

ANALISIS KEBERLANJUTAN EKOSISTEM MANGROVE UNTUK KEGIATAN EKOMINAWISATA DI PULAU LUMPUR SIDOARJO

SUSTAINABILITY ANALYSIS OF MANGROVE ECOSYSTEM FOR ECOFISHERYTURISM IN SIDOARJO LUMPUR ISLAND

Yanelis Prasenja^{1*}, Abimanyu Takdir Alamsyah², dan Dietriech G Bengen³

¹Program Studi Ilmu Lingkungan, Sekolah Ilmu Lingkungan UI, Jakarta

*E-mail: prasenja@yahoo.com

²Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik UI, Jakarta

³Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, FPIK IPB, Bogor

ABSTRACT

Sidoarjo Lumpur Island is an artificial island created as a solution to the handling of sediment deposition in Porong River Estuary as a result of the mudflow which flowed into the sea via the Porong River. Lumpur Island is currently utilized as a habitat for mangrove ecosystem extension as well as a site for aquaculture with wanamina system (silvofishery). Ecofisherytourism is a way to utilize mangrove ecosystem for ponds silvofishery based on educational and economic approach to achieve the welfare of society. In addition, ecofisherytourism has a direct benefit of preserving nature and the environment. The research objective was to evaluate the condition of the mangrove ecosystem and analyze the physical condition of the Sidoarjo Lumpur Island as a reference in developing the island as ecofisherytourism region. The methods used were a combination of quantitative and qualitative methods. Data were collected through analysis of aerial photographs, field measurements, observation and documentation. Mangrove ecosystem conditions in Lumpur Island was classified as good to be utilized as ecotourism and fisherytourism. The highest elevation of the island is the tidal zone where mangroves grow well.

Keywords: *ecofisherytourism, mangrove, silvofishery*

ABSTRAK

Pulau Lumpur Sidoarjo merupakan pulau buatan yang dibentuk sebagai solusi dari penanganan endapan sedimen di Muara Sungai Porong akibat dari semburan lumpur panas yang dialirkan ke laut melalui Sungai Porong. Saat ini Pulau Lumpur dimanfaatkan sebagai lahan untuk menambah luasan ekosistem mangrove di muara dan perikanan budidaya dengan sistem wanamina (*silvofishery*). Ekominawisata merupakan salah satu pemanfaatan ekosistem mangrove dan tambak wanamina dengan pendekatan edukasi dan ekonomi untuk mencapai kesejahteraan masyarakat. Selain itu, ekominawisata ini secara langsung memiliki manfaat pelestarian alam dan lingkungan. Tujuan penelitian adalah mengevaluasi kondisi ekosistem mangrove dan menganalisis kondisi fisik Pulau Lumpur Sidoarjo sebagai acuan dalam mengembangkan pulau ini sebagai kawasan ekominawisata. Metode yang digunakan adalah gabungan antara metode kuantitatif dan kualitatif. Pengambilan data dilakukan melalui analisis foto udara, pengukuran lapangan, observasi dan dokumentasi. Kondisi ekosistem mangrove di Pulau Lumpur untuk dimanfaatkan sebagai kawasan ekowisata dan minawisata mangrove masuk dalam klasifikasi baik. Elevasi tertinggi Pulau yang termasuk dalam zona pasang surut air laut merupakan zona tumbuh mangrove yang baik.

Kata Kunci: ekominawisata, mangrove, wanamina

I. PENDAHULUAN

Pulau Lumpur Sidoarjo terbentuk dari hasil pengerukan endapan sedimen lumpur

seluas 94 ha. Bentuk tersebut dapat diharapkan untuk dimanfaatkan dalam menambah luasan ekosistem mangrove di muara demikian juga lahan budidaya dengan sistem

silvofishery (wanamina) (BPLS dan BPOL, 2012).

Ekosistem mangrove adalah tipe ekosistem khas yang terdapat di sepanjang pantai atau muara sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut (Muharam, 2014). Beberapa spesies mangrove mampu tumbuh dan berkembang pada daerah pasang surut pantai berlumpur (Bengen, 2009). Ekosistem mangrove merupakan sumberdaya alam daerah tropika yang mempunyai manfaat ganda dengan pengaruh yang sangat luas baik secara sosial, ekonomi dan ekologi (Arief, 2006). Besarnya peranan ekosistem mangrove bagi kehidupan dapat diketahui dari banyaknya jenis hewan, baik yang hidup di perairan, di atas lahan maupun di tajuk-tajuk pohon serta ketergantungan manusia terhadapnya (Patimahu, 2013).

Wilayah pesisir berlumpur merupakan habitat utama dari ekosistem mangrove di Indonesia. Wilayah ini sarat dengan kepentingan, sehingga wilayah tersebut menghadapi berbagai ancaman diakibatkan oleh manusia (Mulyo, 2015). Disisi lain, tegakan mangrove dapat mampu menyimpan cadangan karbon sebesar 18,53 ton/ha (Senoaji dan Hidayat, 2016).

