

STRATEGI KEBERLANJUTAN PENGELOLAAN HUTAN LINDUNG SUNGAI PULAI DI PULAU BINTAN KEPULAUAN RIAU

Wienda Lestari Br. Gurusinga^{1*}, Ridwan Manda Putra², Defri Yoza³

¹Mahasiswa Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Pascasarjana, Universitas Riau,

²Dosen Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Pascasarjana, Universitas Riau

³Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Riau

*Email: wienda.lestari09@gmail.com

(Diterima 18 Oktober 2023 |Disetujui 19 Oktober 2023 |Diterbitkan 31 Oktober 2023)

STRATEGI KEBERLANJUTAN PENGELOLAAN HUTAN LINDUNG SUNGAI PULAI DI PULAU BINTAN KEPULAUAN RIAU

Abstract

This study aims to determine the level of sustainability of Sungai Pulai Protected Forest management and to formulate a sustainable management strategy for the Sungai Pulai Protected Forest. This research is expected to be taken into consideration by the government and stakeholders in formulating policies for the management of the Sungai Pulai Protected Forest. Data collection methods in this study consisted of field surveys, interviews, and literature studies. The data analysis technique consists of descriptive analysis and MDS analysis with Rapforest software. The results showed that the multidimensional level of sustainability in the management of the Sungai Pulai Protection Forest was included in the less sustainable category (37.59%). If viewed from the level of sustainability of each dimension, the results show that the ecological dimension and institutional law are quite sustainable, the socio-cultural dimension is less sustainable, and the economic dimension is not sustainable. Sustainability strategies for the management of the Sungai Pulai Protection Forest to increase the value of sustainability can be carried out by: (1) Increasing the income of the community around the HLSP through cultivation products, non-timber forest products (NTFPs) and agro-tourism, (2) Inventory and protection of rare flora and fauna species, (3) Management, protection and restoration of HLSP ecological conditions, (4) Counseling, supervision and law enforcement, (5) Formation of communication forums between stakeholders, and (6) Empowerment and education of communities around the forest.

Key Words : Sungai Pulai Protected Forest, MDS, Forest Sustainable Management, Bintan Islam

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara di dunia yang memiliki potensi sumber daya hutan yang begitu besar dan berperan penting dalam menjaga stabilitas ekosistem global. Namun, pada kenyataannya banyak terjadi kerusakan hutan di Indonesia. Untuk mengurangi laju kerusakan hutan dan dapat memanfaatkan potensi sumber daya hutan dengan baik, perlu dilakukan pengelolaan hutan yang bijaksana. Pengelolaan hutan merupakan kegiatan kehutanan yang meliputi kegiatan merencanakan, menggunakan, memanfaatkan, melindungi, rehabilitasi dan mengembalikan ekosistem hutan yang didasarkan pada fungsi dan status suatu kawasan hutan. Pengelolaan hutan perlu dilakukan sesuai dengan prinsip pembangunan berkelanjutan. Pembangunan berkelanjutan adalah pembangunan yang dapat memenuhi kebutuhan masa kini tanpa mengorbankan generasi masa depan, yang mencakup tiga dimensi keberlanjutan yakni lingkungan, ekonomi dan sosial budaya. Pembangunan berkelanjutan merupakan alat dan sarana untuk mencapai agenda pembangunan nasional, termasuk bidang lingkungan hidup dan kehutanan yang mensyaratkan partisipasi dan kolaborasi dari semua pihak.

Pengelolaan hutan yang berkelanjutan, perlu disesuaikan dengan status atau fungsi kawasannya. Berdasarkan fungsi kawasan, hutan dibagi menjadi 3 kategori yaitu hutan konservasi, hutan lindung dan hutan produksi. Hutan lindung adalah kawasan hutan yang mempunyai fungsi pokok sebagai perlindungan sistem penyangga kehidupan untuk mengatur tata air, mencegah banjir, mengendalikan erosi, mencegah intrusi air laut, dan memelihara kesuburan tanah (UU No 41/1999 tentang Kehutanan). Jika dilihat dari fungsi kawasannya, hutan lindung selain memiliki manfaat ekologis juga memiliki manfaat ekonomi. Manfaat ekonomi dari hutan lindung berupa manfaat jasa lingkungan. Sehingga dalam pengelolaan hutan lindung diharapkan dapat memanfaatkan potensi ekonominya tanpa mengganggu kelestarian ekologisnya.

Salah satu hutan lindung yang memiliki peranan penting di Pulau Bintan Kepulauan Riau adalah Hutan Lindung Sungai Pulai. Hutan Lindung Sungai Pulai dengan luas 751.80 ha ditetapkan berdasarkan SK penetapan Menhut No. 424/Kpts -II/1987 Tanggal 28 Desember 1987. Hutan Lindung Sungai Pulai secara administrasi pemerintahan berada di Kabupaten Bintan dan Kota Tanjungpinang. Fungsi utama Hutan Lindung Sungai Pulai adalah sebagai penyangga kelangsungan sumber air waduk Sei Pulai. Waduk Sei Pulai merupakan pemasok utama untuk kebutuhan akan air minum bagi kota Tanjungpinang yang dikelola oleh PDAM Tirta Kepri.

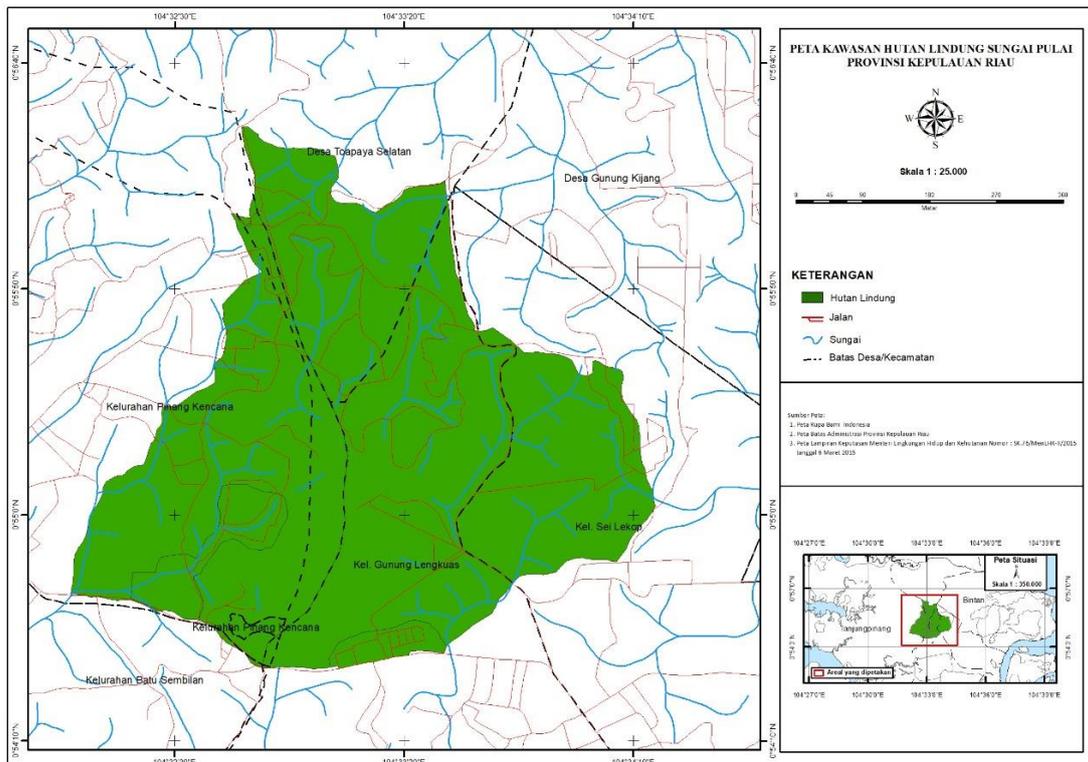
Di samping memiliki peranan yang begitu penting, Hutan Lindung Sungai Pulai juga menghadapi permasalahan yang cukup meresahkan. Terdapat gangguan terhadap kawasan hutan seperti perambahan, perkebunan sawit, pertanian dan permukiman dalam kawasan Hutan Lindung Sungai Pulai. Gangguan kawasan ini tentu berpotensi menimbulkan permasalahan seperti pengurangan debit air waduk Sungai Pulai, pencemaran sumber air minum, gangguan kesehatan masyarakat, dan konflik sosial. Banyaknya permasalahan yang terjadi di Hutan Lindung Sungai Pulai mengancam kelestarian Hutan Lindung Sungai Pulai dan mengakibatkan pengelolaan sumber daya hutan sulit dilaksanakan secara berkelanjutan untuk kepentingan generasi kini dan generasi mendatang. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keberlanjutan pengelolaan Hutan Lindung Sungai Pulai berdasarkan 4 dimensi pengembangan berkelanjutan yaitu ekologi, ekonomi, sosial budaya, serta hukum

