

KESESUAIAN EKOWISATA DI PULAU PASUMPAHAN, KOTA PADANG

(Suitability of Ecotourism in the Pasumpahan Island, Padang City)

Try Al Tanto¹, Aprizon Putra¹, dan Fredinan Yulianda²

Loka Riset Sumber Daya dan Kerentanan Pesisir, BRSDM KKP¹

Institut Pertanian Bogor²

Jalan Raya Padang - Painan Km. 16 Bungus, Padang, Sumatera Barat

E-mail: try.altanto@gmail.com

Diterima (received): 08 Februari 2017; Direvisi (revised): 04 Agustus 2017; Disetujui untuk dipublikasikan (accepted): 30 Agustus 2017

ABSTRAK

Pulau Pasumpahan terletak di Kecamatan Bungus Teluk Kabung, Kota Padang merupakan salah satu tempat tujuan wisata kepulauan. Tujuan penelitian ini yaitu menginventarisasi potensi sumber daya pesisir dan mengkaji kesesuaian kawasan dalam mendukung ekowisata Pulau Pasumpahan. Metode yang digunakan dalam kajian berupa pemetaan dan analisis kesesuaian kawasan ekowisata yang dilakukan dengan perhitungan skor dan bobot parameter. Hasil yang diperoleh adalah indeks kesesuaian ekowisata tertinggi terdapat pada potensi wisata pantai (rekreasi) yaitu sebesar 79,91% (sangat sesuai). Dari 9 sampel pengukuran yang tersebar di sekeliling pulau, 8 di antaranya menunjukkan nilai sangat sesuai, hanya satu titik yang menunjukkan sesuai bersyarat karena banyak sampah bertebaran di pantai dan perairan keruh. Untuk kesesuaian wisata *snorkeling* sebesar 51-68,13% (cukup sesuai) dan kesesuaian wisata selam sebesar 50-68,83% (cukup sesuai). Namun satu titik di sekitar pengukuran sebelah barat laut, sangat berpotensi dikembangkan untuk wisata selam menjadi lebih baik karena kondisi *soft coral* yang sangat indah berada pada kedalaman sekitar 6 m dengan dasar *slope*, cocok digunakan sebagai objek penyelaman. Sedangkan untuk wisata *snorkeling* pada lokasi barat laut tersebut tidak cocok, namun berpotensi untuk dikembangkan di sepanjang pulau yang memiliki pantai, melihat cukup lebar dan luasnya hamparan karang. Kesimpulan yang diperoleh adalah ekowisata bahari cukup potensi dikembangkan di Pulau Pasumpahan, di antaranya wisata pantai (rekreasi) (sebesar 79,91%/sangat sesuai), wisata selam, dan wisata *snorkeling*.

Kata kunci: ekowisata bahari, kesesuaian kawasan, wisata pantai, wisata selam, wisata *snorkeling*, Pulau Pasumpahan, Kota Padang

ABSTRACT

Pasumpahan Island is located in the Bungus Teluk Kabung District, Padang City is one of the archipelago tourist destinations. The objective of the research is to inventory the potential of coastal resources and assess the regional suitability in supporting ecotourism of Pasumpahan Island. The method used in the study is the mapping and analysis of the suitability of ecotourism is done by calculating a score and weighting parameters used. The results obtained are the highest suitability index contained on coastal tourism potentials (recreation) is 79.91% (very suitable). 8 samples among 9 measurement points are around the island shows very suitable value, only one point showing the suitable conditional because a lot of trash were scattered on the beach and muddy waters. To suitability snorkeling by 51-68.13% (suitable enough) and diving by 50-68.83% (suitable enough). But one point around the northwest measurement is very likely to be developed for diving to be better because the conditions were very beautiful soft corals and a basic profile at a depth of 6 m started slope, suitable for use as a dive attraction. As for the snorkeling at the northwest location is not suitable, but has the potential to be developed along the island which has a coastal, looking quite a width and breadth of the reef flat. The conclusion are enough potential for marine ecotourism developed in Pasumpahan Island, such as coastal tourism (recreational) (amounting to 79.91% / very appropriate), diving and snorkeling ecotourism.

Keywords: marine ecotourism, regional suitability, beach tourism, snorkeling, diving, Pasumpahan Island, Padang City

PENDAHULUAN

Kota Padang memiliki garis pantai sepanjang 84 km dengan kewenangan perairan seluas 72.000 ha, serta tersebar sebanyak 19 pulau kecil di sekitar wilayah perairannya (Disbudpar Kota Padang, 2013). Tentunya Kota Padang memiliki potensi wisata bahari yang cukup besar melihat

luasnya perairan dan banyaknya pulau-pulau kecil yang ada tersebut. Hal ini akan meningkatkan perekonomian di Kota Padang, menurut Bappenas dalam berita ANTARA Sumbar (2015), potensi pariwisata kepulauan di Indonesia bisa mencapai ribuan triliun rupiah. Oleh karena itu pembangunan wisata bahari pada pesisir pantai, terutama pulau-pulau kecil mampu menjadi masa

depan pariwisata di Indonesia. Salah satu prinsip ekowisata dari sisi ekonomi adalah pengusaha dan masyarakat harus bekerja sama dalam pengelolaan kunjungan wisata guna memaksimalkan manfaat ekonomi wisata (Tisdell, 1996 dan Wood, 2002 dalam Amir *et al.*, 2011).

Selama dekade terakhir ini, ekowisata telah berkembang secara pesat, terutama ekowisata bahari. Sementara itu, ekowisata memiliki potensi untuk dapat memberikan dampak yang positif terhadap lingkungan dan sosial, namun juga menjadi merusak jika tidak dilakukan dengan benar (Wood, 2002).

Ekowisata didefinisikan sebagai perjalanan bertanggung jawab ke daerah alam yang melestarikan lingkungan, menopang kesejahteraan masyarakat setempat, dan melibatkan interpretasi dan pendidikan (TIES, 2015). Ekowisata bahari merupakan ekowisata yang memanfaatkan karakter sumber daya pesisir dan laut. Sumber daya ekowisata terdiri dari sumber daya alam dan sumber daya manusia yang dapat diintegrasikan menjadi komponen terpadu bagi pemanfaatan wisata (Yulianda, 2007). Menurut Commission of the European Communities (2003) dalam Barkauskiene dan Vytutas (2013), pariwisata yang berkelanjutan adalah pariwisata yang secara ekonomis dan sosial yang layak tanpa mengurangi dari lingkungan dan budaya lokal.

Kegiatan wisata yang dikembangkan dengan konsep ekowisata bahari dikelompokkan menjadi wisata pantai dan wisata bahari. Wisata pantai merupakan kegiatan wisata yang mengutamakan sumber daya pantai dan budaya masyarakat pantai seperti rekreasi, olahraga, menikmati pemandangan dan iklim. Sedangkan wisata bahari merupakan kegiatan wisata yang mengutamakan sumber daya bawah laut dan dinamika air laut (Yulianda, 2007).

Pulau Pasumpahan termasuk dalam wilayah administrasi Kecamatan Bungus Teluk Kabung, terletak di bagian selatan Kota Padang. Pulau ini mulai menjadi salah satu tujuan wisata kepulauan di Kota Padang. Setelah berakhirnya Pulau Sikuai sebagai andalan wisata kepulauan di Kota Padang, pulau ini mulai dilirik banyak wisatawan, baik lokal Kota Padang, luar daerah, juga wisatawan mancanegara.

