



### Karakteristik bio-fisik habitat pesisir pulau Geleang Taman Nasional Karimunjawa sebagai daerah peneluran penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*, Linnaeus 1766)

### Biophysical characteristics of coastal habitat at Geleang island Karimunjawa National Park as a nesting area hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*, Linnaeus 1766)

Received: 20 November 2022, Revised: 05 December 2023, Accepted: 24 January 2024  
DOI: 10.29103/aa.v11i1.9360

Yayank Dita Anggieta<sup>a\*</sup>, Norma Afiati<sup>a</sup>, dan Niniek Widyorini<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

#### Abstrak

Penyu sisik (*E. imbricata*) secara internasional saat ini berada dalam kategori terancam punah (*Critically Endangered*) sebagaimana ditetapkan oleh IUCN. Untuk itu diperlukan tindakan guna menjaga kelestarian penyu ke masa yang akan datang. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui karakteristik bio-fisik pantai (lebar dan kemiringan pantai; pH, suhu, ukuran butir dan kelembaban pasir; ukuran sarang; jarak sarang dari pasang naik air laut; vegetasi pantai dan predator) tempat bertelur penyu sisik (*E. imbricata*) di Pulau Geleang, Taman Nasional Karimunjawa. Dalam kaitannya dengan konservasi, dideskripsikan juga jumlah, keadaan, teknik pemindahan telur dan pemeliharaan telur yang ditemukan di Pulau Geleang selama bulan Januari hingga Februari 2022. Penelitian dilaksanakan pada Bulan Januari hingga April 2022 dengan menggunakan metode observasi yang meliputi kegiatan observasi lapangan dan pengumpulan data primer. Hasil penelitian menunjukkan Pulau Geleang memiliki lebar pantai yang sempit dengan kemiringan pantai yang landai. Angka pH pasir berkisar 6,5 – 7, variabel suhu pasir rata-rata berkisar 28°C. Kelembaban pasir memiliki rentang nilai 82% - 90%. Analisis butir pasir di Pulau Geleang, didapatkan hasil sedimen paling banyak tertahan yaitu berada pada *test sieves* berdiameter 250 µm sehingga tergolong jenis pasir sedang. Adapun vegetasi dominan adalah cemara laut (*Casuarina equisetifolia*) dan gabusan (*Scaevola taccada*). Tidak ditemukan predator tukik di Pulau Geleang. Jumlah telur penyu sisik yang ditemukan di Pulau Geleang pada bulan Januari hingga Februari 2022 sejumlah 1.981 butir.

**Kata kunci:** Karakteristik pabihat pantai; tukik penyu sisik

#### Abstract

The hawksbill turtle (*E. imbricata*) are internationally Critically Endangered as determined by the IUCN. For this reason, action is needed to preserve the sea turtle in the future. The purpose of this study was to determine the bio-physical characteristics of the beach (beach width and slope; pH, temperature, grain size and sand moisture; nest size; nest distance from high tide; beach vegetation and predators) where hawksbill turtles (*E. imbricata*) lay their eggs on Geleang Island, Karimunjawa National Park. Concerning conservation, the number, condition, egg removal techniques and egg maintenance found on Geleang Island from January to February 2022 were also described. The research was conducted from January to April 2022 using the observation method which includes field observation and primary data collection. The results showed that Geleang Island has a narrow beach width with a gentle slope. The pH of the sand ranges from 6.5 - 7, the average sand temperature variable is around 28°C. Sand humidity has a value range of 82% - 90%. Sand grain analysis on Geleang Island, the results of the most retained sediment were found to be on test sieves with a diameter of 250 µm so that it was classified as a type of medium sand. The dominant vegetations are sea pine (*Casuarina equisetifolia*) and gabusan (*Scaevola taccada*). No predators of hatchlings were found on Geleang Island. The amount of hawksbill turtle eggs found on Geleang Island from January to February 2022 amounted to 1.981 eggs.

