 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
13	Jawa Tengah	73.659	38.493.092

No.	Provinsi	Rumput Laut	
		Volume (ton)	Nilai (juta)
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 mereplikasi 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) 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. Dimana, 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 dimana 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. REKOMENDASI PENINGKATAN RANTAI PASOK RUMPUT LAUT DI TINGKAT NASIONAL

4.1 Peranan Pemerintah Dalam Mendukung Industri Rumput Laut

Di antara beberapa komoditas kelautan dan perikanan unggulan yang dimiliki oleh Indonesia tersebut rumput laut merupakan salah satu komoditas unggulan yang memiliki potensi yang sangat besar. Sebagai negara dengan garis pantai terpanjang, Indonesia berpotensi mengembangkan budidaya rumput laut. Rumput laut menjadi salah satu komoditas yang mendapatkan perhatian dan prioritas pemerintah terutama untuk mengembangkan wilayah pesisir. Pemerintah berkomitmen mendorong pengembangan industri rumput laut nasional yang berdaya saing dan berkelanjutan untuk meningkatkan kegiatan ekonomi di wilayah pesisir.

Menyadari besarnya potensi peluang pasar rumput laut Pemerintah melakukan upaya peningkatan daya saing rumput laut. Peningkatan daya saing tersebut dilakukan agar produksi rumput laut nasional mampu menembus Pasar Global, mengingat peluang pasar global rumput laut cukup besar. Selain itu juga peningkatan daya saing rumput laut dimaksudkan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat khususnya masyarakat pesisir. Upaya peningkatan daya saing rumput laut nasional dilakukan melalui peningkatan sektor hulu (budidaya) rumput laut sebagai langkah pemerintah dalam meningkatkan hasil dan kualitas produksi rumput laut, sektor hilir (industri) dengan melakukan industrialisasi rumput laut sebagai langkah peningkatan daya saing rumput laut berbasis *upgrading* dengan memberikan nilai tambah terhadap produk ekspor rumput laut Indonesia, dan penerapan standarisasi sebagai acuan utama dalam menjaga kualitas produk rumput laut.

Peranan Pemerintah dalam upaya peningkatan daya saing rumput laut menjadi sangat penting. Pemerintah memiliki peran dalam menentukan orientasi kebijakan dalam negeri (domestik) yang mendukung upaya peningkatan daya saing produk rumput laut. Beberapa kebijakan yang dimaksud adalah kemudahan kepada para pelaku usaha rumput laut untuk mendapatkan akses informasi, bantuan keuangan, subsidi pajak, dan beberapa kebijakan lainnya. Pemerintah juga memiliki peran dalam mengeluarkan kebijakan yang memberikan dukungan penuh terhadap upaya peningkatan daya saing produk rumput laut melalui kebijakan yang mendukung pengembangan sektor industri domestik dengan memperhatikan porsi

perkembangan sektor industri asing untuk pasar dalam negeri. Selain itu juga pemerintah memiliki peran dalam memberikan pengaruh terhadap kebijakan internasional dalam mendukung pengembangan daya saing produk dalam negeri.

Upaya peningkatan daya saing yang dilakukan Pemerintah diwujudkan melalui beberapa kebijakan dalam meningkatkan daya saing rumput laut Indonesia seperti program revitalisasi rumput laut nasional hilirisasi atau industrialisasi rumput laut, dan penerapan standarisasi rumput laut. Namun demikian, dalam implementasi kebijakan tersebut terdapat perbedaan kepentingan antara pemerintah dan pelaku usaha. Pelaku usaha memiliki peran penting dalam menjalankan sisi bisnis sektor komoditas rumput laut. Perbedaan kepentingan antara pemerintah dengan pelaku usaha menjadi permasalahan utama dalam meningkatkan daya saing rumput laut. Perbedaan kepentingan tersebut, contohnya dapat dilihat pada kebijakan pengenaan pajak dan pelarangan ekspor baku yang diterapkan oleh Pemerintah. Kebijakan tersebut bertujuan untuk merangsang peningkatan daya saing rumput laut melalui pengolahan bahan baku rumput laut melalui industri dalam negeri sebelum di ekspor. Para pelaku usaha rumput laut menganggap bahwa kapasitas konsumsi industri pengolahan rumput laut dalam negeri masih sangat terbatas sehingga menghambat penyerapan rumput laut nasional oleh pasar di tengah produksi rumput laut Indonesia yang melimpah. Perbedaan kepentingan di antara kedua belah pihak tersebut menyebabkan timbulnya kesan tindakan yang bertolak belakang di antara pemerintah dengan para pelaku usaha rumput laut yang pada akhirnya menyebabkan tidak optimalnya hasil dari upaya tersebut.

Dalam menghadapi perbedaan kepentingan tersebut diperlukan sinergitas antara pemerintah dan para pelaku usaha untuk mengoptimalkan upaya peningkatan daya saing produk rumput laut. Sinergitas tersebut dapat dilakukan dengan saling bertukar informasi untuk dapat menyelesaikan permasalahan masing-masing dan menyatukan kepentingan untuk pencapaian tujuan bersama.

4.2 Peraturan Undang-undang, Peraturan Pemerintah dan Peraturan

Kementerian Terkait Peningkatan Industri Rumput Laut di Indonesia

Pemerintah memiliki peran sebagai pemegang kendali dalam mengatur pelaksanaan kebijakan. Dalam rangka meningkatkan daya saing rumput laut nasional pemerintah menetapkan kebijakan terhadap ke mana arah dan tujuan komoditas rumput laut

nasional. Kebijakan yang dikeluarkan oleh pemerintah memiliki pengaruh yang besar terhadap arah dan tujuan pengembangan rumput laut berdasarkan strategi nasional. Pengembangan sektor rumput laut untuk meningkatkan daya saing tentunya melibatkan seluruh stakeholder pemerintahan yang memiliki kepentingan terhadap pengembangan industri rumput laut nasional. Setiap kementerian harusnya memiliki kebijakan yang sesuai dengan fungsi dan tugasnya masing-masing. Sinergitas antara kementerian ataupun lembaga pemerintah perlu dilakukan agar tidak terjadi tumpang tindih kebijakan.

Kementerian Kelautan dan Perikanan memiliki peranan langsung terhadap sektor kelautan dan perikanan, termasuk komoditas rumput laut. Kementerian Kelautan dan Perikanan memiliki peran sebagai perumusan, penetapan, dan pelaksanaan kebijakan di bidang kelautan dan perikanan. Seluruh bidang yang berkaitan dengan kelautan dan perikanan baik pengelolaan barang milik atau kekayaan negara yang menjadi tanggung jawab Kementerian Kelautan dan Perikanan. Beberapa Peraturan Pemerintah, Peraturan Presiden Republik Indonesia dan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia yang berkaitan dengan peningkatan daya saing rumput laut nasional, disajikan di dalam Tabel 2.

Tabel 2. Regulasi dan Deskripsi Terkait Peraturan Mengenai Industri Rumput Laut Indonesia

Regulasi	Deskripsi
Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor. 50/PERMEN-KP/2020 Tahun 2020 tentang Penerapan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia Bidang Industri Pengolahan Rumput Laut.	Dalam pengelolaan rumput laut harus sesuai dengan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI). KKNI yang diterapkan adalah untuk pelaksanaan pendidikan atau pelatihan, pelaksanaan sertifikasi kompetensi, pengembangan sumber daya manusia serta pengakuan kesetaraan kualifikasi.
Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor. 80/PERMEN-KP/2020 Tahun 2020 tentang Organisasi Dan Tata Kerja Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan.	Menindaklanjuti kebijakan penyederhanaan birokrasi guna mewujudkan organisasi Kementerian Kelautan dan Perikanan yang lebih proporsional, efektif, dan efisien, perlu menata kembali organisasi dan tata kerja Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan;

Regulasi	Deskripsi
Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 7/permen-kp/2013 tentang Sertifikat Asal Rumput Laut	Setiap orang yang akan melakukan ekspor rumput laut harus memiliki Sertifikat Asal Rumput Laut sepanjang dipersyaratkan oleh negara tujuan ekspor dengan mengajukan permohonan secara tertulis dan hanya berlaku untuk satu kali pengiriman
Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor per.39/men/2011 tentang Organisasi Dan Tata Kerja Loka Penelitian Dan Pengembangan Budidaya Rumput Laut	Optimalisasi dalam pelaksanaan kegiatan penelitian dan pengembangan budidaya rumput laut di bidang sumber daya, biologi, ekologi, bioteknologi, serta lingkungan, membentuk Loka Penelitian dan Pengembangan Budidaya Rumput Laut; Loka Penelitian dan Pengembangan Budidaya Rumput Laut, yang selanjutnya disingkat LP2BRL merupakan Unit Pelaksana Teknis (UPT) Kementerian Kelautan dan Perikanan di bidang penelitian dan pengembangan budidaya rumput laut, yang berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Budidaya
Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 3/Permen-Kp/2019 tentang Partisipasi Masyarakat Dalam Penyelenggaraan Pelindungan Dan Pemberdayaan Nelayan, Pembudi Daya Ikan, dan Petambak Garam	Partisipasi Masyarakat sebagai kepedulian dan keterlibatan Masyarakat secara fisik atau nonfisik, langsung atau tidak langsung, atas dasar kesadaran sendiri atau akibat peranan pembinaan serta memberikan masukan secara langsung dalam penyelenggaraan Pelindungan dan Pemberdayaan Nelayan, Pembudi Daya Ikan, dan Petambak Garam.
Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 33 tahun 2019 tentang Peta Panduan (Roap Map) Pengembangan Industri	Peta panduan (Roap Map) pengembangan industri rumput laut berfungsi sebagai pedoman bagi Menteri dan Kepala Lembaga untuk menetapkan kebijakan sektoral tenaga

