

## KEBERLANJUTAN PENGELOLAAN EKOSISTEM MANGROVE PULAU MANTEHAGE, KECAMATAN WORI, KABUPATEN MINAHASA UTARA PROVINSI SULAWESI UTARA

**Joshian Nicolas William Schaduw**

*Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNSRAT Manado*

*(E-mail: nicolas\_schaduw@yahoo.com)*

### ABSTRACT

This study aimed to analyze the sustainability of mangrove ecosystem management in one small island located in the area of Bunaken National Park. Mantehage islands included in the township administration area Wori, North Minahasa Regency, North Sulawesi. This study will examine the sustainability of mangrove ecosystem management on the dimension of ecological, socio-economic, and institutional. The data used are primary and secondary analyzes that are used in this study is the Multidimensional scaling . The results obtained are sustainability Status Mantehage Island mangrove ecosystem management included in either category, but one of the three dimensions of the object of study has a low value that the ecological dimension. Environmental degradation caused by anthropogenic activities and the nature of this dimension will affect the future, so that special attention is needed for improved its environmental capacity, especially in the mangrove ecosystem.

---

**Keywords :** Mangrove ecosystem, Mantehage, small island, sustainability

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove pada salah satu pulau kecil yang berada dalam kawasan Taman Nasional Bunaken. Pulau Mantehage masuk dalam daerah administrasi kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa Utara, Provinsi Sulawesi Utara. Penelitian ini akan mengkaji keberlanjutan suatu pengelolaan ekosistem mangrove pada dimensi ekologi, sosial-ekonomi, dan kelembagaan. Data yang digunakan bersifat primer dan sekunder, analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Multidimensional scaling* (penskalaan multidimensi). Hasil yang diperoleh adalah Status keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove Pulau Mantehage masuk dalam kategori baik, akan tetapi satu dari tiga dimensi yang menjadi objek kajian memiliki nilai yang rendah yaitu dimensi ekologi. Penurunan kualitas lingkungan yang diakibatkan oleh kegiatan antropogenik dan alam akan mempengaruhi dimensi ini kedepannya, sehingga diperlukan perhatian khusus untuk meningkatkan kapasitas lingkungan terutama pada ekosistem mangrove.

---

**Kata kunci :** Ekosistem mangrove, keberlanjutan; Mantehage; Pulau Kecil

### PENDAHULUAN

Memiliki ekosistem mangrove terbesar di dunia sebesar 19% dari luas ekosistem mangrove dunia membuat Indonesia memiliki banyak tantangan dalam pengelolaan ekosistem mangrove, khususnya ekosistem mangrove PPK. Ekosistem mangrove pulau-pulau kecil seringkali mendapat berbagai tantangan, antara lain adalah dampak dari aktivitas manusia yang melakukan pemanfaatan di sekitar ekosistem mangrove dan dampak dari luar seperti pemanasan global. Selain itu ancaman lain berupa bencana alam seperti badai, angin topan, gelombang

pasang, dan tsunami juga turut mempengaruhi eksistensi dari ekosistem mangrove. Dampak dari berbagai hal yang telah diuraikan tadi dapat menyebabkan degradasi sumberdaya yang terdapat pada ekosistem mangrove. Pengurangan luasan ekosistem mangrove serta menurunnya kualitas perairan ekosistem mangrove adalah ancaman yang serius terhadap suatu kawasan yang penduduknya sangat bergantung terhadap sumberdaya pesisir.

Komponen dasar rantai makanan di ekosistem mangrove adalah serasah yang berasal dari tumbuhan mangrove (daun, ranting, buah, batang dan sebagainya). Serasah mangrove yang jatuh ke perairan akan diurai oleh mikroorganisme menjadi partikel-partikel *detritus* sebagai sumber makanan bagi biota perairan yang memiliki perilaku makan dengan menyaring air laut. Serasah daun diperkirakan memberikan kontribusi yang penting pada ekosistem mangrove, tingginya produktifitas yang dihasilkan serasah daun yaitu sebanyak 7-8 ton/tahun/Ha. (Alongi *et al.*, 2002; Holmer dan Olsen, 2002).

Fauna yang hidup di ekosistem mangrove, terdiri atas berbagai kelompok, yaitu: burung, mamalia, mollusca, crustacea, dan ikan. Hal ini dibuktikan oleh penelitian Gopal & Chauchan (2006), pada daerah mangrove di Sundarbans India terdapat 8 spesies mamalia, 10 spesies reptilia dan 3 spesies burung yang hidup dan berasosiasi dengan mangrove.

