

Tingkat kerapatan dan regenerasi ekosistem mangrove pada lahan terbuka dan alami di Perairan Kampung Batu Licin, Bintan Timur



Density and regeneration of mangrove ecosystems in open and natural areas in the waters of Kampung Batu Licin, East Bintan

Aziz Mahuris¹, Febrianti Lestari^{1,2}, Susiana¹ , Rochmady^{3,4}

¹ Department of Aquatic Resources Management, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Raja Ali Haji Maritime University, Jl. Politeknik Senggarang, Tanjungpinang, Kepulauan Riau 29111, Indonesia

² Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, Provinsi Kepulauan Riau, Indonesia

³ Program Studi Budidaya Perairan, Sekolah Tinggi Pertanian Wuna, Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 7 Lasalepa, Raha, Sulawesi Tenggara 93654, Indonesia

⁴ Coastal and Isle Research Group, Coastal and Small Island Studies Centre (CSISC), Jl. Haluoleo No.10, Anduonohu, Poasia, Kendari City, South East Sulawesi 93232, Indonesia

Article Info:

Diterima: 21 Januari 2025

Direvisi: 19 April 2025

Disetujui: 05 Juli 2025

Dipublikasi: 07 Juli 2025

Keywords:

Kampung Batu Licin,
Kerapatan, Mangrove,
Regenerasi

ABSTRAK. Mangrove merupakan komunitas vegetasi yang umumnya tumbuh di sepanjang garis pantai serta memberikan banyak fungsi mulai dari fungsi ekologis sebagai habitat serta fungsi ekonomis sebagai wilayah pemanfaatan bagi manusia. Pada Perairan Kampung Batu Licin terdapat kawasan mangrove terbuka pasca tambang bauksit oleh karena itu perlunya dilakukan penelitian mengenai tingkat kerapatan dan regenerasi mangrove yang di lihat dari keberadaan semai, pancang, dan pohon mangrove. Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober 2024 di Perairan Kampung Batu Licin Bintan Timur, metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu purposive sampling yang mana mempertimbangkan kawasan yang berada disekitar pasca tambang bauksit dan kawasan yang masih alami. Dengan menghitung kerapatan mangrove serta menganalisis tingkat regenerasi. Pada lokasi penelitian ditemukan 8 jenis mangrove seperti *Avicenia lanata*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Bruguiera cylindrica*, *Rhizophora apiculata*, *Ceriops tagal*, *Rhizophora mucronata*, *Xylocarpus granatum*, dan *Sonneratia alba*. Kerapatan semai mangrove pada lahan terbuka (pasca tambang bauksit) memiliki nilai yang tinggi dengan nilai 84.000 ind/ha, pancang dengan nilai 4.960 ind/ha, dan pohon dengan nilai 1.310 ind/ha berada di kategori sedang. Sedangkan pada lahan alami untuk kerapatan semai dengan nilai 54.000 ind/ha, pada tingkat pancang dengan nilai 5.240 ind/ha, dan pohon 1.760 ind/ha berada di kategori sangat padat. Untuk tingkat regenerasi pada dua kawasan tersebut sama baiknya karena keberadaan semai lebih tinggi dari pancang dan pancang lebih tinggi dari pohon.

Korespondensi:

Susiana

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

 susiana@umrah.ac.id

ABSTRACT. Mangroves are vegetation communities that generally grow along the coastline and provide many functions ranging from ecological functions as habitats and economic functions as areas of utilization for humans. In the waters of Batu Licin Village there is an open mangrove area after bauxite mining, therefore it is necessary to conduct research on the level of density and mangrove regeneration seen from the presence of seedlings, saplings, and mangrove trees. This research was conducted in October 2024 in the waters of Kampung Batu Licin East Bintan, the method used in this study is purposive sampling which considers the area around the post-bauxite mine and the area that is still natural. By calculating mangrove density and analyzing the level of regeneration. At the research site found 8 types of mangroves such as *Avicenia lanata*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Bruguiera cylindrica*, *Rhizophora apiculata*, *Ceriops tagal*, *Rhizophora mucronata*, *Xylocarpus granatum*, and *Sonneratia alba*. The density of mangrove seedlings on open land (post bauxite mine) has a high value with a value of 84,000 ind/ha, saplings with a value of 4,960 ind/ha, and trees with a value of 1,310 ind/ha are in the medium category. While on natural land for seedling density with a value of 54,000 ind/ha, at the stake level with a value of 5,240 ind/ha, and trees 1,760 ind/ha are in the very dense category. For the level of regeneration in the two areas is equally good because the presence of seedlings is more than saplings and saplings are more than trees.

