

HABITAT MANAGEMENT BASED ON MANGROVE SENSITIVITY ASSESMENT IN TULUNGAGUNG COASTAL AREA

PENGELOLAAN HABITAT BERDASARKAN PENILAIAN SENSITIVITAS MANGROVE DI PESISIR TULUNGAGUNG

Dhira K. Saputra^{1,2,*}, Bambang Semedi^{1,2}, Arief Darmawan^{1,2}, Oktiyas Muzakky Luthfi^{1,2}, Muliawati Handayani^{1,2}, Sulastris Arsad^{1,3}

¹Faculty of Fisheries and Marine Science (FFMS), Universitas Brawijaya, Jl. Veteran, Malang,

²CORECT RG, FFMS Universitas Brawijaya, Room 501, FFMS UB, Jl. Veteran, Malang

³Microbiol Resources and Technology (MicroBase) Research Group, Postgraduate Program, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran, Malang

Received: November 08, 2019/ Accepted: April 28, 2020

ABSTRACT

Tulungagung reflects the typical conditions of southern coast of Java, which dominated bay small bays with thin layer of superficial mud sediments and bordered by hilly terrain. Mangrove distribution in Tulungagung located in there locations, Brumbun Beach, Gerangan Beach and Sine Beach. This research aimed to identify the forest structure, habitat sensitivity and completed with management plan in each location. Data collected includes vegetation structure, hydro-oceanography, environmental pressure and anthropogenic activities. An interesting finding is that, despite its narrow areas (2,24 Ha), mangroves in Tulungagung have high species diversity (11 species of true mangrove includes *Acanthus ebracteatus*, *Acanthus ilicifolius*, *Acrostichum aureum*, *Avicennia alba*, *Avicennia marina*, *Ceriops tagal*, *Excoecaria agallocha*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora stylosa* dan *Sonneratia alba*). Rm and Rs stands dominated by >7m height with canopy cover range from 79,4-89,6%. Geomorphological settings and limited mud supply are the primary challenges for mangrove habitat in Tulungagung. On the other hand, observation conservation status and local stakeholders involvement show the need for improvement of mangrove management in Tulungagung coastal areas.

Keywords: basin mangrove, climate change, mangrove resilience, sensitivity.

ABSTRAK

Pesisir Tulungagung merefleksikan kondisi tipikal pesisir selatan Jawa, yang didominasi oleh teluk kecil dengan lapisan lumpur tipis pada area mangrove, serta dikelilingi oleh relief topografi kasar. Sebaran mangrove di Tulungagung mencakup tiga lokasi yaitu Pantai Brumbun, Pantai Gerangan dan Pantai Sine. Penelitian ini dimaksudkan sebagai studi awal untuk mengkaji sensitivitas habitat mangrove serta rekomendasi pengelolaan habitat terkait dengan perubahan iklim. Koleksi data meliputi vegetasi, kualitas perairan dasar, karakteristik hidro-oseanografi dan pengelolaan. Temuan menarik di lapangan menunjukkan, walaupun hanya memiliki luasan yang sempit (total area mangrove 2,24 Ha), ditemukan 11 spesies mangrove mayor di tiga lokasi tersebut (*Achantus ebracteatus* (Aebr), *Acanthus ilicifolius* (Ai), *Acrostichum aureum* (Acr), *Avicennia alba* (Aa), *Avicennia marina* (Am), *Ceriops tagal* (Ct), *Excoecaria agallocha* (Ea), *Rhizophora apiculata* (Ra), *Rhizophora mucronata* (Rm), *Rhizophora stylosa* (Rs) dan *Sonneratia alba* (Sa)). Beberapa spesies mangrove seperti *Rhizophora mucronata* dan *Rhizophora stylosa* membentuk tegakan yang baik dengan tinggi pohon >7m danutupan kanopi 79,4-89,6%. Keterbatasan ruang untuk berkembang dan terbatasnya suplai lumpur menjadi tantangan utama habitat mangrove di Tulungagung. Sementara itu, observasi terhadap status kawasan dan keterlibatan stakeholder lokal memperlihatkan perlunya peningkatan manajemen mangrove di pesisir Tulungagung.

Kata kunci: basin mangrove, ketangguhan mangrove, perubahan iklim, sensitivitas.

