



# Tingkat kerusakan ekosistem mangrove di Kawasan Estuari Sei Jang Kecamatan Bukit Bestari Kota Tanjungpinang, Kepulauan Riau, Indonesia



## The level of damage to the mangrove ecosystem in the Sei Jang Estuary Area, Bukit Bestari District, Tanjungpinang City, Riau Islands, Indonesia

Hazri Rizaldi<sup>1</sup>, Febrianti Lestari<sup>1</sup>, Susiana Susiana<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Aquatic Resources Management, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Raja Ali Haji Maritime University. Jl. Politeknik Senggarang, Tanjung Pinang, Kepulauan Riau 29111, Indonesia

### Info Artikel:

Diterima: 13 Januari 2020  
Disetujui: 10 Juni 2020  
Dipublikasi: 17 Oktober 2020

### Keyword:

Mangrove ecosystem  
Level of damage  
Sei Jang

### Korespondensi:

Susiana Susiana  
Department of Aquatic Resources Management, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Raja Ali Haji Maritime University. Jl. Politeknik Senggarang, Tanjung Pinang, Kepulauan Riau 29111, Indonesia  
Email: [susiana@umrah.ac.id](mailto:susiana@umrah.ac.id)

**ABSTRAK.** Penelitian mengenai tingkat kerusakan ekosistem mangrove telah dilakukan di Kawasan Estuari Sei Jang. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui jenis-jenis mangrove, kerapatan dan persentase tutupan kanopi mangrove, serta tingkat kerusakan ekosistem mangrove di Kawasan Estuari Sei Jang Kota Tanjungpinang. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2019. Penentuan titik lokasi penelitian menggunakan metode purposive sampling sebanyak 3 stasiun dan menggunakan transek 10 x 10 m untuk kerapatan dan persentase tutupan kanopi mangrove. Hasil penelitian ditemukan empat jenis mangrove yaitu *Bruguiera gymnorhiza*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, dan *Ceriops tagal* dengan nilai kerapatan (1.033-1.367 individu/ha) dan Persentase tutupan kanopi mangrove dengan nilai (61,55-78,41%). Untuk tingkat kerusakan pada Stasiun I dan III terkategori baik dan Stasiun II terkategori Rusak.

**ABSTRACT.** Research on the level of damage to mangrove ecosystems has been carried out in Estuarine Area Sei Jang. The purpose of this study was to determine the types of mangroves, the density and percentage of mangrove canopy cover, and the level of damage to mangrove ecosystems in the Sei Jang Estuary Area of Tanjung Pinang City. This research was conducted in March 2019. Determination of the research location using a purposive sampling method of 3 stations and using a 10 x 10 m transect for the density and percentage of mangrove canopy cover. The results found four types of mangroves namely *Bruguiera gymnorhiza*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, and *Ceriops tagal* with density values (1.033-1.367 individu/ha) and the percentage of mangrove canopy cover with values (61,55-78,41%). For the level of damage at Station I and III are categorized good and Station II is categorized Damaged.

Copyright© 2020 Rizaldi, H., Lestari, F., & Susiana, S.

Under Licence a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

## 1. Pendahuluan

Mangrove adalah tanaman pepohonan atau komonitas tanaman yang hidup di antara laut dan daratan yang dipengaruhi oleh pasang surut (Susiana, 2011; Rakhfid & Rochmady, 2013; Kartikasari & Sukojo 2015; Susiana, 2015). Mangrove juga merupakan suatu ekosistem khas di wilayah pesisir yang merupakan tempat berlangsungnya hubungan timbal balik antara komponen abiotik seperti senyawa anorganik, organik dan iklim (Gufhrona *et al.*, 2015; Rochmady, 2015).

Tanjungpinang memiliki ekosistem mangrove seluas kurang lebih 1.300 ha, namun 100 ha diantaranya rusak akibat penebangan dan penimbunan untuk pemukiman dan industri (Hafsat, 2018). Kawasan estuari Sei Jang merupakan daerah yang terletak di Kelurahan Sei Jang Kecamatan Bukit Bestari Kota Tanjungpinang, Kepulauan Riau memiliki ekosistem mangrove yang cukup luas. Jenis-jenis mangrove yang tumbuh di Perairan Sei Carang terdiri dari *Rhizophora* sp., *Bruguiera* sp., *Avicennia* sp., dan *Sonneratia* sp. Kawasan ini didominasi oleh jenis mangrove *Rhizophora* sp., yang merupakan jenis mangrove yang paling banyak ditemui.

