

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/318827863>

MODEL PENGEMBANGAN MINAPOLITAN BERBASIS BUDIDAYA LAUT DI KECAMATAN SEMAU

Conference Paper · October 2013

CITATIONS

2

READS

833

1 author:



Chaterina Agusta Paulus

Universitas Nusa Cendana

35 PUBLICATIONS 72 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Economic Optimization and Acceleration Through Development of Business Diversification Model Based Rural Innovation and Business Incubator in Supporting "Nawacita" of the Border Area in Belu Regency [View project](#)



International Research Collaboration and Scientific Publication: Bio-Chemist and Genetic Study of Red Algae *Kappaphycus* spp. and *Euचेuma* spp. Farmed in East Nusa Tenggara Waters in Relation to Strain Selection Against Ice-Ice Disease [View project](#)

MODEL PENGEMBANGAN MINAPOLITAN BERBASIS BUDIDAYA LAUT DI KECAMATAN SEMAU

Chaterina Agusta Paulus
Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana Kupang
Jl Adisucipto, Penfui Kupang

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membangun model pengembangan minapolitan berbasis budidaya rumput laut di Kecamatan Semau dalam rangka meningkatkan pembangunan ekonomi daerah melalui potensi budidaya rumput laut, sehingga dapat meningkatkan daya saing secara berkesinambungan dalam menembus pasar. Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Maret sampai dengan Bulan Juli 2011 di Kecamatan Semau. Metode analisis data yang digunakan adalah sistem dinamik dengan bantuan perangkat lunak *Powersim Constructor Ver. 2.5*. Model dinamik yang dibangun terdiri atas tiga sub model yang mewakili dimensi ekologi, ekonomi, dan sosial yaitu (1) sub model lahan minapolitan, (2) sub model budidaya laut, dan (3) sub model industri pengolahan rumput laut. Simulasi data untuk model ini disusun untuk jangka waktu 30 tahun (jangka panjang). Hasil model dinamis menunjukkan bahwa peluang kegiatan ekstensifikasi masih besar dengan mempertimbangkan lahan untuk kebun pembibitan; apabila laju pertumbuhan lahan budidaya 10% setiap tahun, lahan budidaya eksisting (tahun 2007) adalah 1,21 km² maka lahan budidaya yang terpakai sampai pada tahun 2037 baru mencapai 3,41 km² dari 5,94 km² total lahan budidaya yang tersedia di Kecamatan Semau. Dari tiga alternatif skenario yang ada, peningkatan usaha budidaya laut yang menguntungkan di Kecamatan Semau berada pada skenario optimis dengan asumsi laju pertumbuhan lahan budidaya 10% per tahun, persen kematian rumput laut sebesar 5%, kenaikan berat mencapai 8 kali berat awal bibit, ada 6 siklus panen per tahun, harga jual kering Rp. 10.000.000,- per ton, dan 10% hasil panen untuk diolah sedangkan sisanya 90% langsung dijual tanpa diolah.

Kata kunci: Kecamatan Semau, sistem dinamis, budidaya laut, minapolitan

ABSTRACT

The research is aimed to develop a seaweed-culture-based Minapolitan in Semau Sub-regency in order to improve the local economic development. It will lead to the continuous increase of competitiveness to grab market. Conducted from March to July 2011 in Semau Sub-regency, the method of data analysis used was dynamic system using Powersim Constructor Ver. 2.5 software. The dynamic model developed in the research was consisted of 3 sub models that represented the ecological dimension, economic dimension and social dimension that are (1) sub model of Minapolitan land, (2) sub model of marine culture and (3) sub model of seaweed processing industry. The data simulation for this model is prepared for duration of 30 years (long term). The result of dynamic model shows that the opportunity of extensification activities is still ample by taking into consideration the area for seedling; if the growth rate of culture is 10% per annum and the existing culture area (in 2007) is 1,21 km², thus culture area that will be used by 2037 is 3,41 km² from the total of 5,94 km² of available area in Semau Sub-regency. From 3 scenarios, marine culture improvement in Semau Sub-regency is in optimist scenario with assumption of culture area growth rate of 10% per year and the death of seaweed is 5%, weight increase rate reaches 8 times compare to the seedlings, 6 harvest cycles with dry weight price of Rp. 10,000,000 per tonne and 10% of harvested seaweed is for further processing while 90 others are for selling as raw commodities.

Keywords : Semau Sub-regency, system dynamic, mariculture, minapolitan

PENDAHULUAN

Produksi budidaya laut Nusa Tenggara Timur menempati peringkat pertama nasional, dari total produksi perikanan nasional dengan volume produksi terbesar mencapai 504.709 ton (DKP, 2009). Komoditi rumput laut saat ini menjadi primadona pengembangan budidaya laut di Kabupaten Kupang, karena mampu memberikan nilai tambah bagi peningkatan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat pesisir baik untuk pembudidaya rumput laut atau nelayan sambilan maupun pelaku usaha perikanan seperti pengumpul hasil, distributor dan jasa transportasi laut.

