

## **Sistem Pengelolaan Mangrove Information Center (MIC) Di Desa Wonorejo Surabaya, Jawa Timur**

### ***Mangrove Information Center (MIC) Management System in Wonorejo Village, Surabaya, East Java***

**Oleh:**

Amdani\*

Program Studi Teknik Kelautan Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang  
Jl. Baru Tanjungpura-Klari Kel. Karangpawitan Kec. Karawang Barat Kab. Karawang.  
*e-mail correspondence: Amdani27@yahoo.com*

#### **Abstrak**

Hutan mangrove merupakan sumberdaya pesisir yang berperan penting dalam pembangunan baik daerah atau negara. Kawasan mangrove memiliki peranan yang sangat vital bagi manusia dan hewan yang hidup di dalamnya. Dalam beberapa dekade terakhir ini sering terjadi pengalihfungsian lahan mangrove tanpa izin untuk dijadikan lahan pertambakan, pemukiman, dan lainnya. Oleh karena itu diperlukan langkah strategis untuk melindungi hutan mangrove sekaligus menjadikan hutan mangrove menghasilkan uang bagi masyarakat sekitarnya sehingga manfaat ekonomi bisa dirasakan oleh masyarakat tanpa merusak hutan mangrove yaitu dengan cara pengelolaan yang baik dan terstruktur. Penelitian bertujuan untuk mengetahui jenis vegetasi mangrove, sistem pengelolaan, jenis kegiatan dan identifikasi permasalahan yang terjadi dalam pengelolaan mangrove di *Mangrove Information Center* Wonorejo Surabaya. Sistem pengelolaan *Mangrove Information Center* (MIC) dikelola oleh masyarakat Wonorejo dibawah naungan Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kota Surabaya. Kegiatan wisata yang terdapat di *Mangrove Information Center* ada 2 yaitu ekowisata mangrove dan jasa foto prewedding. Permasalahan yang dihadapi *Mangrove Information Center* dalam hal pengelolaan antara lain yaitu air bersih, akses jalan, tugas para pengelola yang kurang teratur, dana bantuan kepada *Mangrove Information Center*. Pada *Mangrove Information Center* terdapat 2 jenis spesies mangrove dari 3 stasiun pengamatan yang dilakukan, yaitu *Avicenia alba* dan *Avicenia marina*. Vegetasi *Avicennia marina* mendominasi pada tingkat pohon, anakan dan semai hampir di semua stasiun penelitian sedangkan vegetasi *Avicenia alba* mendominasi pada tingkat anakan, pohon dan semai hanya pada stasiun 2.

**Kata kunci:** Hutan mangrove, Pengelolaan, Pelestarian.

#### **Abstract**

*Mangrove forest is a coastal resource that plays an important role in the development of both the region and the country. Mangrove areas have a very vital role for humans and animals that live in them. In the last few decades, mangrove land has often been converted without a permit to be used as aquaculture land, settlements, and others. Therefore, it is necessary to take strategic steps to protect mangrove forests while making mangrove forests generate money for the surrounding community so that the economic benefits can be felt by the community without damaging the mangrove forest, namely by means of good and structured management. This study aims to determine the types of mangrove vegetation, management systems, types of activities and identification of problems that occur in mangrove management at the Mangrove Information Center Wonorejo Surabaya. The Mangrove Information Center (MIC) management system is managed by the Wonorejo community under the auspices of the Surabaya City Food and Agriculture Security Service. There are 2 tourism activities at the Mangrove Information Center, namely mangrove ecotourism and pre-wedding photo services. Problems faced by the Mangrove Information Center in terms of management include clean water, road access, unorganized tasks for managers, grants to the Mangrove Information Center. At the Mangrove Information Center, there are 2 types of mangrove species from 3 observation stations, namely *Avicenia alba* and *Avicenia marina*. The vegetation of *Avicennia marina* dominated at the tree, tiller and seedling level in almost all*

*research stations while the vegetation of Avicennia alba dominated at the tiller, tree and seedling level only at station 2.*

**Keywords:** *Mangrove forests, Management, Conservation.*

## PENDAHULUAN

Wilayah pesisir merupakan suatu daerah peralihan antara ekosistem daratan dan lautan yang memiliki produktivitas hayati tinggi. Adanya pasokan unsur hara dari daratan melalui aliran sungai dan aliran air permukaan ketika hujan, serta tumbuh dan berkembangnya berbagai ekosistem alami seperti hutan mangrove, terumbu karang, padang lamun dan estuaria, menyebabkan wilayah pesisir sangat subur. Dengan potensi tersebut dan aksesibilitasnya yang mudah, wilayah pesisir dimanfaatkan untuk berbagai tujuan.