* Corresponding author: **Dhira K. Saputra**, saputra.dhira@ub.ac.id

Faculty of Fisheries and Marine Science (FFMS), Universitas Brawijaya, Jl. Veteran, Malang

PENDAHULUAN

Mangrove dikategorikan sebagai habitat prioritas karena memiliki peran krusial pada ekosistem pesisir dan laut. Di pesisir pantai Pulau Jawa, fungsi mangrove diantaranya adalah untuk perlindungan pantai dari gelombang, habitat biota perikanan penting serta sekuestrasi karbon (van Oudenhoven et al., 2015; Arif et al., 2017). Mangrove ideal tumbuh pada muara sungai besar atau sepanjang pantai utara yang memiliki kondisi hidro oseanografi tenang serta bahan organik yang melimpah (Darmawan et al., 2020). Sementara itu, kawasan mangrove di pantai selatan Jawa seringkali kurang mendapat perhatian dikarenakan luasan yang sedikit dan kurangnya data.

Pesisir Tulungagung merupakan kawasan berciri khas pesisir selatan Jawa, dengan ekspos gelombang dari Samudera Hindia, suplai sedimen pesisir terbatas (dominan *marine deposit*), relief pantai berupa teluk kecil dan berbatasan langsung dengan kontur topografi yang curam (Saputra et al., 2019). Kondisi tersebut merupakan batasan utama bagi habitat penting di kawasan pesisir untuk berkembang dan bertahan dari ancaman perubahan iklim. Garis pantai Kabupaten Tulungagung memiliki panjang 54 km, akan tetapi habitat mangrove hanya terdapat pada beberapa area terlindung di pesisir Kecamatan Tanggung Gunung dan Kalidawir. Mangrove tersebar pada tiga titik di Pantai Brumbun (1,1 Ha), Pantai Gerangan (0,13 Ha) dan Pantai Sine (1 Ha).

Beberapa faktor eksternal sangat mempengaruhi kerentanan habitat ekosistem mangrove, terlebih untuk kondisi luasan yang terbatas (*patchy*). Adanya perubahan iklim juga berpotensi menimbulkan dampak pada habitat mangrove tersebut. Metode penilaian kerentanan mangrove terhadap dampak perubahan iklim dan kenaikan muka air laut telah diperkenalkan oleh Ellison (2014). Komponen penilaian kerentanan meliputi kondisi eksposur, sensitivitas dan kemampuan adaptif. Esposur disebabkan oleh stressor yang berkaitan dengan perubahan kondisi iklim dan lingkungan di sekitar habitat mangrove (misal: hidro oseanografi, curah hujan, kenaikan muka air laut). Faktor sensitivitas habitat mangrove direpresentasikan oleh struktur vegetasi, produktivitas, mortalitas dan dinamika fisik yang terjadi pada area mangrove tersebut.

Variasi kondisi habitat mangrove di suatu wilayah dapat menyebabkan perbedaan fungsi yang disediakan mangrove untuk lingkungan sekitar. Ewel et al. (1998), telah mengidentifikasi beberapa perbedaan fungsi mangrove ditinjau dari karakteristik habitatnya, yaitu *fringing mangrove*, *riverine* dan *basin mangrove*. Mangrove yang berada pada pesisir Kabupaten Tulungagung termasuk ke dalam kategori *basin mangrove*, yang tidak terkoneksi langsung dengan laut lepas, akan tetapi "tersembunyi" pada mulut muara sungai dan *dune* pasir yang melindungi dari hempasan gelombang besar. Sejauh ini belum terdapat basis data mengenai sensitivitas mangrove di Tulungagung, sehingga penelitian ini bertujuan untuk untuk membangun data dasar mengenai struktur vegetasi, faktor sensitivitas yang meliputi kondisi dan tekanan lingkungan, sedangkan rekomendasi pengelolaan habitat didapatkan dari analisis deskriptif terkait status kawasan dan keberadaan stakeholder pengelola habitat mangrove di lokasi tersebut.

METODE PENELITIAN

Pengelolaan habitat utama pesisir pada penelitian ini didasarkan pada penilaian sensitivitas mangrove. Faktor sensitivitas merupakan bagian penting dari penilaian kerentanan habitat mangrove. Penilaian variabel untuk sensitivitas habitat mangrove diadaptasi dari Ellison (2012), dan dinilai dengan menggunakan sistem skoring skala 1-5 (Tabel 1). Parameter kualitas perairan meliputi suhu, PH dan salinitas diukur secara insitu, sementara data sekunder meliputi curah hujan, demografi dan luas wilayah administratif didapatkan dari BPS (2017). Ketiadaan data awal memosisikan penelitian ini sebagai studi pendahuluan untuk penilaian sensitivitas habitat mangrove di Tulungagung.