Regulasi	Deskripsi
Rumput Laut Nasional Tahun 2018-2021	kerja yang dapat menjadi pedoman badan usaha dalam menanamkan modal di Indonesia yang sesuai dengan peraturan undang-undang.
Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 tahun 2015 Tentang Pemberdayaan Nelayan Kecil Dan Pembudidaya-Ikan Kecil	Pemberdayaan Nelayan Kecil dan Pembudidaya-Ikan Kecil adalah upaya untuk meningkatkan kemampuan Nelayan Kecil dan Pembudidaya-Ikan Kecil untuk melaksanakan kegiatannya yang lebih baik. Pemberdayaan Nelayan Kecil dan Pembudidaya Ikan Kecil bertujuan untuk mewujudkan kemandirian Nelayan Kecil dan Pembudidaya-Ikan Kecil dalam rangka meningkatkan kesejahteraan, kualitas, dan kehidupan yang lebih baik;
Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 7 tahun 2016 tentang Perlindungan Dan Pemberdayaan Nelayan, Pembudi Daya Ikan, Dan Petambak Garam	Sebagai upaya untuk membantu Nelayan, Pembudi Daya Ikan, dan Petambak Garam dalam menghadapi permasalahan kesulitan melakukan Usaha Perikanan atau Usaha Pergaraman. Nelayan, Pembudi Daya Ikan, dan Petambak Garam, termasuk keluarga Nelayan dan Pembudi Daya Ikan yang melakukan pengolahan dan pemasaran, berkewajiban memelihara prasarana Usaha Perikanan atau prasarana Usaha Pergaraman yang telah ada sebagaimana dimaksud dalam Pasal 18 ayat (1) dan Pasal 19 ayat (1).

Kebijakan yang dikeluarkan oleh pemerintah terkait upaya peningkatan daya saing rumput laut adalah wujud upaya Pemerintah Indonesia dalam melakukan upaya peningkatan daya saing rumput laut Indonesia. Beberapa kebijakan dikeluarkan dalam rangka meningkatkan kualitas produksi rumput laut nasional dan pengenaan sertifikat asal rumput laut dalam rangka penyesuaian aturan yang diberlakukan dalam pasar global terutama ketentuan dari negara-negara pengimpor. Pedoman

Umum Industrialisasi Kelautan dan Perikanan sebagai wujud peningkatan nilai tambah (upgrading) dan daya saing produk rumput laut di pasar global.

Maka dari itu diperlukan, untuk menciptakan kebijakan publik yang jelas dan sederhana yang memungkinkan akses yang bertanggung jawab ke sumber daya serta izin untuk pembentukan usaha budidaya rumput laut yang berkelanjutan di wilayah pesisir dan laut terbuka. Hal ini akan berfungsi untuk meningkatkan penelitian dasar dan terapan yang mengidentifikasi spesies rumput laut yang berpotensi dalam hal senyawa aktif biologis dan kemampuannya untuk dibudidayakan di laut terbuka atau sistem berbasis tambak. Adapun langkah selanjutnya yang dapat diupayakan adalah: (i) pengembangan teknologi yang lebih efisien dan ramah lingkungan (*agro-tech*) yang akan memungkinkan penanaman, ekstraksi, dan pemurnian rumput laut dan senyawa aktifnya; (ii) implementasi dan adaptasi teknologi yang sudah ada dan yang dianggap berhasil dalam budidaya rumput laut.

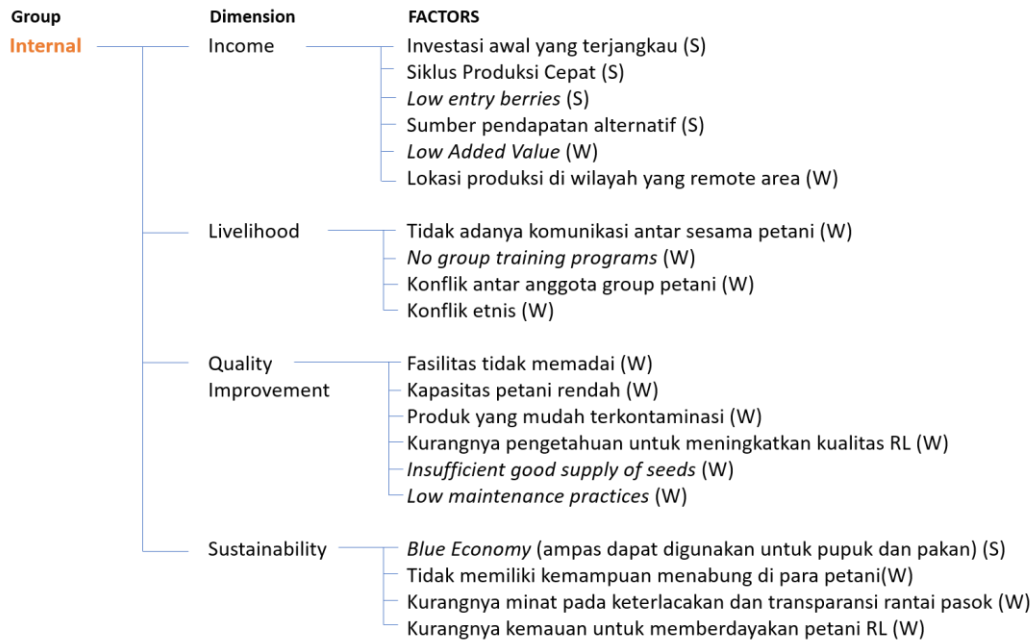
Langkah yang memungkinkan dapat berkontribusi untuk mengatasi kesulitan yang dihadapi para aktor terkait dengan musiman dan kurangnya kontrol variabel yang relevan untuk budidaya spesies rumput laut di Lesser Sunda. Hal ini akan memungkinkan perkembangan industri nasional rumput laut yang lebih pesat. Semua cita-cita ini membutuhkan partisipasi dari berbagai pemangku kepentingan seperti investor, sektor industri dan pemerintah. Dengan bekerja sama dengan masyarakat lokal, dimungkinkan untuk memastikan modal yang diperlukan untuk memberikan stabilitas pada proyek-proyek rumput laut nasional, menjamin produksi yang berkelanjutan dan homogen, serta standar kualitas tinggi dalam jangka menengah dan panjang. Dengan cara ini, akan mungkin untuk mengembangkan dan mendukung transisi saat ini menuju blue economy di Indonesia.

4.3 Rekomendasi Pengembangan Industri Rumput Laut Dengan SWOT-AHP (Analytical Hierarchy Process)

4.3.1 Hasil Identifikasi SWOT dalam Peningkatan Rantai Pasok Rumput Laut

Strategi dalam pengembangan industri rumput laut diawali dengan hasil analisis faktor internal dan eksternal rumput laut menggunakan SWOT, yang bertujuan untuk peningkatan rantai pasok rumput laut. Pada analisis internal terdiri atas faktor Strength (S) dan Weakness (W) dengan pembahasannya dibagi menjadi empat dimensi yaitu pendapatan (income), kemasyarakatan/mata pencaharian (livelihood), peningkatan kualitas (quality improvement), dan keberlanjutan (sustainability).

Sedangkan pada analisis eksternal terdiri atas faktor Opportunities (O) dan Threats (T) dengan pembahasan dibagi menjadi lima dimensi yaitu ekonomi (economic), sosial (social), teknologi (technology), lingkungan (environment) dan institusional (institutional).

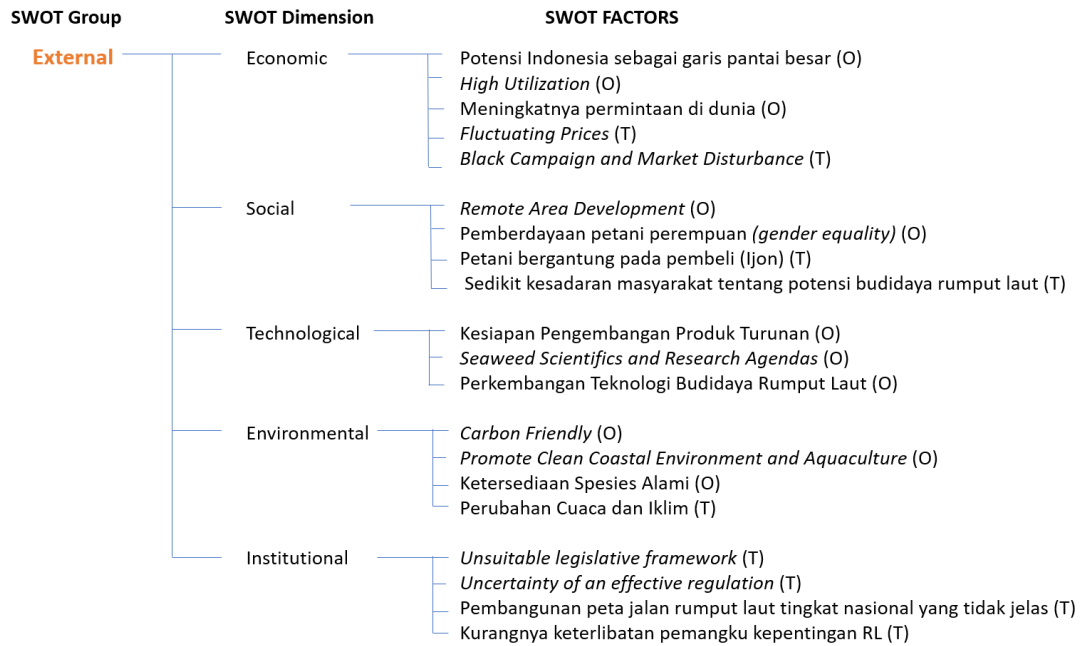


Gambar 2. Hasil Identifikasi SWOT (internal) Dalam Peningkatan Rantai Pasok Rumput Laut