Hutan mangrove adalah sumberdaya pesisir yang memiliki peran penting dalam pembangunan suatu wilayah, karena sebenarnya hutan mangrove sangat berperan sangat penting bagi manusia dan hewan yang hidup di sekitarnya. Ekowisata merupakan kegiatan yang memanfaatkan sumber daya alam dalam bentuk wisata, bertujuan untuk pendidikan, penelitian, dan pelestarian lingkungan hidup, serta untuk meningkatkan ekonomi masyarakat. Ekowisata sebagai alat pembangunan yang berkelanjutan dan memberikan manfaat sosial, lingkungan, serta ekonomi jangka panjang, dan menjadi prioritas yang tepat dalam pembangunan ekonomi negara (Barkauskiene and Vytautas, 2013).

Kota Surabaya yang berada di pesisir pantai timur pulau Jawa memiliki beberapa kawasan mangrove yang tersebar di bagian utara. Wilayah ini biasa disebut dengan istilah kawasan pantai utara (pantura) Surabaya dan pantai timur Surabaya (pamurbaya) sebelah utara ada Sukolilo dan Wonorejo, sebelah selatan ada Rungkut Mado'an ayu jalan Pandugo, sebelah barat ada laut Wonorejo dan disebelah timur ada hotel teratai perumahan rejensi, Ekosistem mangrove di pamurbaya merupakan salah satu kawasan yang mendapat perhatian khusus berhubungan dengan berkurangnya luasan ruang terbuka hijau di Kota Surabaya. Di sisi lain, wilayah ini memiliki peranan penting sebagai daerah perkembangan Kota Surabaya ke arah timur. Hal ini guna mengurangi kepadatan atau menyebarkan konsentrasi kegiatan dari pusat Kota Surabaya. Pengembangan wilayah Surabaya bagian timur berpengaruh terhadap kawasan konservasi alam mangrove. Kawasan konservasi alam mangrove diarahkan sebagai perlindungan pantai dari kerusakan sekaligus sebagai kawasan ruang terbuka hijau dengan melestarikan mangrove.

Kegiatan pembangunan di wilayah pesisir dengan menebang pohon mangrove dalam beberapa dekade terakhir ini cukup pesat, baik untuk perikanan, pemukiman, pertambangan, pariwisata dan sebagainya. Pesatnya pembangunan ini serta ditambah dengan tingkat kepadatan penduduk yang tinggi, telah menimbulkan berbagai permasalahan lingkungan di beberapa wilayah pesisir Indonesia. Permasalahan tersebut diantaranya adalah terjadinya degradasi ekosistem alami. Contohnya ekosistem pesisir pantai yang mengalami tingkat degradasi signifikan akibat pola pemanfaatan yang cenderung tidak memperhatikan aspek kelestarian hutan mangrove itu sendiri.

Pengelolaan kawasan mangrove sangat penting dilakukan untuk menjaga kestabilan ekosistem pesisir yang bermanfaat dan berkelanjutan, dengan pelibatan masyarakat dalam pengembangan dan pengelolaan ekosistem hutan mangrove diharapkan mejadi langkah strategis dan tepat, dengan modal pengembangan pengelolaan ekosistem mangrove berbasis masyarakat sekaligus menumbuhkan kesadaran masyarakat akan arti perlindungan sumber daya laut bagi kehidupan masyarakat saat ini dan generasi medatang. Tanpa peran serta masyarakat dalam setiap kebijakan pemerintah, tujuan ditetapkannya kebijakan tersebut sulit dicapai. Oleh sebab itu, untuk mencegah kerusakan yang lebih parah terhadap sumber daya laut di Indonesia upaya menumbuhkembangkan peran serta masyarakat dalam pelaksanaan dan pengawasan kebijakan tersebut harus selalu dilakukan.