Pulau Pasumpahan merupakan salah satu pulau di Kota Padang yang cukup dekat dari daratan utama, sangat mudah dijangkau, baik melalui jalan darat maupun jalan laut. Melalui transportasi darat, lokasi menuju Pulau Pasumpahan dapat ditempuh dengan melewati Kampung Sungai Pisang-Bungus, yang dilanjutkan dengan perahu nelayan untuk menyeberang (hanya beberapa menit penyeberangan). Melalui jalur laut, bisa ditempuh melalui Dermaga Pelabuhan Perikanan Samudera Bungus, juga bisa melalui pesisir pantai di daerah Pasar Laban-Bungus (sekitar 30 menit perjalanan). Secara ekonomi, dengan akses yang

terjangkau tersebut akan sangat diminati dan akan banyak dikunjungi oleh wisatawan, didukung oleh informasi pulau yang sudah menyebar luas. Selain akan meningkatkan pemasukan daerah, juga memperbaiki ekonomi masyarakat pesisir dekat pulau.

Informasi mengenai sumber daya pesisir yang dapat mendukung ekowisata di Pulau Pasumpahan, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat memerlukan identifikasi dan inventarisasi yang dilakukan secara ilmiah dan kontinu. Tujuan penelitian adalah menginventarisasi potensi sumber daya pesisir dan mengkaji kesesuaian kawasan dalam mendukung ekowisata Pulau Pasumpahan.

METODE

Data yang digunakan dalam pengolahan dan analisis kesesuaian ekowisata di Pulau Pasumpahan adalah data primer dengan melakukan pengukuran langsung di lapangan dan juga data sekunder berupa pengukuran-pengukuran sebelumnya yang sudah dilakukan pihak lain. Adapun data primer yang digunakan yaitu data pengukuran/monitoring terumbu karang (kondisi karang, *percent cover*, dan ikan-ikan karang), profil pantai (kemiringan, lebar, material/sedimen penyusun), vegetasi/tutupan lahan, dan kualitas air (kecerahan, pH, DO, suhu, salinitas, dan kekeruhan), serta arus permukaan. Sedangkan data sekunder hanya sebagai pelengkap, berupa data *sampling* karang yang sudah dilakukan pada beberapa tahun sebelumnya.

Peta-peta yang digunakan yaitu peta yang dikeluarkan oleh Balai Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Laut (BPSPL) Padang dalam bentuk peta Kawasan Konservasi Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (KKP3K) skala 1:5.000 tahun 2014, peta Taman Wisata Pulau Kecil (TWPK) skala 1:5.000 tahun 2014 dari Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sumatera Barat, dan data citra *Google Earth* sebagai dasar (*base map*) skala 1:4.500 tahun 2015, serta didukung dengan survei lapangan tahun 2015 berupa identifikasi keberadaan terumbu karang dan morfologi pantai.

Dalam penyusunan peta, perlu dilakukan pembuatan batasan, baik area untuk wisata pantai, wisata *snorkeling*, dan wisata selam. Area untuk wisata pantai yaitu di sekitar pesisir pantai hingga mencapai beberapa sentimeter kedalaman perairannya. Sedangkan area wisata *snorkeling* merupakan perairan yang memiliki batas dari garis akhir area wisata pantai hingga mencapai kedalaman 5 m. Pengambilan batasan area *snorkeling* berdasarkan pertimbangan bahwa area tersebut masih bisa dijangkau dengan menggunakan peralatan *snorkeling* saja, ditambah dengan konsultasi dengan pakar/narasumber. Sedangkan untuk area selam mengambil batasan kedalaman 5–15 m, merupakan area batas akhir area *snorkeling*

hingga mencapai batas masih ditemukannya terumbu karang dan masih bisa dicapai untuk menikmati kondisi bawah air. Pengolahan data dilakukan pada area yang dibatasi tersebut, dengan melakukan perhitungan nilai data-data yang diukur, sehingga diperoleh nilai hasil kesesuaian ekowisata.

Pengambilan data di lapangan dilakukan pada bulan Agustus 2015. Profil pantai yang diambil yaitu kemiringan, lebar, serta tipe pantai, jenis material dasar, dan penutupan lahan pantai, yang dilakukan secara visual/interpretasi. Semua data profil pantai ini merupakan parameter yang digunakan dalam perhitungan kesesuaian lahan untuk wisata pantai kategori rekreasi.

Data kualitas air laut diambil dengan menggunakan alat *Hand-held Water Quality Meter WQC-24 Standard*, menghasilkan data berupa suhu, salinitas, pH, DO, dan turbiditas (kekeruhan). Parameter kualitas perairan ini merupakan parameter umum yang biasa dipakai dan juga pendukung utama dalam pengembangan ekowisata di Pulau Pasumpahan. Selain data tersebut, juga diambil parameter kecerahan perairan dengan menggunakan alat *secchi disk* dan arus permukaan dengan alat *floating drouge*, yang berguna dalam perhitungan kesesuaian ekowisata.

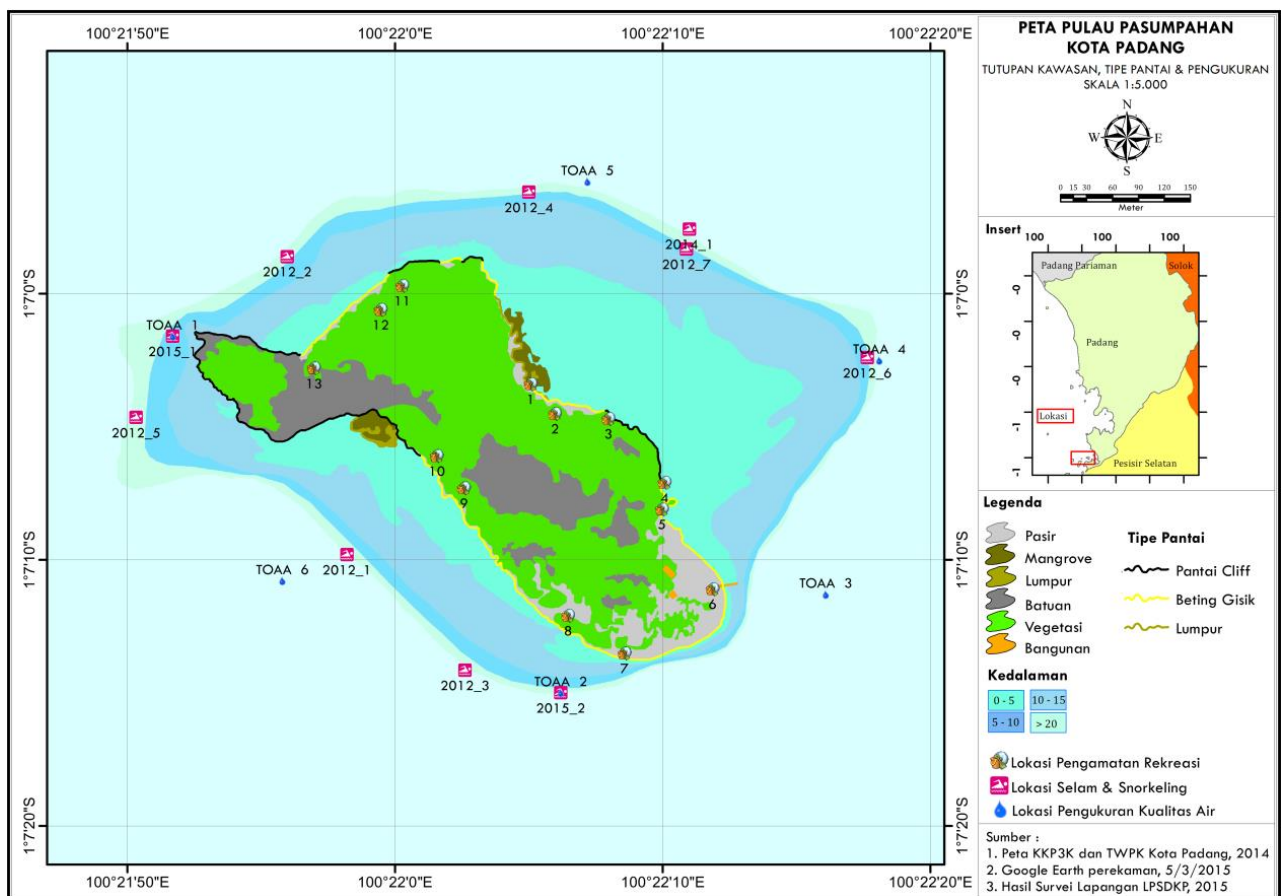
Ekosistem terumbu karang diamati dengan menggunakan metode LIT (*Line Intercept*

Transect). Data pengukuran lapangan ekosistem terumbu karang dilakukan pada 2 titik lokasi, yaitu bagian barat dan bagian selatan pulau. Sedangkan bagian sisi lain dari pulau diperoleh data pengukuran sebelumnya yang sudah dilakukan pada tahun 2012 dan 2014 oleh Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sumatera Barat. Pengukuran ekosistem terumbu karang juga disertai pengamatan ikan-ikan karang, sedangkan ekosistem pantai lainnya seperti mangrove dan lamun tidak dilakukan pengamatan.