Menurut Novianty *et al.* (2011), hutan mangrove merupakan salah satu bentuk ekosistem hutan yang unik dan khas, terdapat di daerah pasang surut di wilayah pesisir, pantai, dan atau pulau-pulau kecil, dan merupakan potensi sumber daya alam yang sangat potensial. Hutan mangrove memiliki nilai ekonomis dan ekologis yang tinggi (Susiana & Suhana, 2019), tetapi sangat rentan terhadap kerusakan apabila kurang bijaksana dalam mempertahankan, melestarikan dan pengelolaannya.

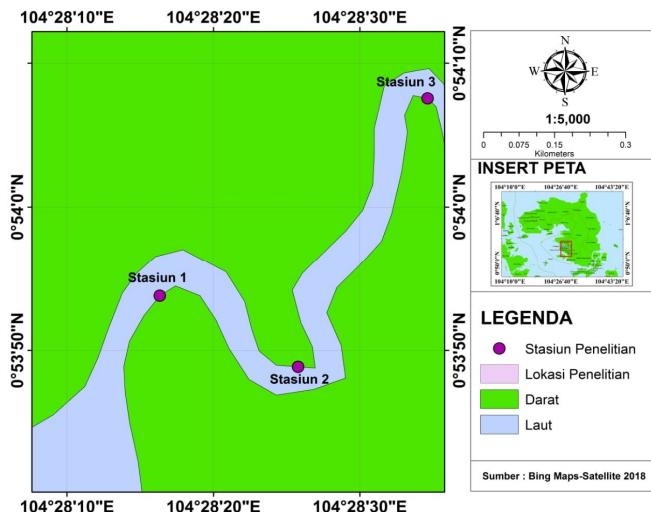
Penelitian bertujuan untuk memperoleh data dan informasi yang akurat tentang jenis-jenis mangrove, kerapatan dan persentase tutupan kanopi dan tingkat kerusakan ekosistem mangrove di Kawasan Estuari Sei Jang, Kota Tanjungpinang, Kepulauan Riau, Indonesia.

## 2. Bahan dan Metode

### 2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2019 yang berlokasi di Kawasan Estuari Sei Jang Kecamatan Bukit Bestari Kota

Tanjungpinang Provinsi Kepulauan Riau. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian Mangrove di Kawasan Estuari Sei Jang Kepulauan Riau, Indonesia.

## 2.2. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yakni Alat tulis, GPS, Aluminium foil, Oven, Multi tester, Refractometer, Roll meter, Neraca analitik, Tali, Kamera, Kertas lebel, Kantong plastik, Data Mangrove, Aquades, dan Tisu.

## 2.3. Prosedur Penelitian

### 2.3.1. Penentuan titik sampling

Penentuan titik sampling menggunakan metode Purposive Sampling berdasarkan pertimbangan aktivitas pembangunan di sekitar kawasan mangrove sei jang kawasan sampling menjadi 3 bagian stasiun yakni: kawasan pembangunan pemukiman masyarakat, kawasan penimbunan lahan untuk pembangunan ruko dan perumahan, kawasan tidak ada aktivitas pembangunan.

### 2.3.2. Identifikasi Jenis

Identifikasi jenis-jenis mangrove dapat di lakukan dengan memperhatikan morfologi batang, daun, bunga dan buah menggunakan buku pedoman kunci identifikasi berupa buku yang berjudul panduan pengenalan mangrove di Indonesia oleh Noor *et al.*, (1999). Apabila ada keraguan dalam identifikasi maka perlu di lakukan pemotretan bagian mangrove tersebut yakni akar, batang, daun dan bunga serta pengambilan sampel untuk di identifikasi lebih lanjut di laboratorium dengan bantuan literatur atau dengan bantuan pakar identifikasi mangrove.

