BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan pertanian adalah bagian dari pembangunan ekonomi dan pembangunan sumber daya manusia. Oleh karena itu, pembangunan pertanian secara lebih luas ditafsirkan sebagai proses perubahan sosial menuju kemajuan atau progres demi mencapai pertumbuhan, perkembangan dan distribusi ekonomi, peningkatan kesejahteraan petani dan masyarakat serta kelestarian lingkungan alam. Proses pembangunan pertanian terkait erat dengan pemanfaatan teknologi baru atau inovasi terpilih yang tepat sasaran dan tepat guna. Setiap realisasi pembangunan pertanian mengandung multidimensi yakni sosial, ekonomi, budaya, lingkungan, politik, lingkungan, ilmu pengetahuan dan teknologi. Proses selanjutnya berupa siklus yang berkelanjutan dalam meningkatkan kapasitas sekaligus kompetensi sumber daya manusia petani baik dalam hal kuantitas maupun kualitas. Pembangunan sumber daya manusia merupakan tumpuan pembangunan pertanian berkelanjutan. Pembangunan pertanian yang berkelanjutan membutuhkan beberapa syarat yaitu ketersediaan sumber daya manusia petani, lingkungan sumber daya alam, fasilitas input produksi, pasar produk, kelayakan harga produk, kebijakan pemerintah yang mendukung, kerja sama berpola kemitraan, dan teknologi terpilih.

Pembangunan pertanian didefinisikan sebagai upaya pengelolaan sumber daya alam untuk memastikan kapasitas produksi dalam jangka panjang. Pembangunan pertanian juga terletak pada peningkatan hasil produksi (Saragih, 1998). Sehingga dari dua pendapat ahli tersebut, maka pembangunan pertanian dapat diartikan tentang bagaimana petani dapat memberdayakan sumber daya alam yang ada untuk tercapainya tujuan utama dari pembangunan pertanian, yaitu meningkatkan hasil produksi dalam jangka panjang secar efektif. Oleh karena itu, jika ingin meningkatkan hasil produksi pertanian, maka perlu juga untuk meningkatkan produktivitas dari petani itu sendiri.

Menurut Mosher (1987), Pembangunan pertanian dapat berjalan dengan adanya lima syarat pokok, namun percepatan pembangunan pertanian diperlukan dukungan faktor-faktor pelancar yang berhubungan dengan geraknya sumber daya manusia dan pendayagunaan sumber daya alam secara optimal agar mencapai produktivitas yang tinggi serta mencapai tujuan pembangunan secara jelas dan terfokus. Syarat-syarat yang harus dipenuhi adalah; (1) adanya pasar untuk usaha tani (2) teknologi yang senantiasa berkembang (3) tersedianya bahan-bahan dan alat-alat produksi secara lokal (4) adanya perangsang produksi bagi petani (5) tersedianya pengangkutan yang lancar dan kontinyu.

Pembangunan pertanian bertujuan untuk; (1) meningkatkan hasil dan mutu produksi (2) meningkatkan pendapatan dan taraf hidup petani, peternak, dan nelayan (3) memperluas lapangan kerja dan kesempatan berusaha (4) menunjang pembangunan industri serta meningkatkan ekspor (Rochaeni, 2023). Pembangunan pertanian merupakan suatu proses yang menunjukkan pertumbuhan hasil pertanian oleh petani sekaligus meningkatkan pendapatan setiap petani dan produktivitas usaha dengan meningkatkan jumlah modal dan keterampilan, sehingga dapat meningkatkan pembangunan. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan produksi, pendapatan, dan produktivitas dapat terus berlanjut tanpa batas (Hatamkhani dan Moridi, 2021).

Proses pembangunan pertanian berupa siklus yang berkelanjutan dalam meningkatkan kapasitas sekaligus kompetensi sumber daya manusia petani baik dalam hal kuantitas maupun kualitas. Pembangunan sumber daya manusia merupakan tumpuan pembangunan pertanian berkelanjutan. Pembangunan pertanian yang berkelanjutan membutuhkan beberapa syarat yaitu ketersediaan sumber daya manusia petani, lingkungan sumber daya alam, fasilitas input produksi, pasar produk, kelayakan harga produk, kebijakan pemerintah yang mendukung, kerja sama berpola kemitraan, dan teknologi terpilih. Semua syarat tersebut saling berhubungan dan saling melengkapi untuk mencapai pembangunan pertanian yang bermanfaat praktis dan ekonomis, menguntungkan, mengamankan kelestarian lingkungan dan mensejahterakan petani (Dumasari, 2020).

Konsep pertanian berkelanjutan berorientasi pada tiga dimensi keberlanjutan, yaitu: 1) Dimensi ekonomi berkaitan dengan konsep maksimisasi

aliran pendapatan yang dapat diperoleh dengan setidaknya mempertahankan asset produktif yang menjadi basis dalam memperoleh pendapatan tersebut. Indikator utama dimensi ekonomi ini ialah tingkat efisiensi dan daya saing, besaran dan pertumbuhan nilai tambah dan stabilitas ekonomi. Dimensi ekonomi menekankan aspek pemenuhan kebutuhan ekonomi manusia baik untuk generasi sekarang ataupun mendatang. 2) Dimensi sosial adalah orientasi kerakyatan, berkaitan dengan kebutuhan akan kesejahteraan sosial yang dicerminkan oleh kehidupan sosial yang harmonis (termasuk tercegahnya konflik sosial), preservasi keragaman budaya dan modal sosio-kebudayaan, termasuk perlindungan terhadap suku minoritas. Untuk itu, pengentasan kemiskinan, pemerataan kesempatan berusaha dan pendapatan, partisipasi sosial politik dan stabilitas sosial budaya merupakan indikator-indikator penting yang perlu dipertimbangkan dalam pelaksanaan pembangunan. 3) Dimensi lingkungan alam menekankan kebutuhan akan stabilitas ekosistem alam yang mencakup sistem kehidupan biologis dan materi alam. Termasuk dalam hal ini ialah terpeliharanya keragaman hayati dan daya lertur bilogis, sumber daya tanah, air dan agroklimat, serta kesehatan dan kenyamanan lingkungan. Penekanan dilakukan pada preservasi daya lentur dan dinamika ekosistem untuk beradaptasi terhadap perubahan bukan pada konservasi suatu kondisi ideal statis yang mustahil dapat diwujudkan.