Copyright© Juli 2025, Aziz Mahuris, Febrianti Lestari, Susiana, Rochmady.
Under License a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

1. Pendahuluan

Mangrove merupakan komunitas vegetasi yang umumnya tumbuh di sepanjang garis pantai tropis dan subtropis, selain itu mangrove juga merupakan kelompok vegetasi yang tumbuh baik

pada wilayah pesisir yang memiliki substrat lumpur, pasir berlumpur, atau karang berpasir, serta memiliki kemampuan adaptasi terhadap perbedaan salinitas perairan (Martinez & Buot Jr, 2018). Keberadaan ekosistem mangrove memberikan banyak fungsi mulai dari fungsi ekologis sebagai habitat dan siklus rantai

makanan, serta fungsi ekonomis sebagai wilayah pemanfaatan bagi manusia mulai dari dimanfaatkan sebagai kayu bakar hingga wilayah pembudidayaan (Karimah, 2017).

Provinsi Kepulauan Riau berdasarkan Peta Mangrove Nasional Tahun 2022 memiliki luas ekosistem mangrove sebesar 67.293,14 ha. Sedangkan sebaran luas ekosistem mangrove Kabupaten Bintan seluas 8.620,86 ha dengan persentase tutupan secara berurutan lebat, sedang, dan jarang adalah 95,8%, 1,1% dan 3,1% (Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia No 16 Tahun 2024). Pada wilayah tersebut, sebaran ekosistem mangrove berada di pesisir sehingga kelestarian dan fungsi jasa ekosistem mangrove dapat terjamin apabila tingkat regenerasi tegakan dalam kondisi baik secara alami. Regenerasi mangrove mencerminkan keberlangsungan ekosistem di masa mendatang yang terlihat dari tegakan semai (Putro *et al.*, 2018). Regenerasi alami semai merupakan bagian yang tidak bisa diabaikan dalam upaya pemulihan vegetasi yang rusak (Mukhlisi & Gunawan, 2016).

Ekosistem mangrove ini berperan penting dalam menjaga keseimbangan pesisir dan juga memberikan manfaat bagi masyarakat di sekitar, seperti untuk aktifitas nelayan dan aktifitas pelayaran. Namun, terdapat juga area bekas tambang bauksit di sekitar kawasan ekosistem mangrove tersebut. Berdasarkan pengukuran dari aplikasi (QGIS) luasan bekas tambang bauksit pada lokasi penelitian ini memiliki luas $\pm 3.500 \text{ m}^2$, hal ini terjadi karena aktivitas manusia sehingga beberapa jenis mangrove mengalami penurunan jumlah individu (Rumondang *et al.*, 2021). Dengan demikian, studi mengenai regenerasi mangrove sangat diperlukan untuk menggambarkan keberlanjutan ekosistem mangrove di masa mendatang dengan melihat melalui pengamatan semai, pancang, dan pohon mangrove pada lahan terbuka dan alami di Perairan Kampung Batu Licin Bintan Timur dalam usaha untuk mempertahankan keberlanjutan ekosistem mangrove dan kondisi lingkungan.

2. Bahan dan Metode

2.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober sampai November 2024. Adapun lokasi penelitian berada di Perairan Kampung Batu Licin Bintan Timur. Peta lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.

