

Condition of mangrove in the waters of Pangkil Village, Teluk Bintan District, Bintan Regency

Kondisi mangrove di Perairan Desa Pangkil, Kecamatan Teluk Bintan, Kabupaten Bintan

Edo Edo ¹, Susiana Susiana ² , Mario Putra Suhana ³, Rochmady ⁴

1 Universitas Maritim Raja Ali Haji Tanjungpinang, Indonesia.

2 Department of Aquatic Resources Management, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Raja Ali Haji Maritime University. Jl. Politeknik Senggarang, Tanjungpinang, Kepulauan Riau 29111, Indonesia.

3 Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Jl. Politeknik Senggarang, Tanjungpinang, Kepulauan Riau 29111, Indonesia.

4 Pusat Studi Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, Sekolah Tinggi Pertanian Wuna, Jl. Letjend. Gatot Subroto Km.7 Lasalepa Raha 93654, Indonesia.



Article Info:

Diterima: 31 Juli 2021

Disetujui: 6 September 2021

Dipublikasi: 16 Desember 2021

Keyword:

Desa Pangkil,
Mangrove,
Sebaran,
Tingkat Kerapatan

Korespondensi:

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

ABSTRAK. Desa Pangkil merupakan salah satu wilayah yang terletak di pesisir Pulau Bintan, Kecamatan Teluk Bintan. Pulau ini memiliki ekosistem perairan yang sumberdaya lautnya berlimpah, salah satunya adalah ekosistem mangrove. Mangrove merupakan ekosistem pendukung utama kegiatan kehidupan di wilayah pesisir yang berperan penting dalam menjaga keseimbangan siklus biologi lingkungan. penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi, sebaran dan tingkat kerapatan mangrove di perairan Desa Pangkil. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari–Maret 2021. Metode penelitian ini yaitu *purposive sampling* yang artinya titik stasiun penelitian di pilih secara sengaja berdasarkan pertimbangan kondisi keberadaan mangrove atau kepadatan mangrove. Titik stasiun penelitian ditentukan sebanyak 8 stasiun, pada setiap stasiun terdiri dari transek dan pada setiap transek terdiri dari 3 plot petak contoh (*Transect Line Plot*). Pengambilan data tingkat kerapatan menggunakan line transek ukuran 10x10² yang ditarik dari laut menuju ke darat serta sebaran mangrove menggunakan citra lansat-8. Tingkat kerapatan mangrove di perairan Desa Pangkil masih tergolong baik. Hasil penelitian tingkat kerapatan mangrove di Perairan Desa Pangkil tergolong baik dengan sebaran luasan mangrove di perairan Desa Pangkil seluas 40.23 Ha, dengan tingkat kerapatan rata-rata tiap stasiun 1.033 ind/ha hingga 1.733 ind/ha. dengan status sedang dan padat berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 201 tahun 2004.

ABSTRACT. Pangkil Village is one of the areas located on the coast of Bintan Island, Teluk Bintan District. This island has an aquatic ecosystem with abundant marine resources, one of which is the mangrove ecosystem. Mangroves are the main supporting ecosystem for life activities in coastal areas that play an important role in maintaining the balance of environmental biological cycles. This study aims to determine the condition, distribution and density level of mangroves in the waters of Pangkil Village. This research was conducted in February-March 2021. The research method is purposive sampling, which means that the research station points are chosen intentionally based on the consideration of the condition of the existence of mangroves or the density of mangroves. The research station points were determined as many as 8 stations, at each station consisting of transects and at each transect consisting of 3 sample plot plots (*Transect Line Plot*). The density level data was collected using a line transect measuring 10x10² which was drawn from the sea to the land and the distribution of mangroves using lansat-8 imagery. The level of mangrove density in the waters of Pangkil Village is still quite good. The results of the research on the level of mangrove density in the waters of Pangkil Village are classified as good with the distribution of mangrove areas in the waters of Pangkil Village covering an area of 40.23 ha, with an average density level of 1,033 individual/ha per station to 1,733 individual/ha. with medium and solid status based on the Decree of the Minister of the Environment No. 201 year 2004.

Copyright© Mei 2022, Edo, E., Susiana, S., Suhana, M.P., & Rochmady, R.
Under License a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

1. Pendahuluan

Pulau Pangkil merupakan salah satu wilayah yang terletak di pesisir Pulau Bintan, Kecamatan Teluk Bintan. Pulau ini memiliki ekosistem perairan yang sumberdaya lautnya berlimpah, salah satunya adalah ekosistem mangrove. Mangrove merupakan ekosistem pendukung utama kegiatan kehidupan di wilayah pesisir yang berperan penting dalam menjaga keseimbangan siklus biologi lingkungan. Mangrove juga merupakan kelompok tumbuhan yang

terdiri dari spesies tumbuhan yang memiliki hubungan taksonomi dengan famili yang tidak berkerabat tetapi memiliki adaptasi morfologi dan fisiologis terhadap habitat yang dipengaruhi oleh pasang surut (KepMen LH., 2004). Menurut Rochmady (2015) mangrove disebut juga dengan istilah bakau. Ekosistem mangrove umumnya didominasi oleh tumbuhan dari spesies *Rhizophora*, *Avicennia*, *Bruguiera*, dan *Sonneratia*. Selain itu, pada ekosistem mangrove ditemukan spesies *Ceriops*, *Xylocarpus*, *Acrostichum*, *Lumnitzera*, *Aegicera*, *Scyphyphora*, dan *Nypa* (Tuwo, 2011).

Mangrove merupakan penyedia jasa ekosistem penting bagi berbagai organisme di wilayah pesisir tropis dan subtropis di seluruh dunia, semakin terancam, dengan total luas hutan mangrove mengalami penurunan yang sangat tajam dalam beberapa tahun terakhir (Jurn *et al.*, 2018). Seperti dilaporkan sebelumnya, luas mangrove di Indonesia mencapai 3,6 juta ha pada tahun 1994 (Soegiarto, 1984) dan pada tahun 1990 diperkirakan luas hutan mangrove dilaporkan menjadi 4,25 juta ha atau 20% dari total mangrove dunia (Choong *et al.*, 1990). Hasil survei tahun 2009 menunjukkan luas hutan mangrove adalah 3.244.018 ha, dimana pada tahun 2007 dilaporkan luas hutan mangrove mencapai 7.758.411 ha (Kusmana, 2014). Kerusakan hutan mangrove di Sulawesi Utara, telah dilaporkan sejak tahun 1994, dengan penurunan dari 10.000 ha menjadi 8.000 ha (Nurkin, 1994).