Tujuan dari penlitian ialah, mengetahui jenis vegetasi mangrove, sistem pengelolaan, jenis kegiatan dan idetifikasi permasalahan yang terjadi dalam pengelolaan mangrove di *Mangrove Information Center Wonorejo Surabaya*.

## **METODE PENELITIAN**

Untuk membantu dan menunjang penulisan KPA ini metode yang digunakan yaitu metode studi lapangan dengan cara melakukan survei langsung kelokasi mangrove information center untuk mendapatkan informasi mengenai fasilitas, sarana, kerapatan mangrove, dan hal-hal lain yang ingin diteliti secara lebih mendalam yang tersedia di mangrove information center, metode yang dilakukan yaitu dengan cara wawancara langsung ataupun dengan membagikan kuisioner, observasi, dan dokumentasi.

Sumber data dari penelitian ini berasal dari data primer, yaitu data-data yang diperoleh dari *Mangrove Information Center* seperti gambaran umum *Mangrove Information Center* dan struktur organisasinya, data yang diperoleh dari hasil wawancara lisan dengan karyawan *Mangrove Information Center*, serta data vegetasi mangrove yang diteliti. Data

sekunder, diperoleh dari dokumen-dokumen yang ada pada *Mangrove Information Center* Wonorejo dan dari hasil penelitian kepustakaan. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu diperoleh melalui wawancara, untuk menemukan masalah yang harus diteliti dan juga mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam dengan jumlah respondennya terbatas (Sugiyono, 2011). Wawancara dilakukan secara terstruktur maupun tidak terstruktur, dan dapat dilakukan melalui tatap muka (*face to face*) maupun dengan menggunakan telepon, dalam penelitian ini respondennya adalah para pekerja *Mangrove Information Center*.

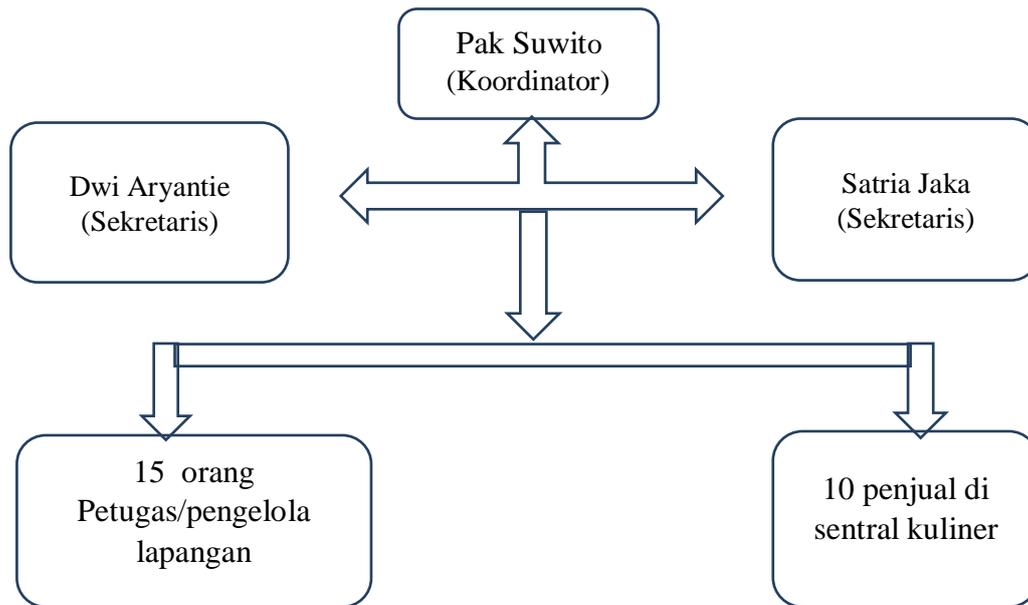
Melakukan observasi lapangan dengan tujuan untuk mengetahui kondisi obyek wisata alam yang menjadi obyek penelitian. Kondisi tersebut antara lain; kondisi fisik obyek, fasilitas yang ada di obyek wisata dan aksesibilitas menuju lokasi obyek wisata dengan melakukan pengamatan langsung dilapangan. Metode dokumentasi yaitu mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, foto dan sebagainya, dalam penelitian ini penulis memperoleh data dan dokumen-dokumen tertulis dari *Mangrove Information Center* dan internet.

