

## Jenis Substrat dan Tingkat Kerapatan Mangrove di Kawasan Konservasi Mangrove Baros Yogyakarta

**Zigtharinta Agiska Velati, Suryono\*, Ibnu Pratikto**

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Jacub Rais, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah 50275 Indonesia

\*Corresponding author, e-mail: [suryono1960@gmail.com](mailto:suryono1960@gmail.com)

**ABSTRAK:** Kawasan Konservasi Mangrove Baros memiliki tingkat kerapatan dan jenis substrat yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis substrat dan kerapatan serta adanya pengaruh antara keduanya. Metode yang digunakan untuk mengetahui tingkat kerapatan dan jenis substrat dilakukan dengan pengamatan langsung. Penentuan lokasi stasiun menggunakan metode purposive sampling dengan pertimbangan perbedaan tingkat kerapatan dari jarang, sedang hingga rapat. Stasiun I terletak di ujung barat dan berbatasan langsung dengan lautan Samudra Hindia memiliki kerapatan jarang, stasiun II berada di antara stasiun I dan stasiun III memiliki kerapatan rapat dan stasiun III yang terletak di ujung timur dan terpengaruh langsung oleh aliran Sungai Opak memiliki kerapatan sedang. Pengambilan sampel sedimen dilakukan menggunakan sekop dengan kedalaman 10-30 cm dari permukaan substrat lalu dilakukan analisis ukuran butir dengan metode pengayakan kering untuk mengetahui jenis substrat dan metode Loss on Ignition untuk mengetahui kandungan bahan organik. Stasiun I diketahui bersubstrat pasir, stasiun II lumpur berpasir dan stasiun III pasir berlumpur. Jenis substrat juga sangat berpengaruh pada kandungan bahan organik yang berperan penting untuk pertumbuhan mangrove, substrat dengan fraksi lumpur yang tinggi cenderung memiliki kandungan bahan organik yang juga tinggi. Substrat stasiun I yang didominasi oleh fraksi pasir memiliki kerapatan dan bahan organik paling rendah yaitu 733,33ind/ha dan 1,22%, sedangkan stasiun II didominasi fraksi lumpur memiliki kerapatan dan bahan organik tertinggi yaitu 2633,33ind/ha dan 8,54%. Fraksi sedimen pada substrat memiliki hubungan yang sangat kuat dan berpengaruh 97,5%-98% dengan kerapatan tingkat pohon.

**Kata kunci:** Bahan Organik; Fraksi Sedimen; Sapling; Seedling.

### ***Substrate Types and Mangrove Density Levels in the Baros Mangrove Conservation Area Yogyakarta***

**ABSTRACT:** The Baros Mangrove Conservation Area has different levels of density and substrate types. This research aims to determine the substrate types, density levels, and the influence between them. The method used to assess the density levels and substrate types is through direct observations. Station locations are determined using purposive sampling method considering varying density levels from sparse to dense. Station I is located at the western end directly bordering the Indian Ocean with sparse density, Station II is between Station I and Station III with dense density, and Station III at the eastern end directly influenced by the Opak River flow with moderate density. Sediment sampling is done using a shovel at a depth of 10-30 cm from the substrate surface, followed by grain size analysis using dry sieving method to determine substrate types and Loss on Ignition method to assess organic content. Station I is known to have sandy substrate, Station II has sandy mud, and Station III has muddy sand substrate. The substrate type significantly affects the organic content crucial for mangrove growth; substrates with high mud fraction tend to have high organic content. Station I, dominated by sandy fraction, has the lowest density and organic content at 733.33 ind/ha and 1.22%, respectively, while Station II dominated by mud fraction has the highest density and organic content at 2633.33 ind/ha and 8.54%. The sediment fraction in the substrate has a very strong relationship influencing 97.5%-98% of tree density levels.