Pariwisata merupakan industri jasa utama yang menghasilkan lapangan kerja dan pembangunan ekonomi sehingga dalam inovasi pengembangannya harus mempertimbangkan paradigma lingkungan (Almeida *et al.*, 2016). Dalam beberapa tahun terakhir ini, paradigma kegiatan pariwisata berubah seiring dengan penerapan konsep pembangunan berkelanjutan secara global yaitu pariwisata massal ke pariwisata berbasis alam dan budaya. Penelitian oleh Mulyo (2015) di Pulau Lumpur menunjukkan bahwa ekosistem di kawasan tersebut sesuai untuk dikembangkan sebagai kawasan wisata mangrove sekaligus dapat memberdayakan masyarakat sekitar. Distribusi pendapatan yang merata pada masyarakat desa disekitar lokasi menjadi isu yang utama dalam pengembangan pada sektor wisata (Hitchner *et al.*, 2009).

Kawasan ini telah menjadi salah satu tujuan wisata para wisatawan setiap liburan. Diperkirakan sekitar 50 orang berkunjung ke pulau tersebut (Mulyo, 2015). Wisatawan dapat menyusuri Sungai Porong hingga ke muara terdapat pulau hasil sedimentasi dari pembuangan luapan Lumpur Lapindo yang berkembang menjadi ekosistem mangrove. Pengunjung memanfaatkan tempat ini untuk menikmati *sunset* dan *sunrise* serta untuk memancing. Dusun Tlocor merupakan titik terdekat dengan Pulau Lumpur Sidoarjo sehingga masyarakat akan menerima dampak positif akibat pengembangan wisata di kawasan ini. Sebagian sarana dan prasana pendukung sudah tersedia seperti pengaspalan jalan sepanjang 15 km, petunjuk arah, tempat parkir, dermaga, panggung, tugu, toliet umum, gasebo, IPAS (Instalasi Pengolahan Air Sumur), menara pandang, sepeda air, *tracking* mangrove, dan jalur pedestrian. Ketersediaan pusat informasi dan pemandu wisata menjadi hal yang penting bagi pengunjung yang baru pertama kali berkunjung ke lokasi wisata (Lindberg dan Veisten, 2012). Variabel biaya yang ditambahkan kedalam harga tiket masuk tidak menjadi permasalahan bagi sebagian besar pengunjung karena informasi yang didapat menjadi kepuasan pengunjung (Kaffashi *et al.*, 2015).

Kegiatan konservasi di pulau Lumpur Sidoarjo memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai kawasan wisata alam dan perikanan (ekominawisata) agar dapat meningkatkan pendapatan masyarakat sekitar, sehingga masyarakat termotivasi untuk melestarikan mangrove. Langkah awal, diperlukan analisis mengenai kondisi ekosistem mangrove Pulau Lumpur yang dapat dijadikan kawasan ekominawisata, dan kondisi fisik Pulau Lumpur yang dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan mangrove.

Ekominawisata merupakan suatu pendekatan dalam pengelolaan sumberdaya pesisir sebagai objek wisata bahari, sebagai jaminan keberlanjutan sumberdaya dan kesehatan ekosistem di lingkungannya (Pusat

Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lingkungan dan Pesisir, 2012). Aktivitas ekominawisata yang dapat dilakukan antara lain pengamatan burung dan satwa yang ada di sekitar ekosistem, menanam mangrove, memancing, tebar benih ikan, fotografi dan kegiatan wisata alam lainnya.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kondisi fisik Pulau Lumpur dan mengevaluasi kondisi ekosistemnya untuk mengetahui kelayakannya sebagai kawasan ekominawisata mangrove. Penelitian serupa telah dilakukan oleh Fahrian *et al* (2015) di kawasan mangrove Desa Monorejo Kabupaten Kendal, dan didapatkan bahwa kawasan ini masuk dalam kategori sesuai bersyarat dan perlu diawali dengan membuka kawasan konservasi dan *birdwatching*.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada kurun waktu sebelas bulan antara April 2016 sampai Februari 2017 di Dusun Tlocor, Desa Kedung Pandan, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur.

2.2. Kriteria Pemilihan Desa, Responden dan Pengumpulan Data Penelitian.

Dusun Tlocor dipilih menjadi lokasi penelitian karena paling dekat dengan Pulau Lumpur. Penelitian secara umum dilakukan dengan menggunakan pendekatan kuantitatif, yaitu untuk mendapatkan data berupa nilai dari variabel terukur.

