

**ANALISIS WISATA SELAM BERKELANJUTAN
(STUDI KASUS : DAYA DUKUNG LINGKUNGAN TERUMBU KARANG UNTUK
WISATA SELAM DI PULAU PARI, KEPULAUAN SERIBU)**

***ANALYSIS OF SUSTAINABLE DIVE TOUR
(CASE STUDY: CORAL REEF ENVIRONMENTAL SUPPORT FOR DIVING TOUR IN
PARI ISLAND, SERIBU ISLANDS)***

Oscar Leonard, Haryoto Kusnoputranto, & Ita Junita

Universitas Indonesia
Salemba Raya

e-mail : oscarleonardjmm387@gmail.com

Diterima tanggal: 27 April 2020 ; diterima setelah perbaikan: 30 Juli 2020 ; Disetujui tanggal: 30 Juli 2020

ABSTRAK

Pulau Pari adalah gugusan dari Kepulauan Seribu yang terletak diantara 5°50' LS–05°52' LS dan 106°34' BT–106°38' BT. Pulau Pari yang memiliki potensi akan wisata, sehingga perlu adanya pengelolaan mengenai hal tersebut. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu adanya analisis mengenai terumbu karang, daya dukung lingkungan, perilaku wisatawan, dan usulan mengenai pembagian kawasan konservasi perairan. Pendekatan riset yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan *mix method* (kuantitatif dan kualitatif). Analisis yang digunakan pada riset ini adalah kondisi terumbu karang, data kelimpahan ikan karang, kesesuaian lahan perairan, daya dukung kawasan, dan analisis perilaku wisatawan. Hasil untuk kondisi tutupan terumbu karang di Pulau Pari pada Stasiun 1 dan stasiun 4 adalah kategori sangat buruk, Stasiun 2 kategori baik, dan Stasiun 3, stasiun 5, dan stasiun 6 termasuk dalam kategori buruk. Kelas kesesuaian pada Stasiun 2 adalah kategori sangat sesuai dan untuk kelas kesesuaian pada Stasiun 3 sampai dengan Stasiun 6 adalah kelas S2 atau sesuai. Pada analisis perilaku wisatawan sebanyak 50 responden, mendapatkan hasil bahwa wisata selam sendiri menyumbang 7,26% kerusakan terumbu karang. Daya dukung kawasan pada riset ini mendapatkan 221 orang/hari dan usulan pembagian kawasan menjadi 3 zona yaitu : zona perikanan berkelanjutan, zona pemanfaatan, dan zona rehabilitasi.

Kata Kunci : wisata selam, berkelanjutan, kesesuaian wisata, daya dukung.

ABSTRACT

Pari Island is a cluster of the Thousand Islands, located between 5°50' LS-05°52' S and 106°34' BT-106°38' east longitude. Pari Island which has the potential to be tourist, so it needs the management about it. Based on this, the need for analysis of the coral reefs, the carrying capacity of the environment, tourist behavior, and proposals regarding the marine conservation area. Approach to research carried out in this study using a mixed method (quantitative and qualitative). The analysis used in this research is the condition of coral reefs, reef fish abundance of data, land suitability waters, the carrying capacity of the region, and the analysis of tourist behavior. Results to cover the condition of coral reefs in Pulau Pari at Station 1 and Station 4 is a very bad category, Station 2 good category, and Station 3, Station 5, and 6 stations included in the category of bad. Suitability classes at Station 2 is very appropriate category, and for suitability class at Station 3 to Station 6 is the S2 class or appropriate. In rating the behavior analysis of 50 respondents, get the result that diving tourism alone accounts for 7.26% of coral reef damage. Carrying capacity of the region in this research to get 221 people/day and the proposed regional division into three zones, namely: sustainable fisheries zone, utilization zones, and zones of rehabilitation.

Keywords: diving, sustainable development, travel suitability, carrying capacity.

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang mempunyai ciri-ciri sebagai negara kepulauan terbesar di dunia, karena memiliki gugusan pulau yang tersebar di seluruh wilayahnya. Luas laut Indonesia sendiri mencapai 2/3 wilayahnya dengan total 17.504 pulau (Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, 2003). Keadaan ini didukung dengan luasan terumbu karang di Indonesia mencapai 75.000 km² atau sebesar 14% dari luasan terumbu karang di dunia (Dahuri, 2003). Potensi ini memiliki nilai penting yang dapat berkontribusi dalam peningkatan ekonomi, sosial, budaya, politik, kewilayahan, serta lingkungan yang dapat dijadikan tempat wisata, yaitu wisata bahari (Dariusman, 2016).

Wisata bahari adalah bagian dari ekowisata yang berarti sumber pemanfaatannya terletak pada daerah pesisir dan laut dan pengembangannya dilakukan dengan pendekatan konservasi (Adi *et al.*, 2013). Salah satu wilayah yang wisata baharinya sedang berkembang adalah Pulau Pari. Pulau Pari terletak di Kepulauan Seribu yang terkenal akan tempat riset. Tutupan karang hidup yang berada di Pulau Pari berkisar antara 32-55 %, hal ini menunjukkan bahwa kondisi terumbu karang di berada di kondisi cukup hingga kondisi baik. Pada penelitian Diana (2015) mengungkapkan bahwa tutupan karang hidup berkisar 35% dengan estimasi daya dukung wisata adalah 270 orang/hari. Pada kondisi ini menunjukkan bahwa dalam kurun waktu 2 tahun adanya penurunan tutupan karang hidup di Pulau Pari.

Faktor yang menyebabkan penurunan tutupan karang hidup di Pulau Pari ini adalah adanya peningkatan pengunjung, bahwa pada bulan April sampai dengan Agustus 2013 dari 1.212 wisatawan mencapai 2.950 (Triyono, 2013). Peningkatan wisatawan sendiri dapat terjadi karena adanya kemudahan akses transportasi menuju Pulau Pari, yaitu dari Pelabuhan Muara Angke, Pelabuhan Kali Adem, dan Pantai Marina.

Jenis kegiatan wisata yang dilakukan di Pulau Pari salah satunya adalah wisata selam, hal ini berkaitan dengan industri wisata selam yang sedang mengalami peningkatan cukup pesat. Pada penelitian Uyara *et al.*, 2009 menyatakan bahwa, kerusakan terumbu karang seringkali terjadi karena adanya kontak langsung atau kontak fisik yang dilakukan oleh wisatawan, sehingga hal ini menyebabkan kerusakan jangka panjang pada karang.

Perkembangan wisata bahari khususnya wisata selam

di Pulau Pari ini, dikhawatirkan akan menurunkan kondisi kesehatan terumbu karang. Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 60 Tahun 2007 Tentang Konservasi Sumber Daya Ikan, bahwa pengelolaan kawasan konservasi harus mempertimbangkan nilai ekologi, sosial dan budaya, dan ekonomi yang berguna bagi masyarakat lokal dan adat.