Metode penelitian meliputi pengambilan data lapangan (ekologi, lingkungan dan sosial-ekonomi) serta pengolahan data sekunder (analisis temporal tutupan mangrove, proyeksi iklim dan pasang surut). Sampling lapangan dilaksanakan pada Minggu ke-1 dan Minggu ke-4, Agustus 2018 pada tiga lokasi mangrove di Tulungagung, yaitu Pantai Brumbun, Pantai Gerangan dan Pantai Sine. Metode survey mangrove mengacu pada pedoman COREMAP-LIPI (2015), dimana pada lokasi tertentu, dimodifikasi menjadi *sensus* karena tim survey dapat menjangkau seluruh area. Perhitungan nilai basal area (BA) mangrove (dalam cm) didapatkan dari nilai diameter setinggi dada (DBH), sebagaimana rumus berikut ini:

Data luasan mangrove didapatkan dari *tracking* GPS, dilanjutkan dengan digitasi *on-screen* pada *Google Earth Pro*. Informasi sosio ekonomi didapatkan melalui *interview* dengan pengelola dan stakeholder, kemudian secara deskriptif dianalisis untuk mendapatkan profil pengelolaan habitat mangrove. Penilaian kepada setiap variabel dilakukan untuk mendapatkan rekomendasi pengelolaan habitat mangrove setempat.

Analisis deskriptif tentang pengelolaan habitat utama pesisir dilakukan berdasarkan hasil faktor sensitivitas dari kondisi vegetasi. Faktor sensitifitas mangrove menjadi data dan informasi dalam pengelolaan mangrove secara berkelanjutan di Pesisir Tulungagung.

Tabel 1. Faktor Sensitivitas Mangrove Ditinjau dari Kondisi Vegetasi

Ranking	1	2	3	4	5
<i>Kondisi kesehatan mangrove (terhadap tekanan lingkungan)</i>	Tidak terdampak	Sedikit terdampak	Terdampak sedang	Terdampak agak tinggi	Sangat terdampak
<i>Basal area per Ha</i>	>25 m ²	15 – 25 m ²	10 – 15 m ²	5 – 10 m ²	<5 m ²
<i>Perubahan basal area</i>	Positif	Tetap	Cenderung negatif	Negatif	Sangat negative
<i>Rekrutmen</i>	Seluruh spesies memiliki seedling	Sebagian besar spesies memiliki seedling	Beberapa spesies memiliki seedling	Sedikit <i>seedling</i>	Tidak ada seedling
<i>Mortalitas</i>	<4%	4 – 10%	10 – 20%	20 – 30%	>30%
<i>Produktivitas serasah</i>	Tinggi, >20% buah dan bunga stabil	Sedang, 5 - 20% buah dan bunga	Sedang, sedikit buah dan bunga	Sedikit sekali	Hanya tegakan saja
<i>Analisis spasial perubahan garis pantai (mundur)</i>	Stabil	Sedikit dari total area	Sebagian area	Signifikan	Hampir seluruh area
<i>Analisis spasial perubahan luasan mangrove</i>	Stabil	Sedikit dari total area	Sebagian area	Signifikan	Hampir seluruh area
<i>Elevasi</i>	+60cm	50 – 60cm	30 – 50cm	20 – 30cm	<20cm
<i>Net-Akresi relative terhadap SLR</i>	>1mm di atas RSLR	0 – 1mm di atas RSLR	0 (level) RSLR	<1mm di bawah RSLR	>1mm di bawah RSLR
<i>Koneksi dengan HDPD</i>	Sangat tinggi	tinggi	sedang	rendah	sangat rendah
<i>Kemampuan adaptif mangrove (migrasi landward)</i>	Area migrasi sangat tersedia	Area migrasi tersedia	Area migrasi sedikit	Area migrasi sangat sedikit	Tidak tersedia
<i>Status kawasan perlindungan mangrove</i>	Baik	Cukup baik	Sedang	Kurang	Tidak ada

Sumber: Ellison (2012)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Ekologi dan Lingkungan

Total luasan mangrove yang ditemukan di Tulungagung hanya 2,24 Ha, terbagi menjadi tiga lokasi mangrove yaitu Pantai Brumbun dan Pantai Gerangan (Kec. Tanggung Gunung) kemudian Pantai Sine (Kec. Kalidawir). Peta sebaran mangrove di Tulungagung ditunjukkan pada Gambar 1. Tipe habitat yang dimiliki adalah *basin mangrove*, atau mangrove yang terletak pada bagian dalam kawasan pantai. Sebagaimana umumnya pantai selatan, substrat pantai didominasi oleh pasir sedang. Bagian yang ditumbuhi mangrove pada umumnya berada pada bagian dalam teluk-teluk kecil yang memiliki muara sungai, sehingga terdapat lapisan lumpur tipis yang menjadi habitat favorit mangrove untuk hidup. Pantai Brumbun dan Gerangan berada pada satu teluk besar, akan tetapi lokasi kedua pantai terpisah oleh tebing. Mangrove pada Pantai Sine terletak pada tepi Muara Sungai Sine, berada pada belakang area perkampungan. Kawasan mangrove ini hanya terkena pasang pada saat pasang tinggi.