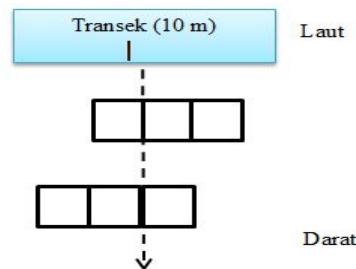
### 2.3.3. Pengukuran kerapatan mangrove

Pengamatan kerapatan mangrove menggunakan plot 10 x 10 m<sup>2</sup> sebanyak 3 plot pada masing-masing stasiun Kemudian jumlah dari jenis-jenis pada siap stasiun di hitung dengan menggunakan rumus (Brower *et al.* 1990; Rochmady, 2006; Fachrul, 2007; Rochmady, 2011) sebagai berikut:

$$D = \frac{ni}{A} \quad (1)$$

Keterangan: D = Kepadatan jenis (individu/m<sup>2</sup>), ni = Jumlah spesies jenis ke-i (individu), dan A = Luas area pengamatan (m<sup>2</sup>).

Untuk mengetahui kondisi kerapatan hutan mangrove di kawasan estuari sei jang metode yang digunakan adalah metode Transek Garis Berpetak (*Line Transect Plot*). Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Metode Line Trasnsek Plot (Dharmawan & Pramudji, 2014).

1. Dalam setiap plot, 10x10 m dilakukan pengukuran diameter batang pohon mangrove (diameter >4 cm atau keliling batang >16 cm) (Ashton & McIntosh, 2002) dengan menggunakan meteran pada variasi letak pengukuran berdasarkan English *et al.* (1997) dan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup RI No. 201 tahun 2004 tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove yang ditampilkan pada Gambar 18.
2. Pengukuran dilakukan pada seluruh pohon yang berada di setiap plot.
3. Identifikasi jenis dilakukan berdasarkan acuan Tomlinson (1986), Noor *et al.* (1999), Giesen *et al.* (2006), dan Kitamura *et al.* (1999).
4. Apabila terjadi keraguan dalam identifikasi, maka dilakukan pemotretan bagian tanaman, yaitu akar, batang, daun, pembungaan dan buah serta dilakukan pengambilan sampel untuk diidentifikasi lebih lanjut di laboratorium dengan bantuan literatur atau dengan bantuan pakar identifikasi mangrove.

## 2.4. Analisis Data

### 2.4.1. Analisis Persentase Tutupan Mangrove

Konsep dari analisis ini adalah pemisahan pixel langit dan tutupan vegetasi, sehingga persentase jumlah pixel tutupan vegetasi mangrove dapat dihitung dalam analisis gambar biner (Ishida, 2004; Chianucci *et al.*, 2014). Foto hasil pemotretan, dilakukan analisis dengan menggunakan perangkat lunak ImageJ.

### 2.4.2. Substrat Dasar

Pengambilan substrat, menggunakan skop kecil yang dilakukan pada setiap plot pengamatan yang kemudian substrat di masukkan kedalam kantong plastik yang telah diberi label dan di analisis di laboratorium FIKP, Universitas Maritim Raja Ali Haji. Analisis meliputi identifikasi, sampel substrat kemudian di letakkan dalam aluminium foil yang telah dibentuk mangkok untuk dimasukkan kedalam oven selama 24 jam dengan suhu 100 °C. Sampel yang telah kering ditimbang 100 g kemudian diayak menggunakan ayakan bertingkat. Masing-masing sampel substrat yang ada pada ayakan ditimbang menggunakan neraca analitik. Data hasil penimbangan kemudian dianalisis menggunakan Gradistat.