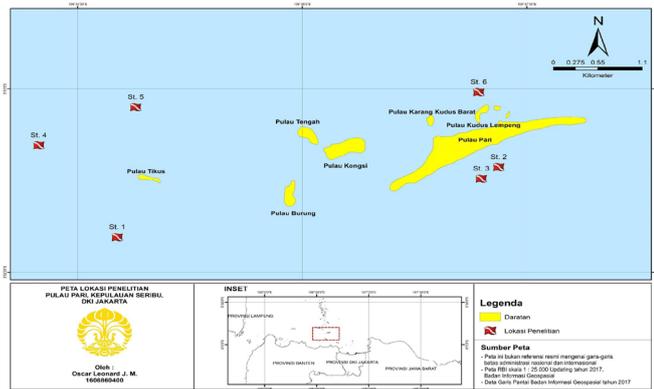
Dalam pemanfaatan wisata selam ini, maka perlu adanya dukungan dari pemerintah setempat dan masyarakat dalam mengelola Pulau Pari. Hal ini sangat dibutuhkan agar dapat menjaga kelestarian ekosistem terumbu karang di Pulau Pari. Riset ini memfokuskan bahwa tingkat wisatawan dapat mempengaruhi kerusakan ekosistem terumbu karang, maka perlu adanya pembatasan terhadap tingkat pengunjung.

BAHAN DAN METODE

Riset ini menggunakan pendekatan kuantitatif, pendekatan ini digunakan karena riset ini memperoleh data berupa nilai dari variabel terukur. Pendekatan ini dipilih dikarenakan dianggap sesuai dengan riset yang mengukur antar variabel. Analisis pada riset ini berupa kondisi tutupan terumbu karang, kelimpahan ikan karang, daya dukung kawasan, indeks kesesuaian wisata, dan perilaku penyelam. Metode pada riset ini menggunakan mix method yaitu metode campuran antara kuantitatif dan kualitatif, karena mengkaji literatur, kuesioner, dan pengolahan data hasil riset. Metode kuantitatif digunakan pada analisis kondisi tutupan terumbu karang, kelimpahan ikan karang, daya dukung kawasan, indeks kesesuaian wisata, dan perilaku penyelaman.

Riset ini dilakukan di Pulau Pari, Kepulauan Seribu, D.K.I Jakarta dapat dilihat pada Gambar 1. Lokasi ini dipilih karena tempat ini sering dijadikan destinasi wisata, terutama untuk kegiatan wisata selam. Pengambilan data pada riset ini dilakukan pada Agustus sampai dengan Oktober 2018, hal ini dikarenakan kondisi cuaca, iklim, dan pertimbangan lain peneliti yang mendukung untuk melakukan penyelaman.

Populasi pada riset ini adalah seluruh terumbu karang yang menjadi area wisata di Pulau Pari. Sampel diambil pada titik lokasi perairan yang sering dijadikan area wisata selam sebanyak 6 titik sampel. Populasi selanjutnya adalah wisatawan yang melakukan kegiatan wisata selam di Pulau Pari, dengan kriteria usia minimal 17 tahun dan dengan jenjang pendidikan minimal Sekolah Menengah Atas. Penentuan stasiun



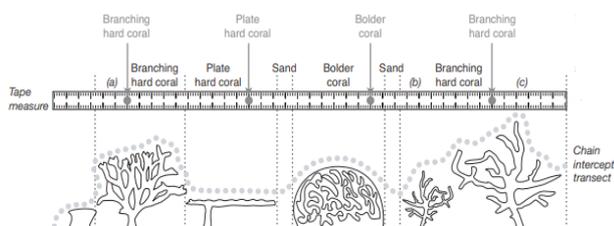
Gambar 1. Peta Lokasi Riset.

lokasi riset menggunakan purposive sampling method, yaitu dengan mempertimbangkan dan memiliki alasan tertentu (Sugiyono, 2012). Pertimbangan akan penentuan titik ini didasarkan agar dapat mewakili daerah wisata selam Pulau Pari. Terdapat 6 sisi lokasi penentuan stasiun di Pulau Pari yaitu lokasi sering dikunjungi oleh wisatawan selam. Penentuan ini juga berdasarkan observasi langsung secara mantatow untuk melihat kondisi ekosistem terumbu karang. Pengambilan sampel wisatawan dipilih dengan teknik bukan peluang atau nonprobability sampling, yaitu gabungan antara : accidental sampling, quota sampling, dan purposive sampling (Kusmayadi, 2004). Wisatawan dipilih sebanyak 50 responden baik laki-laki ataupun perempuan tanpa membedakan asal wisatawan dengan minimal umur adalah 17 tahun. Pemilihan wisatawan dilakukan dengan accidental sampling, yaitu cara memperoleh sampel berdasarkan siapa saja wisatawan selam yang secara kebetulan ditemui pada saat riset ini berjalan, yang diambil pada lokasi riset dan akan dilakukan pengambilan data berupa kuesioner.

Metode pengumpulan data yang dilakukan pada riset ini teridir atas :

1. Kondisi terumbu karang

Pengambilan data kondisi terumbu karang menggunakan Line Intercept Transect (LIT), metode



Gambar 2. Cara pengukuran Menggunakan Metode LIT. Sumber (Hill & Wilkinson, 2017)

ini memiliki tujuan untuk mengetahui perkiraan kondisi terumbu karang yang hidup pada suatu wilayah (Johan O, 2002).

Data yang diperoleh berupa data primer yang dikumpulkan, berdasarkan pencatatan dan menggunakan bantuan underwater photography. Pada saat melakukan pendataan, maka penyelam akan melakukan pencatatan terhadap jenis karang berdasarkan lifeform. Pendataan dilakukan sepanjang 50 m dengan kisaran kedalaman 6-12 m disesuaikan dengan kebutuhan peneliti (Gambar 2). Pengamatan pada kondisi terumbu karang ini juga diiringi dengan pengamatan terhadap ikan karang, dimana penyelam kedua yang berfungsi untuk melakukan perekaman atas jenis ikan.

Metode pengumpulan data kondisi terumbu karang dilakukan dengan metode *Line Intercept Transect* (LIT) (Johan, 2002) yang dapat dilihat pada rumus dibawah ini :

$$L = \frac{L_i}{N} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

dimana,

- L = persentase penutupan karang (%)
- L_i = panjang lifeform jenis kategori ke- 1
- N = panjang transek (50 m)

2. Kuesioner

Wisatawan, yaitu para wisatawan selam sebanyak 50 responden yang memiliki umur minimal 17 tahun, dan berpendidikan minimal Sekolah Menengah Atas. Pengumpulan kuesioner pada wisatawan selam ini guna mengetahui perilaku mereka pada saat melakukan kegiatan penyelaman. Penentuan 50 responden wisatawan ini diawali dengan accidental sampling yang dilanjutkan oleh purposive sampling method dimana wisatawan memiliki kriteria tertentu (Mathiesen & Wall, 1982). Penentuan ini juga berdasarkan pada wisatawan yang memiliki keinginan untuk melakukan penyelaman dengan alasan tertentu.

