



ANALISIS PERUBAHAN DAN STRATEGI PENGELOLAAN KAWASAN HUTAN MANGROVE DI TAMAN NASIONAL GUNUNG PALUNG, KABUPATEN KAYONG UTARA, KALIMANTAN BARAT

ANALYSIS CHANGES AND MANAGEMENT STRATEGY OF MANGROVE FOREST IN GUNUNG PALUNG NATIONAL PARK, NORTH KAYONG REGENCY, WEST KALIMANTAN

Nurul Ihsan Fawzi^a

^a Program Konservasi, Alam Sehat Lestari

* Email: nurul.ihsan.f@mail.ugm.ac.id

ABSTRACT

The inventory of global mangrove forest loss reached 12% from 1975 – 2005. The aim of this research is to find the change of mangrove forest in Gunung Palung National Park and its surrounding and to evaluate mangrove forest management. The method for mangrove forest mapping, we used Landsat TM image acquired on 12 September 1989 and 3 October 1989, Landsat ETM + images acquired on 25 June 2002, 11 July 2002 and 28 August 2002, and Landsat 8 (OLI) image acquired on 19 March 2016 and September 27, 2016. Analyzing mangrove forest change using subtraction methods and SWOT analysis for appropriate management evaluation. The result, we found the distribution and extent of mangrove forest with mapping accuracy for 2016 is 95%. Mangrove forests in the Gunung Palung National Park area have been decreased, i.e. the respective areas in 1989, 2002, and 2016 were 355.43 ha, 355.42 ha, and 204.63 ha. In 1989 and 2002 mangrove forests were unchanged, and by 2016 there was deforestation of 150.79 ha. For a comprehensive analysis, we using buffer along 10 km from National Park border, we found the change of mangrove forest area in 1989, 2002 and 2016 was 3,106.85 ha, 2,895.99 ha, and 2,260.98 ha, respectively; or there has been deforestation of 845.87 ha. The main caused of deforestation is the conversion of mangrove forest to agricultural by communities due to tenure conflict with National Park. Conflict resolution strategies and management are Conflict resolution strategies and their management are joint forest management with respect to an agreement for conservation, mangrove forest inventory, and protection of remaining mangrove.

Keyword: mangrove forest change, coastal management, Landsat image, Gunung Palung National Park

ABSTRAK

Inventarisasi kehilangan hutan mangrove secara global mencapai 12% dari tahun 1975-2005. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan hutan mangrove pada kawasan taman nasional dan sekitarnya dan mengevaluasi strategi untuk restorasi hutan mangrove. Metode penelitian adalah pemetaan kawasan hutan mangrove menggunakan citra Landsat TM direkam tanggal 12 September 1989 dan 3 Oktober 1989, citra Landsat ETM+ direkam tanggal 25 Juni 2002, 11 Juli 2002, dan 28 Agustus 2002, serta citra Landsat 8 (OLI) direkam tanggal 19 Maret 2016 dan 27 September 2016. Perubahan hutan mangrove dianalisis menggunakan metode subtraksi dan analisis SWOT untuk evaluasi pengelolaan yang sesuai. Interpretasi citra Landsat menghasilkan distribusi dan luas hutan mangrove dengan akurasi pemetaan untuk tahun 2016 adalah sebesar 95%. Hutan mangrove di kawasan Taman Nasional Gunung Palung mengalami penurunan, yakni luas masing-masing pada tahun 1989, 2002, dan 2016 adalah 355,43 ha, 355,42 ha, dan 204,63 ha. Tahun 1989 dan 2002 hutan mangrove tidak mengalami perubahan, dan tahun 2016 terjadi deforestasi seluas 150,79 ha. Untuk analisis lebih luas pada buffer 10 km dari batas taman nasional, luas pada masing-masing tahun 1989, 2002, dan 2016 adalah 3.106,85 ha, 2.895,99 ha, dan 2.260,98 ha; atau telah terjadi deforestasi seluas 845,87 ha. Penyebab deforestasi yang utama adalah konversi menjadi lahan pertanian akibat konflik tenurial antara Taman Nasional Gunung Palung dan masyarakat. Strategi penyelesaian konflik dan pengelolannya adalah dengan pengelolaan hutan bersama dengan memperhatikan nilai-nilai konservasi yang disepakati, inventarisasi hutan mangrove, dan perlindungan terhadap hutan mangrove yang tersisa.

Kata kunci: Perubahan mangrove, pengelolaan pesisir, citra Landsat, Taman Nasional Gunung Palung

1. PENDAHULUAN

Ekosistem pesisir adalah sistem ekologis yang penting dan area paling produktif di muka Bumi. Salah satu ekosistem pesisir yang dapat ditemukan di wilayah pesisir adalah ekosistem mangrove. Mangrove merupakan hutan dengan vegetasi halofit yang ditemukan daerah pesisir, terutama di muara sungai dan pada laguna di daerah tropis dan subtropis yang berfungsi penting untuk ekologis dan sosial-ekonomi (FAO, 2007). Ekosistem mangrove tidak hanya hidup dan sebagai habitat makhluk hidup lainnya, tetapi terdapat banyak peran dari kehadiran ekosistem mangrove, terutama sebagai penghalang dari dinamika laut yang seringkali terdapat erosi pantai. Kemampuan melindungi garis pantai ini secara luas juga melindungi dari bencana alam, seperti badai, tornado, dan tsunami. Dari peran itu semua, terdapat peran ekonomi yang sering dilupakan.

