

**PERUBAHAN LAHAN DAN STRATEGI PENGELOLAAN MANGROVE
DI KECAMATAN SAWO, KABUPATEN NIAS UTARA,
PROVINSI SUMATERA UTARA**

***LAND CHANGES AND MANAGEMENT STRATEGIES OF MANGROVE
IN SAWO DISTRICT, NORTH NIAS REGENCY,
NORTH SUMATERA PROVINCE***

Septinus Mendrofa^{1*}, Rahmat Kurnia², dan Niken T.M. Pratiwi²

¹Mahasiswa Pascasarjana Mayor Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan, IPB

²Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, IPB

*E-mail: septinus_mendrofa@yahoo.com

ABSTRACT

One of the resources that has potential to utilization is a mangrove ecosystem. The aim of this study was to analyze the changes in the area of mangroves, analyze the causes of destruction of mangroves, and formulate strategies for sustainability management of mangroves in Sawo District. The changes in the area of mangroves was identified from imagery and analyzed by ArcGis 10.2.2. The causes of mangrove destruction was analyzed from the data collected from the stakeholders in Sawo District that related to management of mangroves in district level, regency level, and province. The data was analyzed by Analytical Hierarchy Process (AHP) to formulate the strategies for sustainability management of mangroves. The result of landsat imagery showed that, mangrove area has decreased about 17,405 ha within a decade. Mangrove destruction was caused by human activities, such as logging and conversion of mangrove land into agriculture. The main strategy for sustainability management of mangroves was community's empowerment, then followed by others alternatives.

Keywords: AHP, coastal, destruction, ecosystem, landsat

ABSTRAK

Salah satu sumberdaya pesisir yang sangat berpotensi untuk dimanfaatkan adalah ekosistem mangrove. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis perubahan luasan mangrove, menganalisis faktor penyebab kerusakan mangrove, dan merumuskan strategi pengelolaan mangrove untuk pengelolaan berkelanjutan di Kecamatan Sawo. Perubahan luasan mangrove diperoleh dengan menggunakan citra *landsat* dan diolah menggunakan *ArcGis* 10.2.2. Faktor penyebab kerusakan mangrove dianalisis dari data yang dikumpulkan dari semua *stakeholder* yang berperan dalam pengelolaan mangrove di tingkat kecamatan, kabupaten, dan provinsi. Data diolah menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk merumuskan strategi pengelolaan mangrove yang berkelanjutan. Hasil olahan data citra *landsat* didapatkan bahwa mangrove di daerah penelitian dalam jangka waktu 10 tahun mengalami penurunan sekitar 17.405 ha. Kerusakan mangrove disebabkan oleh kegiatan manusia baik penebangan pohon maupun alih fungsi lahan mangrove menjadi lahan pertanian. Hasil perumusan strategi pengelolaan mangrove yang berkelanjutan didapatkan strategi utama adalah pemberdayaan masyarakat, dan diikuti oleh alternatif-alternatif lainnya.

Kata kunci: AHP, ekosistem, kerusakan, landsat, pesisir

I. PENDAHULUAN

Salah satu sumberdaya pesisir yang sangat berpotensi untuk dimanfaatkan adalah ekosistem mangrove. Menurut Giri *et al.* (2010) bahwa luas mangrove di Indonesia

adalah 3.112.989 m² atau 22,6% dari luas hutan mangrove yang ada di dunia. Pradana *et al.* (2013) menambahkan bahwa ekosistem mangrove merupakan ekosistem utama pendukung kehidupan yang penting di wilayah pesisir dan lautan karena ekosistem

mangrove memiliki fungsi penting baik fungsi ekologis maupun fungsi fisik. Kamal dan Haris (2014) menambahkan bahwa secara fisik, mangrove dapat berfungsi untuk menjaga garis pantai tetap stabil, melindungi pantai dari gempuran ombak, mencegah abrasi, melindungi pantai dari ancaman tsunami, dan sebagai wilayah penyangga (*filter*).