Pada analisis kelimpahan ikan karang menggunakan rumus menurut Brower dan Zar (1977) sebagai berikut:

$$N_i = \frac{\sum ni}{A} \dots\dots\dots (2)$$

dimana,

- N_i : Kelimpahan individu (m)-1
- Σni : Jumlah individu yang diperoleh tiap stasiun (ind)
- A : Luas area (m²)

Pengolahan data pertama menggunakan analisis kesesuaian perairan, dimana memiliki tujuan untuk mendapatkan nilai kesesuaian pada setiap stasiun perairan. Analisis pada kesesuaian perairan (rumus 3) ini menggunakan metode yang dikemukakan oleh Yulianda (2007).

$$IKW = \sum [Ni/Nmaks] \times 100\% \dots \dots \dots (3)$$

Analisis selanjutnya menggunakan daya dukung kawasan perairan ini bertujuan pada pengembangan wisata perairan yang memanfaatkan potensi perairan, dengan cara tidak merusak sumber daya alam perairan tersebut. Hal ini dapat dihitung menggunakan rumus (Yulianda, 2007) :

$$DDK = K \times \frac{Lp}{Lt} \times \frac{Wt}{Wp} \dots \dots \dots 4)$$

Konsep ini meliputi dua faktor utama yang membatasi perilaku pengunjung yaitu agar tetap menjaga lingkungan zona pemanfaatan wisata dan tidak merusak kondisi sosial budaya masyarakat setempat.

Pada bagian analisis perilaku wisatawan selam ini akan dibagi menjadi dua bagian yaitu perilaku dan pengetahuan wisatawan selam dan dive leader. Pada bagian pertanyaan mengenai perilaku akan menggunakan penilaian Guttman. Penilaian menggunakan skala Guttman ditujukan untuk mendapatkan jawaban yang pasti pada suatu permasalahan yang ditanyakan (Sugiyono, 2012). Interval dibagi menjadi dua, yaitu Ya mendapatkan skor 1 dan Tidak mendapatkan skor 0. Jumlah skor ideal adalah 1 yang akan dikalikan 50 orang responden. Hasil skoring akan nantinya akan di jadikan persentase dengan rumus (Sugiyono, 2012) :

$$I = \frac{\text{Rata-rata Jawaban}}{\text{Total Reponden}} \times 100\% \dots \dots \dots (5)$$

Analisis ini untuk mengetahui seberapa besar kerusakan yang ditimbulkan akibat kegiatan wisata. Potensi kerusakan terumbu karang menggunakan pendekatan ekologis, kebutuhan ruang yang dibutuhkan, dan jumlah pengunjung sesuai dengan kategori wisata. Hasil dari analisis ini berupa persentase potensi dampak wisata bahari dengan rumus (Yulianda, 2007) :

$$DWb = \frac{\sum W_i F_i}{wp} \cdot \frac{L_t}{k} \cdot P \cdot \frac{1}{LP} \cdot 100\% \dots \dots \dots 6)$$

Analisis *Contingent Valuation Methods* (CVM) digunakan untuk mengukur nilai persamaan dan

kompensasi yang bervariasi akan suatu barang. Pemilihan metode ini akan menggunakan pendekatan Willingness To Pay (WTP). Pendekatan ini berguna untuk memperoleh nilai ekonomi akan keadaan ekosistem terumbu karang yang dimanfaatkan untuk wisata selam. Metode yang dikemukakan Andrianto, 2006 adalah sebagai berikut :

$$WTP_i = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i \dots \dots \dots 7)$$

Metode selanjutnya setelah peneliti mengetahui tingkat WTP, maka akan dilanjutkan untuk menghitung nilai ekonomi sumber daya dengan rumus :

$$TB = WTP_i \times DDK \dots \dots \dots 8)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

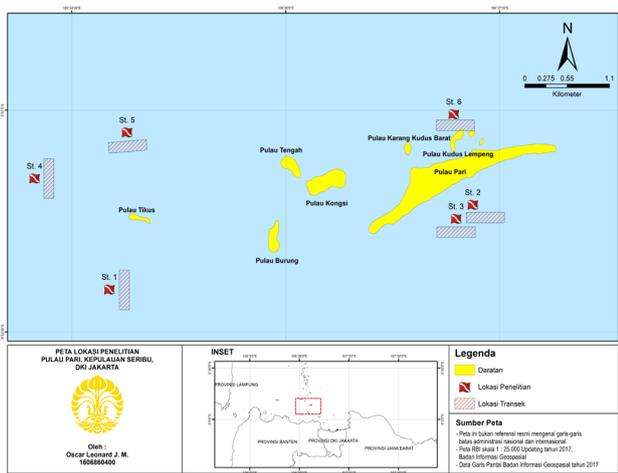
.Deskripsi Wilayah

Pulau Pari secara geografis terletak di antara 05°50' LS–05°52' LS dan 106°34' BT-106°38' BT, dimana secara administratif terletak di Kabupaten Administratif Kepulauan Seribu, Kecamatan Kepulauan Seribu Selatan, Kelurahan Pulau Pari, DKI Jakarta (Gambar 3). Pulau Pari memiliki topografi dengan rata-rata landai 0-15 % yang ketinggiannya 0-2 mdpl. Pulau Pari sendiri memiliki tipe iklim tropika panas dengan suhu udara rata-rata adalah 270 C.

Luas daratan Pulau Pari adalah sekitar 41,32 ha yang di peruntukan bagi perkantoran, perdagangan dan jasa, perumahan, dan zona terbuka hijau Berdasarkan Peraturan Daerah Provinsi DKI Jakarta No. 1 Tahun 2014 Tentang Rencana Detail Tata Ruang dan Peraturan Zonasi, bahwa Kelurahan Pulau Pari dibagi menjadi 13 Pulau. Kawasan gugusan Pulau Pari memiliki potensi untuk wisata, karena gugusan tersebut memiliki keindahan akan ekosistem terumbu karang, padang lamun, dan mangrove. Perkembangan wisata bahari di Pulau Pari berawal dari terjadinya gagal panen akan rumput laut budidaya yang berada disana. Hal ini membuat para nelayan lokal untuk mencari sumber pendapatan lain, salah satunya adalah dengan mengadakan kegiatan wisata bahari.

Komposisi Penduduk

Berdasarkan data populasi sampai dengan sensus penduduk tahun 2010, jumlah penduduk di mencapai 2.587 jiwa yang terdiri dari 1.283 laki-laki dan 1.175 perempuan. Pada data laporan Kecamatan Selatan



Gambar 3. Lokasi Pulau Pari.

khususnya Pulau Pari pada tahun 2017 tercatat bahwa penduduk yang wajib KTP mencapai 1.872 terdiri dari 902 Kepala Keluarga dan terbagi menjadi 4 Rukun Warga dan 14 Rukun Tetangga. Jumlah kelahiran yang tercatat mencapai 43 orang/tahun, angka kematian 12 orang/tahun, pendatang 17 orang/tahun, dan penduduk yang pindah mencapai 28 orang/tahun.

Sarana dan Prasarana

Sarana yang terdapat di Pulau Pari terbagi menjadi transportasi darat dan transportasi laut. Wisatawan yang berkunjung dapat menggunakan sarana transportasi darat seperti sepeda dan sepeda motor. Sarana transportasi ini akan berguna pada saat wisatawan yang akan melakukan wisata darat untuk mengelilingi pantai dan pulau. Sarana transportasi laut yang disediakan adalah berupa kapal nelayan yang dapat disewa untuk kegiatan wisata seperti snorkeling dan selam. Harga yang disewakan untuk transportasi darat dari rentan harga Rp.15.000/hari untuk sepeda dan sepeda motor mencapai Rp.20.000/hari. Transportasi laut yang digunakan untuk kegiatan wisata dikenakan biaya Rp.600.000-Rp.750.000/hari. Sarana lainnya yang dimiliki Pulau Pari terdapat ±42 *homestay*, dan 1 masjid untuk sarana peribadatan.