Hutan mangrove di TNB sangat luas (1528.29 ha) terutama di bagian selatan, sedangkan pada bagian utara ekosistem mangrove terluas ada di Pulau Mantehage. Luas hutan mangrove pada PPK TNB sebesar 977.63 ha. Luas total hutan mangrove di TNB sekitar 10% dari luas total ekosistem mangrove di Sulawesi Utara. TNB termasuk komunitas mangrove yang tua di Asia Tenggara, karena itu disana masih ditemukan mangrove yang berukuran besar dengan diameter di atas 1.5 m yang pada tempat lain sudah jarang ditemukan.

Pada tahun 1982 luas hutan mangrove Indonesia mencapai 5 209 543 ha, dan menurun pada tahun 1987 menjadi 3 234 700 ha. Penurunan ini terus berlangsung hingga pada tahun 1993 hasil survei menyatakan bahwa luasan hutan mangrove tinggal sekitar 2 496 185 ha. Hal ini dikarenakan pemanfaatan yang bersifat destruktif yang diterapkan pada ekosistem mangrove sangat sulit dikendalikan (Dahuri, 2004).

Sejak beberapa generasi, masyarakat TNB telah menganggap kayu bakau sebagai bahan bangunan, kayu bakar, makanan dan obat-obatan. Semua pemanfaatan ini bisa berkelanjutan sepanjang pemanfaatannya bersifat non-komersial. Seiring berjalannya waktu, terjadi perkembangan pasar komersial untuk kayu mangrove sebagai kayu bakar dan bahan bangunan di Manado, serta untuk patok pertanian rumput laut. Akibatnya, terjadi tekanan pemanfaatan/penebangan kayu mangrove di Pulau-pulau yang ada di TNB. Dalam jangka

panjang, hal ini bisa menyebabkan gangguan ekosistem dan sekitarnya, seperti terjadinya erosi tanah, wabah penyakit, dan hilangnya habitat bagi anakan ikan ekonomis, termasuk moluska dan udang. Pada tahun 1995, 8000 meter kubik kayu mangrove diambil dari dalam TNB, untuk keperluan : Budidaya rumput laut (38%) dijual ke Manado (35%), kayu bakar setempat (26%), dan Sero (<1%). Kebutuhan mangrove tersebut sebagian besar diambil dari Mantehage (85%) dan 15% dari daerah Arakan-Wowontulap. Mengamati akan berbagai masalah yang dihadapi ekosistem mangrove di Pulau Mantehage maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisa keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove dari dimensi ekologi, ekonomi, sosial, serta kelembagaan.

### METODE PENELITIAN

Pengumpulan data primer dilakukan dengan menggunakan metode pengamatan lapangan (observasi) dan metode sampling (*stratified, cluster, random, purposive, systematic sampling*). Metode observasi merupakan metode yang sangat mendasar dalam melakukan inventarisasi potensi sumberdaya di ekosistem mangrove (Kusumastanto, 2002; Kusmana *et al.*, 2005). Data sosial dan ekonomi yang terkait dengan kegiatan penelitian ini akan dikumpulkan di lokasi penelitian dari para responden. Responden akan dipilih secara *purposive sampling* dan *accidental sampling*. Pengumpulan data terhadap responden akan dilakukan dengan menggunakan pendekatan wawancara mendalam (*deep interview*) dengan menggunakan kuisioner.

*Multidimensional scaling* (penskalaan multidimensi) merupakan suatu teknik yang dapat membantu peneliti untuk mengenali (mengidentifikasi) dimensi kunci yang mendasari evaluasi obyek dari responden. Sebagai contoh, guna mengevaluasi persepsi responden terhadap berbagai aspek keberlanjutan program konservasi PPK. Responden dapat memberikan penilaian tingkat kepentingan aspek-aspek yang terkait dengan keberlanjutan dengan membanding-bandingkan secara berpasangan aspek-aspek tersebut. Dari analisis MDS dapat diketahui dimensi apa yang mendasari persepsi responder tentang keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove PPK.

Tujuan analisis MDS adalah mentransformasi keputusan-keputusan responden tentang similaritas/preferensi yang digambarkan dalam ruang multi dimensi. Bila obyek A dan B diputuskan/dipersepsikan oleh responden sebagai pasangan obyek yang paling serupa. (similar) dari pada, sernua, pasangan lain yang mungkin, maka MDS akan memosisikan objek A dan B sedemikian rupa sehingga jarak di antara keduanya dalam ruang, multi dimensi lebih dekat daripada, jarak antar sembarang pasangan objek yang lain (Hair, 1998; Bakus, 2000).