Gambar 1. Karakteristik Lokasi Mangrove di Brumbun (A), Gerangan (B) dan Sine (C). Basin Mangrove “Tersembunyi” pada Muara dari Sungai Kecil, Terlindung dari Ekspos Langsung Gelombang Laut.

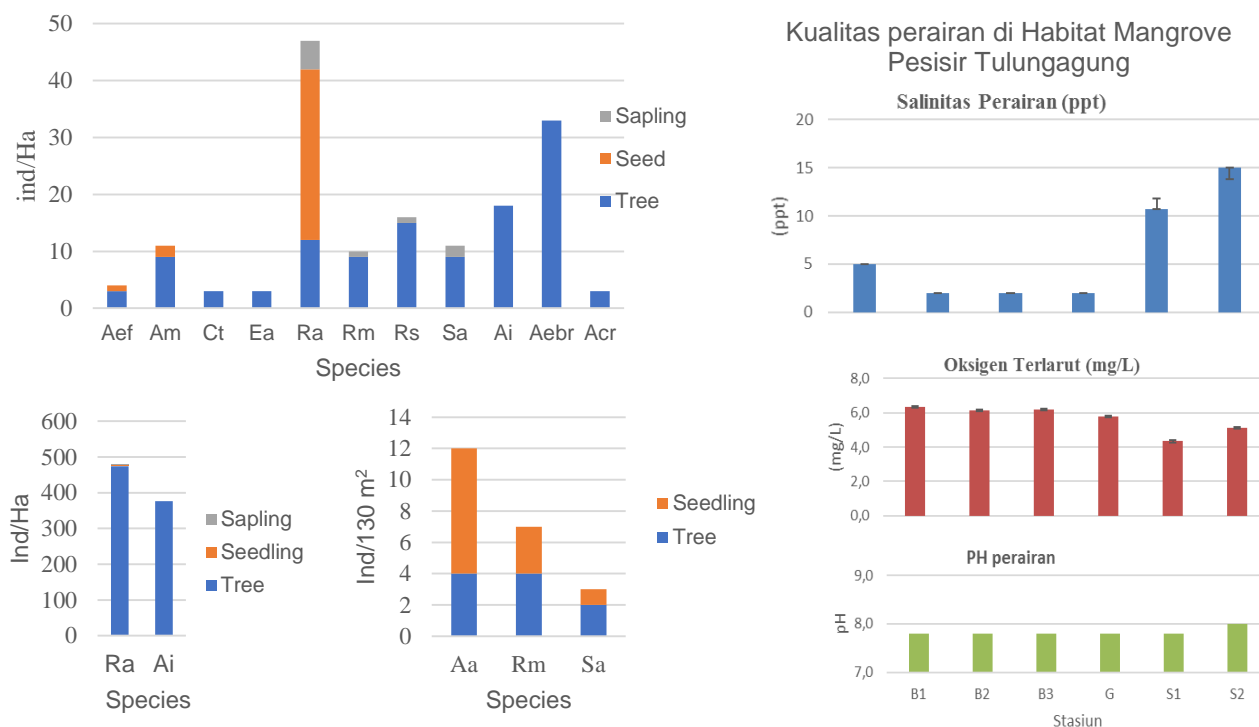
Mangrove yang terdapat di Pantai Brumbun dan Gerangan berbatasan langsung dengan vegetasi alami daratan, sehingga terjadi kompetisi ruang antara mangrove dengan vegetasi tersebut. Tutupan kanopi mangrove di kedua lokasi tersebut tergolong sangat baik (>80%). Sempitnya area menyebabkan fungsi ekologis dari hutan mangrove di Tulungagung menjadi tidak maksimal, apabila dibandingkan dengan fungsi ekologis kawasan mangrove dengan hamparan yang cukup luas (Alongi, 2002). Walaupun begitu, sebagai habitat prioritas, adanya mangrove (terutama dengan kondisi tegakan yang baik) mendorong adanya upaya perlindungan dalam bentuk kawasan konservasi di lokasi tersebut, terlebih apabila berdekatan dengan habitat lain (terumbu karang di Pantai Brumbun). Karakteristik habitat pada masing-masing lokasi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Ekologi Mangrove di Pesisir Kabupaten Tulungagung