Metode penelitian yang digunakan yaitu gabungan antara metode penelitian kuantitatif dan kualitatif. Metode kuantitatif dilakukan dengan, analisis foto udara menggunakan drone dan program arcGIS, analisis citra menggunakan *overlay* dan pengukuran lapangan, sedangkan metode kualitatif dilakukan dengan pengambilan data berupa wawancara (*depth interview*), observasi dan dokumentasi.

Sistem pemotretan dengan wahana udara nirawak (*drone*) memiliki tingkat portabilitas yang lebih tinggi dibandingkan penggunaan pesawat udara standar (Gularso *et al.*, 2015). Hal tersebut dinilai sangat efektif dilakukan untuk pemotretan udara pada lahan dibawah 100 ha (Rokhmana, 2015).

Metode pengamatan burung dengan metode *Encounter Rates* (tingkat pertemuan) yaitu pengamatan langsung dengan cara menjelajah dan mengitung setiap burung yang dijumpai (Alamsyah *et al.*, 2016). Jelajah dilakukan 1 kali dengan 1 kelompok pengamat yaitu dari pukul 08:00 - 15:45, dengan identifikasi nama lokal dari narasumber lokal penghobi burung kicau (Alamsyah *et al.*, 2016).

Wawancara secara mendalam dilakukan oleh unsur-unsur pemerintahan yang menangani ekosistem mangrove di Pulau Lumpur Sidoarjo. Responden yang di wawancarai (*depth interview*) sebanyak 6 orang terdiri dari Kasie Rehabilitasi KKP, Kabid Pesisir, Kepala Pokja Perencanaan Infrastruktur BPLS Sidoarjo, Kepala Kelurahan Kedung Pandan, Kepala Dusun Tlocor dan Ketua RT 16.

Data yang diperlukan data Primer diperoleh melalui pengukuran lapangan, observasi, dokumentasi dan wawancara (*depth interview*) serta data sekunder diperoleh melalui instansi terkait dan bahan pustaka (literatur). Sebagai populasi dalam penelitian ini adalah 1). Ekosistem mangrove di Pulau Lumpur, dengan sampling plot ukuran 10 m x 10 m sebanyak 9 petak, 2). Unsur pemerintahan yang menangani ekosistem mangrove di Pulau Lumpur Sidoarjo (KKP, BPLS, DKP Kab. Sidoarjo, dan Kelurahan Kedung Pandan), 3). Unsur masyarakat yang menangani ekosistem mangrove di Pulau Lumpur Sidoarjo (Kepala Dusun, dan ketua RT di Kelurahan Kedung Pandan). Data penunjang untuk penelitian ini adalah penelusuran dokumen desa, peraturan perundang-undangan, dan arsip dokumen kawasan Pulau Lumpur Sidoarjo.

2.3. Penentuan Kondisi Ekosistem Mangrove

Kondisi ekosistem mangrove dianalisis dengan analisis parameter seperti kete-

balan, kerapatan, jumlah spesies, fungsi ekologi dan jenis satwa yang mengacu pada Mulyo (2015) dan Murni (2000) seperti tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Bobot Penilaian Kondisi Ekosistem Mangrove.

Parameter Penilaian	Skala/Skor	Bobot Kerusakan
Ketebalan mangrove	a. Ketebalan jalur hijau mangrove >90%	5
	b. Ketebalan jalur hijau mangrove 60%–90%	10
	c. Ketebalan jalur hijau mangrove 30%–60%	15
	d. Ketebalan jalur hijau mangrove <30%	20
Kerapatan mangrove	a. Jika terdapat >15 Pohon mangrove per 100 m ²	5
	b. Jika terdapat 15-10 Pohon mangrove per 100 m ²	10
	c. Jika terdapat 9-5 jenis mangrove per 100 m ²	15
	d. Jika terdapat <5 jenis mangrove per 100 m ²	20
Jumlah Spesies mangrove	a. Jika terdapat >6 jenis mangrove	5
	b. Jika terdapat 5-6 jenis mangrove	10
	c. Jika terdapat 3-4 jenis mangrove	15
	d. Jika terdapat 1-2 jenis mangrove	20
Fungsi Ekologi	a. Jika menjadi tempat Pemijahan, Pembesaran dan habitat satwa liar	5
	b. Jika hanya menjadi 2 (dua) fungsi ekologi diantara fungsi ekologi sebagai tempat Pemijahan, Pembesaran dan habitat satwa liar	10
	c. Jika hanya menjadi 1 (satu) fungsi ekologi diantara fungsi ekologi sebagai tempat Pemijahan, Pembesaran dan habitat satwa liar	15
Jenis Satwa	a. Jika terdapat 4 (empat) jenis satwa yaitu mamalia, burung, reptilia dan biota laut	5
	b. Jika terdapat 3 (tiga) jenis satwa diantara jenis satwa mamalia, burung, reptilia dan biota laut	10
	c. Jika terdapat 2 (dua) jenis satwa diantara jenis satwa mamalia, burung, reptilia dan biota laut	15
	d. Jika hanya terdapat 1 (satu) jenis satwa diantara jenis satwa mamalia, burung, reptilia dan biota laut	20