Pada sisi lain terjadi tekanan penggunaan ekosistem pesisir untuk kebutuhan manusia (Andrés, et al., 2017). Terutama tekanan terhadap ekosistem mangrove yang akan semakin meningkat di masa depan (Giri, et al., 2011). Hasilnya tentu terjadi penurunan dan degradasi eksistensi ekosistem mangrove baik dari segi jumlah, luas, dan dari segi fungsi (Uddin, et al., 2014). Horning, et al. (2010) menyatakan penelitian saat telah menginventarisasi kehilangan mangrove secara global mencapai 12% dari tahun 1975-2005. Dengan luas saat ini yang tersisa diperkirakan hanya 1,67 juta hektare. Penyebab utama deforestasi hutan mangrove secara global tersebut adalah untuk pertanian (81%), tambak (12%), dan menjadi wilayah perkotaan (2%). Akan tetapi, penyebab utama deforestasi hutan mangrove untuk setiap Negara adalah berbeda. Sebagai contoh, di Thailand, penyebab deforestasi mangrove

terbesar adalah untuk pertanian (50%) dan pembangunan tambak (41%). Sedangkan di Filipina, konversi hutan mangrove menjadi menjadi tambak adalah penyebab kerusakan mangrove paling besar, hingga tahun 1981 konversi mangrove menjadi tambak telah dilarang (Janssen & Padilla, 1999).

Deforestasi tersebut membutuhkan upaya monitoring, evaluasi, dan pengelolaan yang sesuai. Jika tidak dilakukan evaluasi, kawasan mangrove tersebut akan terus terdegradasi dan akhirnya akan rusak. Salah satu upaya yang relevan adalah dengan mengetahui perubahan yang terjadi menggunakan teknik penginderaan jauh (Green, et al., 1998; Kuenzer, et al., 2011). Karena dengan pengukuran in situ tidak mampu menjelaskan perubahan secara multitemporal dan membutuhkan banyak waktu dan biaya. Keuntungan menggunakan data penginderaan jauh adalah tersedianya data dengan resolusi yang cukup tinggi, konsisten, pengulangan perekaman, dan kemampuan dalam mengukur/merekam kondisi permukaan bumi dengan baik (Owen, et al., 1998). Citra satelit penginderaan jauh secara luas telah digunakan untuk memetakan mangrove dengan derajat kesuksesan yang berbeda (Li, et al., 2013; Simard, et al., 2006; Myint, et al., 2008; Green, et al., 1998). Dalam penelitian ini data satelit yang digunakan adalah citra satelit Landsat.

Penelitian ini penting untuk dilakukan, karena tidak ada publikasi tentang perubahan kawasan pesisir, terutama hutan mangrove pada Taman Nasional Gunung Palung dan sekitarnya. Taman Nasional Gunung Palung sendiri terletak di Kabupaten Kayong Utara dan Kabupaten Ketapang, dan untuk kawasan pesisir hanya terletak di Kabupaten Kayong Utara. Untuk itu, penelitian ini menjadi penting untuk dilakukan. Selain

itu, penggunaan satelit Landsat dikonfirmasi dapat memetakan mangrove lebih akurat dibandingkan dengan citra satelit SPOT yang memiliki resolusi 10 dan 20 meter (Gao, 1999). Hasil penelitian ini tentunya dapat mendukung dalam inisiasi perencanaan awal tentang pengelolaan kawasan pesisir yang terintegrasi (Harty, 2009). Hal ini didasarkan bahwa kawasan pesisir yang hanya menempati 8% daratan di Bumi, namun hampir 50% penduduk Bumi menempati area ini (Panigrahi & Mohanty, 2012). Sehingga dalam perkembangan ekonomi yang cepat ini, evaluasi perubahan kawasan pesisir ini menjadi bagian tak terpisahkan dalam strategi pengelolaan dan upaya konservasi (Pérez-Cayeyro & Chica-Ruiz, 2015).

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini berada di Kawasan Hutan Mangrove yang terletak di dalam Taman Nasional Gunung Palung dan sekitarnya. Taman Nasional Gunung Palung sendiri terletak di 1°3' – 1°22' LS dan 109°54' – 110°28' BT, dengan luas mencapai 108.000 hektar. Area analisis tidak hanya berada di hutan mangrove yang berada di kawasan nasional, termasuk juga pada area buffer 10 km dari batas taman nasional. Area buffer ini dimaksudkan untuk melihat perubahan vegetasi di kawasan pesisir secara luas, tidak hanya di kawasan lindung. Hal ini karena fenomena yang terjadi di kawasan pesisir selalu berkaitan antara satu sama lainnya.

2.2. Data

Untuk memetakan perubahan mangrove secara temporal, membutuhkan data penginderaan jauh multitemporal. Dalam penelitian ini digunakan 7 citra penginderaan jauh. Data yang digunakan berada *path/row* 121/61 yang meliputi citra Landsat TM

direkam tanggal 12 September 1989 dan 3 Oktober 1989, citra Landsat ETM⁺ direkam tanggal 25 Juni 2002, 11 Juli 2002, dan 28 Agustus 2002, serta citra Landsat 8 (OLI) direkam tanggal 19 Maret 2016 dan 27 September 2016. Data satelit Landsat yang digunakan diunduh pada situs resmi USGS (Badan Survei Geologi Amerika Serikat). Resolusi spasial untuk citra Landsat TM maupun Landsat 8 (OLI) yang digunakan adalah 30 meter. Semua data penginderaan jauh telah terkoreksi geometrik level 1T dengan proyeksi *Universal Transverse Mercator* (UTM) zona 50 M dengan datum WGS 1984.