**Keywords:** Organic Matter; Sediment Fraction; Sapling; Seedlings

## PENDAHULUAN

Menurut Utomo *et al.* (2017), hutan mangrove merupakan komunitas tumbuhan yang hidup pada kawasan pinggiran pantai atau muara yang secara langsung dan intens dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Tumbuhan ini umumnya hidup pada lahan dengan kondisi rendah oksigen dan daerah dengan aliran air yang lambat sehingga terdapat akumulasi sedimen. Tegakan mangrove pada umumnya akan mudah beradaptasi dengan lingkungan yang terdapat penimbunan tanah dan perluasan lahan yang memudahkan akar mangrove akan dengan mudah berkembang. Setiap jenis mangrove memiliki adaptasi fisiologis dan morfologi yang berbeda terhadap jenis substrat. Substrat merupakan tempat tumbuh bagi mangrove baik berupa pasir, lumpur, tanah, ataupun batuan pecahan karang yang dapat menjadi faktor pembatas untuk distribusi, pertumbuhan dan penentu zonasi pada ekosistem mangrove (Wardani *et al.*, 2016).

Menurut Masruroh dan Insafitri (2020), jenis substrat pada suatu pantai akan berpengaruh pada pertumbuhan mangrove, hal ini dikarenakan jenis substrat memiliki dampak signifikan terhadap pertumbuhan dan tingkat kerapatan vegetasi mangrove. Kerapatan mangrove mengacu pada tingkat pertumbuhan mangrove di suatu ekosistem yang menunjukkan sejauh mana tegakan pohon mangrove tumbuh dengan saling berdekatan. Substrat merupakan faktor utama penunjang proses regenerasi tumbuhan mangrove yang sangat berpengaruh pada tingkat kerapatan vegetasi mangrove pada suatu area. Substrat pada ekosistem mangrove terdiri dari beberapa jenis dimana pada setiap jenis substrat memiliki komposisi yang berbeda-beda, hal ini juga menyebabkan kerapatan pada setiap area jenis substrat akan memiliki tingkatan yang berbeda (Rambu *et al.*, 2019). Tingkat kerapatan vegetasi mangrove juga dapat digunakan sebagai indikator kesehatan lingkungan ekosistem. Kerapatan pada suatu ekosistem perlu diketahui untuk pengambilan langkah dalam upaya pelestarian hutan mangrove guna menjaga kesehatan lingkungan dan keberlanjutan ekosistem (Masiyah dan Sunarni, 2015).

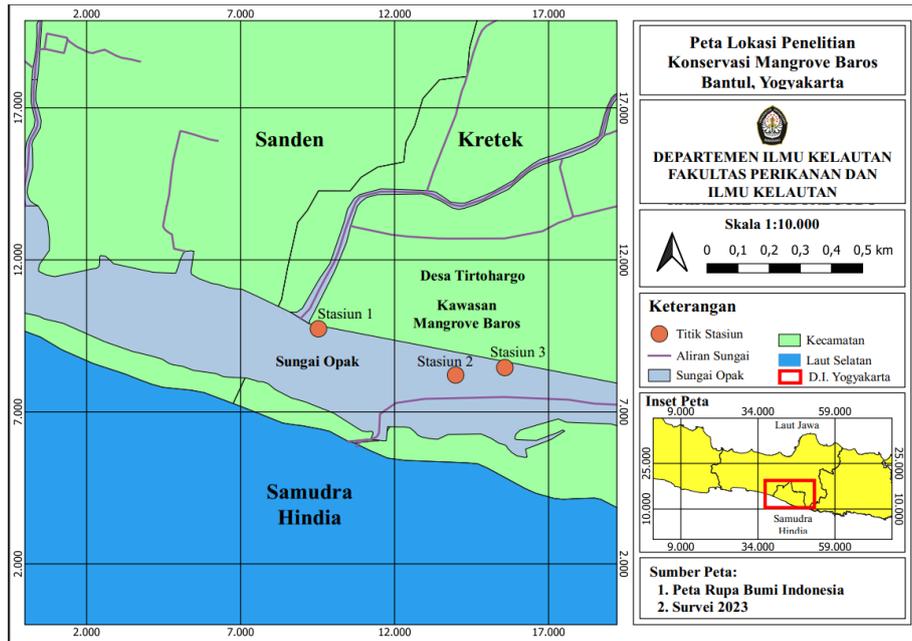
Kawasan Konservasi Mangrove Baros terletak di muara Sungai Opak, Desa Tirtohargo, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul. Kawasan ini memiliki garis pantai yang ditumbuhi mangrove di wilayah estuari (Rahmadhani *et al.*, 2021). Berdasarkan Surat Keputusan Bupati Bantul Nomor 284 Tahun 2014 tentang Pencadangan Kawasan Konservasi Taman Pesisir, kawasan ekosistem mangrove di Baros ini ditetapkan menjadi kawasan konservasi yang dikembangkan dan dikelola oleh Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) setempat dengan tujuan untuk mengatasi permasalahan wilayah pesisir dari adanya erosi dan saat ini dikembangkan menjadi wilayah wisata edukasi. Berdasarkan hasil survey lapangan di wilayah konservasi Mangrove Baros, terdapat lebih dari satu jenis substrat yang ditumbuhi berbagai jenis mangrove dengan tingkat kerapatan yang berbeda-beda (Hesti, 2020). Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mengetahui jenis substrat di Kawasan Konservasi Mangrove Baros dan tingkat kerapatan mangrove di setiap jenis substratnya.