Kondisi mangrove memiliki peran yang sangat penting bagi kelestarian ekosistem dan sumber daya perairan. Diketahui bahwa mangrove adalah tempat berkembang biak organisme (*spawning ground*) seperti ikan *Lutjanus argentimaculatus* (Emata *et al.*, 1994), sebagai tempat mencari makan (*feeding ground*), tempat pengasuhan (*nursery ground*) dan sebagainya (Ulfa *et al.*, 2018; Mohanty *et al.*, 2019). Selain itu, menurut Bornman *et al.* (2019) hutan mangrove merupakan tempat hubungan predasi berbagai jenis organisme di perairan.

Berkurangnya luas mangrove dapat menyebabkan penurunan fungsinya, sehingga mengancam kelangsungan hidup masyarakat yang tinggal di sekitar hutan mangrove. Informasi mengenai kondisi mangrove di Pulau Pangkil belum ada dilaporkan. Oleh karena itu informasi mengenai status kondisi mangrove diperlukan dalam upaya pengelolaan sumberdaya wilayah pesisir. Status kondisi mangrove merupakan tingkatan kondisi mangrove pada suatu lokasi tertentu dalam waktu tertentu yang dinilai berdasarkan kriteria baku kerusakan mangrove melalui *mangrove quality index* (MQI) (Faridah-Hanum *et al.*, 2019). Menurut Indriyanto (2006) bahwa tingkat kerapatan vegetasi mangrove dapat digunakan untuk menentukan tingkat kerusakan hutan mangrove. Di Indonesia, status kondisi mangrove menggunakan kriteria kerusakan mangrove menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 201 tahun 2004 dapat diketahui dari tingkat kerapatan pohon dan persentase tutupan kanopi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis, sebaran dan tingkat kerapatan mangrove di perairan Pulau Pangkil, Kabupaten Bintan.

2. Bahan dan Metode

2.1. Waktu dan Tempat

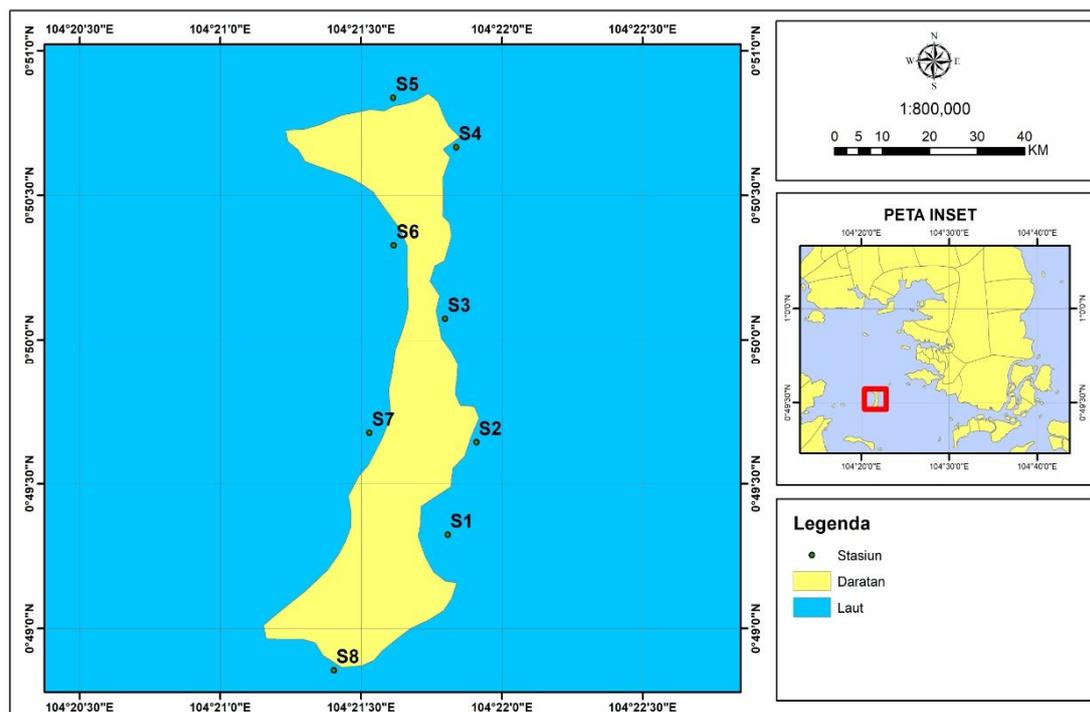
Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari–Maret 2021 yang berlokasi di perairan Desa Pangkil Kecamatan Teluk Bintan Kabupaten Bintan. Objek penelitian adalah kawasan hutan mangrove yang ada di Desa Pangkil Kecamatan Teluk Bintan Kabupaten Bintan. Lokasi penelitian disajikan pada **Gambar 1**, sementara titik koordinat stasiun disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Adapun titik koordinat stasiun sampling disajikan pada Tabel berikut ini.

Stasiun	Bujur timur	Lintang utara
S1	104.36396	0.844439
S2	104.356716	0.814252
S3	104.363306	0.834555
S4	104.360233	0.847281
S5	104.358825	0.827927
S6	104.360268	0.83878
S7	104.363462	0.822053
S8	104.365157	0.827381

2.2. Alat dan Bahan

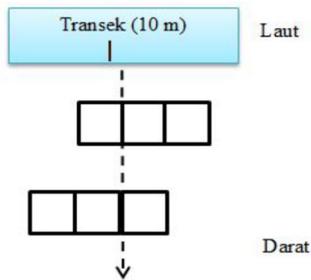
Alat yang digunakan pada penelitian meliputi GPS (*Global Positioning System*) untuk menentukan posisi/titik koordinat di lapangan, perahu digunakan sebagai alat transportasi menuju lokasi penelitian, kompas untuk menentukan arah transek garis, rool meter untuk membuat transek garis dan menentukan jarak antara plot transek, tali untuk membuat transek kuadran 10x10 m², buku Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia (Noor *et al.*, 2006) untuk identifikasi tumbuhan mangrove, pensil dan under water paper digunakan untuk mencatat hasil pengukuran di lapangan, kamera untuk dokumentasi di lapangan, Multi tester untuk mengukur untuk mengukur pH, suhu, dan DO, Refractometer untuk mengukur salinitas, Komputer untuk mengolah data, Arcgis dan ENVI untuk melihat sebaran mangrove di Pulau Pangkil.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.3. Prosedur Penelitian