Pada lingkungan internal yang telah disajikan pada Gambar 2 memperlihatkan analisis kekuatan (S) terhadap rumput laut dalam upaya peningkatan rantai pasok terdiri dari dua dimensi yaitu pendapatan (income) dan keberlanjutan (sustainability). Faktor yang menjadi kekuatan dalam dimensi pendapatan adalah investasi awal rumput laut yang terjangkau, *low entry barriers*, siklus produksi cepat, dan sumber pendapatan alternatif. Setiap stakeholder dapat memulai berinvestasi terhadap rumput laut karena modal yang dibutuhkan cukup terjangkau. Berkaitan dengan investasi terjangkau, mempermudah siapapun untuk masuk kedalam industri rumput laut karena *low entry barriers* atau kecil hambatan untuk masuk kedalam industrinya. Siklus produksi rumput laut juga cepat yaitu hanya memerlukan waktu ± 45 hari untuk panen. Bagi para pelaku usaha rumput laut hal ini merupakan alternatif sumber pendapatan terutama bagi mereka yang bertempat tinggal di sekitaran perairan. Selanjutnya faktor kekuatan dari dimensi keberlanjutan adalah *blue economy* dengan salah satunya memanfaatkan secara berkelanjutan sumber

daya kelautan seperti pemanfaatan ampas yang masih dapat diolah kembali untuk dijadikan pupuk atau pakan ternak.

Selain itu, lingkungan internal dalam analisis kelemahan (W) rumput laut sendiri terdapat pada keempat dimensi yaitu pendapatan (income), kemasyarakatan/mata pencaharian (livelihood), peningkatan kualitas (quality improvement), dan keberlanjutan (sustainability). Pada dimensi pendapatan disebabkan oleh faktor low added value dan lokasi produksi di wilayah remote area (terpencil). Mayoritas pelaku usaha mendistribusikan rumput laut dalam bentuk mentah sehingga harga jual juga lebih rendah jika dibandingkan dengan produk yang telah diberikan nilai tambah atau diolah untuk meningkatkan nilai jual dari rumput laut tersebut. Lokasi produksi yang terpencil juga membatasi jalur distribusi dari rumput laut tersebut sehingga akan sulit untuk menjangkau daerah-daerah konsumsi potensial. Dimensi kemasyarakatan atau berhubungan dengan mata pencaharian disebabkan oleh faktor konflik antar anggota kelompok petani, tidak ada komunikasi antar sesama petani, tidak ada program pelatihan kelompok, dan adanya konflik etnis. Selanjutnya, pada dimensi peningkatan kualitas disebabkan oleh faktor fasilitas yang masih kurang memadai, kapasitas petani yang masih rendah, rentannya produk terkontaminasi, kurangnya literasi atau pengetahuan dalam upaya meningkatkan kualitas produk rumput laut, pasokan benih yang tidak mencukupi, dan rendahnya praktik pemeliharaan (maintenance) terhadap hal-hal baik yang berkaitan dengan input, proses, maupun output dari produksi rumput laut tersebut. Terakhir, pada dimensi keberlanjutan yaitu dari segi keuangan di mana para petani tidak memiliki kemampuan untuk menabung dari penghasilan mereka sehingga hasil produksi yang dihasilkan hanya untuk memenuhi kebutuhan hidup mereka sehari-hari. Adapun kurangnya minat pada keterlacakan/ketertelusuran produk (*food traceability*) serta transparansi di seluruh rantai pasok baik pada tahap produksi, pemrosesan dan distribusi. Kemauan untuk memberdayakan petani rumput laut juga masih rendah sehingga wajar jika para petani kurang merasa diperhatikan dan tidak memiliki pengetahuan yang cukup dalam memanfaatkan secara optimal produksi rumput laut yang dihasilkan.



Gambar 3. Hasil Identifikasi SWOT (eksternal) Dalam Peningkatan Rantai Pasok Rumput Laut

Kondisi lingkungan eksternal yang disajikan pada Gambar 3 di atas memetakan faktor-faktor apa saja yang menjadi peluang maupun ancaman dalam upaya peningkatan rantai pasok rumput laut ini. Analisis peluang (Opportunities) pada dimensi ekonomi pertama yaitu Indonesia yang memiliki garis pantai terpanjang di dunia di mana hal tersebut menyimpan potensi tinggi untuk habitat alami rumput laut. Peluang kedua adalah potensi pemanfaatan rumput laut sangat tinggi (*high utilization*) seperti bisa dijadikan bahan obat-obatan, kosmetika, pakan ternak, pupuk, kerajinan, bahkan keperluan bahan industri dan lain sebagainya. Ketiga potensi dari meningkatnya permintaan rumput laut dunia terutama mitra yang bekerja sama dengan Indonesia seperti Tiongkok, Korea, Chile, Vietnam dan Perancis. Kemungkinan permintaan ini akan terus meningkat seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat dengan gaya hidup sehat dan rumput laut yang menjadi sebagian besar bahan baku untuk makanan olahan dan farmasi.

Kemudian analisis peluang pada dimensi sosial pertama adanya program pengembangan daerah-daerah terpencil (*remote area development*) dimana dapat mendukung pelaku usaha untuk mendapatkan pengembangan sosial, pembinaan dan upaya peningkatan ketangguhan dan kemandirian daerah. Kedua yaitu pemberdayaan petani perempuan (*gender equity*) di mana hal ini dapat

meningkatkan produktivitas dan tingkat efisiensi dari produksi rumput laut. Lalu pada dimensi teknologi analisis peluang pertama yaitu teknologi dapat mempercepat kesiapan dalam pengembangan produk turunan sehingga akan mempermudah dan memberikan hasil produk turunan yang beragam. Kedua, berkembangnya berbagai penelitian dan perhatian ilmiah terhadap rumput laut membuat upaya promosi kebaikan-kebaikan rumput laut meningkat sehingga ini menjadi peluang besar untuk memperkuat rantai pasok rumput laut. Ketiga yaitu berkembangnya teknologi budidaya baik alat maupun sistem yang dapat meningkatkan kualitas dan rantai pasok rumput laut. Analisis peluang terakhir yaitu dari dimensi lingkungan (environmental) pertama adalah carbon friendly dimana rumput laut bisa menyimpan karbon dua kali lebih banyak dibanding hutan-hutan dunia sehingga menjadi bagian penting dari solusi perubahan iklim dunia. Kedua memperkuat rantai pasok rumput laut juga dapat menjadi ajang untuk mempromosikan upaya melestarikan lingkungan pesisir yang bersih dan menjaga ekosistem akuakultur. Ketiga rumput laut merupakan spesies yang tumbuh alami dalam lingkungannya dan kegiatan budidaya mempermudah penanganan terhadap produksi rumput laut tersebut.

Selanjutnya analisis ancaman (threats) lingkungan eksternal terhadap peningkatan rantai pasok rumput laut pertama adalah dimensi ekonomi yaitu fluktuasi harga yang masih sering terjadi sehingga sulit untuk para pelaku usaha rumput laut untuk mendapatkan harga pasti dari penjualan rumput laut. Selain itu masih terjadinya black campaign dan gangguan pasar yang terjadi pada rumput laut seperti yang terjadi di negara-negara maju. Rumput laut memiliki potensi untuk mensubstitusi gelatin dari sapi dan babi yang akan menimbulkan persaingan pasar. Amerika Serikat salah satu negara yang melakukan kampanye hitam terhadap rumput laut dengan melabelkan produk makanannya “no carrageenan” atau tanpa karagen yaitu salah satu senyawa kimia pada rumput laut yang dianggap seakan-akan berbahaya. Pada dimensi sosial, ancaman yang terjadi adalah masih adanya praktik ijon yaitu ketergantungan petani pada pembeli yang akan menimbulkan beberapa resiko atas ketidakjelasan kualitas dan kuantitasnya. Adapun masih rendahnya kesadaran masyarakat terhadap potensi budidaya rumput laut sehingga diperlukan upaya lebih untuk mau menarik masyarakat mengkonsumsi rumput laut. Pada dimensi lingkungan juga ternyata terdapat ancaman yang memengaruhi perkembangan produksi rumput laut, yaitu perubahan cuaca dan iklim yang tidak menentu. Terakhir,