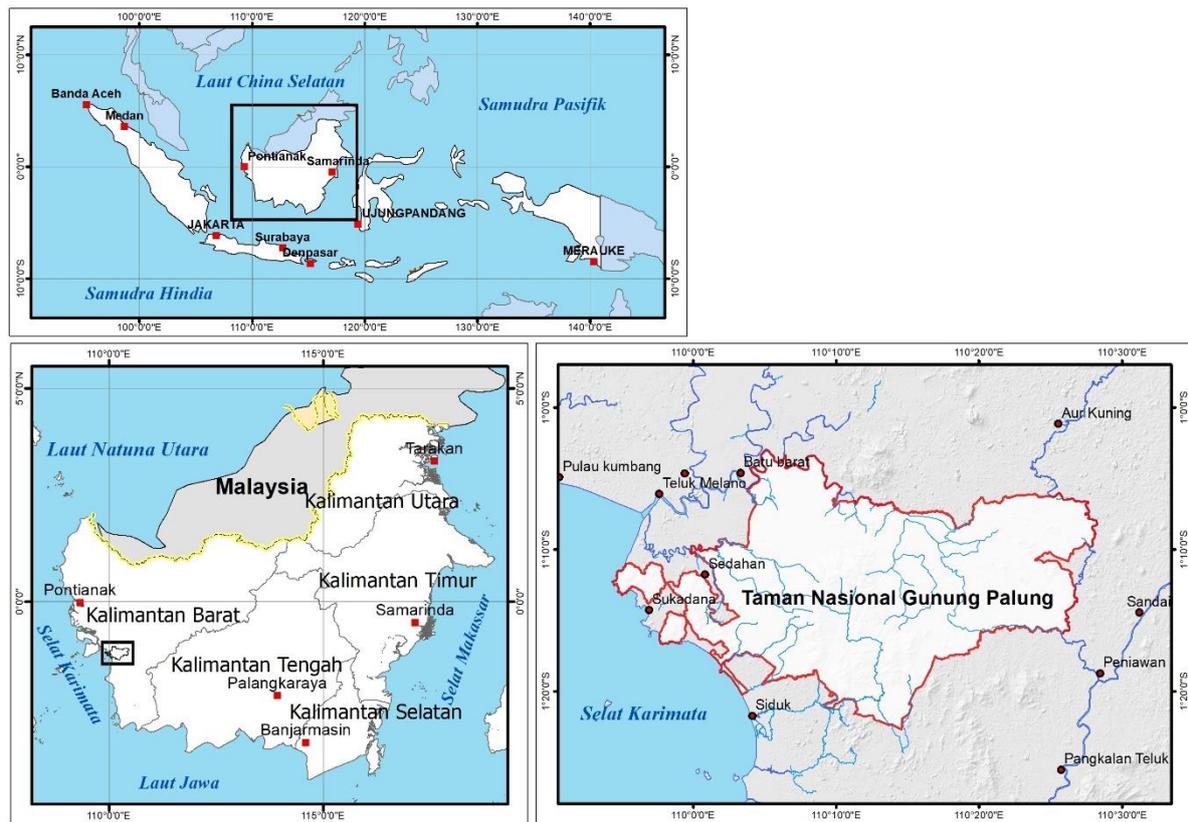
2.3. Metode Analisis

Interpretasi dari hasil citra satelit menggunakan interpretasi visual dengan memperhatikan asosiasi dan teksur pada citra. Hasil klasifikasi tersebut digunakan sebagai acuan untuk validasi hasil klasifikasi dan perbaikan peta. Peta yang telah divalidasi, kemudian digunakan dalam analisis perubahan menggunakan metode subtraksi citra. Strategi pengelolaan didasarkan pada evaluasi yang dihasilkan dari perubahan yang terjadi. Proses evaluasi ini akan menghasilkan suatu rekomendasi dan perencanaan rehabilitasi mangrove yang sesuai untuk pengembangan kawasan hutan mangrove yang berkelanjutan. Hasil evaluasi ini berupa deskripsi analisis dari hasil-hasil pengolahan data yang telah dilakukan dan termasuk analisis SWOT untuk mengkaji pengelolaan yang tepat di area penelitian.

3. HASIL DAN DISKUSI

3.1 Perubahan Hutan Mangrove

Untuk mendapatkan perubahan hutan mangrove, digunakan hasil klasifikasi hutan mangrove dari interpretasi data penginderaan jauh dengan akurasi pemetaan untuk tahun



Gambar 1. Peta lokasi penelitian berada di pesisir Taman Nasional Gunung Palung, Kalimantan Barat.

2016 adalah 95%. Dari hasil pemetaan, hutan mangrove di kawasan Taman Nasional Gunung Palung mengalami penurunan, yakni luas masing-masing pada tahun 1989, 2002, dan 2016 adalah 355,43 ha, 355,42 ha, dan 204,63 ha. Pada tahun 1989 dan 2002 hutan mangrove tidak mengalami perubahan, dan tahun

2016 terjadi deforestasi seluas 150,79 ha atau sebesar 42% hutan mangrove telah hilang. Untuk analisis lebih luas pada buffer 10 km dari batas taman nasional, luas pada masing-masing tahun 1989, 2002, dan 2016 adalah 3.106,85 ha, 2.895,99 ha, dan 2.260,98 ha; atau telah terjadi deforestasi seluas 845,87 ha.

