



---

## **KESESUAIAN PERAIRAN UNTUK WISATA SELAM DAN SNORKELING DI PULAU BIAWAK, KABUPATEN INDRAMAYU**

**Oscar Leonard J<sup>\*)</sup>, Ibnu Pratikto, Munasik**

*Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas  
Dipenogoro  
Kampus Tembalang, Semarang 50275 Telp/Fax. 024-7474698*

email: Journalmarineresearch@gmail.com

### **Abstrak**

*Pulau Biawak, Kabupaten Indramayu merupakan kawasan yang memiliki potensi untuk wisata selam dan snorkeling, sehingga perlu dilakukan studi kesesuaian dan daya dukung kawasan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi ekosistem terumbu karang dan tingkat kesesuaian untuk wisata selam dan snorkeling. Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif. Hasil studi menunjukkan lokasi yang berpotensi untuk wisata selam adalah stasiun 1 (S2), 3 (S2), 5 (S1) dan 7 (S1). Hasil studi untuk wisata snorkeling menunjukkan terdapat tiga stasiun yang sangat sesuai (S1) yaitu stasiun 2, 6 dan 8, sedangkan stasiun 4 termasuk kategori cukup sesuai (S2). Daya Dukung Kawasan untuk wisata selam mendapatkan hasil seluas  $\pm 18.499 \text{ m}^2$  sebanyak 74 orang/hari dengan daya dukung pemanfaatan  $\pm 7$  orang/hari. Daya Dukung Kawasan untuk wisata snorkeling didapatkan luas area sebesar  $\pm 228.811 \text{ m}^2$  sebanyak 915 orang/hari dengan Daya Dukung Pemanfaatan  $\pm 91$  orang/hari.*

**Kata Kunci :** Kesesuaian, Wisata Selam dan Snorkeling, Pulau Biawak.

### **Abstrac**

*Biawak Island, Indramayu district is an area that has the potential to dive and snorkel tour, so it is necessary to study the suitability and carrying capacity of the region. This study aims to determine the potential of coral reef ecosystems and the suitability for diving and snorkeling tour. The method used is descriptive quantitative. Results of a study showing the location of potentially for diving trips is station 1st (S2), 3rd (S2), 5th (S1) and 7th (S1). The study results showed there to snorkel tour that fits three stations (S1) is station 2nd, 6th and 8th, 4th stations are quite appropriate category (S2). Capability Area to get the diving tourism of  $\pm 18.499 \text{ m}^2$  by 74 persons / day with a carrying capacity utilization  $\pm 7$  person / day. Capability area for snorkeling tours available area of  $\pm 228.811 \text{ m}^2$  as many as 915 people / day with Utilization Capability  $\pm 91$  people / day.*

**Keywords :** Suitability, Diving and Snorkeling tourisme, Biawak Island.

*\*) Penulis penanggung jawab*

## PENDAHULUAN

Kawasan ekosistem pesisir dan laut merupakan sumber kehidupan yang dapat dimanfaatkan untuk pembangunan sosial dan ekonomi di Indonesia. Indonesia yang memiliki luas lautan sebesar 2/3 dari keseluruhan wilayahnya, seharusnya mampu menghasilkan dan memanfaatkan potensi di bidang kelautan yang jauh lebih besar dibandingkan dengan potensi daratnya.

Pengembangan dan pemanfaatan potensi sumberdaya pesisir dan lautan dapat memberikan kontribusi dalam peningkatan pendapatan negara. Salah satu bentuk pengembangan dan pemanfaatan yang dapat meningkatkan pendapatan negara adalah wisata bahari khususnya selam dan *snorkeling*.

Kegiatan wisata selam dan *snorkeling* yang mulai berkembang di Indonesia pada tahun 1980-an mendorong lahirnya klub-klub pecinta selam, pusat pelatihan selam dan *resort* wisata dengan layanan jasa operator selam dan *snorkeling* yang menawarkan obyek-obyek penyelaman yang indah seperti keanekaragaman terumbu karang dan jenis ikan karang (BAPPENAS, 2010).

Pulau Biawak, Kabupaten Indramayu merupakan salah satu pulau kecil di Indonesia yang memiliki potensi ekosistem terumbu karang. Bentuk pemanfaatan perairan sampai saat ini hanya sebatas tempat mencari ikan bagi nelayan setempat, hal ini dirasakan kurang maksimal dalam memanfaatkan sumber daya alam yang sudah ada. Potensi ekosistem terumbu karang yang terdapat di Perairan Pulau Biawak, seharusnya mampu menjadi daya tarik bagi wisatawan untuk berkunjung. Pemanfaatannya yaitu menjadikan Pulau Biawak sebagai tempat

wisata selam dan *snorkeling*, sehingga perlu adanya penelitian untuk menganalisis sumber daya pesisir dan laut di Pulau Biawak khususnya ekosistem terumbu karang, dan kondisi perairan. Data tersebut akan berguna untuk penentuan lokasi yang sesuai untuk dijadikan kawasan wisata, dan diharapkan dapat memberikan informasi dan masukkan sebagai pertimbangan untuk pengembangan dan pengelolaan wisata bahari khususnya selam dan *snorkeling* di Pulau Biawak.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi ekosistem terumbu karang yang terdapat di Pulau Biawak dan mengetahui tingkat kesesuaian untuk wisata selam dan *snorkeling* di Pulau Biawak.