**Keywords:** Characteristic of coastal habitat; hawksbill hatchlings

\* Korespondensi: Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Telp: +62-87831544293  
e-mail: yayankdita92@gmail.com

## 1. Pendahuluan

### 1.1. Latar belakang

Penyu adalah salah satu jenis hewan purba yang hidup di laut yang masih hidup hingga sekarang dimana keberadaannya saat ini telah di ambang kepunahan (Putra dan Irwan, 2021). Penyu menghabiskan masa hidupnya di laut serta mampu bermigrasi dalam jarak yang sangat jauh di sepanjang kawasan Asia Tenggara, Samudera Hindia dan Samudera Pasifik (Hardiono *et al.*, 2012). Spesies penyu di Indonesia berjumlah enam spesies, yaitu penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*), penyu hijau (*Chelonia mydas*), penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*), penyu pipih (*Natator depressa*), penyu belimbing (*Dermochelys coriacea*) dan penyu tempayan (*Caretta caretta*; Budiantoro, 2017).

Ketujuh spesies penyu tersebut masuk ke dalam kategori Appendix I CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*). Selain itu, penyu juga telah ditempatkan ke dalam golongan Red List di IUCN (*International Union for Conservation of Nature*), yang menandakan bahwa penyu sudah mengalami ancaman kepunahan yang cukup serius (Ario *et al.*, 2016).

Terkait dengan ancaman tersebut, Pemerintah Republik Indonesia mengeluarkan beberapa peraturan perundang-undangan yang berguna untuk melindungi penyu, yaitu Surat Edaran Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 526/MEN-KP/VIII/2015 Tentang Pelaksanaan Perlindungan Penyu, Telur, Bagian Tubuh, dan/atau Produk Turunannya. Peraturan lainnya adalah Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 1999 Tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa serta Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P.106/2018 Tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi (Ayu, 2021).

Selain ancaman dari perdagangan, terdapat ancaman lain yang mempengaruhi kepunahan penyu, yaitu terkait karakteristik habitat. Penyu memiliki ciri tersendiri mengenai habitat bertelur yang disukai. Proses bertelur induk penyu didukung oleh karakteristik habitat pantai. Menurut Nuitja dan Uchida (1983), penyu memiliki habitat peneluran yang umumnya terletak di pantai. Diperlukan lingkungan heterogen yang relatif luas ketika induk penyu naik ke daratan untuk membuat sarang bagi telurnya (Bouchard dan Bjorndal, 2000). Setiap spesies penyu memiliki karakteristik berbeda. Penyu cenderung memilih daerah lebar pantai yang sesuai dengan bentuk tubuhnya, misalnya penyu sisik yang tubuhnya relatif kecil lebih memilih lebar pantai yang tidak terlalu luas agar mempermudah pergerakannya menuju tempat meletakkan telurnya.

Menurut Putra *et al.* (2014), selain lebar pantai terdapat beberapa kriteria fisik yang menunjang proses bertelur yaitu kemiringan pantai, jenis tekstur substrat sarang, pH sarang dan beberapa faktor lainnya. Karakteristik fisik habitat bertelur merupakan faktor yang sangat penting dalam menunjang kelestarian penyu. Perubahan kondisi alami pantai, menyebabkan penyu kesulitan mengenali lokasi tersebut. Sebagai contoh, perubahan pantai menjadi kawasan wisata atau bila terjadi erosi dapat menjadi penyebab penyu membatalkan bertelur di lokasi tersebut (Soetijono, 2019).

### 1.2. Identifikasi masalah

Permasalahan dalam melestarikan penyu secara alami adalah sedapat mungkin menjaga perubahan kondisi alami pantai tempat bertelur. Terhadap hal tersebut maka diperlukan tindakan-tindakan pencegahan. Permasalahan seperti adanya perubahan kondisi alami pantai karena faktor abrasi, erosi, sampah di lingkungan pantai dan perubahan alih fungsi pantai menjadi pantai wisata, industri perikanan, hunian akan

menyebabkan hilangnya area bertelur penyu (Parawangsa *et al.*, 2018). Adapun hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui karakteristik bio-fisik daerah bertelur penyu, yaitu antara lain terkait lebar dan kemiringan pantai; jarak sarang dari pasang naik air laut; pH, suhu, kelembaban dan ukuran butir pasir; ukuran sarang; predator alami dan vegetasi pantai yang sesuai untuk tempat bertelur penyu sisik.