2.2. Alat dan Bahan

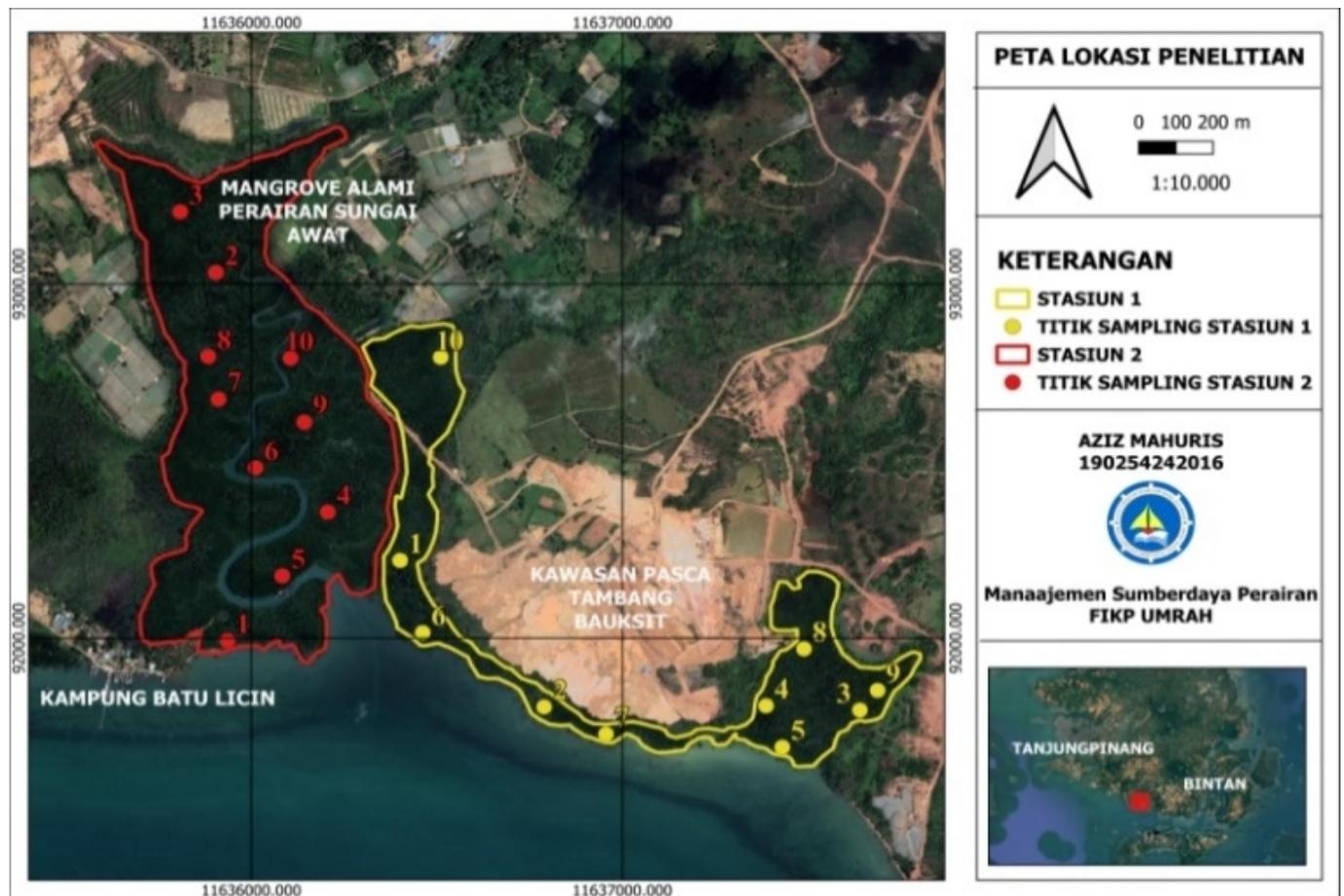
Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ialah GPS untuk penentuan titik koordinat, kamera untuk dokumentasi, tali rafia untuk pembuatan plot, *Multifunctional Water Quality* untuk mengukur parameter perairan, saringan bertingkat untuk menyaring substrat, *neraca analitik* untuk menimbang sampel, dan meteran jahit untuk mengukur lingkaran batang mangrove.

2.3. Prosedur Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang diperoleh dari survei langsung di lapangan. Data yang diperoleh terdiri atas data mangrove dan data parameter lingkungan perairan.

2.3.1. Penentuan Titik Stasiun

Penentuan stasiun pengamatan menggunakan metode purposive sampling, berdasarkan kondisi yang diduga mempengaruhi ekosistem mangrove di Kampung Batu Licin. Adapun pertimbangannya adalah adanya bukaan lahan bekas tambang bauksit dan ekosistem yang kondisinya masih alami dan berada pada aliran air yang disebut "Sungai Awat" oleh masyarakat setempat. Dengan demikian, penentuan stasiun ditentukan sebagai berikut: Stasiun I ekosistem mangrove berada pada lahan terbuka di kawasan pasca tambang bauksit. Stasiun II ekosistem mangrove berada pada lahan alami di kawasan Perairan Sungai Awat.



Gambar 1. Lokasi penelitian di Perairan Kampung Batu Licin Bintan Timur.

2.3.2. Pengukuran Sampel

Dalam penelitian ini pengukuran sampel dilakukan dengan mengidentifikasi jenis, menghitung tingkat kerapatan jenis dan menghitung jumlah tegakan semai, pancang, dan pohon mangrove serta melakukan analisis tingkat regenerasi. Metode yang digunakan dalam peletakan petak plot menggunakan metode random yang mana pada setiap stasiun sebanyak 8 plot pengamatan, setiap plot memiliki 3 sub plot yang berukuran 10x10 m untuk pohon, plot 5x5 m untuk pancang, dan 1x1 m untuk semai.