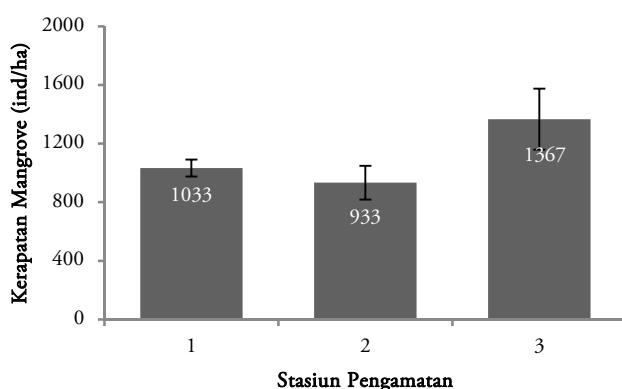
## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Identifikasi Jenis Mangrove

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan di peroleh empat jenis mangrove yang tersebar ke dalam tiga stasiun yaitu *Bruguiera gymnorhiza*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, dan *Ceriops tagal*.

### 3.2. Kerapatan Mangrove

Kerapatan Mangrove merupakan nilai kerapatan yang dapat menggambarkan kondisi mangrove tersebut. Lebih lanjut kerapatan mangrove dari ke tiga stasiun dapat di lihat pada Gambar 3.



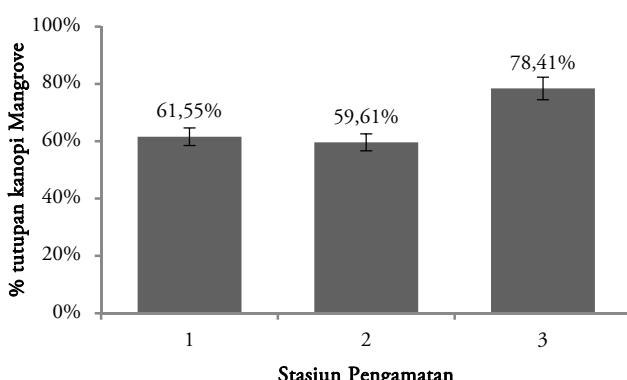
Gambar 3. Tingkat Kerapatan Mangrove di Kawasan Estuari Sei Jang, Kepulauan Riau, Indonesia.

Gambar 3 menunjukkan hasil tingkat kerapatan tertinggi terdapat pada stasiun III ( $1.367 \pm 208$  individu/ha) dan terendah terdapat pada stasiun II ( $933 \pm 115$  individu/ha). Sedangkan pada stasiun I ( $1.033 \pm 51$  individu/ha). Kerapatan yang tinggi pada stasiun III di sebabkan karna lokasi tersebut tidak dipengaruhi oleh aktivitas masyarakat sehingga kerapatan di sana masih tergolong baik. Sedangkan pada stasiun II memiliki kerapatan yang rendah disebabkan adanya pembukaan lahan untuk pembangunan ruko dan perumahan. Pembukaan lahan dengan melakukan penebangan pohon mangrove tentunya mengurangi jumlah pohon mangrove sehingga kerapatan mangrove menurun.

Pada umumnya kerapatan mangrove yang berdekatan dengan pemukiman masyarakat sangat rentan akan kerusakan berupa penurunan tingkat kerapatannya. Penelitian yang dilakukan oleh Winarno *et al.*, (2016) mengenai kerapatan mangrove di perairan Teluk Bintan diketahui bahwa kerapatan mangrove berkisar antara 834 individu/ha hingga sampai 1.734 individu/ha, kerusakan ekosistem mangrove terjadi pada kawasan yang berdekatan di pemukiman. Hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Mappanganro *et al.*, (2018) kerapatan mangrove pada lokasi dengan aktivitas yang padat berkisar antara 700 individu/ha sampai 1.033 individu/ha. mengacu pada penelitian tersebut kerapatan mangrove pada perairan Sei Jang masih tergolong padat. Namun pada masing-masing lokasi memiliki nilai kerapatan yang berbeda terutama pada lokasi yang dipengaruhi oleh aktivitas manusia memiliki tingkat kerapatan yang rendah.

### 3.3. Persentase Tutupan Kanopi Mangrove

Tutupan Mangrove merupakan nilai persentase penutupan yang dapat menggambarkan kondisi mangrove tersebut. Lebih lanjut persen tutupan cover mangrove dari ke tiga stasiun dapat di lihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Persentase Tutupan Kanopi Mangrove di Kawasan Estuari Sei Jang, Kepulauan Riau, Indonesia.