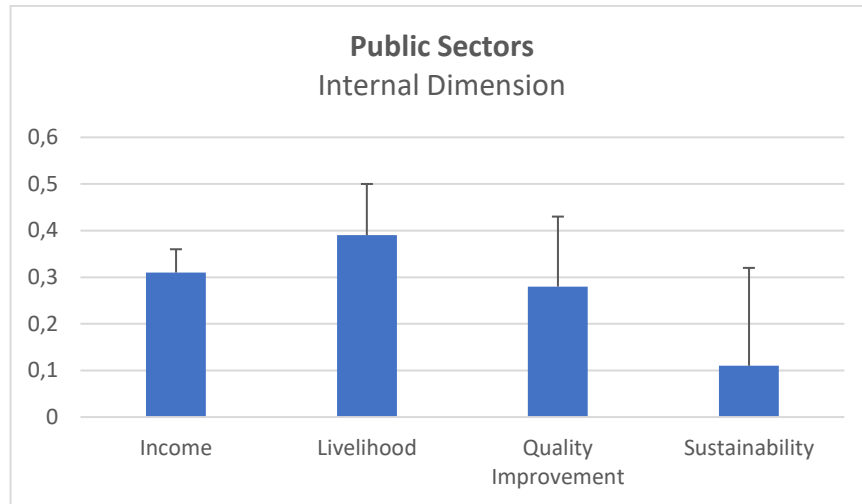
analisis ancaman ditemukan pada dimensi institusional yaitu kerangka legislatif yang tidak sesuai (*unsuitable legislative framework*) dimana sudah dijelaskan sebelumnya terdapat perbedaan kepentingan antara pemerintah dan pelaku usaha dalam meningkatkan daya saing rumput laut. Terdapat juga ketidakpastian regulasi yang efektif (*uncertainty of an effective regulation*), yaitu seperti apa standar peraturan dalam penanaman, pemanenan, pengemasan, dan penyimpanan yang aman. Pembangunan peta jalan rumput laut nasional yang tidak jelas dan kurangnya keterlibatan pemangku kepentingan terhadap peningkatan rantai pasok rumput laut.

4.3.2 Sektor Prioritas AHP dari setiap dimensi menurut penilaian ahli

Upaya prioritas strategi kemudian dibahas melalui hasil Analytical Hierarchy Process (AHP) terhadap setiap sektor dimensi berdasarkan penilaian ahli (*expert*) yaitu Sektor Publik (8), Industri Pengolahan Rumput Laut (11), Organisasi Rumput Laut (11), dan Akademik (4).

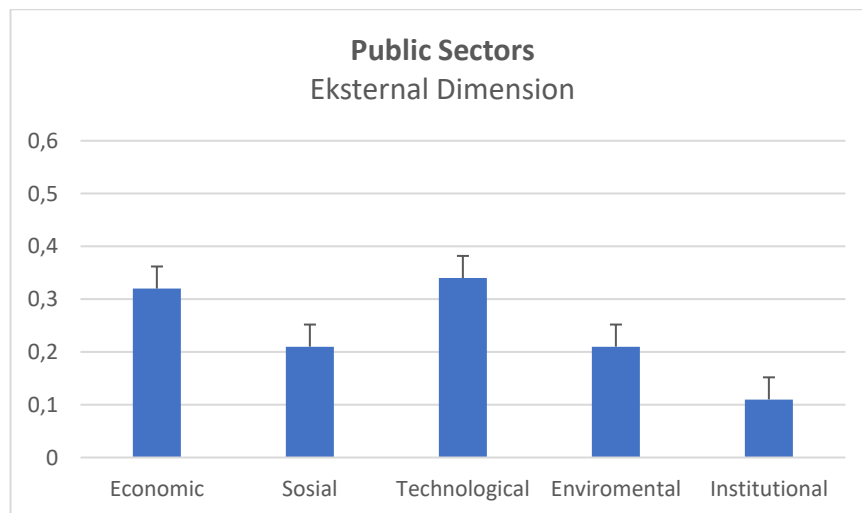
1. Sektor Publik

Pada Gambar 4 menunjukkan prioritas strategi pada dimensi internal berdasarkan penilaian ahli di sektor publik dengan batang yang menunjukkan bobot dan garis atau error bar yang merepresentasikan standar kesalahan atau standar deviasi. Error Bar seringkali ditambahkan pada grafik (garis atau batang) untuk menunjukkan besarnya variasi dari data-data yang ditampilkan. Apabila error bar semakin kecil berarti variasi data juga kecil. Demikian pula apabila error bar semakin besar, maka variasi data juga besar. Pada kategori Mata Pencaharian/Kemasyarakatan (*Livelihood*) menunjukkan nilai tertinggi dengan bobot (*W*) 0.39 dengan standar deviasi (*SD*) 0.11 yang mengindikasikan prioritas strategi utama yang dipilih oleh Sektor Publik dalam upaya pengembangan industri rumput laut. Hal ini menunjukkan bahwa sektor publik melihat perubahan pada hubungan sumber daya manusia adalah hal utama yang menghalangi pengembangan usaha, sehingga perlu dijadikan prioritas utama agar bisa memberikan dampak yang lebih baik pada faktor lainnya. Prioritas lainnya adalah pendapatan (*W* 0.31 dan *SD* 0.05), peningkatan kualitas (*W* 0.28 dan *SD* 0.15), dan keberlanjutan (*W* 0.11 dan *SD* 0.21).



Gambar 4. Prioritas Strategi Sektor Publik (Internal)

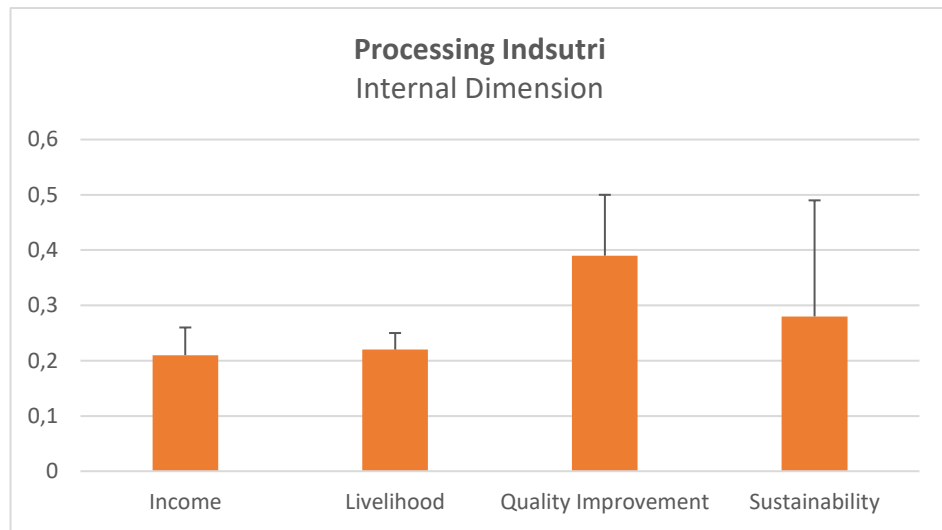
Sedangkan pada dimensi eksternal yaitu Gambar 5, menunjukkan strategi prioritas utama yaitu teknologi (W 0.34 dan SD 0.03). Hal ini dapat dikaitkan kembali bagaimana teknologi memiliki peluang yang besar dalam memfasilitasi pengembangan industri rumput laut di sepanjang rantai pasok dan akan semakin memberikan nilai efektivitas dan efisiensi pada jalur distribusinya. Adapun prioritas yang dianggap penting selanjutnya yaitu faktor ekonomi (W 0.32 dan SD 0.03), lingkungan dan sosial (W 0.21) dengan SD 0.11 dan 0.08, dan institusional (W 0.11 dan SD 0.15).



Gambar 5. Prioritas Strategi Sektor Publik (Eksternal)

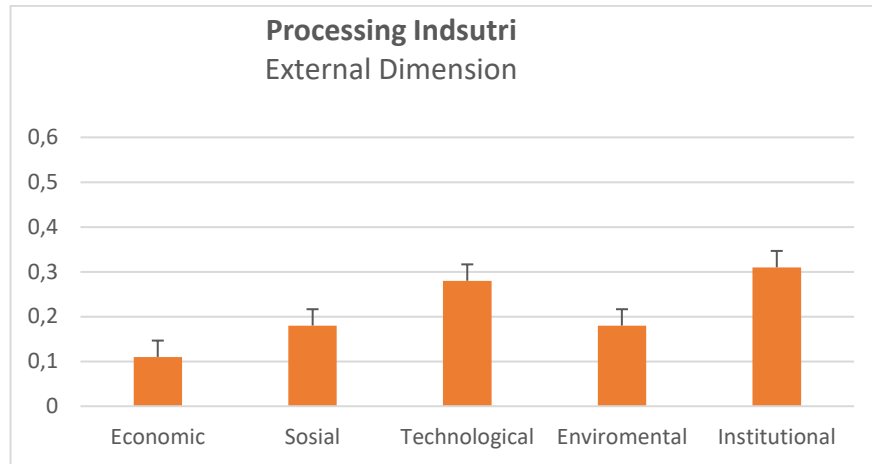
2. Industri Pengolahan Rumput Laut

Berdasarkan penilaian industri pengolahan, prioritas utama pada dimensi internal (Gambar 6) adalah perbaikan kualitas (W 0.39 dan SD 0.11). Hal ini cukup relevan dengan latar belakang para ahli dalam industri pengolahan yang menaruh lebih banyak perhatian terhadap pengembangan produk-produknya. Prioritas lainnya yaitu keberlanjutan (W 0.28 dan SD 0.21), Mata pencaharian (W 0.22 dan SD 0.03), dan pendapatan (W 0.21 dan SD 0.05).