Pengambilan titik-titik sampling pengamatan dilakukan untuk mewakili secara keseluruhan kondisi dari pulau. Hanya titik sampling karang saja yang menyesuaikan dengan titik pengamatan yang sebelumnya sudah ada. Titik-titik lokasi pengukuran dan pengamatan yang dilakukan di Pulau Pasumpahan disajikan pada **Gambar 1**.

Pengembangan ekowisata bahari di Pulau Pasumpahan, perlu memperhatikan potensi yang ada dan mengkaji kesesuaian ekowisata bahari tersebut. Ekowisata bahari yang berpotensi dikembangkan di antaranya rekreasi pantai dan laut, wisata selam, dan wisata *snorkeling*.

Wisata pantai terdiri dari dua kategori yaitu kategori rekreasi dan wisata mangrove. Kesesuaian wisata pantai kategori rekreasi mempertimbangkan dan menggunakan 10 parameter dengan 4 klasifikasi penilaian.



Gambar 1. Peta Pulau Pasumpahan dan Titik Lokasi Pengukuran.

Tabel 1. Matriks Kesesuaian Lahan untuk Wisata Pantai Kategori Rekreasi.

No.	Parameter	Bobot	Kategori S1	Skor	Kategori S2	Skor	Kategori S3	Skor	Kategori N	Skor
1	Kedalaman perairan/ Batimetri (m)	5	0 - 3	3	>3-6	2	>6-10	1	>10	0
2	Tipe pantai (modifikasi)	5	pasir putih	3	pasir putih, terdapat sampah	2	Pasir Hitam	1	lumpur, berbatu, terjal	0
3	Lebar pantai (m)	5	> 15	3	10-15	2	3-<10	1	<3	0
4	Material dasar perairan	3	pasir	3	karang berpasir	2	pasir ber-lumpur	1	lumpur	0
5	Kecepatan arus (m/dt)	3	0-0,17	3	0,17-0,34	2	0,34-0,51	1	>0,51	0
6	Kemiringan pantai (°)	3	< 10	3	10-25	2	>25-45	1	>45	0
7	Kecerahan Perairan (m)	1	>80	3	50-80	2	20-<50	1	<20 (terdapat sampah - kekeruhan tinggi)	0
8	Penutupan lahan pantai	1	kelapa, lahan terbuka	3	semak belukar, rendah, savana	2	belukar tinggi	1	hutan bakau, pemukiman, pelabuhan	0
9	Biota berbahaya (modifikasi)	1	tidak ada	3	bulu babi / 1 spesies	2	bulu babi, ikan pari / 2 spesies	1	bulu babi, ikan pari, lepu, hiu / >2 spesies	0
10	Ketersediaan air tawar (jarak/km)	1	< 0,5 (km)	3	>0,5-1 (km)	2	>1-2	1	>2	0

Sumber: Yulianda (2007)

Keterangan:

Nilai maksimum = 84

S1 = Sangat sesuai, dengan nilai 75-100%

S2 = Cukup Sesuai, dengan nilai 50-<75%

S3 = Sesuai bersyarat, nilai 25-<50 %

N = Tidak sesuai, dengan nilai <25%

Tabel 2. Matriks Kesesuaian Lahan untuk Wisata Selam.

No.	Parameter	Bobot	Kategori S1	Skor	Kategori S2	Skor	Kategori S3	Skor	Kategori N	Skor
1	Kecerahan Perairan (m) (modifikasi)	5	>10	3	>5 - 10	2	3 - 5	1	<2	0
2	Tutupan komunitas karang (%)	5	>75	3	>50 - 75	2	25 - 50	1	<25	0
3	Jenis life form	3	>12	3	>7 - 12	2	4 - 7	1	<4	0
4	Jenis ikan karang	3	>100	3	50 - 100	2	20 - <50	1	<20	0
5	Kecepatan arus (cm/dt)	1	0 - 15	3	>15 - 30	2	>30 - 50	1	>50	0
6	Kedalaman terumbu karang (m)	1	6 - 15	3	>15 - 20 3 - <6	2	>20 - 30	1	>30 <3	0

Sumber: Yulianda (2007)

Keterangan:

Nilai maksimum = 54

S1 = Sangat sesuai, dengan nilai 75-100%

S2 = Cukup Sesuai, dengan nilai 50-<75%

S3 = Sesuai bersyarat, nilai 25-<50 %

N = Tidak sesuai, dengan nilai <25%

Parameter kesesuaian wisata pantai kategori rekreasi antara lain kedalaman perairan, tipe pantai, lebar pantai, material dasar perairan, kecepatan arus, kemiringan pantai, penutupan lahan pantai, biota berbahaya, dan ketersediaan air tawar (Yulianda, 2007). Matriks kesesuaian lahan untuk wisata pantai kategori rekreasi disajikan pada **Tabel 1** di atas.

Wisata bahari terdiri dari tiga kategori yaitu wisata selam, wisata *snorkeling*, dan wisata

lamun. Dalam hal ini hanya dilakukan kajian pada dua kategori, wisata selam dan wisata *snorkeling*.

Secara umum, untuk wisata selam sangat berkaitan erat dengan keberadaan ekosistem terumbu karang sebagai objek penyelaman (Lynch *et al.*, 2004 dalam Johan *et al.*, 2011). Kesesuaian wisata bahari untuk kategori selam memperhitungkan 6 parameter, seperti kecerahan perairan, tutupan komunitas karang, jenis *life form*, jenis ikan karang, kecepatan arus, dan kedalaman terumbu karang. Matriks kesesuaian lahan untuk wisata selam disajikan pada **Tabel 2**, sedangkan untuk wisata *snorkeling*, matriks kesesuaian lahannya seperti yang disajikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Matriks Kesesuaian Lahan untuk Wisata *Snorkeling*.