Variabel	P. Brumbun	P. Gerangan	P. Sine
Tipe mangrove	Basin mangrove (inner)	Basin mangrove (inner)	Basin mangrove (inner)
Kealamiahannya	Sebagian besar alami	Alami	Rehabilitasi
Jumlah species	11	3	2
Basal area	2.312,90 cm ²	1.386,39 cm ²	849,46 cm ²
Tutupan kanopi	89,6%	81,4%	79,4%

Komposisi spesies yang dimiliki oleh Pantai Brumbun dan Pantai Gerangan cenderung unik, karena pada area yang sempit, terdapat tegakan mangrove alami dengan komposisi spesies yang

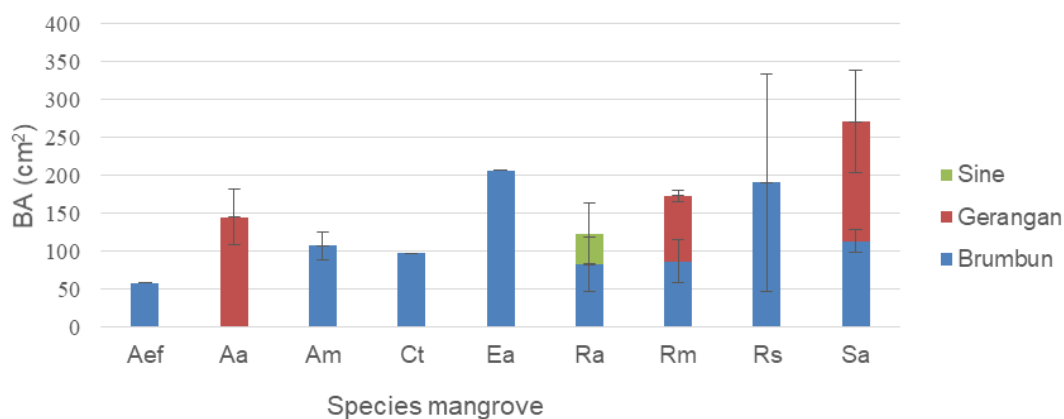
bervariasi. Spesies mangrove sejati yang ditemukan diantaranya adalah *Acanthus ebracteatus* (Aebr), *Acanthus ilicifolius* (Ai), *Acrostichum aureum* (Acr), *Avicennia alba* (Aa), *Avicennia marina* (Am), *Ceriops tagal* (Ct), *Excoecaria agallocha* (Ea), *Rhizopora apiculata* (Ra), *Rhizopora mucronata* (Rm), *Rhizopora stylosa* (Rs) dan *Sonneratia alba* (Sa).



Gambar 2. Analisis Vegetasi Mangrove pada Pantai Brumbun (atas-kiri), Pantai Gerangan (bawah-tengah) dan Pantai Sine (bawah-kiri). Data kualitas Perairan Dasar (Kolom Kanan) Menunjukkan Kondisi Normal dengan Dominasi Salinitas Rendah pada Pantai Brumbun dan Gerangan, serta Salinitas Sedang pada Pantai Sine.

Habitat mangrove di Tulungagung memiliki struktur hutan yang unik. Mangrove alami di Brumbun dan Gerangan didominasi oleh tegakan dengan ukuran >7 m, sementara banyaknya jumlah anakan terutama spesies *Rhizopora apiculata* (Ra) berasal dari kegiatan penanaman yang dilakukan oleh POKMASWAS setempat. Pada pantai Gerangan, luasan mangrove yang ditemukan hanya seluas 0,13 Ha, akan tetapi tumbuh dengan baik dan terdapat proses regenerasi alami pada masing-masing spesies. Pada Pantai Sine, tutupan mangrove sangat rapat dikarenakan mangrove tersebut adalah hasil penanaman. Parameter kimia perairan pada seluruh stasiun menunjukkan rentang nilai salinitas rendah (2-15 ppt), dengan nilai pH dan DO yang normal (MENLH, 2004).