Kondisi Klimatologi

Tipe iklim di Kepulauan Seribu adalah tropis dengan suhu maksimum mencapai 33,3°C, suhu minimum adalah 25,1°C, dengan rata-rata suhu mencapai 29,5°C. Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa setiap bulannya suhu di Pulau Pari tidak berubah secara signifikan, meskipun adanya pengaruh angin muson timur dan angin muson barat.

Responden yang terdapat dalam riset ini adalah

wisatawan yang melakukan penyelaman di Pulau Pari. Responden terdiri dari 50 wisatawan yang terdiri atas 37 laki-laki dan 13 perempuan. Responden dipilih dengan minimal umur adalah 18 tahun, diasumsikan dapat bertanggungjawab atas kegiatan yang dilakukan dan mempunyai pengetahuan atas kegiatan penyelaman. Berdasarkan hasil riset jenjang pendidikan terakhir wisatawan didominasi oleh Strata 1 (S1) sebanyak 76%. Wisatawan terbesar yang hadir untuk melakukan penyelaman di Pulau Pari adalah karyawan swasta. Persentase yang diperoleh adalah sebanyak 54%, mahasiswa sebesar 20%, Pegawai Negeri Sipil 16%, dan tidak bekerja sebesar 10%.

Kondisi Ekosistem Terumbu Karang

Pulau Pari adalah gugusan pulau yang terbentuk dari berbagai jenis karang hidup dan mati. Tipe dari terumbu karang yang berada di Pulau Pari adalah karang tepi (*fringing reef*). Ekosistem terumbu karang pada area riset ditemukan rata-rata pada kedalaman 5-8 m.

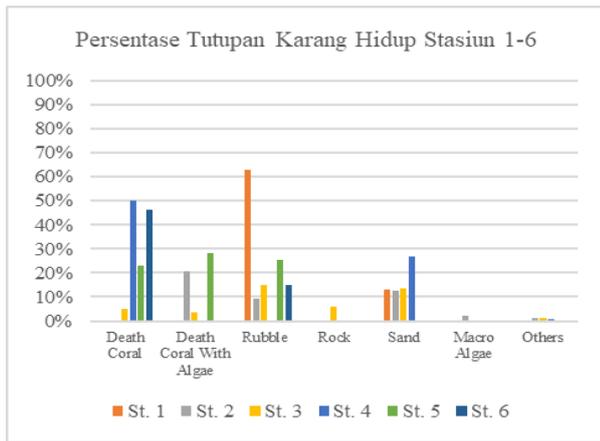
Berdasarkan hasil riset data lapangan, untuk nilai tutupan karang hidup di Pulau Pari berkisar antara 9,42-53,20 %. Hasil yang didapat pada riset ditemukan sebanyak 19 jenis tutupan karang hidup pada stasiun 3, dan tutupan karang hidup paling sedikit adalah pada stasiun 6 yang dapat dilihat pada Gambar 4.

Berdasarkan riset ini, kondisi tutupan terumbu karang hidup di Pulau Pari sudah cukup memprihatinkan. Hal ini terjadi karena adanya aktivitas manusia yang berlebihan dalam memanfaatkan sumber daya laut.

Tabel 1. Rata-rata Suhu Udara

No	Bulan	Suhu Udara (°C)		
		Minimum	Maksimum	Rata-rata
1	Januari	25,1	31,4	28
2	Februari	25,1	30,4	27,5
3	Maret	25,5	31,7	28,1
4	April	26,3	32,6	29,1
5	Mei	27	33	29,5
6	Juni	26,5	32,4	28,9
7	Juli	26,5	32,3	28,5
8	Agustus	25,8	32,1	28,5
9	September	26	32,8	28,9
10	Oktober	27	33,3	29,7
11	November	25,8	32,9	29,2
12	Desember	26,1	33,1	28,9

Sumber data : Kepulauan Seribu Dalam Angka, 2019
Karakteristik Responden



Gambar 4. Persentase Tutupan Karang Hidup Stasiun 1-6.

Patahan-patahan karang yang ditemukan pada riset ini adalah dengan lifeform bercabang (*branching*), digitate atau menjari dan foliose atau berbentuk lembaran daun. Hal ini terbukti karena banyaknya lifeform didominasi oleh *Sand* dan *Death coral* yang menyebabkan terumbu karang mengalami pemutihan.

Pada prinsipnya kerusakan terumbu karang terjadi tidak hanya adanya kegiatan manusia di perairan, Supriharyono (2007) menyatakan, bahwa kerusakan terumbu karang dapat terjadi karena pembukaan hutan mangrove, penebangan hutan, dan pengelolaan daerah aliran sungai. Hal ini menyebabkan naiknya tingkat kekeruhan dan sedimentasi di daerah terumbu karang.

Kelimpahan Ikan Karang

Jumlah total ikan karang yang didapatkan pada hasil riset di Perairan Pulau Pari dapat dilihat dalam Tabel 2.

Pada hasil riset kelimpahan jumlah ikan termasuk dalam kategori melimpah, dikarenakan jumlah ikan >140 ekor sesuai dengan penentuan kriteria (CRTIC COREMAP, 2009). Pada stasiun 1 ikan karang didominasi oleh spesies *Caesio xanthonota* secara pengamatan sebanyak 68 individu/500m² yang ditemukan. Kondisi lainnya bahwa stasiun 1 memiliki tutupan terumbu karang yang sangat buruk. Keadaan ini menunjukkan bahwa spesies tersebut memiliki relung ekologi yang luas dan tidak terpengaruh akan perubahan kondisi terumbu karang. Pada riset Manembu *et al.*, 2014 mengatakan, bahwa adanya beberapa spesies yang memiliki kemampuan akan hal tersebut.

Kondisi Fisik Perairan Ekosistem Terumbu Karang

Keadaan fisik suatu perairan memiliki pengaruh yang cukup penting akan pertumbuhan terumbu karang. Pada riset ini, suhu yang diperoleh rata-rata berada antara 30,2-30,4°C. Arifin (2008) dalam Irawati (2013)

Tabel 3. Kelimpahan ikan karang pada setiap

No	Lokasi	Ni
1	Stasiun 1	458
2	Stasiun 2	636
3	Stasiun 3	552
4	Stasiun 4	625
5	Stasiun 5	679
6	Stasiun 6	630

Sumber : Hasil Riset 2018

yang berjudul *Potensi Terumbu Karang Indonesia “Tantangan dan Upaya Konservasinya”* menjelaskan bahwa tingkat sensitivitas terumbu karang terhadap suhu dibuktikan dengan adanya dampak yang ditimbulkan oleh perubahan suhu. Hal ini diperkirakan karena adanya pemanasan global yang melanda perairan Indonesia pada tahun 1998, dimana suhu meningkat mencapai 2-3°C.

Salinitas pada Perairan Pulau Pari berada di antara 32,9-33 ppm. Menurut Dahuri (2003) terumbu karang umumnya dapat bertumbuh secara baik dengan kisaran salinitas antara 30-35 ppm. Salinitas perairan Pulau Pari tidak banyak mengalami perubahan, dikarenakan pada saat riset curah hujan sangat rendah, sehingga tingkat perubahan salinitas relatif stabil. Salinitas Perairan Pulau Pari yang tergolong baik, seharusnya memiliki pengaruh yang besar terhadap produktivitas terumbu karang.