## MATERI DAN METODE

Materi penelitian ini meliputi jenis substrat dan kerapatan vegetasi mangrove di Kawasan Konservasi Mangrove Baros di Desa Tirtohargo, Bantul, Yogyakarta. Metode yang digunakan yaitu survey dengan pengamatan langsung (Gambar 1). Menurut Shinta *et al.*, (2022), survey merupakan metode yang digunakan untuk mengumpulkan data primer yang diperoleh secara langsung dari riset lokasi untuk pengumpulan data. Pada penelitian ini data yang diperoleh mengenai kondisi ekosistem mangrove yaitu pengumpulan data vegetasi mangrove dan jenis substrat. Penentuan lokasi stasiun pengambilan sampel dilakukan dengan metode *Purposive sampling* yang didasarkan pada pertimbangan tingkat kerapatan jarang, sedang dan rapat.

Pengambilan data untuk menentukan tingkat kerapatan mangrove dilakukan dengan menggunakan metode transek kuadrat plot bertingkat (*Nested Quadran*). Analisis kerapatan mangrove dihitung dengan rumus setiap jenis sebagai perbandingan dari jumlah individu suatu jenis dengan luas seluruh plot penelitian kemudian dikonversi menjadi persatuan hektar dengan dikalikan dengan 10.000 (Nanulaita *et al.*, 2019).

Sampel sedimen tiap stasiun diambil pada kedalaman 10-30 cm (Indah *et al.*, 2010). Sampel



**Gambar 1.** Peta Lokasi Penelitian

dari setiap stasiun dimasukkan dalam *zip lock* dengan diberi penanda dan dibawa ke laboratorium untuk pengukuran butir sedimen dengan metode pengayakan kering (*dry sieving*) agar dapat diketahui jenis substratnya kemudian penamaan jenis substrat menggunakan acuan segitiga *shepard* dan dianalisa kandungan bahan organiknya dengan metode LOI (*Loss on Ignition*).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kawasan Konservasi Mangrove Baros terletak di muara Sungai Opak tepatnya di Desa Titrohargo, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Yogyakarta. Ketiga stasiun pada lokasi penelitian memiliki jenis substrat dan tingkat kerapatan yang berbeda-beda. Jenis substrat yang bervariasi pada kawasan ini disebabkan oleh lokasi yang berbeda sehingga berpengaruh terhadap komponen pembentuk substrat. Menurut Hadikusumah (2008), kondisi substrat muara dipengaruhi oleh arus yang disebabkan oleh pasang surut, angin dan aliran sungai itu sendiri, sehingga jenis substrat pada lokasi muara bervariasi.