Secara ekologi, ekosistem mangrove yang ditemukan tergolong cukup “matang”, diindikasikan dari nilai basal area pada setiap individu. Nilai basal area (BA) didapatkan dari ukuran diameter setinggi dada (DBH) pada mangrove dengan bentuk pertumbuhan pohon, sehingga nilai BA berbanding lurus dengan diameter satu individu pohon. Tegakan mangrove dengan DBH besar terdapat pada Pantai Brumbun dan Pantai Gerangan. Dari keseluruhan jenis mangrove yang ditemukan, sebanyak 9 dari 11 jenis mangrove yang memiliki bentuk pertumbuhan pohon, dengan nilai BA tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. Nilai Basal Area Spesies Mangrove Di Pesisir Tulungagung

Mangrove yang ada di pesisir Tulungagung memiliki kondisi lingkungan dengan daya dukung terbatas. Kondisi relief pantai selatan yang bertebing dan tidak adanya sungai besar yang bermuara di tempat tersebut menyebabkan keterbatasan suplai lumpur dan ruang untuk ekspansi mangrove. Karakteristik fisik dan lingkungan masing-masing lokasi dapat dilihat pada Tabel 3. Penggunaan pendekatan penginderaan jauh untuk perubahan garis pantai menunjukkan kondisi pantai yang stabil, dengan perubahan garis pantai musiman. Analisis penginderaan jauh dengan citra satelit resolusi sedang untuk perubahan tutupan mangrove tidak memberikan hasil akurat karena luasan mangrove yang sempit. Untuk itulah, informasi dari stakeholder kunci (POKMASWAS, POKDARWIS dan masyarakat lokal) menjadi rujukan terkait perubahan temporal mangrove dan kondisi pengelolaan di masing-masing lokasi.

Tabel 3. Karakteristik Fisik dan Lingkungan Habitat Mangrove di Tulungagung

Variabel	P. Bumbun	P. Gerangan	P. Sine
Latitude	-8.263726°	-8.258375°	-8.288533°
Longitude	111.834386°	111.840427°	111.934881°
Luasan area mangrove	1,1 Ha	0,13 Ha	1 Ha
Setting geomorphic	Basin mangrove	Basin mangrove	Basin mangrove
Tidal range	2,4 m	2,4 m	2,4 m
Pola hujan	Monsoon	Monsoon	Monsoon
Curah hujan tahunan	1596 mm/tahun	1596 mm/tahun	1596 mm/tahun
Temperatur udara	18 - 31°C	18 - 31°C	18 - 31°C
Kelembaban relatif	84%	84%	84%

Pada komponen sensitivitas, luasan basal area yang dimiliki tergolong rendah (0,04 - 0,23 m²/Ha). Hal ini disebabkan sempitnya area mangrove di Tulungagung. Walaupun begitu, observasi lapangan menunjukkan vegetasi mangrove alami tersebut tumbuh baik bahkan memiliki rekrutmen (anakan) pada sebagian besar spesies.

Kondisi mangrove yang terlindung menyebabkan pengaruh gelombang pasang di pesisir selatan tidak berdampak secara signifikan terhadap tegakan mangrove. Tekanan yang muncul secara alami adalah adanya herbivori oleh serangga dan kompetisi ruang dengan vegetasi daratan yang tumbuh berbatasan dengan area mangrove. Komponen kapasitas adaptif menjadi isu utama mangrove di Tulungagung, yang disebabkan oleh tidak tersedianya area untuk *landward migration*, kurangnya pengelolaan dari masyarakat serta isu status perlindungan kawasan. Ketersediaan area untuk *landward migration* menjadi komponen penting dalam adaptasi dan ketangguhan mangrove

terhadap perubahan iklim, terutama kenaikan muka air laut (Mc Leod and Salm, 2006; Chapman, 1977) sementara Alongi (2008) mengidentifikasi adanya perubahan komposisi mangrove maupun fauna asosiasi akibat perubahan pola presipitasi.

Dari total 12 komponen sensitivitas, hanya terdapat 10 variabel yang dapat dikuantifikasi untuk mangrove di Tulungagung. Skor total sensitivitas habitat adalah 35 (rank. 3,5). Pada skala 1–5, nilai tersebut menunjukkan tingkat sensitivitas sedang. Kontribusi terbesar yang dapat meningkatkan sensitivitas habitat mangrove di Tulungagung diantaranya adalah nilai BA, kondisi ketangguhan habitat prioritas terdekat (terumbu karang dan lamun), ketersediaan area untuk bermigrasi ke arah darat serta kondisi pengelolaan. Penilaian detail terhadap variabel sensitivitas mangrove di Tulungagung (Tabel 4).