Tabel 1. Luas hutan dalam kawasan Taman Nasional Gunung Palung

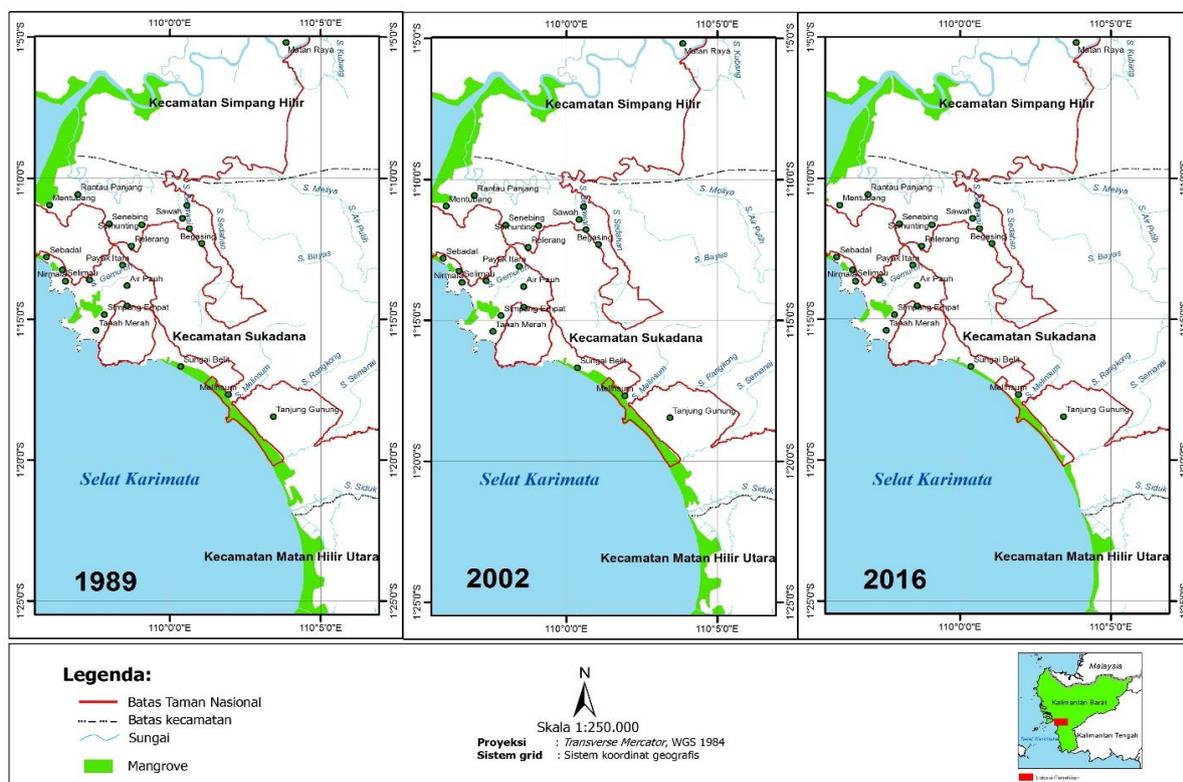
No	Kelas lahan	Luas (ha)		
		1989	2002	2016
1.	Hutan primer	102.218,53	91.921,65	89.820,91
2.	Hutan sekunder	94,31	3.752,59	1.628,81
3.	Mangrove	355,43	355,42	204,63
4.	Non-hutan	5.344,34	11.982,95	16.358,25
Total		108.012,61	108.012,61	108.012,61

Pada penelitian ini, klasifikasi hanya ditentukan atas mangrove dan bukan mangrove, tidak pada level detil zonasi mangrove ataupun spesies mangrove. Hal ini dikarenakan selain resolusi spasial citra Landsat sebesar 30 meter, tidak mampu memetakan pada level yang detail; dan juga karena lebar hutan mangrove yang berkisar 300 meter – 500 meter saja. *Rhizophora apiculata* (bakau) mendominasi pada pesisir pantai yang berbatasan dengan laut secara langsung karena mampu beradaptasi dengan tingkat salinitas air laut yang tinggi (>20 ‰). Spesies yang berasosiasi dengan *Rhizophora* adalah *Avicennia marina*, *Xylocarpus granatum*, *Bruguiera gymnorhiza* dan *Sonneratia alba*. Pohon mangrove jenis *Excoecaria agallocha* (buta-buta) hidup dominan pada lokasi dengan tingkat salinitas yang lebih rendah. Spesies yang berasosiasi dengan *Excoecaria agallocha* adalah paku laut

(*Acrostichum aureum*), waru (*Hibiscus tiliaceus*), *Acanthus ilicifolius*, dan pandan (*Pandanus tectorius*).

3.2. Strategi Pengelolaan

Strategi pengelolaan pada kawasan hutan mangrove yang mengalami deforestasi, hal pertama yang harus diketahui adalah penyebab deforestasi itu sendiri. Pada area hutan mangrove di kawasan Taman Nasional Gunung palung dan sekitarnya ini, penyebab utama deforestasi adalah konversi menjadi lahan pertanian. Akar permasalahan konversi karena kebutuhan masyarakat akan lahan untuk bercocok tanam dan bentuk protes karena penentuan batas kawasan lindung yang tidak ada koordinasi dengan masyarakat. Berdasar kasus ini kerangka dasar yang harus dipenuhi adalah penggunaan ekosistem secara bersama dan berkelanjutan (Bengen, 2001).