Pada Gambar 4 menunjukkan hasil persentase tutupan kanopi mangrove yang tertinggi terdapat pada stasiun III ( $78,41 \pm 5,8$  %) hal ini disebabkan pada stasiun III tidak di pengaruhi secara langsung oleh aktivitas masyarakat, sedangkan pada stasiun II memiliki nilai persentase tutupan cover mangrove terendah ( $59,61 \pm 6,75$  %) ini disebabkan pada stasiun II adanya aktivitas pembukaan lahan untuk pembangunan ruko dan perumahan. Pada stasiun I dengan adanya aktivitas pemukiman masyarakat memiliki nilai persen tutupan sedang ( $61,55 \pm 6,81$  %).

Menurut Kementerian Lingkungan Hidup (KepmeLH) No. 201 Tahun 2004 Tingkat Kerusakan Mangrove dibedakan menjadi 3 kelas persen tutupan yakni <50% termasuk persen tutupan Jarang, >50% - <75% termasuk sedang, dan >75% termasuk sangat padat tinggi. Mengacu pada persen tutupan tersebut stasiun 1 dan 2 memiliki kategori sedang dan 3 memiliki kategori sangat padat. Persentase tutupan berbanding lurus dengan kondisi kerapatan mangrove. Pada stasiun dengan tingkat kerapatan tertinggi memiliki persentase tutupan yang tinggi, sedangkan pada lokasi stasiun dengan kerapatan yang rendah memiliki tingkat persentase tutupan yang rendah juga. Kondisi ini membuktikan bahwa persentase tutupan kanopi mangrove berkaitan dengan tingkat kerapatan.

### 3.4. Tingkat Kerusakan Ekosistem Mangrove Sei Jang

Tingkat kerusakan ekosistem mangrove hasil analisis data kerapatan ekosistem mangrove dari ke tiga stasiun. Tingkat kerusakan mangrove pada masing-masing stasiun dapat di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tingkat kerapatan dan persen tutupan kanopi mangrove Sei Jang, Kepulauan Riau, Indonesia.

Stasiun	Kerapatan Mangrove (individu/ha)	Substrat	Kategori
1	1033 (sedang)	Lumpur Berpasir	Baik
2	933 (jarang)	Lumpur Berpasir	Rusak
3	1367 (sedang)	Lumpur Berpasir	Baik

Pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa tingkat kerusakan ekosistem mangrove pada stasiun II mengkategorikan rusak (933 individu/ha) hal ini disebabkan adanya aktivitas pembukaan lahan untuk pembangunan ruko dan perumahan, sedangkan pada stasiun I dan III mengkategorikan sedang (1.033-1.367 individu/ha). Walaupun pada stasiun I adanya pemukiman masyarakat tetapi masih tergolong baik. Kondisi ini telah dibuktikan oleh penelitian Winarno *et al.*, (2016) terkait dengan perubahan dengan luasan mangrove di teluk bintan sejak tahun 2003 sampai 2013 mengalami perubahan luasan dari 1.556,10 ha menjadi 1.346,04 ha atau berkurang sebesar 27,1 % dari laporan yang dikumpulkan kerusakan tersebut disebabkan oleh pembangunan pelabuhan, perubahan ariran sungai pembangunan di wilayah pesisir, pertanian dan perkembangan infrastruktur pedesaan. Kondisi ini sangat memungkinkan terjadi di Perairan Sei Jang, dikhawatirkan pada waktu yang akan datang tingkat kerusakan ekosistem mangrove terus mengalami penurunan.

### 3.5. Parameter Lingkungan

Hasil pengukuran parameter lingkungan di kawasan Perairan Sei Jang dari ke tiga stasiun. Parameter lingkungan pada masing-masing stasiun dapat di lihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Parameter Lingkungan, perairan Sei Jang, Kepulauan Riau.

Parameter	Rata - rata	Baku Mutu
Suhu (°C)	30,8	29-30
Salinitas (ppt)	26	33-34
pH	7,2	7-8,5
DO (mg/L)	6,9	> 5

Sumber: Baku mutu (Kepmen LH No 51 Tahun 2004).