dan kelembagaan dan merumuskan strategi pengelolaan Hutan Lindung Sungai Pulai yang berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada September 2022 hingga Januari 2023 di Hutan Lindung Sungai Pulai Kota Tanjungpinang dan Kabupaten Bintan, Kepulauan Riau (Gambar 1). Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kuantitatif yang menggunakan metode survei, wawancara dan studi kepustakaan. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif dan analisis keberlanjutan. Analisis keberlanjutan menggunakan *Multi Dimensional Scalling* (MDS) dengan bantuan *software Rapfish* yang dimodifikasi menjadi *Rapforest*. Kurnia (2020) menjelaskan analisis *RapForest* dilakukan melalui tahapan berikut:

1. Penentuan atribut keberlanjutan pengelolaan Hutan Lindung pada masing-masing dimensi.
2. Memberikan penilaian (*bad-good*) pada setiap atribut dalam skala ordinal berdasarkan kriteria keberlanjutan setiap dimensi. Rating skor berkisar antar 0-3 atau tergantung pada keadaan masing-masing atribut, yang diartikan mulai dari yang buruk sampai dengan yang baik.
3. Menginput nilai/skor hasil penilaian dari masing-masing atribut ke dalam *software RapForest* dan *me-run RapForest*.
4. Penyusunan indeks dan status keberlanjutan.



Gambar 1. Peta Hutan Lindung Sungai Pulai

Hasil skor dari setiap atribut dianalisis dengan *Multi Dimensional Scalling* (MDS) untuk menentukan satu atau beberapa titik yang mencerminkan posisi keberlanjutan pengembangan pengelolaan berkelanjutan yang dikaji relatif

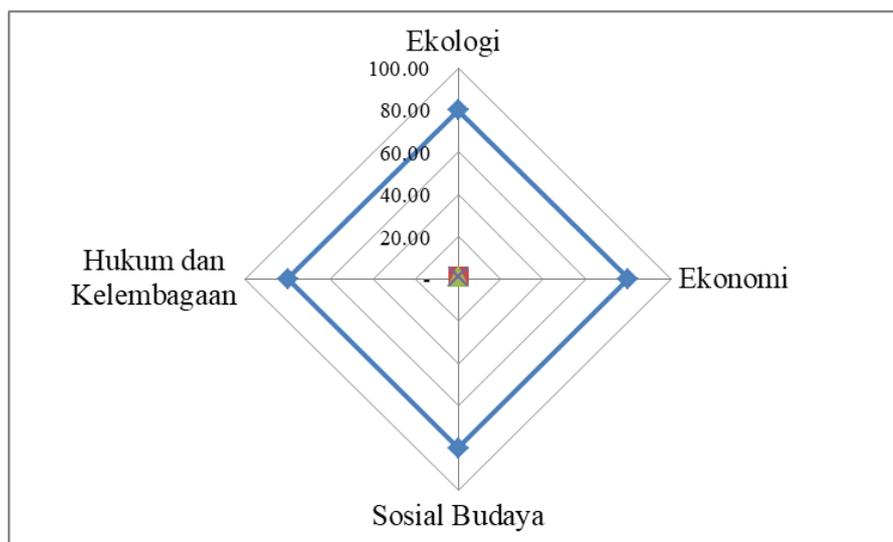
terhadap dua titik acuan yaitu titik baik (*good*) atau titik buruk (*bad*). Untuk memproyeksikan titik-titik tersebut pada garis mendatar dilakukan proses rotasi, dengan titik ekstrem “buruk” yang diberi nilai skor 0% dan titik ekstrem yang “baik” diberi nilai skor 100%. Posisi sistem keberlanjutan yang dikaji akan berada di antara dua titik ekstrem tersebut. Kategori status keberlanjutan ditentukan berdasarkan nilai indeks keberlanjutan. Kategori nilai indeks keberlanjutan pengelolaan Hutan Lindung Sungai Pulai tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Status Keberlanjutan Pengelolaan Hutan Lindung Sungai Pulai

Nilai Indeks	Kategori
0.00-25.00	Buruk (tidak berkelanjutan)
25.01-50.00	Kurang (kurang berkelanjutan)
50.01-75.00	Cukup (cukup berkelanjutan)
75.01-100.00	Baik (sangat berkelanjutan)

Sumber: Nurhayati dan Purnomo, 2014

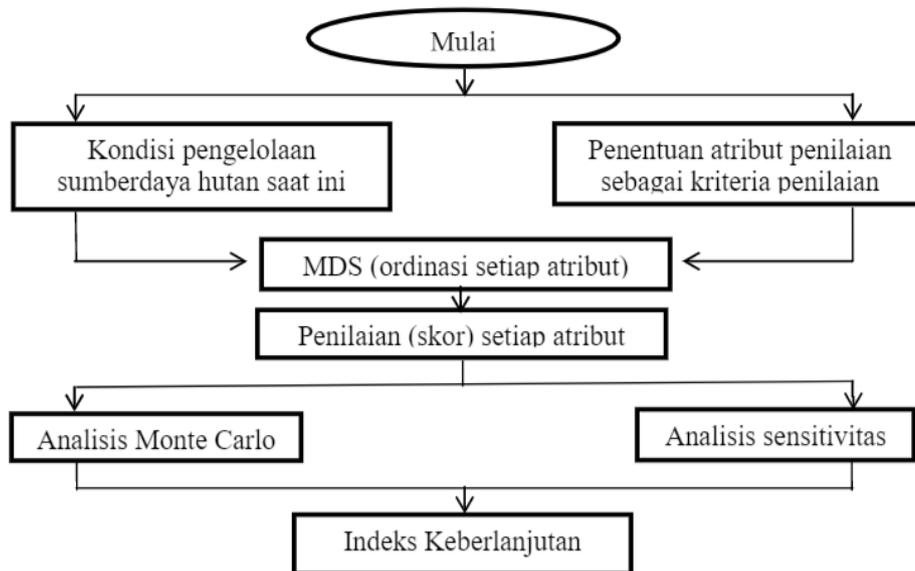
Nilai indeks keberlanjutan setiap dimensi juga dapat divisualisasikan secara bersama dalam bentuk diagram segiempat. Diagram tersebut simetrisnya ditentukan oleh indeks masing-masing dimensi (ekologi, ekonomi, sosial budaya, hukum dan kelembagaan). Diagram segiempat keberlanjutan setiap dimensi disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Ilustrasi Indeks Keberlanjutan Setiap Dimensi

Mengevaluasi pengaruh galat (*error*) pada proses untuk menduga nilai ordinasi pengelolaan sumberdaya Hutan Lindung Sungai Pulai digunakan analisis *Monte Carlo*. Analisis ini dimaksudkan untuk melihat pengaruh galat (*error*), dalam upaya meningkatkan kepercayaan terhadap hasil analisis. Perbedaan analisis *Monte Carlo* yang kecil terhadap analisis *RapForest*, menunjukkan bahwa dampak dari kesalahan pemberian skor relatif kecil. Apabila nilai selisih kedua analisis tersebut ($\text{Analisis Monte Carlo} - \text{Analisis RapForest} > 5\%$) maka hasil analisis tidak memadai sebagai penduga nilai indeks keberlanjutan, dan apabila nilai selisih kedua analisis tersebut ($\text{Analisis Monte Carlo} - \text{Analisis Rap-Forest} < 5\%$) maka hasil analisis dianggap memadai untuk menduga nilai indeks keberlanjutan. Secara

lengkap, tahapan *RapForest* menggunakan metode MDS dengan aplikasi modifikasi *Rapfish* disajikan pada Gambar 3.