Gambar 2. Peta distribusi mangrove tahun 1989, 2002, dan 2016 hasil interpretasi citra penginderaan jauh

Tabel 2. Luas hutan dalam kawasan Taman Nasional Gunung Palung dalam buffer 10 km

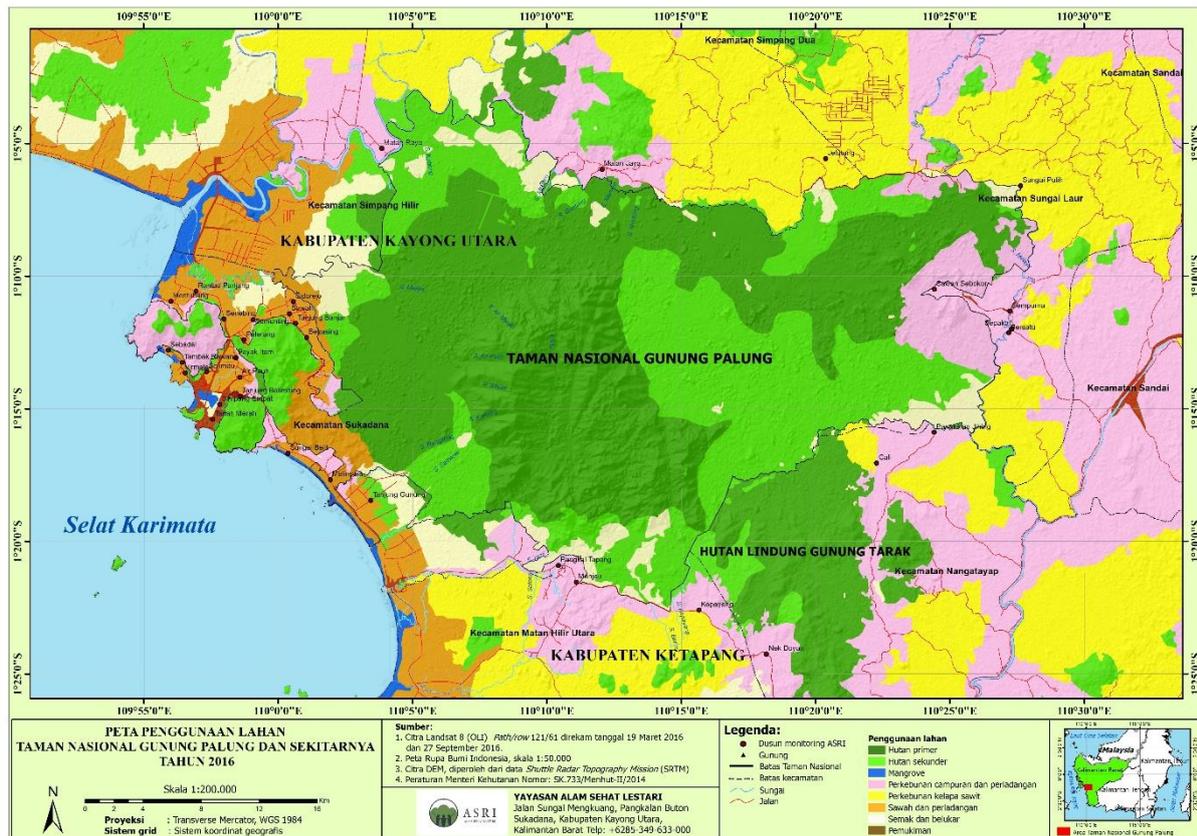
No.	Kelas	Luas (ha)		
		1989	2002	2016
1.	Hutan primer	208.041,06	141.679,78	107.598,13
2.	Hutan sekunder	7.744,63	23.477,01	11.493,83
3.	Mangrove	3.106,85	2.895,99	2.260,98
4.	Non-hutan	56.435,56	107.275,33	84.850,82
5.	Perkebunan kelapa sawit	0,00	0,00	71.449,92
6.	Tubuh air	2.314,00	2.313,99	2.313,99
	Total	277.642,10	277.642,10	277.642,11

Secara umum, pengelolaan hutan mangrove melibatkan banyak pihak karena pada dasarnya kawasan hutan mangrove memiliki potensi untuk budidaya tambak, ekonomi, dan konservasi hutan mangrove. Pengelolaan pesisir merupakan suatu sistem perencanaan untuk mencapai suatu hasil. Tujuan akhir dari pengelolaan mangrove adalah mengelola mangrove dengan prinsip berkelanjutan, yang dapat berupa konservasi hutan mangrove yang masih ada maupun rehabilitasi mangrove yang telah rusak. Pada intinya harus terdapat upaya-upaya perbaikan secara ekologis, sosial, dan ekonomi (Palazón, et al., 2016). Jika ketika parameter tersebut tidak diperhatikan dalam suatu pengelolaan, maka hasilnya tetap degradasi lingkungan pada akhirnya (Biswas, et al., 2009).

Proses konversi menjadi lahan pertanian adalah hasil dari ketidakpastian tenurial dalam skala teknis. Pada dasarnya, penentuan batas taman nasional sangat minim melibatkan masyarakat sekitar. Pada sisi lain, pihak dari taman nasional sangat minim pula mensosialisasikan batas-batas wilayah yang dilindungi dalam skala detail. Mengingat batas yang diberikan hanya berada di peta saja. Untuk itu masalah utama yang harus diselesaikan adalah penyelesaian masalah tenurial pada skala detail atau persil-persil tanah. Kepastian hukum ini tentu memudahkan

dalam pengaturan dan penegakan hukum. Terlebih lagi, dengan tidak adanya kepastian hukum yang jelas, masyarakat merasa memiliki lahan dan mengkonversi hutan mangrove tersebut walaupun telah dikatakan sebagai kawasan lindung.