Pengolahan dan analisa data dalam penelitian ini melalui analisis deskriptif. Pada penelitian ini analisis data yang digunakan menggunakan program SPSS25 untuk mengolah data hasil kuisisioner yang dibagikan kepada 99 orang responden. Pengolahan dan analisis data merupakan proses penyusunan, pengaturan, dan pengolahan data agar dapat digunakan untuk menerima atau menolak hipotesis. Sesuai dengan permasalahan, tujuan penelitian dan hipotesis yang telah diajukan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sistem Pengelolaan Mangrove Information Center

*Mangrove information center* Wonorejo Surabaya berada di bawah naungan Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian (DKPP), tetapi ada juga dari beberapa pihak swasta yang ikut turut membantu dalam pengembangan *mangrove information center* Wonorejo ini antara lain: Pertamina, BANK BRI, *Cleo* dan beberapa tokoh masyarakat setempat dalam menyumbangkan bantuan misalkan seperti panel surya, CCTV dan lain-lain.



(Sumber: Dokumen mangrove information center)

**Gambar 1.** Struktur Mangrove Information Ceter

Dalam pengelolaannya *mangrove information center* memiliki prosedur atau aturan yang harus dijalankan yaitu antara lain: 1). Melayani edukasi dan penanaman mangrove; 2). Perawatan mangrove; 3). Jadwal pekerjaan di *mangrove information center*; 4). Penyediaan air dan penerangan; 5). Dana pengelolaan dan pengembangan dan; 6). Keamanan di *mangrove information center*.

### **Jenis Kegiatan Wisata di Mangrove Information Center**

Adapun jenis-jenis kegiatan wisata yang ada di Mangrove Information Center antara lain:

#### **1. Jasa Foto *Prawedding***

Jasa foto ini adalah merupakan usaha swasta dan bukan merupakan milik *mangrove information center*, pemilik usaha foto ini meminta izin langsung kepada DKPP untuk membangun atau membuka usaha foto di dalam *mangrove information center* dengan tujuan agar supaya memudahkan pengunjung yang ingin mengabadikan moment disana.

#### **2. Ekowisata Mangrove Wonorejo**

Ekowisata mangrove Wonorejo sudah ada sejak tahun 2003 dan dikelola oleh lembaga kemasyarakatan kelurahan Wonorejo (LKMK) bahkan lebih lama dari *mangrove information center*. Namun usaha ini baru mulai berjalan dengan baik pada tahun 2008 dengan menawarkan berwisata mengitari sungai menggunakan perahu yang telah disediakan

oleh pengelola menuju gazebo-gazebo dan hutan mangrove yang berada di pantai dengan jarak kurang lebih 5 km dari dermaga satu.

### Permasalahan yang Dihadapi di Mangrove Information Center

Disamping potensi yang ada di kawasan *Mangrove Information Center* terdapat beberapa permasalahan terkait yang sekiranya perlu menjadi pusat perhatian pengelola, masyarakat, dan terutama pengurus agar segera diatasi, adapun permasalahan itu antara lain: 1). Masalah keanekaragaman ekosistem fauna; 2). Aksesibilitas jalan menuju mangrove information center; 3). Permasalahan lingkungan (Sampah); 4). Leletnya biaya pengelolaan diturunkan dari PEMKOT; 5). Susahnya memperoleh air bersih; 6). Ketidakjelasan pembagian tugas diantara para pengelola.

### Jenis Vegetasi Mangrove

Analisis vegetasi merupakan salah satu cara untuk mempelajari susunan dan bentuk vegetasi mangrove yang ditampilkan secara kuantitatif (Arief, 1994). Lebih jelas jenis mangrove di setiap stasiun dapat dilihat pada (Tabel 1).