Ketiga dimensi tersebut saling mempengaruhi sehingga ketiganya harus dipertimbangkan secara berimbang. Sistem sosial yang stabil dan sehat serta sumberdaya alam dan lingkungan merupakan basis untuk kegiatan ekonomi, sementara kesejahteraan ekonomi merupakan prasyarat untuk terpeliharanya stabilitas sosial budaya maupun kelestarian sumber daya alam dan lingkungan hidup. Sistem sosial yang tidak stabil atau sakit akan cenderung menimbulkan tindakan yang merusak kelestarian sumber daya alam dan merusak kesehatan lingkungan, sementara ancaman kelestarian sumber daya alam dan lingkungan dapat mendorong terjadinya kekacauan dan penyakit sosial (Munasinghe, 1993)

Pembangunan pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*) merupakan implementasi dari konsep pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*) yang bertujuan meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat tani secara luas. Hal ini dilakukan melalui peningkatan produksi pertanian (kuantitas dan

kualitas), dengan tetap memperhatikan kelestarian sumber daya alam dan lingkungan. Pembangunan pertanian dilakukan secara seimbang dan disesuaikan dengan daya dukung ekosistem sehingga kontinuitas produksi dapat dipertahankan dalam jangka panjang, dengan menekan tingkat kerusakan lingkungan sekecil mungkin. Adigium sistem pertanian berkelanjutan antara lain better environment, better farming, and better living. Adapun perta-nian organik merupakan salah satu model perwujudan sistem pertanian berkelanjutan (Salikin, 2003).

Salah satu implementasi dari pembangunan berkelanjutan *(sustainable development)* adalah pembangunan pertanian yang berkelanjutan *(sustainable agriculture)* (Salikin, 2003;Ukabe, 2007). Hal ini sangat esensial karena pertanian merupakan sektor penting dalam memenuhi kebutuhan ekonomi dan pangan umat manusia. Pembangunan pertanian berkelanjutan berperan dalam pembentukan dan penyediaan bahan pangan, bahan baku industri, pakan dan bioenergi, penyerap tenaga kerja, sumber devisa negara, dan sumber pendapatan, serta pelestarian lingkungan melalui praktek usaha tani yang ramah lingkungan (Rivai & Anugrah, 2011). Sektor pertanian dalam pembangunan nasional dipandang sebagai sektor yang menghasilkan manfaat bagi petani sampai dengan konsumen akhir, terutama dalam pemenuhan kebutuhan akan produk pertanian.

Pembangunan pertanian yang berkelanjutan juga sejalan dengan tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs), (1) pertanian yang berkelanjutan dapat meningkatkan pendapatan petani, menciptakan lapangan kerja di pedesaan, dan memperkuat ekonomi lokal, sehingga membantu mengurangi tingkat kemiskinan.mengakhiri kemiskinan (SDG 1; Mengakhiri kemiskinan), (2) meningkatkan produktivitas dan efisiensi pertanian tanpa merusak lingkungan, diharapkan dapat menyediakan cukup pangan berkualitas untuk semua orang (SDG 2; Mengurangi kelaparan), (3) pembangunan pertanian yang berkelanjutan mendorong penggunaan sumber daya alam secara efisien dan mengurangi limbah serta pencemaran lingkungan dalam proses produksi dan konsumsi (SDG 12; Memastikan produksi dan konsumsi yang berkelanjutan), serta (4) praktik pertanian yang ramah lingkungan membantu menjaga keseimbangan ekosistem, mengurangi deforestasi, erosi tanah, serta pencemaran perairan yang berdampak pada ekosistem laut (SDG 14 dan SDG 15; Melindungi ekosistem darat dan laut). Sehingga tidak

hanya berdampak pada sektor pangan, namun berkontribusi langsung dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan menjaga kelestarian lingkungan.

Pencapaian pembangunan pertanian berkelanjutan ini terhubung dengan pelaku pertanian. Pelaku pertanian tidak hanya perusahaan besar yang telah memiliki standar pelaksanaan operasional, namun pelaku usaha pertanian didominasi usaha kecil dan menengah. Usaha tani skala kecil dan menengah ini memiliki keterbatasan untuk mencapai skala ekonomi dan menuju keberlanjutan (Sumaryanto, 2009; Hale, 2010; Crossa *et al*., 2010; Syahyuti, 2013; Imanullah *et al*., 2016; Lowder *et al*., 2016; Banik, 2017; Najeera, 2017; Raungpaka & Savetpanuvong, 2017; Sudaryanto dan Pantjar, 2017; Vernet, *et al*, 2019; Upadhaya *et al*., 2020), sehingga memerlukan pendekatan pembangunan pertanian berkelanjutan berbasis kawasan.

Pendekatan berbasis kawasan merujuk pada strategi pengelolaan sumber daya alam dan aktivitas ekonomi yang mempertimbangkan karakteristik geografis, sosial, dan ekologis suatu wilayah secara terpadu. Pendekatan ini tidak hanya fokus pada satu aspek (produksi pertanian), namun memperhitungkan hubungan antara pertanian, lingkungan, dan kesejahteraan masyarakat dalam satu kawasan tertentu. pendekatan kawasan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs); (1) pembangunan pertanian dirancang untuk meningkatkan potensi ekonomi lokal secara kolektif, seperti membangun sentra-sentra produksi, memperkuat jaringan distribusi, dan membuka akses pasar bagi komunitas petani. Ini menciptakan lebih banyak peluang kerja dan meningkatkan pendapatan masyarakat di seluruh kawasan, bukan hanya individu atau kelompok tertentu. (2) pendekatan kawasan memungkinkan diversifikasi produksi pangan sesuai dengan potensi lokal, sehingga meningkatkan ketahanan pangan di wilayah tersebut. (3) pendekatan ini mendorong penggunaan teknologi ramah lingkungan yang disesuaikan dengan kondisi kawasan. Selain itu, rantai pasok (*supply chain*) yang efisien di dalam kawasan mengurangi pemborosan pangan dan penggunaan energi yang berlebihan. (4) pendekatan kawasan memperhatikan zonasi wilayah, seperti memisahkan area pertanian, konservasi, dan permukiman secara strategis. Pendekatan kawasan memungkinkan pembangunan pertanian yang lebih terpadu dan holistik, karena mempertimbangkan hubungan antara manusia, lingkungan, dan

ekonomi dalam satu kesatuan wilayah. Dengan cara ini, pertanian tidak hanya menghasilkan produk, tetapi juga menjadi alat untuk mengurangi kemiskinan, meningkatkan ketahanan pangan, menjaga lingkungan, dan menciptakan konsumsi yang lebih bijak sesuai dengan prinsip SDGs.