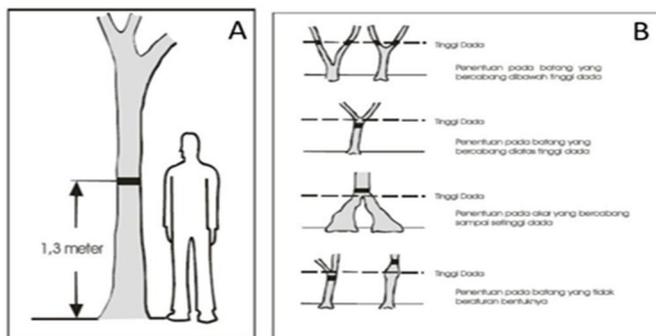
Pada penelitian ini digunakan metode survey langsung untuk pengambilan data lapangan (*Ground Check*). Stasiun penelitian ditentukan secara *purposive sampling* yang artinya titik stasiun penelitian di pilih secara sengaja berdasarkan pertimbangan kondisi keberadaan mangrove atau kepadatan mangrove. Titik stasiun penelitian ditentukan sebanyak 8 stasiun, pada setiap stasiun terdiri dari transek dan pada setiap transek terdiri dari 3 plot petak contoh (*Transect Line Plot*) yang disajikan pada **Gambar 2**. Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui pengukuran dan pengamatan langsung dilapangan. Data citra satelit Lansat-8 tahun 2020 sebagai data untuk memetakan dan menganalisis luas mangrove. sedangkan data sekunder diperoleh dari literatur yang dapat mendukung penelitian ini.



Gambar 2. Skema sampling (Dharmawan & Pramudji, 2014)

2.3.1. Pengambilan data lapangan

Untuk mendapatkan data kepadatan mangrove maka dilakukan sampling pada tiap stasiun yang telah ditentukan dengan menggunakan metode transek garis dan petak contoh (*Transect Line Plot*). Metode *Transect Line Plot* adalah metode pengambilan sampel suatu populasi sampel suatu ekosistem dengan pendekatan sampel plot yaitu pada suatu garis yang ditarik melintasi kawasan ekosistem. Metode ini adalah salah satu metode pengukuran yang paling mudah dilakukan, namun memiliki tingkat akurasi dan ketelitian yang akurat (Susiana & Suhana, 2019). Pengambilan data menggunakan plot pengamatan berukuran 10x10 m² untuk data vegetasi mangrove yang masuk kategori pohon yang memiliki diameter batang pohon >4 cm atau keliling lingkaran batang >16 cm dan tinggi >1 m (Dharmawan & Pramudji, 2014). Kemudian mengukur lingkaran batang pohon pada ketinggian dada orang dewasa (±1,3 m) dengan meteran (**Gambar 3**).



Gambar 3. Pengukuran vegetasi mangrove. (A) Penentuan Lingkaran Batang Mangrove Setinggi Dada. (B) Penentuan Lingkaran Batang Mangrove pada berbagai jenis batang pohon (Bengen, 2000)

Selanjutnya mengidentifikasi nama spesies mangrove dari tiap-tiap spesies yang terdapat pada transek daerah sampling. Identifikasi dilakukan melalui pengamatan secara visual, dan mengambil gambar tutupan kanopi. Jenis mangrove yang tidak teridentifikasi di lapangan kemudian diambil dahan, daun, bunga,

dan buahnya sebagai sampel untuk selanjutnya dilakukan identifikasi spesies di laboratorium. Identifikasi jenis mangrove berpedoman pada buku identifikasi mangrove. Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia (Noor *et al.*, 2006) seperti pada **Gambar 4**. Buku Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia merupakan buku umum yang digunakan dalam identifikasi jenis mangrove.



Gambar 4. Identifikasi mangrove yang digunakan dalam penelitian (Noor *et al.*, 2006)

2.3.2. Kerapatan vegetasi

Tingkat kerapatan vegetasi dalam menentukan kondisi mangrove ditentukan dengan melakukan klasifikasi ulang (*Reclassification*) dari hasil perhitungan indeks vegetasi, dimana tingkat kerapatan vegetasi mangrove dibagi menjadi tiga kelas yaitu tingkat kerapatan jarang, sedang, dan padat. Yang dapat disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria baku kerapatan mangrove

	Kriteria baku mutu	Kerapatan (pohon/ha)
Baik	Padat	≥ 1.500
	Sedang	≥ 1.000-1.500
Rusak	Jarang	< 1.000

2.3.3. Pengukuran Parameter Perairan

Pengukuran parameter yang diamati meliputi parameter fisika dan kimia yaitu suhu, substrat, pH, DO, dan salinitas, yang dilakukan pada saat air pasang dengan tiga kali pengulangan. Hasil pengukuran kemudian dibandingkan dengan ketentuan dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut. Parameter kualitas kimia dan fisika perairan yang diperlukan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Parameter kualitas fisika dan kimia

Uraian	Parameter	Alat	Keterangan
Fisika			
1	Suhu	Multitester	<i>In situ</i>
Kimia			
1	DO	Multitester	<i>In situ</i>
2	pH	Multitester	<i>In situ</i>
3	Salinitas	Refraktometer	<i>In situ</i>

2.4. Data dan Perhitungan

Data mengenai spesies dan jumlah tegakan selanjutnya diolah untuk memperoleh kerapatan jenis, serta data citra lansat-8 untuk memperoleh sebaran mangrove menggunakan analisis NDVI serta uji akurasi, dengan rumus sebagai berikut (Bengen, 2000; Sari *et al.*, 2019; Purwanto *et al.* 2014).

$$D_i = \frac{n_i}{A}$$

Dimana : D_i =Kerapatan jenis i (Individu/m²); n_i =Jumlah total tegakan jenis i ; A =Luas total area pengamatan sampel (m²).

Mangrove yang diukur yaitu mangrove yang hanya masuk dalam kriteria pohon, yaitu tumbuhan dengan ukuran tinggi >1 meter (Hafsar, 2018).

$$NDVI = \frac{NIR-RED}{NIR+RED}$$

Dimana : NDVI = Normalized Difference Vegetation Index; NIR = Band inframerah dekat; RED = Band merah

Dari hasil algoritma tersebut akan menghasilkan nilai -1 sampai dengan 1.

$$MA = \frac{(Xcr \text{ pixel})}{(Xcr \text{ pixel} + X_o \text{ pixel} + Xco \text{ pixel})} \times 100\%$$

Dimana : MA = Ketelitian pemetaan sebaran mangrove; Xcr = Jumlah kelas X yang terkoreksi; X_o = Jumlah kelas X yang masuk ke kelas lain; X_{co} = Jumlah kelas X tambahan dari kelas lain

Uji akurasi yang dihitung adalah *overall accuracy, producer's accuracy dan user's accuracy*. Akurasi keseluruhan adalah persentase piksel yang didefinisikan dengan benar, akurasi produsen adalah peluang rata-rata (%) piksel yang mewakili distribusi setiap kelas yang diklasifikasikan di lapangan, dan akurasi pengguna adalah peluang rata-rata (%) piksel aktual yang mewakili kelas-kelas tersebut (Arhatin, 2007).