2.3.3. Pengukuran Parameter Perairan

Pengukuran parameter perairan fisika-kimia dilakukan untuk mengetahui kualitas perairan pada ekosistem mangrove. Pengukuran parameter pH, suhu dan salinitas dilakukan secara langsung pada lokasi penelitian, sedangkan untuk tipe substrat diambil pada setiap plot penelitian dan di analisis di laboratorium Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan.

2.4. Analisis Data

Data hasil identifikasi jenis-jenis, kerapatan, tingkat regenerasi serta pengukuran parameter fisika dan kimia pada perairan dilakukan dengan tinjauan kepustakaan dan studi literatur serta penelitian terkait yang dibandingkan dengan standar baku mutu.

2.4.1. Kerapatan Mangrove

Mengukur kerapatan memberikan Gambaran kepadatan populasi pada ekosistem mangrove untuk mengetahui kondisi mangrove. Data yang diperoleh hasil perhitungan langsung di lapangan berupa jumlah populasi, jenis mangrove dan luas area dari jumlah plot yang diambil. Kerapatan jenis (D_i) merupakan jumlah tegakan jenis ke- i dalam suatu unit area. Penentuan kerapatan jenis dapat dihitung menggunakan rumus (Bengen,2000):

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

Keterangan

- D_i = Kerapatan jenis (jumlah individu/m²)
- n_i = Jumlah tegakan individu jenis ke- i ; dan
- A = Luas area sampling (m²)

2.4.2. Tingkat Regenerasi

Analisis tingkat regenerasi mangrove di Perairan Kampung Batu Licin dilihat dengan cara membandingkan data hasil keberadaan semai, pancang dan pohon. Status regenerasi berdasarkan modifikasi dari Shankar (2001).

2.4.3. Parameter Perairan

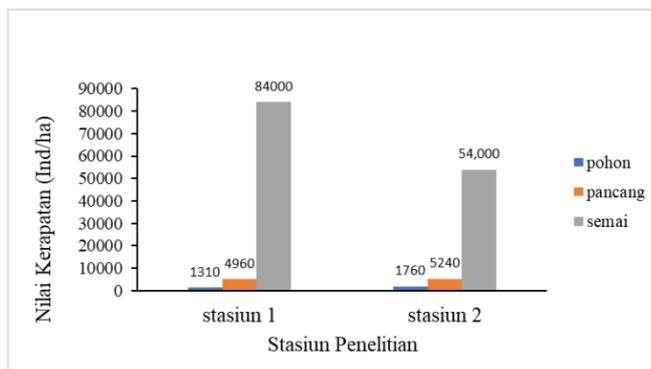
Analisis kualitas parameter fisika dan kimia perairan dianalisis secara deskriptif kualitatif yang nantinya akan dibandingkan dengan penelitian terdahulu tentang peruntukan mangrove sesuai peraturan pemerintah No 22 tahun 2021.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kerapatan Mangrove

Kerapatan Mangrove di Perairan Kampung Batu Licin memiliki tingkat kerapatan yang berbeda-beda disetiap stasiunnya hal ini didukung dengan hasil parameter dan karakteristik perairan yang juga berbeda beda, berikut diagram kerapatan mangrove tingkat semai, pancang dan pohon di Perairan Kampung Batu Licin.

Berdasarkan Gambar 2, tingkat kerapatan semai dipengaruhi oleh adanya ketersediaan tingkat pohon sebagai penyedia semai dari propagul mangrove. Tingkatan semai ini sangat berpengaruh terhadap keberlangsungan ekosistem mangrove kedepannya agar tidak mengalami penipisan pada ekosistemnya. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan untuk kerapatan semai tertinggi berada di lahan terbuka dengan nilai 84.000 ind/Ha sedangkan lahan alami sebesar 54.000 ind/ha. Walaupun pada lahan terbuka berada berdekatan dengan bekas tambang bauksit dan terdapat beberapa penebangan lahan mangrove, akan tetapi pada lahan terbuka diperoleh nilai kerapatan semai tertinggi, hal ini disebabkan letak keberadaannya masih dalam lingkungan dengan kondisi tanah yang pasir berlumpur dan tergenang pada kawasan saat pasang normal



Gambar 2. Kerapatan Mangrove.

sehingga mendukung pertumbuhan semai menurut Alwidakdo *et al.* (2014) selain parameter lingkungan yang baik sinar matahari juga berpengaruh untuk pertumbuhan semai karena perkecambahan mangrove memerlukan cahaya matahari untuk berfotosintesis. Sedangkan pada stasiun 2 yang masih dalam kondisi alami, akan tetapi memiliki kerapatan lebih rendah di karenakan dalam stasiun ini lebih banyak di temukan tingkat pancang dan pohon yang menghambat pencahayaan untuk sampai ke substrat ekosistem mangrove, sehingga jumlah pohon mangrove yang menghasilkan propagul sangat sedikit.