## MATERI DAN METODE

### 1. Lokasi dan Waktu Penelitian

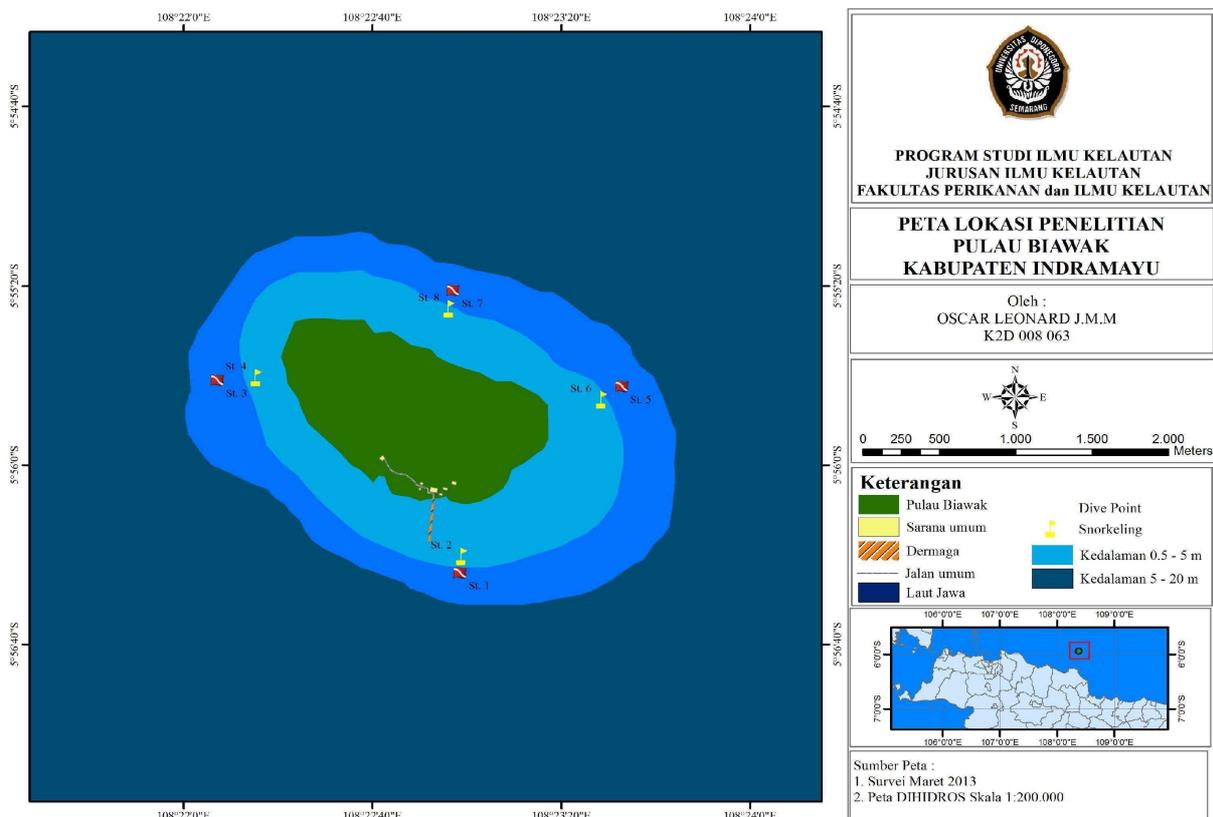
Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-April 2013. Lokasi penelitian bertempat dikawasan Perairan Pulau Biawak, Kabupaten Indramayu, Provinsi Jawa Barat (**Gambar 1**).

### 2. Penentuan Stasiun Penelitian

Penentuan titik lokasi penelitian menggunakan *sampling purposive method* yaitu metode pengambilan data yang memiliki pertimbangan atau alasan tertentu dengan melihat kondisi di lokasi pengambilan data (Suryabrata, 2003).

### 3. Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kecerahan perairan, tutupan karang hidup, *lifeform* karang, jumlah ikan karang, kecepatan arus, kedalaman terumbu karang dan lebar hamparan karang.