Kejernihan air ini sangat erat kaitannya dengan intensitas cahaya matahari, agar cahaya dapat mencapai dasar perairan, syarat kejernihan air diperlukan. Kecerahan perairan dipengaruhi oleh cahaya matahari yang membantu proses fotosintesis terumbu karang. Pada Perairan Pulau Pari kecerahan perairan rata-rata berada di antara 8-12 m. Keadaan ini berpengaruh terhadap pertumbuhan terumbu karang.

Pergerakan arus berperan akan pentingnya pertumbuhan karang. Hal ini dikarenakan, arus membawa oksigen, unsur hara, dan bahan makanan. Arus juga memberikan Pada setiap stasiun arah arus bergerak menuju tenggara, sedangkan arah angin rata-rata bergerak menuju arah timur laut. Arus juga berperan terhadap proses pengadukan sedimen dan suhu, sehingga diharapkan arus dapat menghantar sedimen ke perairan lainnya. Pergerakan arus tersebut akan berpengaruh terhadap intensitas cahaya matahari yang dapat menembus sampai ke dalam perairan guna membantu proses fotosintesis karang. Pada sisi lain arus juga berpengaruh terhadap kenaikan dan penurunan suhu, yaitu pada saat

terjadinya pergerakan arus akan turut serta membawa suhu panas ataupun dingin pada perairan. Pergerakan arus dan angin yang berbeda biasanya sering terjadi pada masa peralihan, yaitu ketika peralihan angin ke musim barat. Hal ini dapat diakibatkan karena adanya pengaruh gaya coriolis. Hasilnya adalah bahwa arus permukaan air laut kecepatannya menjadi berkurang. Pola sebaran arus di Pulau Pari dapat dilihat pada Gambar 5.

Daya Dukung Lingkungan

Matriks Kesesuaian wisata Selam Pulau Pari

Berdasarkan hasil riset ditemukan bahwa pada stasiun 1 nilai parameternya adalah 29, stasiun 2 nilainya 45, stasiun 3 nilainya 38, dan stasiun 4 sampai dengan stasiun 6 nilainya 34. Nilai parameter setiap stasiun ini akan berpengaruh terhadap persentase kesesuaian wisata. Persentase hasil kesesuaian wisata dari stasiun 1 sampai dengan stasiun 6 secara berurutan adalah: 54%, 83%, 70%, 63%, 63%, dan 63%.

Pada riset ini stasiun 1, 3, 5, dan 6 termasuk dalam kelas (S2) sesuai, karena nilai persentasenya berada di antara 50- <75 %. Pada stasiun 2 termasuk dalam kelas (S1) sangat sesuai, karena nilainya berada di antara $\geq 75-100$ %. Pada stasiun yang tergolong dalam kelas sesuai (S2), yaitu kelas yang kesesuaiannya memiliki pembatas dalam penggunaan kegiatan wisata. Pembatas yang ditemukan pada setiap stasiun ini adalah tutupan karang hidupnya, dimana pada stasiun 1 tutupan karang hidup sebesar 9,40% yang termasuk dalam kategori buruk. Stasiun lain yang memiliki pembatas untuk kegiatan wisata adalah pada stasiun 3, 4, 5, dan 6 stasiun ini memiliki tutupan karang hidup secara berurut adalah 36,62%, 21,20%, 34%, dan 38,20%. Kondisi terumbu karang pada setiap stasiun tersebut menurut Kementerian Lingkungan Hidup No. 4/MENLH/02/2001 termasuk dalam kategori buruk dan

sedang. Pada stasiun 2 nilai parameter yang ditemukan adalah sebesar 45, dengan persentase kesesuaian adalah 83%. Stasiun 2 memiliki kondisi terumbu karang yang tergolong baik, karena tutupan terumbu karang pada stasiun ini mencapai nilai 53,20%.

Parameter lainnya yang mempengaruhi kesesuaian wisata adalah kecepatan arus, dimana rata-rata pada perairan Pulau Pari memiliki kecepatan arus yang sama yaitu 0,18-0,185 m/s, hal ini berarti bahwa kecepatan arus di perairan Pulau Pari termasuk dalam kategori sesuai. Jumlah ikan karang pada perairan Pulau Pari termasuk dalam kategori sangat sesuai, karena jumlahnya melebihi dari 100 individu/500m².

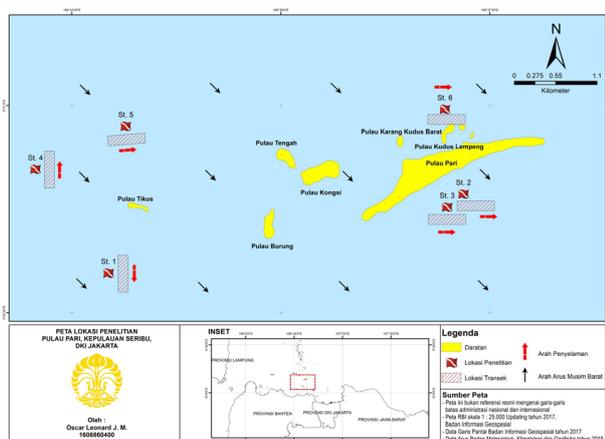
Analisis daya dukung kawasan

Daya dukung kawasan ini dimaksudkan untuk kapasitas maksimum pengunjung atau wisatawan. Berdasarkan perhitungan menggunakan ArcGIS didapatkan luasan ekosistem terumbu karang yang dapat dimanfaatkan di Pulau Pari adalah seluas 553,67 ha atau setara dengan 553.670 m². Luas area ini dapat dimanfaatkan untuk kegiatan selam yaitu sebanyak ± 221 orang/hari. Jumlah tersebut adalah ketentuan maksimum wisatawan yang secara fisik dapat ditampung di kawasan perairan Pulau pari. Total dari jumlah orang tersebut adalah untuk ke-6 stasiun.

Dalam melihat konservasi yang diatur oleh ketentuan PP No.18 Tahun 1994, menjelaskan bahwasannya daya dukung dapat dibatasi, dengan batasan zona pemanfaatan yang diizinkan untuk wisastawan adalah sebesar 10% dari Daya Dukung Kawasan, hasil yang didapatkan dan disarankan adalah 22 orang/hari.

Analisis Perilaku Wisatawan Selam

Mengenai perilaku wisatawan didapatkan, bahwa responden mempunyai potensi untuk melakukan kontak fisik secara langsung dengan terumbu karang yang dapat menyebabkan kerusakan terumbu karang. Jawaban responden akan potensi merusak terumbu karang pada pertanyaan no. 6 adalah responden pernah secara tidak sengaja menginjak terumbu karang. Hasilnya adalah 100% responden pernah secara tidak sengaja menginjak terumbu karang. Pada pengamatan lainnya bahwasannya responden sebanyak 46% pernah secara tidak sengaja memegang terumbu karang. Riset Frederick *et al.*, (2005) menyatakan bahwa, kontak fin adalah perilaku yang paling sering dilakukan oleh wisatawan dan cukup potensial untuk merusak karang selain perilaku mengaduk sedimen.



Gambar 5. Pola sebaran arus di Pulau Pari.