Keterbatasan pengetahuan masyarakat tentang fungsi dan manfaat ekosistem mangrove, serta pengelolaan dan pemanfaatan tanpa memperhatikan kelestarian menyebabkan kerusakan pada ekosistem mangrove itu sendiri. Hal menyebabkan banyaknya lahan mangrove yang rusak akibat penebangan untuk pengalihfungsian lahan mangrove menjadi lahan pertanian atau pembangunan sehingga secara terus menerus luasan ekosistem mangrove semakin berkurang. Luas ekosistem mangrove di Indonesia telah mengalami pengurangan sekitar 13% atau sekitar 515.761 ha dalam kurun waktu 11 tahun (Pattimahu, 2010). Apabila hal ini tidak di cegah maka luasan ekosistem mangrove semakin tahun akan berkurang dan bahkan bisa habis yang akan memberikan dampak besar terhadap masyarakat dan khususnya terhadap penghasilan masyarakat nelayan. Menurut Kawaroe *et al.* (2001) bahwa dampak yang diakibatkan oleh pemanfaatan mangrove yang tidak terkendali adalah kerusakan ekosistem mangrove karena terputusnya mata rantai kehidupan antara ekosistem mangrove dengan ekosistem lain maupun di dalam ekosistem itu sendiri. Keadaan ini secara jelas mengurangi fungsi ekosistem tersebut dalam menunjang kehidupan biota air yang memanfaatkan keberadaan ekosistem mangrove sebagai tempat pembesaran dan juga mencari makan.

Data Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Nias Utara (2014) bahwa luas hutan mangrove Kabupaten Nias Utara adalah 178,96 ha dan tersebar di beberapa kecamatan. Kecamatan Sawo merupakan salah satu kecamatan yang memiliki potensi hutan mangrove yang lebih besar dibanding-

kan dengan kecamatan lainnya di Kabupaten Nias Utara dilihat dari jenis mangrove yang dijumpai. Zai *et al.* (2014) menjelaskan bahwa di Desa Sisarahili Teluk Siabang, Kecamatan Sawo terdapat 15 (lima belas) jenis mangrove, dimana 12 (dua belas) di antaranya adalah mangrove sejati serta 3 (tiga) lainnya merupakan mangrove ikutan. Penelitian lain mengatakan bahwa jenis mangrove yang ditemukan di kawasan pesisir Sisarahili dan Desa Sawo antara lain adalah *R. apiculata*, *R. lamarchii*, *R. mucronata*, *B. gymnorrhiza*, *B. sexangula*, *L. littorea*, *C. tagal*, *N. fruticans*, *A. aureum*, *A. spesiosum*, *X. granatum*, dan *S. alba* (LIPI 2015). Hewan yang berasosiasi pada mangrove seperti burung, ular, biawak, kerang, siput, kepiting, dan berbagai jenis ikan. Banyaknya hewan yang berasosiasi di kawasan mangrove dapat membuktikan bahwa mangrove sangat bermanfaat bagi kelangsungan hidup yang ada di sekitarnya, baik ekosistem daratan maupun perairan. Secara ekologi, mangrove dapat menjadi habitat alami bagi fauna dan flora yang berasosiasi (Pribadi *et al.*, 2009; Qiptiyah *et al.*, 2013). Diantara beberapa desa yang ada di Kecamatan Sawo maka Desa Lasara Sawo dan Desa Sisarahili Teluk Siabang merupakan dua desa yang mempunyai potensi ekosistem mangrove yang lebih luas dibanding dengan desa lainnya. Hal ini ditunjukkan oleh hasil penelitian LIPI (2015) yang menyebutkan bahwa tutupan mangrove di Desa Lasara Sawo 73.90% dan Desa Sisarahili Teluk Siabang 64.03%, sementara desa lainnya berkisar antara 40-67%.

Daerah penelitian termasuk dalam wilayah Kawasan Konservasi Laut Daerah (KKLD) berdasarkan SK Bupati Kabupaten Nias Nomor 050/139/K/2007, serta merupakan kawasan binaan *Coral Reef Rehabilitation and Management Program* (COREMAP) baik tahap II dan juga tahap III. Meskipun kawasan ini sudah ditetapkan sebagai KKLD namun pengamatan di lapangan tidak ditemukan pengaruh nyata setelah penetapan kawasan tersebut, baik