Tabel 4. Penilaian Sensitivitas Mangrove di Tulungagung terhadap Ancaman Perubahan Iklim

Variabel	Skor	Keterangan	Sumber
Kondisi kesehatan mangrove	3	Baik mangrove alami pada Brumbun dan gerangan, maupun mangrove rehabilitasi pada Sine memiliki tutupan baik (>80%). Terdapat anakan yang menunjukkan proses regenerasi. Di sisi lain, terdapat tekanan lingkungan berupa kompetisi dengan tumbuhan darat maupun herbivori. Pada pantai Sine, tegakan mangrove terlalu rapat sehingga tidak terdapat anakan di dalam area hutan mangrove	
Basal area (Ha)	5	Basal area 0,04 - 0,23 m ² /Ha. Walaupun memiliki tegakan alami yang cukup besar, akan tetapi sempitnya lokasi menyebabkan basal area memiliki luasan yang sedikit	Observasi dan analisis vegetasi
Perubahan basal area	4	Walaupun tidak terdapat data temporal, akan tetapi wilayah ini belum memiliki status kawasan konservasi, sehingga rentan terhadap alih fungsi lahan	Observasi dan interview
Rekrutmen	2	Hampir semua spesies memiliki anakan dengan proporsi kumulatif >40%	
Mortalitas	3	Terdapat ancaman dari herbivori daun mangrove terutama <i>Sonneratia alba</i> dan <i>Rhizophora apiculata</i> oleh semut (Brumbun). Terdapat kompetisi ruang dengan mangrove asosiasi dan tumbuhan darat (Brumbun dan Gerangan)	
Produktivitas serasah	n/a	Belum terdapat data mengenai serasah dan karbon pada lokasi penelitian	
Variabel	Skor	Keterangan	Sumber
Analisis spasial perubahan garis pantai (mundur)	1	Garis pantai cenderung stabil, perubahan hanya terjadi secara musiman. Kawasan mangrove tersembunyi di bagian belakang gumuk pasir sehingga terlindung dari terjangan gelombang	
Analisis spasial perubahan luasan mangrove	2	Pengambilan kayu mangrove masih terjadi, akan tetapi terdapat kegiatan rehabilitasi (penanaman) di Brumbun	
Net-Akresi relative terhadap SLR	n/a	Tidak ada data akresi melalui carbon dating, akan tetapi kenaikan muka air laut pada pesisir selatan DIY s.d Jawa Timur bagian barat diprediksi 0.73 – 0.74 cm/tahun, mengacu pada model MRI 3.2 sebagaimana dijelaskan pada skenario SRES A1b	ICCSR, 2010
Kondisi HDPD (terumbu karang dan lamun)	5	Konektivitas dan pengaruh yang sangat rendah dengan habitat prioritas di sekitarnya	
Kemampuan adaptif (migrasi landward)	5	Tidak terdapat area untuk migrasi mangrove ke arah darat	
Status kawasan lindung	5	Belum ada status kawasan perlindungan untuk lokasi di Gerangan dan Sine	
Skor total	35		
Variabel yang dinilai	10		
Rank. sensitivitas	3,5		

Pengelolaan Habitat Utama Berdasarkan Penilaian Faktor Sensitivitas Mangrove di Pesisir Tulungagung

Berdasarkan penilaian sensitivitas di atas, nilai sensitivitas yang tinggi didapatkan pada variabel basal area, koneksi dengan habitat penunjang (HDPD, habitat dasar perairan dangkal) di sekitarnya, ketersediaan area untuk perkembangan mangrove (migrasi *landward*) serta aspek pengelolaan (status kawasan). Kondisi tersebut mengindikasikan pentingnya upaya adaptasi untuk mengatasi tekanan di luar faktor iklim (*non-climate stressor*). Beberapa upaya yang dapat dilakukan adalah dengan cara melarang kegiatan destruktif pada habitat mangrove, serta membatasi penggunaan lahan di sekitar area mangrove. Minimnya perhatian dari masyarakat terkait keberadaan mangrove, dikarenakan persepsi yang ada bahwa mangrove tidak memberikan banyak fungsi secara ekonomi. Untuk itu, penguatan kelembagaan pengelola dan penetapan area mangrove sebagai kawasan konservasi akan menjadi bagian yang penting dalam upaya perbaikan pengelolaan.