Kepastian tenurial termasuk perlindungan terhadap kawasan lindung secara langsung (Rotich et al., 2016). Setelah kepastian hukum yang jelas, konflik tersebut dapat diselesaikan dengan kesepakatan bersama. Salah satunya menggunakan hutan secara bersama-sama tanpa hak untuk memiliki. Dengan kesepakatan bersama tersebut, telah diketahui area-area yang dapat dimanfaatkan dan yang wajib dilindungi. Pendekatan ini dapat dicapai dengan melakukan zonasi untuk zona-zona kawasan lindung yang dapat digunakan. Dalam hal ini, area yang telah dikonversi dapat dimasukkan dalam zona ini. Langkah-langkah ini bersama-sama mensejahterakan masyarakat dengan meningkatkan kapasitas ekonomi dan melindungi kawasan lindung bersama-sama dengan masyarakat (Bickford, et al., 2012). Upaya inventarisasi yang berkelanjutan pada area ekosistem mangrove yang tersisa saat ini sejalan dengan yang disampaikan oleh Melana et al. (2000) yakni dengan peran serta masyarakat dalam upaya perlindungan dan rehabilitasi dari ekosistem mangrove.



Gambar 2. Peta penggunaan lahan di kawasan Taman Nasional Gunung Palung dan sekitarnya, yang menunjukkan tekanan sangat besar terhadap hutan lindung. Dengan semakin terbatasnya akses *illegal logging* dan pembukaan kebun/lahan pertanian ke wilayah inti taman nasional, wilayah mangrove menjadi pilihan alternatif masyarakat untuk mendapatkan lahan. Hal tersebut karena hutan mangrove tidak terlalu diperhatikan atau dianggap sebagai hutan 'nomor dua.' Padahal, dalam pengelolaan pesisir yang terintergrasi, wilayah darat dan pesisir adalah suatu kesatuan saling terkait. Untuk itu perlu upaya lebih nyata dalam upaya perlindungan kawasan lindung.

Salah satu pendekatan penyusunan strategi pengelolaan adalah dengan analisis SWOT. Analisis SWOT adalah metode perencanaan strategis yang digunakan untuk mengevaluasi kekuatan (*strengths*), kelemahan (*weaknesses*), peluang (*opportunities*), dan ancaman (*threats*) dalam suatu perencanaan atau pengelolaan. Keempat faktor itulah yang membentuk akronim SWOT (*strengths, weaknesses, opportunities, dan threats*). Analisis ini dilakukan untuk menentukan perencanaan yang tepat dalam upaya rehabilitasi yang dilakukan. Perencanaan pengelolaan ini dirumuskan dalam suatu

langkah yang tepat dengan melihat potensi dan kondisi yang ada saat ini. Kustanti, et al. (2012) melakukan analisis SWOT untuk pengelolaan pesisir di Lampung dengan hasil pengelolaan yang diterapkan adalah dengan memberi konseling kepada stakeholder yang berkepentingan dalam rehabilitasi untuk terlibat dalam pengelolaan, membangun hubungan nasional dan internasional untuk mencari dukungan, serta meningkatkan penelitian.

Perhatian dalam analisis ini adalah peluang yang cukup besar dalam pemanfaatan hutan mangrove yang tepat serta perlindungannya. Masyarakat yang

Tabel 3. Matriks analisis SWOT untuk rehabilitasi hutan mangrove di kawasan Taman Nasional Gunung Palung

	<p>Strenght</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ketergantungan masyarakat terhadap sumberdaya pesisir, termasuk mangrove. - Telah terdapat regulasi untuk pengelolaan mangrove. - Potensi peningkatan ekonomi yang mampu meningkatkan kesejahteraan. - Potensi pendanaan internasional yang cukup besar. - Terdapat contoh program yang telah berhasil. 	<p>Weakness</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lemahnya pengawasan dari pemerintah dan kurang koordinasi dalam pengelolaan mangrove. - Untuk saat ini, pendanaan masih terbatas dan dalam proyek yang kecil. - Kesadaran cukup tinggi, akan tetapi tidak disertai dengan partisipasi yang tinggi pula.
<p>Opportunities</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organisasi internasional telah berpartisipasi. - Persepsi masyarakat yang cukup baik tentang rehabilitasi mangrove. - Banyak lembaga yang ingin berperan dalam kelestarian lingkungan. - Peraturan pemerintah yang telah mendukung program perbaikan ekosistem mangrove. - Potensi bisnis yang lebih besar jika dikembangkan lebih ramah lingkungan berbasis peningkatan produksi. 	<p>Strategi S-O</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mempertahankan ketersediaan mangrove yang masih ada saat ini. - Mempertahankan dukungan dan program yang telah ada, lalu memperbaiki sistem dan mengembangkannya. - Memperlebar jaringan pengelolaan mangrove, terutama untuk pencarian pendanaan. - Penegakan peraturan konservasi yang bersifat partisipatif. 	<p>Strategi W-O</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meningkatkan peran pemerintah daerah dalam perbaikan ekosistem - Lebih aktif dalam koordinasi, dan membangun sebuah pertemuan rutin pada tahap awal. - Memberikan penyuluhan dan pendampingan kepada penduduk tentang pentingnya menjaga kawasan lindung hingga pemanfaatan-pemanfaatan apa saja yang diperbolehkan.
<p>Threat</p> <ul style="list-style-type: none"> - Penggunaan sumberdaya di hutan mangrove tidak sesuai dengan keberlanjutan lingkungan. - Terdapat konflik horizontal dengan masyarakat. - Perubahan iklim terkait kenaikan muka air laut dan erosi yang dapat merubah sumberdaya mangrove. - Minimnya koordinasi antar lembaga. - Kurangnya pendanaan untuk rehabilitasi atau upaya restorasi suatu ekosistem, termasuk ekosistem mangrove. 	<p>Strategi S-T</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menambah fasilitas pendukung untuk perlindungan dan rehabilitasi mangrove yang telah rusak. - Memperjelas proses dan kepemilikan dan pemanfaatan lahan di kawasan hutan mangrove. - Penegakan peraturan perlindungan yang lebih ajeg. 	<p>Strategi W-T</p> <ul style="list-style-type: none"> - Berlakukakan pemberdayaan masyarakat untuk perlindungan mangrove. - Merencanakan program perlindungan dan rehabilitasi yang lebih terstruktur. - Meningkatkan kesadaran masyarakat dan partisipasinya dalam melindungi ekosistem mangrove.