dalam segi sosial ekonomi masyarakat maupun untuk ekosistem pesisir di sekitarnya. Menurut Laporan Final Review Kawasan Konservasi Perairan Daerah (KKPD) di Kabupaten Nias Utara (2014) bahwa dalam perkembangannya pembentukan KKPD tersebut tidak lanjut dan tidak berjalan seperti yang diharapkan, salah satu faktor penyebab adalah pemekaran Kabupaten Nias menjadi beberapa kabupaten/kota pada tahun 2009, sehingga membuat KKPD semakin terabaikan. Selain itu, kawasan mangrove di daerah ini sangat berdekatan dengan pemukiman penduduk, sehingga dikhawatirkan terjadinya kerusakan dan pemanfaatan lahan serta konvensi lahan mangrove yang diperuntukkan untuk fungsi lain. Gumilar (2012) mengatakan bahwa tindakan manusia seperti membuka lahan untuk tambak yang melampaui batas daya dukung, maupun memanfaatkan tanaman mangrove secara berlebihan tanpa melakukan rehabilitasi akan menyebabkan terjadinya degradasi ekosistem hutan mangrove. Hal ini menginspirasi penulis untuk melakukan penelitian di Daerah Kecamatan Sawo, Kabupaten Nias Utara, Provinsi Sumatera Utara untuk mengetahui perubahan luasan serta merumuskan strategi pengelolaan mangrove yang ada. Tujuan penelitian ini adalah mendeteksi perubahan tutupan luasan dan faktor penyebab kerusakan ekosistem mangrove di kawasan pesisir Kecamatan Sawo serta merumuskan strategi pengelolaan agar ekosistem mangrove di kawasan ini tetap lestari.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Desa Lasara Sawo dan Desa Sisarahili Teluk Siabang Kecamatan Sawo, Kabupaten Nias Utara, Provinsi Sumatera Utara. Secara geografis, Desa Lasara Sawo terletak di 1°28.8'8.08"-1°30.6'12.82" LU dan 97°22.2'6.17"-97°23.4'6.17" BT dan Desa Sisarahili Teluk Siabang terletak di 1°28.8'27.93"-1°31.2'

34.67" LU dan 97°20.4'29.94"-97°22.2'31.32" BT. Wawancara dilakukan terhadap masyarakat nelayan di daerah penelitian dan juga terhadap responden pakar pada instansi dan pakar terkait dengan pengelolaan mangrove baik di tingkat Kabupaten, Kecamatan dan Desa. Waktu pengambilan data di lapangan adalah bulan Januari sampai Februari 2016.

2.2. Metode Pengumpulan Data

Luasan tutupan ekosistem mangrove didapatkan dengan menganalisa citra *landsat* (tahun 2006, tahun 2014, dan tahun 2016), sedangkan untuk mengetahui faktor penyebab kerusakan ekosistem mangrove didapatkan dari hasil wawancara menggunakan kuesioner kepada masyarakat nelayan yang berada di sekitar kawasan mangrove. Jumlah responden yang dibutuhkan terhitung sebanyak 45 orang yang terdiri dari 25 orang nelayan anggota masyarakat Desa Lasara Sawo dan 20 orang nelayan anggota masyarakat Desa Sisarahili Teluk Siabang. Penarikan contoh dilakukan dengan menggunakan rumus Slovin dalam Umar (2003) yaitu sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + N e^2} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan: n: ukuran contoh, N: ukuran populasi, e: nilai kritis/batas ketelitian (10%).

Perumusan strategi pengelolaan mangrove di Kecamatan Sawo dilakukan wawancara terhadap 14 orang responden pakar yang terdiri dari aparat pemerintah, akademisi, Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM), dan instansi-instansi terkait, serta tokoh masyarakat yang dianggap berpengaruh dalam melakukan pengambilan keputusan dan penentuan kebijakannya dalam pengelolaan ekosistem mangrove yang ada di Kecamatan Sawo, Kabupaten Nias Utara.