**Gambar 1.** Peta Lokasi Penelitian

## Analisis Data

### 1. Analisis kesesuaian wisata

Analisa kesesuaian peruntukan perairan yang dilakukan dalam penelitian ini difokuskan untuk kesesuaian wisata selam dan *snorkeling*. Tahapan proses analisis kesesuaian lahan perairan Pulau Biawak meliputi:

- Perhitungan nilai kesesuaian wisata selam dan *snorkeling*

Pengelolaan data pada kesesuaian perairan untuk wisata selam dan *snorkeling* menggunakan metode indeks kesesuaian wisata berdasarkan Yulianda (2007). Analisa kesesuaian wisata selam dan *snorkeling* ini dilakukan untuk mengetahui apakah lokasi ini sesuai bagi kawasan wisata selam dan *snorkeling*.

Rumus yang digunakan yaitu:

$$IKW = \sum [ Ni / Nmaks ] \times 100\% \quad \dots (1)$$

Keterangan :

IKW : Indeks Kesesuaian Lahan Wisata

Ni : Nilai Parameter ke-i (Bobot x Skor)

Nmaks: Nilai Maksimum dari suatu kategori wisata

- Penetapan parameter, kriteria, pembobotan dan skoring

Berdasarkan matriks kesesuaian yang berisi beberapa parameter kesesuaian, kemudian disusun kelas kesesuaian untuk kegiatan wisata selam dan *snorkeling*. Kelas kesesuaian pada matriks ini menggambarkan tingkat kecocokan dari kawasan perairan Pulau Biawak untuk peruntukan kegiatan wisata dengan konsep ekowisata. Dalam penelitian ini, kelas kesesuaian perairan dibagi dalam 4 kelas yaitu; sangat sesuai (S1), sesuai (S2), sesuai

bersyarat (S3) dan tidak sesuai (N). Defenisi masing-masing kelas kesesuaian tersebut adalah:

Setiap parameter mempunyai bobot dan skor di mana pemberian bobot berdasarkan tingkat kepentingan suatu parameter terhadap kawasan wisata. Kriteria pemberian bobot menurut Yulianda (2007) dibagi menjadi:

- Pemberian bobot 5: hal ini didasarkan pada pemikiran bahwa unsur parameter sangat diperlukan atau sebagai parameter kunci;
- Pemberian bobot 3: hal ini didasarkan pada pemikiran bahwa unsur parameter sedikit diperlukan atau parameter yang cukup penting;
- Pemberian bobot 1: hal ini didasarkan pada pemikiran bahwa unsur parameter dalam unsur penilaian tidak begitu diperlukan atau tanpa parameter ini masih bisa berjalan.

Sesuai dengan faktor pembatas dan tingkat keberhasilan yang dimiliki oleh masing-masing perairan, maka pemberian bobot berdasarkan tingkat kepentingan suatu parameter, sedangkan pemberian skor berdasarkan kualitas setiap parameter kesesuaian. Penentuan nilai bobot dan skor akan menghasilkan nilai indeks kesesuaian wisata (IKW) yang dihitung berdasarkan total perkalian bobot dan skor semua parameter untuk tiap jenis kegiatan wisata, kategori lahan S1 dinilai sebesar  $\geq 75 - 100$  %; S2 dinilai sebesar  $50 - < 75$  %, S3 dinilai  $25 - < 50$  % dan N dinilai sebesar  $< 25$  %.

Berdasarkan perhitungan indeks kesesuaian wisata tersebut maka diperoleh kelas-kelas kesesuaian perairan untuk wisata selam dan *snorkeling*.

## 2. Analisis data kualitas air

Analisa dalam kualitas sampel air ini dilakukan secara langsung yaitu mengukur kedalaman, kecerahan, pH, salinitas, suhu,

dan DO. Hasil dari pengukuran ini dibandingkan dengan baku mutu kualitas air laut untuk wisata bahari berdasarkan Bakorsurtanal (1996) dan Keputusan Kementerian Lingkungan Hidup No.51 Tahun 2004.

## 3. Kondisi terumbu karang

Metode pemantauan kondisi terumbu karang dilakukan dengan metode *Line Intercept Transect (LIT)*. Metode *LIT* dipilih karena metode ini memiliki beberapa kelebihan (Johan O., 2003), di antaranya:

- Pengelompokkan biota kedalam beberapa kategori mempermudah beberapa peneliti atau orang dengan kemampuan terbatas untuk identifikasi terumbu karang;
- Metode ini merupakan metode sampling untuk menghitung prosentase tutupan biota yang sangat efisien;
- Struktur komunitas biota yang berasosiasi dengan terumbu karang dapat diperoleh dengan baik; serta
- Hanya memerlukan sedikit peralatan dan relatif sederhana penerapannya.

