

**DESKRIPSI KAWASAN HUTAN MANGROVE BERDASARKAN SIFAT BIOFISIK DAN FAKTOR SOSIAL
DI MAROON MANGROVE EDUPARK DESA TUGUREJO SEMARANG, JAWA TENGAH**

*Description of Area in Mangrove Forest Based on Biophysical Properties and Social Factors in Maroon Mangrove
EduPark, Tugurejo Village, Semarang, Central Java*

Riris Rezeki Sinaga, Boedi Hendrarto*) dan Supriharyono

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Departemen Sumberdaya Akuatik
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax +6224 7474698
Email : ririsrezekisinaga@gmail.com

ABSTRAK

Kawasan sekitar Pantai Maroon menjadi salah satu objek wisata baru di Kota Semarang bernama Maroon Mangrove EduPark (MMEP). MMEP merupakan kawasan seluas 1,5 hektar dengan kondisi hutan mangrove yang cukup luas. Rendahnya pengetahuan dan informasi pengelola merupakan permasalahan utama dalam pengelolaan. Tujuan penelitian ini mengetahui permasalahan dalam pengelolaan melalui karakteristik komunitas mangrove beserta kualitas perairan disekitarnya dari aspek nutrisi dan faktor-faktor penting dari aspek sosial. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif dengan metode sampling. Data terdiri atas data utama dan penunjang. Data utama meliputi biofisik lingkungan dan sosial. Data penunjang meliputi data yang sudah diukur sebelumnya. Analisa data dilakukan secara deskriptif dan pengujian menggunakan Analisa Faktor. Kawasan mangrove di Maroon Mangrove EduPark yang terdapat di Desa Tugurejo Kecamatan Tugu memiliki beberapa jenis tumbuhan mangrove tetapi yang paling dominan yaitu *Rizophora* dengan nilai kerapatan berkisar antara 800-2000 P/ha. Kondisi kualitas perairan di MMEP adalah suhu dengan nilai rata-rata yaitu 33- 34 °C, Nilai pH dengan nilai rata-rata 6, Salinitas air berkisar antara 25 – 26 0/00, kandungan Nitrat berkisar antar 0,8 – 1,6 mg/L dan kandungan Fosfat berkisar antara 0,034 – 0,051 mg/L. Faktor penting untuk pengembangan wisata didapatkan dua buah yaitu faktor (1) fungsi ekosistem mangrove untuk masyarakat dan faktor (2) estetika dan kondisi hutan mangrove. Faktor penting yang didapatkan diharapkan dapat menjadi solusi dalam pengelolaan.

Kata Kunci : MMEP; Mangrove; Analisis Faktor Penting

ABSTRACT

*The area around Maroon Beach became one of the new tourist attraction in Semarang City named Maroon Mangrove EduPark (MMEP). MMEP is an area of 1.5 hectares with extensive mangrove forest conditions. The lack of knowledge and managerial information are a main problem in management. Purpose of this study was to know the problems in management through the characteristics of mangrove community and quality of surrounding waters from nutritional aspects and important factors from the social aspect. The research is used descriptive and sampling methods. Data consisted of main and supporting data. Primary data included environmental biophysics and social. The supporting data includes previously measured data. Data analysis were done descriptively and testing using Factor Analysis. Mangrove area in Maroon Mangrove EduPark located in Tugurejo Village Tugu District had several species of mangrove plants but the most dominant is *Rizophora* with density values ranging between 800-2000 P / ha. The water quality condition in MMEP was temperature with average value of 33-34 ° C, pH value with average value 6, water salinity ranged from 25 - 26 0/00, Nitrate content ranges between 0,8 – 1,6 mg / L and Phosphate content ranges from 0,034 – 0,051 mg / L. Important factors for tourism development were two factors: (1) mangrove ecosystem function for community and factor (2) aesthetics and condition of mangrove forest. Important factors were expected to be a solution in the management.*

Key Word : MMEP; Mangrove; Important Factor Analysis

*) Penulis penanggungjawab

1. PENDAHULUAN

Ekosistem mangrove merupakan salah satu ekosistem pesisir yang sering mendapat tekanan dari berbagai aktivitas manusia. Faktor yang menyebabkan berkurangnya mangrove, selain dikonversi menjadi tambak, adalah konversi kawasan mangrove menjadi lahan pertanian dan penebangan kayu secara komersial serta eksploitasi secara berlebihan oleh masyarakat setempat. Berbagai upaya kemudian dilakukan untuk mengembalikan mangrove sebagai

hutan produksi bagi penduduk setempat, tapi sayangnya sebagian besar usaha - usaha penghutan kembali ini tidak berhasil (Noor *et al.*, 2006; Rusdianti, 2012). Kawasan sekitar Pantai Maron yang dulunya gersang dan tak terurus, kini menjadi salah satu menjadi salah satu objek wisata baru di Kota Semarang. Meski awalnya penanaman pohon mangrove ini bertujuan untuk mengurangi dampak abrasi pantai di lahan seluas kurang lebih 1.5 hektare itu kini berkembang menjadi tempat wisata edukasi bernama "Maroon Mangrove Edu Park". Ditengah – tengah hutan mangrove ini dibangun *tracking* atau tempat berjalan kaki yang terbuat dari bambu sepanjang 70 meter. Rencananya *tracking* itu akan dibuat melingkar mengitari hutan mangrove sepanjang lebih dari satu kilometer (Suara Medeka, 2016).