2.3. Analisis Data

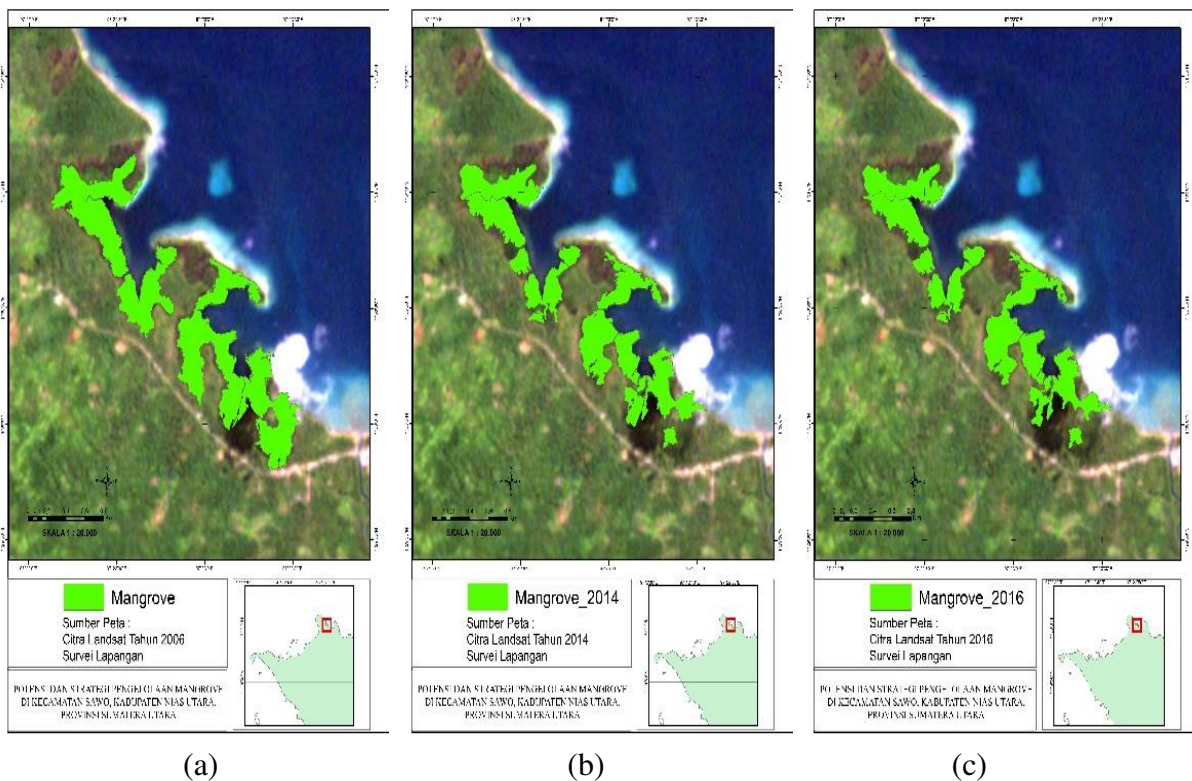
Mendapatkan perubahan luasan ekosistem mangrove, maka hasil dari citra *landsat* tahun 2006, tahun 2014, dan tahun 2016 diolah dengan menggunakan *ArcMap 10.2.2*. Hasil dari luasan tutupan mangrove tersebut kemudian dikurangi dari tahun ke tahun supaya didapatkan berapa luasan mangrove yang berkurang, sedangkan untuk hasil wawancara terhadap masyarakat nelayan yang berada di daerah penelitian kemudian dideskripsikan. Untuk merumuskan prioritas strategi pengelolaan mangrove di Kecamatan Sawo Kabupaten Nias Utara menggunakan *Analytical Hierarchy Process (AHP)*. AHP adalah suatu teori umum tentang pengukuran yang digunakan untuk menemukan skala rasio, baik dari perbandingan berpasangan yang diskrit maupun kontinyu, dimana AHP menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki dan hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang

kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif (Darmanto *et al.*, 2014).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kerusakan dan Perubahan Luasan Ekosistem Mangrove

Data mangrove di Kecamatan Sawo dengan menggunakan citra *landsat* pada tahun 2006, 2014 dan 2016, diketahui bahwa luasan mangrove di daerah penelitian dari tahun ke tahun mengalami penurunan yang sangat besar. Tahun 2006 didapatkan bahwa luas mangrove di daerah penelitian sebesar 109,724 ha, kemudian pada tahun 2014 mengalami penurunan sehingga diketahui luasan mangrove sebesar 98,234 ha dan kemudian tahun 2016 tinggal seluas 92,319 ha. Penurunan luasan mangrove dalam waktu 10 tahun sekitar 17,405 ha (Gambar 1).



Gambar 1. Tutupan mangrove di daerah penelitian pada tahun (a) 2006, (b) 2014, dan (c) 2016.