**Tabel 1.** Hasil pengambilan data jenis mangrove di stasiun penelitian

Stasiun	10.10	5.5	2.2
1	<i>Avicenia marina</i>	<i>Avicenia marina</i>	<i>Avicenia marina</i>
2	<i>Avicenia alba</i>	<i>Avicenia alba</i>	<i>Avicenia alba</i>
	<i>Avicenia marina</i>	<i>Avicenia marina</i>	<i>Avicenia marina</i>
3	<i>Avicenia marina</i>	-	<i>Avicenia alba</i>
			<i>Avicenia marina</i>

(Sumber: Analisis data primer, 2021)

Indeks Nilai Penting (INP) atau *Important Value Index* merupakan indeks kepentingan yang menggambarkan pentingnya peranan suatu jenis vegetasi dalam ekosistemnya. Kerapatan relatif, frekuensi relatif dan penutupan relatif merupakan bagian yang paling utama untuk diketahui dalam perhitungan Indeks Nilai Penting vegetasi mangrove. Hasil analisis kerapatan jenis, kerapatan relatif, frekuensi jenis, frekuensi relatif, penutupan jenis, penutupan relatif dan Indeks Nilai Penting mangrove di kawasan *mangrove information center* Wonorejo Surabaya, memiliki nilai yang berbeda pada setiap stasiun pengamatan. Hasil perhitungan kerapatan jenis, kerapatan relatif, frekuensi jenis, frekuensi relatif, penutupan jenis, penutupan relatif dan Indeks Nilai Penting mangrove dapat dilihat pada (Tabel 2).

**Tabel 2.** Hasil perhitungan vegetasi mangrove tingkat pohon

Stasiun	Jenis	Di	Rdi (%)	Pohon		Ci	Rci (%)	INP
				Fi	Rfi (%)			
I	<i>Avicenia marina</i>	0.07	100	1	100	10.58	100	100
Total		0,07	100	1	100	10.58	100	300
II	<i>Avicenia alba</i>	0.07	68	0.66	40	9.31	89.18	157.58
	<i>Avicenia marina</i>	0.01	32	1	60	1.13	10.82	102.82
Total		0.8	100	1.66	100	10.44	100	260
III	<i>Avicenia marina</i>	0,8	100	1	100	10.85	100	300
Total		0,8	100	1	100	10.85	100	300

(Sumber: Aalisis data primer, 2021)

(Keterangan: Kerapatan jenis (Di), Kerapatan relatif (Rdi), Frekuensi jenis (Fi), Frekuensi relatif (Rfi), Penutupan jenis (Ci), Penutupan relatif (Rci), dan Indeks Nilai Penting (INP) mangrove pada tingkat pohon).

Hasil analisis kerapatan relatif mangrove di kawasan *mangrove information center* yang disajikan, terlihat bahwa pada tingkat pohon kerapatan relatif yang paling tinggi adalah *Avicenia marina*, sebesar 100% yang terdapat pada stasiun 1 dan 3, sedangkan kerapatan relatif paling rendah adalah *Avicenia marina*, sebesar 32% yang terdapat pada stasiun 2.

Hasil analisis frekuensi relatif mangrove yang telah dilakukan di kawasan *mangrove information center* pada tingkat pohon mangrove yang paling tinggi adalah *Avicenia marina* pada stasiun 1 dan 3, yaitu 100% sementara frekuensi relatif yang paling rendah pada tingkat pohon adalah *Avicenia alba* yaitu 40% pada stasiun 2.

Hasil perhitungan penutupan jenis dan penutupan relatif mangrove terlihat bahwa ada perbedaan luas penutupan relatif mangrove pada ke 3 stasiun pengamatan, dimana pada tingkat pohon penutupan relatif mangrove yang paling tinggi adalah dari jenis *Avicenia marina* pada stasiun 1 dan 3, sementara penutupan relatif paling rendah adalah dari jenis *Avicenia marina* yang berada di stasiun 2. Tingginya penutupan relatif mangrove *Avicenia marina* pada tingkat pohon menunjukkan bahwa pada tingkat pohon keberadaan mangrove jenis *Avicenia marina* mendominasi jenis mangrove di kawasan *mangrove information center*.