No.	Parameter	Bobot	Kategori S1	Skor	Kategori S2	Skor	Kategori S3	Skor	Kategori N	Skor
1	Kecerahan Perairan (m) (modifikasi)	5	>10	3	>5 - 10	2	3 - 5	1	<2	0
2	Tutupan komunitas karang (%)	5	>75	3	>50 - 75	2	25 - 50	1	<25	0
3	Jenis life form	3	>12	3	>7 - 12	2	4 - 7	1	<4	0
4	Jenis ikan karang	3	>100	3	50 - 100	2	20 - <50	1	<20	0
5	Kecepatan arus (cm/dt)	1	0 - 15	3	>15 - 30	2	>30 - 50	1	>50	0
6	Kedalaman terumbu karang (m)	1	6 - 15	3	>15 - 20 3 - <6	2	>20 - 30	1	>30 <3	0
7	Lebar hamparan datar karang (m)	1	>500	3	>100 - 500	2	20 - 100	1	<20	0

Sumber: Yulianda (2007)

Keterangan:

Nilai maksimum = 57

S1 = Sangat sesuai, dengan nilai 75-100%

S2 = Cukup Sesuai, dengan nilai 50-<75%

S3 = Sesuai bersyarat, nilai 25-<50%

N = Tidak sesuai, dengan nilai <25%

Rumus yang digunakan untuk kesesuaian wisata ditunjukkan oleh **persamaan 1** berikut.

$$IKW = \sum \left(\frac{N_i}{N_{maks}} \right) \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

IKW = Indeks Kesesuaian Wisata

Ni = Nilai parameter ke-i (Bobot x Skor)

Nmaks = Nilai maksimum dari suatu kategori wisata

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pesisir pantai di sekitar Pulau Pasumpahan memiliki kemiringan berkisar antara 4,1-8,95°. Menurut Natural Resources Conservation Service Soils USDA, kriteria kemiringan lahan yang landai memiliki rentang nilai sebesar 1-8%, sehingga pesisir pantai di Pulau Pasumpahan dapat dikategorikan termasuk landai. Pernyataan Pethick dalam Cahyanto *et al.* (2014) bahwa kelerengan pantai normal antara 0,01 (0,5°) hingga 0,2 (11°) yang termasuk pantai landai, dan $\geq 0,5$ (26°) yang termasuk pada pantai curam. Namun pada beberapa bagian pulau, terutama arah barat laut pulau (antara titik pengamatan profil pantai 10 dan 13) yang disajikan pada **Gambar 1** terdapat *cliff* (tebing), serta bagian kecil lainnya terdapat karang (tidak ada pesisir pantai), yaitu sebelah utara pulau (antara titik 1 dan 11) dan bagian timur (titik 3 dan 4). Tipe sedimen pantai umumnya berpasir putih, pada beberapa lokasi juga terdapat pecahan karang di pantai. Sedangkan sedimen dasar perairannya berupa karang berpasir.

Lebar pantai di Pulau Pasumpahan berkisar antara 7,5-17,2 m, cukup mendukung dalam

pengembangan wisata rekreasi pantai. Terutama pesisir pantai bagian tenggara pulau dengan lebar hingga mencapai 17,2 m, sangat sesuai dan mendukung ekowisata di pulau ini. Selain itu, pada bagian tenggara pulau ini juga terlihat luasnya lahan terbuka yang dapat digunakan untuk berbagai aktivitas di pulau. Vegetasi utama di pulau ini yaitu pohon kelapa, juga terdapat pohon ketapang, lampari, pandan laut, serta semak belukar dan hutan. Untuk vegetasi yang ada pada perairannya yaitu mangrove, lamun, dan alga (ganggang).

Secara umum, kondisi perairan sekitar Pulau Pasumpahan masih dalam kondisi baik dan cukup jauh dari pengaruh aktivitas di darat. Hasil pengukuran beberapa parameter kualitas air laut, serta hasil pengukuran arus permukaan disajikan pada **Tabel 4**.

Suhu perairan di Pulau Pasumpahan berkisar antara 30-30,6°C. Nilai ini sangat wajar, karena pada umumnya kisaran suhu permukaan laut pada daerah perairan Indonesia cukup lebar, yaitunya 26-31,5°C (Syaifullah, 2015). Nontji (2005) dalam BSN (2010), juga menyebutkan bahwa pada perairan Indonesia, suhu permukaan berkisar antara 28-31°C. Menurut Tomczak dan Godfrey (2001), suhu permukaan laut di daerah equator barat merupakan hamparan air yang sangat hangat, dapat berkisar di atas 28°C. Bahkan suhu tertinggi yang ditemui antara timur New Guinea dan khatulistiwa di mana rata-rata tahunan di atas 29,5°C. Pertumbuhan dan kehidupan biota air sangat dipengaruhi suhu air. Suhu optimal bagi kehidupan ikan di perairan tropis berkisar antara 28-32°C (Kordi dan Tancung, 2007). Untuk pertumbuhan plankton, suhu air laut di sekitar Pulau Pasumpahan tersebut sudah sangat baik karena suhu air laut optimum untuk pertumbuhan di laut tropis adalah antara 25-32°C (Hartoko, 2013). Terkait dengan ketahanan hidup ekosistem terumbu karang dan lamun, baku mutu suhu air laut berkisar antara 28-30°C,

sedangkan pada mangrove kisaran suhu lebih lebar yaitunya antara 28-32°C (Kementerian Lingkungan Hidup, 2004). Berhubungan dengan wisata bahari, dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup 2004 tersebut juga tercantum baku mutu suhu secara alami yang menyatakan kondisi normal suatu lingkungan, bervariasi setiap saat. Selain itu diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <2°C dari suhu alami tersebut, sehingga dapat dikatakan suhu di sekitar perairan Pulau Pasumpahan masih tergolong baik.

Nilai salinitas di perairan Pulau Pasumpahan adalah 32,5-33,9‰ dengan rata-rata sebesar 33,4 ‰ disajikan pada **Tabel 4**. Terlihat dari hasil tersebut, bahwa nilai salinitas perairan tidak begitu bervariasi, sebagai akibat sangat kurangnya pengaruh sungai di sekitar perairan yang dapat meningkatkan variasi salinitas perairan pantai. Menurut Supangat dan Susanna (2005), salinitas permukaan laut berkurang akibat air tawar di muara sungai-sungai besar dan akibat lelehan es dan salju di lintang tinggi. Sebaliknya, salinitas permukaan cenderung tinggi di laguna dan cekungan laut dangkal tertutup lainnya di lintang rendah dimana terjadi penguapan tinggi dan terbatasnya aliran air yang masuk dari daratan. Baku mutu salinitas air laut untuk biota laut, pada kelangsungan hidup terumbu karang dan lamun adalah 33-34‰, sedangkan pada mangrove dengan nilai sampai dengan 34‰ (Kementerian Lingkungan Hidup, 2004). Untuk wisata bahari, nilai salinitas secara alami dan diperbolehkan terjadi perubahan sampai dengan <5% salinitas

rata-rata musiman. Artinya salinitas perairan sekitar Pulau Pasumpahan masih tergolong baik dan aman, sehingga mendukung kehidupan biota laut dan ekowisata di sekitar pulau.

Nilai pH air laut yang terukur pada perairan sekitar Pulau Pasumpahan adalah 8,93-9,05 dengan rata-rata sebesar 9,00 disajikan pada **Tabel 4**. Nilai ini cukup tinggi, karena baku mutu pH untuk wisata bahari sebesar 7-8,5 dengan perubahan sampai dengan <0,2 satuan pH. Melihat masih alaminya pulau dan perairan sekitarnya, perlu diteliti lagi hasil pengukuran yang diperoleh, berupa kalibrasi untuk validitas alat ukur dan kondisi lainnya di sekitar perairan.

Nilai (dissolved oxygen) DO perairan Pulau Pasumpahan berkisar 7,15-9,46 mg/L dengan rata-rata sebesar 8,42 mg/L tersaji pada **Tabel 4**. Nilai tersebut sangat bagus, baik untuk kehidupan biota laut maupun pengembangan wisata bahari di sekitar pulau. Baku mutu DO untuk kehidupan biota laut dan juga wisata bahari memiliki nilai yang sama, yaitu sebesar >5mg/L. Untuk nilai kekeruhan (turbiditas) perairan Pulau Pasumpahan tidak terjadi permasalahan sama sekali, karena tidak terdeteksi kekeruhan di sekitar perairannya (kekeruhan hanya 0 NTU) tersaji pada **Tabel 4**.