Menurunnya luasan mangrove disebabkan oleh aktivitas manusia dan dampak dari bencana alam. Kaunang dan Kimbal (2009), Wardhani (2011), serta Giri *et al.* (2015) mengatakan bahwa ekosistem mangrove rentan terhadap degradasi yang disebabkan oleh kondisi alam atau kegiatan manusia, seperti konversi lahan, penebangan berlebihan, pencemaran, ketersediaan air tawar, banjir, dan badai siklon. Menurut informasi bahwa kerusakan mangrove di Desa Lasara Sawo dan Sisarahili Teluk Siabang disebabkan oleh banyaknya penebangan pohon mangrove dan konversi kawasan mangrove menjadi lahan pertanian akibat kurangnya pengetahuan masyarakat terhadap jenis, fungsi dan manfaat hutan mangrove. Lasibani dan Kamal (2010) menambahkan bahwa kerusakan ekosistem mangrove di Indonesia lebih sering disebabkan oleh keterbatasan pemahaman masyarakat tentang manfaat ekosistem mangrove di kawasan pasang surut tersebut. Hal ini didukung oleh kurang adanya pengawasan dari pemerintah terkait serta tidak adanya aturan pelarangan yang mengikat seperti aturan adat, peraturan desa, peraturan daerah, dan peraturan provinsi yang bisa ditaati oleh masyarakat setempat. Menurut Kamal (2006), untuk menjaga kelestarian mangrove dalam pemanfaatannya diperlukan kebijakan penetapan kawasan hutan mangrove menjadi hutan lindung pada daerah penyangga di kawasan pesisir pantai.

Data DKP Nias Utara dan LIPI (2015) menunjukkan bahwa pendidikan sumber daya masyarakat berkorelasi positif dengan pengetahuan masyarakat terhadap ekosistem mangrove dan berpengaruh dalam pengelolaan Sumberdaya alam. Rendahnya tingkat pendidikan masyarakat di Desa Sisarahili Teluk Siabang berkorelasi dengan rendahnya tingkat pengetahuan masyarakat terhadap fungsi dan manfaat hutan mangrove menyebabkan semakin kecil perhatian mereka untuk melestarikannya. Akibatnya, mereka memberikan nilai yang sangat kecil terhadap fungsi ekosistem mangrove,

sehingga banyak yang mengalihfungsikan kawasan mangrove sebagai kawasan pertanian dan pembangunan karena dianggap memiliki nilai yang lebih tinggi.

Penurunan luasan mangrove di kawasan penelitian juga dipengaruhi oleh gempa tektonik yang mengguncang Pulau Nias pada tanggal 28 Maret 2005. Gempa menyebabkan naiknya daratan pesisir dan turunnya permukaan air laut di bagian utara Pulau Nias sehingga banyak kawasan mangrove yang tidak tergenangi oleh air laut. Akibatnya, banyak mangrove *Rhizophora* sp. yang rusak dan mengalami kematian. Hal ini dilaporkan oleh Wilknsn *et al.* (2006) dalam Laporan Final Review Kawasan Konservasi Perairan Daerah (KKPD) di Kabupaten Nias Utara 2014 menyatakan bahwa kejadian gempa susulan tanpa disertai tsunami Bulan Maret 2005 di Pulau Nias mengakibatkan pengangkatan daratan setinggi 2,5-2,9 meter, sehingga luasan terumbu dan ekosistem lainnya semakin berkurang.

Kerusakan ekosistem mangrove tersebut berdampak besar terhadap hasil tangkapan nelayan yang semakin menurun serta daerah penangkapan yang semakin menjauh. Hasil wawancara dengan nelayan setempat mengatakan bahwa penurunan hasil tangkapan dan juga semakin menjauhnya daerah penangkapan ikan terjadi seiring dengan semakin rusaknya ekosistem yang ada di pesisir terutama ekosistem mangrove dan terumbu karang. Hal ini akan berpengaruh terhadap perekonomian masyarakat, seperti yang dinyatakan oleh Suargana (2008). Purwoko (2005) dalam penelitiannya juga menambahkan bahwa kerusakan ekosistem hutan bakau (mangrove) berdampak secara nyata terhadap pendapatan masyarakat pantai melalui penurunan keragaman jenis tangkapan nelayan, ketersediaan bahan baku dan komoditas perdagangan serta kesempatan kerja dan berusaha masyarakat pantai secara signifikan. Berdasarkan keterangan tersebut maka dapat ditarik kesimpulan bahwa kerusakan dan penurunan luasan ekosistem mangrove sangatlah besar