2.5. Analisis Data

Hasil perhitungan data kemudian dianalisis secara deskriptif komparatif.

3. Hasil

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan bahwa jenis mangrove yang ada di Pulau Pangkil ditemukan 6 jenis mangrove yang sangat beranekaragam dari spesies yang hidup di pesisir laut

sampai spesies yang hidup di daratan. Berbagai jenis mangrove yang teridentifikasi antara lain, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Excoecaria agallocha*, *Sonneratia alba*, *Scyphiphora hydrophyllaceae*. Hasil pengamatan tersebut tidak jauh berbeda dengan penelitian Susiana & Suhana (2019) yang ditemukan 8 jenis mangrove di perairan Desa Berakit, Kabupaten Bintan. Sedangkan dengan penelitian Syahputra *et al.* (2013) justru jauh berbeda yang menemukan sebanyak 15 jenis mangrove di daerah Pulau Keter Tengah Kabupaten Bintan, dan di Desa Sebung Lagoi Kabupaten Bintan ditemukan sebanyak 14 jenis mangrove (Mernisa dan Oktamersetyani, 2017). Adanya perbedaan jumlah spesies mangrove yang ditemukan dengan daerah lain diduga disebabkan oleh pengaruh kondisi lingkungan dan aktivitas antropogenik yang berbeda-beda pada setiap wilayah penelitian. Berdasarkan hasil pengukuran tingkat kerapatan di Pulau Pangkil dapat disajikan pada **Tabel 4**.

Berdasarkan hasil pengolahan citra satelit dengan perhitungan NDVI maka didapatkan nilai kerapatan mangrove di Pulau Pangkil dengan rapat seluas 35,1 Ha yang ditandai dengan warna hijau, dimana mangrove kerapatan sedang seluas 3,06 Ha yang ditandai dengan warna kuning, dan kerapatan jarang seluas 2,07 Ha yang ditandai dengan warna merah pada peta yang dapat disajikan pada **Gambar 5**.

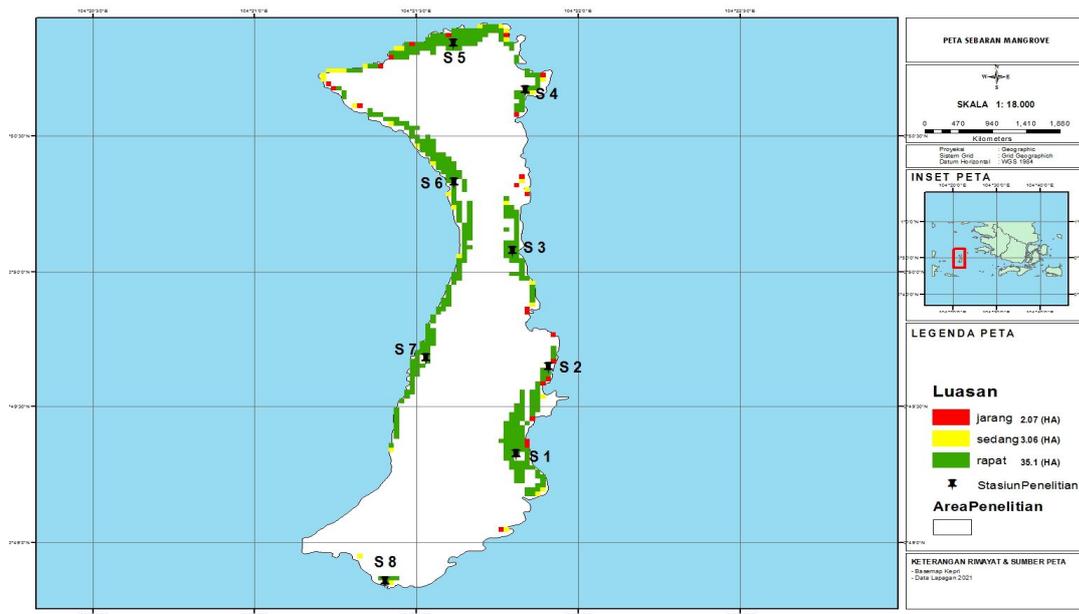
4. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian kerapatan vegetasi mangrove di 8 stasiun titik sampling berkisar 1.033 ind/ha hingga 1.733 ind/ha. Kerapatan mangrove yang dianalisis dalam penelitian ini hanya kategori pohon dengan diameter batang >4 cm atau keliling lingkaran batang >16 cm dan tinggi >1 m. Berdasarkan kriteria kerapatan pohon mangrove pada (KLH No. 201/2004). Kerapatan mangrove kelas sedang terdapat pada stasiun I, III, IV, V, dan VI, sedangkan kelas kerapatan padat terdapat pada stasiun II, VII, dan VIII. Faktor yang menyebabkan tingginya kerapatan yang terdapat di stasiun 2 karena pada stasiun tersebut jauh dari aktivitas masyarakat yang melakukan kegiatan penebangan liar terhadap pohon mangrove.

Kerapatan jenis mangrove yang ditemukan pada kedelapan stasiun didominasi oleh jenis *R. apiculata* dan *R. mucronata*. Menurut Noor *et al.* (2006) jenis mangrove sejati yang memiliki persebaran paling luas dan paling toleran terhadap substrat yang lebih keras

Tabel 4. Data lapangan 2021

Stasiun	Jumlah Jenis	Spesies	Jenis Domianan	Kerapatan	Status
S1	3	<i>Rhizophora apiculata</i> <i>Rhizophora mucronata</i> <i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	<i>Rhizophora mucronata</i>	1.400	Sedang
S2	5	<i>Rhizophora apiculata</i> <i>Rhizophora mucronata</i> <i>Bruguiera gymnorrhiza</i> <i>Sonneratia alba</i> <i>Scyphiphora hydrophyllaceae</i>	<i>Rhizophora apiculata</i>	1.733	Padat
S3	3	<i>Rhizophora apiculata</i> <i>Rhizophora mucronata</i> <i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	<i>Rhizophora mucronata</i>	1.433	Sedang
S4	3	<i>Rhizophora apiculata</i> <i>Rhizophora mucronata</i> <i>Sonneratia alba</i>	<i>Rhizophora mucronata</i>	1.100	Sedang
S5	3	<i>Rhizophora apiculata</i> <i>Rhizophora mucronata</i> <i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	<i>Rhizophora apiculata</i>	1.200	Sedang
S6	3	<i>Rhizophora apiculata</i> <i>Rhizophora mucronata</i> <i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	<i>Rhizophora apiculata</i>	1.033	Sedang
S7	2	<i>Rhizophora apiculata</i> <i>Rhizophora mucronata</i>	<i>Rhizophora apiculata</i>	1.533	Padat
S8	4	<i>Rhizophora apiculata</i> <i>Rhizophora mucronata</i> <i>Bruguiera gymnorrhiza</i> <i>Excoecaria agallocha</i>	<i>Rhizophora apiculata</i>	1.566	Padat
AVERAGE				1375	Sedang