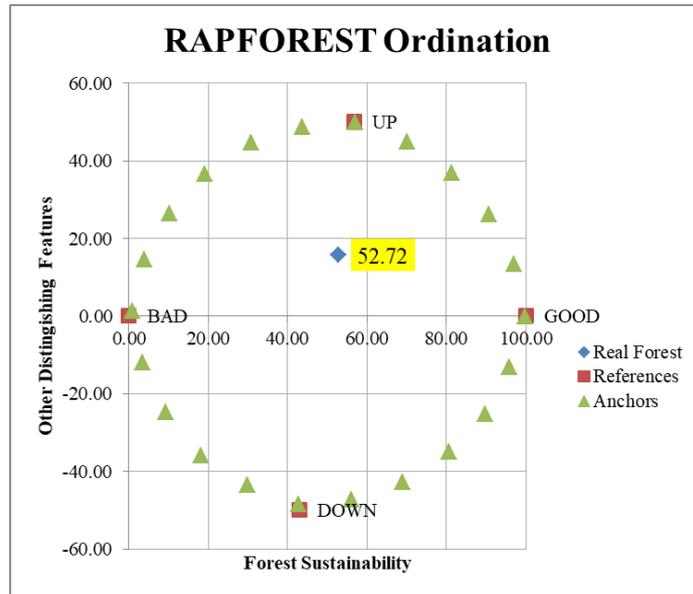
Gambar 3. Bagan proses tahapan analisis *RapForest* menggunakan MDS dengan aplikasi Modifikasi *Rapfish*

Selain diperoleh indeks keberlanjutan, analisis *RapForest* juga menghasilkan output berupa *leverage of attributes* (atribut pengungkit). Atribut pengungkit merupakan atribut yang memberikan nilai persentase tertinggi dalam keberlanjutan suatu dimensi pengelolaan. Analisis *leverage* bertujuan untuk mengetahui atribut-atribut yang sensitif terhadap keberlanjutan dimensi ekologi, ekonomi, sosial budaya, dan hukum kelembagaan. Analisis untuk melihat atribut yang paling sensitif memberikan kontribusi terhadap indeks keberlanjutan maka dilakukan analisis sensitivitas dengan melihat bentuk perubahan *Root Mean Square* (RMS) ordinasinya pada sumbu X. Semakin besar nilai RMS, maka semakin besar peranan atribut tersebut terhadap sensitivitas status keberlanjutan (Kavanagh dan Pitcher, 2004). Berdasarkan hasil analisis tingkat keberlanjutan Hutan Lindung Sungai Pulai dan atribut pengungkit yang diperoleh maka akan dirumuskan strategi keberlanjutan pengelolaan Hutan Lindung Sungai Pulai. Kebijakan pengelolaan dianalisis secara deskriptif dengan mengamati faktor kunci dari hasil analisis MDS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

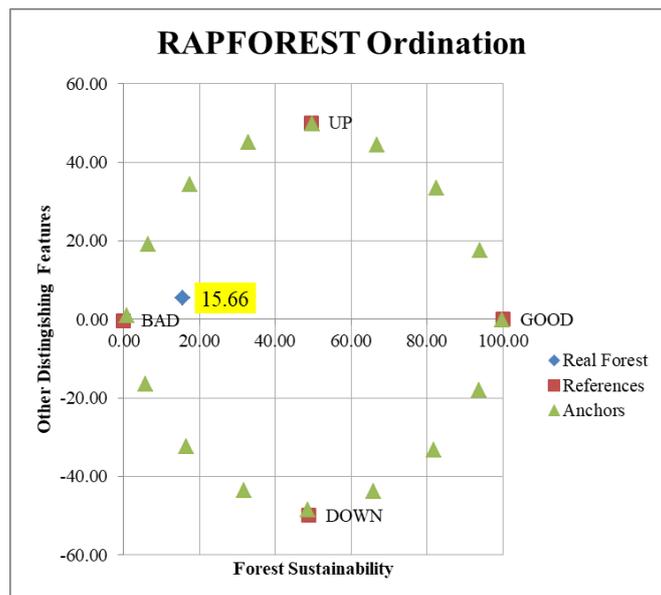
Dimensi ekologi memiliki beberapa atribut yang diperkirakan berpengaruh terhadap keberlanjutan pengelolaan Hutan Lindung Sungai Pulai (HLSP) yaitu: (1) Penataan batas kawasan hutan lindung, (2) Ketersediaan blok dalam pengelolaan hutan, (3) Penutupan lahan/vegetasi, (4) Keanekaragaman jenis pohon, (5) Spesies flora dan fauna langka, (6) Program rehabilitasi hutan lindung (7) Frekuensi kebakaran hutan, (8) Frekuensi terjadinya *illegal logging*, (9) Okupasi kawasan oleh permukiman, (10) Aktivitas pembukaan lahan untuk perkebunan/pertanian, dan (11) Aksesibilitas kawasan. Hasil analisis keberlanjutan dimensi ekologi pengelolaan HLSP menggunakan *RapForest* diperoleh nilai indeks keberlanjutan 52,72% atau termasuk cukup

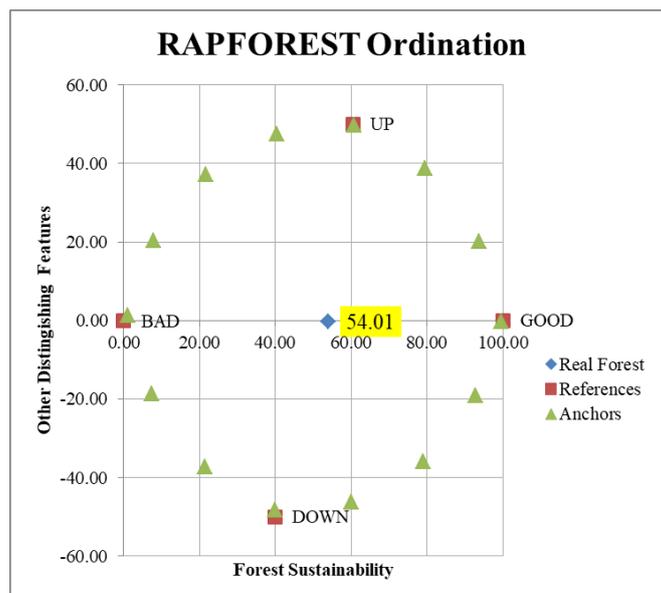
berkelanjutan (Gambar 4). Hal ini menunjukkan bahwa kondisi ekologi dalam pengelolaan HLSP mulai membaik.



Gambar 4. Indeks Keberlanjutan Dimensi Ekologi

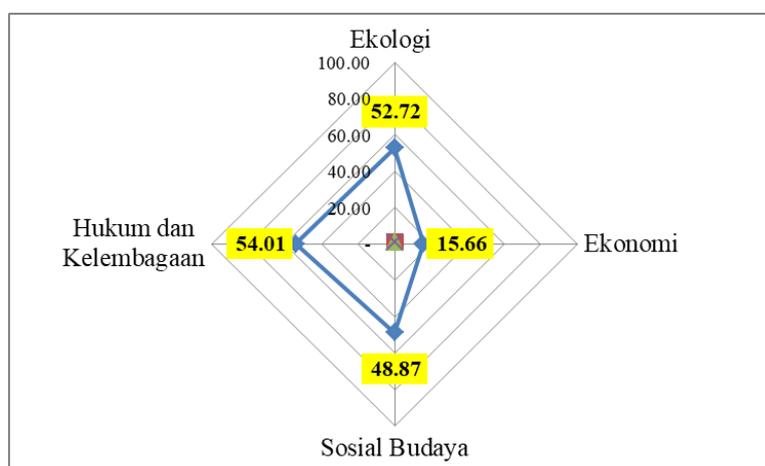
Dimensi ekonomi memiliki atribut yang diperkirakan berpengaruh pada keberlanjutan pengelolaan HLSP. Terdapat 8 (delapan) atribut dalam dimensi ekologi yaitu: (1) Potensi ekowisata, (2) Ketersediaan anggaran untuk perlindungan dan pengelolaan kawasan, (3) Jenis produk hasil hutan bukan kayu (HHBK)/budidaya yang dipasarkan, (4) Pasar produk HHBK/budidaya, (5) Harga komoditi HHBK/budidaya yang dipasarkan, (6) Tingkat pendapatan masyarakat di sekitar hutan, (7) Peluang kerja dan peluang usaha di blok pemanfaatan hutan lindung, dan (8) Tingkat penyerapan tenaga kerja. Berdasarkan hasil analisis keberlanjutan menggunakan *Rapforest*, indeks keberlanjutan dimensi ekonomi pengelolaan HLSP adalah 15,66% (tidak berkelanjutan) (Gambar 5). Hal tersebut menunjukkan bahwa ditinjau dari aspek ekonomi, pengelolaan HLSP termasuk kategori buruk atau tidak berkelanjutan.