**Tabel 1.** Kebutuhan data dan Analisis

DM	VARIABEL	SUMBER	ANALISIS		
			1	2	
1	Keterisolasian pulau	Citra/GIS	keterisolasian pulau (IKP)	RAPMECS	
	Degradasi lahan terbangun	Citra/GIS	Degradasi lahan terbangun (DLT)		
	Degradasi mangrove	Citra/GIS	Degradasi tutupan mangrove (DMrv)		
	Spesies endemik & langka	Literatur/insitu	Spesies endemik dan langka (SEL)		
	Kekayaan ekosistem	Literatur/insitu	Kekayaan ekosistem (IKE)		
	Ancaman Terhadap Bencana	Literatur/insitu	Ancaman Terhadap Bencana (ATB)		
	Keunikan lingkungan	Literatur/insitu	Keunikan lingkungan (KL)		
	Struktur komunitas	Literatur/insitu	Nilai Penting		
	Arus dan Gelombang (run-up)	Literatur/insitu	Deskriptif dan tabulasi		
	Pasut (tunggang)	Literatur/insitu	Pasut (tunggang pasut)(TP)		
	Topografi pulau	elevasi	Literatur/insitu		Elevasi Pulau (EP)
		kelerengan	Literatur/insitu		Slope/Kelerengan(SP)
	Fisik kimia (Suhu, salinitas, DO dan pH)	Literatur/insitu	Deskriptif dan tabulasi		
<b>Sedimen</b>	Literatur/insitu	Deskriptif dan tabulasi			
2	Tekanan Populasi	Literatur	Tekanan Populasi (ITP)		
	Tingkat Partisipasi masyarakat	kuisi oner	Tingkat Partisipasi Masyarakat (TPM)		
	Pemahaman masyarakat tentang mangrove	kuisi oner	Deskriptif dan tabulasi		
	Manfaat mangrove bagi masyarakat	kuisi oner	Deskriptif dan tabulasi		
	Ketersediaan lapangan pekerjaan alternatif	Literatur/kuisi oner	Deskriptif dan tabulasi		
	Tingkat Pendidikan	Literatur/kuisi oner	Deskriptif dan tabulasi		
	Jenis mata pencaharian	Literatur/kuisi oner	Deskriptif dan tabulasi		
	Kearifan lokal	Literatur/kuisi oner	Deskriptif dan tabulasi		
3	Dampak kenaikan muka laut thdp nilai lahan	Literatur/kuisi oner	Sea Level Rise, (SLR)		
	Pendapatan masyarakat	Literatur/kuisi oner	Pendapatan masyarakat (PM)		
4	Ketaatan terhadap aturan	Literatur/kuisi oner	Ketaatan terhadap aturan (JPA)		
	Luasan Daerah Perlindungan	literatur	Luasan Daerah Perlindungan (LDP)		
	Kualitas tata kelola	Kualitas & peran institusi lokal	kuisi oner	Deskriptif dan tabulasi	
		Kualitas Kelembagaan	kuisi oner	Deskriptif dan tabulasi	
	Kualitas koordinasi	kuisi oner	Deskriptif dan tabulasi		

Keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove (KPEM) PPK TNB dianalisa menggunakan metode RAPMECS yang menggunakan yang telah dianalisa sebelumnya sebagai atribut dalam pengelolaan. keberlanjutan ini akan menjelaskan kualitas keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove pulau-pulau kecil untuk memitigasi kerusakan ekosistem dari kegiatan manusia ataupun alamiah dan mengoptimalkan fungsinya. Keberlanjutan pengelolaan ini mempunyai kisaran nilai dari 0-100. Dengan kategori sangat baik jika sangat baik ( $80 < \text{KPEM} \leq 100$ ), baik ( $60 < \text{KPEM} \leq 80$ ), sedang ( $40 < \text{KPEM} \leq 60$ ), buruk ( $20 < \text{KPEM} \leq 40$ ), dan sangat buruk ( $0 < \text{KPEM} \leq 20$ ). keberlanjutan ini dianalisa pada masing-masing dimensi setiap pulau. Selanjutnya untuk status keberlanjutan dianalisa dengan mengalikan bobot tertimbang hasil wawancara terstruktur dan mendalam terhadap *stakeholder* kunci yang ada pada masing-masing pulau untuk mengetahui prioritas dari dimensi yang dikaji. Status ini akan memeplihatkan status keberlanjutan secara komprehensif pada masing-masing Pulau.- ini akan ditampilkan dalam diagram layang-layang dan grafik yang representatif.