Usaha budidaya rumput laut sampai saat ini lebih banyak digeluti oleh masyarakat pesisir di beberapa kecamatan seperti Kecamatan Kupang Barat, Semau, dan Sulamu. Wilayah-wilayah ini merupakan sentra produksi komoditi rumput laut. Produksi rumput laut juga mengalami peningkatan, dimana secara total mencapai sekitar 3.757,16 ton pada tahun 2007. Umumnya hasil produksinya diantarpulaukan ke Jakarta, Surabaya, Denpasar, dan Makassar. Pada saat ini usaha budidaya laut di Kabupaten Kupang terkendala oleh beberapa faktor antara lain kebun pembibitan rumput laut, sehingga pembudidaya sering mengalami kerugian dalam usaha budidaya rumput laut ini, apalagi dengan cara mejual hasil rumput laut kering langsung ke pengumpul. Oleh karena itu perlu adanya pendekatan dalam sistem manajemen kawasan budidaya dengan prinsip integrasi, efisiensi, kualitas, dan akselerasi. Namun, kegiatan budidaya laut ini memiliki dinamika dan permasalahan yang kompleks terkait kegiatan di wilayah daratan dan kegiatan budidaya itu sendiri akan berpengaruh terhadap kondisi biofisik dan daya dukung perairan, kondisi sosial ekonomi, kelembagaan, dan teknologi budidaya yang saling berhubungan membentuk sebuah sistem yang kompleks. Dinamika dan kompleksitas permasalahan yang dihadapi saat ini merupakan proses dinamis, disadari sebagai rangkaian kemungkinan kejadian yang diinginkan di masa datang, dan sangat tergantung dari kebijakan yang diambil saat ini. Oleh karena itu, sistem dinamik sangat cocok untuk menganalisis mekanisme, pola dan kecenderungan sistem budidaya laut yang menjamin keberkelanjutan berdasarkan analisis terhadap struktur dan perilaku sistem yang rumit, berubah cepat dan mengandung ketidakpastian.

Agar suatu sektor ekonomi dapat bertahan dan berkembang dalam situasi persaingan saat ini maka perlu memiliki daya saing yang tinggi. Strategi peningkatan sektor perikanan yang dipandang relatif tepat untuk meningkatkan daya saing adalah melalui pendekatan klaster (Daryanto, 2010). Strategi klaster menawarkan upaya pembangunan ekonomi yang lebih efektif dan komprehensif. Pendekatan klaster dalam pengembangan sumberdaya perikanan (selanjutnya disebut klaster minapolitan) dapat diartikan sebagai suatu bentuk pendekatan yang berupa pemusatan kegiatan perikanan di suatu lokasi tertentu. Upaya ini dilakukan guna meningkatkan efisiensi dan efektifitas dengan menurunkan komponen biaya dari hulu sampai hilir dalam produksi suatu komoditi. Dengan demikian penelitian ini bertujuan untuk membangun model pengembangan minapolitan berbasis budidaya rumput laut di Kabupaten Kupang agar dapat dijadikan rekomendasi kebijakan pembangunan di sektor kelautan dan perikanan Kabupaten Kupang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Maret sampai dengan Bulan Juli tahun 2011 di Kecamatan Semau. Metode pengumpulan data dalam penyusunan model pengembangan kawasan minapolitan di Kecamatan Semau dilakukan melalui diskusi, wawancara, kuisioner, dan survei lapangan dengan responden di wilayah studi yang terdiri dari berbagai pakar dan *stakeholder* yang terkait dengan kegiatan pengembangan kawasan minapolitan untuk pengumpulan data primer, dan beberapa kepustakaan serta dokumen dari beberapa instansi yang terkait dengan penelitian untuk pengumpulan data sekunder. Metode analisis data yang digunakan adalah sistem dinamik dengan bantuan *software Powersim Constructor Ver. 2.5*. Model dinamik yang dibangun terdiri atas tiga sub model yang mewakili dimensi ekologi, ekonomi, dan sosial yaitu (1) sub model lahan minapolitan, (2) sub model budidaya laut, dan (3) sub model industri pengolahan rumput laut. Simulasi data untuk model ini disusun untuk jangka waktu 30 tahun (jangka panjang).

Dalam uji validasi kinerja, dapat digunakan satu atau beberapa komponen (variabel) baik pada komponen utama (*main model*) maupun komponen yang terkait (*co-model*) (Barlas, 1996). Dalam penelitian ini digunakan uji validasi kinerja AME dengan menggunakan data aktual pertumbuhan jumlah penduduk periode tiga tahunan yaitu tahun 2007 sampai tahun 2009. Uji ini

dapat dilakukan dengan menggunakan uji statistik seperti uji penyimpangan antara nilai rata-rata simulasi terhadap aktual (*Absolute Means Error = AME*) dan uji penyimpangan nilai variasi simulasi terhadap aktual (*Absolute Variation Error = AVE*), dengan batas penyimpangan yang dapat diterima maksimal 10%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Simulasi Model Pengembangan Kawasan Minapolitan

Model dinamik pengembangan kawasan minapolitan di wilayah Kabupaten Kupang dibangun melalui logika hubungan antara komponen yang terkait dan interaksinya. Komponen-komponen yang terkait adalah pertumbuhan penduduk, luas lahan kawasan minapolitan, luas lahan permukiman, luas lahan industri, luas lahan budidaya, produksi dan keuntungan usaha nelayan, pendapatan pemanfaatan industri, biaya industri pengolahan, keuntungan, dan sumbangan pengembangan minapolitan terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Kecamatan Semau. Beberapa data awal dan asumsi yang digunakan dalam pemodelan ini antara lain :

1. Simulasi model minapolitan berbasis budidaya laut ini merupakan simulasi dari kecamatan pesisir di Kabupaten Kupang yaitu Kecamatan Semau. Luas lahan minapolitan terdiri atas dua lahan yaitu lahan minapolitan darat dan lahan minapolitan laut.
2. Jumlah penduduk Kecamatan Semau sebanyak 6.230 jiwa pada tahun 2007 (BPS Kabupaten Kupang, 2008). Pertumbuhan penduduk di Kabupaten Kupang lebih banyak dipengaruhi oleh faktor kelahiran dan kematian, namun saat ini faktor perpindahan penduduk juga mempunyai pengaruh yang cukup besar. Luas lahan perairan untuk pengembangan minapolitan budidaya laut sekitar 689,22 ha untuk Kecamatan Semau.
3. Komoditas budidaya yang dimodelkan meliputi komoditas rumput laut yang merupakan komoditas unggulan di lokasi studi.
4. Hasil rumput laut akan diolah menjadi dodol dan pilus. Untuk mengolah tersebut dibutuhkan industri pengolahan dengan tenaga kerja. Pembudidaya rumput laut tahun 2007 di Kecamatan Semau sejumlah 995 jiwa.
5. Lahan budidaya adalah lahan dengan kelas sangat sesuai, sedangkan untuk lahan dengan kelas sesuai dan tidak sesuai dipakai sebagai lahan konservasi.
6. Sumbangan pengembangan minapolitan terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Kabupaten Kupang dihitung dari PDRB perikanan budidaya yang meliputi komoditas rumput laut jual kering dan rumput laut olahan.