Pendekatan pembangunan kawasan memiliki kemampuan mengefisienkan berbagai sub sistem yang ada dalam agribisnis, baik sub sistem hulu *(downstream agribusiness)* penyediaan sarana produksi pertanian, sub sistem produksi pertanian *(on farm agribusiness),* sub sistem hilir *(upstream agribusiness)* pengolahan hasil pertanian (agroindustri), dan pemasaran. Setiap subsitem tersebut saling berkaitan satu dengan yang lainnya (Davis & Goldberg, 1957; Eriyatno, 1996; Saragih, 1998; Saragih, 2001; Tambunan, 2009). Pengembangan agroindustri diarahkan agar dapat menciptakan keterkaitan antara sektor pertanian dengan sektor industri, sehingga mampu mendorong peningkatan nilai tambah dan menumbuhkan kegiatan ekonomi di daerah-daerah. Keberadaan sektor agroindustri diharapkan dapat meningkatkan permintaan komoditi pertanian, karena sektor ini berperan dalam mendiversifikasi produk pertanian menjadi produk olahan yang dapat diterima oleh konsumen. Selain itu, keberadaan sektor agroindustri pada suatu wilayah diharapkan mampu meningkatkan pendapatan, memperluas lapangan kerja baik di perdesaan maupun di perkotaan, meningkatkan nilai tambah produk pertanian, meningkatkan ekspor hasil pertanian, serta memacu tumbuhnya industri lain yang memerlukan bahan baku dari sektor pertanian (Miradani, 2009).

Agroindustri sebagai bagian penting dari pembangunan pertanian yang berperan dalam meningkatkan nilai tambah produk primer hasil pertanian, mempunyai keterkaitan ke belakang *"backward linkage"* dan keterkaitan ke depan *"forward linkage"* yang luas (Brown, 1994). Agroindustri bagian dari pendekatan kawasan industri yang merupakan tempat pemusatan kegiatan industri dilengkapi dengan sarana dan prasarana penunjang, dikembangkan dan dikelola oleh perusahaan kawasan industri. Untuk mendukung kawasan industri dibutuhkan kawasan sentra produksi dalam mengatasi keterbatasan bahan baku, kualitas produk, manajemen, sarana dan prasarana.

Kawasan sentra produksi merupakan suatu konsep yang mampu mendorong percepatan peningkatan nilai tambah yang diikuti dengan peningkatan sentra-sentra

produksi dari subsektor pertanian tanaman pangan, subsektor perkebunan, subsektor kehutanan, subsektor perikanan, dan subsektor peternakan yang didukung oleh sarana dan prasarana yang relevan. Kawasan sentra produksi sektor pertanian dibentuk dalam suatu kawasan produksi mulai dari skala kecil (mikro) hingga berskala besar (makro) dan ekonomis (Soemarno, 2011). Pengembangan kawasan sentra produksi sangat dibutuhkan untuk memenuhi kontinuitas kebutuhan pasokan bahan baku secara kualitas dan kuantitas.

Rantai pasok adalah urutan dari proses pengambilan keputusan mengenai aliran material, aliran informasi dan aliran uang yang dilakukan secara bersama untuk memenuhi suatu produk ke tangan konsumen akhir secara kontinu. Manajemen rantai pasok dipandang sebagai metode, alat, atau pendekatan pengelolaan, keterpaduan perencanaan, implementasi, koordinasi, dan pengendalian semua proses, dan kegiatan bisnis. Tujuannya adalah untuk memproduksi dan mengirimkan produk secara efisien untuk memenuhi kebutuhan pasar, dan mengintegrasikan secara efisien para pemasok, pabrikasi, pergudangan, dan penyimpanan. Harapan akhir dari proses tersebut adalah barang-barang diproduksi dan didistribusikan dengan jumlah yang benar, lokasi yang benar, dan saat yang tepat dalam rangka minimisasi biaya, sistem secara keseluruhan, sekaligus memenuhi seluruh kebutuhan disetiap tingkatan (Vorst et al, 2007; Pujawan, 2005; Simchi-Levi, David, et. al., 2003).

Strategi bisnis berkelanjutan pasokan bahan baku dapat dilakukan melalui penerapan *supply chain management* (manajemen rantai pasok). Pendekatan ini memandang rangkaian kegiatan bisnis dari hulu *(upstream)* sampai hilir *(downstream)* sebagai satu kesatuan yang saling terhubung dan berinteraksi untuk mencapai tujuan yang sama (Hadiguna, 2017). Manajemen rantai pasok merupakan serangkaian pendekatan yang diterapkan untuk mengintegrasikan pemasok, pengusaha, gudang, dan tempat penyimpanan lainnya secara efisien. Produk dihasilkan dapat didistribusikan dengan kuantitas, tempat, dan waktu yang yang tepat untuk memperkecil biaya, serta memuaskan pelanggan, bertujuan untuk membuat seluruh sistem menjadi efisien dan efektif, meminimalisasi biaya dari transportasi, dan distribusi dampak inventori bahan baku, bahan dalam proses, serta barang jadi.

Faktor yang mempengaruhi manajemen rantai pasok terdiri dari struktur pelaku rantai pasok yang kompleks, dan ketidakpastian atau resiko yang terjadi dalam rantai pasok (Pujawan, 2005). Struktur rantai pasok menggambarkan peran pihak-pihak yang terlibat dalam rantai pasok, arus informasi, material (bahan baku dan produk), dan uang dalam rantai pasokan. Sebuah rantai pasok terdiri dari semua pihak, baik yang terlibat langsung (anggota primer), maupun yang terlibat tidak langsung (anggota sekunder). Banyaknya pelaku yang terlibat dalam sebuah rantai pasok memiliki kepentingan yang berbeda serta berkemungkinan saling bertentangan, maka kompleksitas rantai pasok mempengaruhi pengambilan keputusan dalam suatu manajemen rantai pasok (Manuj, *et.al*., 2009; James, 2012). Adapun ketidakpastian pada rantai pasok meliputi ketidakpastian permintaan, pemasok dan internal. Ketidakpastian permintaan seperti resiko pasar, ketidakpastian dari pemasok seperti *lead time*, harga bahan baku, kualitas, dan kuantitas barang yang dikirim, sedangkan ketidakpastian internal seperti kerusakan mesin, konflik tenaga kerja, resiko operasional, resiko manajemen (Muchfirodin *et al*., 2015; Guritno *et al*., 2015; Rohmah *et al*., 2015; Listyati *et al*., 2014; Suryaningrat *et al*., 2015; Drzymalski, 2012).