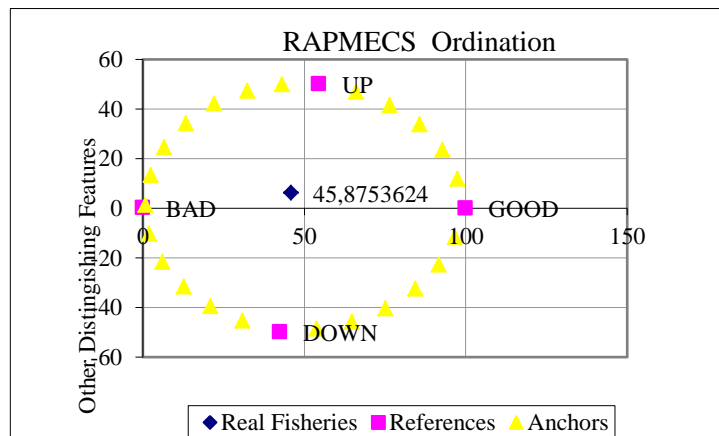
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Dimensi Ekologi

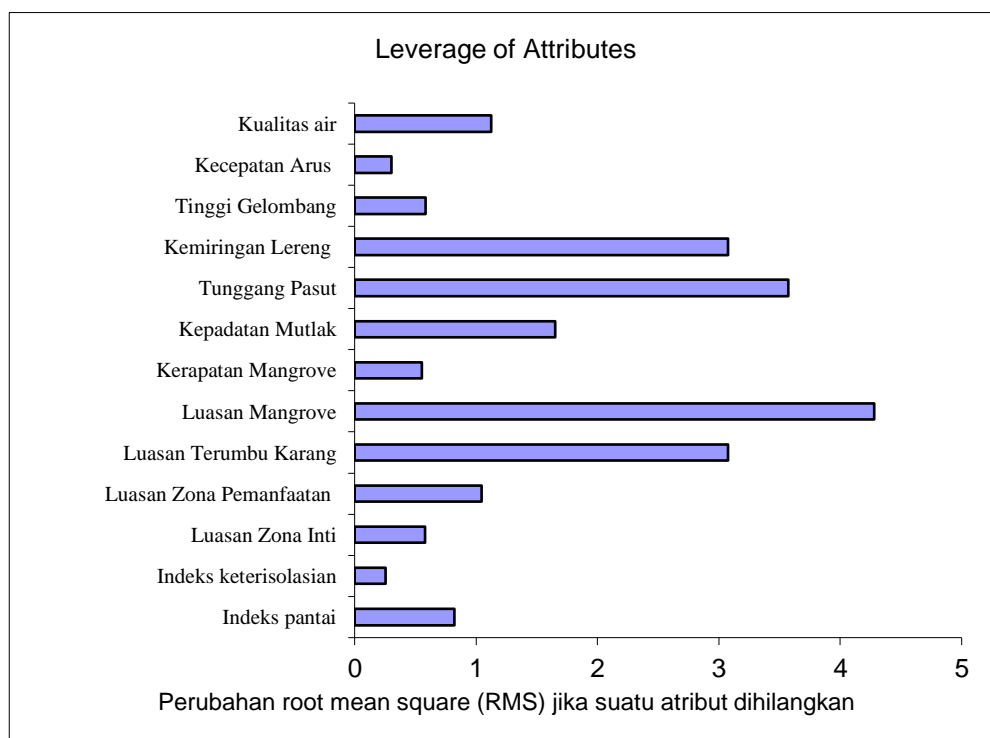
Keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove pada Pulau Mantehage seperti yang ditunjukkan gambar dibawah ini memiliki nilai 45.87 (Gambar 1). Nilai ini berada dibawah nilai yang baik yaitu 50 untuk keberlanjutan pengelolaan suatu sumberdaya. Rendahnya ini diakibatkan Pulau Mantehage memiliki kemiringan lereng yang landai serta tunggang pasut yang rendah. Selain itu pulau Mantehage memilki luas zona inti yang kecil dan zona pemanfaatan yang besar sehingga dalam pemanfaatan sumberdaya mengalami kendala yang cukup besar. Hutan mangrove dapat tumbuh dengan baik pada daerah yang memiliki muara sungai yang besar dan delta yang aliran airnya mengandung lumpur. Dilihat dari fungsi bagi ekosistem perairan, ekosistem mangrove memberikan tempat untuk memijah dan membesarkan berbagai jenis ikan, *crustacea*, dan spesies perairan lainnya (Nagelkerken dan Van Der Velde 2004). Memiliki ekosistem mangrove terbesar diantara pulau yang lain tidak membuat pulau ini mempunyai keberlanjutan yang baik. Nilai kualitas air yang kurang baik menunjukkan pulau ini harus mendapat perhatian dari pemerintah khususnya mengenai sanitasi lingkungan dan penanganan sampah untuk mencegah pencemaran lingkungan.