Substrat pasir mendominasi stasiun I dan III, dimana stasiun I terletak berdekatan dengan mulut muara Sungai Opak yang berhubungan langsung dengan Samudra Hindia sedangkan stasiun III terletak di ujung timur yang lebih terkena pengaruh arus sungai dibandingkan stasiun II yang terletak diantara kedua stasiun lainnya dan memiliki permukaan yang lebih tinggi sehingga pengaruh arus lebih kecil dibanding kedua stasiun lainnya. Lokasi yang berdekatan dengan lautan akan didominasi oleh substrat pasir karena adanya pengaruh arus. Menurut Arief (2003), partikel berupa pasir akan lebih dulu terhenti dan mengendap sedangkan sedimen berupa lumpur yang lebih lembut mampu terbawa arus lebih jauh, hal tersebut dikarenakan partikel pasir memiliki ukuran yang lebih besar dan lebih berat dibandingkan partikel lumpur, seperti pada lokasi stasiun II yang berlokasi di antara stasiun I dan III dimana pengaruh arus pasang surut pada stasiun II tidak sekuat stasiun I dan III.

Kandungan bahan organik pada substrat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu jenis substrat. Kandungan bahan organik paling rendah ditemukan pada stasiun I dengan substrat pasir, sedangkan kandungan bahan organik tertinggi terdapat pada stasiun II dengan substrat lumpur berpasir. Semakin banyak fraksi lumpur pada komposisi substrat akan berpengaruh terhadap banyaknya kandungan bahan organik. Hal ini diperkuat oleh Lestaru *et al.* (2016), yang menyatakan bahwa partikel lumpur memiliki porositas rendah sehingga lumpur lebih baik dalam

menahan bahan organik dibanding dengan partikel pasir yang memiliki ukuran lebih besar yang porositasnya lebih tinggi sehingga bahan organik mudah lepas.

Stasiun I dengan substrat yang didominasi fraksi pasir memiliki kerapatan yang tergolong rendah dengan ditumbuhi *S. alba*, stasiun II dengan substrat yang didominasi fraksi lumpur memiliki kerapatan padat dengan ditumbuhi *A. marina* dan *R. apiculate* sedangkan stasiun III dengan substrat pasir berlumpur memiliki kerapatan sedang.

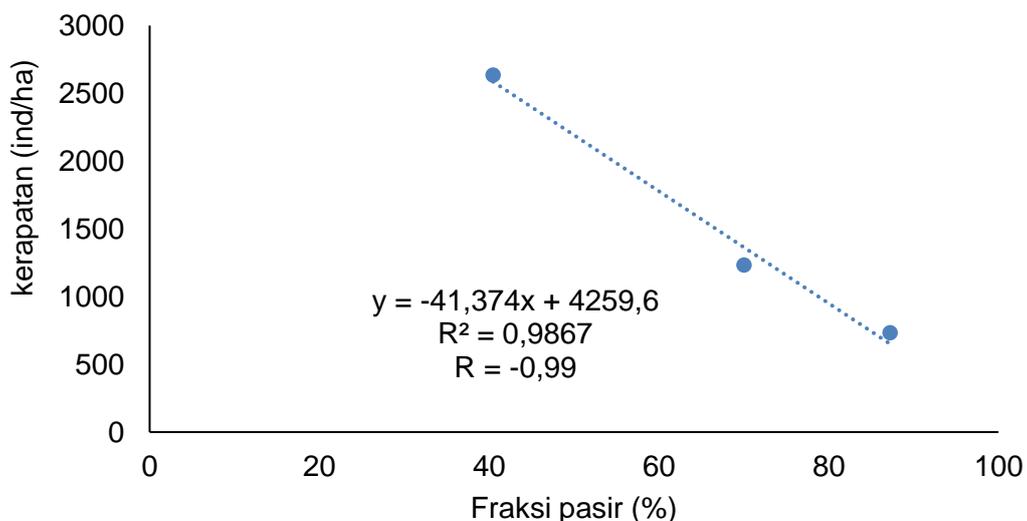
Analisis regresi fraksi pasir terhadap kerapatan mangrove tingkat pohon menghasilkan persamaan  $Y = -41,374x + 4259,6$ . Nilai  $R = -0,99$  menunjukkan bahwa keduanya memiliki hubungan yang sangat kuat namun berlawanan, dimana semakin banyak kandungan pasir pada substrat akan berpengaruh terhadap rendahnya tingkat kerapatan. Nilai  $R^2$  yang dihasilkan menunjukkan 98% fraksi pasir pada substrat berpengaruh terhadap tingkat kerapatan pohon dan 2% lainnya dipengaruhi oleh faktor lain.