Sub Model Pengembangan Lahan Minapolitan

Komponen-komponen yang saling berhubungan dan memberikan pengaruh pada sub model pengembangan lahan minapolitan adalah lahan budidaya, lahan industri, dan lahan permukiman. Lahan minapolitan terdiri atas lahan minapolitan darat dan lahan minapolitan laut. Simulasi model dinamik alokasi penggunaan lahan Kecamatan Semau berawal dari luas lahan darat 143,42 km² dan 6,89 km² lahan di laut. Di lahan minapolitan laut digunakan untuk lahan budidaya rumput laut 5,94 km² (diambil dari kelas kesesuaian sangat sesuai). Sedangkan untuk kondisi eksisting luas lahan budidaya adalah 1,21 km². Laju pengurangan dari alokasi fasilitas budidaya sebesar 2% per tahun dan laju pertumbuhan lahan budidaya rumput laut sebesar 10%. Jumlah penduduk eksisting (tahun 2007) sebanyak 6.280 jiwa dengan tingkat kelahiran 1,13%, tingkat kematian 0,53%, imigrasi 1,84% dan emigrasi 1,04%. Asumsi pemakaian lahan pemukiman per jiwa sebesar 20 m² (2.10⁻⁵ km²). Lahan industri pengolahan di tahun 2007 belum tersedia. Berdasarkan asumsi-asumsi ini dihasilkan simulasi model penggunaan lahan di kawasan minapolitan Kecamatan Semau seperti pada Tabel 1.

Alokasi penggunaan lahan kawasan minapolitan budidaya rumput laut Kecamatan Semau dari Tabel 1 menunjukkan terjadi penambahan luas lahan budidaya rumput laut dari 1,21 km² pada tahun 2007 menjadi 3,41 km² pada tahun 2022 dengan laju pertumbuhan luas sebesar 15% per tahun. Demikian pula yang terjadi pada luas lahan permukiman, pada tahun 2007 luas lahan sebesar 0,13 km² naik menjadi 4,77 km² pada tahun 2037. Sementara luas lahan industri pengolahan rumput laut naik menjadi 1,94 km² di tahun 2037. Dengan asumsi pertumbuhan pemanfaatan lahan

budidaya 10% per tahun, maka pada tahun 2037 pemanfaatan lahan belum terpakai secara keseluruhan dari total alokasi penggunaan lahan budidaya sebesar 5,94 km². Hal ini memungkinkan untuk dilakukannya kegiatan ekstensifikasi dalam rangka meningkatkan produksi rumput laut di Kecamatan Semau. Apabila simulasi ini dilakukan untuk jangka waktu 30 tahun dengan asumsi laju pertambahan pemanfaatan lahan budidaya sebesar 20%, maka pada tahun 2034 luas lahan budidaya rumput laut akan maksimal dibudidayakan dengan luas 5,94 km² dengan jumlah petakan rumput laut sebesar 1.930 unit dan lahan industri rumah tangga membutuhkan luas industri 2,65 km².

Tabel 1. Simulasi Perkembangan Lahan Rumput Laut (km²) di Kecamatan Semau

Tahun	PDDK	L Permukiman	L Budidaya	jlh petakan
2007	6,280	0.126	1.21	403
2008	6,368	0.251	1.31	436
2009	6,457	0.379	1.40	467
2010	6,547	0.508	1.49	498
2011	6,639	0.639	1.59	529
2012	6,732	0.771	1.68	558
2013	6,826	0.906	1.76	588
2014	6,922	1.04	1.85	616
2015	7,019	1.18	1.93	644
2016	7,117	1.32	2.01	672
2017	7,217	1.46	2.10	698
2018	7,318	1.61	2.17	725
2019	7,420	1.75	2.25	751
2020	7,524	1.90	2.33	776
2021	7,629	2.05	2.40	801
2022	7,736	2.21	2.48	825
2023	7,845	2.36	2.55	849
2024	7,954	2.52	2.62	872
2025	8,066	2.68	2.69	895
2026	8,179	2.84	2.75	918
2027	8,293	3.00	2.82	940
2028	8,409	3.17	2.88	961
2029	8,527	3.34	2.95	982
2030	8,646	3.51	3.01	1,003
2031	8,767	3.68	3.07	1,023
2032	8,890	3.85	3.13	1,043
2033	9,015	4.03	3.19	1,063
2034	9,141	4.21	3.24	1,082
2035	9,269	4.40	3.30	1,100
2036	9,399	4.58	3.36	1,119
2037	9,530	4.77	3.41	1,137

Dari tabel simulasi perkembangan pemanfaatan lahan minapolitan rumput laut di Kecamatan Semau, dapat disimpulkan bahwa perkembangan luas lahan budidaya dan industri disebabkan oleh peningkatan kebutuhan lahan sebagai akibat dari pertumbuhan budidaya rumput laut, sedangkan peningkatan lahan permukiman sebagai akibat dari pertumbuhan penduduk. Selanjutnya jumlah penduduk dipengaruhi oleh pertambahan penduduk secara alami yaitu kelahiran dan kematian, serta perpindahan penduduk yaitu emigrasi dan imigrasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertambahan penduduk di Kecamatan Semau lebih besar dilihat dari tingkat imigrasi (penduduk yang datang) dan tingkat kelahiran, dibandingkan dengan tingkat emigrasi (penduduk yang pindah) dan tingkat kematian penduduk. Pada tahun 2007, penduduk Kecamatan Semau berjumlah 6.280 jiwa meningkat menjadi 9,530 jiwa pada tahun 2037 dengan laju kelahiran penduduk 1,13%, kematian 0,53%, imigrasi 1,84% dan emigrasi 1,04% per tahun.