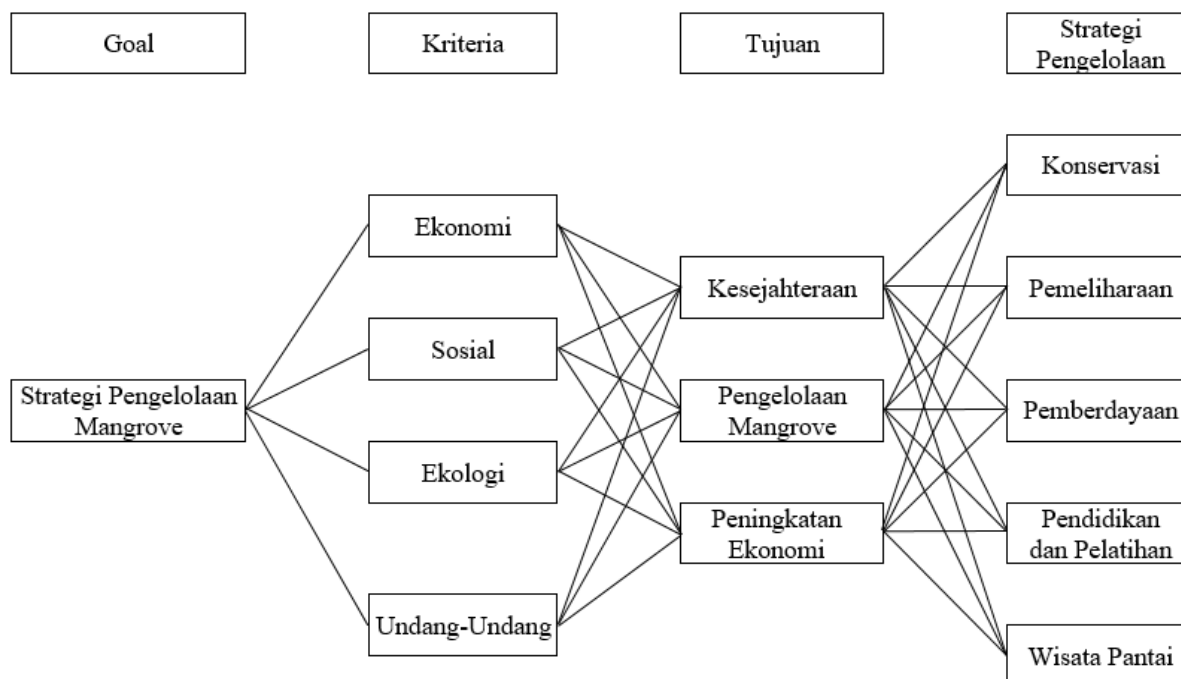
pengaruhnya terhadap peningkatan perekonomian masyarakat yang ada di sekitarnya.

3.2. Strategi Pengelolaan Ekosistem Mangrove di Kecamatan Sawo

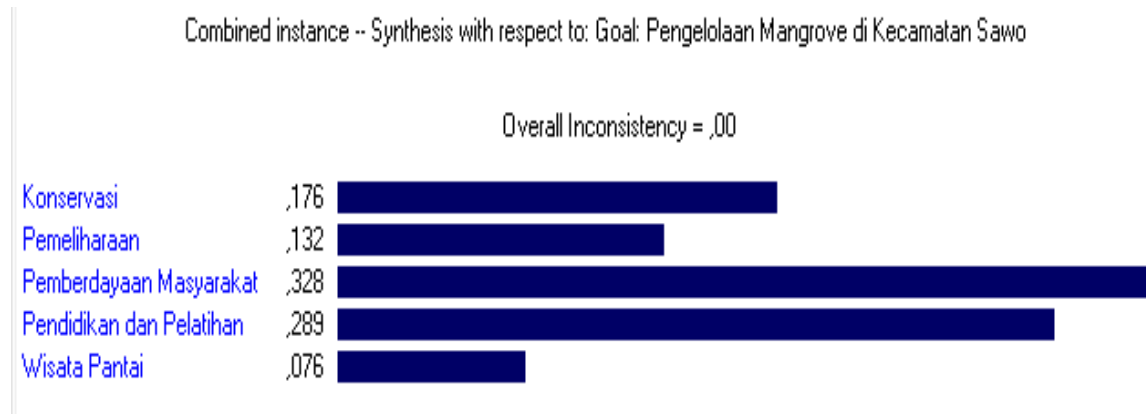
Penelitian ini bertujuan untuk dapat merumuskan strategi pengelolaan mangrove agar lestari dan berkelanjutan di Kecamatan Sawo Kabupaten Nias Utara. Beberapa tahapan metode analisis sudah dilakukan dalam mendapatkan landasan analisis strategi pengelolaan. Agar strategi pengelolaan mangrove lebih baik dan tidak tumpang tindih maka dalam perumusan strategi pengelolaan mangrove harus mempertimbangkan berbagai faktor-faktor penting seperti ekonomi, sosial, ekologi, serta undang-undang yang sudah diterapkan oleh masyarakat lokal. Strategi dalam hal ini merupakan suatu metode dalam merumuskan untuk dapat mengubah alur pemikiran dari serangkaian analisis yang telah dilakukan untuk memperoleh kesimpulan yang lengkap dan tepat dengan mempertimbangkan kriteria-kriteria utama yang lebih berpengaruh berdasarkan persepsi masing-masing responden pakar dalam pengelolaan mangrove Ke-