Gambar 6. Prioritas Strategi Industri Pengolahan (Internal)

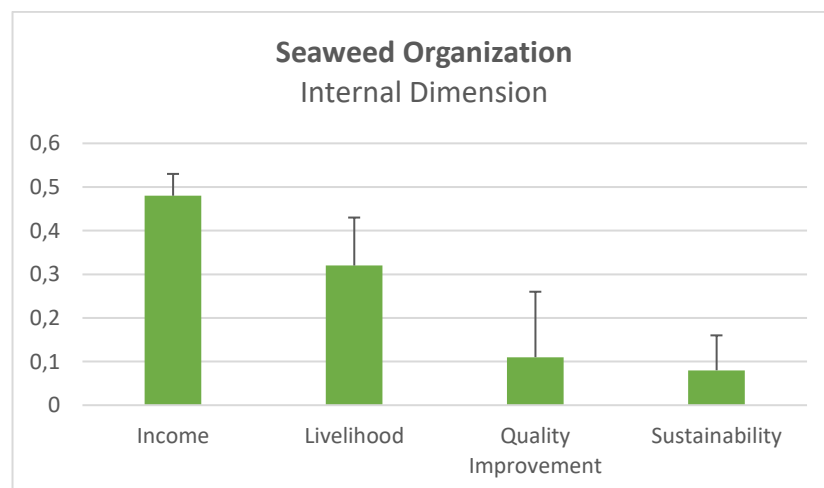
Sedangkan pada Gambar 7 yaitu prioritas strategi pada dimensi eksternal menunjukkan faktor institusional adalah prioritas utama dalam upaya pengembangan industri rumput laut (W 0.31 dan SD 0.15) yang menjadi kebalikan dari prioritas strategi yang dinilai oleh sektor publik terhadap institusional yang menjadi paling rendah. Prioritas strategi lainnya adalah teknologi (W 0.28 dan SD 0.03), sosial dan lingkungan memiliki bobot sama yaitu 0.18 dengan masing SD 0.08 dan 0.11, serta ekonomi (W 0.11 dan SD 0.03).



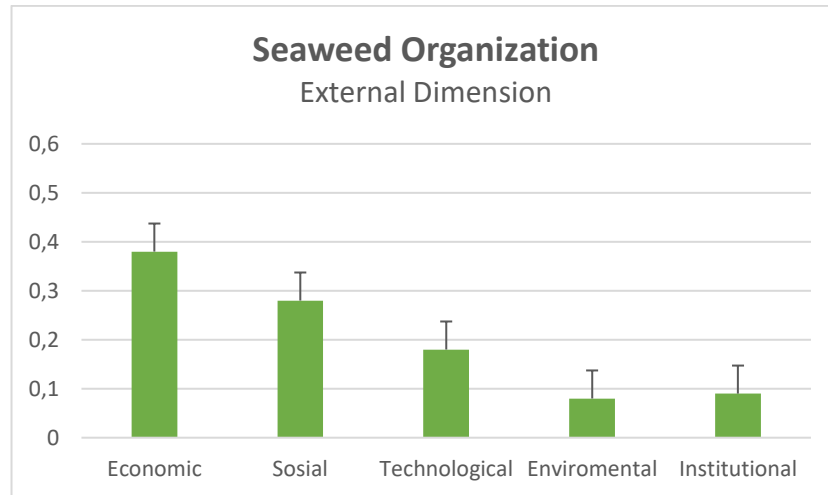
Gambar 7. Prioritas strategi Industri Pengolahan (Eksternal)

3. Organisasi Rumput Laut

Berdasarkan penilaian organisasi rumput laut terhadap prioritas strategi pada dimensi internal dalam Gambar 8 paling utama adalah pada faktor pendapatan (W 0.48 dan SD 0.05). Kemudian disusul dengan mata pencaharian (W 0.32 dan SD 0.11), perbaikan kualitas (W 0.11 dan SD 0.15), dan keberlanjutan (W 0.08 dan SD 0.08). Sedangkan prioritas strategi pada dimensi eksternal pada Gambar 9 dari yang paling utama adalah ekonomi (W 0.38 dan SD 0.03), sosial (W 0.28 dan SD 0.08), teknologi (W 0.18 dan SD 0.03), lingkungan (W 0.08 dan SD 0.03) dan institusional (W 0.09 dan SD 0.08).



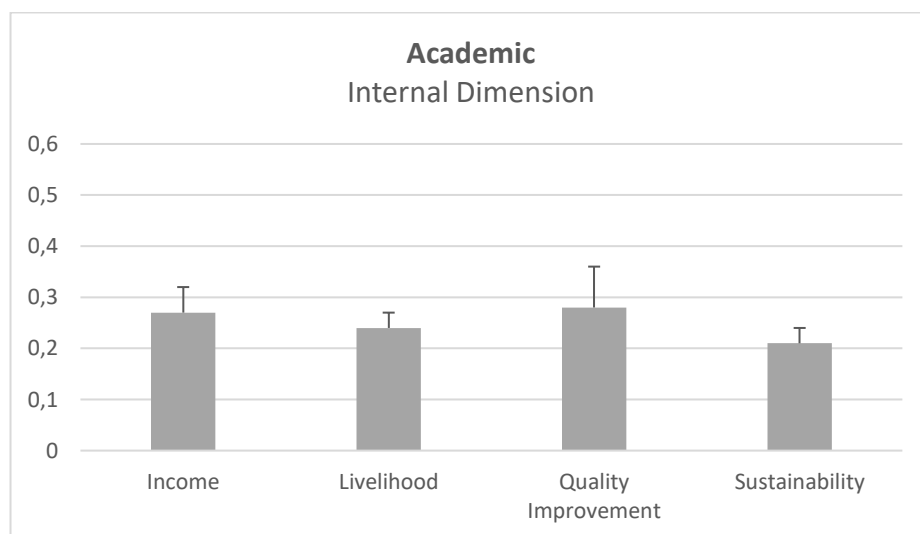
Gambar 8. Prioritas Strategi Organisasi Rumput Laut (Internal)



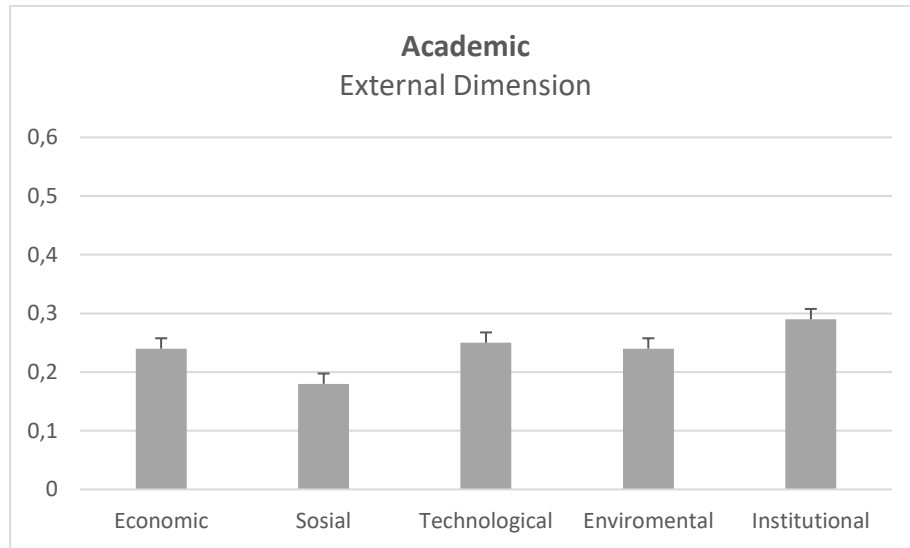
Gambar 9. Prioritas Strategi Organisasi Rumput Laut (Eksternal)

4. Akademik

Berdasarkan penilaian ahli dari akademik terhadap prioritas strategi pada dimensi internal pada Gambar 10 tertinggi yaitu peningkatan kualitas (W 0.28 dan SD 0.08), pendapatan (W 0.27 dan SD 0.05), mata pencaharian/kemasyarakatan (W 0.24 dan SD 0.03), dan keberlanjutan (W 0.21 dan SD 0.03). Sedangkan pada dimensi eksternal dalam Gambar 5-11 menunjukkan prioritas utama yaitu terhadap institusional (W 0.29 dan SD 0.03), teknologi (W 0.25 dan SD 0.03), ekonomi dan lingkungan (W 0.24) dengan masing-masing SD 0.03 dan 0.08, dan terakhir sosial (W 0.18 dan SD 0.03).