Gambar 7. Indeks Keberlanjutan Dimensi Hukum dan kelembagaan

Hasil analisis MDS diperoleh dimensi yang cukup berkelanjutan adalah dimensi hukum dan kelembagaan (54,01%) dan dimensi ekologi (52,72%). Dimensi sosial budaya tergolong kurang berkelanjutan dengan nilai indeks 48,87%. Sedangkan dimensi ekonomi tergolong tidak berkelanjutan dengan nilai indeks yang sangat kecil yaitu 15,66%. Data tersebut memberikan informasi bahwa pengelolaan HLSP masih berorientasi pada hukum dan kelembagaan serta ekologi. Pengelolaan HLSP masih mengabaikan aspek ekonomi dan sosial budaya. Hasil analisis MDS dalam bentuk diagram segiempat disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Diagram Segiempat Indeks Keberlanjutan Hutan Lindung Sungai Pulai

Secara multidimensi, indeks keberlanjutan HLSP termasuk kategori kurang berkelanjutan dengan nilai nilai indeks 37,59%. Hal ini berarti pengelolaan HLSP memerlukan dukungan perencanaan pengelolaan yang memprioritas kinerja atau capaian yang lebih baik lagi pada dimensi ekonomi dan sosial budaya, dengan tetap memperhatikan dimensi ekologi serta hukum dan kelembagaan. Setiawati (2019) menyatakan pembangunan kehutanan yang berkelanjutan dikonstruksikan berlandaskan

pada sinergitas basis ekologi, basis ekonomi, dan basis sosial. Sejalan dengan pernyataan Fauzi dan Anna (2002) yang menyatakan bahwa konsep pembangunan sumber daya yang berkelanjutan mengandung 4 (empat) aspek yaitu keberlanjutan ekologi, keberlanjutan sosial-ekonomi, keberlanjutan komunitas, dan Keberlanjutan kelembagaan.

Hasil uji validasi dan uji ketepatan analisis RapForest masing-masing dimensi dalam pengelolaan HLSP tersaji pada Tabel 2. Hasil analisis *RapForest* dimensi ekologi, ekonomi, sosial budaya, dan hukum kelembagaan HLSP dapat diterima berdasarkan hasil uji validasi yang diperoleh dari selisih nilai Indeks keberlanjutan dan nilai Monte Carlo yang relatif kecil yaitu sekitar 0.17-3.06. Selisih nilai ini menunjukkan bahwa pengaruh galat (*error*) atau dampak kesalahan pemberian skor sangat kecil. Kavanagh dan Pitcher (2004) menyatakan jika selisih nilai Analisis Monte Carlo dan Analisis Rap <5, maka hasil analisis dianggap memadai untuk dijadikan penduga nilai indeks keberlanjutan. Dengan demikian, model *RapForest* untuk keempat dimensi pengelolaan HLSP (ekologi, ekonomi, sosial budaya, dan hukum kelembagaan) dinyatakan memadai sebagai penduga nilai indeks keberlanjutan.

Tabel 2. Hasil uji validasi dan uji ketepatan analisis Rapforest pengelolaan HLSP

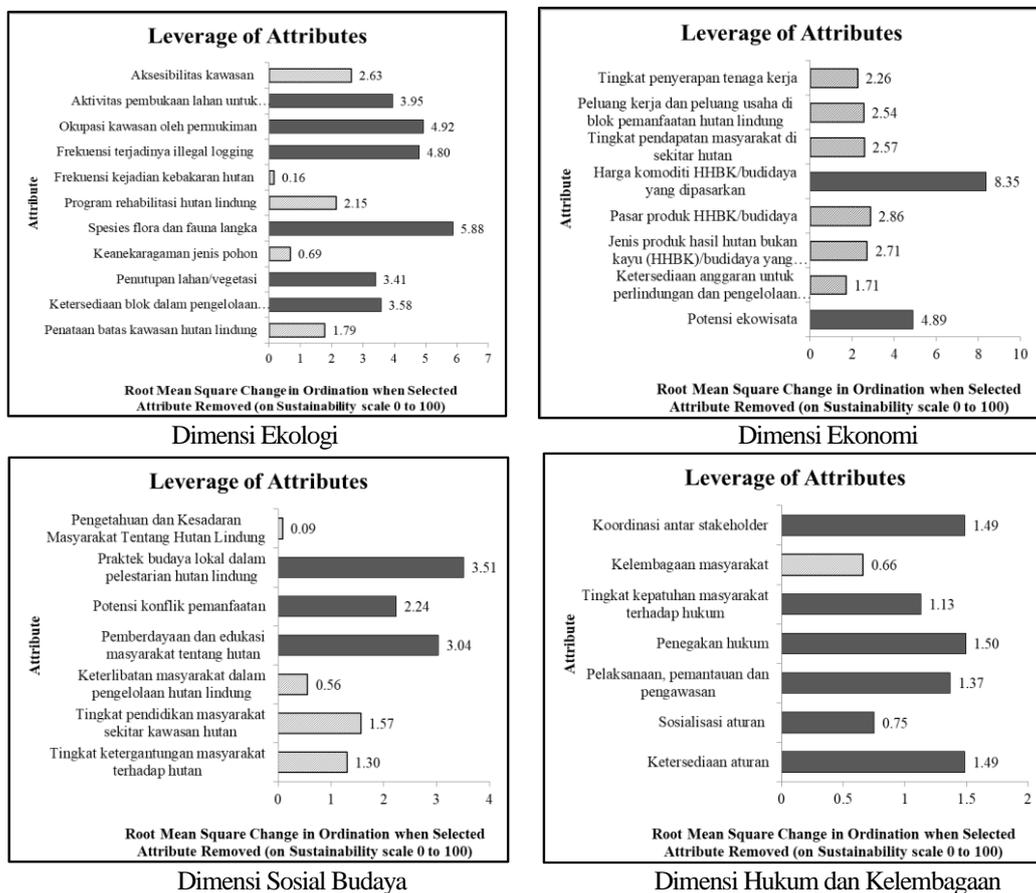
No	Dimensi	Uji Validasi			Uji Ketepatan	
		Indeks keberlanjutan	Monte Carlo	Selisih	R2	<i>Stress</i>
1	Ekologi	52.72	52.29	0.43	0.9496	0.1329
2	Ekonomi	15.66	18.72	3.06	0.9477	0.1374
3	Sosial Budaya	48.87	49.35	0.48	0.9431	0.1478
4	Hukum Kelembagaan	54.01	53.84	0.17	0.9420	0.1508

Kavanagh dan Pitcher (2004) menyatakan untuk mengevaluasi dampak kesalahan acak (*random error*) dalam analisis statistik yang dilakukan terhadap seluruh dimensi digunakan analisis Monte Carlo. Analisis Monte Carlo dapat dijadikan indikator kesalahan karena pemberian skor pada atribut, variasi pemberian skor yang bersifat multidimensi karena adanya perbedaan opini, proses analisis data yang dilakukan secara berulang, serta kesalahan dalam melakukan input data atau data hilang (Fauzi dan Anna, 2002; Liling *et al*, 2016). Yusuf (2016) juga menyatakan bahwa analisis Monte Carlo dapat melihat pengaruh galat (*error*), dalam upaya meningkatkan kepercayaan terhadap hasil analisis. Semakin kecil perbedaan hasil analisis Monte Carlo terhadap hasil analisis Rap, menunjukkan semakin kecil pula dampak dari kesalahan pemberian skor.