Pemain utama yang memiliki kepentingan dalam manajemen rantai pasok, yaitu pemasok *(supplier),* merupakan sumber yang menyediakan bahan pertama berbentuk bahan baku, bahan mentah, bahan penolong; bahan dagangan, *subassemblies*, suku cadang, dan sebagainya; pengolah *(manufacturer),* melakukan pekerjaan membuat, memfabrikasi, merakit, mengkonversikan, ataupun menyelesaikan barang finishing*;* pendistribusi *(distributor),*barang jadi yang dihasilkan oleh *manufacturer* harus disalurkan kepada pelanggan; pengecer *(retailer),* pedagang besar biasanya mempunyai fasilitas gudang sendiri atau dapat juga menyewa dari pihak lain; dan pelanggan *(customer),* penawaran langsung kepada para pelanggan atau pengguna barang (Indrajit dan Djokipranoto, 2002).

Manajemen rantai pasok mewakili manajemen keseluruhan proses produksi dari kegiatan pengolahan, distribusi, pemasaran, hingga produk yang diinginkan sampai ke tangan konsumen. Sistem manajemen rantai pasok sebagai kesatuan sistem pemasaran terpadu, yang mencakup keterpaduan produk dan pelaku, guna memberikan keputusan pada pelanggan (Marimin dan Nurul, 2011; Hadiguna,

2017). Fungsi penting dalam manajemen rantai pasok berupa manajemen persediaan yang mendasar dalam penetapan keunggulan kompetitif jangka panjang seperti mutu, rekayasa, produk, harga, kapasitas berlebih, waktu tenggang (*lead time*) dan profitabilitas keseluruhan yang dipengaruhi oleh tingkat persediaan. Persediaan yang optimal menurut Slamet (2007) akan dapat dicapai apabila mampu menyeimbangkan beberapa faktor mengenai kuantitas produk, daya tahan produk, panjangnya periode produksi yang mempengaruhi jumlah produksi, fasilitas penyimpanan dan biaya penyimpanan, kecukupan modal, kebutuhan waktu distribusi, perlindungan mengenai kekurangan bahan baku dan kenaikan harga, serta resiko yang ada dalam persediaan. Persediaan yang optimal dapat meminimalkan biaya-biaya yang terkait dengan persediaan.

Sektor pertanian khususnya sistem rantai pasok agroindustri terdiri dari petani, pabrik, distributor, retail, dan stakeholder lainnya yang akan dipengaruhi oleh faktor dimensi ekonomi, lingkungan, teknologi, sosial, dan legal. Dimensi ekonomi berhubungan dengan efisiensi rantai dalam perspektif manfaat biaya dan orientasi pelanggan. Dimensi lingkungan berhubungan dengan cara produksi yang ramah lingkungan. Dimensi teknologi berhubungan dengan penerapan teknologi, sistem logistik, teknologi informasi, dan komunikasi untuk memperbaiki kinerja rantai pasok. Dimensi sosial dan legal berhubungan dengan norma-norma yang harus diikuti agar tidak merugikan banyak pihak (Vorst, 2004; Ruben *et al*., 2006). Berdasarkan konsep tersebut, maka seharusnya pemerintah dapat mempengaruhi sistem rantai pasok agroindustri pada dimensi legal yaitu melalui sebuah kebijakan tentang manajemen rantai pasok. Kebijakan tentang manajemen rantai pasok dapat berupa kebijakan subsidi suatu komoditas, kebijakan bahan baku, kebijakan kualitas produk, kebijakan terkait ekspor impor, kebijakan industri hilir, kebijakan tarif bea keluar dan lainnya. Jenis kebijakan dari dimensi legal tersebut diharapkan akan mengatur proses manajemen rantai pasok yang tujuannya menyampaikan manfaat ke pelaku rantai pasok. Dengan demikian kebijakan pemerintah dapat mengatasi kompleksitas struktur pelaku rantai pasok dan adanya ketidakpastian dalam sistem rantai pasok tersebut.

Industri rumput laut merupakan pertanian rumput laut yang berkembang cepat di beberapa negara. Rumput laut saat ini menghasilkan produksi skala besar,

umumnya untuk makanan, pakan, biofuel serta biokimia. Budidaya rumput laut menyediakan berbagai jasa ekosistem, yang bernilai ekologis dan ekonomi (Neori *et al*. 2007; Forster & Radulovich, 2015). Industri makanan menjadi pemimpin pasar produk rumput laut bernilai tinggi, terutama yang mengandung karaginan (Cyber Colloids Ltd., 2012).

Menyadari bahwa potensi Rumput Laut yang melimpah di Indonesia. Maka, Pemerintah Republik Indonesia melalui UU No. 3 tahun 2014 mengenai Rencana Induk Pembangunan Industri Nasional (RIPIN) menyatakan bahwa Industri Rumput Laut akan dijadikan sebagai salah satu yang paling diutamakan yang akan dijadikan sebagai andalan pada masa depan nanti bersama Kelompok Industri pangan bersama Industri Pengawetan dan Pengolahan hasil Laut, (Kementrian Perindustrian, 2014). Kebijakan tersebut dikeluarkan sebagai wujud upaya Pemerintah Indonesia dalam upaya meningkatkan perkembangan Rumput Laut Indonesia di Pasar Global melalui mekanisme Industrialisasi Rumput Laut oleh Kementrian Perindustrian.