Menurut Sutika (1989) dalam Armita (2011), kekeruhan dapat mempengaruhi gangguan terhadap proses respirasi, menurunkan kadar oksigen dalam air, dan terjadi gangguan terhadap habitat. Namun tidak terjadi masalah yang berarti terhadap habitat di sekitar Pulau Pasumpahan.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Kualitas Perairan sekitar Pulau Pasumpahan.

Titik Sampling (koordinat)	pH	DO (mg/L)	Kekeruhan (NTU)	Suhu (°C)	Salinitas (‰)	σT	Kecerahan (m)	Arus	
								Kec (cm/dt)	Arah (°)
St 1 (100°21'51,7", 1°07'01,6")	8,93	7,15	0	30	32,5	19,8	> 6 m (kedalaman hanya 6 m)	5,86	350
St 2 (100°22'06,2", 1°07'15")	9,01	8,13	0	30,2	33,5	20,5	10,37	8,96	180
St 3 (100°22'16,1", 1°07'11,3")	9,05	9,46	0	30,6	33,5	20,3	9,1	12,75	235
St 4 (100°22'18,1", 1°07'2,5")	9,01	9,25	0	30,5	33,6	20,5	> 4,5 m (kedalaman hanya 4,5 m)	14,19	265
St 5 (100°22'07,2", 1°06'55,8")	8,99	8,61	0	30	33,4	20,5	9,41	14,28	265
St 6 (100°21'55,8", 1°07'10,8")	8,98	7,91	0	30,3	33,9	20,8	9,71	16,85	300
Baku mutu (wisata bahari) Kementerian Lingkungan Hidup, 2004)	7 – 8,5	> 5	5	Alami, boleh terjadi perubahan <2°C	Alami, boleh terjadi perubahan <5% salinitas rata2 musiman	-	> 6		

Sumber: Analisis data (2015).

Sedangkan nilai kecerahan yang terukur bervariasi, berkisar antara >4,5-10,37 m disajikan pada **Tabel 4**. Nilai >4,5 m tersebut terukur dengan kondisi bahwa kedalaman perairan lokasi pengukuran hanya sampai kedalaman 4,5 m, sehingga tidak memungkinkan alat ukur dalam pengukuran. Nilai kecerahan ini cukup mendukung dalam pengembangan wisata bahari, karena termasuk dalam kategori S1 (sangat sesuai) dan S2 (cukup sesuai).

Untuk kondisi arus di perairan Pulau Pasumpahan cukup kecil, berkisar antara 5,86-16,85 cm/dt, mendukung dalam pengembangan wisata bahari, termasuk dalam kategori S1 (sangat sesuai) dan S2 (cukup sesuai).

Ekosistem Terumbu Karang

Tutupan Karang

Lokasi pengukuran karang bagian barat laut pulau (1°7'1,60"LS dan 100°21'51,70"BT) terdapat di depan dinding batu cadas. Kemiringan dasar perairan di tubir sampai kedalaman 10 m sekitar 50° dengan substrat dasar keras dan patahan karang mati. Pada kedalaman 10-25 m, kemiringan sekitar 85° banyak ditumbuhi *gorgonian* dan *softcoral* dengan bentuk yang bagus. Pada kedalaman lebih dari 25 m kemiringan sekitar 45° dengan substrat pasir dan patahan karang mati, ditemukan *Achantaster placi*. *Percent cover* karang keras hidup 7,70% yang terdiri dari 1,8% *acropora* dan 5,90% *non-acropora*. Spesies karang yang ditemukan pada lokasi ini yaitu *Acropora* sp, *Montipora* sp, *Fungia* sp, *Sponge* sp, *Pocillopora* sp, dan *Astreopora* sp, dengan dominasi dari karang jenis *Montipora* sp. Namun, walaupun tutupan karang keras hidup cukup rendah, namun kondisi *softcoral* yang cukup baik dan indah menjadikan lokasi ini sangat potensial sebagai lokasi penyelaman dan dapat dikembangkan menjadi lebih baik.

Pengukuran karang bagian selatan pulau (1°7'15,00"LS dan 100°22'6,20"BT), memiliki kemiringan dasar perairan sekitar 45° dengan substrat dasar keras, patahan karang mati, pasir, dan lumpur. Dominasi oleh karang jenis *porites* yang bisa ditemukan sampai kedalaman 8 m. Karang hidup masih ditemukan sampai kedalaman 22 m. *Percent Cover* karang keras hidup 43,33% yang terdiri dari 3,23% *acropora* dan 40,10% *non-acropora*. Spesies karang yang ditemukan pada lokasi ini yaitu *Montipora* sp, *Porites* sp, *Acropora* sp, *Pectinia* sp, *Coeloseris mayeri*, dan *Favia* sp.

Ikan Karang

Pengamatan ikan karang dilakukan secara visual di sekitar area pengukuran karang. Jenis ikan yang diamati dibagi menjadi 3, yaitu ikan indikator, ikan target, dan ikan mayor.

1. Ikan Indikator

Hasil pengamatan menunjukkan spesies ikan indikator yang ditemukan pada perairan Pulau Pasumpahan yaitu *Chaetodon bennetti*, *Chaetodon collare*, *Chaetodon kleinii*, *Chaetodon lunula*, *Chaetodon oxycephalus*, *Chaetodon rafflesii*, *Chaetodon triangulum*, *Chaetodon trifasciatus*, *Chaetodon vagabundus*, *Heniochus acuminatus*, *Heniochus pleurotaenia*, dan *Heniochus singularis*. Spesies ikan indikator yang banyak dijumpai adalah pada stasiun 1 (bagian barat laut), yaitu sebanyak 9 spesies, namun hanya 15 individu yang teridentifikasi. Sedangkan lokasi pengamatan sebelah selatan pulau hanya teramati 5 spesies dengan 22 individu yang teridentifikasi.

Keragaman ikan indikator pada lokasi sebelah barat lebih tinggi dibandingkan dengan sebelah selatan yaitu sebesar 2,06, artinya ikan indikator di bagian barat cukup banyak dan bervariasi. Sedangkan keragaman ikan indikator pada bagian selatan pulau sebesar 1,40. Hasil pengamatan ikan indikator di 2 lokasi Pulau Pasumpahan disajikan pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Kelimpahan dan Keanekaragaman Jenis Ikan Indikator di Pulau Pasumpahan.

FAMILI	SPECIES	P. Pasumpahan - Barat Laut	P. Pasumpahan - Selatan
CHAETODONTIDAE	<i>Chaetodon benetti</i>	1	
	<i>Chaetodon collare</i>	2	
	<i>Chaetodon kleinii</i>	4	
	<i>Chaetodon lunula</i>	1	
	<i>Chaetodon oxycephalus</i>	1	
	<i>Chaetodon rafflesii</i>	1	
	<i>Chaetodon triangulum</i>		5
	<i>Chaetodon trifasciatus</i>	2	10
	<i>Chaetodon vagabundus</i>		2
	<i>Heniochus acuminatus</i>	2	
	<i>Heniochus pleurotaenia</i>		3
	<i>Heniochus singularis</i>	1	2
	Total Individu		15
Jumlah Species (s)		9	5
Indeks Keragaman (H')		2,06	1,40
Indeks Keseragaman (e)		0,94	0,87
Indeks Dominasi (d)		0,15	0,29

Sumber: Analisis data (2015).

2. Ikan Target

Kelompok ikan target rata-rata didominasi oleh famili *Acanthuridae* dan *Caesionidae*. Keberadaan ikan target pada terumbu karang tidak hanya tergantung pada kondisi tutupan karang hidupnya, namun sangat ditentukan oleh kondisi struktur terumbu tersebut baik sebagai tempat berlindung maupun sebagai tempat bersembunyi dari predator lain. Rata-rata pada kondisi struktur terumbu karangnya bagus akan banyak dijumpai kelompok ikan target. Pada lokasi pengamatan, kelimpahan ikan target paling tinggi dijumpai pada bagian barat laut perairan Pulau Pasumpahan disajikan pada **Tabel 6**.