Berdasarkan hasil riset tingkat kesadaran akan

Tabel 4. Zona Perikanan Berkelanjutan

Kategori	P (orang)	K (orang)	Lp (m ²)	Lt (m ²)	WP (menit)	ΣWiFi	DWb
Diving	1717	2	553670.00	2000	54	2,8	,26%

kerusakan terumbu karang responden dapat dikatakan kurang, hal ini diasumsikan karena tidak adanya sanksi yang tegas dari *dive leader* pada kegiatan penyelaman. Responden menyatakan bahwa hanya 56% pernah melihat *dive leader* melakukan tindakan teguran terhadap wisatawan yang menginjak karang. Hal ini tidak sebanding dengan keadaan ketika responden memegang terumbu karang, karena hanya sebesar 18% responden yang menjawab pernah ditegur pada saat menyentuh karang. Pada riset yang berjudul Dampak Snorkeling dan Diving Terhadap Ekosistem Terumbu Karang, menjelaskan bahwa perilaku destruktif yang paling banyak dilakukan oleh seorang wisatawan adalah menginjak karang, hal ini terjadi baik sengaja ataupun tidak sengaja (Muhidin *et al.*, 2017).

Analisis Prediksi Dampak Wisata Bahari

Berdasarkan hasil kuesioner yang digunakan maka dilakukan pemilihan pertanyaan yang memiliki dampak langsung terhadap terumbu karang. Berdasarkan pertanyaan yang berada di diajukan, maka didapatkan hasil bahwa adanya potensi selama 54 menit responden menginjak terumbu karang secara tidak sengaja. Persentase rata-rata responden yang menjawab pernah menendang dan memegang karang secara sengaja dan tidak sengaja adalah sebesar 58% dari delapan (8) pertanyaan yang mengarah terhadap perilaku destruktif. Perilaku selanjutnya adalah bahwa adanya potensi responden yang secara sengaja pernah memegang karang dengan prediksi total waktu sebesar 52,92 menit per hari dalam kegiatan selam. Perilaku yang menjadi sorotan lainnya adalah masalah daya apung sehingga responden, secara tidak sengaja akan memegang dan menendang terumbu karang. Prediksi dari kedua hal tersebut adalah selama 54 menit disetiap harinya dalam kegiatan wisata bahari kategori selam. Hasil prediksi dampak kerusakan wisata di perairan Pulau Pari dapat dilihat dalam Tabel 5.

Berdasarkan hasil tersebut, dengan perilaku yang 58% pernah menendang, memegang, dan memiliki masalah daya apung pada saat menyelam maka hasil yang didapatkan adalah 7,26%. Hasil ini merupakan prediksi bahwa wisatawan terkait menyumbang 7,26% kerusakan terumbu karang yang berada di perairan Pulau Pari. Perilaku tersebut harusnya dapat dikurangi

dengan cara pengaturan dan pengelolaan wisata berbasis lingkungan.

Analisis Zona Kawasan Konservasi Pulau Pari

Berdasarkan UU No. 27 Tahun 2007 jo UU No. 1 Tahun 2014 menyatakan bahwa pengelolaan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil adalah proses perencanaan, pemanfaatan, pengawasan, dan pengendalian sumber daya pesisir dan pulau-pulau kecil antarsektor, antara pemerintah dan pemerintah daerah, antara ekosistem darat dan laut, serta antara ilmu pengetahuan dan manajemen untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Pada Peraturan Daerah Provinsi DKI Jakarta No. 1 Tahun 2012 jo Peraturan Daerah Provinsi DKI Jakarta No. 1 Tahun 2014 tidak menjelaskan secara detail mengenai pembagian zona Pulau Pari. Peruntukkan Pulau Pari sendiri pada umumnya digunakan sebagai pemukiman, akan tetapi pada kenyataannya Pulau Pari sudah mengalami perkembangan di bidang wisata, salah satunya adalah wisata selam.

Hasil dari riset ini adalah rekomendasi, yaitu perlu adanya tindakan konservasi dan pelestarian sumber daya alam yang dipertimbangkan dan beriringan dengan wisata. Pelestarian daerah wisata seharusnya tidak hanya berfokus pada batasan jumlah penyelam saja, akan tetapi perlu adanya batasan akses untuk mencapai tujuan lokasi penyelaman (Lloret *et al.*, 2006).

Berdasarkan dari studi kepustakaan tersebut, maka peneliti akan mengajukan beberapa pembagian zona yang berada di Pulau Pari, yaitu :

1. Zona perikanan berkelanjutan

Pada riset ini peneliti menganjurkan lokasi perairan ini dijadikan zona perikanan berkelanjutan. Persyaratannya mengenai rekomendasi zona perikanan berkelanjutan ini ditinjau berdasarkan hasil data riset dan kebijakan pemerintah yang mendukung, yaitu :

- a. Kesehatan terumbu karang.
- b. Keanekaragaman jenis tutupan karang.
- c. Memiliki komunitas ikan karang yang cukup besar.
- d. Memiliki potensi atas keberadaannya untuk upaya konservasi.

Berdasarkan kategori tersebut, pada riset ini yang termasuk dalam kategori tersebut adalah stasiun 2. Pada stasiun ini jenis karang yang banyak ditemui adalah *Acropora Encrusting*, *Coral Foliose*, **Coral Mushroom**. Berdasarkan risetnya Tomascik *et al.*, 1997, bahwa *lifeform Acropora* adalah karang yang memiliki kemampuan tumbuh yang lebih cepat dibandingkan lifeform lainnya. Kemampuan bertahan hidup yang baik dan penyebaran yang luas pada luasan perairan. Keberadaan ini adalah faktor yang mendukung untuk dijadikannya stasiun ini sebagai zona perikanan berkelanjutan.

Kegiatan konservasi memiliki tujuan untuk tidak terjadi penurunan ataupun kerusakan yang bertambah pada stasiun 2. Upaya ini dapat terlaksana jika adanya perlindungan dan pengamanan, inventarisasi potensi kawasan dan riset pengembangan pada lokasi tersebut. Stasiun 2 berada pada kedalaman 6-10 m (Gambar 5), sehingga keberadaan ini akan mudah untuk dilakukan kegiatan konservasi. Kegiatan konservasi ini sejalan dengan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No. 30 Tahun 2010, bahwa perlu adanya pengelolaan sumber daya perikanan untuk memenuhi lingkungan yang berkelanjutan.

Pada lokasi perairan ini peneliti mengajukan bahwa arah penyelaman pada Agustus-Oktober adalah menuju arah timur, karena arah arus bergerak menuju arah tenggara. Arah penyelaman ini akan berpengaruh terhadap perilaku penyelam, yaitu dapat mengurangi rasa kelelahan pada penyelam. Penentuan arah penyelaman ini akan berpengaruh terhadap keseimbangan penyelam, sehingga berdampak mengurangi kontak langsung penyelam terhadap terumbu karang.