Peran masing-masing atribut dalam keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove menentukan keberlanjutannya. Gambar 2 diatas memperlihatkan beberapa atribut yang memiliki peran penting dalam pegelolaan mangrove. Empat atribut terpenting dalam hal ini adalah luasan mangrove, tunggang pasut, kemiringan lereng dan luasan terumbu karang. Hal ini mengindikasikan bahwa untuk meningkatkan nilai keberlanjutan pengelolaan kita harus mempertahankan bahkan memperluas areal ekosistem mangrove,

untuk tunggang pasut dan kemiringan lereng karena ini adalah proses alami maka kita harus menjaganya agar tidak mengalami penurunan nilai. Untuk menstabilkan kondisi pantai kita harus menjaga dan meningkatkan kualitas dari kondisi ekosistem mangrove, terumbu karang, dan padang lamun. Masing-masing ekosistem itu mempunyai fungsi yang dapat meminimalkan ancaman terhadap pesisir. Luasan terumbu karang dapat ditingkatkan dengan cara transplantasi karang ataupun dengan membuat *artificial reef* untuk meningkatkan fungsi ekologi ekosistem ini.



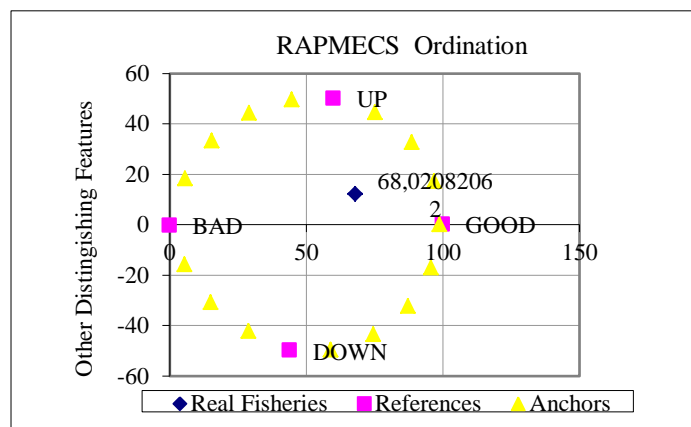
**Gambar 1.** Keberlanjutan Pengelolaan Ekosistem Mangrove Pulau Mantehage Dimensi Ekologi.



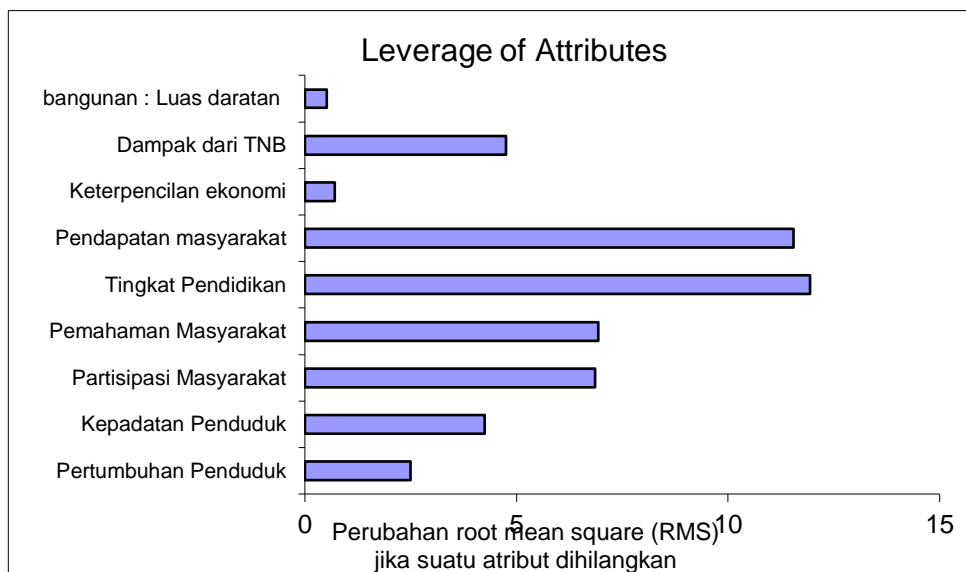
**Gambar 2.** Peran Atribut dalam Keberlanjutan Pengelolaan Ekosistem Mangrove Pulau Mantehage Dimensi Ekologi.