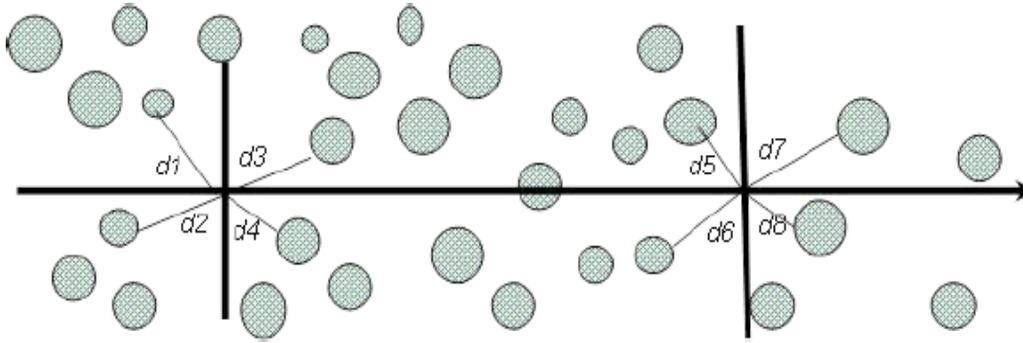
Salah satu langkah dalam pengembangan mangrove harus mempunyai potensi dan peluang untuk dijadikan sebagai pengembangan kawasan mangrove yang bersifat eduwisata yang dimana masyarakat ikut serta dalam melestarikan lingkungan disekitar kawasan mangrove. Namun rendahnya pengetahuan masyarakat tentang pengelolaan menjadi salah satu masalah. Purnamasari *et al.* (2015) menjelaskan bahwa tingkat persepsi masyarakat dan pengelola masih rendah mengenai pengertian ekowisata dan pengelolaan sumberdaya berbasis ekowisata. Partisipasi dalam pengelolaan ekowisata oleh masyarakat masih belum dilibatkan sepenuhnya dan hanya dilakukan oleh setiap anggota kelompok pengelola. Rendahnya pengetahuan dan informasi pengelola mengenai faktor faktor penting apa saja yang diperlukan dalam pengelolaan suatu ekosistem mangrove menjadi kendala dalam mengembangkan kegiatan rehabilitasi mangrove. Hal tersebut membuat pengelola tidak memiliki acuan yang cukup untuk membuat perencanaan atau strategi dalam mengembangkan kawasan rehabilitasi mangrove yang mereka lakukan. Ancaman perusakan lingkungan ekosistem mangrove lebih banyak datang dari kegiatan manusia seperti limbah domestik baik yang dibuang oleh masyarakat maupun oleh pengunjung. Hal tersebut dapat terlihat di lokasi kawasan rehabilitasi mangrove dimana masih banyaknya sampah baik sampah organik maupun an-organik yang masih berserakan. Pemanfaatan sumberdaya yang tidak merusak dan sekaligus dapat menjaga kondisi sumberdaya tersebut adalah pemanfaatan yang berbasis ekowisata.

Dan juga permasalahan yang perlu dikaji mengingat peranan dan manfaat ekosistem mangrove yang begitu kuat terhadap aspek fisik, ekologi dan ekonomi pada daerah tersebut, seperti pemanfaatan mangrove pada sektor perikanan tangkap, wisata dan pemukiman sehingga upaya pengembangan kawasan yang berkelanjutan dan terpadu memang perlu dilakukan agar dapat dihasilkannya lahan yang baik untuk perkembangbiakan mangrove yang optimal. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan pengembangan kawasan rehabilitasi mangrove yang tepat sehingga diharapkan mampu menjadi sumber pendapatan bagi masyarakat sekitar yang dengan sendirinya akan membina kesadaran dan kepedulian untuk tetap menjaga lingkungan hutan mangrove. Rendahnya pemahaman dan pengetahuan pengelola merupakan salah satu permasalahan dalam penelitian ini, namun pengetahuan dan pengalaman mereka selama mengelola kawasan ini dapat membantu mereka serta peneliti untuk mengidentifikasi faktor-faktor penting dalam pengelolaan. Pendekatan masalah yang dilakukan adalah dengan melakukan studi kasus terhadap pengelolaan dan pengukuran suatu biofisik agar sesuai untuk pengembangan yang berlanjut. Studi kasus dilakukan untuk menemukan faktor-faktor penting apa saja yang berkaitan dengan kawasan rehabilitasi mangrove, sehingga hasilnya dapat dijadikan pertimbangan dalam menyusun strategi pengembangannya.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui permasalahan dalam pengelolaan dengan melalui pendekatan karakteristik komunitas mangrove beserta kualitas perairan disekitarnya dari aspek nutrisi dan faktor-faktor penting dari aspek social

2. MATERI DAN METODE

Variabel yang diikut sertakan dalam penelitian meliputi variabel biofisik dan variabel sosial. Variabel biofisik terdiri dari : Pengambilan sedimen dilakukan dengan menarik garis transek dengan menggunakan roll meter sepanjang 150 m, terdapat 3 segmen dengan 15 titik yang jarak antar titik yaitu 10 m. Sedimen diambil dengan pipa paralon pada kedalaman 15 cm. Sedimen yang telah diambil dimasukkan kedalam botol dan dicatat lokasi stasiunnya. Pengukuran Salinitas Sedimen diukur menggunakan Refraktometer, Sedimen tersebut dimasukkan kedalam spot suntik yang bagian bawahnya diberi kapas, kemudian ditekan hingga keluar kandungan air dari sedimen tersebut kemudian air dari sedimen tersebut ditempatkan pada refractometer, lalu dibaca dan dicatat skala yang terlihat (Hendrarto, Pers.Kom.,2017). Pengukuran vegetasi mangrove dilakukan dengan metode titik pusat kuadran (*point centered quarter method*) yaitu merupakan pencuplikan data berdasarkan jarak dengan menggunakan sejumlah titik yang ditentukan secara teratur pada suatu garis transek yang dimana setiap transek yang satu dengan yang lainnya mempunyai jarak yang sama. Pada titik pengambilan dibuat dua garis yang tegak lurus satu dengan yang lainnya sehingga terdapat 4 buah kuadran. Pada setiap kuadran, jarak antara titik pengambilan contoh dengan pohon terdekat diukur. Pengukuran dimensi pohon hanya dilakukan terhadap keempat pohon terdekat yang dipilih. Untuk keempat pohon yang terdekat dicatat jenis, diameter dan jarak pohon setinggi dada.



Gambar 1. Contoh titik sampel pada garis transek (Cottam dan Curtis, 1956)

Keterangan : d1 – d4 = Kuadran I-IV

d5 - d8 = Kuadran V-VIII Data pasang surut didapatkan dari data penunjang.