Hasil analisis parameter tersebut kemudian diklasifikasi berdasarkan rumus *Sturgess* (Setiawan *et al.*, 2013).

$$KL = \frac{Xt - Xr}{k} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan : KL = Kelas Interval; xt = nilai tertinggi; xr = nilai terendah; k = jumlah kelas yang diinginkan

Berdasarkan rumus tersebut maka dilakukan perhitungan kelas interval sebagai berikut:

$$KL = \frac{100 - 25}{3} \dots\dots\dots(2)$$

$$KL = \frac{75}{3} \dots\dots\dots(3)$$

$$KL = 25 \dots\dots\dots(4)$$

Berdasarkan perhitungan tersebut didapat nilai kelas interval sebesar 25 dan pembagian kelasnya adalah 25 sampai 50 masuk kedalam klasifikasi baik, 51 sampai 75 masuk kedalam klasifikasi sedang dan 76 sampai 100 masuk kedalam klasifikasi buruk.

2.4. Analisis Foto Udara

Skala pemotretan menggunakan foto udara menghasilkan pemetaan diatas skala 1:10.000 untuk cakupan wilayah dibawah 500 ha (Rokhmana, 2015). Foto udara Pulau Lumpur dipotret dengan menggunakan wahana drone tipe Phantom 3 Pro pada ketinggian 120 meter. Pemetaan mangrove Pulau Lumpur dilakukan pada skala foto 1:1.000 sehingga dapat disimpulkan bahwa pemetaan ini sangat akurat.

Kedetailan pada foto udara dapat mempermudah dalam menganalisis objek, menurut Rokhmana (2015) dalam menganalisis vegetasi seperti kenampakan tekstural tutupan kanopi yang dipadukan dengan rona/warna dan bayangan untuk kesan ketinggian, merupakan unsur-unsur utama pengenalan jenis vegetasi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kondisi Ekosistem Mangrove

Berdasarkan data yang diperoleh dengan 9 petak contoh, didapatkan 7 jenis/spesies tumbuhan mangrove di lokasi penelitian antara lain: *Acanthus ebracteatus vahl*, *Acanthus illicifolius L*, *Acrostichum aureum linn*, *Aegiceras floridum*, *Avicennia alba*, *Avicennia marina*, dan *Sonneratia alba*. Penelitian sebelumnya oleh Mulyo (2015) menyatakan terdapat 5 spesies mangrove yaitu Api-api hitam (*Avicennia alba*), Api-Api Putih *Avicennia marina*, Tinjang Pendek *Rhizophora stylosa*, Tinjang Panjang *Rhizophora mucronata*, dan Bogem *Sonneratia caseolaris*. Tiap transek penelitian rata-rata terdiri dari 2 spesies mangrove dengan pemberian bobot rata-rata 18,89 (Gambar 2). Jenis mangrove yang dominan di Pulau Lumpur Sidoarjo adalah *Avicennia alba* dan *Avicennia marina*. Berdasarkan penelitian oleh Yudana (2008) dalam Mulyo (2015), diketahui bahwa *Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata*, dan *Ceriops tagal* mampu bertahan baik pada media tanam yang menggunakan Lumpur Sidoarjo.

Tingkat kerapatan vegetasi mangrove memiliki nilai yang tinggi dengan bobot rata-rata 5, dan tingkat kerusakan yang diukur melalui tingkat ketebalan memiliki nilai bobot rata-rata 9,44 (Gambar 1 dan 2). Tingkat kerapatan dan ketebalan mangrove dapat mempengaruhi fungsi ekologis vegetasi mangrove. Fungsi ekologis diantaranya sebagai tempat pemijahan, pembesaran dan habitat satwa dengan nilai bobot rata-rata sebesar 8,89 (Gambar 2).

Ekosistem mangrove merupakan ekosistem yang kaya akan ikan (ikan golodok, ikan belanak, ikan bandeng dan kakap putih/cukil), udang (udang windu, udang jerbung, dan udang werus) dan kepiting (kepiting biola dan kepiting bakau), sehingga menarik sejumlah burung air. Habitatnya dapat mencakup berbagai tipe ekosistem, mulai dari ekosistem alami sampai ekosistem buatan. Hasil pengamatan burung dikawasan