**Dimensi Sosial Ekonomi**

keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove Pulau Mantehage untuk dimensi sosek menunjukkan angka 68.02 (Gambar 3). Angka ini berada pada titik dimana keberlanjutan dimensi ini dapat dikatakan baik. ini dipengaruhi oleh nilai dari beberapa atribut sosek yang baik seperti kepadatan penduduk, pertumbuhan penduduk, kepadatan bangunan dan pemahaman masyarakat yang baik. Perbaikan dan peningkatan pada beberapa atribut tersebut dapat meningkatkan untuk dimensi ini. Sedangkan untuk beberapa atribut yang memiliki peran penting seperti yang diperlihatkan Gambar 4. hal yang perlu diperhatikan adalah tingkat pendidikan dan pendapatan masyarakat yang untuk pulau ini masih sangat rendah. Kualitas sumberdaya manusia dapat ditingkatkan melalui peningkatan kapasitas pengetahuan dan pendidikan serta tingkat kesejahteraan yang baik.



**Gambar 3.** Keberlanjutan Pengelolaan Ekosistem Mangrove Pulau Mantehage Dimensi Sosial Ekonomi.

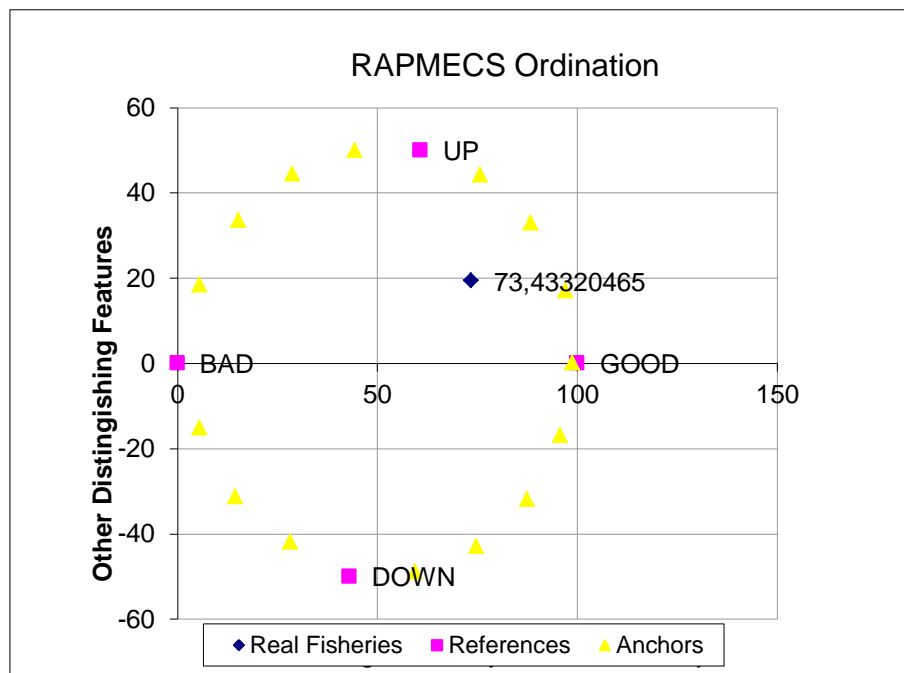


**Gambar 4.** Peran Atribut dalam Keberlanjutan Pengelolaan Ekosistem Mangrove Pulau Mantehage Dimensi Sosial Ekonomi

Kebijakan menyangkut pulau-pulau kecil pada dasarnya haruslah berbasiskan kondisi dan karakteristik bio-geo-fisik serta sosial ekonomi masyarakatnya, mengingat peran dan fungsi kawasan tersebut sangat penting baik bagi kehidupan ekosistem sekitar maupun bagi kehidupan ekosistem daratan (*mainland*). Maksudnya agar sumberdaya tersebut dapat dimanfaatkan secara terus menerus. Salah satu cara yang diterapkan adalah menetapkan Daerah Perlindungan laut (DPL), dengan maksud: perlindungan sumberdaya perikanan, pelestarian genetik dan plasma nutfah serta mencegah rusaknya bentang alam (Salm *et al*, 2000).