Tingkat kerapatan pada pertumbuhan pancang yang tertinggi pada lahan alami dengan nilai sebesar 5.240 ind/Ha, hasil ini lebih tinggi dibandingkan stasiun 1 pada lahan terbuka dikarenakan untuk mangrove di stasiun 1 sudah banyak yang masuk kategori pohon dengan diameter yang sudah besar dan nilai di stasiun 1 dengan nilai 4.960 ind/Ha. Keberadaan tingkat pancang pada mangrove di pengaruhi oleh ketahanan semai untuk beradaptasi dari pengaruh parameter perairan, sehingga tumbuh menjadi tingkat pancang, namun untuk tingkat pancang tidak hanya alami didapatkan dari propagul yang telah tumbuh di sana, melainkan terkadang adanya kegiatan penanaman guna memperbaiki ekosistem mangrove (Maylani *et al.*, 2022).

Pada tingkat pertumbuhan pohon yang dapat dilihat dalam Gambar kerapatan mangrove, berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa pertumbuhan kerapatan pohon yang tertinggi yaitu di lahan alami dengan nilai sebesar 1.760 ind/ha, sementara itu pada lahan terbuka memiliki nilai kerapatan pohon lebih rendah sebesar 1.310 ind/ha. Berdasarkan kriteria baku kerusakan mangrove Kepmen LH Nomor 201 Tahun 2004 kategori kondisi kerapatan pohon mangrove di Perairan Kampung Batu Licin berada pada kondisi baik sangat padat dan sedang. Pada lahan alami berada pada kondisi sangat padat, dikarenakan kawasan tersebut masih minim kegiatan yang mengganggu kehidupan mangrove serta dapat dikatakan kawasan stasiun 2 yang masih alami dan jauh dari aktivitas. Sedangkan stasiun 1 berada pada kategori sedang, mengacu pada pengamatan di lapangan terdapat beberapa aktivitas bekas penebangan serta keberadaan stasiun 1 ini berdekatan dengan bekas tambang bauksit. Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kerapatan mangrove di kedua stasiun bervariasi, mengacu pada Majid *et al.* (2016).

3.2. Regenerasi Mangrove

Ketersediaan tingkat pemudaan yang mencukupi merupakan salah satu syarat keberlangsungan regenerasi suatu ekosistem. Hasil analisis vegetasi permudaan pada tingkat semai, pancang dan pohon mangrove pada tiap stasiun disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tingkat regenerasi mangrove

Stasiun	Kerapatan (ind/ha)			Kriteria
	Semai	Pancang	Pohon	
Stasiun 1	84.000	4.960	1.310	Baik
Stasiun 2	54.000	5.240	1.760	Baik

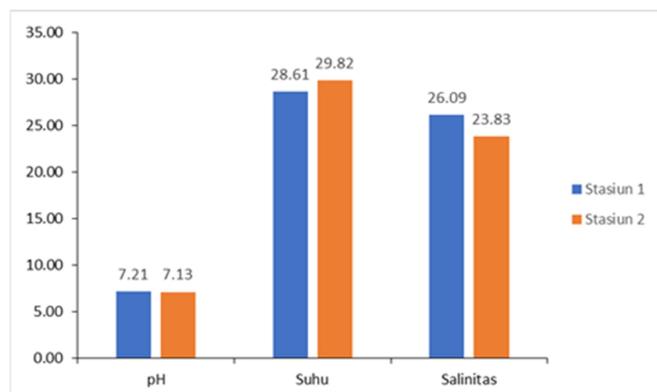
*sankar (2001)

Pada Tabel 1, regenerasi mangrove menunjukkan regenerasi ekosistem mangrove berdasarkan tingkat kerapatan semai, pancang dan pohon mangrove pada kawasan pasca tambang dan kawasan alami di Perairan Kampung Batu Licin tergolong Baik. Menurut Shankar (2001), tergolong Baik apabila jumlah anakan > pancang > dewasa. Cukup apabila jumlah anakan > pancang \leq dewasa. Rendah apabila spesies yang mampu hidup hanya pada tahap anakan. Baru beregenerasi apabila tidak ada spesies baik pada tingkat semai, dan anakan pohon merupakan kondisi yang sangat menguntungkan bagi terbentuknya pohon.