● = jarak pohon terdekat dari titik

Hasil kerapatan dihitung menggunakan rumus Cottam *et al.*, (1953).Kerapatan Absolut (λ) = $\frac{1}{\bar{x}^2}$ Keterangan \bar{x} = Jarak rata – rata

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah metode deskriptif dengan metode sampling. Langkah awal yang dilakukan yaitu melakukan penentuan titik penelitian, pembuatan segmen dengan panjang ke III segmen sepanjang 150 m yang diukur menggunakan roll meter. Setelah terbentuk segmen maka dilakukannya penentuan titik sebanyak 15 dengan masing-masing jarak 10 m. Maka akan mempermudah untuk menghitung vegetasi mangrove dengan pembuatan kuadran per titik nya dapat dihitung diameter pohon dan jarak pohon terdekat ke titik dan jumlah tegakan dengan bantuan meteran jahit untuk mengukur jarak. Pengukuran Salinitas sedimen dilakukan dengan pengambilan sedimen menggunakan pipa paralon dengan kedalaman 15 cm kemudian diletakkan di wadah botol aqua dengan ukuran 600 ml, pada pengukuran salinitas air dilakukan dengan mengambil sampel air dengan jiregen pada masing-masing segmen. Setelah sampel diambil lalu dimasukkan kedalam cool box agar sampel tetap dalam kondisi baik. Setelah sampel diambil lalu diuji dengan menggunakan refractometer dengan meneteskan air sample pada kaca pengamatan dilihat hasilnya dan dicatat pada alat tulis yang telah tersedia. Pada pengukuran suhu dilakukan menggunakan alat Digital Thermometer, pengukuran pH menggunakan kertas pH yang dilakukan pengukurannya dilapangan dengan memasukkan kertas pH kedalam air beberapa menit kemudian diangkat dan dilihat hasilnya dengan pH paper yang telah disediakan. Selanjutnya setelah dilakukannya pengukuran lapangan maka dilakukan pengukuran di laboratorium dengan menguji Nitrat dan Fosfat. Sampel yang telah dimasukkan kedalam cool box dibawa ke lab untuk diketahui hasilnya dengan pengujian menggunakan alat spektrofotometer dengan ketelitian 0.001 mg/L. Sampel air yang telah tersedia disaring menggunakan kertas saring guna mencegah terjadinya kesalahan perhitungan penyebab dari kotoran sampel air, kemudian dimasukkan kedalam gelas ukur ketelitian 1 L dengan pengambilan air sebanyak 10 ml. Pengujian Nitrat dengan menambahkan Nitrat Ver5 nitrate Reagen Powder Pillow sebanyak 1 ml, sedangkan pengujian Fosfat dengan menambahkan Aquadest dan Vanadat Molybdat masing-masing 1 ml. Digojok beberapa menit dan didiamkan selama lebih kurang 30 menit lalu dimasukkan kedalam alat yaitu spektrofotometer dan dicatat hasilnya.

Data sosek terdiri dari 4 variabel melalui pendekatan layanan (mangrove service) dengan wawancara langsung menggunakan kuisiner tertutup (*closed questionare*). Adapun bentuk kuisiner tersebut dapat dilihat pada lampiran 5. Sedangkan pengambilan data penunjang yaitu data yang diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika, Jawa Tengah tahun 2017. Data yang telah diukur kemudian dianalisis, analisis data yang dilakukan yaitu data biofisik dan sosek. Data biofisik dengan menggunakan analisis deskriptif dengan pembuatan tabulasi sedangkan data sosek yaitu dengan mencari faktor-faktor penting. Langkah pertama yang dilakukan dalam analisis sosek adalah wawancara langsung kelapangan dengan menggunakan kuisiner yang sudah dirancang, untuk mengetahui manfaat mangrove baik secara langsung maupun tidak langsung melalui pendekatan layanan (*service*) terhadap pengelola kawasan rehabilitasi mangrove tersebut atau dapat disebut dengan Uji pendahuluan. Setelah uji pendahuluan dilakukan, langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian kuisiner (uji reliabilitas dan uji validitas). Hasil uji reliabilitas dan uji validitas dapat dilihat pada Lampiran 7 dan Lampiran 8. Apabila kuisiner dinyatakan memenuhi syarat (reliabel dan valid), selanjutnya kuisiner dapat digunakan dalam penelitian. Pengisian kuisiner dilakukan dengan cara mewawancarai satu per satu responden dan melakukan skoring. Penentuan skoring menggunakan skala Likert dengan 5 tingkatan alternatif jawaban (0 = sangat tidak tahu; 1 = tidak tahu; 3 = ragu; 4 = tahu dan 5 = sangat tahu). Setelah data terkumpul, selanjutnya melakukan tabulasi skoring dengan bantuan MS. Excel. Hasil tabulasi skoring dapat dilihat pada Lampiran 6. Data yang telah ditabulasi, dilanjutkan dengan melakukan analisis faktor dengan bantuan aplikasi SPSS (*Statistical Program for Social Science*).

Tahapan-tahapan dalam melakukan pengujian kuisiner adalah sebagai berikut: Melakukan pengujian kuisiner; Pengujian kuisiner terdiri dari uji reliabilitas dan uji validitas. Uji reliabilitas digunakan untuk mengukur suatu kuisiner yang merupakan indikator dari variabel dan memiliki jawaban yang konstan. Uji reliabilitas yang digunakan

peneliti adalah one shot atau pengukuran sekali saja. Pengukuran dilakukan hanya sekali dan kemudian hasilnya dibandingkan dengan pertanyaan lain untuk mengukur korelasi antar jawaban pertanyaan. Variabel dalam kuisisioner dinyatakan reliabel apabila nilai Cronbach Alpha > 0,70 (Ghozali, 2011). Setelah variabel dinyatakan reliabel, kemudian dilanjutkan dengan uji validitas. Uji validitas menunjukkan sejauh mana alat ukur dapat mengukur yang diukur. Dengan alat ukur yang valid, maka data yang diperoleh akan valid juga. Pengujian validitas dimaksudkan untuk mengetahui seberapa cermat suatu tes melakukan fungsi ukurnya. Korelasi antara masing-masing indikator terhadap total skor konstruk menunjukkan hasil yang signifikan, maka dapat disimpulkan bahwa masing-masing indikator pertanyaan adalah valid (Ghozali, 2011). Proses pengujian validitas dibantu dengan perangkat lunak SPSS 16.0; Setelah indikator pertanyaan dalam kuisisioner layak (reliabel dan valid), maka kuisisioner tersebut dapat digunakan dalam penelitian.