Gambar 10. Prioritas Strategi Akademik (Internal)

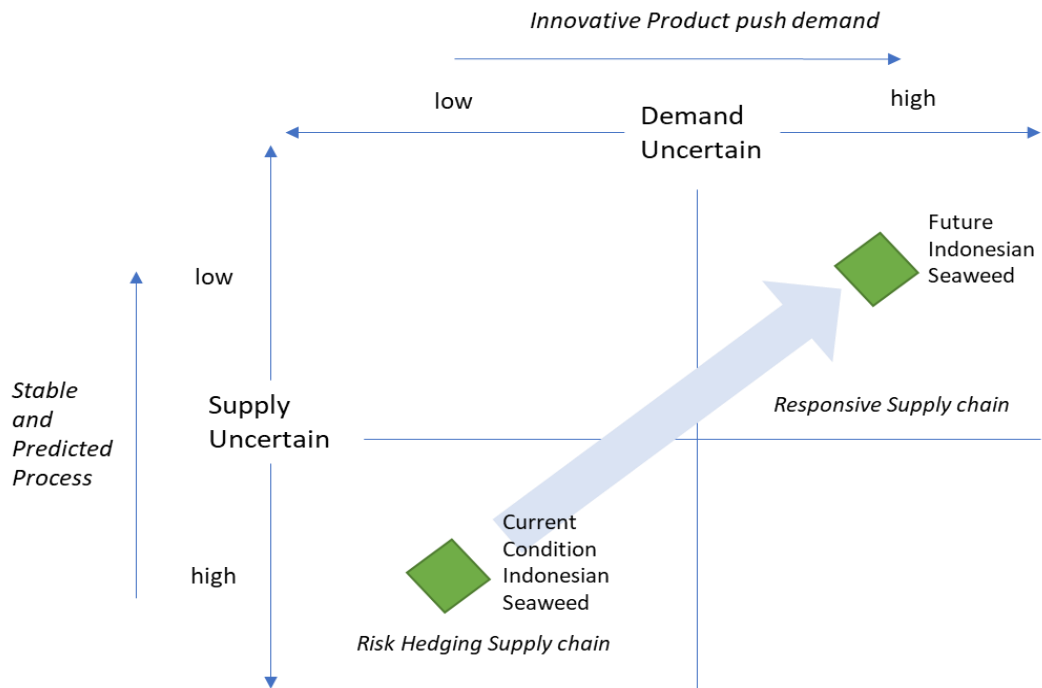


Gambar 11. Prioritas Strategi Akademik (Eksternal)

4.4 Penyusunan Roadmap Rumput Laut Nasional

4.4.1 Peningkatan Industri Rumput Laut Indonesia melalui sudut pandang rantai pasok

Pada Gambar 12 adalah alur rantai pasok dari rumput laut dari mulai hulu hingga ke hilir dimana pada hulu rantai pasok merupakan subsistem dari bagaimana proses budidaya rumput laut yang bertujuan untuk menciptakan produk berkualitas baik dengan kuantitas yang tepat karena akan sangat memengaruhi tingkat *equilibrium* dari pada permintaan dan pasok dari rumput laut itu sendiri. Selain itu budidaya rumput laut yang mayoritas berada di daerah terpencil dapat menjadi salah satu pilihan masyarakat dalam meningkatkan ekonomi mereka.

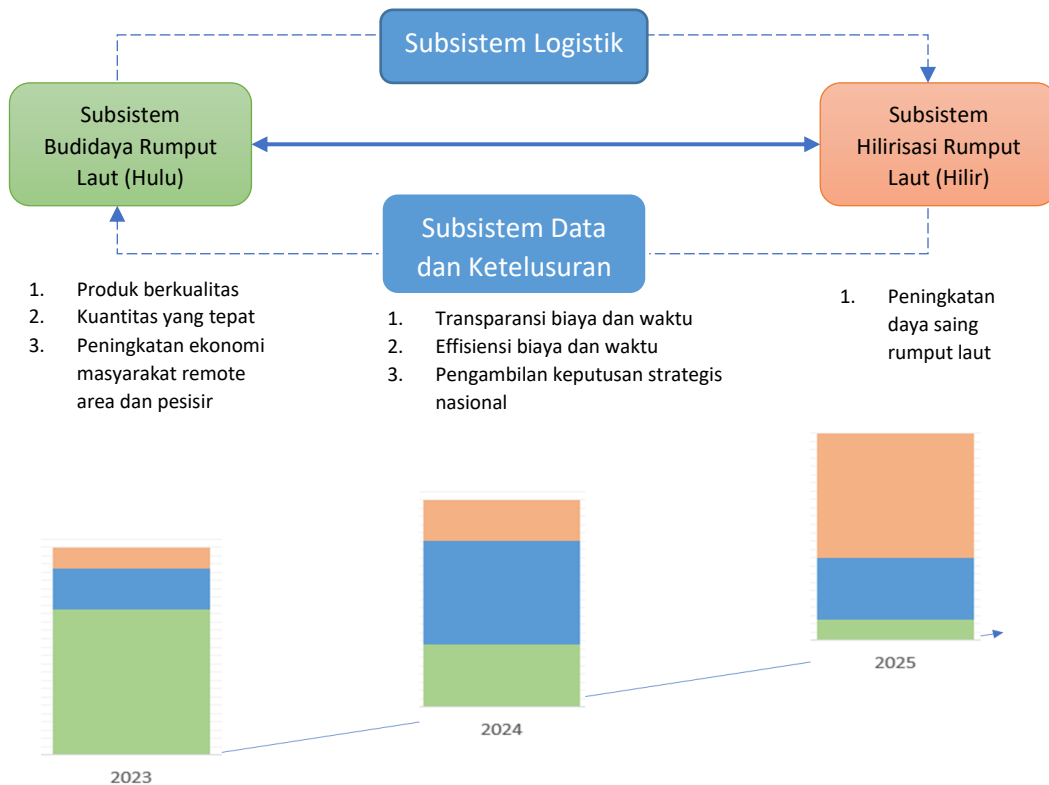


Gambar 12. Dasar Penyusunan Roadmap Peningkatan Rantai Pasok Rumput Laut Indonesia

Pada tahun 2002, Lee mengusulkan kerangka kerja yang dikembangkan untuk mencoba menyelaraskan SCM lebih dekat dengan kebutuhan produk dan pasar, memberikan perbedaan yang lebih besar antara rantai pasokan yang efisien, lindung nilai risiko, responsif atau gesit dalam kaitannya dengan ketidakpastian pasokan dan permintaan. Sehingga penyusunan roadmap ini mengadopsi framework yang digagas oleh Lee 2002. Saat ini industri rumput laut Indonesia berada di *high supply uncertain* dan *low demand uncertain* yang dikategorikan *risk hedging supply chain*, harapannya setelah penerapan roadmap ini bisa merubah posisi menjadi industri rumput laut yang *responsive supply chain*.

Adapun dalam Gambar 13 ditunjukkan bahwa subsistem budidaya rumput laut mengarah langsung pada subsistem hilirisasi rumput laut yang menjadi hilir dari rantai pasok dengan tujuan dapat meningkatkan daya saing dari rumput laut. Dari kedua subsistem tersebut terdapat dua subsistem pendukung yaitu subsistem logistik seperti tol laut di mana hal ini akan mempermudah transparansi meningkatkan efisiensi dari biaya dan waktu yang diperlukan. Subsistem pendukung lainnya adalah terkait data dan ketertelusuran di mana adanya tol laut ini juga akan didapati input data pasokan yang ada di setiap pelabuhan yang diharapkan dapat mengurangi hingga menghilangkan duplikasi data seolah-olah pasokan melimpah sehingga dapat

membantu untuk pengambilan keputusan strategis nasional yang tepat. Adapun dalam jangka waktu tiga tahun kedepan yaitu tahun 2023 – 2025 fokus penguatan dalam setiap subsistem digambarkan ditahun pertama terhadap subsistem hulu, tahun kedua penguatan terhadap subsistem pendukung, dan tahun ketiga yaitu penguatan terhadap subsistem hilir.



Gambar 13. Peningkatan Industri Rumput Laut Dengan Sudut Pandang Rantai Pasok

4.5 Roadmap Rumput Laut Nasional

Berdasarkan penyusunan roadmap sebelumnya maka terbentuklah tujuan, visi dan misi. Secara garis besar bertujuan untuk:

1. Meningkatkan dan mempertahankan posisi Indonesia dalam urutan kedua terbesar produksi RL global.
2. Meningkatkan kesetaraan petani rumput laut dalam rantai nilai dan pasok yang berkeadilan.
3. Pengembangan produk aplikasi dan turunan lain dari komoditas rumput laut.
4. Meningkatkan pabrik pengolahan rumput laut dalam negeri untuk keberlanjutan dan daya saing nasional.

Visi:

Sebagai produsen dan pengolahan rumput laut terkemuka di dunia yang didukung oleh riset untuk meningkatkan ekonomi masyarakat

Misi:

1. Meningkatkan produksi rumput laut Indonesia yang berkualitas.
2. Menyediakan modal/input usaha untuk para petani.
3. Meningkatkan kapasitas dan akses pasar untuk para petani rumput laut.
4. Meningkatkan nilai produk turunan dan aplikasi dari rumput laut untuk industri dalam negeri.
5. Meningkatkan pencatatan data dan ketelusuran untuk pengambilan keputusan strategik.

Berikut ini merupakan perencanaan program dari target atau misi yang akan dicapai dalam pengembangan industri rumput laut.

1. Meningkatkan produksi rumput laut Indonesia yang berkualitas

Terdapat enam program yang diprioritaskan untuk dapat meningkatkan produksi rumput laut yang juga terdapat pada Tabel 3. Program pertama yaitu perlu dipercepat proses diseminasi terkait tehnik budidaya di mana tidak hanya penyampaian informasi saja yang tetapi hingga menimbulkan kesadaran pelaku usaha terkait pentingnya menerapkan tehnik budidaya yang benar dan mereka mampu untuk memanfaatkan informasi tersebut hingga menghasilkan peningkatan produksi di tingkat para petani yang juga menjadi *key performance indicator* (KPI) atau kunci indikator kinerja dari program ini. Diperlukan kerja sama dari setiap pemangku kepentingan baik dari lembaga, akademisi, maupun petani dalam mewujudkan program ini dengan ekspektasi jangka waktu >1 tahun. Program kedua pendirian dan pemeliharaan pembibitan rumput laut yang berkolaborasi dengan sektor swasta dengan indikator bertambahnya jumlah sektor swasta dalam penyediaan bibit disertai sertifikasi bibit yang berkualitas. Aktor yang bekerja sama dalam program ini adalah KKP, Kemenperin, Swasta, dan Akademisi dengan ekspektasi jangka waktu 3-5 tahun.