Tabel 4. Tabel rencana aksi yang dapat dilakukan untuk program pengelolaan hutan mangrove di kawasan Taman Nasional Gunung Palung

No	Strategi	Rencana Aksi
1.	Program perlindungan dan rehabilitasi hutan mangrove harus berdasarkan partisipasi aktif dari masyarakat.	<ul style="list-style-type: none"> - Mengikutsertakan LSM/NGO dalam upaya perlindungan dan rehabilitasi, karena langsung berhubungan dengan masyarakat. - Memberikan perwakilan di masyarakat dalam perencanaan perlindungan dan rehabilitasi kawasan lindung.
2.	Percepatan dan kontrol terhadap program rehabilitasi hutan mangrove yang telah rusak.	<ul style="list-style-type: none"> - Meninjau peraturan yang telah ada untuk dievaluasi dan diperbaiki. - Menyerahkan monitoring kepada pemerintah desa, karena berhubungan langsung dengan program. Ini terkait dengan faktor lokasi.
4.	Meningkatkan kualitas hidup masyarakat dan fasilitas infrastruktur, memperbanyak pelatihan pengolahan sumberdaya mangrove tepat guna untuk meningkatkan pendapatan	<ul style="list-style-type: none"> - Membangun alternatif pemanfaatan hutan mangrove yang lebih sesuai. - Mengembangkan kerajinan berbasis usaha kecil menengah.
6.	Memperlebar jaringan pengelolaan mangrove, terutama untuk pencarian pendanaan.	<ul style="list-style-type: none"> - Ini hal penting dalam pengelolaan dan rehabilitasi mangrove, dengan memperbanyak kampanye dan iklan - iklan tentang perbaikan ekosistem mangrove. - Pengajuan proposal untuk pendanaan dan bantuan percepatan program rehabilitasi kepada pihak yang relevan.
7.	Memperjelas proses dan membatasi kepemilikan tanah/tenurial yang terjadi di kawasan mangrove dalam kawasan lindung	<ul style="list-style-type: none"> - Menelusuri wilayah mangrove yang berada di dalam kawasan Taman Nasional Gunung Palung. - Melakukan kesepakatan atas kawasan yang boleh dimanfaatkan tanpa harus dimiliki. - Membatasi dan penegakan hukum terhadap aktivitas-aktivitas illegal dalam kawasan lindung.

telah sadar, banyaknya lembaga yang terlibat, dan peraturan pemerintah yang mendukung, tentu dapat menjadi acuan kita semua untuk memperbaiki degradasi hutan mangrove dan juga meningkatkan

kesejahteraan masyarakat di sekitar kawasan Taman Nasional Gunung Palung. Analisis SWOT ini juga memberi gambaran pada kita bahwa keterlibatan faktor ekologis, ekonomi, sosial, dan budaya;

sebuah koneksi yang sulit untuk dilakukan dalam pengelolaan hutan mangrove (Harty, 2009). Strategi utama dapat kita rencana aksi (**tabel 4**), seperti dapat dilakukan pemberdayaan masyarakat untuk perlindungan mangrove, terutama pemanfaatan sumberdaya bukan kayu untuk kerajinan hingga pariwisata. Perencanaan dan penegakan hukum untuk perlindungan dan rehabilitasi yang lebih tersruktur adalah hal langsung yang dapat dilakukan.