Analisis faktor adalah sebuah teknik yang digunakan untuk mencari faktor-faktor yang mampu menjelaskan hubungan atau korelasi antara berbagai indikator yang independen yang diobservasi. Kegunaan utama analisis faktor ialah melakukan pengurangan data atau dengan kata lain melakukan peringkasan sejumlah variabel yang akan menjadi kecil jumlahnya. Pengurangan dilakukan dengan melihat interdependensi beberapa variabel yang dapat dijadikan satu yang disebut faktor. Sehingga ditemukan variabel-variabel atau faktor-faktor yang dominan atau penting untuk dianalisis lebih lanjut (Sarwono, 2006). Prosedur dalam analisis faktor yaitu melakukan pemilihan variabel menggunakan uji Measure of Sampling Adequacy (MSA), Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) dan Bartlett's Test of Sphericity. Kemudian melakukan pembentukan faktor dengan menggunakan metode Principal Component yang meliputi penentuan jumlah faktor dan faktor rotasi. Interpretasi hasil analisis faktor berdasarkan signifikansi factor loading. Melakukan validasi hasil analisis faktor dengan membagi sampel keseluruhan menjadi dua bagian yang sama banyak kemudian dilakukan pembentukan faktor dengan menggunakan metode yang sama yaitu Principal Component. Adapun proses analisis faktor dibantu dengan perangkat lunak SPSS.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tegakan yang diperoleh yaitu sebanyak 60 pohon. Di kawasan tersebut memiliki area pemancingan yang terdapat ditengah mangrove, dengan jenis ikan seperti nila, bandeng, udang, kepiting dan lainnya. Ditahun 2014, Phapros kembali melakukan penelitian mengenai kondisi lingkungan di ekosistem mangrove di Maron, penelitian tersebut menunjukkan bahwa bahan organik pada lokasi yang ditumbuhi mangrove dengan kerapatan tinggi lebih tinggi, dibandingkan lokasi yang memiliki kerapatan mangrove rendah. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan penanaman yang dilakukan memberikan dampak secara langsung bagi lingkungan. Bibit penanaman mayoritas dibeli dari petani Mekar Tani Lindung (METAL) yang merupakan binaan Phapros. Berdasarkan data hasil sosial mapping, penghasilan dari tambak yang dikelola saat ini berkurang hingga mencapai 75% dari biasanya akibat adanya reklamasi oleh pihak swasta yang menghambat masuknya air laut ke area tambak. Berdasarkan kondisi tersebut diatas, seperti pertumbuhan mangrove hasil penanaman yang sudah cukup baik hasilnya, keanekaragaman fauna yang cukup tinggi. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Desa Tugurejo Kecamatan Tugu, Semarang diperoleh nilai kerapatan (K) Mangrove, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Lapangan Analisis Metode *Point Centered Quadran*

Segmen	Titik	Rata-Rata Jarak Pohon (m)	Kerapatan (P/ha)
1	1 - 5	2.23	2000
2	6 - 10	3.46	800
3	11-15	2.25	1975

Hasil dari Kerapatan di kawasan mangrove Desa Tugurejo yang dilihat dari Tabel 1 menunjukkan hasil ke III segmen sampling dengan nilai kerapatan berkisar antara 800 – 2000 P/ha. Kerapatan mangrove terbesar berurutan-urutan berada pada segmen I sebesar 2000 pohon per hektar, pada segmen III sebesar 1975 dan segmen II sebesar 800. Menurut keputusan Menteri Lingkungan Hidup (2004), perhitungan kerapatan yang diperoleh pada ketiga segmen dilokasi penelitian tergolong dalam kriteria padat, sedang dan jarang. Selain mengetahui kondisi diatas juga perlu diketahuinya kualitas air bagaimana yang mempengaruhi kondisi kawasan tersebut. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada III segmen sampling Desa Tugurejo Kecamatan Tugu, Semarang dengan pengukuran pada saat pasang dan surut diperoleh hasil rata-rata setiap parameter fisika dan kimia kawasan mangrove dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Rata- Rata Pengukuran Parameter Fisika dan Kimia di Desa Tugurejo, Kecamatan Tugu Semarang.

Segmen	Titik	Parameter					
		Salinitas Air dan Sedimen (‰)	Suhu (°C)	pH	Nitrat (mg/L)	Fosfat (mg/L)	Pasut (m)
1	1-5	25-26(≤BM) ₁	33-34(>BM) ₄	6 (≤ BM) ₇	1,1(>BM) ₁₀	0,034(>BM) ₁₃	0,6
2	6-10	25-27(≤BM) ₂	33-34(>BM) ₅	6 (≤ BM) ₈	1,6(>BM) ₁₁	0,050(>BM) ₁₄	0,6
3	11-15	25-27(≤BM) ₃	33-34(>BM) ₆	6 (≤ BM) ₉	0,8(>BM) ₁₂	0,051(>BM) ₁₅	0,6

Keterangan :Baku Mutu (BM) ₁₋₃ = Effendi (2003)

Baku Mutu (BM) ₄₋₆ = Kementrian Lingkungan Hidup (2004)

Baku Mutu (BM) ₇₋₉ = English, *et al* (1997)

Baku Mutu (BM) ₁₀₋₁₂ = Kementrian Lingkungan Hidup (2004)

Baku Mutu (BM) ₁₃₋₁₅ = Kementrian Lingkungan Hidup (2004)

Berdasarkan data hasil parameter fisika dan kimia Tabel 3 didapatkan hasil suhu baik pasang maupun surut pada 15 titik yang stabil dengan nilai rata -rata yaitu 33- 34 °C. Hal ini disebabkan karena pohon yang besar/dewasa dan tinggi sehingga menutupi permukaan tanah pada setiap stasiun. Nilai PH yang diperoleh pada lokasi memiliki nilai yang stabil pula yaitu dengan nilai rata-rata 6. Salinitas air yang diperoleh memiliki nilai yang stabil setelah dirata ratakan mendapat hasil berkisar antara 25 – 26 ‰, pada saat surut dan 27 ‰, pada saat pasang. Tumbuhan mangrove merupakan tumbuhan subur di daerah estuaria dengan salinitas 10-30 ppt. Kandungan Nitrat dikawasan hutan mangrove Desa Tugurejo Kabupaten Semarang memiliki nilai berkisar antara 0,8 – 1,6 ppm. Pada segmen I Nitrat yang diperoleh yaitu sebesar 1.1 mg/L, segmen II sebesar 1,6 mg/L dan segmen III sebesar 0,8 mg/L dari ke III segmen yang ditentukan kandungan Nitrat yang paling besar yaitu segmen II. Hal ini disebabkan karena masih adanya terdapat sampah/limbah distasiun tersebut yang mengakibatkan tingginya kadar nitrat. Disebutkan bahwa baku mutu konsentrasi nitrat yang layak untuk kehidupan biota laut dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup, KLH (2004) adalah 0,008 mg/l. Menurut WHO & European Commision (2002) dalam Patty (2015), sumber utama pengkayaan nitrogen adalah *run-off* (masukan) yang berasal dari lahan pertanian. Nilai ambang batas suatu perairan yang ditetapkan US-EPA untuk nitrat sebesar 0,07 mg/l. Hasil Fosfat yang setiap segmen telah diuji mendapatkan hasil yang lebih besar berturut-turut pada segmen III yaitu dengan nilai sebesar 0,051, kemudian segmen II dengan nilai sebesar 0,50 dan yang terendah terdapat pada segmen I dengan nilai sebesar 0,034. Kadar fosfat di perairan ini berada melebihi standar baku mutu. Disebutkan bahwa baku mutu konsentrasi fosfat yang layak untuk kehidupan biota laut dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup, KLH (2004) adalah 0,015 mg/l. Kandungan Fosfat pada lokasi tergolong tinggi, karena lokasi tersebut dulunya merupakan lahan tambak tetapi untuk saat ini sudah dialih fungsikan menjadi kawasan hutan mangrove, sehingga masih tersisa limbah yang masuk dan bercampur dengan pupuk yang mengandung unsur fosfor yang digunakan oleh petambak yang akan mempengaruhi kandungan fosfat didaerah tersebut. Pasang surut pada lokasi penelitian berdasarkan data dari BMKG pada bulan Mei 2017 yang memiliki kisaran rata – rata pasang surut yaitu 0,6 meter.