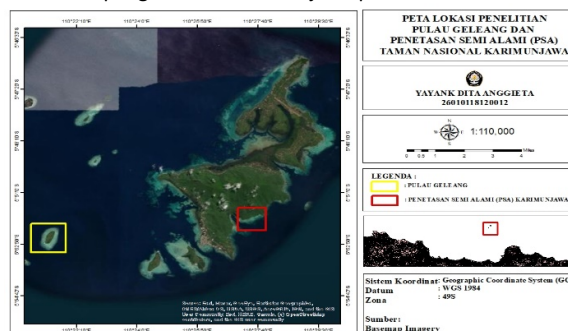
### 1.3. Tujuan dan manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik bio-fisik pantai (lebar dan kemiringan pantai; pH, suhu, ukuran butir dan kelembaban pasir; ukuran sarang; jarak sarang dari pasang naik air laut; vegetasi pantai dan predator alami) tempat bertelur penyu sisik (*E. imbricata*) di Pulau Geleang, Taman Nasional Karimunjawa. Dalam kaitannya dengan konservasi, dideskripsikan juga jumlah, keadaan, teknik pemindahan telur dan pemeliharaan telur yang ditemukan di Pulau Geleang selama bulan Januari hingga Februari 2022 dan dipindahkan ke PSA.

## 2. Materi dan Metode

### 2.1. Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari hingga Februari 2022 di Pulau Geleang untuk pengamatan di lapangan dan 23 April 2022 di Penetasan Semi Alami (PSA), Taman Nasional Karimunjawa untuk studi morfometrik tukik penyu. Pengujian ukuran butir pasir dilakukan pada bulan Maret 2022 di Laboratorium Pengelolaan Sumberdaya Ikan dan Lingkungan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. Peta lokasi pengambilan data disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian.

### 2.2. Bahan dan alat penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah roll meter untuk mengukur lebar pantai, kemiringan pantai dan jarak bekas sarang dari pasang tertinggi. Tongkat kayu dengan panjang 2 meter dan waterpass untuk mengukur kemiringan pantai. Pengukuran pH sarang menggunakan Soil Meter 4 in 1, pengukuran kelembaban pasir dan suhu pasir menggunakan thermo hygrometer digital. Pengukuran morfometri sarang menggunakan mistar, thinwall boxes berukuran 500 ml untuk menyimpan sampel pasir. Di laboratorium, digunakan oven untuk mengeringkan sampel pasir, ayakan Sieve Shaker AS200 Basic untuk menganalisis ukuran butir pasir dan kuas untuk membersihkan butiran pasir yang tertinggal di ayakan. Penentuan titik koordinat lokasi sarang menggunakan GPS dan kamera untuk dokumentasi. Adapun bahan yang digunakan adalah telur penyu sisik (*E. imbricata*) yang berada di Pulau Geleang dan di Penetasan Semi Alami (PSA) serta media penetasan telur penyu sisik (*E. imbricata*).

### 2.3. Rancangan penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode observasi (Sukardi, 2021) yang meliputi kegiatan observasi lapangan dan

pengumpulan data primer. Data karakteristik bio-fisik habitat pantai dikumpulkan dan diukur secara langsung pada 12 stasiun pengamatan, yaitu 2 stasiun sarang asli serta 10 stasiun sekeliling Pulau Geleang (2276 meter) yang di gali sejarak setiap 200 meter dari sarang asli. Adapun 2 stasiun sarang asli didasarkan pada penemuan sarang oleh nelayan setempat. Data pendukung lain dikumpulkan dengan metode wawancara terhadap nelayan lokal di lokasi penelitian.

## 2.4. Prosedur penelitian

### 2.4.1. Pengukuran karakteristik fisik habitat penyu bertelur

Pengukuran variabel karakteristik pantai terdiri dari lebar zona litoral pantai; kemiringan pantai; pH, suhu, kelembaban dan ukuran butir pasir; jarak sarang dari batas pasang naik air laut dan ukuran sarang.