Secara khusus terkait dengan peningkatan daya saing Rumput Laut Nasional Kementrian Kelautan dan Perikanan melalui Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya mengeluarkan kebijakan melalui Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor Per.39/MEN/2011 Tentang Organisasi dan Tata Kerja Loka Penelitian dan Pengembangan Budidaya Rumput laut, Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 7/PERMEN-KP/2013 tentang Sertifikat Asal Rumput Laut, dan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republic Indoesia Nomor Per.27/Men/2012 tentang pedoman umum Industrialisasi Kelautan dan Perikanan. Ketiga peraturan ini berkontribusi langsung pada pencapaian ekonomi biru, melalui; (1) budidaya berkelanjutan dan inovatif untuk mendukung pemanfaatan laut secara berkelanjutan, (2) transparansi dan legalitas rantai pasok (meningkatkan kepercayaan konsumen dengan produk terbukti aman dan legal, mencegah praktik ilegal dan merusak lingkungan, mendorong pasar yang beretika dan berkelanjutan), dan (3) penguatan hilirisasi dan nilai tambah sektor kelautan (menciptakan lapangan kerja baru di sektor pengolahan, meningkatkan pendapatan pembudidaya dan daerah pesisir, mengurangi eksploitasi berlebihan karena lebih sedikit bahan mentah bisa

menghasilkan nilai ekonomi yang lebih besar). Kebijakan tersebut merupakan bagian dari upaya strategis Indonesia untuk menjadikan rumput laut sebagai komoditas unggulan dalam ekonomi biru nasional, yang berorientasi pada pertumbuhan ekonomi, pelestarian lingkungan, dan kesejahteraan masyarakat pesisir.

Jika melihat pada data tren permintaan rumput laut global (rerata 2015-2021), Indonesia eksportir terbesar rumput laut segar/dingin/beku/kering sebesar 53,35%, namun paling rendah untuk produk turunan karaginan yaitu 4,49%. Ekspor rumput laut Indonesia masih didominasi oleh produk dalam bentuk rumput laut kering (layak untuk konsumsi manusia), diikuti produk tidak layak untuk konsumsi manusia, karaginan dan agar-agar. Permintaan rumput laut terus meningkat dengan pertumbuhan 10,4 % pertahun, tahun 2020 hingga 2022 pertumbuhan permintaan 11,2 % hingga 16,2 % tercatat USD 7,71 Milliar (Ditjen PDSPKP, 2021; Ditjen PDSPKP, 2023). Pasokan bahan baku rumput laut untuk produk turunan karaginan masih belum memenuhi standar internasional sehingga permintaan akan bahan baku tersebut belum terpenuhi secara optimal (Astruli, 2020).

Indonesia merupakan eksportir utama rumput laut segar dan kering secara global, kontribusi terhadap ekspor produk turunan bernilai tambah seperti karaginan masih sangat rendah, yakni hanya sekitar 4,49%. Ini menunjukkan bahwa hilirisasi dan industrialisasi produk rumput laut, khususnya karaginan, belum berkembang secara optimal. Karaginan merupakan bahan penting dalam berbagai industri seperti pangan, kosmetik, dan farmasi. Kesenjangan ini memperlihatkan peluang besar dalam ekonomi biru untuk mengembangkan pengolahan rumput laut menjadi produk turunan berkualitas tinggi, meningkatkan daya saing global, serta menciptakan lapangan kerja dan nilai ekonomi yang lebih tinggi bagi masyarakat pesisir. Namun, untuk memenuhi permintaan global, standar kualitas bahan baku perlu ditingkatkan agar sesuai dengan persyaratan internasional (Ditjen PDSPKP, 2021; Ditjen PDSPKP, 2023).

Karaginan merupakan produk turunan dari rumput laut yang diperoleh dari rumput laut merah dan penting untuk pangan. Pada bidang industri karaginan berfungsi sebagai stabilisator (pengatur keseimbangan), *thickener* (bahan pengental), pembentuk gel dan lain-lain. Pada industri makanan, karaginan

dikategorikan sebagai salah satu bahan tambahan makanan *(food additives*) (Winarno, 2002). Sebagai bahan tambahan pangan yang memiliki banyak fungsi fungsional, karaginan memiliki nilai strategis dalam berbagai industri, khususnya makanan, farmasi, dan kosmetik. Permintaan global yang terus meningkat terhadap karaginan menunjukkan pentingnya penguatan rantai pasok dan ketersediaan bahan baku rumput laut merah yang berkualitas tinggi secara berkelanjutan. Oleh karena itu, untuk mendukung pengembangan industri karaginan nasional secara optimal, diperlukan sistem yang mampu menjamin kontinuitas dan kualitas pasokan bahan baku melalui manajemen persediaan.

Manajemen persediaan bahan baku menjadi kunci utama dengan pengelolaan yang efektif terhadap ketersediaan rumput laut dalam jumlah, mutu, waktu, dan lokasi distribusi yang akan menentukan efisiensi proses produksi dan daya saing industri karaginan Indonesia di pasar global. Strategi seperti pencatatan stok berbasis digital, kemitraan dengan pembudidaya, serta sistem logistik terintegrasi perlu dikembangkan untuk menjawab tantangan fluktuasi pasokan dan menjaga kesinambungan industri hilir.

Manajemen persediaan sebagai bagian dari manajemen rantai pasok (Mardesci *et al*., 2016) agroindustri dibutuhkan dalam pengembangan kawasan. Untuk memenuhi ketersediaan bahan baku produk turunan rumput laut berupa karaginan dibutuhkan kawasan sentra produksi. Pengembangan kawasan sentra produksi bukan hanya menarik untuk diteliti, tetapi menyumbangkan pengetahuan karena penelitian-penelitian sebelumnya tentang pengembangan kawasan sentra produksi untuk mendukung manajemen rantai pasok belum menjangkau hal tersebut. Fakta dari beberapa penelitian secara kuantitas terpenuhi namun secara kualitas tidak terpenuhi.

Manajemen persediaan dapat berjalan optimal dengan adanya kawasan sentra produksi rumput laut yang merupakan wilayah secara geografis dan infrastruktur ditetapkan sebagai pusat budidaya dan pengumpulan hasil, memberikan manfaat seperti ; pemusatan kegiatan budidaya sehingga lebih mudah pengelolaan dan pengawasan kualitasnya, efisiensi logistik dan distribusi bahan baku, mendorong terbentuknya ekosistem industri berbasis komunitas lokal (misalnya koperasi nelayan, unit pengolahan kecil dan menengah), memfasilitasi

transfer teknologi, pembinaan, dan standarisasi kualitas rumput laut. Kawasan sentra produksi bukan hanya menjadi pusat pasokan bahan baku, namun juga basis strategis untuk mengelola stok, menjamin kualitas, dan menciptakan sistem rantai pasok yang terintegrasi dari hulu ke hilir. Kawasan sentra produksi memiliki peran sangat strategis dalam mendukung pengembangan industri karaginan, terutama dalam keberlanjutan dan daya saing nasional seperti; (1) menjamin ketersediaan bahan baku, (2) peningkatan kualitas bahan baku, (3) efisiensi logistik dan biaya distribusi, (4) penguatan kelembagaan ekonomi lokal, (5) mendorong hilirisasi dan industri lokal. Sentra produksi mampu menjadi fondasi bagi terciptanya ekosistem industri karaginan nasional yang kuat dalam kerangka ekonomi biru.