Kawasan hutan mangrove dikawasan MMEP memiliki manfaat bukan hanya dibidang wisata saja. Dikawasan ini sudah banyak dilakukan pemanfaatan mulai dari pengelolaan tumbuhan mangrove sebagai bahan produksi makanan dan minuman, kegiatan eduwisata yang dimana setiap pengunjung berhak untuk mendapatkan ilmu yang akan diberikan oleh pengelola dan dibidang perikanan. Melalui wawancara langsung dengan pengelola, hasil produksi ikan yang didapatkan dari kawasan tersebut tidak begitu banyak dan untuk saat ini hanya diperuntukkan dan hanya ditangkap oleh masyarakat yang ingin memancing ditempat. Hasil yang didapatkan para masyarakat yang memancing dikawasan dijual dengan harga per kilo nya yaitu Rp.25.000. Total pemasukkan pada tahun 2016 sesuai pembukuan sebesar lebih kurang Rp. 5.000.000 sementara pada tahun 2017 sampai bulan Mei mereka mendapatkan hasil lebih kurang Rp. 1.500.000. Pengelola kawasan tersebut membuat area pemancingan agar dapat bermanfaat dari segi ekonomis selain dari hasil wisawatan yang berkunjung.

Upaya pengelolaan dalam pengembangan wisata alam yang dilakukan oleh pengelola yakni Kelompok Mekar Tani Lindu ternyata memiliki pengaruh terhadap kondisi hutan mangrove maupun sosial ekonomi pengelola di kawasan tersebut. Melalui pengamatan yang dilakukan dikawasan hutan mangrove tersebut setelah dilakukannya pengelolaan semakin banyaknya jenis flora dan fauna yang menjadikan kawasan tersebut sebagai habitatnya, juga setelah adanya kawasan tersebut hasil tangkapan ikan lebih banyak bagi para petani tambak dan berkurangnya ROB. Dengan adanya Maroon MEP, selain bisa melestarikan lingkungan, juga mampu menambah tingkat perekonomian Kelompok METAL sebagai pengelola Maroon MEP. Dengan kata lain, Maroon MEP ini mampu membuka bidang pekerjaan baru bagi para anggotanya. Dari segi pemandangan dan kondisi, pengelola sudah melakukan upaya agar dapat memaksimalkan kawasan maupun saran prasarana tersebut untuk berguna bagi kegiatan lain dan mencapai tujuan yang diinginkan.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terdapat beberapa pendekatan layanan yang digunakan yaitu:

1. Layanan Penyediaan, bahwa melalui pendekatan ini dapat diketahui manfaat apa saja yang dapat disediakan oleh mangrove seperti perbedaan sesudah dan sebelum adanya mangrove terhadap biota/hewan, jenis mangrove yang dapat digunakan sebagai bahan obat-obatan.
2. Layanan Pengaturan, bahwa melalui pendekatan ini dapat diketahui bagaimana saja pengaturan yang dirasakan baik dari kondisi sekitar maupun cuaca setelah adanya mangrove tersebut.
3. Layanan Pendukung, melalui layanan ini dapat diketahui bahwa mangrove memberikan baik makanan, kondisi dan tempat penyediaan habitat. Dapat dikatakan sebagai layanan pendukung karena dapat memberikan "rumah" bagi hewan/biota dengan sumberdaya yang dimiliki. Seperti hewan yang menjadikan kawasan mangrove sebagai habitat dan persinggahan bagi hewan lainnya.
4. Layanan Budaya, layanan yang terakhir ini dapat dikatakan juga sebagai estetika karena dapat memberikan kondisi dari segi pemandangan sehingga dapat dijadikan sebagai tempat wisata dengan potensi-potensi yang dimiliki.

Hasil mengenai tanggapan melalui pendekatan layanan yang telah dijelaskan tersebut kemudian di uji menggunakan SPSS 16.0 untuk mengetahui faktor penting apa saja yang dapat ditemukan di kawasan tersebut. Hasil pengujian menggunakan uji Realibilitas dan validitas, uji Realibilitas dengan menggunakan program SPSS 16.0 menunjukkan tampilan output SPSS bahwa nilai Cronbach Alpha yaitu 0.753%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 7. Kemudian pada uji validitas dengan menggunakan program SPSS 16.0 pula didapatkan tampilan hasil/output SPSS menunjukkan nilai *Coefficient correlation pearson* dan menunjukkan bahwa korelasi antara beberapa indikator yaitu B1.12; B1.20; B1.21; B2.3; B2.10; B3.8; B3.9; B4.1; B4.10; B4.11 terhadap total skor variabel menunjukkan hasil korelasi. Disimpulkan bahwa ke-10 indikator pertanyaan tersebut adalah valid. Uji validitas pada penelitian ini dilakukan dengan menghitung korelasi masing-masing pernyataan (item) dengan skor totalnya. Instrumen pada penelitian ini terdiri dari 53 pernyataan. Berikut hasil uji validitas dengan rumus korelasi *Pearson Correlation* yang tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Validitas