camatan Sawo. Tahapan perumusan ini akan mengkaji strategi pengelolaan mangrove di Kecamatan Sawo yang menunjukkan prioritas alternatif yang lebih tepat yang bertujuan untuk kesejahteraan masyarakat, peningkatan ekonomi dan kelestarian ekosistem mangrove. Beberapa alternatif strategi pengelolaan mangrove di Kecamatan Sawo yaitu konservasi kawasan dan pemeliharaan, pemberdayaan masyarakat, pelatihan, pendidikan, dan wisata pantai (Gambar 2).

Berdasarkan hasil pengolahan data AHP dengan menggunakan *Software expert choice* yang ditunjukkan pada Gambar 3 menunjukkan bahwa prioritas utama strategi pengelolaan mangrove di Kecamatan Sawo ada dua yaitu pemberdayaan masyarakat dengan skor 0,328 (32,8%) kemudian pendidikan dan pelatihan sumberdaya masyarakat pesisir dengan skor 0,289 (28,9%). Pemberdayaan masyarakat sangat perlu dalam pengelolaan mangrove supaya masyarakat yang ada di sekitar mangrove dapat membuat usaha dengan memanfaatkan hasil dari ekosistem mangrove tersebut, serta dapat mengelola dan mengembangkan ekosistem



Gambar 2. Diagram hirarki strategi pengelolaan mangrove.



Gambar 3. Prioritas strategi pengelolaan mangrove hasil olahan data AHP.

mangrove yang ada sebagai tempat wisata alam. Sedangkan strategi alternatif pendidikan dan pelatihan sumberdaya masyarakat pesisir diperlukan dalam pengelolaan ekosistem mangrove yang ada di Kecamatan Sawo, karena mengingat tingkat pendidikan dan pengetahuan masyarakat terhadap jenis dan fungsi serta manfaat ekosistem mangrove sangat terbatas, sehingga perlu adanya kebijakan pemerintah dalam memberikan pendidikan dan pelatihan guna meningkatkan keterampilan masyarakat pesisir yang ada di sekitar ekosistem mangrove. Sehingga dengan diterapkannya kedua strategi pengelolaan ini maka diharapkan dapat memberikan kelestarian terhadap ekosistem mangrove yang ada di Kecamatan Sawo dan juga menunjang ekonomi masyarakat yang ada di sekitarnya demi mencapai kesejahteraan.

IV. KESIMPULAN

Data citra *landsat* menunjukkan bahwa mangrove di daerah penelitian semakin menurun, dalam jangka waktu 10 tahun sekitar 17,405 ha. Kerusakan mangrove di Kecamatan Sawo disebabkan oleh manusia dalam memenuhi kebutuhan hidupnya dan juga karena pengaruh gempa bumi tahun 2005. Strategi pengelolaan mangrove di kawasan pesisir Kecamatan Sawo Kabupaten Nias Utara agar tetap lestari adalah perlu adanya pemberdayaan masyarakat yang diikuti oleh pendidikan dan pelatihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Basrowi, S. dan Juariyah. 2010. Analisis kondisi sosial ekonomi dan tingkat pendidikan masyarakat Desa Srigading, Kecamatan Labuhan Maringgai, Kabupaten Lampung Timur. *J. Ekonomi dan Pendidikan*, 7(1):58-81.
- Darmanto, E., N. Latifah, dan N. Susanti. 2014. Penerapan metode AHP (analythic hierarchy process) untuk menentukan kualitas gula tumbu. *J. SIMETRIS*, 5(1):75-82
- Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Nias Utara (DKP_NU) dan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). 2015. Rencana Pengelolaan Sumber Daya Pesisir di Desa Sisarahili Teluk Siabang, Kecamatan Sawo, Kabupaten Nias Utara. Jakarta. 67hlm
- Giri, C., E. Ochieng, L.L. Tieszen, Z. Zhu, A. Singh, T. Loveland, J. Masek, and N. Duke. 2011. Status and distribution of mangrove forest of the world using earth observation satelite data. *Global Ecology and Biogeography*, 20:154-159.
- Giri, C., J. Long, S. Abbas, R.M. Murali, F.M. Qamer, B. Pengra, and D. Thau. 2015. Distribution and dynamics of mangrove forest of South Asia. *J. of Environmental Management*, 148:101-111.
- Gumilar, I. 2012. Partisipasi masyarakat pesisir dalam pengelolaan ekosistem