Industri rumput laut dengan produk turunan karaginan di Indonesia berkembang pesat terutama berkat insentif dan inisiatif para pelaku industri. Perusahaan pengolahan makanan dan ilmuwan telah berkolaborasi dengan masyarakat setempat, termasuk pedagang dan petani, yang telah memanfaatkan peluang serta mengembangkan sistem produksi dan pemasaran rumput laut dengan cara yang bersifat kewirausahaan dan kreatif. Sistem ini umumnya berfungsi dengan baik dan diadaptasi secara lokal. Namun, pemerintah mempunyai peran penting dalam penyediaan pelayanan publik. Hal ini mencakup pengembangan teknologi (penelitian dan pengembangan, uji coba teknologi baru dan perluasan teknis), regulasi (zonasi lahan, lingkungan hidup) dan pelaporan statistik. Pemerintah harus menghindari keterlibatan berlebihan dalam pemasaran, pengolahan dan perdagangan industri rumput laut sembari menjaga kepentingan strategis nasional dalam beragam saluran penjualan dan mengatur investasi asing.

Pemerintah terus menggenjot industri hilir atau hilirisasi rumput laut dengan tujuan meningkatkan nilai tambah. Hilirisasi rumput laut akan dimasukkan ke dalam proyek strategis nasional. Industri rumput laut dinilai mampu menghasilkan banyak produk turunan yang dapat dikembangkan untuk meningkatkan nilai tambah. Saat ini, Indonesia menjadi penghasil rumput laut terbesar nomor dua di dunia, negara eksportir karaginan keenam di dunia, dan negara eksportir agar ketujuh di kancah global. Negara tujuan ekspor produk olahan rumput dari Indonesia, antara lain ke China, Amerika Serikat, dan Korea Selatan. Untuk mendukung kebijakan hilirisasi industri rumput laut, Kemenperin berupaya

meningkatkan diversifikasi produk yang diminati pasar global, serta menyiapkan sumber daya manusia (SDM). Dari data Kementerian Kelautan dan Perikanan, nilai pasar rumput laut dunia pada tahun 2022 mencapai 3,7 miliar dollar AS atau meningkat 32 persen dibandingkan tahun 2021. Sementara nilai ekspor rumput laut Indonesia sebesar 600 juta dollar AS atau 16 persen terhadap nilai pasar rumput laut dunia. Perdagangan rumput laut ke luar negeri didominasi dalam bentuk bahan mentah (Grahadyarini,2023).

Pentingnya rumput laut untuk kebutuhan masa depan menekankan pentingnya strategi rantai pasok yang tepat, mengingat karakteristik spesifik dari rantai produk pertanian pangan berkontribusi pada risiko rantai pasok. Rantai pasok rumput laut menghadapi masalah yang kompleks, seperti ketidakstabilan ketersediaan rumput laut yang menyebabkan ketidakmampuan dalam memenuhi kebutuhan pelanggan. Kualitas yang buruk dapat berdampak negatif pada penurunan kepuasan pelanggan jangka panjang. Fluktuasi harga rumput laut juga sangat mempengaruhi profitabilitas yang mengakibatkan hilangnya keuntungan. Penelitian ini menambah pengetahuan pentingnya pengelolaan persediaan bahan baku yang diproduksi untuk menciptakan efisiensi dalam manajemen rantai pasok karaginan dengan membangun kawasan sentra produksi untuk mewujudkan pertanian berkelanjutan.

Pengembangan kawasan sentra produksi karaginan berbasis manajemen rantai pasok agroindustri rumput laut selaras dengan prinsip ekonomi biru yang mendorong pemanfaatan sumber daya laut secara berkelanjutan, meningkatkan kesejahteraan masyarakat pesisir, serta menjaga kelestarian lingkungan. Dengan dukungan teknologi, kebijakan yang tepat, dan partisipasi masyarakat lokal, kawasan ini bisa menjadi contoh industri berbasis sumber daya laut dapat berkembang tanpa merusak ekosistem, sekaligus memperkuat posisi Indonesia sebagai pemain utama dalam industri karaginan global.

1.2 Rumusan Masalah

Indonesia saat ini menjadi produsen rumput laut terbesar kedua di dunia setelah Cina. Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP, 2021) mencatat adanya peningkatan ekspor rumput laut kering di awal 2021 dengan total volume ekspornya

mencapai 500 ton, Angka ini hampir setengah volume ekspor selama tahun 2020 yaitu 1.149,92 ton. Permintaan global untuk rumput laut semakin meningkat karena pengembangan produk baru menggunakan rumput laut. Pengembangan produk baru didorong oleh industri makanan, kosmetik, dan biofarmasi yang berkembang pesat.

Stabilitas dan kualitas produksi di hulu menurutnya menjadi penopang tumbuhnya industri hilir rumput laut. Pada tahun 2022, budidaya rumput laut Indonesia menghasilkan 9,23 juta ton yang didominasi varian *Cottonii* sebagai bahan karaginan. disusul jenis rumput laut *Sargassum*, *Gracilaria*, *Haliminea*, dan *Gelidium amanzii*. Rumput laut sebagai sumber pangan alternatif, industri biofarmasi dan kosmetik, pengganti plastik yang ramah lingkungan, dan penangkapan karbon (KKP, 2024).

Produksi rumput laut diekspor dalam bentuk *raw material* yang nilai tambahnya belum dinikmati oleh pembudidaya, produsen, pemerintah daerah dan *stakeholders* lainnya. Pengembangan agroindustri rumput laut mempunyai nilai strategis dari hulu sampai hilir. Permintaan karaginan sebagai bahan baku, khususnya untuk industri pangan semakin meningkat sehingga permintaan ini semakin menekankan pentingnya pasokan rumput laut (Aramyan *et al*. 2006; Aramyan *et al*. 2007). Indonesia merupakan salah satu produsen utama rumput laut dunia jenis *Eucheuma*, separuh dari kebutuhan rumput laut dunia dipenuhi oleh rumput laut dari Indonesia. Kebutuhan dunia untuk rumput laut jenis *Eucheuma* sebagai bahan baku karaginan sebesar 236.000 ton kering per tahun dan sekitar 145.000 ton dipenuhi oleh Indonesia dengan tren permintaan dalam bentuk karaginan terpenuhi hanya 4,49% (Kementerian Perindustrian, 2021; Ditjen PDS Logistik, 2021).