Data tutupan karang hidup yang diperoleh dari pengukuran *lifeform* karang dihitung dengan rumus (English *et al.*, 1997) :

$$L = \frac{Li}{N} \times 100\% \quad \dots (2)$$

Di mana :

- L: prosentase penutupan karang (%)  
Li : panjang *life form* jenis kategori ke-1  
N : panjang transek (100 m)

Kondisi terumbu karang diperoleh dari jumlah prosentase tutupan karang hidup yang didapat dengan kategori sebagai berikut (Gomez, 1988) :

Sangat baik	= 75 - 100 %
Baik	= 50 - 74,9 %
Sedang	= 25 - 49,9 %
Buruk	= 0 - 24,9 %

#### 4. Analisis daya dukung kawasan perairan

Analisis daya dukung kawasan perairan pada penelitian ini ditujukan pada pengembangan wisata selam dan *snorkeling* yang memanfaatkan potensi perairan Pulau Biawak. Mengingat pengembangan wisata tidak bersifat merusak dan adanya pembatasan ruang pengunjung, maka perlu penentuan daya dukung. Metode perhitungan yang digunakan dalam daya dukung kawasan perairan menurut Yulianda (2007) dalam bentuk rumus:

$$DDK = K \times \frac{L_p}{L_c} \times \frac{W_t}{W_p} \quad \dots (3)$$

Keterangan :

- DDK = Daya Dukung Kawasan (orang/hari)
- K = Potensi ekologis pengunjung per satuan unit area (orang)
- L<sub>p</sub> = Luas area atau panjang area yang dapat dimanfaatkan
- L<sub>t</sub> = Unit area untuk kategori tertentu
- W<sub>t</sub> = Waktu yang disediakan oleh kawasan untuk kegiatan wisata dalam satu hari (jam)
- W<sub>p</sub> = Waktu yang dihabiskan oleh pengunjung untuk setiap kegiatan tertentu (jam).

Berdasarkan PP No. 18 Tahun 1994 areal yang dizinikan untuk pengembangan adalah 10 % dari luas zona pemanfaatan, sehingga daya dukung kawasan wisata selam dan *snorkeling* ditentukan dengan perkalian hasil DDK dikalikan dengan 0.1 maka akan mendapatkan nilai daya dukung pemanfaatan (DPP) ditentukan dengan rumus :

$$DDP = 0.1 \times DDK \quad \dots (4)$$

Keterangan :

- DDP : Daya Dukung Pemanfaatan
- DDK : Daya Dukung Kawasan
- 0.1 : 10 % dari luas zona pemanfaatan

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Kondisi fisik perairan

###### a. Kecerahan

Kecerahan perairan sangat mempengaruhi tingkatan kenyamanan dalam berwisata dan mendukung perkembangan kegiatan wisata selam dan *snorkeling* di Pulau Biawak. Hasil pengukuran kecerahan perairan untuk wisata selam dan *snorkeling* pada Pulau Biawak mencapai 100 % dan dikatakan sangat sesuai. Menurut Yulianda (2007) dalam tabel indeks kesesuaian wisata baik selam maupun *snorkeling*, keadaan ini masih mempunyai potensi untuk melakukan kegiatan wisata selam dan *snorkeling*

###### b. Arus

Arus laut pada Pulau Biawak berkisar antara 0.099 – 0.303 m/s. Berdasarkan data yang didapat dari Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Indramayu tahun 2013. Pulau Biawak pada bulan April memiliki nilai kecepatan arus yang rendah yaitu 0.099 m/s dimana pada bulan ini arus dipengaruhi oleh angin muson timur. Hasil pengumpulan data arus dari DKP Indramayu dapat dilihat pada (Tabel 1.). Arus laut berpengaruh terhadap pelayaran dan kegiatan wisata. Kecepatan arus memengaruhi tingkat keamanan dan kenyamanan bagi kegiatan wisata selam dan *snorkeling* (Dahuri, 2004).

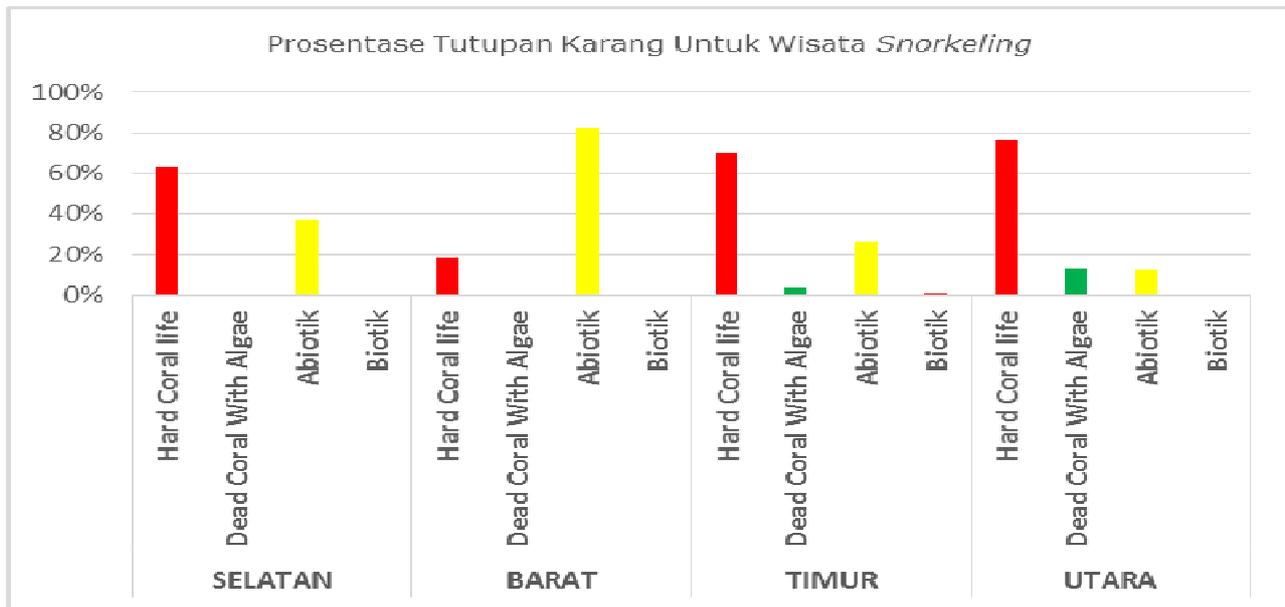
**Tabel 1.** Kecepatan dan arah arus Pulau Biawak