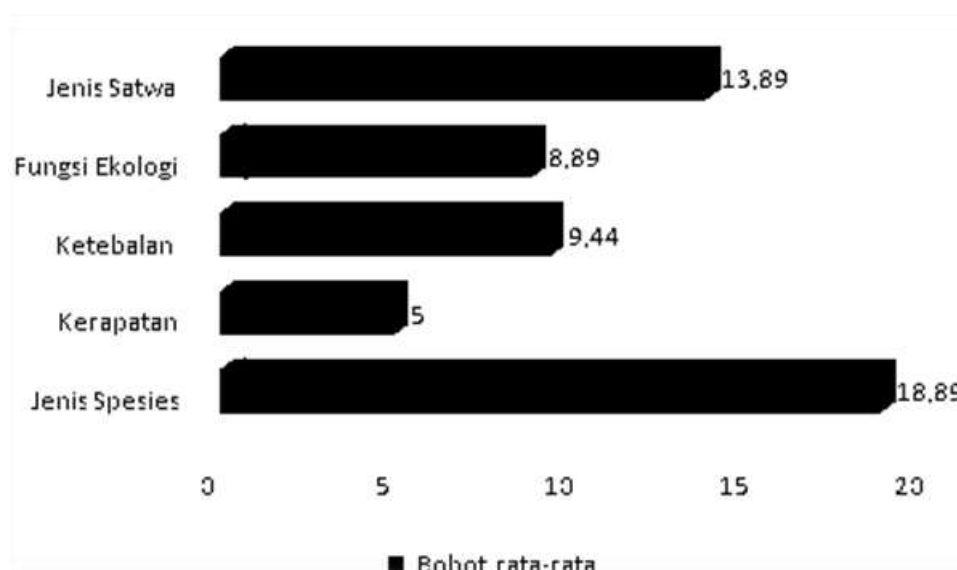
Pulau Lumpur Sidoarjo menunjukkan ada 26 jenis burung yang berhasil diidentifikasi (Tabel 2).

Jenis satwa lainnya yang ditemukan di kawasan Pulau Lumpur Sidoarjo adalah ketam tapak kuda yang merupakan satwa

yang dilindungi, kupang, kijing, monyet ekor panjang dan berang-berang wregul. Berdasarkan data tersebut dapat ditentukan nilai bobot rata-rata untuk jenis satwa tiap transek penelitian yang ada di kawasan Pulau Lumpur yaitu sebesar 13,89 (Gambar 2).



Gambar 1. Foto udara petak transek.



Gambar 2. Hasil pengukuran parameter.

Tabel 2. Keanekaragaman burung di kawasan mangrove Pulau Lumpur Sidoarjo.

No	Famili	Spesies	Nama Lokal
1	<i>Ardeidae</i>	<i>Egretta garzetta</i>	Kuntul kecil
2	<i>Ardeidae</i>	<i>Ardea purpurea</i>	Cangak Merah
3	<i>Anatidae</i>	<i>Dendrocygna arcuata</i>	Belibis kembang
4	<i>Laridae</i>	<i>Sterna sp</i>	Burung Dara Laut
5	<i>Laridae</i>	<i>Larus sp.</i>	Burung Camar
6	-	<i>Glauclidium castanopterum</i>	Burung Hantu
7	<i>Cisticolidae</i>	<i>Prinia familiaris</i>	Ciblek/Prenjak Jawa
8	<i>Ciconiidae</i>	<i>Mycteria cinerea</i>	Bangau Bluwok
9	<i>Pycnonotidae</i>	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Burung Kutilang
10	<i>Scolopacidae</i>	<i>Numenius arquata</i>	Burung Gajahan Erasia
11	<i>Scolopacidae</i>	<i>Actitis hypoleucos</i>	Burung Trinil Pantai
12	<i>Ardeidae</i>	<i>Ardeola speciosa</i>	Blekok Sawah
13	-	-	Blekok Lumut
14	<i>Turdidae</i>	<i>Turdus merula</i>	Burung Sikatan Hitam
15	-	-	Burung Pecoh
16	<i>Accipitridae</i>	<i>Nisaetus bartelsi</i>	Elang Jawa
17	<i>Phalacrocoracidae</i>	<i>Microcarbo niger</i>	Pecuk-padi kecil
18	-	-	Burung Sirdung
19	<i>Rallidae</i>	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	Burung Kareo
20	<i>Alcedinidae</i>	<i>Halcyon cyanoventris</i>	Cekakak Jawa
21	-	-	Burung Cici Kembang
22	<i>Zosteropidae</i>	<i>Zosterops flavus</i>	Kacamata/Pleci Jawa
23	Columbidae	<i>Geopelia striata</i>	Perkutut Jawa
24	Columbidae	<i>Streptopelia chinensis</i>	Burung Tekukur
25	Estrildidae	<i>Lonchura maja</i>	Bondol/Emprit Haji
26	Oriolidae	<i>Oriolus chinensis</i>	Burung Kepodang