Suhu pada setiap lokasi penelitian masih dianggap baik untuk pertumbuhan mangrove. Suhu diperairan sei jang rata-rata 30,8 °C. Salinitas tergolong rendah, karena mangrove di lokasi penelitian yakni Perairan Sei Jang hidup pada perairan muara dan aliran sungai sehingga masih di pengaruhi oleh asupan air tawar dari sungai. Dengan demikian nilai salinitasnya lebih rendah dibandingkan dengan salinitas pada umumnya. Derajat keasaman (pH) di lokasi penelitian berkisar antara 7,1-7,3 mengacu pada kepmen LH 2014 kisaran pH yang baik untuk kehidupan mangrove berkisar antara 7-8,5. Dengan demikian kondisi pH untuk semua stasiun masih sesuai dengan baku mutu air. Kadar oksigen (DO) pada lokasi penelitian berkisar antara 6,2-7,4 mg/L. Menurut Isyirini *et al.* (2017) kadar oksigen terlarut pada air laut di lokasi mangrove umumnya 6,2-7,0 mg/L. Demikian pula kadar DO diperairan sei jang berkisar antara 6,2-7,4 mg/L yang menyatakan kondisi tersebut masih sesuai dengan ekosistem mangrove.

### 3.6. Substrat

Berdasarkan hasil pengamatan jenis substrat di kawasan perairan sei jang adalah lumpur berpasir. Hasil pengukuran tipe substrat pada ketiga stasiun dapat di lihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jenis substrat di Kawasan Perairan Sei Jang, Kepulauan Riau, Indonesia.

	I	II	III
Tipe Substrat	Mud (Lumpur) Sand (Pasir)	Mud (Lumpur) Sand (Pasir)	Mud (Lumpur) Sand (Pasir)

Tabel 3 menunjukkan hasil pengukuran substrat di lapangan pada ketiga stasiun yaitu stasiun I yang terletak disekitar kawasan pembangunan pemukiman masyarakat, satsiun II terletak disekitar kawasan penimbunan lahan untuk pembangunan ruko dan perumahan, serta stasiun III terletak disekitar kawasan tidak ada aktivitas pembangunan memiliki karakter substrat lumpur berpasir. Kondisi substrat lumpur berpasir dapat ditumbuhi oleh beberapa jenis mangrove, namun umunya mangrove banyak tumbuh pada substrat berlumpur. Menurut Noor *et al.* (2012) *Rhizophora* merupakan jenis mangrove sejati yang memiliki persebaran paling luas dan paling toleran terhadap substrat yang lebih keras dan berpasir. Dari keterangan diatas menunjukan bahwa substrat lumpur berpasir mendukung untuk kehidupan jenis mangrove *Rhizophora*. Dengan demikian jenis tersebut lebih dominan dibandingkan dengan jenis lainnya.

### 4. Simpulan

Jenis mangrove yang dijumpai pada 3 stasiun di kawasan perairan Sei Jang, Kepulauan Riau, terdapat 4 jenis yaitu; *Bruguiera gymnorhiza*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, dan *Ceriops tagal*. Tingkat kerapatan mangrove diperairan sei jang pada stasiun II tergolong rusak (933 individu/ha), sedangkan pada stasiun I dan III tergolong baik (1.033-1.367 individu/ha). Sementara persen tutupan kanopi mangrove berkisar antara 61,55-78,41%. Tingkat kerusakan ekosistem mangrove pada stasiun II menunjukkan kategori rusak, sedangkan pada stasiun I dan III menunjukkan kategori sedang (baik).

### 5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada masyarakat di kawasan perairan Sei Jang, Kepulauan Riau yang telah membantu penelitian ini sehingga berjalan dengan lancar.

### 6. Referensi

- Azizah, D., Lestari, F., Susiana, S., & Kurniawan, D. 2017. Buku Ajar Ekologi Perairan. UMRAH Press. Tanjungpinang.  
Ashton, E.C. & D.J. Macintosh. 2002. Preliminary assessment of the plant

diversity and community ecology of the Sematan mangrove forest, Sarawak, Malaysia. *Forest Ecology and Management* 166: 111-129.