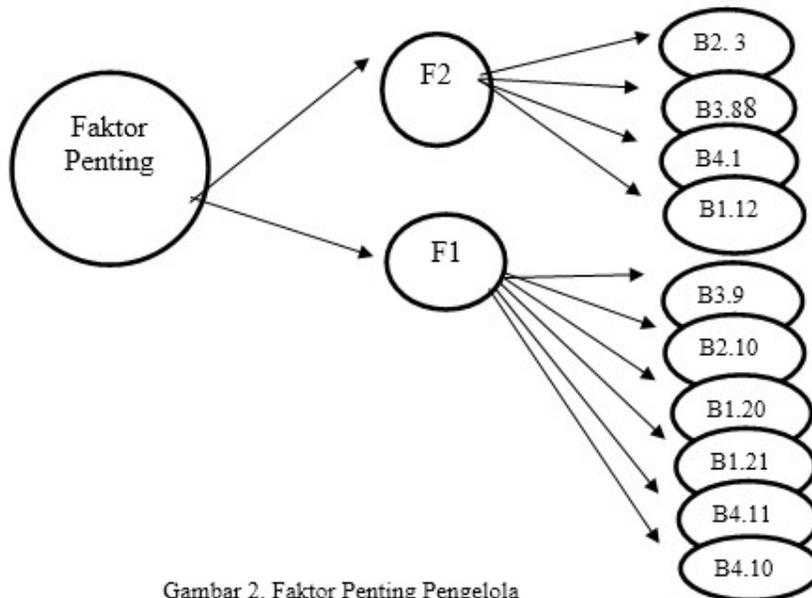
No	Pertanyaan	Nilai Korelasi	Keterangan
1	Pengaruh terhadap Biota	0.850	Valid
2	Bagian Mangrove untuk Obat-Obatan	0.783	Valid
3	Jenis Mangrove untuk Obat-Obatan	0.744	Valid
4	Penyimpanan Karbon	0.763	Valid
5	Kondisi Air sekitar	0.734	Valid
6	Habitat Hewan lain	0.703	Valid
7	Jenis Hewan yang menjadikan Habitat	0.734	Valid
8	Pemandangan	0.897	Valid
9	Pengembangan Wisata	0.772	Valid
10	Potensi Wisata	0.772	Valid

Skor (nilai) dari ke-9 responden (pengelola) tersebut memiliki masing-masing nilai yang berbeda-beda dan memiliki kode pertanyaan yang berbeda pula. Pada kode soal B1.12 keterangan mengenai Pengaruh Mangrove terhadap Biota mendapat nilai dari 1-5, kode soal B1.20 keterangan mengenai Bagian Mangrove untuk Obat-Obatan mendapat nilai dari 1-3, kode soal B1.21 keterangan mengenai Jenis Mangrove untuk Obat-Obatan mendapat nilai dari 1-3, kode soal B2.3 keterangan mengenai Penyimpanan Karbon mendapat nilai dari 4-5, kode soal B2.10 keterangan mengenai Kondisi Air sekitar mendapat nilai dari 2-5, kode soal B3.8 keterangan mengenai Habitat Hewan lain mendapat nilai dari 3-5, kode soal B3.9 keterangan mengenai Jenis Hewan yang menjadikan Habitat mendapat nilai dari 1-5, kode soal B4.1 keterangan mengenai Pemandangan mendapat nilai 5, kode soal B4.10 keterangan mengenai Pengembangan Wisata mendapat nilai dari 1-5, dan kode soal B4.11 keterangan mengenai Potensi Wisata mendapat nilai dari 1-2. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 6. Berdasarkan hasil uji instrument kuesioner untuk pengelolaan kawasan rehabilitasi mangrove sudah valid dan reliabel, sehingga dapat dilakukan analisis lanjut yang diperlukan dalam Analisis Faktor Konfirmatori. Analisis faktor konfirmatori adalah suatu teknik analisis faktor yang secara apriori telah diketahui atau ditentukan terlebih dahulu variabel-variabel mana saja yang berhubungan dengan faktor-faktor mana saja. Analisis faktor konfirmatori menghipotesiskan telah ditemukannya sejumlah faktor dari variabel dan analisis dilakukan untuk menegaskan kemandirian faktor dan menguji kontribusi butir kepada faktor-faktornya. Menurut Hair *et al.*, (1995) analisis faktor konfirmatori adalah analisis faktor yang bertujuan untuk meringkas atau mereduksi variabel-variabel secara keseluruhan menjadi beberapa variabel atau faktor baru, akan tetapi variabel atau faktor baru yang terbentuk tetap mampu merepresentasikan variabel utama yang digunakan apabila faktor yang terbentuk telah ditetapkan terlebih dahulu. Setelah dilakukannya masing-masing uji tersebut, didapatkan faktor-faktor penting mengenai kawasan rehabilitasi/wisata yang berdasarkan pada pengamatan dan analisis terhadap pengelola di sekitar kawasan rehabilitasi/wisata alam mangrove tersebut. Terdapat 2 faktor penting dengan faktor 1 dan 2 masing-masing diberi *loading factor* yang telah diurutkan dari terbesar hingga terkecil dan keterangannya, dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Matriks Rotasi Komponen terhadap Pengelola

Kode	Faktor		Keterangan
	1	2	
B3.9	-.926	-.105	Jenis Hewan yang menjadikan Habitat
B.2.10	-.926	-.105	Kondisi Air sekitar
B.1.20	.891	.197	Bagian Mangrove untuk Obat-Obatan
B.1.21	.885	.212	Jenis Mangrove untuk Obat-Obatan
B.4.11	.820	.297	Potensi Wisata
B.4.10	-.820	-.297	Pengembangan Wisata
B.2.3	.077	.988	Penyimpanan Karbon
B.3.8	.067	.955	Habitat Hewan lain
B.4.1	.512	.766	Pemandangan
B.1.12	.477	.735	Pengaruh terhadap Biota

Hasil Matriks Rotasi Komponen didapatkan bahwa variabel-variabel dapat disederhanakan menjadi dua (2) komponen atau faktor. Terdapat 2 faktor penting yang dimana tabel 6 diatas menunjukkan korelasi antara masing-masing variabel pada faktor 1 dan faktor 2. Nilai dari masing-masing variabel memiliki korelasi yang tinggi, sehingga apabila salah satu variabel terganggu maka akan mempengaruhi variabel lainnya. Antara kedua faktor tersebut memiliki sifat yang kuat, tetapi faktor 1 dan faktor 2 tersebut tidak dapat ditentukan faktor mana yang paling kuat karena faktor tersebut berdiri sendiri tanpa berhubungan dikarenakan antara faktor 1 dengan faktor 2 memiliki nilai korelasi yang rendah. Berdasarkan Tabel 5, dapat dilihat bahwa 2 faktor penting terhadap pengelola dimana faktor 1 yang memiliki nilai korelasi (-0.926) sampai (-0.820) dan faktor 2 yang memiliki nilai korelasi 0.988 sampai 0.735. Faktor-faktor tersebut dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Faktor Penting Pengelola