Sub Model Budidaya Rumput Laut di Kawasan Minapolitan

Tabel 2 menyajikan hasil simulasi lahan budidaya (km²), jumlah petakan (unit), kebutuhan bibit (ton), panen kering (ton), pengeluaran, penerimaan dan keuntungan (Rp.) usaha budidaya rumput laut di Kecamatan Semau tahun 2007-2037. Dengan asumsi laju pertumbuhan lahan budidaya 10% dan perhitungan produksi budidaya yang telah dibuat, pada tahun 2037 didapatkan peningkatan hasil panen kering rumput laut sebesar 10.707 ton dari 3.799 ton pada tahun 2007. Untuk mendapatkan 3.799 ton rumput laut kering pada tahun 2007 dibutuhkan bibit rumput laut sebesar 968 ton yang akan ditanam pada luas lahan budidaya 1,21 km² dengan petakan rumput laut berjumlah 403 unit. Dari hasil simulasi, keuntungan usaha budidaya rumput laut ini mengalami peningkatan dari Rp. 10.926.009.600 pada tahun 2007 menjadi Rp. 30.790.180.359 pada tahun 2037. Dilihat dari keuntungan yang diperoleh jika hasil panen rumput laut kering terjual semuanya tanpa diolah terlebih dahulu dapat meningkatkan pendapatan para pembudidaya rumput laut di Kecamatan Semau.

Tabel 2. Simulasi Lahan Budidaya (km²), Jumlah Petakan (unit), Kebutuhan Bibit (ton), Panen Kering (ton), Pengeluaran, Penerimaan dan Keuntungan (rp) Usaha Budidaya Rumput Laut di Kecamatan Semau Tahun 2007-2037

Tahun	L. Budidaya	Jlh petakan	kebutuhan bibit	panen kering	pengeluaran BD Rp	Penerimaan BD Rp	Keuntungan BD
2007	1.21	403	968	3,799	27,067,990,400	37,994,000,000	10,926,009,600
2008	1.31	436	1,045	4,103	29,233,429,632	41,033,520,000	11,800,090,368
2009	1.40	467	1,121	4,401	31,355,560,079	44,012,249,600	12,656,689,521
2010	1.49	498	1,196	4,693	33,435,247,918	46,931,404,608	13,496,156,690
2011	1.59	529	1,269	4,979	35,473,341,999	49,792,176,516	14,318,834,516
2012	1.68	558	1,340	5,260	37,470,674,199	52,595,732,986	15,125,058,786
2013	1.76	588	1,410	5,534	39,428,059,755	55,343,218,326	15,915,158,570
2014	1.85	616	1,479	5,804	41,346,297,600	58,035,753,959	16,689,456,359
2015	1.93	644	1,546	6,067	43,226,170,688	60,674,438,880	17,448,268,192
2016	2.01	672	1,612	6,326	45,068,446,315	63,260,350,103	18,191,903,788
2017	2.10	698	1,676	6,579	46,873,876,428	65,794,543,100	18,920,666,672
2018	2.17	725	1,740	6,828	48,643,197,940	68,278,052,238	19,634,854,299
2019	2.25	751	1,802	7,071	50,377,133,021	70,711,891,194	20,334,758,173
2020	2.33	776	1,862	7,310	52,076,389,400	73,097,053,370	21,020,663,969
2021	2.40	801	1,922	7,543	53,741,660,652	75,434,512,302	21,692,851,650
2022	2.48	825	1,980	7,773	55,373,626,479	77,725,222,056	22,351,595,577
2023	2.55	849	2,037	7,997	56,972,952,990	79,970,117,615	22,997,164,625
2024	2.62	872	2,094	8,217	58,540,292,970	82,170,115,263	23,629,822,293
2025	2.69	895	2,148	8,433	60,076,286,151	84,326,112,958	24,249,826,807
2026	2.75	918	2,202	8,644	61,581,559,468	86,438,990,699	24,857,431,231
2027	2.82	940	2,255	8,851	63,056,727,318	88,509,610,885	25,452,883,566
2028	2.88	961	2,307	9,054	64,502,391,812	90,538,818,667	26,036,426,855
2029	2.95	982	2,357	9,253	65,919,143,016	92,527,442,294	26,608,299,278
2030	3.01	1,003	2,407	9,448	67,307,559,195	94,476,293,448	27,168,734,252
2031	3.07	1,023	2,456	9,639	68,668,207,051	96,386,167,579	27,717,960,527
2032	3.13	1,043	2,503	9,826	70,001,641,950	98,257,844,227	28,256,202,277
2033	3.19	1,063	2,550	10,009	71,308,408,151	100,092,087,343	28,783,679,191
2034	3.24	1,082	2,596	10,189	72,589,039,028	101,889,645,596	29,300,606,567
2035	3.30	1,100	2,641	10,365	73,844,057,288	103,651,252,684	29,807,195,396
2036	3.36	1,119	2,685	10,538	75,073,975,182	105,377,627,630	30,303,652,448
2037	3.41	1,137	2,728	10,707	76,279,294,718	107,069,475,078	30,790,180,359

Peningkatan produksi usaha rumput laut ini akan berdampak pada peningkatan keuntungan usaha rumput laut yang diterima oleh pembudidaya. Hasil simulasi model dinamik menunjukkan peningkatan keuntungan usaha rumput laut mengikuti pertumbuhan yang cukup tajam dan membentuk pola pertumbuhan dari kurva sigmoid. Dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan menjual hasil panen rumput laut kering saja dapat meningkatkan pendapatan pembudidaya rumput laut di Kecamatan Semau, sehingga diperlukan suatu kontinuitas produksi rumput laut karena menguntungkan dan dapat menyejahterakan masyarakat sekitar pesisir. Namun perlu disadari bahwa peranan pemerintah sebagai regulator dan motivator sangat dibutuhkan dalam menjaga

kontinuitas produksi, sebagai contoh menjaga kestabilan harga dasar jual rumput laut sehingga pembudidaya memiliki posisi tawar yang tinggi dalam menentukan harga bukan tengkulak atau pengumpul.