Pada pesisir Tulungagung terdapat beberapa kelompok masyarakat pesisir yang dapat dioptimalkan untuk pengelolaan kawasan konservasi berbasis masyarakat, yaitu POKDARWIS dengan POKMASWAS di Pantai Brumbun dan Gerangan, serta POKMASWAS dan KARANG TARUNA di Pantai Sine. Terdapat pula pegiat lokal di luar kelompok-kelompok konservasi (misalnya, KPM Segara) yang dapat dilibatkan dalam kegiatan pengelolaan, melalui penggalan nilai tambah produk mangrove di Tulungagung. Pengaturan aktivitas pada sekitar area mangrove akan menjadi lebih terkontrol apabila terdapat dukungan yang kuat dari masyarakat setempat terhadap kegiatan konservasi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Terdapat 11 spesies mangrove mayor di tiga lokasi mangrove di Tulungagung, dengan kondisi tegakan yang baik (tinggi pohon >7m dan tutupan kanopi 79,4-89,6%). Habitat mangrove di Tulungagung kurang mendapat perhatian dikarenakan luasan yang cukup sempit (2,24 Ha) dan kurangnya perhatian masyarakat mengenai manfaat mangrove.

Faktor penyebab sensitivitas mangrove adalah kualitas pengelolaan habitat dan ketiadaan area untuk perkembangan mangrove, karena dibatasi oleh vegetasi darat (Pantai Brumbun dan Gerangan) maupun bangunan permanen (Pantai Sine). Pada Pantai Sine, habitat mangrove mendapat tekanan antropik berupa sampah dan alih fungsi lahan. Sementara itu, tekanan alami yang dihadapi oleh mangrove di Tulungagung adalah kompetisi dengan vegetasi invasif dan maraknya herbivori oleh serangga. Perlu untuk penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan resiliensi mangrove di Tulungagung, dengan fokus utama pada peningkatan kapasitas adaptif melalui keterlibatan masyarakat dan pegiat lokal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini terselenggara atas support penuh dari Universitas Brawijaya melalui hibah penelitian HPP Batch II, melalui DIPA No. 042.01.2.400919/2018 Tahun 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- Alongi, Daniel M. (2002). Present state and future of the world's mangrove forests. *Environmental Conservation*, 29:331-349. DOI 10.1017/S0376892902000231
- Alongi, Daniel M. (2008). Mangrove forests: Resilience, protection from tsunamis, and responses to global climate change. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*.76(1): 1-13. DOI 10.1016/j.ecss.2007.08.024
- Arif, A.M., Guntur, G., Ricky, A.B., Novianti, P. and Andik, I. (2017). Mangrove ecosystem C-stocks of Lamongan, Indonesia and its correlation with forest age. *Research Journal of Chemistry and Environment*. Vol, 21, p.8.
- BMKG. (2018). Proyeksi Perubahan Iklim di Indonesia. <https://www.bmkg.go.id/iklim/?p=proyeksi-perubahan-iklim>
- BPS Kabupaten Tulungagung. (2017). Kabupaten Tulungagung Dalam Angka. BPS
- Chapman, V. J. [Ed.] (1977). *Wet coastal ecosystems*. Elsevier, Amsterdam and New York
- COREMAP-LIPI. (2015). *Buku Panduan Monitoring Ekosistem Mangrove*. LIPI
- Darmawan, A., Saputra, D.K., Asadi, M.A. and Karang, I.W.G.A. (2020). UAV application for site suitability mangrove replantation program, case study in Pasuruan and Probolinggo, East Java. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 153, p. 01009). EDP Sciences.
- Ellison, Joanna C. (2015). Vulnerability assessment of mangroves to climate change and sea-level rise impacts. *Wetlands Ecol Manage*, 23:115–137. DOI 10.1007/s11273-014-9397-8
- Ewel, K. C., R. R. Twilley and J. E. Ong. (1998). Different Kinds of Mangrove Forests Provide Different Goods and Services. *Global Ecology and Biogeography Letters*. Vol. 7, No. 1, Biodiversity and Function of Mangrove Ecosystems, pp. 83-94
- MENLH. (2004). Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 (Lampiran 3) tentang Baku Mutu Air Laut. Jakarta.
- McLeod, E. and R.V. Salm. (2006). *Managing Mangroves for Resilience to Climate Change*, IUCN, Gland, Switzerland. 64pp.
- Saputra, D.K., Darmawan, A. and Arsad, S. (2019). Dampak Cuaca Ekstrim Periode Tahun 2016–2018 Terhadap Kawasan Konservasi Penyu Di Sepanjang Pesisir Selatan Jawa Timur. *JFMR (Journal of Fisheries and Marine Research)*, 3(1), pp.118-127.
- Van Oudenhoven, Alexander PE, Audrie J. Siahainenia, Ita Sualia, Femke H. Tonneijck, Sander van der Ploeg, Rudolf S. de Groot, Rob Alkemade, and Rik Leemans. (2015). Effects of different management regimes on mangrove ecosystem services in Java, Indonesia. *Ocean & Coastal Management* 116: 353-367.