Gambar 5. Peta Sebaran Mangrove Pulau Pangkil

dan pasir yaitu *Rhizophora mucronata* dan *Rhizophora apiculata*. Jenis tersebut dapat tumbuh optimal pada areal yang tergenang dalam dan tanah yang kaya akan humus. Kedelapan stasiun juga merupakan wilayah yang selalu terkena pasang surut air laut sehingga sangat mendukung keberadaan *R. apiculata* dan *R. mucronata*. Menurut Ghufuran (2012) yang menyatakan bahwa zona *Rhizophora* sp. terletak pada daerah genangan pada saat pasang normal.

Beberapa hasil penelitian juga mengatakan bahwa jenis *R. apiculata* mampu tumbuh di daerah dengan berbagai tipikal substrat, mengalami fluktuasi salinitas rendah pada saat surut juga tingginya kadar garam pada saat pasang tertinggi. Sistem perakaran jenis mangrove *R. apiculata* juga sangat mendukung jenis ini paling tinggi komposisinya (Martiningsih *et al.* 2015). Pola adaptasi vegetasi mangrove terhadap lingkungan pasang surut, yang mudah dikenali adalah sistem akar udara. *Rhizophora* sp. yang berada di daerah yang selalu terkena pasang harian dengan penggenangan yang tinggi, memiliki akar udara dan akar tunjang yang berkembang sangat intensif, melengkung dari batang pokok dan juga berasal dari cabang bawah. Akar udara pada vegetasi jenis ini jumlahnya sangat banyak, bahkan ditemukan akar udara yang tumbuh pada cabang dengan ketinggian 6 m dari permukaan tanah (Jamili *et al.* 2009).

Pada umumnya kerapatan mangrove yang berdekatan dengan pemukiman masyarakat sangat rentan akan kerusakan berupa penurunan tingkat kerapatannya. Nilai kerapatan mangrove yang berada di Desa Pangkil lebih tinggi jika dibandingkan dengan lokasi lainnya seperti di Kawasan Konservasi Lamun Trikora Bintan Kepulauan Riau dengan nilai berkisar antara 428,54-800 ind/ha (Mulyadi *et al.*, 2016) dan di Perairan Pesisir Kelurahan Sawang Kecamatan Kundur Barat Kabupaten Karimun dengan nilai berkisar antara 1.160-1.200 ind/ha (Kamalia *et al.*, 2012). Sedangkan jika dibandingkan dengan Desa Berakit oleh peneliti (Susiana & Suhana, 2019) justru jauh berbeda karena kerapatan di daerah tersebut berkisar antara 2.600-9.900 individu per ha dengan status padat. Namun pada masing-masing lokasi memiliki nilai kerapatan yang berbeda terutama pada lokasi yang dipengaruhi oleh aktivitas manusia memiliki tingkat kerapatan yang rendah.

Jumlah spesies mangrove di Desa Pangkil lebih rendah jika dibandingkan dengan jumlah spesies mangrove di daerah lain, seperti di daerah Desa Berakit, Kabupaten Bintan ditemukan 8 jenis mangrove (Susiana & Suhana, 2019). Kemudian Pulau Keter Tengah Kabupaten Bintan ditemukan sebanyak 15 jenis mangrove (Syahputra *et al.*, 2013) dan di Desa Sebang Lagoi Kabupaten Bintan ditemukan sebanyak 14 jenis mangrove (Mernisa & Oktamersetyani, 2017). Adanya perbedaan jumlah spesies mangrove yang ditemukan

dengan daerah lain diduga disebabkan oleh pengaruh kondisi lingkungan dan aktivitas antropogenik yang berbeda-beda pada setiap wilayah penelitian.

Berdasarkan hasil klasifikasi, sebaran dan tingkat kerapatan mangrove di setiap kawasan pertumbuhan mangrove berbeda-beda, tergantung dari jumlah mangrove di kawasan tersebut dan seberapa luas kawasan tersebut. Semakin banyak jumlah mangrove di suatu daerah dapat pula mengindikasikan semakin padat pula tingkat kerapatan. Namun nilai kerapatan mangrove di Desa Pangkil yang di olah berdasarkan citra justru jauh lebih rendah jika dibandingkan dengan peneliti Hamuna *et al.* (2018) di Pesisir Timur Pulau Biak, Papua yang dimana mangrove kerapatan jarang seluas 89,64 Ha, kerapatan sedang seluas 26,19 Ha dan kerapatan padat 28,98 Ha. Kerapatan mangrove di Pulau Pangkil berbeda-beda. Kondisi ini sangat tergantung pada cara penduduk lokal masing-masing setempat memanfaatkan areal mangrove yang ada. Tingkat kerapatan vegetasi mangrove dapat digunakan untuk menentukan tingkat kerusakan hutan mangrove. Kriteria baku kerusakan mangrove adalah ukuran batas perubahan fisik atau hayati mangrove yang dapat menentukan kondisi atau status kondisi mangrove (Indriyanto. 2006).

Faktor yang mempengaruhi berkurangnya luasan vegetasi mangrove adalah aktifitas manusia seperti penebangan liar, kebutuhan akan kayu bakar rumahan, rendahnya pengetahuan masyarakat akan berbagai fungsi mangrove. Berdasarkan pengamatan di lapangan bahwa banyaknya aktivitas manusia yang sangat membahayakan keberadaan dari hutan mangrove, diantaranya: illegal logging, perubahan tata guna lahan, polusi dan tingginya sedimentasi hingga terbentuk daratan-daratan baru. Penebangan pohon mangrove terjadi hampir di setiap stasiun pengamatan yang digunakan untuk kebutuhan masyarakat dan pembangunan permukiman masyarakat. Oleh karena itu, pihak terkait diharapkan semakin meningkatkan pengawasan dan sosialisasi terkait pentingnya menjaga kelestarian hutan mangrove.

Menurut Ferreira *et al.* (2009) dampak penebangan pohon mangrove tidak hanya mengakibatkan hilangnya tutupan mangrove tetapi yang lebih penting adalah perubahan struktur komunitas mangrove. Beberapa peneliti menyatakan bahwa gangguan antropogenik dan alam dapat mempengaruhi kerapatan tegakan, luas dasar dan kompleksitas jika dibandingkan dengan mangrove yang tidak terganggu (Urrego *et al.* 2014). Selain itu, penebangan mangrove juga dapat menyebabkan pendudukan kawasan terganggu oleh jenis vegetasi lain (Radhika 2006).