Sub Model Pengembangan Industri Pengolahan Rumput Laut

Berbeda dengan sub model budidaya, pada pemodelan industri pengolahan ini hasil panen rumput laut tidak dijual seluruhnya melainkan dibagi 10% untuk diolah menjadi makanan dan sisanya 90% dijual kering tanpa diolah terlebih dahulu. Simulasi panen kering (ton), keuntungan jual kering, dodol dan pilus (Rp.) dari industri pengolahan rumput laut di Kecamatan Semau Tahun 2007-2037 disajikan pada Tabel 3. Hasil simulasi menunjukkan bahwa dari hasil panen kering 3.779 ton pada tahun 2007 didapatkan PDRB sebesar Rp. 33.427.311.170 dari hasil penjualan 90% rumput laut kering dan 10% hasil olahan dodol dan pilus. Peningkatan industri rumput laut olahan dodol meningkat dari Rp. 10.589.022.785 menjadi Rp. 29.840.530.378 pada tahun 2037 sedangkan untuk olahan pilus meningkat dari Rp. 8.689.322.785 menjadi Rp. 24.487.056.624 pada tahun 2037. PDRB Kecamatan Semau dari rumput laut mencapai Rp. 94.200.259.521 pada tahun 2037.

Peningkatan setiap komponen yang ada dalam sub model industri ini mengikuti pertumbuhan kurva sigmoid (*sigmoid curve*) sampai batas tertentu. Akibat keterbatasan lahan budidaya akan mengalami suatu titik kesetimbangan tertentu (*stable equilibrium*) dimana keuntungan dan peningkatan PDRB tidak dapat ditingkatkan lagi di kawasan minapolitan budidaya rumput laut ini. Dengan demikian, sub model pengolahan ini dapat dikatakan mengikuti pola (*archetype*) *limit to growth* dalam sistem dinamik.

Simulasi Skenario Model Pengembangan Kawasan Minapolitan

Model yang diskenariokan pada penggunaan lahan ini adalah lahan budidaya yang mengambil tempat di wilayah perairan Kecamatan Semau. Pada Gambar 1 terlihat bahwa perubahan tiga skenario dalam model ini menunjukkan perubahan yang berbeda-beda dimana perubahan yang lebih nyata terlihat dengan semakin bertambahnya tahun simulasi. Pada skenario optimis, peningkatan luas lahan budidaya sangat cepat sebagai akibat dari laju pertumbuhan sebesar 10% setiap tahun, sedangkan untuk skenario moderat dan pesimis masing-masing 5% dan 3%. Upaya pengurangan laju luas lahan budidaya terlihat pada skenario kedua dan ketiga. Gambaran skenario pada ketiga kecamatan terlihat memiliki kesamaan pola peningkatan luas lahan budidaya. Hasil skenario pertama (optimis) pada Kecamatan Semau, luas lahan budidaya terpakai sampai pada tahun 2037 meningkat menjadi 3,41 km² dari luas lahan eksisting seluas 1,21 km² pada tahun 2007, sedangkan pada skenario kedua (moderat) terjadi peningkatan penggunaan lahan yang lebih kecil dibandingkan pada skenario optimis yaitu mencapai 2,03 km², sementara pada skenario ketiga (pesimis) lahan budidaya yang digunakan sampai pada tahun 2037 baru mencapai 1,48 km².

Skenario produksi optimis memiliki persen kematian rumput laut sebesar 5%, kenaikan berat rumput laut sebesar 8 kali berat awal masa tanam, 6 kali siklus panen dalam 1 tahun, dan harga jual Rp. 10.000.000 per ton rumput laut kering. Skenario moderat dikondisikan laju kematian rumput laut sebesar 10% dengan kenaikan berat rumput laut 6 kali dari berat awal masa tanam dan harga jual rumput laut kering sebesar Rp. 9.000.000 per ton. Sedangkan skenario pesimis dikondisikan laju kematian rumput laut sebesar 15% dengan harga jual rumput laut kering Rp. 8.000.000 per ton dengan pertimbangan petani rumput laut memakai cara konvensional, tidak ada teknologi dan kondisi perairan hanya memungkinkan untuk panen 5 kali dalam setahun. Hasil skenario produksi rumput laut berupa rumput laut kering dapat dilihat pada Gambar 2.

Pada kondisi eksisting, panen rumput laut kering tahun 2007 sebesar 2.674 ton. Hasil skenario optimis pada Kecamatan Semau mengalami peningkatan produksi sebesar 15.208 ton pada tahun 2037 dari 5.397 ton pada tahun 2007, skenario moderat mengalami peningkatan produksi sebesar 6.390 ton pada tahun 2037 dari 3.799 ton pada tahun 2007, dan skenario pesimis mengalami peningkatan produksi sebesar 3.638 ton pada tahun 2037 dari 2.965 ton pada tahun 2007.