**Tabel 3.** Hasil perhitungan kerapatan relatif vegetasi mangrove tingkat anakan

Stasiun	Jenis	Di	Rdi (%)	Anakan		Ci	Rci (%)	INP
				Fi	Rfi (%)			
I	<i>Avicenia marina</i>	0.02	100	1	100	0.47	100	300
Total		0,02	100	1	100	0.47	100	300
II	<i>Avicenia alba</i>	0.06	68	0.66	40	2.10	51.21	159.21
	<i>Avicenia marina</i>	0.01	32	1	60	2.00	48.79	140.79
Total		0.8	100	1.66	100	4.10	100	300
III	<i>Avicenia marina</i>	-	-	-	-	-	-	-
Total		-	-	-	-	-	-	-

(Sumber: Analisis data primer, 2021)

(Keterangan: Kerapatan jenis (Di), Kerapatan relatif (Rdi), Frekuensi jenis (Fi), Frekuensi relatif (Rfi), Penutupan jenis (Ci), Penutupan relatif (Rci) dan Indeks Nilai Penting (INP) mangrove pada tingkat anakan).

Hasil analisis kerapatan relatif mangrove di kawasan *mangrove information center* memperlihatkan pada tingkat anakan kerapatan relatif yang paling tinggi adalah *Avicenia marina* yang terdapat pada stasiun 1, yaitu 100%, sementara kerapatan relatif yang paling rendah adalah *Avicenia marina* yang terdapat pada stasiun 2, yaitu 32%. Sedangkan pada stasiun 3 tidak terdapat jenis mangrove apapun pada tingkat anakan.

Hasil analisis frekuensi relatif mangrove yang telah dilakukan di kawasan *mangrove information center* pada tingkat anakan frekuensi relatif mangrove yang paling tinggi adalah *Avicenia marina* pada stasiun 1, yaitu 100%, sementara frekuensi relatif yang paling rendah pada tingkat anakan adalah *Avicenia alba* yang terdapat di stasiun 2, yaitu 40%. Berdasarkan hasil perhitungan terlihat bahwa pada tingkat anakan penutupan relatif mangrove yang paling tinggi adalah dari jenis *Avicenia marina* di stasiun 1 sementara penutupan relatif paling rendah adalah dari jenis *Avicenia marina* yang terdapat di stasiun 2.

**Tabel 4.** Hasil perhitungan kerapatan relatif vegetasi mangrove tingkat semai

Stasiun	Jenis	Di	Rdi (%)	Semai		Ci	Rci (%)	INP
				Fi	Rfi (%)			
I	<i>Avicenia marina</i>	0.06	100	1	100	0.18	100	300
Total		0,06	100	1	100	0.18	100	300
II	<i>Avicenia alba</i>	0.04	80	0.66	40	0.24	77.41	197.41
	<i>Avicenia marina</i>	0.01	20	1	60	0.07	22.58	102.59

Total		0.05	100	1.66	100	0.31	100	300
III	<i>Avicenia marina</i>	0,05	45.45	1	60	0.10	76.92	182.38
Total		0,11	100	1	100	0.13	100	300

(Sumber: Analisis data primer, 2021)

(Keterangan: Kerapatan jenis (*Di*), Kerapatan relatif (*Rdi*), Frekuensi jenis (*Fi*), Frekuensi relatif (*Rfi*), Penutupan jenis (*Ci*), Penutupan relatif (*Rci*), dan Indeks Nilai Penting (*INP*) mangrove pada tingkat semai).

Berdasarkan hasil analisis bahwa pada tingkat semai kerapatan relatif yang paling tinggi adalah *Avicenia marina* yang terdapat pada stasiun 1 yaitu 100%, sementara kerapatan relatif yang paling rendah adalah *Avicenia marina* yang terdapat pada stasiun 2 sebesar 20%.

Hasil analisis frekuensi relatif mangrove pada tingkat semai frekuensi relatif yang paling tinggi adalah *Avicenia marina* pada stasiun 1, yaitu 100%, sementara *Avicenia marina* dan *Avicenia alba* pada stasiun 3 dan 2 merupakan jenis mangrove yang memiliki nilai frekuensi relatif terendah, yaitu 40%. Pada tingkat semai dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, terlihat bahwa Indeks Nilai Penting mangrove yang paling tinggi adalah dari jenis *Avicenia marina* di stasiun 1, yaitu sebesar 300% sementara Indeks Nilai Penting terendah adalah dari jenis *Avicenia marina* yang terdapat di stasiun 2, yaitu sebesar 102.59%. Tingginya Indeks Nilai Penting *Avicenia marina* dalam penelitian ini tidak terlepas dari daya dukung lingkungan di lokasi penelitian, dimana pada lokasi penelitian jenis substrat di kawasan mangrove information center adalah lumpur berpasir dan jenis substrat ini menyebar hampir diseluruh stasiun penelitian.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian di *Mangrove Information Center* sesuai dengan judul yang ingin diteliti, maka penulis menyimpulkan beberapa hal antara lain:

1. *Mangrove Information Center* dikelola oleh masyarakat Wonorejo di bawah naungan Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kota Surabaya.
2. Kegiatan wisata yang terdapat di *Mangrove Information Center* ada 2 yaitu ekowisata mangrove dan jasa foto *prawedding*.
3. Permasalahan yang dihadapi *Mangrove Information Center* dalam hal pengelolaan antara lain yaitu air bersih, akses jalan, tugas para pengelola yang kurang teratur, dana bantuan kepada *Mangrove Information Center*.

4. Pada *Mangrove Information Center* terdapat 2 jenis spesies mangrove dari 3 stasiun pengamatan yang dilakukan, yaitu *Avicenia alba* dan *Avicenia marina*. Vegetasi *Avicennia marina* mendominasi pada tingkat pohon, anakan dan semai hampir di semua stasiun penelitian sedangkan vegetasi *Avicenia alba* mendominasi pada tingkat anakan, pohon, dan semai hanya pada stasiun 2.

### Saran

1. Membagi dan memperjelas tugas dan tanggung jawab para pekerja agar tidak terjadi kecemburuan antara sesama pekerja.
2. Memperbaiki akses jalan agar memudahkan para wisatawan untuk berkunjung ke *Mangrove Information Center*.
3. Menambah jenis fauna yang dipelihara di *mangrove information center* untuk menyeimbangkan ekosistem mangrove.
4. Menyediakan air bersih untuk memenuhi kebutuhan pengunjung.
5. Mengalokasikan lahan disekitar *mangrove information center* untuk membuat tempat pengolahan limbah agar permasalahan sampah bisa lebih mudah diatasi.
6. Dibutuhkan kajian lebih lanjut mengenai vegetasi mangrove di *Mangrove Information Center* karena sebenarnya masih banyak vegetasi mangrove lain yang terdapat disana.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1997. Empang parit di Desa Randusanga Kulon, Kecamatan Brebes, Kabupaten Brebes. *Kehutanan Indonesia* 6: 31-34.
- Arief, A. 1994. Hutan, hakekat dan pengaruhnya terhadap lingkungan. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Baderan, Dewi Wahyuni K. 2017. Serapan Karbon Hutan Mangrove Gorontalo. Edisi Pertama. Cetakan Pertama. CV. Budi Utama. Yogyakarta.
- Bandaranyake, W.M. 1995. Survey of mangrove plants from Northern Australia for phytochemical constituents and UV-absorbing compounds. *Current Topics in Phytochemistry (Life Science Advances)* 14: 69-78.
- Bandaranayake, W.M. 1998. Traditional and medicinal uses of mangroves. *Mangroves and Salt Marshes* 2: 133-148.
- Bashan, Y., M.E. Puente, D.D. Myrold, and G. Toledo. 1998. In vitro transfer of fixed nitrogen from diazotrophic filamentous cyanobacteria to black mangrove seedlings. *FEMS Microbiology Ecology* 26: 165-170.
- BUDIMAN, A. dan D. DARNAEDI 1985. Struktur komunitas moluska di hutan mangrove Morowali, Sulawesi Tengah. *Pros. Sem. II Ekos. Mangrove. MABLIPI*: 175-182.
- Dharmawan, I.W.S., dan Siregar, C.A., 2011. Karbon Tanah dan Pendugaan Karbon Tegakan *Avicennia marina* (Forsk) Vierh di Ciasem, Purwakarta. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 5(4), 317-328.