Bulan	Arah (°)	Kecepatan (m/s)
Januari	45 (N-E)	0,225
Febuari	45 (N-E)	0,265
Maret	100 (S-E)	0,074
April	350 (N)	0,099
Mei	135 (S-E)	0,236
Juni	140 (S-E)	0,303
Juli	85 (N-E)	0,197

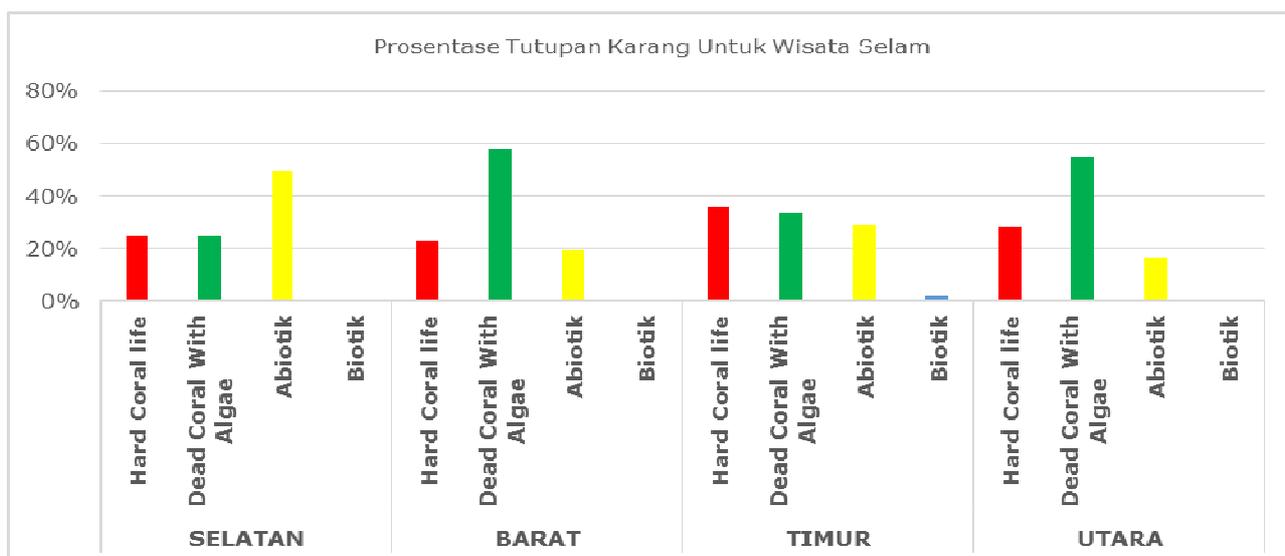
### Kondisi terumbu karang

Berdasarkan hasil penelitian data lapangan mendapatkan nilai tutupan karang hidup yang sangat beragam antara 28 - 67 % yang terbagi atas 8 stasiun.

Pembagian 8 stasiun ini terdapat pada 4 sisi lokasi penelitian (selatan, barat, timur dan utara), dimana setiap sisi memiliki 2 stasiun dengan kedalaman yang berbeda, masing-masing untuk mewakili kegiatan wisata selam dan *snorkeling*. Dapat dilihat pada **Gambar 2** dan 3.