Untuk keragaman jenis ikan target pada bagian selatan pulau yaitu sebesar 2,26, lebih tinggi daripada bagian barat lautnya sebesar 1,89.

3. Ikan Mayor

Kelompok ikan mayor merupakan jenis-jenis ikan yang tidak dikonsumsi dan rata-rata berukuran kecil, beberapa jenisnya termasuk ke dalam jenis ikan hias dengan nilai ekonomis yang cukup tinggi. Rata-rata kelompok ikan target ini hampir tiap lokasi didominasi oleh famili Pomacentridae.

Keragaman jenis ikan mayor pada bagian barat laut pulau sebesar 1,12, lebih tinggi dibandingkan dengan keragaman pada selatan pulau sebesar 0,61 disajikan pada **Tabel 7**.

Kesesuaian Ekowisata

Pada umumnya, ekowisata bahari sangat cocok untuk dikembangkan di daerah pulau-pulau kecil, begitupun dengan Pulau Pasumpahan. Pesisir pantai pulau ini cukup luas dan berpasir putih, pemandangan alamnya bagus, serta terdapat ekosistem terumbu karang yang cukup baik akan menjadi daya tarik pulau untuk dikunjungi wisatawan.

Pesisir pantai Pulau Pasumpahan sangat sesuai untuk dijadikan sebagai lokasi wisata pantai kategori rekreasi. Sepanjang pantai pulau ini, dari seluruh hasil pengukuran dan analisis, 88,89% di antaranya menunjukkan nilai yang sangat sesuai, hal ini disajikan pada **Gambar 2**. Hanya 11,11% saja dari pesisir pantai pulau ini yang menunjukkan kategori sesuai bersyarat (mendekati tidak sesuai), karena banyaknya sampah dan perairan yang keruh. Namun sebagian besar lainnya terdiri dari tebing (*cliff*), yaitu bagian utara dan barat laut pulau tentunya tidak dapat digunakan sebagai lokasi untuk wisata pantai. Hasil pemetaan kesesuaian lahan di Pulau Pasumpahan sebagai wisata pantai/rekreasi disajikan pada **Gambar 2**, dan hasil perhitungan area wisata *snorkeling* pada **Tabel 8**.

Tabel 6. Kelimpahan dan Keanekaragaman Jenis Ikan Target di Pulau Pasumpahan.

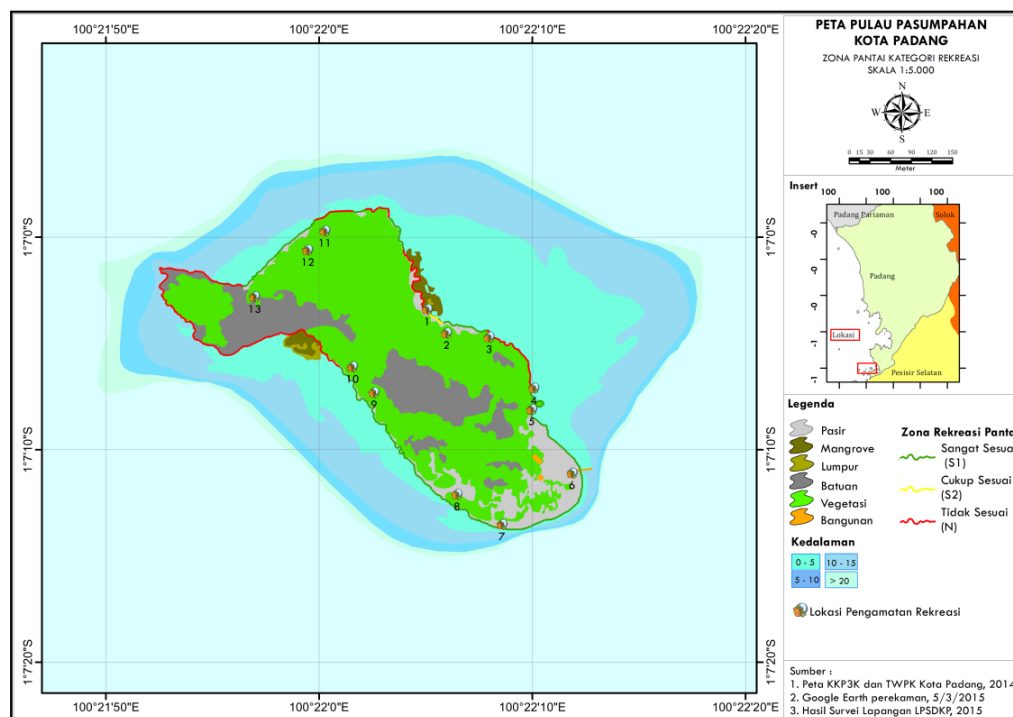
FAMILI	P. Pasumpahan - Barat Laut	P. Pasumpahan - Selatan
<i>Achanturidae</i>	212	46
<i>Balistidae</i>	5	
<i>Caesionidae</i>	270	
<i>Haemulidae</i>	1	
<i>Holocentridae</i>		1
<i>Labridae</i>	26	13
<i>Lutjanidae</i>	2	33
<i>Mullidae</i>	4	
<i>Nemipteridae</i>	9	4
<i>Scaridae</i>	8	10
<i>Serranidae</i>	1	1
<i>Siganidae</i>	1	8
<i>Lethrinidae</i>		1
Total Individu	539	117
Jumlah Species (s)	25	18
Indeks Keragaman (H')	1,89	2,26
Indeks Keseragaman (e)	0,59	0,78
Indeks Dominasi (d)	0,24	0,15

Sumber: Analisis data (2015).

Tabel 7. Kelimpahan dan Keanekaragaman Jenis Ikan Mayor di Pulau Pasumpahan.

FAMILI	SPECIES	P. Pasumpahan - Barat	P. Pasumpahan - Selatan
<i>Blenniidae</i>	<i>Malacanthus smithi</i>	3	
<i>Labridae</i>	<i>Cirrhilabrus solorensis</i>	150	
<i>Pemperidae</i>	<i>Pempheris vanicolensis</i>		5
<i>Pomacanthidae</i>	<i>Centropyge eibli</i>	10	
	<i>Chaetodontoplus sp</i>		2
<i>Pomacentridae</i>	<i>Amphiprion akallopisos</i>	2	
	<i>Amphiprion clarkii</i>	5	
	<i>Amphiprion ephippium</i>	4	1
	<i>Chrysiptera bleekeri</i>	15	7
	<i>Chrysiptera brownrigg</i>		3
	<i>Chrysiptera caerulea luneta</i>		1
	<i>Cromis analis</i>		150
	<i>Dascyllus carneus</i>	124	
	<i>Dischistodus perspicillatus</i>		2
	<i>Amblyglyphidodon aureus</i>	40	1
	<i>Pomacentrus chrysurus</i>	12	
	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	13	13
	<i>Pomacentrus nigromarginatus</i>	2	
	<i>Pomacentrus sp</i>	12	
<i>Zanclidae</i>	<i>Zanclus cornutus</i>	3	2
Total Individu		392	185
Jumlah Species (s)		13	10
Indeks Keragaman (H')		1,12	0,61
Indeks Keseragaman (e)		0,44	0,27
Indeks Dominasi (d)		0,25	0,66

Sumber: Analisis data (2015).



Gambar 2. Peta Kesesuaian Lahan untuk Wisata Pantai kategori Rekreasi di Pulau Pasumpahan.