Faktor 1 dapat diberi nama faktor fungsi ekosistem untuk masyarakat. Nilai yang didapat pada masing-masing variabel pada faktor 1 bervariasi (positif dan negatif), artinya apabila salah satu nilai variabel bertambah maka nilai variabel lainnya turun. Misalnya hubungan antara variabel B2.10 dengan B1.20, apabila kondisi air sekitar (B2.10) rendah maka ancaman untuk dijadikan obat-obatan (B1.20) akan tinggi. Sebaliknya, apabila kondisi air sekitar (B2.10) tinggi maka ancaman untuk dijadikan obat-obatan (B1.20) akan rendah. Hal ini berlaku pada hubungan antara B1.21 dan B4.10. Apabila jenis mangrove untuk dijadikan obat (B1.21) rendah maka ancaman pembangunan wisata tinggi (B4.10). Sebaliknya apabila jenis mangrove untuk dijadikan obat (B1.21) tinggi maka ancaman pembangunan wisata rendah (B4.10). Hal ini juga berlaku pada hubungan antara B4.10 (pembangunan wisata) dan B4.11 (potensi wisata).

Faktor 2 dapat disebut sebagai faktor estetika dan kondisi hutan mangrove. Nilai yang didapat pada masing-masing variabel bernilai positif, yang artinya jika salah satu nilai variabel dinaikkan maka nilai variabel lainnya juga akan naik. Sebaliknya, apabila salah satu nilai variabel turun maka nilai variabel lainnya turun.

Kerapatan di kawasan mangrove Desa Tugurejo yang dilihat dari hasil ke 15 titik sampling dengan nilai kerapatan berkisar antara 800-2000 P/ha. Kerapatan mangrove terbesar berturut – turut berada pada segmen I yaitu sebesar 2000 pohon per hektar, pada segmen III sebesar 1975 dan segmen II sebesar 800 P/ha. Pada penelitian Kholifah *et al.* (2014) di Kampung Gisi Desa Tembeling Kabupaten Bintan, terdapat hasil kerapatan yang berbeda yaitu stasiun I sebesar 2520 ind/ha, stasiun II sebesar 1900 ind/ha dan stasiun III sebesar 989 ind/ha. Rapatnya mangrove pada segmen I karena belum terdapat aktivitas manusia, dibandingkan dengan segmen I Rendahnya nilai kerapatan mangrove pada stasiun III jika dibandingkan dengan stasiun I diduga karena telah terdapat aktivitas manusia yang memanfaatkan hutan mangrove seperti penebangan pohon untuk konstruksi bangunan dan kayu bakar atau karena pertumbuhan dari mangrove yang belum baik dan hasil pada segmen II tergolong jarang karena nilai dari kerapatan mangrove adalah 800 P/ha. Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004, pohon mangrove dinyatakan jarang apabila kerapatannya <1000 ind/ha. Jika dilihat dari aktivitas manusia, segmen II memiliki tingkat aktivitas yang tinggi, stasiun ini terletak dengan gazebo, tracking mangrove dan juga tempat persinggahan kapal sehingga pemanfaatan ekosistem mangrove banyak dilakukan pada stasiun ini. Hal tersebut juga didapatkan dalam penelitian Saprudin dan Haldah (2012) terjadi perbedaan jumlah kerapatan pohon mangrove. Parameter fisika dan kimia didapatkan nilai suhu baik pasang maupun surut pada III segmen yang stabil dengan nilai rata-rata yaitu 33- 34 °C. Hal ini disebabkan karena pohon yang besar/dewasa dan tinggi sehingga menutupi permukaan tanah pada setiap stasiun. Dalam penelitian Petra *et al.* (2012) di Pantai Karangsong Kabupaten Indramayu memiliki nilai rata-rata yang sama. Nilai PH yang diperoleh pada lokasi memiliki nilai yang stabil pula yaitu dengan nilai rata-rata 6-7. Dalam penelitian Petra *et al.* (2012) di Pantai Karangsong Kabupaten Indramayu memiliki nilai yang lebih tinggi sebesar 8,1-8,5. Rendahnya nilai pH ini menunjukkan pengaruh aliran sungai yang cenderung basa. Hasil pengukuran derajat keasaman menunjukkan perbedaan yang tidak begitu besar sehingga pH di perairan ini tergolong baik.

Salinitas air dan sedimen yang diperoleh memiliki nilai yang stabil setelah dirata-ratakan mendapat hasil berkisar antara 25 – 26 ‰, pada saat surut dan 27 – 28 ‰, pada saat pasang dan sedimen berkisar 26-27‰. Pada penelitian Talib (2008) di Desa Tanah Merah dan Oebelo Kecil Kabupaten Kupang memiliki nilai salinitas yang sama dengan penelitian ini. Salinitas pada lokasi penelitian menunjukkan kisaran antara 0,5 – 25,5 ‰. Perubahan salinitas pada saat pasang maupun saat surut pada penelitian ini tidak terlalu besar pengaruhnya. Seperti yang diketahui bahwa pada saat pasang salinitas akan lebih tinggi dikarenakan intrusi air laut yang masuk, salinitas tinggi jika terjadinya upwelling atau kejadian-kejadian yang membuat kedua air bercampur sehingga kadar berubah. Rendahnya nilai salinitas disebabkan oleh pengaruh air tawar yang lebih besar dibandingkan dengan pengaruh air laut khususnya ketika sedang surut. Kushartono (2009) kenaikan konsentrasi salinitas dipengaruhi oleh air yang masuk ke dalam tanah yang berasal dari intrusi air laut yang datang pada pasang surut di mana air laut tersebut meresap ke bawah dan sampai pada lapisan kedap air.

Kandungan Nitrat di kawasan hutan mangrove Desa Tugurejo Kabupaten Semarang memiliki nilai berkisar antara 0.8 – 1.6 mg/L. Pada segmen I nitrat yang diperoleh yaitu sebesar 1.1, segmen II sebesar 1.6 mg/L dan segmen III sebesar 0.8 mg/L dari ke III segmen yang ditentukan kandungan Nitrat yang paling besar yaitu segmen II. Hal ini disebabkan karena masih adanya terdapat sampah/limbah distasiun tersebut yang mengakibatkan tingginya kadar nitrat. Hasil Fosfat yang setiap perwakilan telah diuji mendapatkan hasil yang lebih besar pada segmen III yaitu dengan nilai sebesar 0.051, kemudian segmen II dengan nilai sebesar 0.50 dan yang terendah terdapat pada segmen I dengan nilai sebesar 0.034. Hal yang sama juga terdapat pada penelitian Indrawati (2013) di Pulau Parang Kepulauan Karimun Jawa memiliki kadar nitrat yang berkisar $\geq 0,853 - 0,941$ mg/L. Hal ini dapat dilihat bahwa mangrove mempunyai sistem perakaran yang khas serta padat sehingga menyebabkan partikel-partikel yang terlarut dalam air mengendap disekeliling akar sehingga membentuk kumpulan lapisan sedimen. Sedimen yang ada disekitar vegetasi mangrove kemudian bercampur dengan serasah yang berguguran. Unsur hara berupa bahan organik akan terdeposit dalam sedimen dan akan terdistribusi oleh faktor lingkungan. Bahan organik yang terdekomposisi dengan bantuan mikroba menjadi sumber nitrat dan fosfat.