**Gambar 2.** Prosentate Tutupan Karang Untuk Wisata Selam



### *Lifeform* karang

**Gambar 3.** Prosentate Tutupan Karang Untuk Wisata Snorkeling

Beragamnya bentuk pertumbuhan karang menunjukkan semakin baiknya keindahan alam bawah laut yang dapat dinikmati wisatawan. Keanekaragaman bentuk pertumbuhan karang ini mempunyai nilai daya tarik wisata, karena mempunyai variasi morfologi dan warna yang menarik perhatian para wisatawan. Hasil pengamatan secara keseluruhan ditemukan berbagai jenis *lifeform*, dimana *lifeform* dibagi menjadi 2 tutupan yaitu tutupan biotik dan abiotik. Pada tutupan *lifeform* biotik yang terbagi dalam *Acropora*, *Non-Acropora*, *Soft Coral*, *Dead Coral with Algae* dimana *Acropora* dan *Non-Acropora* memiliki beberapa pembagian jenis *lifeform*. Pada tutupan *lifeform* abiotik terbagi dalam *Sand*, *Rock*, *Dead Coral* dan *Water*.

### **Komposisi dan kelimpahan genus ikan karang**

Ikan karang memiliki daya tarik tersendiri selain terumbu karang. Kelimpahan keindahannya bertambah seiring dengan jumlah genus yang terdapat pada perairan tersebut. Hasil perhitungan komposisi dan kelimpahan pada perairan Pulau Biawak sendiri terdapat 12 - 32 genus ikan karang dan untuk kelimpahannya berkisar 42 - 197 individu/500m<sup>2</sup>.

### **Indeks Kesesuaian wisata selam (diving)**

Perhitungan indeks kesesuaian wisata dengan menggunakan metode dari (Yulianda, 2007). Pada perairan Pulau Biawak yang termasuk kategori sangat sesuai (S1) adalah stasiun 5 dan 7 dengan IKW sebesar 75.93 %. Pada stasiun 1 IKW yang didapatkan adalah 64.81 % dan stasiun 3 sebesar 66.67 %, kedua stasiun ini termasuk dalam kategori cukup sesuai (S2) untuk kegiatan wisata selam.

### **Indeks kesesuaian wisata snorkeling**

Kesesuaian wisata *snorkeling* hasil IKW pada stasiun 2, 6 dan 8 termasuk dalam kategori sangat sesuai (S1). Nilai masing-masing adalah stasiun 2 sebesar 87.72 %, stasiun 6 sebesar 82.46 % dan stasiun 8 sebesar 87.72 %. Untuk stasiun 4 berdasarkan indeks kesesuaian wisata *snorkeling* maka stasiun ini termasuk dalam kategori cukup sesuai (S2) dengan nilai IKW sebesar 64.91 %.

### **Daya dukung kawasan wisata selam**

Daya dukung kawasan wisata peruntukan selam disesuaikan berdasarkan sebaran dan kondisi terumbu karang. Luas area yang dapat dimanfaatkan pada wisata selam adalah 18.499 m<sup>2</sup>, maka hasil DDK yang didapatkan adalah ± 74 orang/hari. Dari perhitungan Daya dukung kawasan tersebut, maka jumlah pengunjung yang sesuai dengan DDP pada Perairan Pulau Biawak adalah sebanyak ± 7 orang/hari.

### **Daya dukung kawasan wisata snorkeling**

Pada perhitungan daya dukung kawasan untuk wisata *snorkeling* mendapatkan luas area pemanfaatan sebesar 228.811 m<sup>2</sup>, maka hasil DDK adalah ± 915 orang/hari. Pada konsep daya dukung pemanfaatan maka jumlah pengunjung yang dianjurkan adalah ± 91 orang/hari.

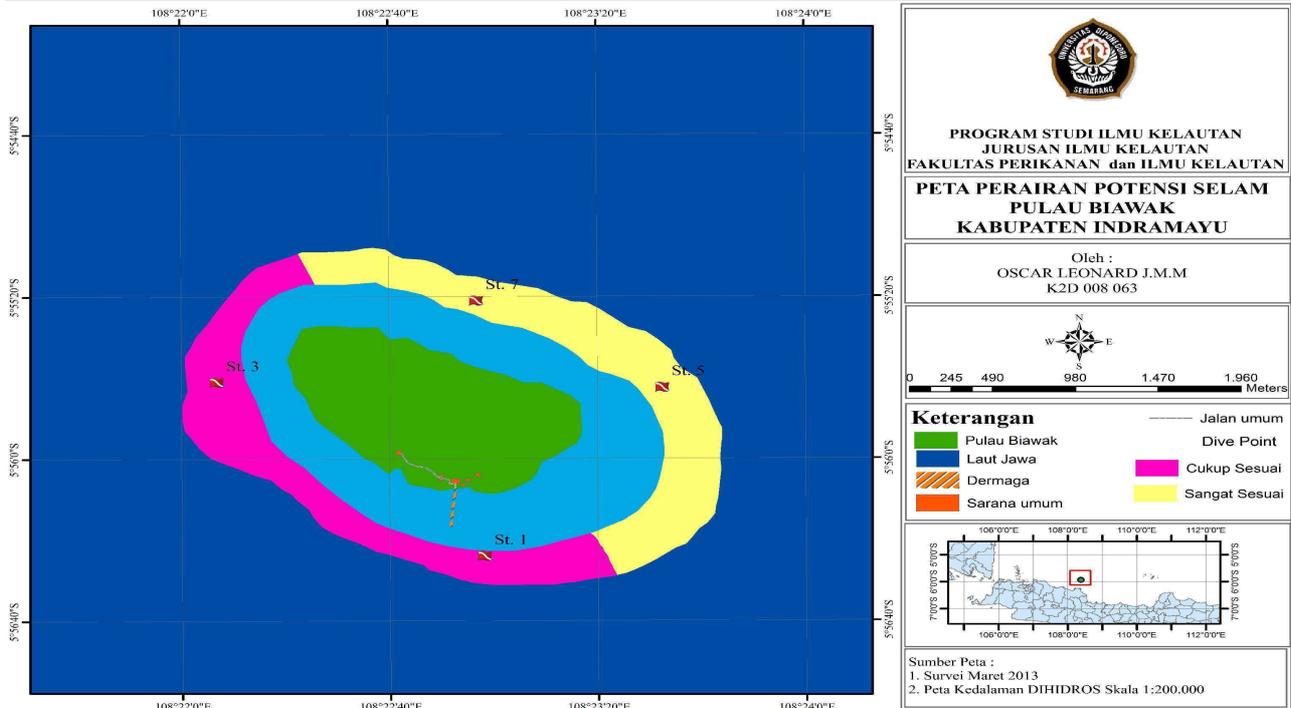
### **Kesesuain wisata selam**

Lokasi perairan yang dapat dimanfaatkan untuk wisata selam adalah stasiun 1, 3, 5 dan 7 yang tertera pada (**Gambar 4**).

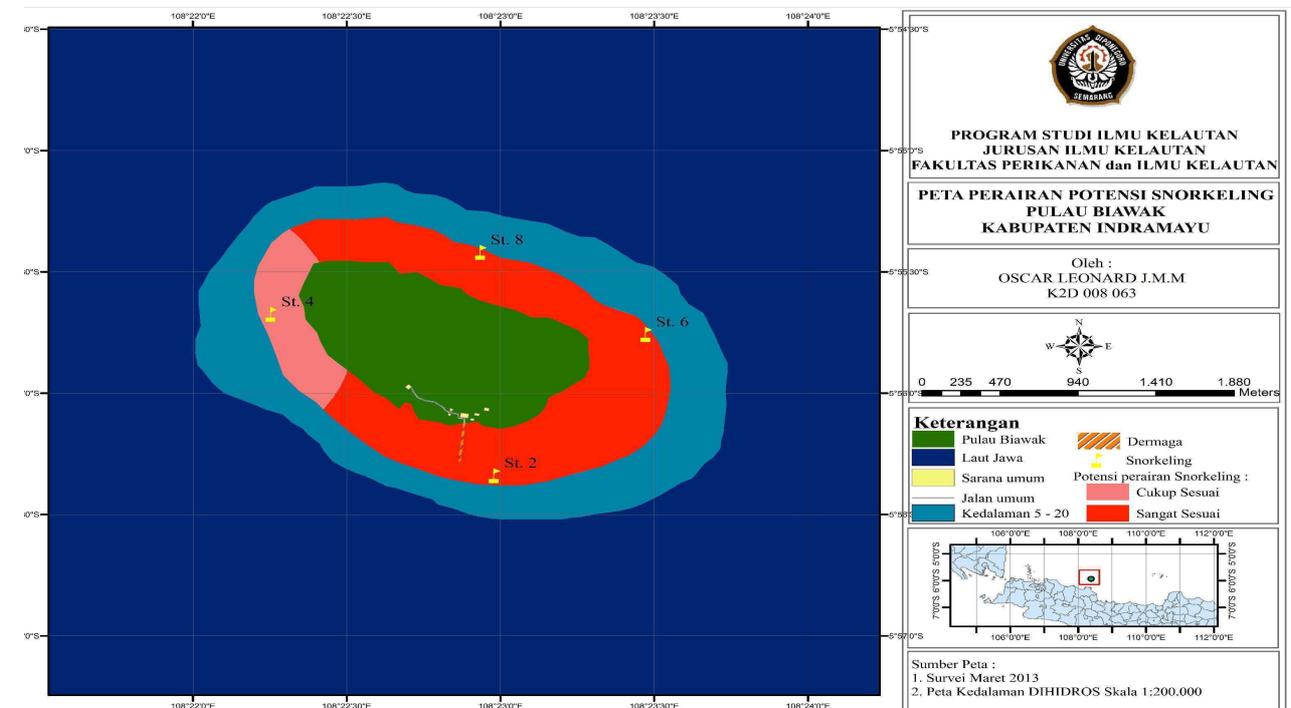
Kategori cukup sesuai (S2) pada Perairan Pulau Biawak terdapat pada stasiun 1 dan 3, karena prosentase

kesesuaiannya berkisar antara 50 - <75 % (Yulianda, 2007).