**Tabel 1.** Komposisi Fraksi Sedimen

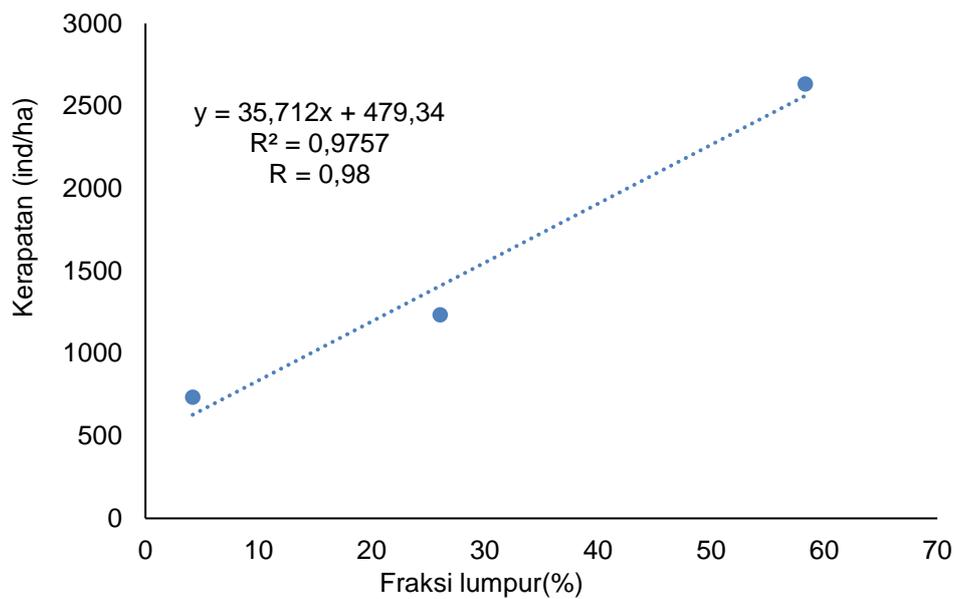
Klasifikasi Ukuran	% Fraksi		
	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III
Gravel	8,62	1,22	3,94
Sand	87,21	40,46	70,01
Silt	4,17	58,32	26,05
Jenis Substrat	Pasir	Lumpur Berpasir	Pasir Berlumpur

**Tabel 2.** Kandungan Bahan Organik

Stasiun	Jenis Substrat	Kandungan Bahan Organik	Klasifikasi
Stasiun I	Pasir	1,22%	Sangat rendah
Stasiun II	Lumpur Berpasir	8,54%	Sedang
Stasiun III	Pasir Berlumpur	6,64%	Rendah



**Gambar 2.** Grafik Regresi Fraksi Pasir dengan Kerapatan Tingkat Pohon



**Gambar 3.** Regresi Fraksi Lumpur dengan Kerapatan Tingkat Pohon

**Tabel 3.** Tingkat Kerapatan Jenis (ind/ha)

Spesies	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III
<i>S. alba</i>	733,33	0	0
<i>R. mucronate</i>	0	0	0
<i>A. marina</i>	0	2466,67	1100
<i>R. apiculata</i>	0	166,66	133,33
Total	733,33	2633,33	1233,33
Kategori	Jarang	Padat	Sedang

Analisis regresi fraksi lumpur terhadap kerapatan mangrove tingkat pohon menghasilkan persamaan  $Y = 35,712x + 479,34$ . Nilai  $R = 0,98$  menunjukkan bahwa keduanya memiliki hubungan yang sangat kuat, dimana semakin banyak kandungan lumpur pada substrat akan berpengaruh terhadap tingginya tingkat kerapatan. Nilai  $R^2$  yang dihasilkan menunjukkan 97,5% fraksi lumpur pada substrat berpengaruh terhadap tingkat kerapatan pohon dan 2,5% lainnya dipengaruhi oleh faktor lain.