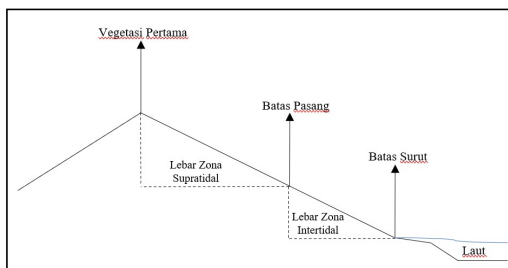
### 2.4.2. Pengambilan sampel pasir dari sarang penyu sisik

Pengambilan sampel pasir di Pulau Geleang dilakukan pada sarang alami kedalaman 30 cm. Adapun sampel pasir di Penetasan Semi Alami (PSA) diambil pada salah satu bagian permukaan ember penetasan semi alami yang berasal dari Pulau Geleang. Pengambilan sampel menggunakan tangan agar tidak merusak telur, kemudian sampel butiran pasir dimasukkan ke dalam *thinwall* kotak berukuran 500 ml.

## 2.5. Parameter yang Diuji

### 2.5.1. Lebar zona litoral pantai Geleang

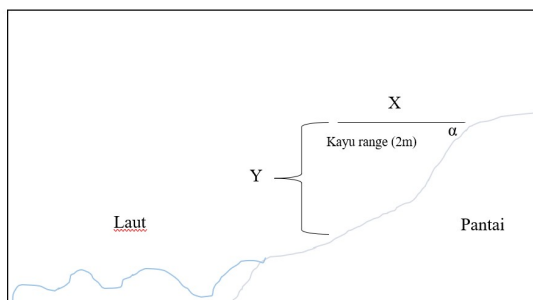
Pengukuran lebar zona litoral pantai dilakukan menggunakan *roll meter*. Menurut Setiawan *et al.* (2018), pengukuran lebar zona litoral pantai diperoleh dari pengukuran lebar zona supratidal dan lebar zona intertidal. Lebar zona intertidal adalah lebar dari surut terendah hingga pasang tertinggi, sedangkan lebar zona supratidal adalah dari pasang tertinggi hingga vegetasi terluar. Menurut Rismawati *et al.* (2021), sketsa pengukuran lebar zona litoral adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Sketsa pengukuran lebar zona litoral pantai.

### 2.5.2. Pengukuran kemiringan pantai

Pengukuran kemiringan pantai menggunakan *roll meter*, *waterpass* dan tongkat kayu berukuran 2 meter, dilakukan menurut prosedur Putra *et al.* (2014). Menurut Mursalin *et al.* (2017), sketsa pengukuran kemiringan pantai adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Sketsa pengukuran kemiringan pantai.

Langkah-langkah pengukuran kemiringan pantai, adalah menancapkan tongkat kayu berukuran 2 meter di batas pasang tertinggi; menarik *roll meter* dari batas vegetasi terluar menuju batas pasang tertinggi; merentangkan *roll meter* hingga membentuk sudut 90° dengan tongkat yang berukuran 2 meter; mencatat hasil pengukuran dan memasukkan ke dalam rumus berikut:

$$\tan \alpha = \frac{Y}{X} \text{ atau Kemiringan (\%)} = \left( \frac{Y}{X} \right) \times 100\%$$

Keterangan:

$\alpha$  (%) = Sudut yang dibentuk (°) / (%)  
 Y = Tinggi tongkat sampai batas tali yang diikat membentuk sudut 90°  
 X = Panjang tali berskala

### 2.5.3. Ukuran butir pasir

Pengukuran ukuran butir pasir dilaksanakan dengan cara penyaringan (*sieve*) menggunakan alat *Sieve Shaker AS200 Basic*. *Sieve shaker* umumnya terdiri dari saringan yang memiliki beberapa ukuran *test sieves* yang disusun sesuai urutan, dari saringan dengan angka *mesh* paling besar berada di paling atas serta *collecting pan* berada di paling bawah untuk menampung butir pasir yang lolos dari saringan bertingkat di atasnya. Dalam penelitian ini digunakan 6 buah *Test Sieves* dengan *mesh* berukuran 2mm (No. 10); 1mm (No. 18); 500 $\mu$ m (No. 35); 250 $\mu$ m (No. 60); 125 $\mu$ m (No. 120) dan 63 $\mu$ m (No. 230).