Hasil Matriks Rotasi Komponen didapatkan bahwa variabel-variabel dapat disederhanakan menjadi dua (2) komponen atau faktor. Terdapat 2 faktor penting yang dimana tabel 13 diatas menunjukkan korelasi antara masing-masing variabel pada faktor 1 dan faktor 2. Nilai dari masing-masing variabel memiliki korelasi yang tinggi, sehingga apabila salah satu variabel terganggu maka akan mempengaruhi variabel lainnya. Hal serupa juga dilakukan oleh Wiratanto (2014) bertujuan untuk menganalisis faktor penting apa saja yang mempengaruhi kepuasan konsumen terhadap penjualan media pembelajaran dengan metode yang sama yaitu CFA, sehingga ia menemukan 2 faktor penting yaitu Faktor kualitas produk dan Faktor kehandalan perusahaan.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari kegiatan penelitian ini adalah Jenis mangrove yang ada terdiri dari jenis yaitu *Rhizophora* memiliki nilai kerapatan sebesar 800 -2000 P/ha. Kandungan Nitrat berkisar antar 0.8 – 1.6 mg/L dan kandungan Fosfat berkisar antara 0.034 - 0.051 mg/L. Ditemukannya 2 faktor penting yaitu faktor (1) fungsi ekosistem mangrove untuk masyarakat dan faktor (2) estetika dan kondisi hutan mangrove, yang dimana faktor 1 dengan faktor 2 memiliki nilai korelasi yang rendah.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada Dr. Ir. Abdul Ghofar, M.Sc yang telah memberikan saran dan kritik yang sangat bermanfaat bagi penulis. Kepada semua pihak yang telah membantu sehingga penulis dapat menyelesaikan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Cottam, G. dan J.T. Curtis. 1953. *Ecology*. Dalam Jurnal Internasional : Quantitative Analysis by the Point Centered Quarter Method. Geneva, NY.
- Cottam, G., J.T. Curtis., B.W. Hale., 1956. Some sampling characteristics of a population of randomly dispersed individuals. *Ecology* 34: 741-757.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Cetakan Kelima. Yogyakarta : Kanisius.
- English S, Wilkinson, Baker V. 1997. Survey Manual for Tropical Marine Resources. Ed. Ke-2. Australia Institute of Marine Science.
- Ghozali, Imam. 2011. Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 19. Badan Peneliti Universitas Diponegoro. Semarang.
- Hair, Jr, Joseph F, Rolp E Anderson, Ronald L Tatham and William C Black, 1995. Multivariate Data Analysis with Readings Fourt Edition Prentice Hall International Editions.
- Indrawati, A. 2013. Analisa Klorofil-a, Nitrat dan Fosfat pada Vegetasi Mangrove Berdasarkan Data Lapangan dan Data Satelit Geoeeye di Pulau Parang kepulauan Karimun Jawa. *Journal Of Management Of Aquatic Resources* Vol. 2(2):28-37.
- Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia (KLH). 2004. Baku mutu air laut untuk biota laut. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut. KLH. Jakarta.
- Kholifah, S., Tengku, S. R., dan Andi, Z. 2014. Hubungan Kerapatan Mangrove Terhadap Kepadatan Kepiting Bakau (*Scylla sp*) di Kampung Gisi Desa Tembeling Kabupaten Bintang. [Skripsi]. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan FIKP-UMRAH
- Kushartono, E. W. 2009. Beberapa aspek Bio-Fisik Kimia Tanah di Daerah Mangrove Desa Pasar Banggi Kabupaten Rembang. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. *Jurnal Ilmu Kelautan*. Vol. 14 (2) : 76-83.
- Noor, Y. M., Khazali, M dan I. N. N, Suryadiputra. 2006. Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia. PHKA/WI-IP. Bogor.
- Patty, S. I. 2015. Karakteristik Fosfat, Nitrat, dan Oksigen Terlarut di Perairan Selat Lembeh Sumatra Selatan. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. Vol. 2(1), 2015.
- Petra. J.L., Sukaya. S dan Indah R. 2012. Pengaruh Kerapatan Mangrove terhadap Laju Sedimen Transpor di Pantai Kongsong Kabupaten Indramayu. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Vol 3(3).
- Purnamasari, R., D. Suprpto dan F. Purwanti. 2015. Pengembangan Ekowisata Mangrove Desa Karangsong, Kabupaten Indramayu. *Diponegoro Journal of Maquares.*, 4(4): 146-154.
- Rusdianti, K dan S. Satyawan. 2012. Mangrove Forest Conservation and The Role of Local Community in Mangrove Ecosytems Rehabilitations. Departemen Sains Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, IPB. Vol 6(1).
- Saprudin dan Halidah. 2012. Potensi dan Nilai Manfaat Jasa Lingkungan Hutan Mangrove di Kabupaten Sinjai Sulawesi Selatan. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. Vol. 9(3):213-219.
- Sarwono.J. 2006. Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- SuaraMerdeka.2016. (Online). [http:// www.suaramerdeka.com/v1berita.suaramerdeka.Com/smcetk/maroon-mangrove-edu-park-jadi-jujukan, diakses tanggal 15 November 2016](http://www.suaramerdeka.com/v1berita.suaramerdeka.Com/smcetk/maroon-mangrove-edu-park-jadi-jujukan, diakses tanggal 15 November 2016).
- Talib, M. F. 2008. Struktur dan Pola Zonasi (Sebarang) Mangrove Serta Makrozobenthos yang Berkoeeksistensi Kabupaten Kupang. [Skripsi]. Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Wiratmanto. 2014. Analisis Faktor Dan Penerapannya Dalam Mengidentifikasi Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kepuasan Konsumen Terhadap Penjualan Media Pembelajaran. Yogyakarta: Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam.