

## Karakteristik Fisik Habitat Peneluran Penyu Di Pulau Gelasa Kepulauan Bangka Belitung

Frendy Marselino<sup>1\*</sup>, Muh.Yusuf<sup>1</sup>, Sri Redjeki<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Oseanografi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

<sup>2</sup>Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Jacob Rais, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah 50275 Indonesia

\*Corresponding author, e-mail: \*frendymarselino2003@gmail.com

**ABSTRAK:** Pulau Gelasa adalah salah satu pulau kecil di Bangka Belitung dengan habitat peneluran penyu. Karakteristik fisik habitat peneluran penyu sangat penting terhadap keberhasilan peletakan hingga penetasan telur penyu. Hal inilah yang menjadi landasan penelitian ini dilakukan. Tujuan penelitian untuk mengetahui karakteristik fisik habitat peneluran penyu di Pulau Gelasa. Penelitian dilaksanakan pada Oktober 2022. Data primer yaitu Kemiringan, Panjang dan lebar pantai, Sedimen, pH, Suhu, Kadar air, Kedalaman dan diameter sarang, Vegetasi, dan Kondisi jumlah telur penyu dari hasil pengamatan. Data sekunder yaitu Topografi, Batimetri, Arus laut, Gelombang laut dan Pasang surut di sekitar pantai peneluran dari berbagai sumber. Metode yang digunakan adalah metode kuantitatif deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan kelerengan Pulau Gelasa termasuk curam dengan kemiringan pantai agak curam, sedimen didominasi oleh pasir sangat kasar – kerikil, pH sarang 6,9–7,0, suhu sarang 28–32°C, kadar air sarang 2,88% (rendah), kedalaman dan diameter sarang yaitu  $\pm 59$  cm dan  $\pm 28$  cm, vegetasi dominan di sekitar sarang yaitu formasi *Barringtonia* dan formasi *pes caprae*. Pasang surut sekitar pantai peneluran termasuk harian tunggal, angin dominan ke arah Barat Daya dan Selatan, tinggi gelombang 0,11 m dan kecepatan arus laut yaitu 0,020 – 0,055 m/s mengarah ke Barat Daya. Nilai korelasi 0,9686 (sangat kuat) artinya antara beberapa parameter terukur (Ukuran butir sedimen, Kemiringan pantai, Kadar air sarang, Lebar pantai, dan Suhu Sarang) memiliki pengaruh kuat terhadap parameter jumlah butir telur.

**Kata kunci:** Pulau Gelasa; Karakteristik fisik; Peneluran penyu; Habitat penyu

### *Physical Characteristics of Sea Turtle Nesting Areas on Gelasa Island, in Bangka Belitung Province*

**ABSTRACT:** Gelasa Island is a small island in Bangka Belitung with a turtle nesting habitat. The physical characteristics of sea turtle nesting habitat are critical to the success of laying and hatching sea turtle eggs. The purpose of the study was to determine the physical characteristics of sea turtle nesting habitat on Gelasa Island. The research was conducted in October 2022. Primary data are slope, beach length and width, sediment, nest pH, temperature, water content, nest depth and diameter, vegetation, and turtle egg condition. Secondary data are Topography, Bathymetry, Ocean currents, Waves and Tides around the nesting beach. While the method used is descriptive quantitative method. The results show that the slope of Gelasa Island is steep with a slightly steep coastal slope, sediments dominated by very coarse sand - gravel, pH 6.9 - 7.0, temperature 28 ° C - 32 ° C, water content 2.88% (low), nest depth and diameter are  $\pm 59$  cm and  $\pm 28$  cm, the dominant vegetation is *Barringtonia* formation and *pes caprae* formation. The tides of the nesting beach are categorized as single daily, the wind is dominant to the Southwest and South, the wave height is 0.11 m and the sea current speed is 0.020 - 0.055 m/s towards the Southwest. The correlation value of 0.9686 (very strong) means that several measured parameters (sediment grain size, beach slope, water content, beach width, and temperature) have a strong influence on the number of eggs parameter.

**Keywords:** Gelasa Island; Physical characteristics; Turtle nesting; Turtle habitat

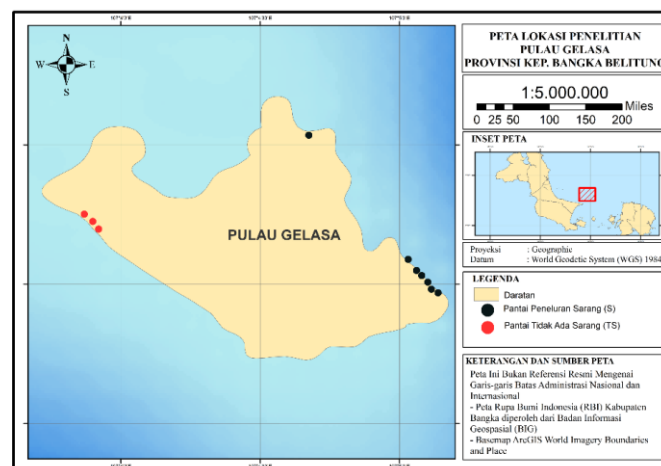
## PENDAHULUAN

Penyu laut atau *Cheloniidae* merupakan reptil laut yang termasuk dalam daftar merah satwa yang dilindungi karena populasinya semakin sedikit. Banyaknya perburuan telur, pencemaran alam, hingga perubahan morfodinamika alam mengakibatkan habitat hidupnya menjadi terganggu. Pulau Gelasa adalah salah satu pulau kecil di Kepulauan Bangka Belitung yang masih banyak habitat peneluran penyu nya (Ismi, 2020). Pulau Gelasa memiliki potensi bawah air yang sangat menakjubkan dimana terdapat terumbu karang dan terbilang perairan yang dangkal dengan banyak sekali ditemukan penyu yang mencari makan hingga bertelur. Pulau Gelasa juga termasuk pulau yang tidak berpenghuni hal ini memungkinkan penyu memilih tempat penelurannya berada di pulau ini (Adi, 2019).

Habitat peneluran penyu dapat dikatakan sebagai habitat yang sangat sensitif, jika salah satu aspek yang tidak terpenuhi untuk menjadi sarang peneluran, maka penyu tidak akan melakukan peneluran pada pesisir pantai tersebut (Relva *et al.* 2020). Kondisi bentang alam yang kondusif sangat diperlukan untuk meningkatkan populasi penyu. Pulau Gelasa adalah salah satu pulau dalam Zona Konservasi Pesisir dan Pulau-pulau Kecil, dimana jika dilakukan pengembangan maka harus diperhatikan kaidah-kaidah konservasi sehingga menjadi keberlanjutan sumberdaya alam (Direktori Pulau-Pulau Kecil Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2012). Salah satu upaya keberlanjutan sumberdaya alam dan biota yaitu penyu di Pulau Gelasa adalah dengan mengetahui karakteristik fisik habitat peneluran penyu. Penyelamatan dan penjagaan terhadap penyu ini harus terus dilakukan salah satunya dengan menjaga kelestarian habitat penelurannya dan mengetahui tentang kondisi fisik habitat yang sesuai untuk peneluran penyu terutama di Pulau Gelasa. Maka dari itu penelitian ini dilakukan untuk melihat karakteristik fisik habitat peneluran penyu dan kondisi serta jumlah telur penyu di Pulau Gelasa. Penelitian terkait karakteristik fisik habitat peneluran penyu di Pulau Gelasa juga belum pernah dilakukan. Hal ini sangat perlu dilakukan mengingat sebagai upaya penyelamatan, keberlanjutan penyu dan pengelolaan pesisir yang berkelanjutan khususnya di Kepulauan Bangka Belitung.

## MATERI DAN METODE

Penentuan lokasi stasiun menggunakan metode *purposive sampling* yaitu penentuan dengan pertimbangan tertentu oleh peneliti (Notoatmodjo, 2002). Sedangkan metode penelitian menggunakan metode kuantitatif dan deskriptif (Sugiyono, 2009). Pantai Sarang Peneluran (S) terdapat 7 sarang peneluran. Sedangkan pada Pantai Tidak Ada Sarang (TS) hanya dilakukan penentuan ukuran butir sedimen untuk mengetahui kesamaan ukuran butir sedimen antara pantai (S) dan pantai (TS). Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Peta Lokasi Penelitian

Data karakteristik fisik habitat peneluran terdiri dari dua sumber data yaitu Data Primer (pengukuran lapangan) terdiri dari sedimen, jumlah telur penyu, vegetasi, kemiringan pantai, panjang dan lebar pantai, pH sarang, suhu sarang, kadar air sarang, kedalaman sarang, diameter sarang. Data Sekunder (data parameter oseanografi dari berbagai sumber terkait) yaitu arus laut dan gelombang bulan Oktober 2022 (sumber: *The European Centre for Medium-Range Weather Forecasts* (ECMWF) ERA-5), pasang surut bulan Oktober 2022 (sumber: Badan Informasi Geospasial (BIG)), topografi dan batimetri (sumber: BIG), Data Rupa Bumi Indonesia (RBI) wilayah Kepulauan Bangka Belitung (sumber: BIG).

Pengambilan data panjang pantai dilakukan pengukuran dengan *tracking* GPS dan lebar pantai diukur dengan jarak pasang tertinggi sampai vegetasi terluar, sedangkan kadar air dan pH sarang digunakan alat *Soil Moisture Tester* dan pengukuran suhu sarang menggunakan *Termometer alkohol* dengan 3 kali pengulangan yaitu jam 09.00 WIB, 13.00 WIB, dan 17.00 WIB dan data yang didapatkan dibandingkan dengan literatur yang ada. Pengukuran kedalaman dan diameter sarang dilakukan pengukuran di setiap sarang dengan *roll meter* dan data yang didapatkan dibandingkan dengan literatur yang ada. Pengambilan data jumlah telur penyu dilakukan perhitungan telur penyu per sarang dan disajikan dalam tabel. Vegetasi yang dekat dengan sarang peneluran dilakukan identifikasi jenis menggunakan buku identifikasi dan dicatat. Kemiringan pantai dilakukan dengan menggunakan dua buah tiang dengan busur dan bandul serta *roll meter* (Paramma *et al.*, 2021). Data yang didapatkan kemudian dihitung dengan persamaan:

Derajat (°):

$$\beta = \tan^{-1}\left(\frac{y}{x}\right)$$

Persentase (%):

$$\text{persentase kemiringan } (S) = \left(\frac{y}{x}\right) \times 100\%$$

Keterangan: S = Kemiringan lereng pantai (%); y = Jarak vertikal bidang pantai (m); x = Bidang datar atau lebar pantai (m)

Pengolahan data dan analisis sedimen dilakukan dengan pengambilan sedimen sebanyak 200 gr pada setiap sarang peneluran. Analisis yang digunakan untuk ukuran butir adalah metode Pengayakan (*Dry shieving*) yaitu dengan melakukan penyaringan terhadap sedimen menggunakan alat *Sieve shaker* dengan diameter 2 mm, 0.5 mm, 0.312 mm, 0.125 mm, dan 0.063 mm. Jika pada saringan 0.063 mm berat sedimen lebih dari 6 gr maka dilakukan metode selanjutnya yaitu Pemipetan (*Wet shieving*) (Buchanan, 1984 dalam Melntyre dan Holme, 1984). Penelitian ini hanya dilakukan Pengayakan karena sedimen yang berada di saringan 0.063 mm beratnya kurang dari 6 gr. Berat sedimen di setiap ayakan kemudian ditimbang dan dilakukan klasifikasi dengan tabel skala *Wentworth* (Tabel 1) dan didapatkan jenis sedimennya. Sedangkan untuk distribusi ukuran butir menggunakan metode statistik dari Folk dan Ward (1957) dengan parameteranya (*Mean size, Sorting, Skewness, Kurtosis*). Analisis bentuk dan kerapatan butir sedimen menggunakan pengamatan visual pada mikroskop dengan pengklasifikasian *Roundness* dan *Sphericity* oleh Krumbein (1941) dan kerapatan dengan klasifikasi menurut Prothero dan Schwab (2014).

Pengolahan data morfologi Pulau Gelasa yaitu dengan pembuatan peta topografi, batimetri dan kelerengan dengan menggunakan perangkat lunak ArcGIS dengan menggunakan data Badan Informasi Geospasial (BIG).

Data sekunder yaitu terdiri dari data arus dan gelombang dari ECMWF dilakukan pemodelan menggunakan perangkat lunak MIKE 21 dengan modul MIKE 21 *Flow Model FM (Flexible Mesh)* untuk mengetahui kecepatan dan arah arus serta modul MIKE 21 *SW (Spectral Wave)* untuk tinggi gelombang laut. Tahapan yang dilakukan adalah 1) Pengolahan data; 2) *Pre-processing model*; dan 3) *Processing model*. Kemudian dilakukan validasi data hasil model. Hasil data akhir berupa model arus dan gelombang laut selama periode bulan Oktober 2022. Data pasang surut observasi dan

**Tabel 1.** Klasifikasi Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng (°)	Kemiringan lereng (%)	Keterangan
<1	0 – 2	Datar – hampir datar
1 – 3	3 – 7	Sangat landai
3 – 6	8 – 13	Landai
6 – 9	14 – 20	Agak curam
9 – 25	21 – 55	Curam
25 – 65	56 – 140	Sangat curam
>65	>140	Terjal

Sumber: Tutupary dan Pieter (2018).

**Tabel 2.** Klasifikasi Batuan Sedimen Klastik

Milimeters (mm)	Micrometers (μm)	Phi (Ø)	Wentworth size class	Rock type
4096		-12,0	<i>Boulder</i>	Conglomerat/Breccia
256		-8,0	<i>Cobble</i>	
64		-6,0	<i>Pebble</i>	
4		-2,0	<i>Granule</i>	
2,00		-1,0	<i>Very coarse sand</i>	Sandstone
1,00		0,0	<i>Coarse sand</i>	
0,50	500	1,0	<i>Medium sand</i>	
0,25	250	2,0	<i>Fine sand</i>	
0,125	125	3,0	<i>Very fine sand</i>	
0,0625	63	4,0	<i>Coarse silt</i>	Siltstone
0,031	31	5,0	<i>Medium silt</i>	
0,0156	15,6	6,0	<i>Fine silt</i>	
0,0078	7,8	7,0	<i>Very fine silt</i>	
0,0039	3,9	8,0	<i>Clay</i>	Claystone
0,00006	0,06	14,0		

Sumber: Wentworth, (1922)

prediksi dilakukan pengolahan dengan metode *Admiralty* dengan rentang 29 hari pada bulan Oktober 2022 untuk mendapatkan nilai MSL, LLWL, HHWL. Kemudian melakukan perhitungan komponen – komponen pasang surut dan dilakukan penentuan tipe pasang surut berdasarkan nilai bilangan Formzahl.

Analisis korelasi dan regresi linier berganda dengan variabel independen (X) untuk karakteristik fisik habitat peneluran penyu yang meliputi: ukuran butir (X1), Kemiringan pantai (X2), Kelembaban sarang (X3), lebar pantai (X4), dan suhu sarang (X5). Sedangkan variabel dependen (Y) adalah jumlah telur di setiap sarang. Diketahui bahwa terdapat 5 variabel independen (X) dan 1 variabel dependen (Y). Adapun menurut Kutner *et al.* (2004) rumus analisis regresi linier berganda, yaitu:

$$Y' = a + b_1 \cdot X_1 + b_2 \cdot X_2 + \dots + b_n \cdot X_n + e$$

Keterangan:  $Y'$  = Variabel dependen (terikat);  $X_1, X_2, \dots, X_n$  = Variabel Independen (bebas);  $a$  = Konstanta/titik potong kurva terhadap sumbu  $Y$ ;  $b_1, b_2, \dots, b_n$  = Koefisien regresi/untuk mengukur kenaikan atau penurunan  $Y$  untuk setiap perubahan satu satuan  $X$ ;  $e$  = Kesalahan prediksi (error)

Untuk melihat korelasi yang ada digunakan persamaan berikut:

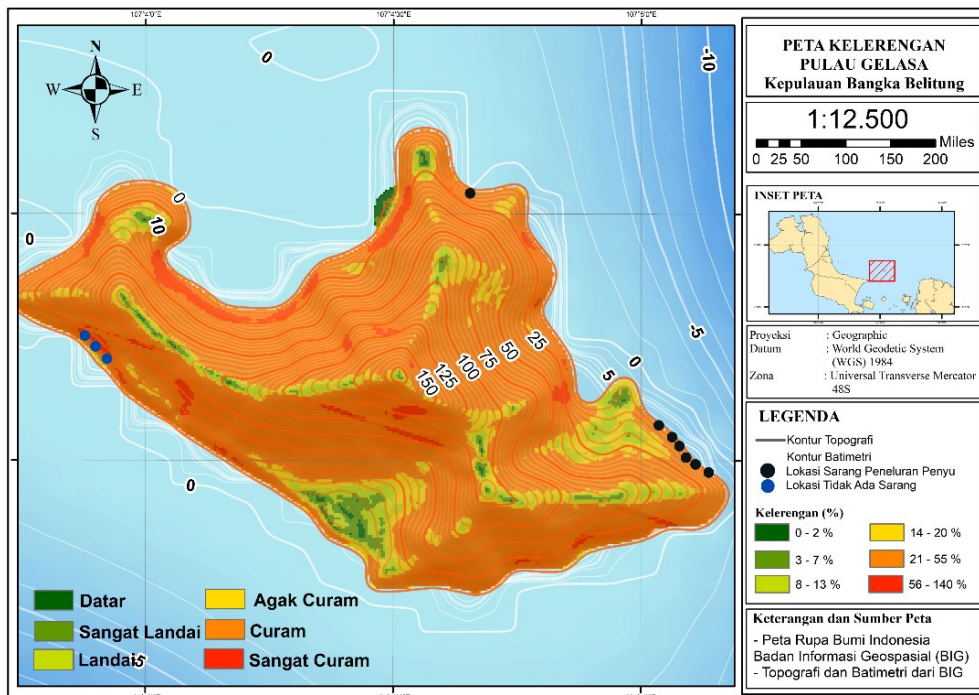
$$r = \sqrt{\frac{b_1 \sum X_1 Y + b_2 \sum X_2 Y + \dots + b_n \sum X_n Y}{\sum Y^2}}$$

Berlaku  $-1 \leq r \leq +1$ , dimana:  $-1 \leq r \leq 0$  = ada hubungan linier negatif antara  $X$  dan  $Y$ ;  $0 \leq r \leq +1$  = ada hubungan linier positif antara  $X$  dan  $Y$ ;  $r = 0$  = tidak ada hubungan antara  $X$  dan  $Y$

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pulau Gelasa memiliki ketinggian tertinggi  $\pm 178$  mdpl dengan kedalaman laut  $\pm 6$  m. Pesisir pulau ini memiliki batuan terjal mengarah ke laut dengan pantai-pantai berpasir yang pendek. Lokasi sarang peneluran ditemukan berada pada pantai bagian Utara dan Timur pulau dan didapatkan 7 sarang peneluran (S1 – S7). Menurut Adi (2019) luas keseluruhan Pulau Gelasa yaitu  $\pm 210$  Ha dengan ekosistem mangrove, lamun, dan terumbu karang mengelilingi pulau dan banyak ditemukan peneluran penyu. Ekosistem ini sangat mendukung untuk habitat penyu baik mencari makan, reproduksi, dan peneluran (WWF Indonesia, 2009).

Pantai bagian Utara memiliki panjang 237 m, sedangkan pantai bagian Timur panjang pantainya 34 m. Lebar pantai rata-rata 2,52 m dengan jarak terjauh pada S3 yaitu 3,33 m dan terdekat berada pada S7 yaitu 1,83 m. Umumnya panjang dan lebar pantai yang baik untuk peneluran penyu berkisar 867 m dan lebar pantai 20 - 80 m (Mansula dan Romadhon, 2020). Pulau Gelasa memiliki panjang dan lebar pantai yang pendek dikarenakan tipe pulau dengan batuan umumnya langsung ke laut dan memiliki pantai berpasir karang yang tidak panjang. Umumnya tipe pulau seperti ini memiliki arus dan gelombang cukup besar untuk membuat transport sedimen terjadi (Tuheteru dan Mahfudz, 2012).



Gambar 2. Peta Kelerengan Pulau Gelasa

Pulau Gelasa memiliki kelerengan antara 21-55 % (Curam). Kelerengan yang curam ini sejalan dengan hasil pengukuran di pantai peneluran penyu di bagian Utara dan Timur pulau didapatkan rata-rata kemiringan pantai 15,20 % atau 8,62° (Agak Curam) (Tabel 3). Pantai yang curam umumnya tidak disukai penyu untuk melakukan peneluran, hal ini dikarenakan penyu akan membutuhkan banyak energi untuk mencapai pesisir pantai dan membuat penyu sulit melihat objek di depannya, karena mata penyu hanya mampu melihat pada sudut di bawah 150°. Maka dari itu, biasanya penyu memilih pantai yang landai sebagai tempat bertelurnya dan dapat memilih tempat yang aman (Syaputra *et al.*, 2020).

**Tabel 3.** Kemiringan, Panjang dan Lebar Pantai Peneluran

Sarang	Koordinat	Kemiringan (%)	Kemiringan (°)	Klasifikasi (Zuidam, 1984)	Panjang Pantai (m)	Lebar Pantai (m)
1	S -2.4170° E 107.085°	15,29	8,7	Agak Curam	434	2,71
2	S -2.4168° E 107. 085°	17,64	10	Agak Curam		2,56
3	S -2.4165° E 107. 084°	9,40	5	Landai		3,33
4	S -2.4165° E 107. 084°	9,40	5	Landai		2,85
5	S -2.4160° E 107. 084°	18,34	10	Agak Curam		2,07
6	S -2.41583° E 107.084°	18,34	10	Agak Curam		2,33
7	S -2.40800° E 107.077°	18	10	Agak Curam		237
Rata-rata		15,20	8,62			2,52

**Tabel 4.** Distribusi Ukuran Butir Pantai Sarang Peneluran (S)

Pantai (S)	Mean (Rata-rata)		Sorting (Pemilahan)		Skewness (Kemencengan)		Kurtosis (Keruncingan)	
	Nilai	Kelas	Nilai	Kelas	Nilai	Kelas	Nilai	Kelas
S1	2,1	Granule	0,34	Very well sorted	-0,08	Symmetrica I	1,64	Very leptocurtic
S2	2,2	Granule	0,41	Well sorted	0,036	Symmetrica I	1,70	Very leptocurtic
S3	1,99	Very coarse sand	0,30	Very well sorted	-0,18	Coarse skewed	1,56	Very leptocurtic
S4	1,85	Very coarse sand	0,36	Well sorted	-0,20	Coarse skewed	1,60	Very leptocurtic
S5	2,0	Very coarse sand	0,27	Very well sorted	-0,20	Coarse skewed	1,55	Very leptocurtic
S6	1,60	Very coarse sand	0,38	Well sorted	-0,66	Very coarse skewed	1,63	Very leptocurtic
S7	1,88	Very coarse sand	0,34	Very well sorted	-0,26	Coarse skewed	1,63	Very leptocurtic

Persentase Sedimen: Gravel (Kerikil) 1,34 %; Sand (Pasir) 98,43 %; dan Silt (Lanau/lumpur) 0,046 %

**Tabel 5.** Distribusi Ukuran Butir Pantai Tidak Ada Sarang (TS)

Pantai (TS)	Mean		Sorting		Skewness		Kurtosis	
	Nilai	Kelas	Nilai	Kelas	Nilai	Kelas	Nilai	Kelas
TS1	2,1	Granule	0,37	Well sorted	-0,089	Symmetrical	1,64	Very leptocurtic
TS2	2,0	Very coarse sand	0,45	Well sorted	-0,023	Symmetrical	1,75	Very leptocurtic
TS3	2,1	Granule	0,74	Moderately sorted	-0,093	Symmetrical	1,78	Very leptocurtic

Persentase Sedimen: *Gravel* (Kerikil) 0,86 %; *Sand* (Pasir) 99,08 %; dan *Silt* (Lanau/lumpur) 0,048 %

Karakteristik sedimen pada Pulau Gelasa ini dilihat pada 2 pantai, yaitu Pantai Sarang Peneluran di setiap sarang (S1 - S7) dan Pantai Tanpa Sarang (TS1 - TS3). Distribusi ukuran butir diketahui dari nilai *sorting*, *skewness*, dan *kurtosis*. Nilai *sorting* pada pantai S1 – S7 antara 0,27 – 0,38 dengan klasifikasi *Well sorted* (Terpilah baik) – *Very well sorted* (Terpilah sangat baik) (Tabel 4) dan pantai TS1 – TS3 antara 0,37 – 0,74 dengan klasifikasi *Well sorted* (Terpilah baik) – *Moderately sorted* (Terpilah sedang) (Tabel 5). Menurut Rifardi (2008) nilai sortasi terpilah baik hingga sangat baik artinya bahwa besar butirnya hampir sama karena kekuatan arus dan gelombang yang stabil pada daerah tersebut.

*Skewness* pada pantai (S1 – S7) yaitu -0,08 – -0,66 dengan klasifikasi *Symmetrical* (Simetris) – *Very coarse sand* (Pasir sangat kasar). Begitupun pada pantai (TS1 – TS3) yang termasuk (*Symmetrical*). Kemencengan simetris juga masih termasuk nilai kemencengan negatif, artinya distribusi ukuran butir di pantai (S) dan pantai (TS) didominasi oleh partikel-partikel kasar. Sedangkan ketika nilai *Kurtosis* dengan klasifikasi *leptocurtic* (Puncak tajam), maka dapat dipastikan sedimen terpilah dengan baik (Rifardi, 2008). Hal ini mengartikan bahwa sedimen di Pulau Gelasa termasuk dalam partikel kasar (pasir sangat kasar – kerikil) dengan bentuk butir yang hampir sama. Hal ini ditambahkan dari hasil perbandingan bentuk butir *Roundness* (kebundaran) dan *Sphericity* (kebolaan). Dimana kedua pantai memiliki kecenderungan sedimen mendekati kebundaran (*Well rounded*) dengan kebolaan termasuk *Low sphericity* – *Medium sphericity* dengan kerapatan 50%. Semakin tinggi *rounded* dan *sphericity* maka bentuknya akan menyerupai bola dan dominan dipengaruhi parameter oseanografi (Rifardi, 2008). Ukuran butir yang terlalu kasar inilah yang membuat beberapa penyu susah untuk melakukan peneluran di Pulau Gelasa. Menurut Sasaerila *et al.* (2018) semakin besar dan kasar ukuran pasir maka semakin besar gaya gesek yang ditimbulkan dan makin besar pula usaha yang diperlukan oleh penyu untuk membuat sarang.

Nilai pH rata-rata S5 yaitu 5,9 dan digolongkan dalam pH yang agak asam (Tabel 6). Nilai pH S5 semakin asam karena lokasi sarang yang terkena air laut, dengan masukkan bahan organik serta unsur-unsur seperti logam dan lain lain dari air laut sehingga pH semakin asam. Ketika tanah semakin asam maka konsentrasi ion hidrogen (H<sup>+</sup>) di tanah semakin tinggi (Sumirat, 2020). Akan tetapi pH S5 tidak terlalu dalam kategori asam, hal ini dapat dikarenakan adanya masukan air laut yang menyebabkan kadar keasamannya berkurang dan meningkatkan nilai pH nya menuju netral (Izzati, 2016). Perombakan pada jenis-jenis bahan organik akan menghasilkan kation-kation alkalis (basa) yang mampu meningkatkan pH menjadi semakin basa pada pasir pantai (Hasibuan, 2015). Faktor lain yang akan meningkatnya kadar keasaman juga adanya kadar logam dan akan menurunkan perkembangan embrio dan kesehatan tukik ketika menetas (Primasatya *et al.*, 2013).

Suhu rata-rata per waktu tertinggi pada siang hari 30°C dan terendah 28,6°C (Tabel 7). Suhu sarang 24°C - 33°C dapat mempengaruhi tumbuh kembang embrio telur penyu (Bara *et al.*, 2013). Suhu optimal untuk penetasan telur penyu yang baik yaitu 28,5°C - 32,2°C (Laloe *et al.*, 2017). Kondisi suhu yang didapatkan ini merupakan kisaran suhu yang tepat untuk perkembangan telur penyu ketika dalam masa peneluran. Suhu siang hari tinggi karena adanya masukan radiasi dan

konduksi panas matahari yang optimal sehingga kenaikan suhu dan penguapan akan terjadi (Benni *et al.*, 2017). Suhu S5 tertinggi karena suhu pasir tercampur dengan suhu air laut yang masuk ke sarang peneluran. Menurut Umama *et al.* (2020) jika ditemui suhu sarang lebih dari 34°C selama 3 hari berturut-turut, ketika masa akhir penetasan, maka dapat menurunkan persentase kemunculan tukik ke permukaan pasir, hal ini disebabkan oleh adanya gangguan perkembangan sistem gerak tukik dan mengakibatkan kebugaran tukik menurun hingga akhirnya tidak dapat ke permukaan dan mati.

**Tabel 6.** Kadar Keasaman (pH) Sarang Peneluran Penyu

Sarang	Keasaman (pH) Sarang			
	09.00 WIB	13.00 WIB	17.00 WIB	Rata-rata/ sarang
1	6,9	6,9	6,8	6,9
2	6,9	7	6,7	6,9
3	6,8	6,7	6,9	6,8
4	6,9	6,8	6,7	6,8
5	5,9	5,8	5,9	5,9
6	6,4	6,6	6,3	6,4
7	6,7	6,7	7	6,8
Rata-rata/waktu	6,64	6,64	6,61	6,63

**Tabel 7.** Suhu Sarang Peneluran Penyu

Sarang	Suhu Sarang (°C)			
	09.00 WIB	13.00 WIB	17.00 WIB	Rata-rata/ sarang
1	29,4	30	28,3	29
2	29	30	29,5	29,5
3	27,8	29,6	28	28,5
4	29	29,5	28	29
5	29,8	32	30	31
6	28,6	30	28,1	29
7	27,4	29	28	28
Rata-rata/waktu	28,7°C	30°C	28,6°C	29°C

**Tabel 8.** Kadar air Sarang Peneluran Penyu

Sarang	Kadar Air Sarang (%)			
	09.00 WIB	13.00 WIB	17.00 WIB	Rata-rata/ sarang
1	1,7	1,3	1,5	1,5
2	1,5	1,3	1,8	1,5
3	3,1	2,7	3	3
4	2,5	2,5	2,6	2,5
5	5,2	5,5	5,7	5,5
6	3,8	5	5,2	5
7	1,5	1,4	1,8	1,6
Rata-rata/waktu	2,75%	2,81%	3,08%	2,88%

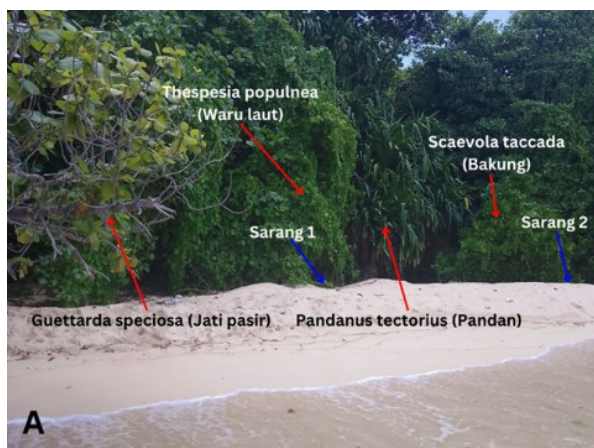


Menurut Satriadi *et al.* (2003) kadar air minimal yang diperlukan pada sarang penyu adalah 4 - 6%. Kadar air yang rendah ini disebabkan oleh lokasi sarang yang terkena tutupan vegetasi yang rendah, sehingga terpapar radiasi sinar matahari. Lingkungan yang kering secara terus menerus akan meningkatkan gagalnya penetasan telur, karena telur penyu sensitif terhadap kekeringan dan perlu penyerapan serta pertukaran air selama masa inkubasi Miller (1997). Faktor lain yang dapat menjadi kadar air relatif rendah pada lokasi ini adalah karena tipe substratnya yang 98% adalah pasir, karena substrat pasir kemampuan memegang dan menyimpan air nya rendah dan rentan terhadap erosi dan angin (Hasibuan, 2015). Adanya masuknya air laut membuat kadar air yang tinggi di S5 sehingga sarang tergenang. Ketika sarang tergenang oleh pasang surut air laut, maka telur akan rusak dan tumbuhnya jamur pada bagian kulit telur dan memungkinkan masuknya bakteri patogen ke dalam telur dan mematikan embrio yang di dalam telur (Tambun *et al.*, 2017).

Hal ini sesuai dengan penelitian Benni *et al.* (2017) di Pulau Toti, Bangka Belitung dimana kedalaman sarang peneluran berkisar 53 - 61 cm dan diameter yaitu 23 - 26 cm. Lokasi S5 kedalaman sarang 65 cm dan dengan diameter paling tinggi yaitu 44,5 cm. Diameter yang tinggi ini diakibatkan karena adanya masukan air laut dalam jumlah banyak yang membuat kondisi sedimen tidak lagi dalam keadaan kokoh, dan sarang menjadi tergerus hingga membuat diameter dan lebar sarang semakin besar. Kedalaman dan diameter hingga lebar jejak penyu berbeda-beda karena penyu membuat sarang peneluran dengan menyesuaikan panjang jangkauan kaki belakangnya (*Flipper*) untuk menggali pasir (Winarto dan Azahra, 2022). Hasil ini sangat sejalan ketika semakin besar ukuran penyu, maka semakin besar sarang yang dibuat. Menurut Dermawan, (2009) Penyu Hijau memiliki lebar jejak mencapai  $\pm 100$  cm, sedangkan Penyu Sisik sedikit lebih pendek yaitu  $\pm 80$  cm.

**Tabel 9.** Kedalaman dan Diameter Sarang Peneluran Penyu

Lokasi	Kedalaman (cm)	Diameter sarang (cm)	Diameter Permukaan Sarang (cm)
S1	49	22	70
S2	65	28	60
S3	60	31	60
S4	49	19	100
S5	65	44,5	100
S6	63	23	100
S7	63	28	73
Rata-rata	59,1	28	80



**Gambar 3.** Jenis tumbuhan yang berada di Sarang 1 dan Sarang 2 (A) dan Jenis tumbuhan di Sarang 3 (B)

Vegetasi yang dominan ditemukan di sekitar sarang adalah formasi *Barringtonia* dan formasi *pes caprae* yaitu *Pandanus tectorius*, *Thespesia populnea*, *Scaevola taccada*, *Guettarda speciosa*, *Barringtonia asiatica*, *Therminalia catappa* (Gambar 7). Pada S1 dan S2 sarang tidak terlalu tertutup vegetasi sehingga terpapar sinar matahari, hal inilah yang membuat kadar air di sarang ini rendah. Sedangkan untuk lokasi di S3 - S7 kondisi sarang ternaungi oleh *Guettarda speciosa* (Jati pasir) yang dikelilingi *Pandanus tectorius* (Pandan) dan *Thespesia populnea* (Waru laut) (Tabel 9).

Vegetasi di Pulau Gelasa ini secara visual kerapatannya cukup tinggi pada bagian pantai peneluran yaitu pantai bagian Utara dan Timur. Didukung dari penelitian Adi, (2019) dimana vegetasi klasifikasi "Sedang" dominan di Pulau Gelasa dengan seluas 105,86 Ha, vegetasi "Rapat" 47,92 Ha dan vegetasi "Jarang" 34,24 Ha. Sarang yang ternaungi vegetasi dan tidak terendam air laut juga akan membuat kadar air, kelembaban, suhu dan pH yang sesuai untuk penetasan telur penyu. Sarang yang dibawah vegetasi ini akan terbantu oleh adanya akar vegetasi yang mengikat pasir, sehingga menghindari keruntuhan pasir (Benni *et al.*, 2017). Kerapatan vegetasi yang padat juga akan sangat berpengaruh terhadap kondisi penyu. Ketika semakin rapat vegetasi maka akan memberikan ketenangan dan rasa aman saat penyu bertelur hingga menuju sarang peneluran (Putra *et al.*, 2013 dalam Benni *et al.*, 2017).

Berdasarkan hasil wawancara dengan nelayan sekitar sering ditemui pada rentang bulan Maret – Agustus peneluran penyu di Pulau Gelasa lebih sering terjadi dibandingkan bulan-bulan

**Tabel 10.** Vegetasi Sekitar Sarang Peneluran

Lokasi	Koordinat	Vegetasi
S1	S -2.41691° E 107.08513°	<i>Pandanus tectorius</i> (Pandan), <i>Thespesia populnea</i> (Waru laut), <i>Scaevola taccada</i> (Bakung), <i>Guettarda speciosa</i> (Jati pasir), <i>Barringtonia asiatica</i> (Butun), <i>Therminalia catappa</i> (Ketapang)
S2	S -2.41685° E 107. 08509°	<i>Pandanus tectorius</i> , <i>Thespesia populnea</i> , <i>Scaevola taccada</i> , <i>Guettarda speciosa</i> , <i>Barringtonia asiatica</i>
S3	S -2.41655° E 107. 08486°	<i>Pandanus tectorius</i> , <i>Thespesia populnea</i> , <i>Guettarda speciosa</i> , <i>Ipomoea asarifolia</i> (Katang-katang), <i>Therminalia catappa</i>
S4	S -2.41654° E 107. 08485°	<i>Pandanus tectorius</i> , <i>Thespesia populnea</i> , <i>Guettarda speciosa</i> , <i>Ipomoea asarifolia</i>
S5	S -2.41600° E 107. 08443°	<i>Pandanus tectorius</i> , <i>Thespesia populnea</i> , <i>Guettarda speciosa</i> , <i>Premna serratifolia</i> (Buas-buas), <i>Therminalia catappa</i>
S6	S -2.415830° E 107.084340°	<i>Pandanus tectorius</i> , <i>Thespesia populnea</i> , <i>Guettarda speciosa</i> , <i>Premna serratifolia</i> , <i>Barringtonia asiatica</i> , <i>Therminalia catappa</i>
S7	S -2.408000° E 107.077660°	<i>Pandanus tectorius</i> , <i>Thespesia populnea</i> , <i>Barringtonia asiatica</i> , <i>Scaevola taccada</i> , <i>Guettarda speciosa</i> , <i>Barringtonia asiatica</i>

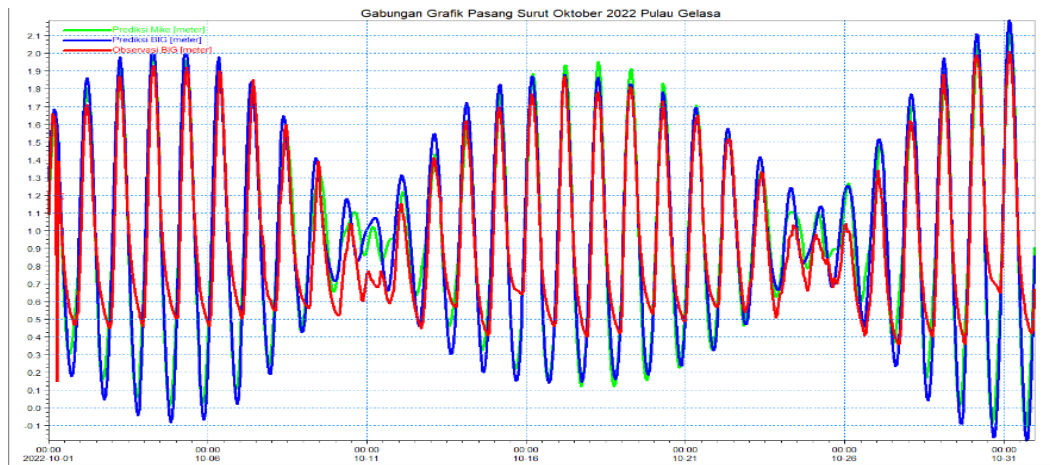
**Tabel 11.** Kondisi dan Jumlah Butir Telur

Sarang (Titik)	Koordinat	Jumlah Telur (Butir)
1	S -2.41691° E 107.08513°	35 *CT
2	S -2.41685° E 107. 08509°	19 CT
3	S -2.41655° E 107. 08486°	41 CT
4	S -2.41654° E 107. 08485°	37 CT
5	S -2.41600° E 107. 08443°	83 T
6	S -2.415830° E 107.084340°	13 CT
7	S -2.408000° E 107.077660°	22 CT

Keterangan: CT = Cangkang Telur; T = Telur



**Gambar 4.** Kondisi butir telur di S5 (kiri) dan bekas cangkang telur di S3

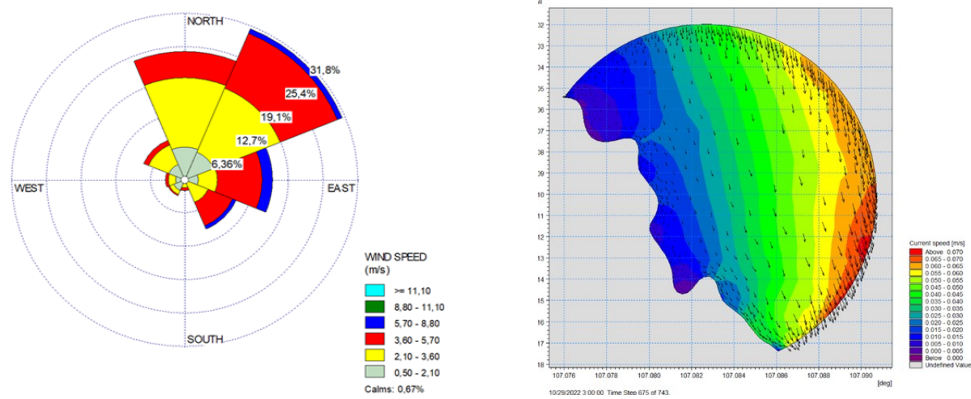


**Gambar 5.** Grafik Perbandingan Prediksi Pasut BIG (biru) dan Observasi Pasut BIG (merah) dengan Prediksi Pasut MIKE (hijau) Perairan Pulau Gelasa, Bangka Belitung Bulan Oktober 2022

lainnya. Pada saat penelitian rentang waktu pengamatan yang dilakukan sangat pendek, maka dari itu hasil yang didapatkan juga menjadi kurang. Penelitian berlangsung ditemukan 6 bekas sarang peneluran yang masih baru dengan bekas cangkang telur dan 1 sarang peneluran yang masih ditemukan telurnya dengan kondisi terendam oleh air laut. Jumlah setiap bekas cangkang telur dan telur yang ditemukan disajikan dalam Tabel 10.

Jumlah telur penyu yang didapatkan terbilang relatif sedikit, dikarenakan pada saat penelitian posisi di S5 ini kondisinya sudah terkena air laut, sehingga untuk mencari telur di sarangnya relatif susah dan mengakibatkan banyak telur yang tidak ditemukan serta terdapat telur yang pecah akibat penggalian di sarang. Disekitar sarang banyak ditemukan jejak seperti Biawak dan Semut yang ditemukan di sekitar bekas sarang peneluran dan ditemukan banyak bekas cangkang telur penyu yang tersebar. Menurut Pane *et al.* (2019) adanya predator ini mengindikasikan bahwa sarang relatif baru dan adanya telur yang tidak menetas karena pembusukan biasanya akan dikerumuni oleh Semut.

Nilai data observasi muka air tinggi tertinggi saat purnama atau bulan mati (HHWL) didapatkan yaitu 202 cm atau 2,02 m dan data hasil prediksi berkisar 234 cm atau 2,34 m dengan rata-rata muka air (MSL) berurutan yaitu 95 cm dan 95,4 cm. Sedangkan muka air rendah terendah pada saat purnama atau bulan mati (LLWL) didapatkan mengalami surut berurutan yaitu -11,9 cm dan -42,8 cm. Nilai bilangan Formzahl data observasi adalah 4,79 dan hasil data prediksi yaitu 12,99 dengan diketahui bahwa termasuk dalam tipe pasut harian tunggal (*diurnal tide*), dimana pasut harian tunggal terjadi hanya satu kali pasang dan satu kali surut dalam satu hari



**Gambar 6.** Mawar Angin arah dan kecepatan angin Oktober 2022 (kiri) dan pemodelan kecepatan arus kondisi pasang Oktober 2022 (kanan)

Nilai Formzahl berkisar 11,45 dengan tipe pasut *diurnal* di Selat Nasik Pulau Belitung dan nilai bilangan Formzahl di perairan Bangka Belitung mayoritas lebih dari 3 (Pasaribu *et al.* 2022). Pasut ini sangat membantu penyu naik ke daratan untuk melakukan peneluran, sehingga induk penyu mencari tempat sarang yang tidak terkena pasut. Tetapi terdapat beberapa kasus dimana pasut tertinggi masih mengenai lokasi sarang peneluran yang mengakibatkan sarang menjadi tenggelam, hal ini terdapat pada S5 pada penelitian dan jika dibiarkan akan terjadi pembusukan dan tumbuhnya jamur pada telur penyu (Tambun *et al.*, 2017).

Rata-rata kecepatan angin dominan 2,10 – 3,60 m/s (41,39%) dengan arah datang angin Timur Laut dan Utara ke arah Barat Daya dan Selatan. Menurut Wiguna *et al.* (2020) kecepatan angin di perairan Bangka umumnya 2 – 6 m/s dari Timur dan Tenggara menuju Barat dan Barat Laut. Hal ini dikarenakan adanya transisi arah angin dari musim Timur dan akan dominan ke arah Timur pada Peralihan II. Tinggi gelombang signifikan memiliki rata-rata 0,11 m dan periode gelombang rata-rata 3,35 detik. Hasil model juga menunjukkan arah datang gelombang sama dengan arah angin. Sedangkan kecepatan arus di Pulau Gelasa tertinggi berkisar  $\pm 0,15$  m/s dan paling rendah kisaran  $\pm 0,005$  m/s. Penyu umumnya mendapatkan makanan dari terumbu karang dan lamun dengan kecepatan arus 0,01 – 0,19 m/s sangat cocok untuk pertumbuhan terumbu karang (Aprillita dan Luthfi, 2019).

Kecepatan arus dan gelombang yang stabil ini mengakibatkan abrasi di lokasi S1 – S6, terutama pada saat angin Barat bertiup maka gelombang laut akan bersifat destruktif (merusak) karena massa air laut yang mengangkut sedimen ke tengah laut (Rifardi, 2008). Maka dari itu lebar pantai sangat sempit pada pantai peneluran di Pulau Gelasa. Sedangkan arus laut dapat membantu tukik untuk berenang dan di beberapa keadaan penyu akan mengikuti arus lokal ke lokasi bersarang daripada mengeluarkan energi untuk berenang kembali ke lokasi bersarang tertentu (Lamont dan Carthy, 2007).

Persamaan regresi setiap variabel independen yaitu  $Y = -53,70 + 106,47X1 - 6,63X2 + 13,77X3 - 46,29X4 + 1,98X5$ . Koefisien korelasi dan determinasi didapatkan nilai korelasi 0,9686 dengan  $R^2$  yaitu 96,86%. Nilai korelasinya mendekati 1,0 yang artinya variabel independen ( $X1 - X5$ ) terhadap variabel dependen ( $Y$ ) korelasinya sangat erat, sisanya 1,14% dipengaruhi oleh variabel lain di luar model. Nilai  $f$  hitung 3,13 dan signifikan  $f$  nya 0,40 (tidak signifikan) karena  $>0,05$ . Artinya  $X1 - X5$  secara bersamaan tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap jumlah butir telur ( $Y$ ) di sarang. Akan tetapi ketika dilakukan korelasi regresi sederhana antara setiap variabel independen ( $X1 - X5$ ) menunjukkan parameter yang mempengaruhi jumlah butir telur adalah parameter Kadar Air (korelasi 0,50) dan parameter Suhu (korelasi 0,36) sedangkan parameter lain kurang dari 0,36. Kedua parameter ini memang sangat mempengaruhi dan berkaitan satu sama lain terhadap jumlah butir telur penyu yang akan menjadi tukik. Menurut Miller (1997) ketika lingkungan terlalu kering (kadar air rendah) secara terus menerus, akan meningkatkan kegagalan penetasan telur penyu dan menurunkan persentase keberhasilan penetasan telur. Berdasarkan hasil yang didapatkan bahwa



terdapat ukuran butir sedimen, kemiringan pantai, kadar air sarang, lebar pantai, dan suhu memiliki korelasi yang kuat dengan jumlah butir telur di setiap sarang walaupun dengan hubungan yang tidak signifikan. Hal ini dikarenakan jumlah butir telur saat penelitian didapatkan di semua sarang tidak keseluruhan dan pengamatan yang dilakukan dalam jangka waktu yang pendek, hal ini dapat membuat pengaruh setiap parameternya tidak signifikan.

## KESIMPULAN

Karakteristik fisik habitat peneluran penyu di Pulau Gelasa yaitu Pulau Gelasa memiliki ketinggian  $\pm 178$  m, kedalaman laut sekitar  $\pm 6$  m, panjang pantai peneluran 34 m dan lebar pantai rata-rata yaitu 2,52 m. Kelerengannya dan kemiringan pantai Agak Curam – Curam. Dominansi sedimen Pasir sangat kasar – Kerikil, pH sarang 6,9 - 7,0, suhu sarang 28 - 32°C dan kadar air cenderung rendah (2,88 %). Kedalaman sarang berkisar  $\pm 59$  cm dan diameter sarang  $\pm 28$  cm. Vegetasi yang dominan ditemukan di sekitar sarang adalah formasi *Barringtonia* dan formasi *pes caprae*, pasang surut termasuk tipe harian tunggal, arah angin dari Utara dan Timur Laut menuju ke Barat Daya dan Selatan dengan kecepatan rata-rata 2,10 - 3,60 m/s, tinggi gelombang signifikan rata-rata 0,11 m dan arus laut  $\pm 0,15$  m/s dan paling rendah kisaran  $\pm 0,005$  m/s. Sarang peneluran ditemukan sebanyak 7 sarang dengan 6 sarang dengan kondisi hanya cangkang telur, dan 1 sarang terdapat 83 telur dengan kondisi sarangnya tergenang air laut. Predator yang sering ditemui adalah Biawak dan Semut. Korelasi (r) yang didapatkan sangat kuat yaitu 0,9686 artinya variabel independen berupa ukuran butir, kemiringan pantai, kelembaban, lebar pantai dan suhu sarang memiliki korelasi yang kuat dengan pengaruh tidak signifikan terhadap variabel dependen berupa jumlah butir telur.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak dari Universitas Bangka Belitung Jurusan Ilmu Kelautan dan Manajemen Sumberdaya Perairan membantu informasi selama penelitian dan masyarakat serta nelayan Desa Batu Beriga, Kab. Bangka Tengah atas partisipasinya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi, W. 2019. Pemetaan Ekosistem di Gelasa Kabupaten Bangka Tengah. *Journal of Tropical Marine Science*, 2(1):11-14. DOI: 10.33019/jour.trop.mar.sci.v2i1.909
- Aprillita, R., & Luthfi, O.M. 2019. Studi Hubungan Kecepatan Arus Dan Life Form Karang Di Bangsring Underwater (BUNDER) Banyuwangi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 2(1): 30–33.
- Benni., Adi., W., & Kurniawan. 2017. Analisis Karakteristik Sarang Alami Peneluran Penyu. *Jurnal Sumberdaya Perairan*, 11(2):1-6. DOI: 10.33019/akuatik.v11i2.237
- Folk, R.L., & Ward, W.C., 1957. Brazos River Bar, a Study in The Significance of Grainsize Parameters. *Petrology of Sedimentary Rocks*. DOI: 10.1306/74D70646-2B21-11D7-864800 0102C1865D
- Hasibuan, A.S.Z. 2015. Pemanfaatan Bahan Organik Dalam Perbaikan Beberapa Sifat Tanah Pasir Pantai Selatan Kulon Progo. *Planta Tropika*, 3(1): 31–40. DOI:10.18196/pt.2015.037.31-40
- Ismi, N. 2020. Sampah yang Mengusik Penyu dan Keindahan Pulau Begadung. Diakses pada 18 April 2022 dari <https://www.mongabay.co.id/2020/06/13/sampah-yang-mengusik-penyu-dan-keindahan-pulau-begadung/>.
- Izzati, M. 2016. Perubahan PH dan Salinitas Tanah Pasir dan Tanah Liat Setelah Penambahan Pembenh Tanah dari Bahan Dasar Tumbuhan Akuatik. *Buletin Anatomi dan Fisiologi Dh Sellula*, 24(1):1-6. DOI: 10.14710/baf.1.1.2016.13-18
- Kutner, M.H., Nachtsheim, C.J., & Neter, J. 2004. *Applied Linear Regression Models*, 4 th ed. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.