Uji ketepatan (*goodness of fit*) dapat dilihat dari nilai *Squared Correlation* (R2) dan nilai Stress. Nilai R2 yang diperoleh sekitar 0.9420-0.9496. Nilai R2 yang semakin mendekati 1, menunjukkan data yang ada semakin terpetakan sempurna. Nilai tersebut memberikan gambaran bahwa sekitar 94.20-94.96% model dapat dijelaskan dengan baik. Cahya (2016) menyatakan nilai *Squared Correlation* (R2) lebih dari 80% dan mendekati 100% menunjukkan bahwa model pendugaan indeks keberlanjutan dinyatakan baik dan memadai digunakan. Hasil analisis diperoleh nilai stress 0.1329-0.1508 atau mendekati 0 (nol). Hal ini menunjukkan bahwa model dapat diterima dengan baik. Semakin rendah nilai stress, menunjukkan semakin cocok model tersebut. Sebaliknya, semakin tinggi nilai stress menunjukkan semakin tidak cocok model

tersebut. Sesuai dengan Liling *et al.*, (2016) yang menyatakan semakin kecil titik tegangan, semakin baik kualitas hasil analisis yang diterapkan. Fauzi dan Anna (2002) menyatakan *Goodness of fit* dalam MDS tidak lain mengukur seberapa tepat konfigurasi dari suatu titik dapat mencerminkan data aslinya. Besaran nilai *S-Stress* mencerminkan *Goodness of fit* dalam analisis MDS. Model yang baik menunjukkan nilai *S-stress* lebih kecil dari 0,25 atau $S < 0,25$ (Ratnaningtyas *et al.*, 2016; Baroleh *et al.*, 2016) dan R^2 mendekati 1 (Nurhayati dan Purnomo, 2014).

Selain diperoleh indeks keberlanjutan, analisis *RapForest* juga menghasilkan output berupa atribut pengungkit atau *leverage of attributes*. Analisis leverage bertujuan untuk mengetahui atribut-atribut yang sensitif terhadap keberlanjutan setiap dimensi pengelolaan HLSP. Atribut pengungkit diperoleh dari nilai *Root Mean Square* (RMS) yang melebihi nilai rata-rata atribut. Atribut pengungkit adalah atribut yang memberikan nilai persentase tertinggi dalam keberlanjutan suatu dimensi pengelolaan. Atribut pengungkit dimensi ekologi, ekonomi, sosial budaya dan hukum kelembagaan dalam pengelolaan HLSP dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Atribut Pengungkit dalam Pengelolaan Hutan Lindung Sungai Pulai

Atribut Pengungkit Dimensi Ekologi

Atribut pengungkit pada dimensi ekologi yaitu: (1) Spesies flora dan fauna langka, (2) Okupasi kawasan oleh permukiman, (3) Frekuensi terjadinya illegal logging, (4) Aktivitas pembukaan lahan untuk perkebunan/pertanian, (5) Ketersediaan blok dalam pengelolaan hutan, dan (6) Penutupan lahan/vegetasi. Spesies flora dan fauna langka memerlukan perhatian besar karena selama ini pihak pengelola belum pernah

melakukan inventarisasi flora dan fauna langka. Bahkan banyak pihak yang tidak mengetahui di HLSP terdapat flora dan fauna langka yang dilindungi. Perlu segera dilakukan inventarisasi dan perlindungan spesies flora dan fauna langka di HLSP sebelum luasan hutannya semakin berkurang dan punahnya flora dan fauna langka tersebut. Menurut Karlina *et al* .(2016), keberadaan flora dan fauna menjadi bagian penting dalam keseimbangan ekosistem di hutan lindung.

Saat ini sudah tidak ada lagi *illegal logging* di HLSP. Hal ini mulai memberikan kontribusi yang baik terhadap kelestarian ekologi HLSP. Tegakan pohon yang tersisa saat ini harus dijaga. *Illegal logging* atau pembalakan liar merupakan salah satu penyebab terbesar kerusakan hutan yang berpotensi menimbulkan dampak buruk bagi kondisi ekologis hutan bahkan bisa menyebabkan bencana alam. Sesuai dengan Kamilia dan Nawiyanto (2015) yang menyatakan akibat pembalakan liar, bencana alam seperti banjir dan longsor mulai menimpa kawasan sekitar hutan. Bencana kekeringan juga terjadi walau di musim penghujan, serta menurunnya debit air di sumber mata air.

Permasalahan alih fungsi lahan menjadi permukiman, perkebunan, dan pertanian menyebabkan tutupan lahan hutan di HLSP sangat jauh berkurang dan telah rusak. Hal ini memberikan pengaruh yang besar terhadap keberlanjutan ekologi HLSP. Berdasarkan hasil penelitian Hakim (2010), dampak alih fungsi lahan dari hutan menjadi nonhutan (permukiman, kebun campur, dan semak belukar) sangat berpengaruh terhadap menurunnya suplai air ke waduk sebesar 36%, ditandai dengan meningkatnya debit aliran permukaan sebesar 79% dan menurunkan debit aliran dasar sebesar 90%, serta menyebabkan terjadinya banjir.

Terkait ketersediaan blok dalam pengelolaan hutan, pengelola kawasan yaitu KPHP Unit IV Bintang-Tanjungpinang telah membagi blok untuk semua hutan lindung yang ada di Pulau Bintang termasuk HLSP. Seluruh kawasan HLSP termasuk dalam blok pemanfaatan. Menurut PP No. 23 Tahun 2021, pemanfaatan hutan lindung pada blok pemanfaatan dapat dilakukan melalui kegiatan: (a) usaha pemanfaatan kawasan, (b) usaha pemanfaatan jasa lingkungan, dan (c) pemungutan hasil hutan bukan kayu. Untuk itu dalam pelaksanaannya, kegiatan pengelolaan HLSP harus mematuhi pembagian blok yang telah ditetapkan. Dengan telah ditetapkannya pembagian blok dalam dokumen perencanaan pengelolaan, maka kegiatan pengelolaan hutan dapat dilakukan dengan lebih baik, terarah dan sesuai peruntukannya.

Atribut Pengungkit Dimensi Ekonomi

Hasil analisis *RapForest* untuk dimensi ekonomi menunjukkan terdapat 2 (dua) atribut pengungkit pada dimensi ekonomi. Atribut yang paling berpengaruh terhadap keberlanjutan dimensi ekonomi yaitu: (1) Harga komoditi HHBK/budidaya yang dipasarkan dan (2) Potensi ekowisata. Komoditi hasil budidaya pertanian berkontribusi tinggi terhadap dimensi ekonomi HLSP karena banyaknya masyarakat yang menggarap lahan HLSP menjadi lahan pertanian. Hasil pertanian masyarakat berupa buah-buahan, sayuran, dan hasil produk tanaman semusim lainnya. Masyarakat menjual hasil pertaniannya dalam bentuk mentah di pasar lokal dengan harga yang rendah. Perlu dilakukan peningkatan nilai jual bagi produk-produk hasil budidaya masyarakat tersebut melalui keterbukaan harga pasar, perluasan jangkauan pemasaran dan peningkatan kualitas dan nilai jual produk. Menurut Salaka *et al* (2012), pengembangan pemasaran dan pengembangan produk budidaya dan HHBK dapat ditempuh melalui beberapa kebijakan yaitu (1) peningkatan kuantitas dan kualitas produk budidaya dan HHBK, (2)

penguatan informasi pasar, (3) peningkatan kualitas SDM petani melalui kegiatan penyuluhan dan pembinaan, (4) peningkatan bantuan modal usaha dan subsidi, dan (5) meningkatkan promosi pada tingkat nasional.

Selain produk budidaya, pengembangan potensi agrowisata dapat menjadi alternatif mata pencaharian tambahan bagi para petani yang tentunya memiliki potensi besar untuk meningkatkan penghasilan. KPHP Unit IV Bintan-Tanjungpinang dan kelompok HKm (KTH Sumber Rejeki) sedang merencanakan untuk mengembangkan lahan pertanian kelompok yang selama ini sudah menerapkan pola agroforestri untuk menjadi sebuah objek wisata dengan konsep agrowisata. Mastronardi *et al*, (2015) menyatakan agrowisata telah berhasil mempromosikan pembangunan pedesaan dan melindungi lingkungan karena agrowisata mengembangkan teknik yang lebih berkelanjutan yang berdampak positif pada keanekaragaman hayati, bentang alam dan sumber daya alam.

Atribut Pengungkit Dimensi Sosial Budaya

Hasil analisis *RapForest* untuk dimensi sosial budaya menunjukkan terdapat 3 atribut pengungkit pada dimensi sosial budaya. Atribut yang paling berpengaruh terhadap keberlanjutan dimensi sosial budaya HLSP yaitu: (1) Praktek budaya lokal dalam pelestarian hutan lindung, (2) Pemberdayaan dan edukasi masyarakat tentang hutan, dan (3) Potensi konflik pemanfaatan. Masyarakat di sekitar dan dalam kawasan HLSP tidak memiliki kearifan lokal dalam pemanfaatan dan perlindungan hutan. Padahal kearifan lokal dapat memberikan kontribusi cukup besar dalam upaya menjaga keberlanjutan HLSP. Menurut Maridi (2015), pendekatan pemberdayaan melalui kearifan lokal dapat menimbulkan perubahan dasar perilaku sosial yang berkaitan dengan perilaku konservasi.

Program pemberdayaan dan edukasi masyarakat dinilai memberikan pengaruh yang cukup besar dalam keberlanjutan HLSP. Pemberdayaan dan edukasi masyarakat dapat meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat akan pentingnya manfaat hutan dan menjaga kelestariannya. Hal ini akan mendorong perilaku masyarakat untuk memanfaatkan hutan dengan bijaksana dan turut serta dalam upaya perlindungan hutan. Sutrisno (2017) menyatakan adanya kesadaran dan kepedulian komunitas terhadap fungsi hutan dalam mendukung penghidupan masyarakat merupakan salah satu penyebab keberhasilan pengelolaan sumber daya hutan.

Konflik pemanfaatan juga berpengaruh terhadap keberlanjutan sosial HLSP. Sejauh ini konflik antar masyarakat dapat diselesaikan secara kekeluargaan. Namun, terkait konflik tenurial antara masyarakat dengan pemerintah belum sepenuhnya dapat diselesaikan. Untuk masyarakat yang melakukan aktifitas penggarapan lahan pertanian di HLSP, pemerintah telah mengupayakan solusi dengan pembentukan kelompok hutan kemasyarakatan (HKm), namun belum semua masyarakat terakomodir dalam kelompok HKm tersebut. Menurut Zaini *et al* (2019), arahan kebijakan pemerintah untuk penyelesaian penguasaan tanah dalam kawasan hutan dapat dilakukan melalui Program Perhutanan Sosial dengan Model Pengelolaan Hutan Kemasyarakatan (HKm) dan Hutan Tanaman Rakyat (HTR) untuk memberikan akses pengelolaan terhadap kawasan hutan bagi masyarakat.

Atribut Pengungkit Dimensi Hukum dan Kelembagaan

Hasil analisis *RapForest* dimensi hukum dan kelembagaan menunjukkan terdapat 6 (enam) atribut pengungkit pada dimensi hukum dan kelembagaan, yaitu (1) Penegakan

hukum, (2) Ketersediaan aturan, (3) Koordinasi antar stakeholder, (4) Pelaksanaan, pemantauan dan pengawasan, (5) Tingkat kepatuhan masyarakat terhadap hukum, dan (6) Sosialisasi aturan. Hampir semua atribut dalam dimensi hukum dan kelembagaan dianggap penting dan sensitif terhadap keberlanjutan dimensi hukum dan kelembagaan dalam pengelolaan HLSP meskipun nilai RMS atribut pengungkit tersebut tidak terlalu besar dibandingkan atribut pengungkit dari ketiga dimensi lainnya. Dari semua atribut dimensi hukum dan kelembagaan, penegakan hukum perlu mendapat perhatian yang lebih tinggi demi keberlanjutan HLSP. Menurut Sadino (2017), kegagalan penegakan hukum pidana di bidang kehutanan sebenarnya disebabkan oleh carut-marutnya tata kelola hutan yang tidak memberikan adanya kepastian hukum. Selain itu, tidak efektifnya penegakan hukum juga disebabkan oleh aparat penegak hukum yang lemah. Selama ini tindak pidana hutan hanya dapat memproses atau menghukum pelaku di lapangan, tetapi belum mampu menghukum aktor intelektualnya.

Terkait ketersediaan aturan, HLSP sudah memiliki berbagai aturan yang menjadi pedoman dalam perlindungan dan pengelolaan kawasannya, baik berupa SK penetapan hutan lindung, peraturan kementerian terkait, dan peraturan daerah dalam yang tertuang dalam RTRW. Aturan yang telah ada ini harus dipatuhi demi keberlanjutan pengelolaan HLSP. Namun, sejauh ini aturan tersebut belum efektif dalam mempertahankan keberlanjutan HLSP, ditinjau dari masih banyaknya alih fungsi lahan yang terjadi. Pemerintah daerah dapat mempertimbangkan untuk membuat aturan turunan yang dapat memperkuat aturan induk yang sudah ada. Menurut Pasya (2017), kebijakan tetap dapat dilaksanakan dengan justifikasi, misal dengan menambah beberapa kebijakan turunan yang dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi regulatif kebijakan induk.

Sosialisasi aturan telah dilakukan oleh pemerintah kepada masyarakat namun belum optimal dan tidak berkesinambungan. Demikian juga dengan tingkat kepatuhan masyarakat terhadap hukum yang rendah. Begitu banyak masyarakat yang melanggar hukum di HLSP. Sosialisasi aturan dengan peningkatan kepatuhan masyarakat memiliki keterkaitan yang berperan penting dalam keberlanjutan dimensi hukum dan kelembagaan HLSP. Sosialisasi aturan ataupun penyuluhan hukum dilakukan untuk memberikan kesadaran bagi masyarakat dan meningkatkan kepatuhan masyarakat terhadap hukum. Sadino (2017) menyatakan ketaatan yang rendah terhadap peraturan perundang-undangan kehutanan menjadi salah satu penyebab kegagalan penegakan hukum di Indonesia. Terkait kepatuhan hukum, menurut pihak pengelola kawasan, masyarakat sebenarnya sudah memahami bahwa HLSP adalah hutan lindung yang tidak boleh dirambah tetapi sebagian masyarakat memilih “pura-pura” tidak tahu. Pasya (2017) menyatakan adanya teori “*weapon of the weak*” (senjatanya orang-orang kalah), dimana masyarakat diduga pura-pura tidak mengerti untuk menghindari jeratan hukum.

Pelaksanaan, pemantauan dan pengawasan telah dilakukan juga oleh pihak pengelola kawasan namun belum optimal. Hal ini terlihat dari banyaknya patok batas yang hilang, kondisi pos jaga polhut yang tidak terawat dan begitu banyaknya masyarakat yang membuka lahan untuk pertanian. Pihak pengelola mengatakan, tidak optimalnya kegiatan pemantauan dan pengawasan salah satunya disebabkan oleh ketersediaan anggaran yang belum memenuhi kebutuhan operasional. Untuk itu pemerintah daerah, perlu menyediakan anggaran untuk pemantauan dan pengawasan HLSP yang memadai agar kegiatan dapat berjalan optimal. Pada prinsipnya, pemantauan dan pengawasan kawasan harus dilakukan secara rutin dan berkesinambungan. Kurnia (2020)

menyarankan dalam pengawasan hutan lindung perlu dilakukan patroli rutin dan bersifat kolaboratif dengan melibatkan instansi terkait dan masyarakat sekitar hutan.