4. KESIMPULAN

Pada penelitian ini, akurasi pemetaan didapatkan untuk tahun 2016 adalah sebesar 95%. Kesimpulan yang didapat bahwa hutan mangrove di kawasan Taman Nasional Gunung Palung mengalami penurunan, yakni luas masing-masing pada tahun 1989, 2002, dan 2016 adalah 355,43 ha, 355,42 ha, dan 204,63 ha. Pada tahun 1989 dan 2002 hutan mangrove tidak mengalami perubahan, dan tahun 2016 terjadi deforestasi seluas 150,79 ha. Untuk analisis lebih luas pada buffer 10 km dari batas taman nasional, luas pada masing-masing tahun 1989, 2002, dan 2016 adalah 3.106,85 ha, 2.895,99 ha, dan 2.260,98 ha; atau telah terjadi deforestasi seluas 845,87 ha. Penyebab deforestasi yang utama adalah konversi menjadi lahan pertanian yang terjadi dalam kawasan taman nasional dan sekitarnya. Pada kawasan taman nasional, penyebab konversi adalah akibat konflik tenurial antara Taman Nasional Gunung Palung dan masyarakat. Strategi penyelesaian konflik dan pengelolaannya adalah dengan pengelolaan hutan bersama dengan memperhatikan nilai-nilai konservasi yang disepakati. Termasuk upaya inventarisasi dan perlindungan yang lebih maksimal terhadap mangrove yang tersisa pada area ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih banyak penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu dalam terselesaikannya penelitian ini. Terutama kepada Jackson Helm, Ph.D., yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menulis paper ini di sela-sela kegiatan konservasi Taman Nasional Gunung Palung.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrés, M., Barragán, J., & Sanabria, J. (2017). Relationships between coastal urbanization and ecosystems in Spain. *Cities*, *68*, 8-17.
- Bengen, D. G. (2001). Ekosistem dan sumberdaya pesisir dan laut serta pengelolaan secara terpadu dan berkelanjutan. In D. Bengen (Ed.), *Prosiding Pelatihan Pengelolaan Wilayah Pesisir Terpadu* (pp. 28-55). Bogor: Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan.
- Bickford, D., Poo, S., & Posa, M. (2012). Southeast Asian biodiversity crisis. In D. Gower, K. Johnson, J. Richardson, B. Rosen, L. Ruber, & S. Williams (Eds.), *Biotic evolution and environmental change in Southeast Asia* (pp. 434-462). Cambridge: Cambridge University Press.
- Biswas, S., Mallik, A., Choudhury, J., & Nishat, A. (2009). A unified framework for the restoration of Southeast Asian mangrove - bridging ecology, society and economics. *Wetland Ecol Manage*, *17*, 365-383. doi:10.1007/s11273-008-9113-7
- FAO. (2007). *The world's mangrove 1980-2005: A thematic study prepared in the framework in the Global Forest Resources Assessment 2005*. Rome:

- Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Gao, J. (1999). A comparative study on spatial and spectral resolutions of satellite data in mapping mangrove forest. *International Journal of Remote Sensing*, 20(14), 2823-2833.
- Giri, C., Ochieng, E., Tieszen, L., Zhu, Z., Singh, A., Loveland, T., . . . Duke, N. (2011). Status and distribution of mangrove forest of the world using earth observation satellite data. *Global Ecology and Biogeography*, 20, 154-159.
- Green, E., Clark, C., Mumby, P., Edward, A., & Ellis, A. (1998). Remote sensing techniques for mangrove mapping. *Int. Journal of Remote Sensing*, 19, 935-956.
- Harty, C. (2009). Mangrove planning and management in New Zealand and South East Australia - A reflection on approaches. *Ocean & Coastal Management*, 52, 278-286.
- Horning, N., Robinson, J., Sterling, E., Turner, W., & Spector, S. (2010). *Remote Sensing for Ecology and Conservation* (1st ed.). New York: Oxford University Press.
- Janssen, R., & Padilla, J. (1999). Preservation or conservation? Valuation and evaluation of a mangrove forest in the Philippines. *Environmental and Resource Economics*, 14, 297-331.
- Kustanti, A., Nugroho, B., Darusman, D., & Kusmana, C. (2012). Integrated management of mangrove ecosystem in Lampung Mangrove Center (LMC) East Lampung Regency, Indonesia. *Journal of Coastal Development*, 15(2), 209-216.
- Li, M., Mao, L., Shen, W., Liu, S., & Wei, A. (2013). Change and Fragmentation Trends of Zhanjiang Mangrove Forest in Southern China using Multi-temporal Landsat Imagery (1977-2010). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 130, 111-120.
- Melana, D., Atchue III, J., Yao, C., Edwards, R., Melana, E., & Gonzales, H. (2000). *Mangrove Management Handbook*. Cebu City, Philippines: Department of Environment and Natural Resources, Manila, Philippines through the Coastal Resource Management Project.
- Myint, S., Giri, C., Wang, L., Zhu, Z., & Gillette, S. (2008). Identifying mangrove species and their surrounding land use and land cover classes using an object oriented approach with a lacunarity spatial measure. *GIScience & Remote Sensing*, 45(2), 188-208. doi:10.2747/1548-1603.45.2.188
- Owen, T., Carlson, T., & Gillies, R. (1998). Remotely sensed surface parameters governing urban climate change. *International Journal of Remote Sensing*, 19, 1663-1681.
- Palazón, A., Aragonés, L., & López, I. (2016). Evaluation of coastal management: Study case in the province of Alicante, Spain. *Science of The Total Environment*, 572, 1184-1194.
- Panigrahi, J., & Mohanty, P. (2012). Effectiveness of the Indian coastal regulation zones provisions for coastal zone management and its evaluation using SWOT analysis. *Ocean & Coastal Management*, 65, 34-50.
- Pérez-Cayeiro, M., & Chica-Ruiz, J. (2015). Evaluation of a programme of integrated coastal zone management: The Ecoplata Programme (Uruguay). *Marine Policy*, 51, 527-535.

- Rotich, B., Mwangi, E. & Lawry, S. (2016). *Where land meets the sea: a global review of the governance and tenure dimensions of coastal mangrove forests*. Bogor, Indonesia: CIFOR; Washington, DC: USAID Tenure and Global Climate Change Program.
- Simard, M., Zhang, K., Rivera-Monroy, V., Ross, M., Ruiz, P., Castañeda-Moy, E., . . . Rodriguez, E. (2006). Mapping Height and Biomass of Mangrove Forests in Everglades National Park with SRTM Elevation Data. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 72(3), 299–311.
- Uddin, S., Hoque, A., & Abdullah, S. (2014). The changing landscape of mangroves in Bangladesh compared to four other countries in tropical regions. *Journal of Forestry Research*, 25(3), 605-611.