Jika dilihat pada tabel yang disajikan diatas pada stasiun 1 pada kawasan pasca tambang dan dikawasan pantai memiliki kerapatan semai 84.000 ind/ha, pancang 4.960 ind/ha sedangkan pohon 1.310ind/ha. Sedangkan pada stasiun 2 yang berada pada kawasan mangrove masih memiliki keadaan alami memiliki kerapatan semai 54.000 ind/ha, pancang 5.240 Ind/ha dan pohon 1.760 ind/ha. Tingkat regenerasi pada pertumbuhan semai, pancang dan pohon pada vegetasi mangrove di Perairan Kampung Batu Licin termasuk pada kategori yang tinggi jika dibandingkan dengan penelitian Maylani *et al.* (2022), mengenai Tingkat Regenerasi Mangrove di Perairan Sei Carang yang diperoleh hasil pada tingkat semai dengan nilai 40.000 ind/ha, pada tingkat pancang sebesar 5.200 ind/ha dan pada tingkat pohon sebesar 1.600 ind/ha. Menurut Kusmana (2015), tingkat semai dan pancang yang tinggi bisa menjadikan kondisi yang menguntungkan untuk pembentukan pohon, hal ini didasari dengan tingkat kematian semai 50% dan tingkat kematian pohon 40%.

3.3. Parameter Kualitas Perairan

Pengukuran parameter kualitas perairan dilapangan (*in situ*) meliputi suhu, pH, salinitas dan substrat lebih jelasnya disajikan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Parameter perairan pH, Suhu, dan Salinitas.

Hasil pengukuran pH perairan yang didapat dari ke dua stasiun di Perairan Kampung Batu Licin yaitu 7,2–7,1 dimana mengacu Baku Mutu Air laut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 untuk parameter pH yaitu 7–8,5. Dapat disimpulkan bahwa pH perairan di Perairan Kampung Batu Licin tergolong baik dikarenakan memenuhi standar baku mutu perairan. Menurut Schadow (2018), mangrove akan tumbuh dan berkembang dengan baik pada kisaran pH 6,2-8. Sedangkan menurut Dafikri *et al.*, (2022), bahwa kisaran pH 6,5–9 masih mendukung kehidupan perairan hutan mangrove. Dan hasil pH dari Afifatur (2023) dikisaran 8,1-8,4 yang menyatakan pH di perairan pesisir sangat fluktuatif tergantung dari masukan air tawar dari darat maupun air laut.

Hasil pengukuran suhu perairan yang didapat dari kedua stasiun di Perairan Kampung Batu Licin menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang cukup jauh dari setiap pengukuran kedua stasiun, yaitu hasil pengukuran berada pada kisaran 28,6–29,8°C dan memenuhi baku mutu perairan yaitu Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 untuk parameter suhu yaitu 28–32°C. Kondisi ini sama halnya oleh penelitian Hafsar *et al.*,

(2018), memperlihatkan adanya perbedaan nilai suhu setiap lokasi masih dianggap baik untuk pertumbuhan mangrove. Tingkat Suhu pada ekosistem mangrove disebabkan oleh intensitas cahaya matahari yang ditangkap oleh badan air, jumlah vegetasi dan kondisi cuaca (Bismark, 2010), dan menurut Hamuna *et al.* (2018), suhu berperan mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Suhu yang mendadak berubah atau terjadinya perubahan suhu yang ekstrim akan mengganggu kehidupan organisme atau dapat menyebabkan kematian.

Salinitas perairan merupakan faktor yang penting bagi pertumbuhan, kemampuan bertahan, dan zonasi dari spesies mangrove. Dalam bidang oceanografi pengukuran suhu dan salinitas dapat menentukan rapat jenis atau densitas dari air laut. Perbedaan salinitas yang sedikit antar kedalaman dapat menciptakan pergerakan massa air, membentuk arus yang tidak berasal dari wind driven current di permukaan (Lekatompessy, 2010). Perubahan salinitas secara spasial tidak berpengaruh langsung terhadap vegetasi tetapi dapat membahayakan biota lain yang berasosiasi dengan vegetasi (Poedjirahajoe, 2007). Hasil pengukuran salinitas di Perairan Kampung Batu Licin nilai yang ditemui pada pengukuran salinitas di setiap stasiun berkisar antara 23–26‰, menurut Baku Mutu Air Laut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 untuk parameter salinitas yaitu sampai dengan 34‰. Dapat disimpulkan bahwa salinitas di Perairan Kampung Batu Licin tergolong baik dikarenakan memenuhi standar baku mutu. Hasil tersebut didukung oleh pendapat Mardi (2014) yang menyatakan bahwa ekosistem mangrove dapat tumbuh pada kisaran salinitas 10–30‰. Salinitas yang tinggi (>35‰) dapat berpengaruh buruk bagi vegetasi mangrove, karena dampak dari tekanan osmotik yang negatif (Bengen, 2000).