- hutan mangrove berkelanjutan di Kabupaten Indramayu. *J. Akuatik*, 3(2):198-211.
- Kamal, E. 2006. Potensi dan pelestarian sumberdaya pesisir: hutan mangrove dan terumbu karang di Sumatera Barat. *Mangrove dan Pesisir*, 6(1):12-18.
- Kamal, E. dan H. Haris. 2014. Komposisi dan vegetasi hutan mangrove di pulau-pulau kecil di Pasaman Barat. *Ilmu Kelautan*, 19(2):113-120.
- Kaunang, T.D. dan J.D. Kimbal. 2009. Komposisi dan struktur vegetasi hutan mangrove di Taman Nasional Bunaken Sulawesi Utara. *Agritek*, 17(6):1163-1171.
- Kawaroe, M., D.G. Bengen, M. Eidman, dan M. Boer. 2001. Kontribusi ekosistem mangrove terhadap struktur komunitas ikan di Pantai Utara Kabupaten Subang, Jawa Barat. *Pesisir & lautan*, 3(3):12-25.
- Kusmayadi, dan S. Endar. 2000. Metodologi Penelitian dalam Bidang kepariwisataan. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 401hlm.
- Laapo, A., A. Fahrudin, D.G. Bengen, dan A. Damar. 2010. Kajian karakteristik dan kesesuaian kawasan mangrove untuk kegiatan ekowisata mangrove di Gugus Pulau Togean, Taman Nasional Kepulauan Togean. *Forum Pascasarjana*, 33(4):251-261.
- Lasibani, S.M. dan E. Kamal. 2010. Pola penyebaran pertumbuhan "propagul" mangrove rhizophoraceae di kawasan pesisir sumatera barat. *J. Mangrove dan Pesisir*, 10(1):34-38.
- Pattimahu, D.V. 2010. Kebijakan pengelolaan hutan mangrove berkelanjutan di Kabupaten Seram Bagian Barat, Maluku. Disertasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 151hlm.
- Pradana, O.Y., Nirwani, dan Suryono. 2013. Kajian bioekologi dan strategi pengelolaan ekosistem mangrove: studi kasus di Teluk Awur Jepara. *J. Of Marine Research*, 2(1):54-61.
- Pribadi, R., R. Hartati, dan C.A. Suryono. 2009. Komposisi jenis dan distribusi gastropoda di kawasan hutan mangrove Segara Anakan Cilacap. *Ilmu Kelautan*, 14(2):102-111.
- Purwoko, A. 2005. Dampak kerusakan ekosistem hutan bakau (mangrove) terhadap pendapatan masyarakat pantai di Kecamatan Secanggang, Kabupaten Langkat. *J. Perencanaan & Pengembangan Wilayah Wahana Hijau*, 1(1):21-26
- Qiptiyah, M., B.W. Broto, dan H. Setiawan. Keragaman jenis burung pada kawasan mangrove di Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai (Bird's diversity in mangrove area of Rawa Aopa Watumohai National Park). *J. Penelitian Kehutanan Wallacea*, 2(1):41-40.
- Ritohardoyo, S., B.A. Galuh. 2011. Arahan pengelolaan hutan mangrove: kasus Pesisir Kecamatan Teluk Pakedai, Kabupaten Kubu Raya, Propinsi Kalimantan Barat. *J. Geografi*, 8(2):83-94.
- Suargana, N. 2008. Analisis perubahan hutan mangrove menggunakan data penginderaan jauh di Pantai Bahagia, Muara Gembong, Bekasi. *J. Penginderaan Jauh*, 5:64-74.
- Wardhani, M.K. 2011. Kawasan konservasi mangrove: suatu potensi ekowisata. *J. Kelautan*, 4(1):60-76.
- Winarno, I., H. Efendi, dan A. Damar. 2015. Valuasi ekonomi mangrove di Teluk Bintan. *J. Ling-kungan dan Pembangunan*, 1(1):198-212.
- Zai, M., Arlius, Suparno. 2014. Kajian zonasi kawasan konservasi perairan daerah Kabupaten Nias Utara. *Open J. Systems Bung Hatta*, 6(1):1-15.
- Diterima* : 24 Oktober 2016
Direview : 3 November 2016
Disetujui : 2 November 2017