Gangguan rantai pasok tidak hanya mengakibatkan kerugian finansial tetapi juga kerugian non finansial masalah seperti penurunan kualitas, reputasi, dan kredibilitas. Kegagalan mengelola rantai pasok menciptakan konflik di antara para pemangku kepentingan perusahaan seperti investor, manajemen, karyawan, pemasok, dan pelanggan. Manajemen rantai pasok merupakan bagian penting dari industri rumput laut, gangguan yang muncul sepanjang rantai pasok rumput laut, serta saling ketergantungan harus dikelola dengan baik. Jika ada gangguan di salah

satu bagian rantai pasok, maka akan berdampak pada seluruh rantai, di masa depan, gangguan akan meningkat dalam rantai pasok agri-pangan, yang membutuhkan manajemen yang baik untuk menghadapi kondisi yang kompleks dan dinamis. Solusi jangka panjang untuk menciptakan industri rumput laut yang berkelanjutan yang memperhatikan masalah ekonomi, lingkungan, dan sosial dengan membangun kawasan sentra produksi bahan baku untuk produk turunan rumput laut.

Beberapa permasalahan agroindustri rumput laut terkait dengan: (1) kualitas rumput laut yang dihasilkan pembudidaya umumnya masih rendah, belum menghasilkan produk setengah jadi (karaginan) yang sesuai dengan standar mutu internasional (Elizabeth, 2010; Espaldon *et al*., 2010; Rebours *et al*., 2014; Dentalia, 2014; Nuryadi *et al*., 2017; Hidayat dan Purnami, 2019; Mirera *et al*., 2020); (2) Karakteristik spesifik dari produk pertanian pangan berkontribusi pada risiko rantai pasok (Wibowo, 2007; Wibowo, 2011; Mulyati, 2015); (3) ketidakstabilan ketersediaan rumput laut menyebabkan tidak terpenuhi untuk memenuhi kebutuhan pelanggan (Wibowo, 2009; Hasibuan, 2015; Hikmah, 2015; Khaldun, 2017); (4) Volatilitas harga rumput laut juga sangat mempengaruhi profitabilitas perubahan harga sulit untuk ditransfer ke pelanggan, yang mengakibatkan hilangnya keuntungan. Industri pengolahan tidak mendapatkan jaminan pasokan bahan baku yang tepat jumlah, mutu, waktu dan harga (Yulisti *et.al* 2012; Yulisti *et al*., 2017; Balina *et al* 2017; Stévant *et al* 2017); (4) belum adanya strategi untuk meningkatkan kualitas rumput laut sebagai bahan baku produk turunan berupa karaginan (Wibowo, 2011; Anwar, 2013; Farida *et al*, 2014; Santoso *et.al*, 2015; Fajariyah dan Eko, 2015).

Hasil-hasil penelitian sebelumnya telah menunjukkan ragam kendala pada agroindustri rumput laut. Hal ini menunjukkan adanya ancaman terhadap keberlanjutan agroindustri rumput laut. Penelitian yang telah dilakukan hanya memberikan jawaban bersifat parsial, berkisar tentang budidaya rumput laut, kelayakan usaha, industri rumput laut. Sedangkan untuk keberlanjutan agroindustri rumput laut memerlukan strategi yang komprehensif. Pengelolaan manajemen rantai pasok yang menjangkau hulu hingga hilirisasi merupakan strategi pembangunan yang keberlanjutan. Pengelolaan manajemen rantai pasok akan

menghasilkan model pemecahan masalah bagaimana meningkatkan bahan baku rumput laut sebagai produk turunan berupa karaginan yang sesuai standar mutu internasional dan peningkatan produksinya melalui pengembangan kawasan sentra produksi. Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap upaya-upaya pengembangan agroindustri rumput laut berkelanjutan dengan sistem penyerasian antara penyediaan bahan baku karaginan, sumberdaya manusia, permodalan, hukum, kelembagaan dan sistem pemasaran.

Permasalahan di atas menjadi gambaran masalah utama penelitian ini, yakni mengapa belum memadai kualitas dan kuantitas bahan baku industri rumput laut berupa karaginan. Rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengelolaan persediaan bahan baku karaginan berbasis manajemen rantai pasok pada agroindustri rumput laut?
2. Bagaimana membangun kawasan sentra produksi untuk menjamin persediaan bahan baku karaginan berbasis manajemen rantai pasok?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan model untuk membangun kawasan sentra produksi rumput laut dalam mendukung manajemen rantai pasok karaginan. Secara rinci tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis pengelolaan persediaan rumput laut sebagai bahan baku karaginan.
2. Membangun model kawasan sentra produksi karaginan berbasis manajemen rantai pasok.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini fokus kepada pengembangan kawasan sentra produksi untuk bahan baku karaginan sebagai produk turunan rumput laut yang digunakan dalam industri makanan, kosmetik, dan farmasi di wilayah sentra produksi utama di Indonesia.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan tentang pengembangan wilayah terutama kawasan sentra

produksi karaginan untuk mendukung manajemen rantai pasok agroindustri rumput laut. Manfaat penelitian tersebut, antara lain:

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang pengembangan kawasan sentra produksi karaginan dan manajemen rantai pasok agroindustri rumput laut.
2. Memberikan model pengembangan kawasan sentra produksi karaginan dalam mendukung pengelolaan persediaan bahan baku yang dapat digunakan oleh pembudidaya, pengolah, dan pelaku industri rumput laut untuk meningkatkan efisiensi rantai pasok, kualitas bahan baku, dan nilai tambah produk.
3. Hasil penelitian dapat menjadi dasar bagi pemerintah dalam merumuskan kebijakan yang mendukung pembangunan industri rumput laut berkelanjutan, penguatan kawasan sentra produksi karaginan, dan peningkatan daya saing produk karaginan nasional di pasar global.
4. Penelitian ini berpotensi meningkatkan kesejahteraan masyarakat pesisir melalui peningkatan pendapatan dan lapangan kerja, sekaligus menjaga kelestarian lingkungan laut dan pesisir secara berkelanjutan melalui kawasan sentra produksi karaginan.