Setelah melakukan proses klasifikasi, dilakukan uji ketelitian untuk mengukur ketelitian dalam interpretasi citra. Analisis deteksi

Tabel 5. Hasil Uji Akurasi

Klasifikasi	Data lapangan			Jumlah	Ketelitian pengguna %
	Mangrove	NonMangrove	Pasir		
Mangrove	55	2	0	57	96%
NonMangrove	14	70	0	84	83%
Pasir	6	0	29	35	82%
Jumlah kolom	75	72	29	176	
Ketepatan interpretasi %	73%	97%	100%		
Rata-rata %				87%	

Tabel 6. Parameter Perairan Desa Pangkil

No.	Parameter	Kisaran								Baku mutu
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	
1	Suhu	28.7	29.2	29.4	29.3	29.2	29.7	29.6	29	28-32
2	Salinitas	32.7	33	32.7	32	32	31.3	31.3	32	33-34
3	pH	7.8	7.2	7.4	7.4	7.5	7.7	7.2	7.7	7-8,5
4	DO	6.8	6.5	7.1	6.7	7.2	6.5	6.8	6.3	>5

citra yang dilakukan masih kekurangan diantaranya titik pengambilan data mangrove. Jumlah titik mangrove juga berpengaruh pada uji akurasi yang dilakukan. Pengambilan sampel pengujian akurasi dapat dilakukan dengan tiga metode yaitu secara (1) acak, (2) sistematis/grid (3) acak terstratifikasi (*stratified random*), dan pada penelitian ini menggunakan metode acak terstratifikasi. Secara keseluruhan, akurasi total (*overall accuracy*) yang diperoleh sebesar 87%. Hasil akurasi dapat diterima apabila nilai akurasi lebih besar atau sama dengan 60% (Prasetyo, 2016). Hasil uji akurasi disajikan pada **Tabel 5**.

Secara umum, tingkat akurasi dari hasil klasifikasi sangat dipengaruhi oleh tingkat ketelitian pada saat mengklasifikasikan citra satelit. Semakin banyak kelas biasanya akan semakin rendah akurasinya, akurasi juga bisa disebabkan dari resolusi citra yang digunakan. Berbagai penelitian sebaran dan kerapatan mangrove menggunakan citra lansat-8 banyak menghasilkan akurasi yang berbeda-beda. Peneliti (Purwanto *et al.*, 2014) memperoleh tingkat akurasi 93% yang mengklasifikasikan dua kelas di Segara Anakan, Cilacap. Adapun tingkat akurasi peneliti (Nisaa & Khakhim, 2017) memperoleh tingkat akurasi 80.66% yang mengklasifikasikan dua kelas di Delta Mahakam, Kalimantan Timur. Sedangkan peneliti (Hamuna *et al.* 2018) memperoleh tingkat akurasi 85,45% yang mengklasifikasikan tiga kelas di Kawasan Taman Wisata Alam Teluk Youtefa, Kota Jayapura. Menurut (Hamuna *et al.*, 2018) untuk pengujian akurasi hasil klasifikasi citra satelit, nilai akurasi yang diperoleh menunjukkan bahwa peta tematik vegetasi mangrove yang dihasilkan memiliki tingkat akurasi yang cukup baik dan dapat dipercaya.

Berdasarkan hasil pengukuran parameter perairan di Pulau Pangkil rata-rata suhu perairan pada ke 8 stasiun berkisar antara 28,7-29°C. Kisaran suhu tersebut termasuk baik untuk pertumbuhan mangrove. Menurut Alongi (2009) bahwa konduktansi stomata dan laju asimilasi pada daun mangrove yang maksimal berkisar pada suhu 25-30°C dan akan mengalami penurunan yang cepat pada suhu di atas 35°C. Suhu air juga dapat mempengaruhi aktivitas hewan air seperti migrasi, predasi, kecepatan berenang, perkembangan embrio, dan kecepatan proses metabolisme (Cahyani, 2001). Poedjirahajoe *et al.* (2017) menyatakan ada beberapa hal yang mempengaruhi tingginya suhu tersebut, diantaranya intensitas sinar matahari langsung jika kawasan mangrove agak terbuka karena jarak antar pohon agak jauh.

Berdasarkan hasil pengukuran di lokasi penelitian, salinitas air laut pada kedelapan stasiun penelitian menunjukkan bahwa kisaran salinitas pada lokasi penelitian masih dapat mendukung pertumbuhan mangrove pada lokasi tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Septiarusli (2010) mangrove dapat tumbuh dengan baik kisaran salinitas air payau antara 2-22 permil atau air asin dengan salinitas mencapai 38 permil. Meskipun nilai salinitas di lokasi penelitian cukup tinggi namun perairan tersebut masih sangat sesuai untuk tempat tumbuh mangrove (Poedjirahajoe *et al.*, 2017).

Berdasarkan hasil pengukuran pH di lokasi penelitian, rata-rata pH berkisar 7,2-7,8. Hal tersebut menunjukkan bahwa perairan sekitar mangrove masih berada dalam kondisi baik untuk vegetasi mangrove dan biota perairan. Menurut Usman *et al.* (2013) pH 7,5-8,5 termasuk perairan dengan produktivitas yang tinggi. Selain itu pH juga berhubungan erat dengan aktivitas dekomposer, pada pH asam aktivitas dekomposer sangat rendah sehingga terjadi perombakan bahan organik menjadi anorganik menjadi lambat. Lambatnya proses dekomposisi sangat menghambat pertumbuhan vegetasi karena kurangnya pasokan hara dan mineral (Poedjirahajoe *et al.*, 2017).

Rata-rata nilai DO di lokasi penelitian berkisar 6,3-7,2 mg/L. hal ini juga dinyatakan oleh Isyriani *et al.* (2017) bahwa kadar oksigen terlarut pada air laut di lokasi mangrove umumnya 6,2-7,0 mg/L. Demikian pula kadar DO perairan desa pangkil yang berkisar antara 6,3-7,2 mg/L yang menyatakan kondisi tersebut masih sesuai dengan ekosistem mangrove.

Oleh karena mengingat masih tinggi tingkat kerapatan mangrove dengan kategori sedang sehingga penting untuk mengetahui potensi karbon yang dimiliki. Selain itu pengamatan tingkat kerapatan ekosistem mangrove perlu dilakukan secara kontinyu dan terkontrol mengingat semakin meningkatnya aktivitas manusia dalam mengeksploitasi hutan mangrove. Selain itu diperlukan cara-cara baru dalam melakukan monitoring status kondisi mangrove. Oleh karena itu, diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan bagi stakeholder dalam mengelola ekosistem pesisir secara terintegrasi antara ekosistem mangrove, terumbu karang, dan padang lamun demi kelestarian sumberdaya.

5. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian jenis mangrove di perairan Desa Pangkil, Kecamatan Teluk Bintan, Kabupaten Bintan ditemukan 6 jenis mangrove. Sedangkan sebaran mangrove dengan luasan mangrove di Desa Pangkil seluas 40.23 Ha, dan tingkat kerapatan mangrove masih tergolong baik. Sehingga kondisi mangrove di perairan Desa Pangkil masih tergolong baik dengan kriteria kerapatan mangrove sedang dan padat menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 201 tahun 2004.

Peneliti menyarankan agar penelitian selanjutnya dapat melihat stok karbon yang ada di Desa Pangkil dan juga melihat tingkat kerusakan mangrove dari tahun ke tahun. hasil penelitian terkait dengan hasil kerapatan mangrove perlu di lanjutkan pada masa yang akan datang oleh mahasiswa terutama mahasiswa manajemen sumber daya perairan.

Ucapan Terima Kasih

Not available.

Publisher's Note

Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Wuna on behalf of SRM Publishing remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Supplementary files

Data sharing not applicable to this article as no datasets were generated or analyzed during the current study, and/or contains supplementary material, which is available to authorized users.

Competing interest

All author(s) declare no competing interest.

Referensi

- Alongi, D. M. 2009. The energetics of mangrove forests. Springer, Australia.
- Arhatin, R.E. 2007. Pengkajian Algoritma Indeks Vegetasi Dan Metode Klasifikasi Mangrove Dari Data Satelit Landsat-5 Dan Landsat-7 ETM+ (Studi Kasus di Kabupaten Berau, Kaltim). [Thesis]. Program Pascasarjana IPB, Bogor.
- Bengen D.G., 2000. Pedoman Teknis Pengenalan & Pengelolaan Ekosistem Mangrove. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan (PKSPL), Institut Pertanian Bogor (IPB). Bogor.
- Bornman E., Strydom N.A., & Wooldridge T.H., 2019. Predator-prey interactions associated with larval *Gilchristella aestuaria* (family clupeidae) in mangrove and non-mangrove estuaries. *Estuarine, Coastal And Shelf Science*. 228:106391. DOI: 10.1016/j.ecss.2019.106391.
- Choong E.T., Wirakusumah R.S., & Achmadi S.S., 1990. Mangrove forest resources in Indonesia. *Forest Ecology And Management*. 33–34(C):45–57. DOI: 10.1016/0378-1127(90)90183-C.
- Cahyani, L. E. 2001. Kualitas fisik, kimia, dan biologi perairan Sungai Donan di sekitar buangan Holding Basin Industri pengolahan minyak Pertamina Cilacap Jawa Tengah. Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian, Bogor.
- Dharmawan I.W.E., & Pramudji 2014. Panduan Monitoring Status Ekosistem Mangrove. COREMAP-CTI. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta, 35 p.
- Emata A.C., Eullaran B., & Bagarinao T.U., 1994. Induced spawning and early life description of the mangrove red snapper, *Lutjanus argentimaculatus*. *Aquaculture*. 121(4):381–387. DOI: 10.1016/0044-8486(94)90272-0.
- Faridah-Hanum I., Yusoff F.M., Fitrianto A., Ainuddin N.A., Gandaseca S., Zaiton S., Norizah K., Nurhidayu S., Roslan M.K., Hakeem K.R., Shamsuddin I., Adnan I., Awang Noor A.G., Balqis A.R.S., Rhyma P.P., Siti Aminah I., Hilaluddin F., Fatin R., & Harun N.Z.N., 2019. Development of a comprehensive mangrove quality index (MQI) in Matang Mangrove: Assessing mangrove ecosystem health. *Ecological Indicators*. 102:103–117. DOI: 10.1016/j.ecolind.2019.02.030.
- Ferreira MA, Andrade F, Bandeira SO, Cardoso P, Mendes RN and Paula J. 2009. Analysis of Cover Change (1995–2005) of Tanzania/Mozambique Trans-Boundary Mangroves Using Landsat Imagery. *Aquat. Conserv. Mar. Freshw. Ecosys*. 19(S1): S38–S45. <https://doi.org/10.1002/aqc.1042>
- Ghufuran, M. (2012). Ekosistem Mangrove Potensi, Fungsi dan Pengelolaan. PT. Rineka Cipta. Jakarta.
- Hafsar, K. (2018). Kondisi Ekosistem Mangrove di Perairan Sei Carang Kota Tanjungpinang. *Jurnal Akuatiklestari*, 1(2), 8–12. <https://doi.org/10.31629/v1i2.2288>
- Hamuna, B., Sari, A. N., & Megawati, R. (2018). Kondisi Hutan Mangrove di Kawasan Taman Wisata Alam Teluk Youtefa, Kota Jayapura. *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera: A Scientific Journal*, 35(2), 75–83. <https://doi.org/10.20884/1.mib.2018.35.2.611>
- 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.
- Jurn K., Lavallee J., & King L., 2018. Environmental destruction in the new economy: Offshore finance and mangrove forest clearance in Grand Cayman. *Geoforum*. 97:155–168. DOI: 10.1016/j.geoforum.2018.10.019.
- Jamili, Dede. S, Ibnul. Q, dan Edi. G., 2009. Struktur dan Komposisi Mangrove di Pulau Kaledupa Taman Nasional Wakatobi, Sulawesi Tenggara. *Ilmu Kelautan*. Vol 14 (4): hal 197–206.
- Kepmen LH 2004. Surat Keputusan Menteri NEGARA Lingkungan Hidup No 201 Tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove. No. 201, Indonesia.
- Kusmana C., 2014. Distribution and current status of mangrove forests in Indonesia. In: *MANgrove Ecosystems of Asia: Status, Challenges And Management Strategies*. Springer. pp. 37–60. DOI: 10.1007/978-1-4614-8582-7_3.
- Kamalia, I. T. S. Raza dan T. Efrizal. (2012). Struktur Komunitas Hutan Mangrove di Perairan Pesisir Kelurahan Sawang Kecamatan Kundur Barat Kabupaten Karimun. *Jurnal Akuatiklestari*, 1(1): 30–37.
- Mernisa, M. dan W. Oktamarsetyani. (2017). Keanekaragaman Jenis Vegetasi Mangrove di Desa Sebong Lagoi Kabupaten Bintan. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta*.
- Mohanty B., Nayak A., Dash B., Rout S.S., Charan Kumar B., Patnaik L., Dev Roy M.K., Raman A., & Raut D., 2019. Biodiversity and ecological considerations of brachyuran crabs (Crustacea: Decapoda) from Devi estuary–mangrove region on the east coast of India. *Regional Studies in Marine Science*. 32:100865. DOI: 10.1016/j.rsma.2019.100865.
- Mulyadi, A., D. Yoswaty dan I. Ilahi. (2016). Dampak Lingkungan Dari Pengembangan Ekowisata Bahari di Kawasan Konservasi Lamun Trikora, Bintan, Kepulauan Riau. *Berkala Perikanan Terubuk*, 45(1): 96–111
- Martiningih, N. E. Suryana. I. M, dan Sutiadipraja. N., 2015. Analisa Vegetasi Hutan Mangrove Di Taman Hutan Raya (Tahura) Bali. *Agrimeta* 5 (9) : 26–36.
- Nurkin B., 1994. Degradation of mangrove forests in South Sulawesi, Indonesia. *Hydrobiologia*. 285(1–3):271–276. DOI: 10.1007/BF00005673.
- Noor Y.R., Khazali M., & Suryadiputra I.N.N., 2006. Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia. Bogor. II ed., *Wetlands Internasional Indonesia Programme*. Bogor.
- Nisaa, R. M., & Khakhim, N. (2017). Pemetaan Kerusakan Mangrove Menggunakan Citra Landsat Oli di Delta Mahakam, Kalimantan Timur. *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Berkelanjutan*, 67–77.
- Purwanto, A.D., Asriningrum, W., Winarso, G., & Parwati, 2014. Analisis sebaran dan kerapatan mangrove menggunakan citra Landsat 8 di Segara Anakan, Cilacap. *Prosiding Seminar Nasional Penginderaan Jauh 2014*. April 2014, Bogor, Indonesia, pp.232–241.
- Poedjirahajoe, E., Marsono, D., & Wardhani, F. K. (2017). Penggunaan Principal Component Analysis dalam Distribusi Spasial Vegetasi Mangrove di Pantai Utara Pematang. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 11(1), 29. <https://doi.org/10.22146/jik.24885>
- Prasetyo I, Adi NS, Iwan A dan Pranowo WS. 2016. Pemetaan Terumbu Karang dan Mangrove Untuk Pertahanan Pantai dengan Menggunakan Teknologi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis (Kasus Daerah Biak, Papua). *Chart Datum* 2: 12–22.
- Rochmady R., 2015. Struktur dan komposisi jenis mangrove Desa Bonea dan Kodiri, Kabupaten Muna, Sulawesi Tenggara. In: *Prosiding Simposium NASIONAL II KeLuATAn dan PerIKAnAn*. vol. 2. pp. 85–94. DOI: 10.2139/ssrn.3015165.
- Radhika D. 2006. Mangrove Ecosystems of Southwest Madagascar: An Ecological, Human Impact, and Subsistence Value Assessment. *Trop. Res. Bul.* 25: 7–13.
- Soegiarto A., 1984. The Mangrove Ecosystem In Indonesia, Its Problems And Management. In: *Physiology And Management Of Mangroves*. Springer. Pp. 69–78. DOI: 10.1007/978-94-009-6572-0_10.
- Susiana, S., & Suhana, M. P. (2019). Mangrove damage level in the waters of Berakit Village, Bintan Island, Indonesia. *Akuatikisile: Jurnal Akuakultur, Pesisir Dan Pulau-Pulau Kecil*, 3(2), 73–79.
- Syahputra, R., F. Yandri dan C. J. Koenawan. (2013). Struktur Komunitas Mangrove di Pulau Keter Tengah Kabupaten Bintan. *Jurnal Elektronik*, 1(1): 45–51.
- Septiarusli IE. 2010. Ekosistem Mangrove di Jawa Barat. Dalam: www.marine-ecology.wordpress.com (diakses Mei 2015).
- Sari, C. P., Wiryanto, W., & Setyono, P. (2019). A remote sensing study of vegetation cover on the Surakarta urban area 2017 using Sentinel 2A image. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 9(1), 152–158.