- Lamont, M.M., & Carthy, R.R. 2007. Response of Nesting Sea Turtles to Barrier Island Dynamics. *Chelonian Conservation and Biology*, 6(2):206–12. DOI: 10.2744/1071-8443(2007)6[206:RONSTT]2.0.CO;2
- Mansula, J.G., & Romadhon, A. 2020. Analisis Kesesuaian Habitat Peneluran Penyu di Pantai Saba, Gianyar, Bali. *Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 1(1): 8–18. DOI: 10.21107/juvenil.v1i1.6669
- Miller, J.D. 1997. Reproduction in Sea Turtles. *The Biology of Sea Turtle*. CRC Press, Boca Raton.
- Pane, E.P., Muhammad, I.N., & Wiadnya, D.G.R. 2020. Pengelolaan Konservasi: Studi Kasus Konservasi Penyu Pantai Pangumbahan Kabupaten Sukabumi. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan*, 8(1):131–37.
- Pasaribu, R.P., Sewiko, R., & Arifin, A. 2022. Application of The Admiralty Method to Process Tidal Data in the Waters of The Nasik Strait-Bangka Belitung. *Jurnal Ilmiah Platax*, 10(1): 146–60. DOI: 10.35800/jip.v10i1.39719
- Primasatya, E., Elfidasari, D., & Sugoro, I. 2013. Identifikasi Kandungan Logam Berat Pada Pasir Sarang Penyu Hijau (*Chelonia mydas*). *Prosiding Seminar Nasional Matematika, Sains, dan Teknologi*, 4:B143-B150.
- Relva, R., Rifardi., & Elizal. 2020. Hubungan Karakteristik Sedimen dengan Habitat Peneluran Penyu di Pantai Tiram, Pantai Karambia Ampek, dan Pantai Gosong Kabupaten Padang Pariaman Provinsi Sumatera Barat. *Berkala Perikanan Terubuk*, 48(2):421-433.
- Rifardi. 2008. *Ekologi Sedimen Laut Modern (Edisi Revisi)*., Penerbit Universitas Riau (Unri Press), Pekanbaru, 167.
- Samosir, S.H., Hernawati, T., Yudhana, A., & Haditanojo, W. 2018. Perbedaan Sarang Alami dengan Semi Alami Mempengaruhi Masa Inkubasi dan Keberhasilan Menetas Telur Penyu Lekang (*Lepidochelys Olivacea*) Pantai Boom Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*, 1(2): 33–37. DOI: 10.20473/jmv.vol1.iss2.2018.33-37
- Sasaerila, Y., Elfidasari, D., & Sabil, M.Q.T. 2018. Struktur Vegetasi Dan Karakteristik Habitat Peneluran Penyu Hijau (*Chelonia Mydas*) di Kawasan Konservasi Penyu Pangumbahan Sukabumi. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*, 4(1):36–43. DOI: 10.36722/sst.v4i1.249
- Satriadi, A., Rudiana, E., & Af-idati, N. 2003. Identifikasi Penyu Dan Studi Karakteristik Fisik Habitat Penelurannya di Pantai Samas, Kabupaten Bantul, Yogyakarta. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 8(2):69–75.
- Syaputra, L.I., Mardhia, D., & Syafikri, D. 2020. Karakteristik Habitat Peneluran Penyu di Calon Kawasan Konservasi Perairan Taman Pesisir Lunyuk dan Tatar Sepang. *Indonesian Journal of Applied Science and Technology*, 1(2):55–63.
- Tambun, P.C. 2017. Karakteristik Bio-Fisik Habitat Pantai Peneluran Terhadap Tingkat Keberhasilan Penetasan Telur Penyu Hijau (*Chelonia mydas*) di Pulau Penyu Pesisir Selatan Provinsi Sumatera Barat. (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- Tutupary, O.F.W., & Pieter., M.P. 2018. Kondisi Morofodinamika Pantai Pulau Kumo Kabupaten Halmahera Utara. *Jurnal Uniera*, 7(1):1–11.
- Tuheteru, F.D., & Mahfudz. 2012. *Ekologi, Manfaat & Rehabilitasi, Hutan Pantai Indonesia*. Balai Penelitian Kehutanan Manado. Manado, Indonesia, 178.
- Umama, A.R., Restiadi, T.I., Prastiya, R.A., Safitri, E., Saputro, A.L., Yudhana, A., & Haditanojo, W. 2020. Tingkat Keberhasilan Penetasan Telur Penyu Lekang (*Lepidochelys Olivacea*) pada Sarang Semi Alami di Pantai Boom Banyuwangi Periode Tahun 2018. *Jurnal Medik Veteriner*, 3(1):17-24. DOI: 10.20473/jmv.vol3.iss1.2020.17-24.
- Wentworth, C.K. 1922. A Scale of Grade and Class Terms for Clastic Sediments. *Journal of Geology*, 30(5): p.377392. DOI:10.1086/622910
- WWF Indonesia. 2009. Diakses pada 22 April 2022, dari <https://www.wwf.id/spesies/penyu#:~:text=PENYU%20TEMPAYAN,Ciri%2Dciri%20fisik%20%3A,Kepalanya%20berukuran%20sangat%20besar>
- Wiguna, E.A., Wibowo, M., Rachman, R.A., Aziz, H., & Nugroho, S. 2020. Kondisi Hidrooseanografi Muara Sungai Jelitik, Sungailiat, Bangka Provinsi Bangka Belitung. *Buletin Oseanografi Marina*, 9(1):9–18. DOI: 10.14710/buloma.v9i1.23363