Hasil pengukuran substrat pada kedua stasiun didapatkan tipe substrat yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran substrat

Stasiun	Kandungan substrat (%)			Kategori
	Kerikil	Pasir	Lumpur	
Stasiun 1	0	51,8	48,2	Pasir berlumpur
Stasiun 2	0	49,5	50,5	Lumpur berpasir

*Data primer 2025

Berdasarkan Tabel 2, Stasiun 1 yang berada pada kawasan pasca tambang memiliki tipe substrat pasir berlumpur, dikarenakan pada stasiun tersebut merupakan kawasan yang terletak dipantai yang berdekatan dengan area pasca tambang bauksit sedangkan pada kawasan alami memiliki tipe substrat lumpur berpasir karena terletak di kawasan muara. Menurut Noor *et al.* (2012), *Rhizophora apiculata* merupakan jenis mangrove sejati yang memiliki persebaran paling luas dan paling toleran terhadap substrat yang lebih keras dan berpasir. Sehingga untuk di setiap stasiun perairan di Perairan Kampung Batu Licin mendukung untuk kehidupan jenis mangrove *Rhizophora apiculata*. Menurut Harnanda & Rafdinal (2002) kondisi tanah merupakan salah satu penyebab terbentuknya zonasi di kawasan mangrove.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dan hasil pengukuran yang dilakukan maka didapatkan nilai kerapatan semai mangrove pada lahan terbuka (pasca tambang bauksit) memiliki nilai yang tinggi dengan nilai 84.000 ind/ha, pancang dengan nilai 4.960 ind/ha, dan pohon dengan nilai 1.310 ind/ha berada di kategori sedang. Sedangkan pada lahan alami untuk kerapatan semai dengan nilai 54.000 ind/ha, pada tingkat pancang dengan nilai 5.240 ind/ha, dan pohon 1.760 ind/ha berada di kategori sangat padat. Tingkat regenerasi ekosistem mangrove pada lahan terbuka dan alami berada pada kategori baik karena, kerapatan semai lebih dari pancang, dan pancang lebih dari pohon.

Ucapan Terima Kasih (*Acknowledgment*)

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu selama jalannya penelitian ini dan kepada teman yang membantu penulis Selama pengambilan sampel di Lapangan.

Funding sources

This work was no funded.

Competing interest

The authors declare no competing interests.

Declaration of generative AI and AI-assisted

During the preparation of this work the authors not used any AI tools like ChatGPT 4 or the others in order to improve the readability and language of the manuscript.

Conflict of interest

The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Compliance with ethics requirements

All procedures followed were in accordance with the ethical standards of the responsible committee on human experimentation (institutional and national) and with the Helsinki Declaration of 1975, as revised in 2008 (5).

Declaration information

Publisher's Note

Sangia Research Media and Publishing 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.

Referensi

- Alwidakdo, A., Azham, Z., & Kamarubayana, L. (2014). Studi pertumbuhan mangrove pada kegiatan rehabilitasi hutan mangrove di desa Tanjung Limau kecamatan Muara Badak kabupaten Kutai Kartanegara. *Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan*, 13(1), 11-18.
- Bengen, D.G. (2000). *Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*, Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan. IPB. Bogor
- Bismark, M., & Sawitri, R. (2010). Kualitas air, Kelimpahan dan keragaman plankton pada ekosistem mangrove di pulau Siberut, Sumatera Barat. *Info Hutan VII (1): 77, 87.*
- Hafsar, K. (2018). Kondisi Ekosistem Mangrove di Perairan Sei Carang Kota Tanjungpinang. *Jurnal Akuatiklestari*, 1(2), 8-12.
- Hamuna, B., Tanjung, R.H., & Maury, H. (2018). Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia Di Perairan Distrik Depapre, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 16(1):35-43.
- Harnanda, F., & Rafdinal, R. L. (2018). Komposisi dan Tingkat Kerusakan Vegetasi Hutan Mangrove di Kecamatan Sukadana Kabupaten Kayong Utara Provinsi Kalimantan Barat. *Protobiont*, 7(1).
- Karimah. (2017). Peran Ekosistem Hutan Mangrove Sebagai Habitat Untuk Organisme Laut. *Jurnal Biologi Tropis*, 17(2):1-8.
- Kepmen LH No.201 Tahun (2004) Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: 201 Tahun 2004. Tentang Kriteria