- Brower, J. E., Zar, J. H., & Von Ende, C. N. 1990. Field and Laboratory Methods for General Ecology. Brown Company Publishers. Ohio.
- Chianucci, F., U. Chiavetta & A. Cutini. 2014. The estimation of canopy attributes from digital cover photography by two different image analysis methods.iForest7:255-259 [online]2014-03-26 URL: <http://www.sisef.it/iforest/contents/?id=ifor0939-007>
- Dharmawan, I.W.E., Pramudji. 2014. Panduan Monitoring Status Ekosistem Mangrove. Jakarta.
- English S., Wilkinson C., Baker V. 1997. Survey Manual for Tropical Marine Resources. 2nd edition. Australian Institute of Marine Science. Townsville.
- Fachrul, M.F. 2007. Metode Sampling Bioekologi. Bumi Aksara. Jakarta.
- Ghufrona, R.R., Kusmana, C., & Rusdiana, O. 2015. Komposisi Jenis dan Struktur Hutan Mangrove di Pulau Sebaku Kalimantan Selatan. *Jurnal Silvikultur Tropika*. 06(1): 15-26.
- Giesen, W., S. Wulffraat, M. Zieren & L. Scholten. 2006. Mangrove Guidebook for Southeast Asia. FAO and Wetlands International. Bangkok.
- Hafsat, K. 2018. Kondisi Ekosistem Mangrove di Perairan Sei Carang Kota Tanjungpinang. *Jurnal Akuatiklestari*, 1(2), 8-12. <https://doi.org/10.31629/v1i2.2288>.
- Ishida, M. 2004. Automatic thresholding for digital hemispherical photography. *Canadian Journal of Forest Research* 34: 2208–2216.
- Isyirini, R., Werorilangi, S., Mashoreng, S., Faizal., Tahir, A., & Rachim, R. 2017. Karakteristik Kondisi Kimia-Fisika Lingkungan Pada Tingkat Densitas Mangrove Yang Berbeda Di Ampallas, Kabupaten Mamuju, Sulawesi Barat. *Jurnal Ilmu Kelautan SPERMONDE*, 2(3): 43-49.
- Kartikasari, D., & Sukoco, M. 2015. Analisis Persebaran Ekosistem Hutan Mangrove Menggunakan Citra Landsat-8 di Estuari Perancak Bali. *GEOID*. 11(1) :1-8.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004. Tentang Baku Mutu Air Laut.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004. Tentang Kriteria Baku Dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove.
- Kitamura, S., C. Anwar, A. Chaniago & S. Baba. 1999. Handbook of Mangroves in Indonesia. Saritaksu. Denpasar, Indonesia.
- Mappangano, F. Asbar, & Danial. 2018. Inventarisasi Kerusakan dan Strategi Rehabilitasi Hutan Mangrove di Desa Keera Kecamatan Keera Kabupaten Wajo, *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 4(1): 1-11.
- Noor, Y. R., M. Khazali,, & Suryadiputra I.N.N., 1999. Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia. PKA/WI-IP. Bogor.
- Noor, Y. R., M. Khazali,, & Suryadiputra I.N.N., 2012. Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia. Bogor. III ed., Wetlands Internasional Indonesia Programme. Bogor.
- Novianty, R., Sastrawibawa, S., & Prihardi, J. D., 2011. Identifikasi Kerusakan dan Upaya Rehabilitasi Ekosistem Mangrove Di Pantai Utara Kabupaten Subang. *Jurnal Almiah*, 3(1): 22-39.
- Rakhfid, A., & Rochmady, R. 2013. Analisis nilai ekonomi hutan mangrove di Kabupaten Muna (Studi kasus di Desa Labone Kecamatan Lasalepa dan Desa Wabintingi Kecamatan Lohia). *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 6, 82-104. <https://doi.org/10.29239/j.agrikan.6.0.82-104>.
- Rochmady, R. 2006. Teknik Inventarisasi Potensi Mangrove di Pulau Sabangko Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, Sulawesi Selatan. Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Rochmady, R. 2011. Aspek bioekologi kerang lumpur *Anodontia edentula* (Linnaeus, 1758) (Bivalvia: Lucinidae) di perairan pesisir Kabupaten Muna (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin). Makassar.
- Rochmady, R. 2015. Struktur dan komposisi jenis mangrove Desa Bonea dan Kodiri, Kabupaten Muna, Sulawesi Tenggara. *Symposium Nasional Kelautan dan Perikanan*. 2: 85-94.
- Syukri, M. 2018. Potensi Dan Pola Pemanfaatan Siput Gonggong di Perairan Pulau Kapal Desa Tembeling Kecamatan Teluk Bintan Kabupaten Bintan. [Skripsi]. Universitas Maritim Raja Ali Haji: Tanjungpinang.
- Susiana, S. 2011. Diversitas dan Kerapatan Mangrove, Gastropoda dan Bivalvia di Estuari Perancak, Bali. [Skripsi]. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Susiana, S. 2015. Analisis kualitas air ekosistem mangrove di estuari Perancak, Bali. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 8(1): 42-49.