Koordinasi antar stakeholder juga berpengaruh terhadap keberlanjutan dimensi hukum dan kelembagaan HLSP. Koordinasi antar stakeholder yang terjalin baik selama ini dapat dijadikan modal dasar untuk mencari solusi penyelesaian permasalahan-permasalahan yang ada di HLSP secara bersama-sama. Tindak lanjut dari koordinasi yang telah terjalin dapat dilakukan dengan pembentukan forum komunikasi antar *stakeholder*. Sesuai dengan Kurnia (2020) yang menyatakan dalam pengawasan hutan lindung perlu pembentukan forum koordinasi antar *stakeholder* yang bertujuan untuk menyamakan persepsi dan tekad dari semua pihak dalam penyelamatan hutan lindung.

Hasil analisis *leverage* pada *RapForest*, diperoleh 17 (tujuh belas) atribut pengungkit yang dianggap mempengaruhi keberlanjutan pengelolaan HLSP. Atribut pengungkit adalah atribut yang memberikan nilai persentase tertinggi dalam keberlanjutan suatu dimensi pengelolaan. Atribut yang paling sensitif memberikan kontribusi terhadap indeks keberlanjutan ditentukan dari nilai *Root Mean Square* (RMS) setiap atribut. Kavanagh dan Pitcher (2004) menyatakan bahwa besarnya peranan atau pengaruh setiap atribut terhadap sensitivitas status keberlanjutan ditunjukkan dari nilai RMS. Semakin besar nilai RMS berarti semakin besar pula peranan atribut tersebut terhadap sensitivitas status keberlanjutan. Rincian atribut pengungkit pada keberlanjutan pengelolaan HLSP tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Atribut pengungkit pengelolaan HLSP berdasarkan Nilai RMS

No	Atribut	Dimensi	RMS	(%)	Σ %
1	Harga komoditi HHBK/budidaya yang dipasarkan	Ekonomi	8.35	14.83	14.83
2	Spesies flora dan fauna langka	Ekologi	5.88	10.44	25.28
3	Okupasi kawasan oleh permukiman	Ekologi	4.92	8.74	34.01
4	Potensi ekowisata	Ekonomi	4.89	8.69	42.70
5	Frekuensi terjadinya <i>illegal logging</i>	Ekologi	4.8	8.53	51.23
6	Aktivitas pembukaan lahan untuk perkebunan/pertanian	Ekologi	3.95	7.02	58.24
7	Ketersediaan blok pengelolaan hutan	Ekologi	3.58	6.36	64.60
8	Praktek budaya lokal dalam pelestarian hutan lindung	Sosial Budaya	3.51	6.23	70.83
9	Penutupan lahan/vegetasi	Ekologi	3.41	6.06	76.89
10	Pemberdayaan dan edukasi masyarakat tentang hutan	Sosial Budaya	3.04	5.40	82.29
11	Potensi konflik pemanfaatan	Sosial Budaya	2.24	3.98	86.27
12	Penegakan hukum	Hukum Kelembagaan	1.50	2.66	88.93
13	Ketersediaan aturan	Hukum Kelembagaan	1.49	2.65	91.58
14	Koordinasi antar stakeholder	Hukum Kelembagaan	1.49	2.65	94.23
15	Pelaksanaan, pemantauan dan pengawasan	Hukum Kelembagaan	1.37	2.43	96.66
16	Tingkat kepatuhan masyarakat terhadap hukum	Hukum Kelembagaan	1.13	2.01	98.67
17	Sosialisasi aturan	Hukum Kelembagaan	0.75	1.33	100
Jumlah			56.3	100	

Prioritas utama yang perlu dilakukan dalam menentukan strategi pengelolaan HLSP yang berkelanjutan adalah mempertimbangkan atribut pengungkit dengan nilai RMS dari tertinggi sampai terendah. Dengan menggunakan prinsip Pareto (80/20), dari 17 atribut pengungkit tersebut diperoleh 9 atribut pengungkit yang dianggap paling penting. Kesembilan atribut yang perlu mendapat prioritas utama dimulai dari: (1) harga komoditi HHBK/budidaya yang dipasarkan, (2) spesies flora dan fauna langka, (3)

okupasi kawasan oleh permukiman, (4) potensi ekowisata, (5) frekuensi terjadinya *illegal logging*, (6) aktivitas pembukaan lahan untuk perkebunan/pertanian, (7) ketersediaan blok dalam pengelolaan hutan, (8) praktek budaya lokal dalam pelestarian hutan lindung, dan (9) penutupan lahan/vegetasi. Strategi keberlanjutan pengelolaan Hutan Lindung Sungai Pulai untuk meningkatkan nilai keberlanjutan dapat dilakukan dengan cara:

1. Peningkatan pendapatan masyarakat melalui produk budidaya, HHBK dan agrowisata.

Peningkatan pendapatan masyarakat sekitar HLSP dapat dilakukan melalui pemanfaatan produk hasil budidaya ataupun HHBK serta mengembangkan potensi agrowisata.

2. Inventarisasi dan perlindungan spesies flora dan fauna langka.

Perlu dilakukan inventarisasi terkait flora dan fauna langka yang saat ini masih tersisa di HLSP. Kemudian, perlu dilakukan upaya perlindungan terhadap flora dan fauna langka yang ada di HLSP sebagai bentuk tindak lanjut dari hasil inventarisasi yang telah dilakukan. Walaupun perburuan satwa tidak dilakukan di HLSP, tetapi rusaknya habitat satwa juga turut mengancam keberadaan satwa yang dilindungi. Salah satu upaya perlindungan satwa langka yang dapat dilakukan adalah melalui konservasi insitu dengan penetapan blok inti di hutan lindung.

3. Pengelolaan, perlindungan dan pemulihan kondisi ekologi HLSP.

Upaya perlindungan dan pemulihan ekologi HLSP juga harus terus dilakukan dan perlu ditingkatkan. Sekalipun *illegal logging* sudah tidak pernah terjadi lagi, tetap perlu dilakukan pengawasan. Tegakan pohon yang tersisa sekarang harus dipertahankan. Terkait kegiatan pembukaan lahan untuk pertanian yang dilakukan oleh masyarakat, perlu dilakukan peninjauan kembali terhadap tingkat ketergantungan masyarakat terhadap HLSP. Jika masyarakat tersebut hanya menggarap lahannya sebagai pekerjaan sampingan atau bertujuan untuk “penguasaan lahan”, maka harus segera diberikan tindakan tegas dan dikeluarkan dari HLSP. Jika masyarakat tersebut sudah lama melakukan aktifitas pertanian di HLSP dan merupakan sumber mata pencaharian utama maka dapat dipertimbangkan untuk dibentuk menjadi kelompok HKM melalui program perhutanan sosial seperti yang sebelumnya pernah dibentuk.

Dalam upaya pemulihan hutan dan lahan perlu dilakukan kegiatan rehabilitasi hutan dan lahan (RHL). Penanaman pohon perlu dilakukan untuk memulihkan penutupan vegetasi, memperbaiki tanah, dan menjaga ketersediaan air tanah di HLSP. Kegiatan RHL dapat dilakukan dengan skema agroforestri. Agroforestri dapat menjadi solusi yang cukup baik, dimana selain melakukan rehabilitasi melalui tanaman kayu/tahunan, masyarakat tetap dapat melakukan kegiatan pertanian di lahan tersebut dengan menanam tanaman semusim dengan sistem tumpangsari guna memenuhi kebutuhan ekonominya. Penyelesaian permasalahan okupasi kawasan oleh permukiman dapat dilakukan dengan dua cara yaitu mengeluarkan bidang tanah melalui perubahan batas kawasan hutan (*enclave*) dan permukiman kembali (*resettlement*).

4. Penyuluhan, pengawasan dan penegakan hukum.

Pemerintah perlu melakukan kegiatan patroli rutin dan bersifat kolaboratif dengan melibatkan instansi terkait dan masyarakat sekitar hutan. Terhadap pelanggaran

yang ditemukan harus dilakukan penegakan hukum yang tegas agar memberikan efek jera. Untuk meningkatkan kesadaran dan kepatuhan masyarakat terhadap hukum dapat dilakukan melalui penyuluhan hukum dan advokasi. Pelaksanaan penyuluhan hukum sebaiknya dilakukan secara berkesinambungan, baik tempat maupun materinya, dan perlu peningkatan kualitas maupun kuantitas SDM tenaga penyuluh hukum. Sadino (2017) menyatakan, penegakan hukum pidana bidang kehutanan merupakan salah satu sarana untuk mewujudkan pengelolaan hutan berkelanjutan dengan tujuan akhirnya untuk mencapai kemakmuran rakyat.

5. Pembentukan forum komunikasi antar *stakeholder*.

Koordinasi antar *stakeholder* yang sudah terjalin dengan baik dapat menjadi modal awal untuk merumuskan kebijakan dan solusi atas berbagai permasalahan yang terjadi di HLSP. Agar lebih optimal, dapat dilakukan dengan pembentukan forum komunikasi antar *stakeholder*.

6. Pemberdayaan dan edukasi masyarakat sekitar hutan.

Demi menjaga keberlanjutan HLSP, masyarakat perlu membuat suatu kearifan lokal yang disepakati bersama dalam pemanfaatan dan perlindungan hutan. Untuk membuat suatu kearifan lokal, tentu masyarakat perlu memiliki pemahaman yang cukup baik tentang lingkungan. Dalam upaya memberikan pemahaman yang baik kepada masyarakat, perlu dilakukan pemberdayaan dan edukasi masyarakat tentang hutan dan lingkungan oleh instansi terkait. Edukasi ini dapat dilakukan melalui sosialisasi, penyuluhan, pelatihan, dan pendampingan masyarakat.

KESIMPULAN

Status keberlanjutan pengelolaan Hutan Lindung Sungai Pulai secara multidimensi termasuk kategori kurang berkelanjutan. Jika dilihat dari tingkat keberlanjutan setiap dimensi diperoleh hasil dimensi ekologi dan hukum kelembagaan tergolong cukup berkelanjutan, dimensi sosial budaya kurang berkelanjutan, dan dimensi ekonomi tidak berkelanjutan. Strategi keberlanjutan pengelolaan Hutan Lindung Sungai Pulai untuk meningkatkan nilai keberlanjutan dapat dilakukan dengan cara: (1) Peningkatan pendapatan masyarakat di sekitar HLSP melalui produk budidaya, HHBK dan agrowisata, (2) Inventarisasi dan perlindungan spesies flora dan fauna langka, (3) Pengelolaan, perlindungan dan pemulihan kondisi ekologi HLSP, (4) Penyuluhan, pengawasan dan penegakan hukum, (5) Pembentukan forum komunikasi antar *stakeholder*, dan (6) Pemberdayaan dan edukasi masyarakat sekitar hutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Baroleh, M. S., A. Fahrudin, R. Dahuri, S. B.Susilo, D. Monintja. 2016. *Miangas, the Outermost Small Island of Indonesia*. International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR) (2016) Volume 26 No 1: 12-25.
- Cahya, D. L. 2016. *Analysis of urban agriculture sustainability in Metropolitan Jakarta (case study: urban agriculture in Duri Kosambi)*. Procedia - Social and Behavioral Sciences 227 (2016): 95 – 100.
- Fauzi, A. dan S. Anna. 2002. Evaluasi Status Keberlanjutan Pembangunan Perikanan: Aplikasi Pendekatan Rappfish (Studi Kasus Perairan Pesisir DKI Jakarta). Jurnal

Pesisir dan Lautan 4(3): 43-55.

- Hakim, M. L. 2010. Dampak Alih Fungsi Lahan Terhadap Keberlanjutan Suplai Air di Waduk Sutami, Malang, Jawa Timur. *Widyariset Pusbindiklat LIPI* Vol 13, No 3 (2010): 27-34.
- Kamilia, I. dan Nawiyanto. 2015. Kerusakan Hutan dan Munculnya Gerakan Konservasi di Lereng Gunung Lamongan, Klakah 1999-2013. *Jurnal Publika Budaya* Volume 1 (3) Maret 2015: 72-85.
- Karlina. E. C. Kusmana. Marimin dan M. Bismark. 2016. Analisis Keberlanjutan Pengelolaan Hutan Lindung Mangrove di Batu Ampar. Kabupaten Kubu Raya. Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Analisis Kebijakan* Vol. 13 No.3. Desember 2016: 201-219.
- Kavanagh, P. and Pitcher, T.J. 2004. *Implementing Microsoft Excel Software for Rapfish: A Technique for The Rapid Appraisal of Fisheries Status*. Fisheries: Centre Research Reports 12 (2). Canada:University of British Columbia.
- Kurnia, L. 2020. Pengelolaan Hutan Lindung Bukit Betabuh Berkelanjutan di Kabupaten Kuantan Singingi. Tesis. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Liling, Y., D. Malamassam, B. Nurkin, B. Putranto. 2016. *Analysis of Private Forest Resource Management in SocioCultural and Institutional Aspects: A Case Study of Tana Toraja and North Toraja Regencies, Indonesia*. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*(2016) Volume 25 No 3: 349-358.
- Maridi. 2015. Mengangkat Budaya dan Kearifan Lokal dalam Sistem Konservasi Tanah dan Air. *Prosiding Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS* 2015: 20-39.
- Mastronardi, L., V. Giaccio, A. Giannelli and A. Scardera. 2015. *Is agritourism eco-friendly? A comparison between agritourisms and other farms in Italy using farm accountancy data network dataset*. *SpringerPlus Journal* (2015) 4: 590.
- Nurhayati, A. and A. H. Purnomo. 2014. *A Case Study on Sustainability Analysis of Fisheries in Pangandaran, West Java Province*. *Journal of Agricultural Science and Technology B* 4 (2014): 321-330.
- Pasya, G. 2017. *Penanganan Konflik Lingkungan: Kasus Pengelolaan Kawasan Hutan Lindung Bukit Ringis Lampung*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Kehutanan.
- Ratnaningtyas, N. A., W. F. Ma'ruf, T. W. Agustini, J. Hutabarat, S. Anggoro. 2016. *Prospect and Adversity the Downstream of "Softbone Milkfish" in Semarang City, Indonesia*. *Aquatic Procedia* 7 (2016): 166 – 176.
- Sadino. 2017. *Mengelola Hutan dengan Pendekatan Hukum Pidana: Suatu Kajian Yuridis Normatif (Studi Kasus Provinsi Kalimantan Tengah)*. Biro Konsultasi Hukum dan Kebijakan Kehutanan (BKH-2K). Jakarta.
- Salaka, F. J., B. Nugroho, dan D. R. Nurrochmat. 2012. Strategi Kebijakan Pemasaran Hasil Hutan Bukan Kayu di Kabupaten Seram Bagian Barat, Provinsi Maluku. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*

Vol. 9 No. 1, April 2012: 50 – 65.

Setiawati, R.T. 2019. Strategi Pengelolaan Mangrove di Ekowisata Mangrove Wonorejo Surabaya. Tesis. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.

Sutrisno, A. 2017. Fungsi Hutan Lindung: Pengembangan Institusi Pemulihan Fungsi Hutan Lindung sebagai Penyangga Ekosistem Pulau Kecil. Intimedia. Malang.

Undang-Undang Nomor 41 tahun 1999 tentang kehutanan.

Yusuf, M. 2016. Model Pengelolaan Lingkungan Estuaria Sungai Tallo Kawasan Perkotaan Makassar. Disertasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Zaini, B., B. V. J. Polii, dan H. D. Walangitan. 2019. Arahana Pengelolaan Blok Pemanfaatan Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) Unit VI Pada Areal Model Mikro Das (MDM) Talawaan. Agri-SosioEkonomi Unsrat Volume 15 Nomor 3, September 2019: 529–540.