Program ketiga memprakarsai atau memelopori klustering produksi rumput laut agar dapat mempermudah adanya pertukaran informasi dan pendapat antar sesama petani. Indikator pada program ini adalah jumlah

sentra klaster produksi rumput laut dengan peran utama yang diharapkan dari pihak Dinas Perikanan daerah, petani dan kelompok petani dalam jangka waktu 1-2 tahun. Keempat adalah mengembangkan jaringan pembibitan nasional dan memastikan ketersediaan stok bibit rumput laut dengan indikator ketersediaan data nyata (realtime) terkait jumlah bibit dengan peran dari KKP dan Dinas Perikanan daerah dalam jangka waktu 3-5 tahun.

Program kelima yaitu memperkenalkan tehnik budidaya tahan cuaca di mana masih berkesinambungan dengan program pertama dengan indikator program yaitu peningkatan produksi rumput laut kering di tingkat petani. Adapun peran kerjasama yang dibutuhkan adalah dari semua stakeholders yaitu Dinas Perikanan daerah, akademisi, petani dan kelompok petani dengan jangka waktu 3-5 tahun. Terakhir, program keenam adalah perlunya perencanaan ruang, undang-undang, dan tinjauan kebijakan untuk akuakultur laut dengan indikator terbentuknya peraturan dan undang-undang terkait zonasi. Hal ini tentu saja diperlukan peran pemerintahan khususnya KKP, Kementerian Agraria BPN, dan Dinas Provinsi agar dapat mewujudkannya dalam jangka waktu 3-5 tahun.

Tabel 3. Meningkatkan Produksi Rumput Laut Indonesia yang Berkualitas

Program	KPI	Aktor	Jangka Waktu
Mempercepat diseminasi tehnik budidaya RL yang baik	Peningkatan produksi di tingkat petani	Dinas Perikanan daerah, akademisi, petani dan kelompok petani	>1 tahun
Pendirian & Pemeliharaan Pembibitan Rumput Laut yang kolaborasi dengan Private Sector	Jumlah private sector yang menyediakan bibit Sertifikasi bibit rumput laut	KKP, Kemenperin, Swasta, Akademisi	3-5 tahun
Memprakarsai clustering produksi RL sebagai wadah information dan advice exchange antar petani	Jumlah Cluster sentra produksi RL	Dinas Perikanan daerah, petani dan kelompok petani	1-2 tahun

Program	KPI	Aktor	Jangka Waktu
Mengembangkan jaringan pembibitan nasional untuk memastikan penyediaan stok bibit RL	Adanya data ketersediaan bibit realtime	KKP, Dinas Perikanan daerah	3-5 tahun
Memperkenalkan tehnik budidaya tahan cuaca	Peningkatan produksi rumput laut kering di tingkat petani	Dinas Perikanan daerah, akademisi, petani dan kelompok petani	>1 tahun
Perencanaan ruang, undang-undang, dan tinjauan kebijakan untuk akuakultur laut	Peraturan dan Undang-undang terkait zonasi	KKP, Kementerian Agraria BPN, Dinas Provinsi	3-5 tahun

2. Menyediakan modal/input usaha untuk para petani

Pada target kedua ini terdapat empat program yang juga terdapat pada Tabel 4 yaitu pertama memprakarsai program pinjaman untuk petani rumput laut yang diharapkan akan membantu para petani untuk mengembangkan usaha mereka dengan hasil yang lebih berkualitas dan kuantitas yang tepat. Indikatornya sendiri adalah ketersediaan dari pada program pinjaman tersebut. Hal ini perlu didukung oleh peran Dinas Perikanan daerah, Perbankan, petani dan kelompok petani dalam kisaran waktu 1-2 tahun. Kedua yaitu program pelatihan dan seminar yang bertujuan untuk meningkatkan literasi petani terkait mengelola keuangan sederhana. Hal ini juga menjadi harapan agar para petani bisa semakin mandiri dalam mengelola modal usaha dengan indikator pelaksanaan dari pada pelatihan dan seminar tersebut. Adapun peran yang dibutuhkan yaitu Akademisi, petani dan kelompok petani dengan jangka waktu bisa > 1 tahun.

Pada program ketiga yaitu program pendampingan rutin terkait penyusunan dokumen untuk pengajuan pinjaman. Adapun indikatornya adalah ketersediaan dokumen pencatatan keuangan yang dapat memenuhi syarat untuk pengajuan pinjaman. Program ini juga memerlukan peran Akademisi, petani dan kelompok petani dalam kurun waktu > 1 tahun. Program keempat adalah kajian formulasi skema pinjaman yang sesuai dengan karakter usaha dari rumput laut. Indikator dari program ini adalah skema pinjaman yang

tentu saja bertujuan untuk memudahkan para petani kedepan untuk melakukan pengajuan pinjaman. Peran yang diperlukan yaitu dari Akademisi, Perbankan, Dinas Perikanan dalam jangka waktu 3-5 tahun.

Tabel 4. Menyediakan Modal/Input Usaha Untuk Para Petani

Program	KPI	Aktor	Jangka Waktu
Memprakarsai program pinjaman untuk petani rumput laut	Tersedianya program pinjaman untuk petani RL	Dinas Perikanan daerah, Perbankan, petani dan kelompok petani	1-2 tahun
Melaksanakan pelatihan dan seminar terkait literasi keuangan sederhana ke petani RL	Terselenggaranya seminar terkait literasi keuangan	Akademisi, petani dan kelompok petani	>1 tahun
Memberikan pendampingan rutin terkait penyusunan dokumen untuk pengajuan pinjaman	Tersediannya dokumen pencatatan keuangan sederhana untuk pengajuan pinjaman	Akademisi, petani dan kelompok petani	>1 tahun
Melakukan kajian formulasi skema pinjaman yang sesuai dengan karakter usaha dari komoditas RL	Tersedianya skema pinjaman yang memudahkan para petani RL	Akademisi, Perbankan, Dinas Perikanan	3-5 tahun

3. Meningkatkan kapasitas dan akses pasar untuk para petani rumput laut

Target ketiga ini memiliki empat program yang juga terdapat pada Tabel 5 yang bertujuan untuk meningkatkan kapasitas dan akses petani terhadap pasar rumput laut. Program pertama yaitu program pelatihan kelompok yang bertujuan untuk memperkuat kemampuan petani dalam pengelolaan rumput laut. Indikatornya adalah peningkatan kapasitas petani serta rasa kehadiran antar sesama petani. Diperlukan kerja sama pihak Dinas Perikanan daerah, akademisi, petani dan kelompok petani dalam perkiraan waktu 2-3 tahun untuk mewujudkan program ini. Kedua program kolaborasi dan jaringan terkait harga antar daerah dengan komunitas rumput laut nasional dengan indikatornya petani semakin memiliki informasi sempurna terkait harga yang sesuai dengan mekanisme pasar. Peran stakeholder yang diperlukan

terutama dari KKP, petani dan kelompok petani yang diharapkan dapat dicapai dalam jangka waktu 2-3 tahun.

Program ketiga yaitu program peningkatan pengetahuan rumput laut terhadap petani dengan bertemu industri pengolahan dengan capaian yang diharapkan adanya pertukaran pengetahuan terhadap petani hingga mereka dapat mengetahui standar kualitas rumput laut yang diperlukan industri seperti apa. Peran pada program ini diperlukan Dinas Perikanan daerah, pabrik pengolahan, petani dan kelompok petani dengan jangka waktu dapat > 1 tahun. Program keempat adalah program peningkatan koperasi kelompok petani menjadi regional scale dan akses ke processing indsutri. Indikator yang diharapkan adalah berkurangnya tingkat partisipasi middlemen (tengkulak) dengan dukungan peran Dinas Perikanan daerah, koperasi, petani dan kelompok petani dalam jangka waktu 1-2 tahun.