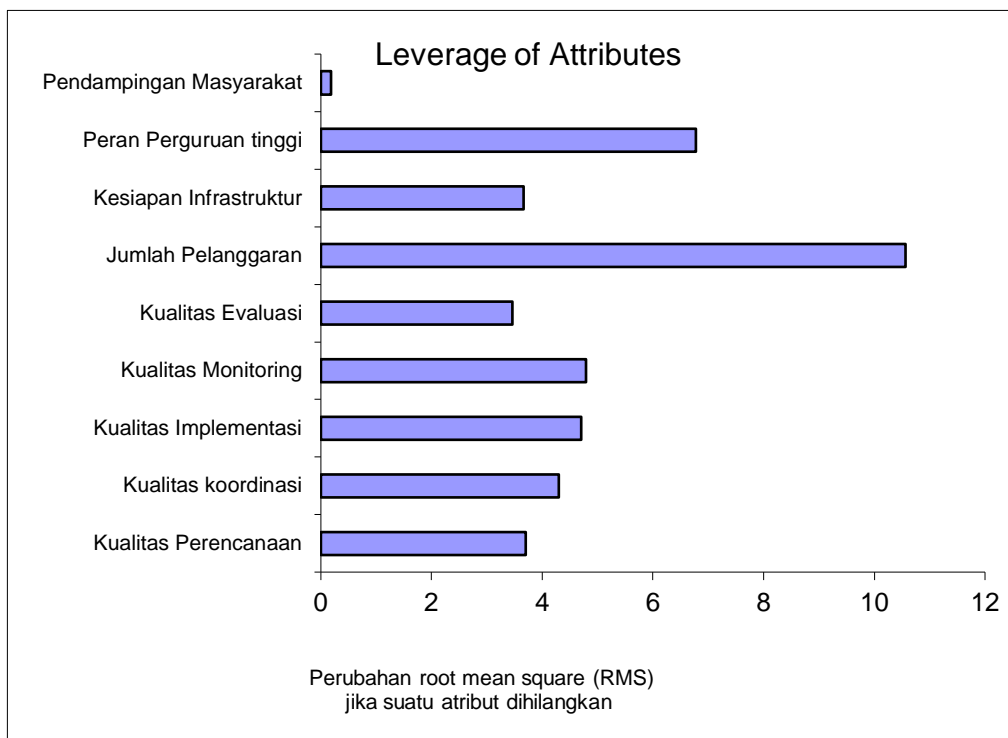
**Dimensi Kelembagaan**

Keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove Pulau Mantehage pada dimensi kelembagaan menunjukkan nilai yang baik yaitu 73.43 (Gambar 5). Untuk meningkatkan dan mempertahankan hal ini beberapa atribut penting yang mempunyai peran dalam mempengaruhi nilai ini adalah ketaatan terhadap aturan yang direpresentasikan melalui jumlah pelanggaran, peran perguruan tinggi dan kualitas dari monitoring. Dalam kasus ini nilai-nilai terlihat kurang baik sehingga mempengaruhi ini. Sosialisasi aturan dan hukum yang berlaku, peningkatan peran perguruan tinggi dan perbaikan dalam monitoring akan membawa dampak positif terhadap pengelolaan ekosistem mangrove pulau ini terutama untuk mitigasi terhadap ancaman bencana alam dan kerusakan lingkungan pesisir serta peningkatan kualitas hidup masyarakat pulau Mantehage (Gambar 6).