Menurut Santari *et al.*, (2021), substrat dengan dominasi fraksi pasir cenderung memiliki kerapatan mangrove jarang karena pasir kurang memiliki kemampuan untuk menyimpan air sehingga ketersediaan air untuk mangrove terbatas. Selain itu, fraksi pasir memiliki porositas yang tinggi sehingga berpengaruh pada kandungan bahan organik dan hara yang rendah sehingga substrat dengan kandungan pasir yang lebih tinggi cenderung kurang mendukung pertumbuhan mangrove, hal ini diperkuat oleh Dewi *et al.* (2022) yang menemukan bahwa pada analisis regresi menunjukkan kandungan bahan organik semakin rendah pada titik fraksi pasir yang tinggi sedangkan regresi dengan fraksi lanau memiliki hasil yang positif. Rendahnya nilai kerapatan pada substrat dengan fraksi pasir yang tinggi ini sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh Marbawa (2012) di ekosistem mangrove Pantai Karang Sewu yang menemukan hasil bahwa kerapatan tingkat pohon rendah karena substrat didominasi fraksi pasir.

## KESIMPULAN

Mangrove pada lokasi penelitian di Kawasan Konservasi Baros ditemukan jenis *S. alba*, *R. mucronata*, *R. apiculate* dan *A. marina*. Pada substrat pasir ditemukan mangrove jenis *S. alba* dan *R. mucronate* dengan kerapatan jarang. *R. apiculate* dan *A. marina* ditemukan pada substrat lumpur berpasir memiliki kerapatan padat dan substrat pasir berlumpur memiliki kerapatan sedang. Substrat memiliki hubungan sangat kuat terhadap tingkat kerapatan pohon dan *seedling*. Jenis substrat merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya kandungan bahan organik yang mendukung pertumbuhan mangrove. Pada lokasi penelitian, substrat pasir memiliki kerapatan tingkat pohon dan kandungan bahan organik paling rendah sedangkan kerapatan dan kandungan bahan organik tertinggi terdapat pada substrat lumpur berpasir. Substrat dengan fraksi lumpur yang tinggi mampu menjadi habitat yang baik untuk pertumbuhan mangrove. Sedangkan substrat dengan fraksi pasir yang tinggi cenderung kurang mendukung pertumbuhan mangrove.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arief, A., 2003. Hutan Mangrove Fungsi Dan Manfaatnya. Ed. 1. Kanisius, Yogyakarta.
- Dewi, A.K., Hidayah, P.Z., Farid, A., & Wiyanto, D.B., 2022. Karakteristik dan Distribusi Spasial Bahan Organik Pada Sedimen Dasar Perairan Teluk Pacitan Jawa Timur. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 8(2):267-278. DOI:10.24843/jmas.2022.v08.i02.p11
- Dewi, I.G.A.I.P., Faiqoh, E., Assyakur, A.R., & Dharmawan, I.W.E., 2021. Regenerasi Alami *Seedling* Mangrove Di Kawasan Teluk Benoa, Bali. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan*, 13(3):395-410. DOI:10.29244/jitkt.v13i3.36364
- Femy, S. 2018. Penilaian Kondisi Mangrove Berdasarkan Tingkat Kerapatan Jenis. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 6(2):33-40.
- Hadikusumah., 2008. Variabilitas Suhu Dan Salinitas di Perairan Cisadane. *Makara Sains*, 12(2): 82-88. DOI:10.31602/dl.v6i1.10433
- Hesti, P., 2020. Pengembangan Ekowisata Hutan Mangrove Pantai Baros Desa Tirtoharjo Kecamatan Kretek Kabupaten Bantul. *Journal of Tourism and Economic*, 3(1):31-40. DOI:10.36594/jtec.v3i1.52
- Indah, R., Jabarsyah, A., & Laga, A., 2010. Perbedaan Substrat Dan Distribusi Jenis Mangrove Studi Kasus: Hutan Mangrove di Kota Tarakan. *Jurnal Harpodon Borneo*, 3(1):66-84.
- Lestaru, A., Saru, A., & Lanuru, M., 2016. Konsentrasi Bahan Organik dalam Sedimen Dasar Perairan Kaitannya dengan Kerapatan dan Penutupan Jenis Mangrove di Pulau Pannikiang Kecamatan Balusu Kabupaten Barru. *Prosiding Simposium Nasional Kelautan dan Perikanan V Universitas Hasanuddin, Makassar*. PI-5, 25-36.
- Marbawa, I.K.C., Astarini, I.A., & Mahardika, I.G., 2012. Analisis Vegetasi Mangrove untuk Strategi Pengelolaan Ekosistem Berkelanjutan di Taman Nasional Bali Barat. *Ecotrophic*, 8(1):24-38.
- Masiyah, S., & Sunarni., 2015. Komposisi Jenis dan Kerapatan Mangrove di Pesisir Arafura Kabupaten Merauke Provinsi Papua. *Jurnal Agribisnis Perikanan*, 8(1):60-68. DOI:10.29239/j.agrikan.8.1.60-68
- Masruroh, L., & Insafitri., 2020. Pengaruh Jenis Substrat Terhadap Kerapatan Vegetasi *Avicennia marina* di Kabupaten Gresik. *Juvenil*, 1(2):151-159. DOI:10.21107/juvenil.v1i2.7569
- Nunalaitta, E.M., Tulalessy, A.H., & Wakano, D., 2019. Analisis Kerapatan Mangrove Sebagai Salah Satu Indikator Ekowisata Di Perairan Pantai Dusun Alariano Kecamatan Amahai Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*, 3(2):217-226. DOI: 10.30598/jhppk.2019.3.2. 217
- Rahmadhani, T., Rahmawati, Y.F., Qalbi., Fitriyyah, R.N., & Husna, S.N., 2021. Zonasi dan Formasi Vegetasi Hutan Mangrove: Studi Kasus di Pantai Baros Yogyakarta. *Jurnal Sains Dasar*, 10(2):69-73. DOI:10.21831/jsd.v10i2.43912
- Rambu, L.P., Runtuboi, F., & Loinenak, F.A. 2019. Keragaman dan Distribusi Mangrove Berdasarkan Tipe Substrat di Pesisir Pantai Kampung Syoribo Distrik Numfor Timur Kabupaten Biak Numfor