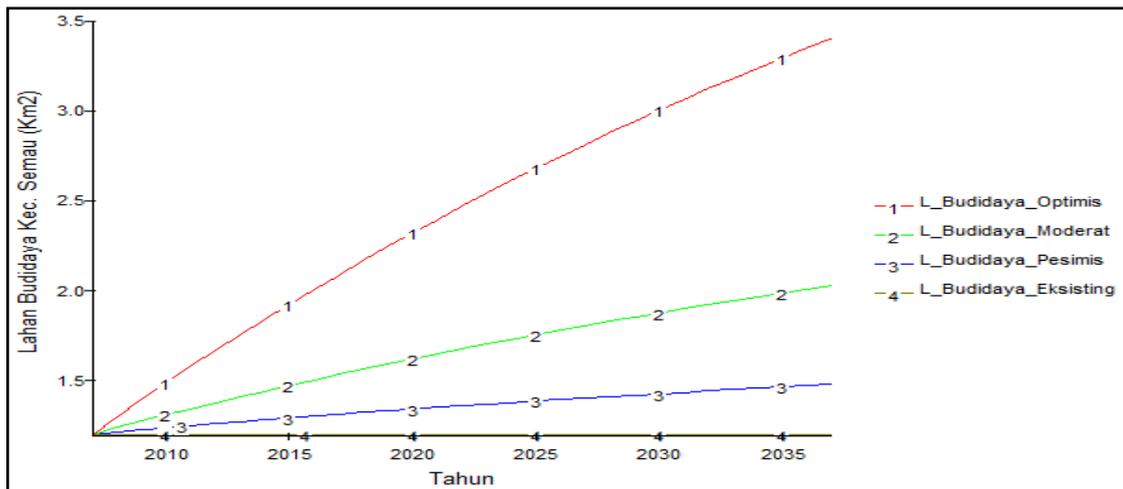
Tabel 3. Simulasi Panen Kering (ton), Keuntungan Jual Kering, Dodol dan Pilus (Rp.) dari Industri Pengolahan Rumput Laut di Kecamatan Semau Tahun 2007-2037

Tahun	Panen kering	Keuntungan jual kering	Keuntungan Dodol	Keuntungan Pillus	PDRB
2007	3,799	14,148,965,600	10,589,022,785	8,689,322,785	33,427,311,170
2008	4,103	15,280,882,848	11,436,144,608	9,384,468,608	36,101,496,064
2009	4,401	16,390,161,751	12,266,323,994	10,065,711,514	38,722,197,259
2010	4,693	17,477,255,076	13,079,899,793	10,733,329,562	41,290,484,431
2011	4,979	18,542,606,534	13,877,204,075	11,387,595,250	43,807,405,860
2012	5,260	19,586,650,964	14,658,562,272	12,028,775,623	46,273,988,859
2013	5,534	20,609,814,505	15,424,293,305	12,657,132,389	48,691,240,199
2014	5,804	21,612,514,774	16,174,709,718	13,272,922,020	51,060,146,512
2015	6,067	22,595,161,039	16,910,117,802	13,876,395,858	53,381,674,699
2016	6,326	23,558,154,378	17,630,817,724	14,467,800,219	55,656,772,322
2017	6,579	24,501,887,851	18,337,103,648	15,047,376,493	57,886,367,992
2018	6,828	25,426,746,654	19,029,263,854	15,615,361,242	60,071,371,750
2019	7,071	26,333,108,281	19,707,580,855	16,171,986,296	62,212,675,432
2020	7,310	27,221,342,675	20,372,331,517	16,717,478,848	64,311,153,040
2021	7,543	28,091,812,381	21,023,787,165	17,252,061,550	66,367,661,096
2022	7,773	28,944,872,694	21,662,213,700	17,775,952,597	68,383,038,991
2023	7,997	29,780,871,800	22,287,871,705	18,289,365,824	70,358,109,328
2024	8,217	30,600,150,924	22,901,016,549	18,792,510,786	72,293,678,259
2025	8,433	31,403,044,465	23,501,898,497	19,285,592,849	74,190,535,811
2026	8,644	32,189,880,136	24,090,762,805	19,768,813,270	76,049,456,212
2027	8,851	32,960,979,093	24,667,849,828	20,242,369,283	77,871,198,204
2028	9,054	33,716,656,072	25,233,395,109	20,706,454,176	79,656,505,357
2029	9,253	34,457,219,510	25,787,629,486	21,161,257,371	81,406,106,367
2030	9,448	35,182,971,680	26,330,779,175	21,606,964,502	83,120,715,357
2031	9,639	35,894,208,806	26,863,065,870	22,043,757,491	84,801,032,167
2032	9,826	36,591,221,190	27,384,706,831	22,471,814,619	86,447,742,640
2033	10,009	37,274,293,326	27,895,914,973	22,891,310,605	88,061,518,904
2034	10,189	37,943,704,020	28,396,898,952	23,302,416,672	89,643,019,643
2035	10,365	38,599,726,499	28,887,863,251	23,705,300,617	91,192,890,367
2036	10,538	39,242,628,529	29,369,008,265	24,100,126,883	92,711,763,677
2037	10,707	39,872,672,519	29,840,530,378	24,487,056,624	94,200,259,521

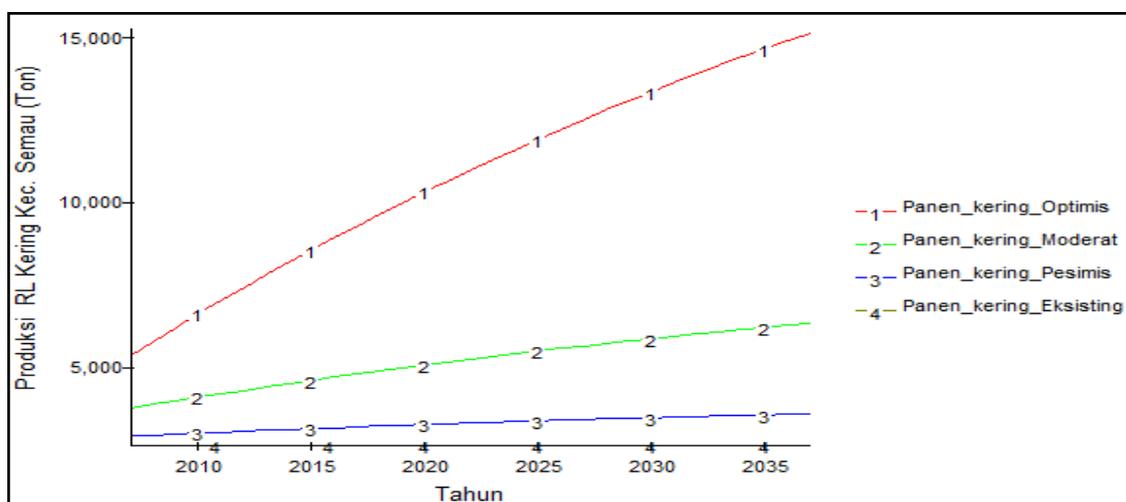
Semakin tinggi produksi rumput laut yang diperoleh pembudidaya dalam kegiatan usaha budidaya rumput laut, maka peluang untuk memperoleh keuntungan semakin besar pula. Skenario keuntungan merupakan hasil panen kering dari skenario produksi rumput laut sebelumnya. Adapun hasil simulasi skenario model keuntungan yang berasal dari hasil penjualan rumput laut kering dapat dilihat pada Gambar 3. Asumsi harga jual rumput laut dengan memakai harga yang berlaku saat mutu rumput laut baik yaitu Rp. 10.000 per kg rumput laut kering untuk skenario optimis, untuk skenario moderat sebesar Rp. 9.000 per kg dan Rp. 8.000 per kg (pesimis).