- Baku Dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove.
- Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia No 16 Tahun (2024). Tentang Dokumen Perencanaan Pengelolaan Hasil Sedimentasi di Laut.
- Kusmana, C., dan Susanti, S., 2015. Komposisi dan struktur tegakan hutan alam di Hutan Pendidikan Gunung Walat, Sukabumi. *Jurnal Silvikultur Tropika* 5(3):210-217.
- Lekatompessy, S. T. (2010). Kajian Konstruksi Model Peredam Gelombang Dengan Menggunakan Mangrove Di Pesisir Lateri-Kota Ambon. *Arika*, 4(1), 51-60.
- Majid, I., Al Muhdar, M. H. I., Rohman, F., & Syamsuri, I. (2016). Konservasi hutan mangrove di pesisir pantai Kota Ternate terintegrasi dengan kurikulum sekolah. *Jurnal bioedukasi*,4(2),488-496.
- Mardi. 2014. Keterkaitan Struktur Vegetasi Mangrove dengan Keasaman dan Bahan Organik Total Sedimen pada Kawasan Suaka Margasatwa Mampie di Kecamatan Wonomulyo Kabupaten Polewali Mandar.[Skripsi].Jurusan Ilmu Kelautan.Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hassanuddin. Makassar.
- Martinez MR, Buot Jr IE. (2018). Mangrove assesment in Manamoc Island for coastal retreat mitigation. *Journal of Marine and Island Cultures*. 7(1):65-83. Doi: 10.21463/jmic.2018.07.1.05.
- Maylani, M.F., Lestari, F., & Susiana. (2022). Tingkat Regenerasi Ekosistem Mangrove pada Lahan Pasca tambang Bauksit di Perairan Sei Carang, Kota Tanjungpinang. *Jurnal Akuakultur, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Universitas Maritim Raja Ali Haji*. 6(2):119-123.
- Mukhlisi & W. Gunawan. (2016). Regenerasi alami semai mangrove di areal terdegradasi Taman Nasional Kutai. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 5(2): 113-122.
- Noor, Y. R., M. Khazali., & I. N. N. Suryadiputra. (2012). Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia. *Wetlands International*. Bogor. 227 Halaman.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun (2021) Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Poedjirahajoe E. 2007. Pengelompokan mangroveberdasarkan faktor habitat di Pantai Utara Jawa Tengah.Laporan DPP Fakultas Kehutanan,Universitas GadjahMada, Yogyakarta.
- Putri, M. A., Lestari, F., & Kurniawan, D. (2021). Tingkat Regenerasi Ekosistem Mangrove Berdasarkan Kerapatan *Seedling*, *Sapling* dan Pohon di Perairan Sei Jang Kota Tanjungpinang. *Barakuda* 45: *Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan*, 3(1) : 1-8.
- Putro, M.I.C., C.A. Suryono, & R. Pribadi. (2018). Kajian kawasan rehabilitasi mangrove di Desa Kartikajaya, Kecamatan Cepiring dan Desa Margorejo Kecamatan Patebon, Kabupaten Kendal. *Journal of Marine Research*, 7(2): 89-96.
- Rumondang, S. Pi., M. S., Diah, A. N., Sari, I., & Sari, P. (2021). *Mangrove* (E. Setiawan & U. Zakiyah, Eds.). Eureka Media Aksara. <https://repository.penerbiteitureka.com/media/publications/564963-mangrove-fc50faf8.pdf>
- Schaduw, J. N. W. (2018). Distribusi Dan Karakteristik Kualitas Perairan Ekosistem Mangrove Pulau Kecil Taman Nasional Bunaken. *Jurnal Geografi UGM*.
- Shankar, Uma. (2001). A Case of High Tree Diversity in A Sal (Shorea Robusta)- Dominated Lowland Forest of Eastern Himalaya: Floristic Composition, Regeneration and Conservation. *Current Science*. 81. 776-786.

Additional information

Correspondence and requests for materials should be addressed to Aziz Mahuris and Susiana.

Peer review information Akuatikisle: Jurnal Akuakultur, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil thanks the reviewer for their contribution to the peer review of this work.

Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The images or other third-party material in this article are included in the article's Creative Commons license, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons license and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.

© The Author(s) 2025

How to cite this article:

Mahuris, A., Lestari, F., Susiana, & Rochmady, 2025. Density and regeneration of mangrove ecosystems in open and natural areas in the waters of Kampung Batu Licin, East Bintan. *Akuatikisile: Jurnal Akuakultur, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*, 9(2): 73-78.
<https://doi.org/10.29239/j.akuatikisile.9.2.73-78>