Keanekaragaman satwa di kawasan Pulau Lumpur dapat memberikan daya tarik tersendiri, seperti adanya atraksi satwa liar monyet dan keunikan tingkah laku burung, suara masing-masing jenis burung yang khas, dan keindahan warna bulu burung. Berdasarkan hasil penilaian beberapa parameter tersebut dapat diketahui bagaimana kondisi ekosistem mangrove Pulau Lumpur Sidoarjo dengan menjumlahkan keseluruhan nilai bobot rata-rata parameter pada Gambar 2 diperoleh nilai 56,11 yang termasuk kedalam kelas interval 51 sampai dengan 75 dengan klasifikasi “sedang”. Hal tersebut selanjutnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Hidayatullah (2013) bahwa pasca dialirkan-

nya lumpur Lapindo ke Sungai Porong terjadinya kenaikan nilai ekonomi mangrove di daerah penelitian karena terjadinya penambahan luas mangrove berdasarkan pertimbangan nilai benefit transfer. Berdasarkan klasifikasi tersebut, maka ekosistem mangrove Pulau Lumpur Sidoarjo terpenuhi sebagai kawasan ekominawisata mangrove, namun masih perlu peningkatan pada beberapa parameter untuk menjadikannya lebih baik. Menurut Chamdalah *et al.* (2016) bahwa kondisi eksisting mangrove di Pulau Lumpur memiliki potensi sumber daya yang dapat dikembangkan karena menjadi keindahan panorama.

3.2. Kondisi Fisik Pulau Lumpur

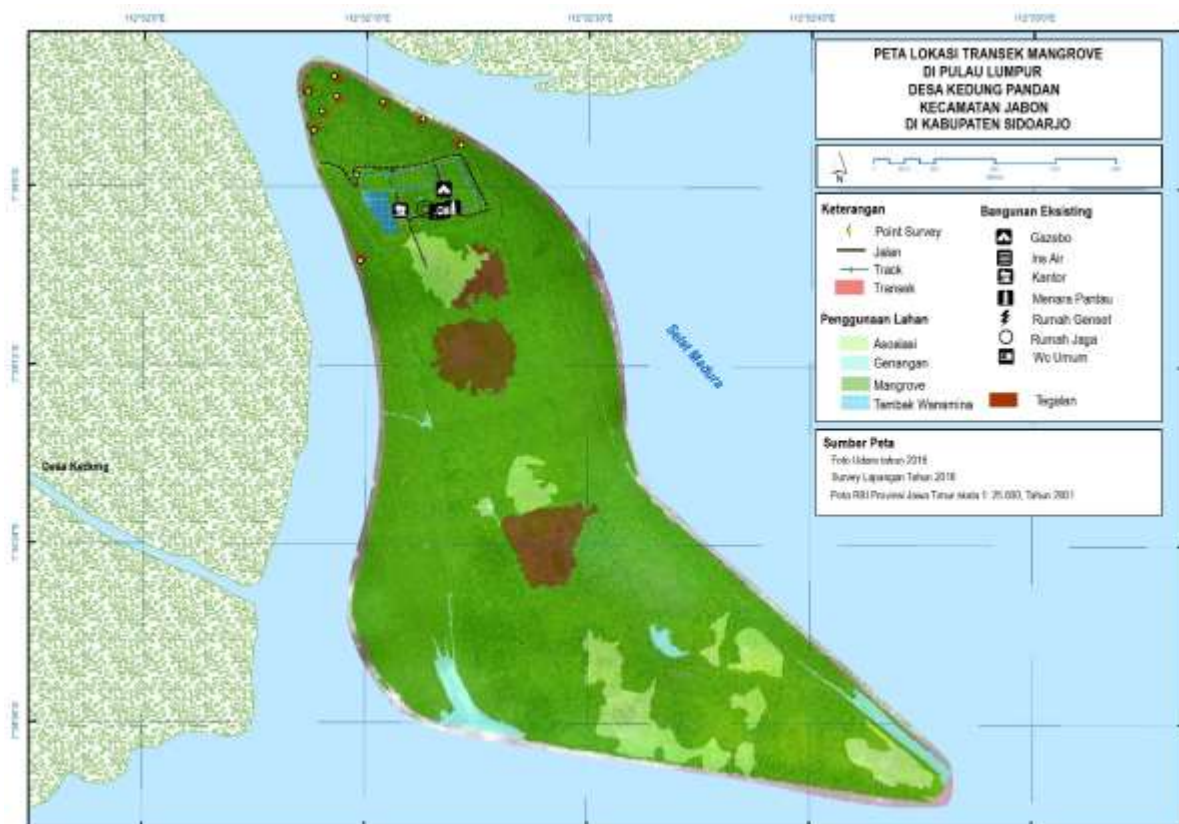
Nilai akurasi Mozaik dan DSM UAV berdasarkan NMAS (*National Map Accuracy Standart*) memenuhi toleransi akurasi menurut skala sehingga dapat digunakan untuk pemetaan skala besar (hingga 1:1000) (Gularso *et al.*, 2015). Berdasarkan hasil pengukuran topografi dan foto udara dengan wahana drone (UAV) (Gambar 3), diketahui data-data sebagai berikut: bentuk pulau hampir seperti huruf L dengan luas sekitar 85,37 ha.