### 2.5.4. Jarak sarang dari batas pasang naik air laut tertinggi

Pengukuran jarak sarang menggunakan *roll meter* (Atuany *et al.*, 2020), yaitu dengan menarik *roll meter* secara tegak lurus dari galian sarang penyu menuju ke batas pasang naik air laut.

### 2.5.5. Ukuran sarang penyu sisik

Variabel sarang yang diukur adalah kedalaman dan diameter sarang. Kedua variabel tersebut diukur menggunakan mistar 60 cm (Siahaan *et al.*, 2020).

### 2.5.6. pH pasir pantai

pH pasir diukur menggunakan *soil meter 4 in 1* (Samosir *et al.*, 2018), yaitu dengan menancapkan *soil meter 4 in 1* pada kedalaman sarang yang digali yaitu pada kedalaman 30 cm, ditunggu kurang lebih 1 menit hingga dicapai angka yang konstan.

### 2.5.7. Suhu dan kelembaban pasir pantai

Pengukuran suhu pasir dan kelembaban pasir menggunakan *thermo hygrometer digital*, yaitu dengan menancapkan *probe* ke pasir sarang sesuai kedalaman sarang yang digali yaitu 30 cm. Pembacaan hasil ditunggu kurang lebih 1 menit setelah dicapai angka konstan. Pengukuran suhu pasir di sarang alami diukur pada saat siang hari yaitu pukul 14.00 WIB. Adapun kondisi biologi yang diamati mencakup vegetasi pantai dan predator alami.

### 2.5.8. Predator alami dan vegetasi pantai

Predator yang berkemungkinan memangsa telur penyu diamati secara langsung, selain itu dilakukan wawancara sebagai data pendukung. Adapun pengamatan vegetasi dilaksanakan dengan mengumpulkan dan mengidentifikasi semua spesies tumbuhan di sekitar sarang asli yang ditemukan dan stasiun galian.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Variabel biofisik sarang penyu sisik pulau Geleang

Hasil pengukuran variabel bio-fisik di dua buah sarang penyu sisik yang ditemukan di Pulau Geleang pada tanggal 17 Januari 2022:

**Tabel 1**

Variabel biofisik di sarang temuan penyu sisik pulau Geleang 17 Januari 2022.

No.	Variabel	Sarang Temuan (Stasiun)	
		1 5°52'21.5"S 110°21'28.3"E	2 5°52'25.0"S 110°21'21.8"E
1.	Lebar Zona Litoral (m)	22,70	11,09
2.	Kemiringan Pantai (°)	2,58	5,00
3.	Jarak Sarang dari Batas Pasang Naik Air Laut Tertinggi (m)	3,7	1,9
4.	Diameter Sarang (cm)	21	27
5.	Kedalaman Sarang (cm)	37	39
6.	pH Pasir	7	7
7.	Suhu Pasir (°C)	27,4	27,8
8.	Kelembaban Pasir (%)	3	87
9.	Vegetasi Pantai	Gabusan ( <i>Scaevola taccada</i> ) Cemara laut ( <i>Casuarina equisetifolia</i> )	Besi - besi ( <i>Pongamia pinnata</i> )
10.	Predator	-	-