3 yaitu sebesar 66.67 %. Pada stasiun 5 dan 7 termasuk dalam kategori sangat sesuai (S1) dengan nilai prosentase 75.93 %.



**Gambar 4.** Peta perairan potensi wisata selam



**Gambar 5.** Peta perairan potensi wisata snorkeling

Prosentase kesesuaian pada stasiun 1 adalah 64.81 %, sedangkan pada stasiun



### Kesesuaian wisata snorkeling

Perhitungan Indeks Kesesuaian Wisata (IKW) untuk kegiatan *snorkeling* pada setiap stasiunnya (2, 6 dan 8) mencapai prosentase kesesuaian sebesar 80 % keatas, dimana terdapat salah satu stasiun yang prosentasenya dibawah 80 % yaitu pada stasiun 4. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata wilayah Perairan Pulau Biawak tergolong sangat sesuai untuk kegiatan wisata *snorkeling*. Wilayah perairan tersebut dapat dilihat pada **Gambar 5**.

### Daya dukung

Pada penelitian di Pulau Biawak keempat stasiun berpotensi untuk kegiatan wisata selam, sehingga didapatkan luasan area pemanfaatan sebesar 18.499 m<sup>2</sup>. Luas area yang cukup besar ini ditujukan dalam analisis daya dukung dalam pengembangan wisata selam dan didapatkan hasil DDK = 74 orang/hari yang merupakan jumlah maksimum pengunjung secara fisik yang dapat ditampung dikawasan yang disediakan pada waktu tertentu. Dengan tetap menjaga kenyamanan dan kelestarian kawasan perairan maka jumlah pengunjung yang dianjurkan ± 7 orang/hari (Yulianda, 2007).

Konsep daya dukung dikembangkan untuk mencegah kerusakan atau penurunan sumberdaya alam dan lingkungan, sehingga kelestarian, keberadaan dan fungsinya tetap terjaga (Yulianda, 2007).

Perairan Pulau Biawak untuk kegiatan wisata *snorkeling* memiliki luas area yang dapat dimanfaatkan seluas 228.811 m<sup>2</sup>. Dari hasil luasan area tersebut maka didapatkan hasil DDK = 915 orang/hari, dengan tetap memperhatikan kenyamanan dan kelestarian kawasan Perairan Pulau Biawak, maka jumlah pengunjung yang

dianjurkan sesuai dengan DDP adalah ± 91 orang/hari.

### KESIMPULAN

Tutupan karang hidup yang terdapat di Pulau Biawak terbaik terdapat pada stasiun 2, 6 dan 8. Terburuk terdapat pada stasiun 3 dan 4. Stasiun penelitian yang sangat sesuai untuk melakukan kegiatan wisata selam adalah pada staiun 5 dan 7. Stasiun penelitian yang sangat sesuai untuk kegiatan wisata snorkeling adalah pada stasiun 2, 6 dan 8. Hal ini berarti daya dukung pada perairan Pulau Biawak untuk kegiatan selam dan snorkeling dengan tetap menjaga kelestarian sumberdaya alam dan lingkungan maka dianjurkan untuk kegiatan wisata selama ± 7 orang/hari sedangkan untuk kegiatan snorkeling ± 91 orang/hari.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Dinas Kelautan dan Perikanan Indramayu, Dinas Pariwisata Indramayu dan Tim Ekspedisi Dwipantara I 2013 yang telah membantu dalam penyelesaian dan penyusunan artikel ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- [DKP] Departemen Kelautan dan Perikanan. 2005. Ditjen Kelautan Pesisir dan Pulau - Pulau Kecil 2007. Pendoman Daya Dukung Pulau Kecil. DKP. Jakarta.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Indramayu. 2005. Naskah Akademik Pengelolaan Kawasan Konservasi Laut Daerah (KKLD) Pulau Biawak, Kabupaten Indramayu. PT Pratiwi Adhiguna.
- English S, C Wilkinson and V Baker. 1994. Survey Manual for Tropical Marine Resources. ASEAN-Australian



Marina Science Project: Living Coastal Resources. Australian Institut of Marine Science.

- Gomez ED dan HT Yap. 1998. Monitoring Reef Condition. Page: 187-195 in R. A. Kenchington dan B. E. T. Hudson (eds.), Coral Reef Management Hand Book. UNESCO Regional Office for Science and Technology for South East Asia. Jakarta.
- Peraturan Daerah, Kabupaten Indramayu No. 14 Tahun 2006 tentang Pengelolaan Kawasan Konservasi Laut Daerah dan Penataan Fungsi Pulau Biawak, Gosong dan Pulau Candikian.
- Suryabrata, Sumadi. 2003. Metodologi Penelitian. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Yulianda, F. 2007. Ekowisata Bahari Sebagai Alternatif Pemanfaatan Sumberdaya Pesisir Berbasis Konservasi. Makalah. Departemen MSP. FPIK. IPB.