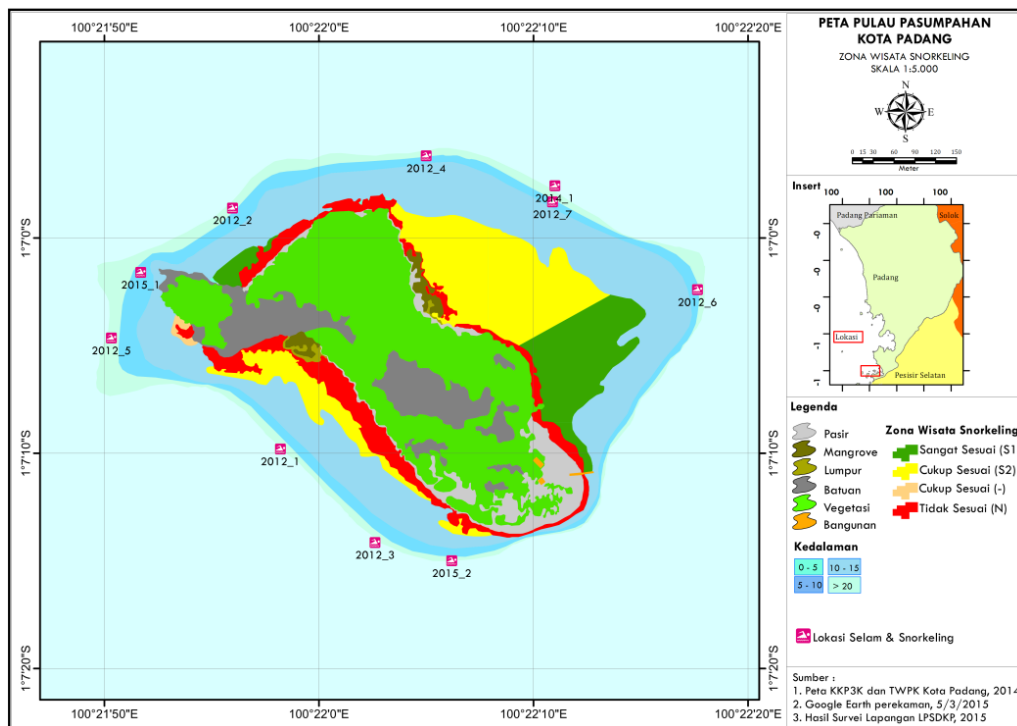
Ekowisata bahari untuk kategori *snorkeling* di Pulau Pasumpahan cukup sesuai untuk dikembangkan menjadi lebih baik disajikan pada **Gambar 3**. Batasan kedalaman perairan yang digunakan sebagai lokasi wisata *snorkeling* adalah

sekitar 5 m, yang masih dapat dilakukan aktivitas berupa *tuckdive* dan melihat pemandangan bawah air berupa hamparan karang, ikan-ikan karang dan ditambah dengan adanya beberapa vegetasi bawah air dan biota laut lainnya.

Tabel 8. Hasil Kesesuaian Zona Kawasan Pantai di Pulau Pasumpahan.

No	Zona	Koordinat titik sampel (UTM)		Panjang (m)	%
		E	N		
1	Sangat sesuai (S1)	652368,36	9876323,99	756,14	68%
		652069,19	9876371,57		
		651952,97	9876469,69	205,01	19%
		652051,25	9876557,74		
		652112,53	9876575,62	18,70	2%
		652129,14	9876577,8		
		652163,48	9876565,8	56,40	5%
		652183,27	9876522,31		
652242,83	9876414,87	69,70	6%		
652305,62	9876404,04				
		Total		1105,95	100%
2	Cukup sesuai (S1)	652211,5	9876436,84	42,940254	
		652242,06	9876416,03		
3	Tidak sesuai (N)	652069,11	9876370,68	548,81	68%
		651952,29	9876468,18		
		652051,34	9876557,31	61,04	8%
		652111,86	9876576,25		
		652129,07	9876578,34	52,95	7%
		652163,61	9876566,37		
		652183,79	9876522,36	140,67	18%
		652211,84	9876436,82		
		Total		803,46	100%

Sumber: Analisis data (2015).



Gambar 3. Peta Kesesuaian Lahan untuk Ekowisata Bahari Kategori *Snorkeling* di Pulau Pasumpahan.

Lokasi bagian timur dan barat laut-utara pulau sangat sesuai dijadikan sebagai tempat *snorkeling* disajikan pada **Gambar 3**, selain kondisi dan tutupan karang yang cukup baik, wilayah perairan ini juga cukup luas untuk aktivitas *snorkeling*. Bahkan pada lokasi bagian barat laut-utara pulau yang merupakan pantai terpisah direncanakan sebagai lokasi tertutup khusus untuk wisatawan mancanegara yang menginginkan ketenangan. Namun, kawasan

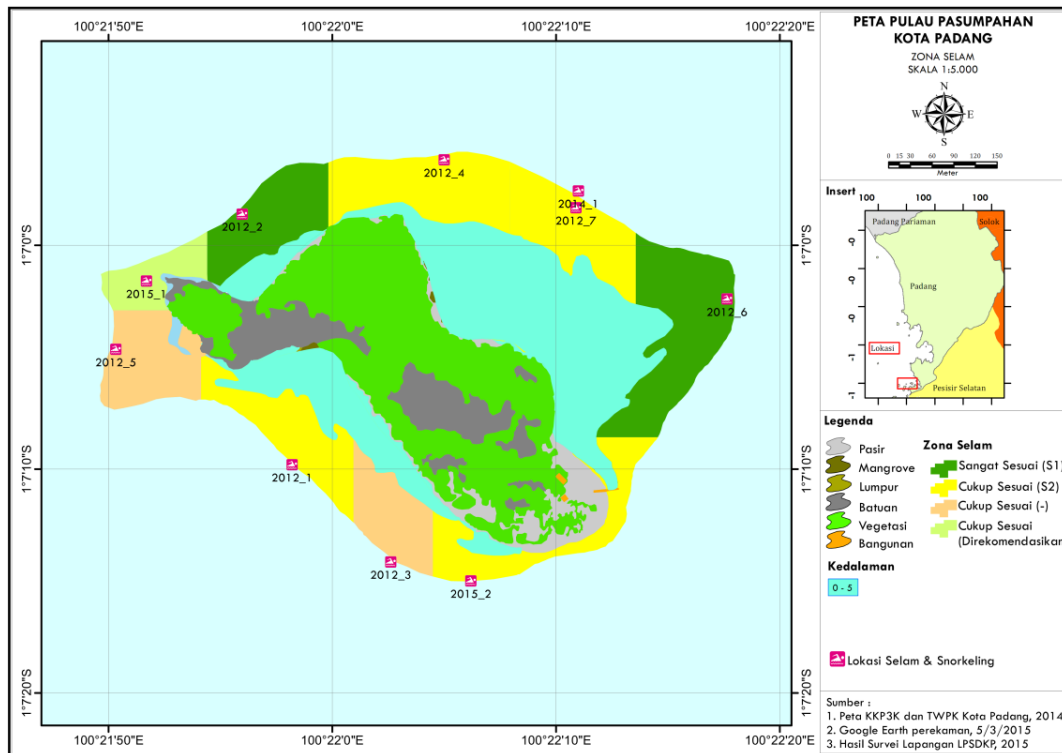
pasir juga cukup luas pada perairannya, terutama bagian barat daya menjadikan lahan wilayah ini tidak sesuai. Hasil luasan area untuk wisata *snorkeling* dapat terlihat dari **Tabel 9**.

Ekowisata bahari kategori selam memiliki kesesuaian lahan cukup beragam. Peta kesesuaian lahan untuk ekowisata bahari kategori selam disajikan pada **Gambar 4**, dan hasil luasannya pada **Tabel 10**.

Tabel 9. Luas Kesesuaian Zona Kawasan Snorkeling di Pulau Pasumpahan.