Berdasarkan papan yang terpasang dilokasi menunjukkan Pulau Lumpur Sidoarjo memiliki luas sekitar 94 ha. Perbedaan nilai dikarenakan analisis yang dilakukan oleh peneliti yaitu pada saat pasang air laut, elevasi tertinggi pulau $\pm 2,367$ dpl yang masuk dalam zona pasang surut air laut sehingga mangrove dapat tumbuh dengan baik, serta memiliki 4 karakter permukaan kawasan yaitu a) area kering dan terbuka (tegalan) 4,9 ha, b) area setengah kering dan

terbuka (vegetasi asosiasi mangrove) 7,51 ha, c) area ekosistem mangrove 70,38 ha, dan d) area genangan dan tambak 2,58 ha.

Preferensi visual laskap wisatawan terhadap objek wisata bervariasi berdasarkan kualitas estetika, kerapihan serta kebersihan (Fadlin *et al.*, 2016). Dalam pembuatan masterplan Pulau Lumpur perlu mempertimbangkan tiga hal tersebut yaitu kualitas estetika, kerapihan dan kebersihan untuk meningkatkan kunjungan wisatawan.

Menurut Kurniawan *et al.*, (2016) Strategi pengembangan potensi wisata bahari pada dimensi ekologi dengan menerapkan konsep ekowisata dalam pemanfaatan kegiatan wisata dapat menjaga keberlanjutan dan kelestarian sumberdaya yang ada. Salah satu strategi untuk pengembangan wisata yang berkelanjutan adalah mengembangkan paket wisata yang berbasis ekowisata dengan melibatkan unsur-unsur penduduk, instansi, universitas dan LSM (Sinulingga *et al.*, 2015).



Gambar 3. Peta penggunaan lahan di Pulau Lumpur Sidoarjo.

Lokasi pulau lumpur yang berada di muara sungai dengan pasang surut air laut yang stabil dan kontur yang landai sangat mendukung vegetasi mangrove untuk dapat hidup dengan baik. Perbedaan karakter permukaan kawasan pada Pulau Lumpur Sidoarjo dapat dijadikan sebagian acuan kesesuaian lahan untuk membuat *masterplan* berdasarkan daya dukung lingkungan agar dalam pengembangan dan pengelolaan ekominawisata tidak menimbulkan kerusakan mangrove dan mengurangi kepuasan wisatawan.

IV. KESIMPULAN

Kondisi ekosistem mangrove di Pulau Lumpur Sidoarjo saat ini sesuai untuk dimanfaatkan sebagai kawasan ekominawisata mangrove, namun masih perlu adanya penambahan pada beberapa parameter seperti menambah keanekaragaman mangrove dan penangkaran satwa untuk menjadikan ekosistem yang lebih baik.

Kondisi fisik Pulau Lumpur Sidoarjo dengan luas sekitar 85,37 hektar, elevasi tertinggi pulau $\pm 2,367$ dpl yang masuk dalam zona pasang surut air laut sehingga pada zona ini mangrove dapat tumbuh dengan baik. Karakter permukaan kawasan Pulau Lumpur dikategorikan menjadi 4 jenis wilayah yaitu area kering dan terbuka, area setengah kering dan terbuka, area ekosistem mangrove, serta daerah genangan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ir. Elvita Nezon, MM selaku kasubdit Restorasi Pesisir, KKP atas dukungan moral dan material, Nanda Dharma Perdana, Yanti Sugiyanti dan Wahyu Aditya Nugraha atas bantuan penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Alamsyah, M. dan G. Marhento. 2016. Identifikasi keanekaragaman jenis

burung dan kearifan tradisional masyarakat dalam upaya konservasi di Pulau Rambut Kepulauan Seribu. *J. Formatif*, 6(2):119-124.

Almeida, M.D.M.A., A. Rocafort, and B. Fernando. 2016. Shedding light on eco-innovation in tourism: A critical analysis. *J. Sustainability*, 8(12):1-12.

Arief, M. 2006. Inventarisasi sumber daya alam pesisir dan laut dengan menggunakan data satelit landsat studi kasus: kabupaten Maluku Tenggara. *J. Sains dan Teknologi*, 1(2):114-128.

Bengen, D.G. 2009. Ekosistem dan sumberdaya pesisir dan laut serta pengelolaan secara terpadu dan berkelanjutan. *Dalam: Bengen, D.G (eds.). Prosiding pelatihan pengelolaan wilayah pesisir terpadu*, Bogor, 29-3 November 2001. Hal.:28-55.