2. Zona Pemanfaatan

Pada pembagian tahap zonasi kedua peneliti menganjurkan lokasi ini menjadi zona pemanfaatan, yaitu kawasan perairan yang memiliki daya tarik akan wisata karena potensi akan biota perairan dan ekosistem perairan yang cukup indah. Persyaratan yang sesuai dengan Peraturan Menteri Kelautan No. 30 Tahun 2010 bahwa zona ini memiliki beberapa potensi, yaitu :

- Zona ini memiliki daya tarik wisata alam
- Memiliki luasan yang cukup untuk menjamin kelestarian potensial dan daya tarik wisata.
- Zona ini memiliki karakter objek penelitian dan pendidikan yang mendukung kepentingan konservasi.
- Zona ini memiliki kondisi perairan yang relatif baik.

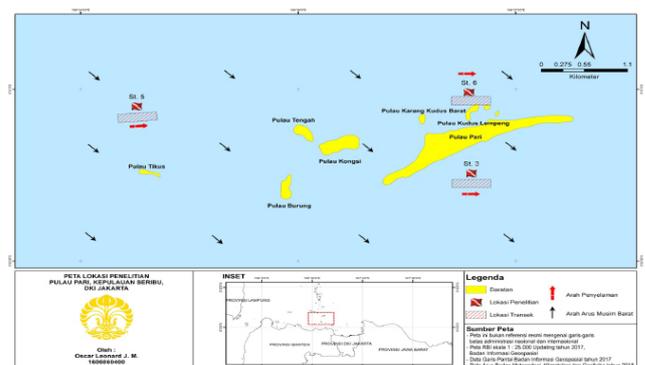
Pada riset ini, stasiun riset yang termasuk dalam zona pemanfaatan adalah stasiun 3, stasiun 5, dan stasiun 6. Tutupan karang hidup secara berturut setiap stasiunnya adalah 36,62%, 34%, dan 38,20%. Pada pemanfaatannya stasiun 3 adalah stasiun yang paling dekat dengan stasiun 2 yang pada usulan pertama dijadikan sebagai zona perikanan berkelanjutan. Hal ini berdasarkan kuesioner yang dilakukan oleh peneliti bahwa, pengetahuan yang dimiliki oleh seorang penyelam akan mempengaruhi perilaku yang membuat para penyelam melakukan kontak fisik ataupun tindakan destruktif.

Pada pemanfaatannya wisatawan dapat memanfaatkan stasiun 3 dan 6 sebagai pilihan alternatif terdekat untuk kegiatan penyelaman. Stasiun 5 berada dilokasi sebelah Barat Daya yang memiliki jarak cukup jauh dari Pulau Pari (Gambar 7), akan tetapi pada stasiun tersebut dapat juga dimanfaatkan untuk kegiatan pendidikan seperti pengelan terhadap ekosistem pesisir lainnya yaitu mangrove dan lamun, dengan persyaratan :

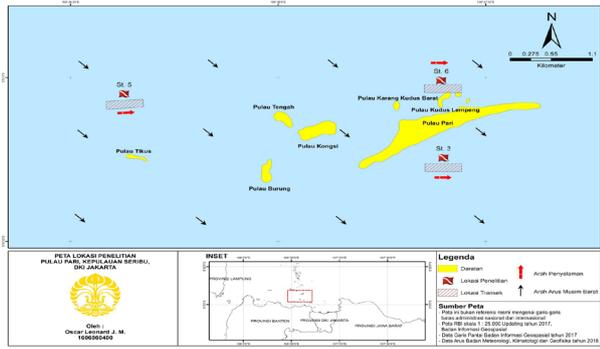
- Kawasan tersebut dijadikan untuk riset dan pengembangan.
- Sebagai kawasan untuk menambah ilmu pengetahuan.
- Penunjang pendidikan.
- Kegiatan budidaya.
- Pemanfaatan wisata bahari dengan batasan.

3. Zona rehabilitasi

Pada pembagian zonasi ketiga ini, rata-rata kedalaman perairan ini >10 meter, pada skenario ini peneliti menjadikan zona ini sebagai zona rehabilitasi (Gambar 8). Hal ini terbukti karena kerusakan terumbu karang pada zona ini sangat buruk yaitu pada stasiun 1 sebesar 9,40% dan stasiun 4 yaitu 21.20%. Perlu diingat bahwasannya pemanfaatan wisata bahari tetap memperhatikan keberlanjutan lingkungan. Persyaratan yang peneliti ajukan dalam pemanfaatan zona ini adalah :



Gambar 6. Zona Perikanan Berkelanjutan.



Gambar 7. Zona Pemanfaatan Pulau Pari.

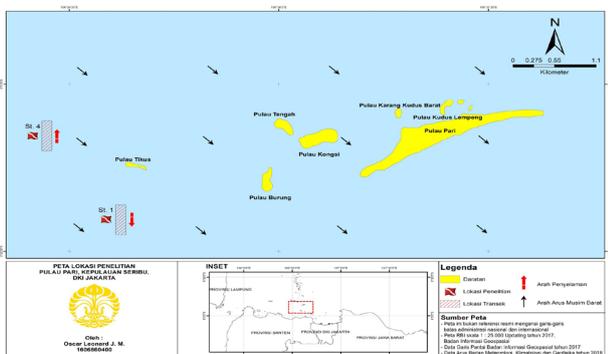
- Kegiatan wisata bahari harus bersifat konservasi, yaitu: transplantasi terumbu karang, kegiatan pembersihan sampah di laut, dan riset.
- Kegiatan wisata bahari bersifat pendidikan.
- Memperhatikan tingkat kepadatan wisatawan pada lokasi ini.

Potensi Sosial dan Ekonomi Pengelola Wisata Selam

Pemanfaatan lahan pada perairan Pulau Pari dapat menghasilkan pendapatan bagi pihak pengelola wisata. Bahwasannya kegiatan wisata di Pulau Pari dibagi menjadi 3 (tiga) zona yaitu: zona inti, zona penyangga, dan zona pemanfaatan. Ketiga zona ini dapat dimanfaatkan sesuai dengan kriteria dan persyaratannya. Pada perhitungan daya dukung wisata maka, di dapatkan sebanyak 22 orang/hari dalam pemanfaatan perairan Pulau Pari.

Berdasarkan hal tersebut, maka estimasi biaya yang didapatkan pihak pengelola untuk wisata selam di Pulau Pari adalah sebesar Rp 2.362.000,-. Perhitungan ini dapat dilihat dalam Tabel 5.

Estimasi pendapatan ini masih sebanding dengan nilai *willingness to pay* setiap orang, dikarenakan perkiraan



Gambar 8. Zona Rehabilitasi Pulau Pari.

Tabel 5. Estimasi pendapatan pengelolaan wisata

No	Fasilitas dan Pelayanan	Harga (Rp)
1	Guesthouse (Maksimal 8 orang)	600,000.00
2	Tiket Masuk	2,000.00
3	Set lengkap peralatan selam dasar (Fins, Masker, Snorkel)	30,000.00
4	Set lengkap SCUBA (Tabung selam, BCD, Regulator, Wet Suit)	200,000.00
5	Weight Belt	30,000.00
6	Sewa Kapal	600,000.00
7	Jasa Pendamping Peneliti	500,000.00
8	Jasa Pendamping Teknisi	400,000.00
Total		2,362,000.00

pengeluaran perorang mencapai Rp 356.000,-. Hal ini dikarenakan beberapa fasilitas yang dapat digunakan secara beregu, sehingga dapat meminimalkan pengeluaran wisatawan.