**Gambar 5.** Keberlanjutan Pengelolaan Ekosistem Mangrove Pulau Mantehage Dimensi Kelembagaan

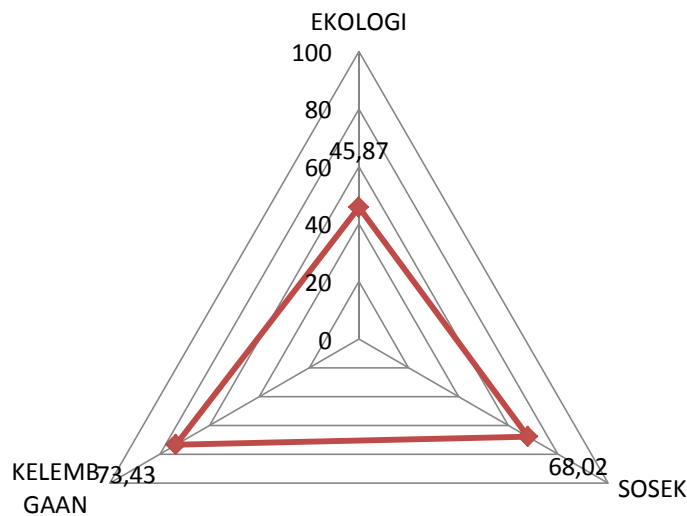




**Gambar 6.** Peran Atribut dalam Keberlanjutan Pengelolaan Ekosistem Mangrove Pulau Mantehage Dimensi Kelembagaan

### Status Keberlanjutan Pengelolaan Ekosistem Mangrove Pulau Mantehage

Status keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove berdasarkan hasil perkalian antara bobot tertimbang dan keberlanjutan masing-masing dimensi yang dianalisa pada pulau Mantehage menunjukkan angka 59.34 (Gambar 7). Hal ini berarti status pengelolaan ekosistem mangrove dalam keadaan baik dan berlanjut. Tentu saja hal ini masih dapat ditingkatkan mengingat tekanan yang datang dari kegiatan antropogenik makin hari makin meningkat seiring dengan meningkatnya pemanfaatan yang bersifat destruktif serta ancaman terhadap perubahan iklim yang akan meningkatkan kerentanan terhadap wilayah pesisir khususnya pulau-pulau kecil. Dari ketiga dimensi yang ada dimensi ekologi adalah dimensi yang harus mendapatkan perhatian khusus. Rendahnya keberlanjutan pada dimensi menjadi ancaman yang serius terhadap ekosistem mangrove masa sekarang maupun akan datang.



**Gambar 7.** Keberlanjutan Pengelolaan Ekosistem Mangrove Pulau Mantehage

### KESIMPULAN

Status keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove Pulau Mantehage masuk dalam kategori baik, akan tetapi satu dari tiga dimensi yang menjadi objek kajian memiliki nilai yang rendah yaitu dimensi ekologi. Penurunan kualitas lingkungan yang diakibatkan oleh kegiatan antropogenik dan alam akan mempengaruhi dimensi ini kedepannya, sehingga diperlukan perhatian khusus untuk meningkatkan kapasitas lingkungan terutama pada ekosistem mangrove. Sebagai saran dari penelitian ini adalah perlu adanya penelitian lanjutan mengenai tingkat pemanfaatan sumberdaya alam khususnya ekosistem mangrove untuk mengetahui hubungan antara laju degradasi sumberdaya dan tingkat pemanfaatan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alongi, D.M., Trott, L.A., Wattayakorn, G., Clough, F. 2002. Below-Ground Nitrogen Cycling In Relation to Net Canopy Production in Mangrove Forests Of Southern Thailand. *Marine Biology* 140: 855–864
- Bakus, G.J. 2007. *Quantitatif Analysis of Marine Biological Communities Field Biology and Environmental*. New Jersey: John Wiley & Sons Inc.
- Dahuri, R., Rais, J., Ginting, S.P., Sitepu, M.J. 2004. *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Jakarta: PT Pradnya Paramitha.
- Gopal, B., Chauchan, M. 2006. Biodiversity and its conservation in the Sundarban Mangrove Ecosystem. *Aquatic Sciences* 68:338-354.

- Hair, J.F., Anderson, R.E., Tatham, R.L., Black, W.C. 1998. *Multivariate Data Analysis*. New York: Prentice Hall International Inc.
- Holmer, M., Olsen, A.B. 2002. Role of Decomposition of Mangrove and Seagrass Detritus in Sediment Carbon and Nitrogen Cycling in a Tropical Mangrove Forest. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 230: 87–101
- Kusumastanto, T. 2002. Reposisi Ocean Policy Dalam Pembangunan Ekonomi Indonesia di Era Otonomi Daerah. *Disampaikan*. Bogor: Di dalam Orasi Ilmiah Pengukuhan Guru Besar Tetap Bidang Ilmu Kebijakan Ekonomi Perikanan dan Kelautan FPIK IPB.
- Kusmana, C., Sri, W., Iwan, H., Prijanto, P., Cahyo, W., Tatang, T., Adi, T., Yunasfi, Hamzah. 2005. *Teknik Rehabilitasi Mangrove*. Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Nagelkerken, I., Van Der Velde, G. 2004. Are Caribbean Mangroves Important Feeding Grounds For Juvenile Reef Fish From Adjacent Seagrass Beds. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 274: 143–151.
- Salm, R.V., Clark, J.R., Siirila E. 2000. *Marine and Coastal Protected Areas; A Guide for Planners and Managers*. Third Edition. Switzerland. IUCN, Gland.