- Fachrul, M. F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Giesen, W. 1993. Indonesian mangroves: an update on remaining area and main management issues. International Seminar on Coastal Zone Mangement of Small Island Ecosystem, Ambon, 7-10 April 1993.
- Hartina. 1996. *Evaluasi Usaha Tumpang Sari Empang Parit di RPH Cemara, BKPH Indramayu, KPH Indramayu*. [Tesis]. Yogyakarta: Program Pascasarjana UGM.
- Indriyanto. 2006. *Ekologi Hutan*. Bumi Aksara. Jakarta. 138 hal.
- Kairo, J.G., F. Dahdouh-Guebas, J. Bosire, and N. Koedam. 2001. Restoration and management of mangrove systems-a lesson for and from the East African region. *South African Journal of Botany* 67: 383-389.
- Latuconsina, Husain. 2010. Dampak Pemanasan Global Terhadap Ekosistem Pesisir Dan Lautan. *Jurnal Ilmiah Agribisnis Dan Perikanan (Agrikan Ummu-Ternate)*, 3(1), 30-37.
- Lemmens, R.H.M.J. and N. Bunyaphatsara (eds.). 2003. *Plant Resources of South-East Asia No. 12 (3), Medicinal and Poisonous Plants 3*. Bogor: Prosea.
- Lemmens, R.H.M.J. and W. Wulijarni-Soetjipto (eds.). 1992. *Plant Resources of South-East Asia No. 3, Dye and Tannin-Producing Plants*. Bogor: Prosea.
- Mulyadi, Edi; Hendriyanto, Okik; Dan Fitriani, Nur. 2010. Konservasi Hutan Mangrove Sebagai Ekowisata. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 1(Edisi Khusus), 51-58.
- Martosubroto, P. and M. Naamin. 1977. Relationship between tidal forests (mangroves) and commercial shrimp production in Indonesia. *Marine Research Indonesia* 18: 81-86
- Padua, L.S. de, N. Bunyaphatsara, and R.H.M.J. Lemmens (eds.). 1999. *Plant Resources of South-East Asia No. 12 (1), Medicinal and Poisonous Plants 1*. Bogor: Prosea.
- Rachmawati, Ditha; Setyobudiandi, Isdradjad; dan Hilmi, Endang. 2014. Potensi Estimasi Karbon Tersimpan Pada Vegetasi Mangrove Di Wilayah Pesisir Muara Gembong Kabupaten Bekasi. *Jurnal Omni-Akuatika*, 13(19), 85 – 91.
- Rahma, Fajar; Basri, Hairul; dan Sufardi. 2015. Potensi Karbon Tersimpan Pada Lahan Mangrove dan Tambak Di Kawasan Pesisir Kota Banda Aceh. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan*, 4(1), 527-534.
- Rahman; Effendi, Hefni; dan Rusman, Iman. 2017. Estimasi Stok dan Serapan Karbon pada Mangrove di Sungai Tallo, Makassar. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 1(1), 19-28.
- Ronnback, P. 1999. The Ecological Basis for Economic Value of Seafood production supported by mangrove ecosystems. *Ecological Economics* 29: 235-252.
- Saenger, P., E.J. Hegerl, and J.D.S Davie. 1983. Global status of Mangrove Ecosystems. *The Environmentalist* 3: 1-88. Also cited as: IUCN. 1983. *Global Status of Mangrove Ecosystems*. Gland: International Union for the Conservation of Nature and Natural Resourc.
- Senoaji, G dan Hidayat, Muhamad Fajrin. 2016. Peranan Ekosistem Mangrove Di Pesisir Kota Bengkulu Dalam Mitigasi Pemanasan Global Melalui Penyimpanan Karbon. *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 23(3), 327-333.
- Sidik, Frida; Supriyanto, Bambang dan Lugina, Mega. 2017. Tingkat Rujukan Emisi Hutan Mangrove Delta Mahakam. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 14(2), 93-104.
- Sondak, Calvyn, F.A. 2015. Estimasi Potensi Penyerapan Karbon Biru (Blue Carbon) oleh Hutan Mangrove Sulawesi Utara. *Journal Of Asean Studies On Maritime Issues*, 1(1), 2429.
- Spalding, M., F. Blasco, and C. Field. 1997. *World Mangrove Atlas*. Okinawa: International Society for Mangrove Ecosystems.
- Valkenburg, J.L.C.H. van and N. Bunyaphatsara (eds.). 2002. *Plant Resources of South-East Asia No. 12 (2), Medicinal and Poisonous Plants 2*. Leiden: Backhuys Publishers.