- [https://doi.org/10.29239/j.agrikan.8.1.42-49.](https://doi.org/10.29239/j.agrikan.8.1.42-49)
- Susiana, S., & Suhana, M. P. 2019. Mangrove damage level in the waters of Berakit Village, Bintan Island, Indonesia. *Akuatikisle: Jurnal Akuakultur, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*, 3(2), 73-79.  
[https://doi.org/10.29239/j.akuatikisle.3.2.73-79.](https://doi.org/10.29239/j.akuatikisle.3.2.73-79)
- Tomlinson, P.B. 1986. The Botany of mangroves. Cambridge University Press, Cambridge, U.K. 413 pp.
- Viruly, L., Nuri, A., Maggy, T.S., & Mala, N. 2019. Protein Histon Pada Siput Gonggong Bintan *Strombus* sp. Sebagai Kandidat Pangan Fungsional. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Tropis*. 11(1): 89-101.
- Winarno, S., Effendi, H., & Damar, A. 2016. Tingkat Kerusakan dan Estimasi Nilai Klaim Kerusakan Ekosistem Mangrove di Teluk Bintan, Kabupaten Bintan, *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 8(1): 115-128.

**Hazri Rizaldi**, Department of Aquatic Resources Management, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Raja Ali Haji Maritime University. Jl. Politeknik Senggarang, Tanjung Pinang, Kepulauan Riau 29111, Indonesia. Email: [rizaldihazri@gmail.com](mailto:rizaldihazri@gmail.com)

**Febrianti Lestari**, Department of Aquatic Resources Management, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Raja Ali Haji Maritime University. Jl. Politeknik Senggarang, Tanjung Pinang, Kepulauan Riau 29111, Indonesia, Email: [febi\\_lestary@umrah.ac.id](mailto:febi_lestary@umrah.ac.id)

URL ID-orcid: <http://orcid.org/0000-0003-4361-7038>

URL Google Scholar: <https://scholar.google.co.id/citations?hl=id&user=ltDRKugAAAAJ>

URL Sinta: <https://sinta.ristekbrin.go.id/authors/detail/?id=6002698&view=overview>

**Susiana Susiana**, Department of Aquatic Resources Management, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Raja Ali Haji Maritime University. Jl. Politeknik Senggarang, Tanjung Pinang, Kepulauan Riau 29111, Indonesia, Email: [susiana@umrah.ac.id](mailto:susiana@umrah.ac.id)

URL ID-orcid: <http://orcid.org/0000-0002-6792-0069>

URL Google Scholar: <https://scholar.google.co.id/citations?user=HfXFCBMAAAJ&hl=id>

URL Sinta: <https://sinta.ristekbrin.go.id/authors/detail/?id=5972812&view=overview>

#### How to cite this article:

Rizaldi, H., Lestari, F., & Susiana, S. 2020. The level of damage to the mangrove ecosystem in the Sei Jang Estuary Area, Bukit Bestari District, Tanjungpinang City, Riau Islands, Indonesia. *Akuatikisle: Jurnal Akuakultur, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil* 4(2): 47-51.  
<https://doi.org/10.29239/j.akuatikisle.4.2.47-51>