Pemanfaatan masyarakat lokal dapat dijadikan sebagai pendamping (*tour guide*) yang berguna untuk melakukan pemantauan akan kegiatan wisata tersebut. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu adanya pengembangan terhadap masyarakat lokal, adapun seperti pengembangan pengetahuan berupa edukasi dapat dijadikan landasan keberhasilan akan kegiatan wisata berbasis konservasi (Bennett & Dearden, 2014).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- Kondisi terumbu karang di perairan Pulau Pari untuk Stasiun 1 dan Stasiun 4 termasuk dalam kategori sangat buruk, Stasiun 2 kategori baik, Stasiun 3, Stasiun 5, dan Stasiun 6 termasuk dalam kategori buruk.
- Kelas kesesuaian pada Stasiun 2 adalah kategori sangat sesuai dan untuk kelas kesesuaian pada Stasiun 2 sampai dengan Stasiun 6 adalah kelas S2 atau sesuai, yaitu kelas kesesuaian yang mempunyai pembatas agak berat dalam penggunaan kegiatan wisata. Pembatasan ini akan mengurangi aktivitas dan keuntungan yang diperoleh, dan pemasukan dalam mengusahakan lahan perairan.
- Perilaku destruktif terumbu karang adalah sebesar 58%, dimana keadaan ini akan mengancam keberlanjutan ekosistem terumbu karang. Berdasarkan hasil tersebut, maka perilaku wisatawan selam menyumbang kerusakan terumbu karang sebesar 7,26%.
- Daya dukung kawasan untuk wisata selam di Pulau

Pari adalah sebanyak 221 orang/hari, dengan usulan pembagian kawasan menjadi 3 zona yaitu : zona perikanan berkelanjutan, zona pemanfaatan, dan zona rehabilitasi.

Saran

Berdasarkan kesimpulan, maka saran yang diberikan bagi pemerintah atau dinas terkait

1. Pembekalan untuk menambah pengetahuan kepada pemandu wisata, pengelola wisata, dan masyarakat lokal mengenai wisata selam berkelanjutan.
2. Menetapkan standarisasi bagi pihak pengelola kegiatan wisata oleh pemerintah, untuk mencegah degradasi lingkungan dan perilaku destruktif.
3. Mengadakan kegiatan promosi wisata selam Pulau Pari dengan tema konservasi. Contoh dari kegiatan ini, adalah wisata selam dengan melakukan kegiatan transplantasi karang.

Bagi Wisatawan :

1. Mempelajari mengenai ekosistem terumbu karang, agar mengurangi perilaku destruktif yang menyebabkan kematian dan kerusakan terumbu karang.
2. Melakukan pelatihan teknik-teknik dasar selam, sehingga mengurangi kontak fisik dengan terumbu karang.

Bagi Akademisi

1. Adanya penelitian lebih lanjut mengenai daya dukung lingkungan, sosial dan daya dukung ekonomi wisata Pulau Pari.
2. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai perbandingan antara hasil perhitungan nilai daya dukung dengan data jumlah pengunjung di masing-masing kawasan obyek wisata.

DAFTAR PUSTAKA

Adi, A.B., Mustafa, A., & Ketjulan, R (2013). Kajian Potensi Kawasan dan Kesesuaian Ekosistem Terumbu Karang di Pulau Lara untuk Pengembangan Ekowisata Bahari. *Jurnal Mina Laut Indonesia*, 1, 49-60.

Arifin, T. (2008). *Akuntabilitas dan Keberlanjutan Pengelolaan Kawasan Terumbu Karang di Selat Lembeh Kota Bitung*. [Disertasi]. Bogor : Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.

Bennett, N.J., & Dearden, P. (2014). Why local people do not support conservation: Community

perceptions of marine protected area livelihood impacts, governance and management in Thailand. *Marine Policy*, 44, 107-116.

Brower, J.E., & Zar, J.H. (1977). *Field and Laboratory Methods For General Ecology*. Brown Company Publishers, Iowa.

Dahuri, R. (2003). *Keanekaragaman hayati laut: aset pembangunan berkelanjutan Indonesia*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Dariusman, A. (2016). Pengembangan Wisata Bahari di Pesisir Pantai Teluk Lampung. Penelitian dan Pengembangan Kebijakan Kepariwisata. *Jurnal Destinasi Kepariwisata Indonesia*, 1, (1), 45-66.

Diana, I. (2015). *Analisis Daya Dukung Lingkungan Ekowisata di Kawasan Pesisir dan Laut*. Tesis. Jakarta: Universitas Indonesia.

Frederick, A., Caindec, V.E.C., Perez, J.L.D., & Danilo, T. (2005). Impact of recreational scuba diving on a marine protected area in Central Philippines: A Case of Gilutongan Marine Sanctuary. *Philipp Science*, 42, 144-158.

Hill, J., & Wilkinson, C. (2017). *Methods for Ecological Monitoring of Coral Reefs*. Australian Institute of Marine Science. Townsville.

Johan, O. (2002). *Tingkat Keberhasilan Transplantasi Karang Batu Pada Lokasi Berbeda Digugusan Pulau Pari, Kepulauan Seribu Jakarta*. Tesis. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 12 hal. (Tidak Dipublikasikan).

Kusmayadi. (2004). *Statistika Pariwisata Deskriptif*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Lloret, J., Marín, A., Marín-Guirao, L., & Francisca Carreño, M., (2006). An alternative approach for managing scuba diving in small marine protected areas. *Aquatic Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst.* 16(6), 579e591.

Razak, A., & Suprihardjo, R. (2013). Pengembangan Kawasan Pariwisata Terpadu di Kepulauan Seribu. *Jurnal Teknik POMITS*. 2(1).

Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta.

- Tomascik, T., A.J. Mah, A., Nontji, & Moosa, M.K. (1997). *The Ecology of The Indonesia Seas*. University of Part I&II. Sydney: New South Wales Press Ltd.
- Triyono. (2013). *Penilaian ekonomi dan daya dukung wisata bahari di Pulau Pari, Kepulauan Seribu, Provinsi DKI Jakarta*. Tesis. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Uyarra, C.M., Watkinson, A.R., & Côté, I.M. (2009). Managing Dive Tourism for the Sustainable Use of Coral Reefs : Validating Diver Perceptions of Attractive Site Features. *Environmental Management*, 43(1), 1-16.
- Yulianda, F. (2007). Ekowisata bahari sebagai alternatif pemanfaatan sumberdaya pesisir berbasis konservasi. *Makalah dipresentasikan pada Seminar Sains di Departemen MSP, FPIK IPB, Bogor*.

Peraturan

- Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. (2003). *Kebijaksanaan Pembangunan Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya*.
- Kementerian Lingkungan Hidup RI. (2001). No. 4/MENLH/02/2001. *Kerusakan Baku Terumbu Karang*.
- Peraturan Daerah Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta Nomor 1 Tahun 2012 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah 2030.
- Peraturan Daerah Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta Nomor 1 Tahun 2014 Tentang Rencana Detail Tata Ruang dan Peraturan Zonasi.
- Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor Per.30/Men/2010 Tentang Rencana Pengelolaan Dan Zonasi Kawasan Konservasi Perairan.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 18 Tahun 1994 Tentang Pengusahaan Pariwisata Alam di Zona Pemanfaatan Taman Nasional. Taman Hutan Raya, dan Taman Wisata Alam.

Laporan Penelitian