Tabel 5. Meningkatkan Kapasitas dan Akses Pasar Untuk Para Petani Rumput Laut

Program	KPI	Aktor	Jangka Waktu
Meningkatkan kapasitas para petani RL dengan group training	Peningkatan kapasitas petani dan communal presence antar petani	Dinas Perikanan daerah, akademisi, petani dan kelompok petani	2-3 tahun
Memprakarsai kolaborasi dan jaringan harga antar daerah dengan komunitas rumput laut nasional	Petani mengetahui harga sesuai mekanisme pasar bukan demand driven pricing	KKP, petani dan kelompok petani	1-2 tahun
Mempertemukan antar petani dan processing indsutri untuk peningkatan pengetahuan RL yang dibutuhkan industri	Terjadinya good knowledge exchange sehingga petani mengetahui kualitas yang dibutuhkan pabrik	Dinas Perikanan daerah, pabrik pengolahan, petani dan kelompok petani	>1 tahun
Peningkatan koperasi kelompok petani menjadi <i>regional scale</i> dan akses ke processing industri	Berkurangnya tingkatan lapisan di sisi middlemen	Dinas Perikanan daerah, koperasi, petani dan kelompok petani	1-2 tahun

4. Meningkatkan nilai produk turunan dan aplikasi dari rumput laut untuk industri dalam negeri.

Target keempat yaitu terkait pengembangan produk turunan dan aplikasi dari rumput laut dengan empat program di dalamnya, pertama yaitu pembentukan klustering industri rumput laut yang indikator terjadinya hubungan industri antar sektor rumput laut. Peran yang dibutuhkan dari Dinas Perindustrian, Pabrik Pengolahan dan Astruli dengan jangka waktu 2-3 tahun. Program kedua terkait aliansi internasional perusahaan pengolahan rumput laut untuk mempermudah akses pembelajaran yang lebih komprehensif adapun indikatornya adalah terwujudnya aliansi tersebut melalui dukungan Dinas Perindustrian, Pabrik Pengolahan Kadin, dan Astruli dengan jangka waktu 2-3 tahun. Program ketiga membahas terkait penambahan nilai dan transfer teknologi melalui berbagai penelitian dan percobaan ide-ide baru sehingga memperbanyak produk turunan daripada rumput laut itu sendiri dengan indikator terciptanya pohon industri dari rumput laut. Adapun dukungan yang diperlukan khususnya dari Dinas Perindustrian, Dinas Perikanan, Universitas, dan Pabrik Pengolahan dalam jangka waktu dapat > 1 tahun. Program keempat yaitu regulasi terkait food dan goods safety yang akan meningkatkan standar kualitas dari rumput laut dengan indikatornya yaitu sertifikasi kualitas rumput laut dan food safety. Aktor yang menjadi pendukung program ini adalah Dinas Perindustrian, Lembaga sertifikasi, Universitas, dan Asosiasi dalam jangka waktu 2-3 tahun.

Tabel 6. Meningkatkan Nilai Produk Turunan dan Aplikasi Dari Rumput Laut Untuk Industri Dalam Negeri

Program	KPI	Aktor	Jangka Waktu
Pembentukan Clustering Industri RL	Terwujudnya industrial linkage antar sektor rumput laut	Dinas Perindustrian, Pabrik Pengolahan dan Astruli	2-3 tahun
Mengusulkan Aliansi Internasional perusahaan pengolahan rumput laut	Terwujudnya aliansi pabrik pengolahan dunia sebagai sharing expertise dan lesson learned	Dinas Perindustrian, Pabrik Pengolahan Kadin, dan Astruli	2-3 tahun

Program	KPI	Aktor	Jangka Waktu
Meningkatkan Value Aded dengan Technology Transfer	Pohon industri produk turunan RL yang baru	Dinas Perindustrian, Dinas Perikanan, Universitas, dan Pabrik Pengolahan	>1 tahun
Memformulasikan regulasi terkait food dan goods safety	Regulasi terkait sertifikasi kualitas rumput laut dan food safety	Dinas Perindustrian, Lembaga sertifikasi, Universitas, dan Asosiasi	2-3 tahun

5. Meningkatkan pencatatan dan data terkait rumput laut untuk pengambilan keputusan strategis.

Target/misi kelima atau terakhir terdapat tiga program untuk meningkatkan perbaikan pencatatan dan data terkait rumput laut untuk pengambilan keputusan strategik pada Tabel 7. Hal ini karena masih ditemukan duplikasi data yang diterima oleh lembaga seakan-akan hasil produksi melimpah namun kenyataannya dapat berbeda. Program pertama yaitu pengembangan teknologi pencatatan dengan memanfaatkan Radio frequency identification (RFID) sebuah teknologi menggunakan komunikasi via gelombang elektromagnetik untuk merubah data antara terminal dengan suatu objek seperti produk barang, hewan, ataupun manusia dengan tujuan untuk identifikasi dan penelusuran jejak melalui penggunaan suatu piranti yang bernama RFID tag seringkali dianggap sebagai pengganti dari barcode. Indikator yang dicapai adalah sistem pencatatan single input sehingga tidak ada double input di tiap titik rantai pasok. Program ini diharapkan dapat berlangsung dalam 3-5 tahun dengan dukungan Dinas Perikanan, Universitas, dan seluruh pemangku kepentingan RL. Program kedua adalah pengembangan pencatatan data menggunakan decentralized ledger (Blockchain) atau buku besar terdesentralisasi yaitu sistem catatan untuk kegiatan dan kepentingan ekonomi bisnis yang tersebar alih-alih bergantung pada dan disimpan dalam satu sistem pihak ketiga, seperti lembaga keuangan. Fitur blockchain yang menghilangkan kebutuhan perantara dalam transaksi. Indikator yang diharapkan adalah terwujudnya unmodified data RL yang

dapat digunakan sebagai pengambilan keputusan strategik. Diperlukan peran dari seluruh stakeholders dari rumput laut dengan target pelaksanaan selama 2-3 tahun. Terakhir, program pengembangan sistem ketertelusuran (traceability) sebagai tindakan balasan terhadap kampanye hitam rumput laut. Indikator dari program ini adalah terwujudnya sistem itu sendiri diseluruh rantai pasok dengan dukungan dari pada seluruh stakeholders dari rumput laut yang diharapkan akan berlangsung dalam jangka waktu 2-3 tahun.

Tabel 7. Meningkatkan Pencatatan dan Data Terkait Rumput Laut Untuk Pengambilan Keputusan Strategis

Program	KPI	Aktor	Jangka Waktu
Pengembangan teknologi pencatatan memanfaatkan RFID	Terwujudnya sistem pencatatan single input sehingga tidak ada double input di tiap titik rantai pasok	Dinas Perikanan, Universitas, dan seluruh pemangku kepentingan RL	3-5 Tahun
Pengembangan pencatatan data dengan menggunakan decentralized ledger (Blockchain)	Terwujudnya unmodified data RL yang dapat digunakan sebagai pengambilan keputusan strategik	Seluruh pemangku kepentingan RL	2-3 tahun
Pengembangan sistem ketelurusan sebagai counter measure black campaign RL	Terwujudnya sistem ketelurusan di semua titik rantai pasok rumput laut	Seluruh pemangku kepentingan RL	2-3 tahun

DAFTAR PUSTAKA

- Allison, E.H.; Perry, A.L.; Badjeck, M.-C.; Neil Adger, W.; Brown, K.; Conway, D.; Halls, A.S.; Pilling, G.M.; Reynolds, J.D.; Andrew, N.L.; et al. Vulnerability of national economies to the impacts of climate change on fisheries. *Fish Fish.* **2009**, *10*, 173–196.
- Buschmann, A.H.; Camus, C.; Infante, J.; Neori, A.; Israel, Á.; Hernández-González, M.C.; Pereda, S.V.; Gomez-Pinchetti, J.L.; Golberg, A.; Tadmor-Shalev, N.; et al. Seaweed production: Overview of the global state of exploitation, farming and emerging research activity. *Eur. J. Phycol.* **2017**, *52*, 391–406
- Busthanul, N.; Diansari, P.; Summase, I.; Amiruddin, A.; Lanuhu, N.; Viantika, N.M.; Yusuf, S.; Permadi, M.G. Agribusiness development economic study of seaweed. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.* **2019**, *343*, 012110.
- Butcher, H.; Burkhart, S.; Paul, N.; Tiitii, U.; Tamuera, K.; Eria, T.; Swanepoel, L. Role of seaweed in diets of Samoa and Kiribati: Exploring key motivators for consumption. *Sustainability* **2020**, *12*, 7356.
- Cinner, J.E.; McClanahan, T.R.; Graham, N.A.J.; Daw, T.M.; Maina, J.; Stead, S.M.; Wamukota, A.; Brown, K.; Bodin, Ö. Vulnerability of coastal communities to key impacts of climate change on coral reef fisheries. *Glob. Environ. Change* **2012**, *22*, 12–20.
- Indonesia Law No. 1/2014 Management of coastal areas and small islands (Amendment to law No. 27/2007)
- Indonesia Law No. 23/2014 Local government
- Indonesia Law No. 45/2009 Fishery (Amendment to law No. 31/2004)
- Indonesia Law No. 7/2016 Protection and empowerment of fishermen, fish farmers and salt farmers
- Lee, H. (2002), "Aligning Supply Chain Strategies with Product Uncertainties", *California Management Review* [online], *44* (3), pp. 105-119. Available via: Business Source Complete
- Li, G., Yang, H., Sun, L., and Sohal, A.S. (2009), "The impact of IT implementation on supply chain integration and performance", *International Journal of Production Economics* [online], *120* (1), pp. 125-138.
- Neish, I.C. Social and economic dimensions of carrageenan seaweed farming in Indonesia. In *Social and Economic Dimensions of Carrageenan Seaweed Farming; Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 580*; Valderrama, D., Cai, J., Hishamunda, N., Ridler, N., Eds.; Food and Agriculture Organisation of the United Nations: Rome, Italy, 2013; pp. 61–89.

PERPRES (Peraturan Presiden, Presidential Regulation) No. 33/2019 Road map of seaweed industry

PP (Peraturan Pemerintah) No. 50/2015 The empowerment of smallholder fishermen and small aquaculture

Tahang, H.; Latama, G.; Kasri. Development strategy and increased production of seaweed in Takalar District. IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci. **2019**, 370, 012058.

Tawakal, M.A.; Siman, S.; Djanggo, R.T.P.M.; Unde, A.A. Analysis of the benefits of seaweed farming and its effects on the environment and community activities (study in the city of Tual, Southeast Maluku). IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci. **2019**, 343, 012187.