Chamdalah, S., H. Ikhwan, dan Wahyudi. 2016. Studi pengembangan Pulau Lumpur Sarinah, Kabupaten Sidoarjo sebagai geo-ecotourism. *J. Teknik ITS*, 5(2):408-412.

Fadlin, F., M.A. Marfai, dan A. Kurniawan. 2016. Potensi wisata dan preferensi visual lanskap wisatawan untuk pengembangan pariwisata pesisir (kasus: Pantai Angin Mamiri dan Tanjung Bayang, Kota Makassar). *J. MGI*, 30(1):19-28.

Fahrian, H.H., S.P. Putro, dan F. Muhammad. 2015. Potensi ekowisata di kawasan mangrove Desa Mororejo Kabupaten Kendal. *J. Biosaintifika*, 7(2):104-111.

Gularso, H., H. Riyanasari, dan F.E.S. Silalahi. 2015. Penggunaan foto udara format kecil menggunakan wahana udara nirawak dalam pemetaan skala besar. *J. Ilmiah Geomatika*, 21(1):37-44.

Hidayatullah, T. 2013. Evaluasi ekonomi kawasan tambak dan mangrove pasca bencana lumpur di muara Sungai

- Porong Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur. *J. MGI*, 28(2):169-177.
- Kaffashi, S., A. Radam, M.N. Shamsudin, M.R. Yacob, and N.H. Nordin. 2015. Ecological conservation, ecotourism, and sustainable management: the case of Penang National Park. *J. Forests*, 6(7):2345-2370.
- Kurniawan, R., F. Yulianda, dan H.A. Susanto. 2016. Pengembangan wisata bahari secara berkelanjutan di Taman Wisata Perairan Kepulauan Anambas. *J. Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 8(1):367-383.
- Lindberg, K., and Veisten, K. 2012. Local and non-local preferences for nature tourism facility development. *Tourism Management Perspectives*, 4:215-222pp.
- Muharam. 2014. Penanaman mangrove sebagai salah satu upaya rehabilitasi lahan dan lingkungan di kawasan pesisir pantai utara Kabupaten Karawang. *J. Ilmiah Solusi*, 1(1):1-14.
- Mulyo, A.T.J. 2015. Analisis kesesuaian ekosistem mangrove untuk kegiatan wisata mangrove di Pulau Tanjung Lumpur, Kabupaten Sidoarjo. Tesis. Universitas Padjajaran Bandung. 145hlm.
- Murni, H.N.C. 2000. Perencanaan pengelolaan kawasan konservasi estuari dengan pendekatan ruang dan zonasi (Studi kasus Segara Anakan Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah). Disertasi. Institut Pertanian Bogor. 252hlm.
- Pattimahu, T.V. 2013. Analisis ekonomi pemanfaatan hutan mangrove di Desa Makariki Kabupaten Maluku Tengah. *J. Ekonomi*, VII(1):200-208.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lingkungan dan Pesisir (P3SDLP). 2012. Analisis pengelolaan kawasan konservasi maritim untuk mendukung pengembangan ekominawisata. Litbang KP. Jakarta. 14hlm.
- Rokhmana, C.A. 2015. The potential of UAV-based remote sensing for supporting precision agriculture in Indonesia. In: Setiawan *et al.* (ed.), The 1st International symposium on LAPAN-IPB satellite for food security and environmental monitoring. *Procedia Environmental Sciences*. 24 Desember 2015. 245-253pp.
- Senoaji, G. dan M.F. Hidayat. 2016. Peranan ekosistem mangrove di pesisir Kota Bengkulu dalam mitigasi pemanasan global melalui penyimpanan karbon. *J. Manusia dan Lingkungan*, 23(3):327-333.
- Setiawan, H., B. Sudarsono, dan M. Awaluddin. 2013. Identifikasi daerah prioritas rehabilitasi lahan kritis kawasan hutan dengan penginderaan jauh dan sistem informasi geografis (studi kasus: Kabupaten Pati). *J. Geodesi Undip*, 2(3):31-41.
- Sinulingga, R., M. Baiquni, dan S. Purnama. 2015. Pengelolaan sumberdaya air untuk pengembangan pariwisata di Pulau Pari, Kepulauan Seribu, DKI Jakarta. *J. MGI (Majalah Geografi Indonesia)*, 29(2):177-186.
- Hitchner.S.L., F.L. Apu, L. Tarawe, S. Galih, S.N. Aran, and E. Yesaya. 2009. Community-based transboundary ecotourism in the heart of Borneo: A case study of The Kelabit Highlands of Malaysia and The Kerayan Highlands of Indonesia. *J. of Ecotourism*. 8(2):193-213.

Diterima : 23 Februari 2017

Direview : 30 Maret 2017

Disetujui : 20 Mei 2017