- Provinsi Papua. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 3(1):31-44. DOI:10.46252/jsai-fpik-unipa.2019.Vol.3.No.1.64
- Reynold, S.C., 1971. A Manual of Introductor Soil Science and Sampel Soil Analisis Metods, Ed. 2. North Pacific Commision, California.
- Riniatsih, I., & Kushartono, E.W., 2009. Substrat Dasar dan Parameter Oseanografi Sebagai Substrat Dasar dan Parameter Oseanografi Sebagai Penentu Keberadaan Gastropoda dan Bivalvia di Pantai Sluke Kabupaten Rembang. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 14(1): 50-59.
- Sahami, F., 2018. Penilaian Kondisi Mangrove Berdasarkan Tingkat Kerapatan Jenis. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 6(2):33-40.
- Santari, P.T., Amin, M., & Mulyawan, R., 2021. Perbaikan Sifat Tanah pada Lahan Berpasir dengan Pemberian Pupuk Kandang dan Pupuk Hayati. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 9(1): 54-62.
- Shankar, U., 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(7):776-786.
- Shinta, M.L.S., Andriani, Y., & Subiyanto., 2022. Identifikasi Jenis Mangrove Pada Kawasan Ekosistem Mangrove di Kabupaten Pangandaran. *Jurnal Akuatek*, 3(1):9-18.
- Utomo, B., Budiastuti, S., & Muryani, C., 2017. Strategi Pengelolaan Hutan Mangrove di Desa Tanggul Tlare Kecamatan Kedung Kabupaten Jepara. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 15(2):117-123. DOI:10.14710/jil.15.2.117-123
- Wardani, S.H., Rismawan, T., & Bahri, S., 2016. Aplikasi Klasifikasi Jenis Tumbuhan Mangrove Berdasarkan Karakteristik Morfologi Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (KNN) Berbasis Web. *Jurnal Coding Sistem Komputer Untan*, 4(3):9-21 DOI: 10.26418/coding. bv4i3.16470