1.6 Kebaharuan Penelitian (*Novelty*)

Novelty dari penelitian ini adalah memperkaya konsep pengembangan kawasan agroindustri dengan menggunakan manajemen rantai pasok melalui pengelolaan ketersediaan bahan baku dan keterlibatan berbagai pihak, mengembangkan model pengembangan kawasan sentra produksi bahan baku yang terintegrasi dengan manajemen rantai pasok, dan menyediakan pendekatan yang lebih komprehensif dalam perencanaan rantai pasok berbasis agroindustri untuk menjamin ketersediaan bahan baku secara berkelanjutan. *Output* yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah model pengembangan kawasan sentra produksi karaginan berbasis manajemen rantai pasok agroindustri rumput laut. *Novelty* dari penelitian ini terletak pada penggabungan konsep pengembangan kawasan agroindustri dengan pendekatan manajemen rantai pasok (*supply chain management*), yang difokuskan pada ketersediaan bahan baku berkelanjutan dan keterlibatan multi-stakeholder.

Konsep ini dihubungkan dengan prinsip ekonomi biru, kebaharuan penelitian ini semakin memperkuat arah pembangunan yang tidak hanya efisien secara ekonomi tetapi juga berkelanjutan secara lingkungan dan sosial, seperti; (1) memperkaya konsep pengembangan kawasan agroindustri dengan manajemen rantai pasok, penelitian ini memperkenalkan cara baru dalam mengelola kawasan agroindustri dengan mengintegrasikan prinsip ekonomi biru. Pengembangan kawasan agroindustri hanya fokus pada aspek produksi dan efisiensi ekonomi. Namun, dengan manajemen rantai pasok dapat menjamin ketersediaan bahan baku rumput laut melalui praktik budidaya yang berkelanjutan dan ramah lingkungan, efisiensi distribusi diperbaiki tanpa mengorbankan kelestarian ekosistem laut dengan penggunaan teknologi logistik hijau yang minim jejak karbon. (2) pengembangan model kawasan sentra produksi yang terintegrasi, penelitian ini mengembangkan model kawasan sentra produksi karaginan yang terintegrasi dengan manajemen rantai pasok, tidak hanya aspek produksi dan distribusi yang diperhatikan, namun aspek lingkungan (pengelolaan limbah dari proses ekstraksi karaginan agar tidak mencemari laut, menjaga keseimbangan ekosistem pesisir), aspek sosial (keterlibatan aktif komunitas pesisir dalam rantai pasok, sehingga mereka mendapatkan manfaat langsung dari pengembangan kawasan). (3) pendekatan komprehensif dalam perencanaan rantai pasok berbasis agroindustri dengan menyediakan pendekatan yang lebih komprehensif, penelitian ini tidak hanya melihat rantai pasok dari sudut pandang ekonomi, namun mengintegrasikan; dimensi keberlanjutan lingkungan (memastikan budidaya rumput laut dilakukan dengan teknik yang mendukung ekosistem laut, seperti rotasi tanam dan penggunaan varietas tahan iklim), dimensi keberlanjutan sosial (memastikan bahwa seluruh pelaku dalam rantai pasok, terutama petani rumput laut, mendapatkan keuntungan yang adil dan akses ke pasar yang lebih luas). (4) Output penelitian berupa model pengembangan kawasan sentra produksi karaginan yang berbasis manajemen rantai pasok agroindustri mendukung visi ekonomi biru dengan; meningkatkan nilai tambah lokal (karaginan tidak hanya diekspor sebagai bahan mentah tetapi diolah secara lokal, memperkuat ekonomi masyarakat pesisir), mengelola risiko lingkungan (rantai pasok dirancang untuk meminimalkan risiko lingkungan, seperti pencemaran laut atau eksploitasi berlebihan), mendorong

inovasi berkelanjutan (menggunakan teknologi informasi untuk memastikan transparansi dalam rantai pasok dan memantau keberlanjutan praktik produksi).

Penelitian ini memiliki sejumlah kebaharuan yang memberikan kontribusi ilmiah maupun praktis dalam pengembangan kawasan sentra produksi rumput laut. Kebaharuan tersebut terletak pada pendekatan yang holistik dan integratif, yang menggabungkan konsep manajemen rantai pasok dengan prinsip-prinsip keberlanjutan dalam pengembangan kawasan sentra produksi karaginan. Kebaharuan penelitian ini, yaitu:

1. Pengembangan model kawasan sentra produksi karaginan terintegrasi, model yang dikembangkan mencakup aspek produksi, distribusi, dan mengintegrasikan dimensi lingkungan (pengelolaan limbah dan konservasi ekosistem pesisir) serta dimensi sosial (partisipasi masyarakat pesisir dalam rantai pasok).
2. Pendekatan rantai pasok yang selaras dengan tujuan ekonomi biru, pendekatan holistik yang menyeimbangkan efisiensi ekonomi, keberlanjutan lingkungan, dan kesejahteraan sosial.
3. *Blueprint* pengembangan kawasan industri karaginan berkelanjutan, model yang dihasilkan dari penelitian ini berpotensi menjadi *blueprint* nasional bagi pengembangan kawasan sentra produksi karaginan yang efisien, berkelanjutan, dan berdaya saing tinggi di pasar Internasional.

Dengan mengintegrasikan manajemen rantai pasok dan prinsip ekonomi biru, penelitian ini memberikan pendekatan baru yang holistik dalam pengembangan kawasan sentra produksi rumput laut terutama produk turunan karaginan. Pendekatan ini tidak hanya menekankan efisiensi dalam produksi dan distribusi, tetapi juga mengutamakan keberlanjutan lingkungan melalui praktik budidaya ramah lingkungan dan pengelolaan limbah yang bertanggung jawab, serta inklusivitas sosial melalui pemberdayaan masyarakat pesisir dalam seluruh mata rantai pasok. Model yang dihasilkan diharapkan menjadi rujukan konseptual dan praktis bagi pengembangan industri karaginan yang adaptif terhadap tantangan perubahan iklim, meningkatkan nilai tambah lokal, serta memperkuat daya saing produk rumput laut Indonesia di pasar global secara berkelanjutan.

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK
KEDJAJAAN
BANGSA