- <https://doi.org/10.29244/jpsl.9.1.152-158>
 Tuwo A., 2011. Pengelolaan Ekowisata Pesisir Dan Laut: Pendekatan Ekologi, Sosial-Ekonomi, Kelembagaan, dan Sarana Wilayah. Brilian internasional. Surabaya.
- Urrego LE, Molina EC and Suárez JA. 2014. Environmental and Anthropogenic Influences on the Distribution, Structure, and Floristic Composition of Mangrove Forests of the Gulf of Urabá (Colombian Caribbean). *Aquat. Bot.* 114: 42-49.
<https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2013.12.006>
- Usman, L., Syamsuddin, & Hamzah, S. N. (2013). Analisis vegetasi mangrove di Pulau Dudepo Kecamatan Angrek, Kabupaten Gorontalo Utara. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 1(1), 11–17. <http://ejournal.ung.ac.id/index.php/nike/article/view/1211>
- Ulfa M., Ikejima K., Poedjirahajoe E., Faida L.R.W., & Harahap M.M., 2018. Effects of mangrove rehabilitation on density of *Scylla* spp. (mud crabs) in Kuala Langsa, Aceh, Indonesia. *Regional Studies in Marine Science*. 24:296–302. DOI: 10.1016/j.rsma.2018.09.005.

Edo, Universitas Maritim Raja Ali Haji Tanjungpinang, Indonesia, Email: edhovu31@gmail.com

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
 ORCID Profile: <http://orcid.org/0000-0002-6792-0069>
 URL Google Scholar: <https://scholar.google.co.id/citations?user=HfXFCBMAAA&hl=id>

Mario Putra Suhana, Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Jl. Politeknik Senggarang, Tanjung Pinang, Kepulauan Riau 29111, Indonesia, Email: mario.putro@umrah.ac.id
 URL Google Scholar: <https://scholar.google.co.id/citations?hl=id&user=RjtokHMMAAA>

Rochmady, Pusat Studi Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, Sekolah Tinggi Pertanian Wuna, Jl. Letjend. Gatot Subroto Km.7 Lasalepa Raha 93654, Indonesia, Email: rochmady@sangia.org
 ORCID Profile: <http://orcid.org/0000-0002-5152-9727>
 URL Google Scholar: <https://scholar.google.co.id/citations?user=l3FIdxwAAAA&hl=en>

How to cite this article:

Edo, E., Susiana, S., Suhana, M.P., & Rochmady, R., 2021. Condition of mangrove in the waters of Pangkil Village, Teluk Bintan District, Bintan Regency. *Akuatikisle: Jurnal Akuakultur, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil* 6(1): 1-8. <https://doi.org/10.29239/j.akuatikisle.6.1.1-8>