No	Zona	Koordinat titik sampel (UTM)		Luas (ha)	%
		E	N		
1	Sangat sesuai (S1)	652607,21	9876465,01	1,88	74%
		652559,13	9876192	0,24	10%
		651937,41	9876582,12	0,44	17%
		LUAS		2,56	100%
2	Cukup sesuai (S2)	652284,23	9876668,16	1,85	34%
		652398,51	9876590,26	1,72	32%
		652253,05	9876078,51	0,15	3%
		652142,42	9876104,76	0,05	1%
		651931,61	9876207,65	0,54	10%
		652006,25	9876238,02	1,09	20%
LUAS		5,40	100%		
3	Cukup sesuai (-)	651805	9876490,26	0,12	
4	Tidak sesuai (N)			1,29	

Sumber: Analisis data (2015).



Gambar 4. Peta Kesesuaian Lahan untuk Ekowisata Bahari Kategori Selam di Pulau Pasumpahan.

Tabel 10. Luas Kesesuaian Zona Kawasan Selam di Pulau Pasumpahan.

No	Zona	Koordinat titik sampel (UTM)		Luas (ha)	%
		E	N		
1	Sangat sesuai (S1)	651937,4	9876582,1	1,55	38%
		652607,2	9876465,0	2,52	62%
		Total		4,07	100%
2	Cukup sesuai (S2)	652215,69	9876654,68	2,06	30%
		652398,51	9876590,26	1,66	24%
		652253,05	9876078,51	1,54	23%
		652006,25	9876238,02	1,54	23%
Total		6,80	100%		
3	Cukup sesuai (-)	651762,8	9876396,3	1,39	54%
		652142,4	9876104,8	1,17	46%
Total		2,55	100%		
4	Cukup sesuai (direkomendasi)	651805,0	9876490,3	0,80	

Sumber: Analisis data (2015).

Seperti halnya kesesuaian lahan untuk *snorkeling*, wilayah bagian timur dan barat laut-utara merupakan kawasan yang sangat sesuai sebagai tempat penyelaman disajikan pada **Gambar 4**. Lokasi tersebut memiliki kondisi karang yang baik, ditambah lagi kondisi *softcoral* yang sangat cantik menjadikan bagian barat laut pulau direkomendasikan untuk dikembangkan menjadi lebih baik lagi.

KESIMPULAN

Ekowisata bahari cukup potensial dikembangkan di Pulau Pasumpahan, di antaranya wisata pantai (rekreasi), wisata selam, dan wisata *snorkeling*. Indeks kesesuaian tertinggi terdapat pada potensi wisata pantai (rekreasi) yaitu sebesar 79,91% (sangat sesuai). Daerah pesisir pantai yang ada di pulau, hanya satu titik menunjukkan sesuai bersyarat karena banyak sampah bertebaran di pantai dan perairan keruh.

Nilai kesesuaian wisata *snorkeling* sebesar 51-68,13% (cukup sesuai) dan kesesuaian wisata selam sebesar 50-68,83% (cukup sesuai). Satu titik di sekitar pengukuran sebelah barat laut, sangat berpotensi dikembangkan untuk wisata selam menjadi lebih baik dengan kondisi *soft coral* yang sangat indah berada pada kedalaman sekitar 6 m.

Wisata *snorkeling* pada lokasi barat laut tersebut tidak cocok dikembangkan, namun berpotensi untuk dikembangkan di sepanjang pulau yang memiliki pantai, melihat cukup lebar dan luasnya hamparan karang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Kepala LRSDKP Bungus - BRSDM KKP sekaligus selaku Ketua Kelompok Penelitian Sumber Daya dan Kerentanan Pesisir LRSDKP, atas dukungannya dalam pelaksanaan kegiatan ini. Terima kasih juga kepada teman-teman peneliti, asisten peneliti, teknisi, dan administrasi LRSDKP yang membantu terlaksananya seluruh kegiatan penelitian sampai selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, S., F. Yulianda, D.G. Bengen dan M. Boer. (2011). *Optimalisasi Pemanfaatan Wisata Bahari Bagi Pengelolaan Pulau-Pulau Kecil Berbasis Mitigasi (Kasus Kawasan Gili Indah Kabupaten Lombok Utara Propinsi NTB)*. Jurnal Agrisains. 12(3):8
- ANTARA Sumbar. (2015). *Bappenas: Potensi Pariwisata Kepulauan Rp. 4000 Triliun*. <http://www.antarasumbar.com/berita/pariwisata/a/j/9/384138/bappenas-potensi-pariwisata-kepulauan-rp4-000-triliun.html>. [30 Januari 2015].
- Armita, D. (2011). *Analisis Perbandingan Kualitas Air di Daerah Budidaya Rumput Laut dengan Daerah Tidak Ada Budidaya Rumput Laut, Dusun*

- Malelaya, Kabupaten Takalar*. Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan. Jurusan Perikanan. Universitas Hasanuddin Makasar.
- Barkauskiene, K. dan V. Snieska. (2013). *Ecotourism As An Integral Part of Sustainable Tourism Development*. Economics and Management Journal. 18(3)
- BSN [Badan Standardisasi Nasional]. (2010). *Basis data spasial oseanografi: suhu salinitas, oksigen terlarut, derajat keasaman, turbiditas, dan kecerahan*. Rancangan Standar Nasional Indonesia 3. 7644: 2010. 17 hlm.
- Cahyanto, N. Priyo., H. Setiyono dan E. Indrayanti. (2014). *Studi Profil Pantai di Pulau Parang Kepulauan Karimunjawa Jepara*. Jurnal Oseanografi UNDIP. 3(2)
- Disbudpar Kota Padang. (2013). *Profil Pariwisata Kota Padang*.
- Hartoko, A. (2013). *Oceanographic Characteristors and Plankton Resources of Indonesia*. Penerbit: Graha Ilmu. Cetakan pertama. Yogyakarta.
- Johan, Y., F. Yulianda, V.P. Siregar dan I. Karlina. (2011). *Pengembangan Wisata Bahari dalam Pengelolaan Sumber daya Pulau-Pulau Kecil Berbasis Kesesuaian dan Daya Dukung – Studi Kasus Pulau Sebesi Provinsi Lampung*. Seminar Nasional “Pengembangan Pulau-Pulau Kecil Dari Aspek Perikanan Kelautan dan Perikanan”. Institut Pertanian Bogor. Prosiding.
- Kementerian Lingkungan Hidup. (2004). *Surat Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut untuk Wisata Bahari dan Biota Laut*. Jakarta.
- Kordi, M.G.H.K. dan A. B. Tancung. (2007). *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budi Daya Perairan*. Penerbit: Rineka Cipta. Cetakan pertama. Hal 58. Jakarta.
- Natural Resources Conservation Service Soils - United States Department of Agriculture. Dikutip dari https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/ref/?cid=nrcs142p2_054253. [16 Februari 2017].
- Supangat, A. dan Susanna. (2005). *Pengantar Oseanografi*. Pusat Riset Wilayah Laut dan Sumber daya Non-Hayati, BRKP-DKP.
- Syaifulah, M. D. (2015). *Suhu Permukaan Laut Perairan Indonesia dan Hubungannya dengan Pemanasan Global*. Jurnal Segara. 11(2), 103-113.
- TIES (The International Ecotourism Society). (2015). *What is Ecotourism?*. Dikutip dari <https://www.ecotourism.org/what-is-ecotourism>. [5 Oktober 2015].
- Tomczak, M. dan J.S. Godfrey. (2001). *Regional Oceanography: An Introduction*. Published online – pdf version.
- Wood, M.E. (2002). *Ecotourism: Principles, Practices & Policies For Sustainability*. United Nations Environment Programme - The International Ecotourism Society. First edition.
- Yulianda, F. (2007). *Ekowisata Bahari Sebagai Alternatif Pemanfaatan Sumber daya Pesisir Berbasis Konservasi*. Seminar Sain Departemen MSP, FPIK IPB. Bogor