Pada kondisi eksisting, keuntungan budidaya rumput laut yang diterima oleh pembudidaya sebesar Rp. 112.933.333. Pada Kecamatan Semau dengan skenario optimis, pembudidaya/petani rumput laut memperoleh keuntungan sebesar Rp. 26.898.009.600 pada tahun 2007 dan akan meningkat menjadi Rp. 75.800.278.162 pada tahun 2037. Skenario moderat mendapatkan keuntungan pada tahun 2007 sebesar Rp. 7.126.609.600 yang akan meningkat menjadi Rp. 11.985.343.319 pada tahun 2037, sedangkan untuk skenario pesimis mendapatkan keuntungan yang jauh lebih sedikit dari kedua skenario sebelumnya, yaitu Rp. 1.159.341.333 pada tahun 2007 dan meningkat menjadi Rp. 1.422.810.741 pada tahun 2037.

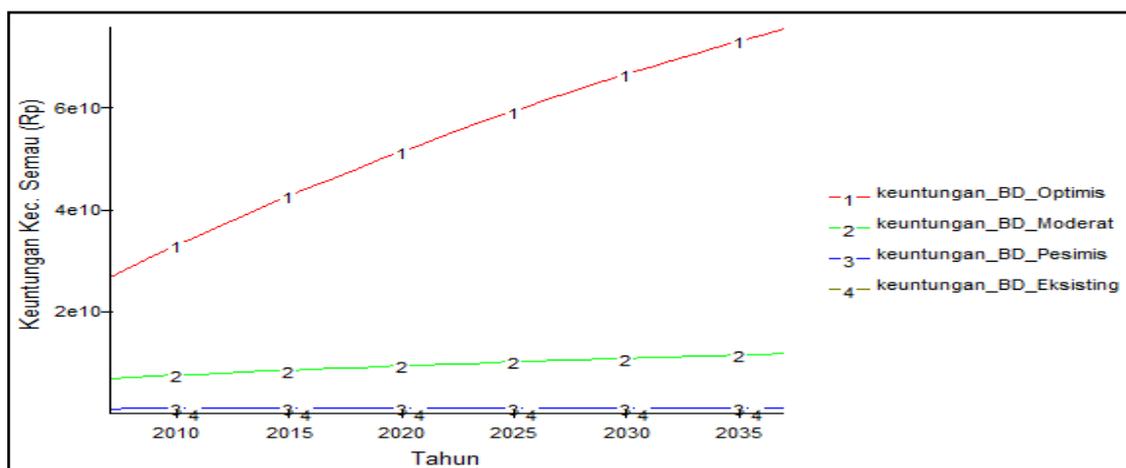
Peningkatan produksi rumput laut juga akan berpengaruh terhadap PDRB, untuk melihat perkembangan peningkatan PDRB yang berasal dari sektor perikanan budidaya rumput laut, dalam model ini juga dibuat skenario model yang dipengaruhi oleh jumlah (presentase) olahan rumput laut. Untuk skenario optimis rumput laut yang diolah menjadi dodol dan pilus sebesar 10% dari jumlah panen rumput laut kering, dengan kata lain 90% langsung dijual tanpa diolah; skenario moderat memakai 15% rumput laut untuk diolah menjadi dodol dan pilus dan 85% dijual tanpa diolah; dan skenario pesimis 20% diolah menjadi dodol dan pilus dan 80% dijual langsung tanpa diolah.



Gambar 1 Simulasi Skenario Perubahan Lahan Kecamatan Semau 2007 - 2037



Gambar 2 Simulasi Skenario Produksi Rumput Laut Kering 2007 - 2037

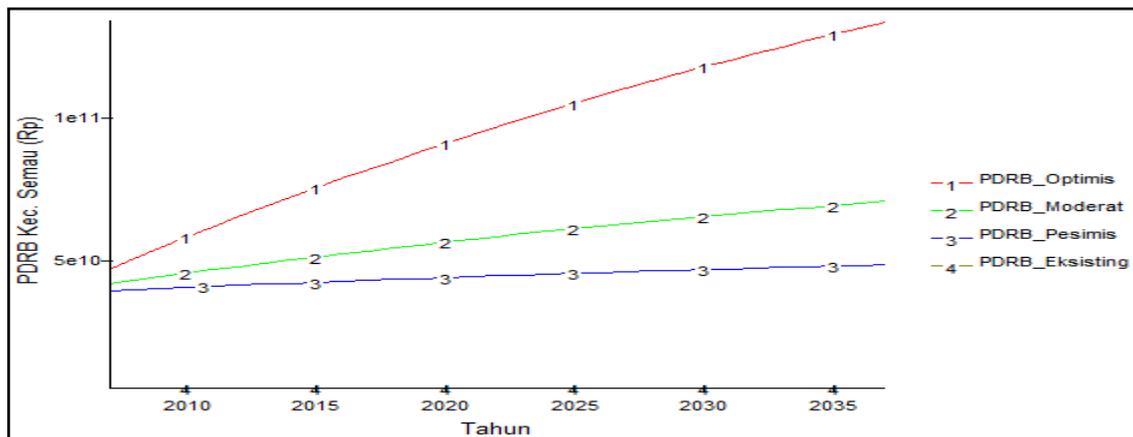


Gambar 3 Simulasi Skenario Keuntungan Usaha Rumput Laut 2007 - 2037

Pertimbangan yang diberikan adalah hasil panen rumput laut sebenarnya jika dijual langsung tanpa diolah pun sudah menguntungkan apalagi jika hasil rumput laut diolah terlebih dahulu. Berdasarkan pemikiran tersebut, pada skenario pesimis dikondisikan jumlah olahan rumput laut lebih besar daripada skenario moderat dan optimis. Terbukti bahwa skenario pesimis dapat mengimbangi posisi skenario moderat dalam kurva PDRB, apalagi jika jumlah rumput laut

diperbanyak untuk diolah. Hasil simulasi skenario model sumbangan PDRB dalam bentuk kurva dapat dilihat pada Gambar 4.

Hasil skenario optimis pada Kecamatan Semau adalah perolehan PDRB sebesar Rp. 47.479.556.630 pada tahun 2007 akan meningkat menjadi Rp. 133.800.368.618 pada tahun 2037. Skenario moderat mendapatkan PDRB tahun 2007 sebesar Rp. 42.280.430.311 akan meningkat menjadi Rp. 71.106.108.105 pada tahun 2037, sedangkan skenario pesimis mendapatkan PDRB sebesar Rp. 39.897.196.228 pada tahun 2007 dan akan meningkat menjadi Rp. 48.964.146.877 pada tahun 2037. Sedangkan pada kondisi eksisting, PDRB yang diterima dari usaha budidaya rumput laut sebesar Rp. 5.716.631.556.



Gambar 4 Simulasi Skenario Sumbangan PDRB Rumput Laut tahun 2007 - 2037

Uji Validasi Kinerja

Dalam penelitian ini digunakan uji validasi kinerja AME dengan menggunakan data aktual pertumbuhan jumlah penduduk periode tiga tahunan yaitu tahun 2007 sampai tahun 2009. Adapun jumlah penduduk aktual dan hasil simulasi di Kecamatan Semau seperti pada Tabel 4. Berdasarkan hasil perhitungan uji validasi kinerja pada model ini, diperoleh nilai AME dan AVE lebih kecil dari 10% yaitu sekitar 0,49% - 3,97% (AME) dan 1% - 7,77% (AVE), sehingga dapat disimpulkan bahwa model ini memiliki kinerja yang baik, relatif tepat dan dapat diterima secara ilmiah.

Tabel 4 Perbandingan Jumlah Penduduk Aktual dan Hasil Simulasi Model

No	Tahun	Jumlah Penduduk Kecamatan Semau (jiwa)	
		Aktual	Simulasi
1	2007	6.230	6.280
2	2008	6.430	6.368
3	2009	6.435	6.457

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil simulasi model dinamik dengan laju pertumbuhan lahan budidaya 10% setiap tahun, lahan budidaya eksisting (tahun 2007) adalah 1,21 km² maka lahan budidaya yang terpakai sampai pada tahun 2037 baru mencapai 3,41 km² dari 5,94 km² total lahan budidaya yang tersedia di Kecamatan Semau. Dengan demikian peluang kegiatan ekstensifikasi masih besar. Kegiatan ekstensifikasi lahan budidaya rumput laut inilah yang perlu didorong agar dapat mencapai hasil yang maksimal. Rekomendasi yang diberikan adalah skenario optimis, namun tidak menutup kemungkinan skenario moderat maupun pesimis dapat diterapkan karena hasil simulasi menunjukkan ketiga skenario sama-sama menguntungkan.

Untuk meningkatkan perubahan kinerja model maka skenario yang perlu dilakukan adalah skenario optimis dengan melakukan intervensi yang lebih besar terhadap variabel kunci yang berpengaruh dalam model seperti penambahan lahan budidaya rumput laut dengan mempertimbangkan alokasi lahan untuk kebun bibit rumput laut, hasil panen rumput laut sebaiknya

diolah terlebih dahulu sebelum dijual sehingga menambah pendapatan masyarakat sekitar, dan perlu adanya kerjasama yang baik antara *stakeholders*.

Meningkatkan produksi rumput laut di kawasan minapolitan dapat ditempuh dengan melalui ekstensifikasi sampai pada batas maksimal ketersediaan lahan budidaya rumput laut dan penggunaan teknologi yang ramah lingkungan seperti kantung karbon rumput laut dapat diterapkan agar mencapai produksi rumput laut yang maksimal.

Apabila tidak dilakukan perubahan sistem usaha budidaya rumput laut ini atau dengan kata lain tetap pada kondisi eksisting, maka usaha budidaya rumput laut di Kecamatan Semau tidak mengalami peningkatan dalam keuntungan usaha dan memungkinkan pendapatan masyarakat/pembudidaya dapat menurun.

DAFTAR PUSTAKA

- Barlas, Y. 1996. Formal Aspects of Model Validity and Validation of System Dynamics. System Dynamics Rev. 12 ([www. Albanyedu/cp/sds/sdcourses](http://www.Albanyedu/cp/sds/sdcourses)). Diakses tanggal 20 Februari 2010.
- [BPS] Badan Pusat Statistik Kabupaten Kupang. 2008. Kabupaten Kupang dalam Angka (*Kupang Regency in Figures*) 2008. Kupang. Nusa Tenggara Timur. 424hal.
- [DKP] Departemen Kelautan dan Perikanan. 2009. Indonesian Fisheries Book 2009. Departemen Kelautan dan Perikanan dan JICA. Jakarta.
- Daryanto, Arief. 2010. Minapolitan: Strategi Peningkatan Daya Saing Perikanan Berbasis Klaster. Artikel. Kolom dan Opini 01 Februari 2010. 1 Hal.
[http://www.trobos.com/show_article.php?]. Diakses tanggal 20 Februari 2010.