Pengukuran jarak sarang dari batas pasang naik air laut tertinggi dilaksanakan pada waktu siang hari pada saat air laut dalam keadaan surut. Pengukuran hanya dilakukan pada sarang telur yang ditemukan pada 17 Januari 2022 yang hanya berjumlah 2 sarang. Jarak sarang yang terjauh dari pasang naik tertinggi adalah sarang (stasiun) 1 yaitu 3,7 meter (Tabel 1) dan jarak terdekat adalah pada sarang (stasiun) 2 yaitu berjarak 1,9 meter (Tabel 1). Hasil tersebut sesuai dengan pernyataan (Nuitja, 1992 dalam Yulmeirina *et al.*, 2016) bahwa penyu bertelur tidak jauh dari batas pasang naik tertinggi, hanya berkisar antara 2 hingga 12 meter. Sarang yang jauh dari pasang naik tertinggi akan menghindarkan sarang dari rendaman air laut yang datang yang dapat menyebabkan pasir sarang lama-kelamaan akan terendam, hal tersebut mengakibatkan telur menjadi busuk (Fitriani *et al.*, 2021).

Pengukuran diameter dan kedalaman di kedua sarang, yang tersaji pada Tabel 1 mendapatkan bahwa diameter sarang pada sarang (stasiun) 1 adalah 21 cm dan sarang (stasiun) 2 berdiameter 27 cm. Hasil pengukuran kedalaman sarang mendapatkan bahwa kedalaman sarang pada sarang 1 adalah 37 cm dan sarang 2 adalah 39 cm. Menurut Buhang *et al.* (2016), kedalaman sarang telur penyu sisik berkisar antara 35 cm hingga 40 cm, sedangkan sarang penyu hijau memiliki kedalaman berkisar antara 50 cm hingga 60 cm.

### 3.1.1. Pengukuran lebar zona litoral pulau Geleang

Pulau Geleang memiliki keliling 2.276 meter, pengukuran lebar zona litoral dilakukan sejarak setiap 200 meter sehingga diperoleh 10 stasiun pengukuran dari keliling Pulau Geleang. Pengukuran dilaksanakan pada tanggal 25 Januari 2022. Hasil pengukuran di tiap stasiun dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini:

**Tabel 2**

Pengukuran Lebar Zona Litoral Pulau Geleang.

Stasiun	Lebar Zona Litoral (m)
1	16,40
2	14,10
3	19,10
4	15,20
5	20,30
6	21,10
7	18,50
8	19,30
9	19,60
10	16,00

Hasil pengukuran karakteristik bio-fisik habitat bertelur penyu sisik di Pulau Geleang pada 17 Januari dan 25 Januari 2022, tertera pada Tabel 1 dan Tabel 2. Lebar tersempit zona litoral di Pulau Geleang berada pada stasiun 2 yaitu 14,10 meter. Adapun zona litoral terlebar berada di stasiun 6 yaitu 21,10 meter (Tabel 2).

Lebar pantai untuk penyu sisik bertelur memiliki pengaruh terhadap kemudahan induk penyu mencapai daerah yang ideal untuk membuat sarang. Lebar zona litoral memperlihatkan bahwa Pulau Geleang cukup ideal bagi penyu sisik untuk bertelur. Penyu sisik memiliki ukuran tubuh yang lebih kecil dibandingkan jenis penyu lainnya, hal tersebut menyebabkan penyu sisik cenderung memilih pantai dengan lebar yang relatif sempit untuk bertelur (Turnip *et al.*, 2020).

Menurut Pratama dan Agus (2020), lebar pantai yang menjadi tempat untuk penyu bertelur adalah berkisar 20 – 80 meter. Hasil pengukuran di Pulau Geleang memiliki lebar pantai dengan kisaran 14,10 – 22,70 (Tabel 4.1 dan Tabel 4.2), yang mengartikan bahwa lebar pantai di Pulau Geleang cukup sempit namun masih bisa menjadi tempat bertelur penyu sisik.

### 3.1.2. Pengukuran kemiringan pulau Geleang

Pengukuran kemiringan pantai yaitu berada di 10 stasiun pengukuran dari keliling Pulau Geleang. Data kemiringan pantai diperoleh dari hasil pengukuran lebar pantai pengamatan setiap stasiun (r), jarak bidang datar pengamatan (x) dan jarak vertikal bidang pantai terhadap sumbu x (y). Berikut adalah hasil pengukuran kemiringan pantai setiap stasiun (Tabel 3):

**Tabel 3**

Kemiringan Pantai Pulau Geleang, Taman Nasional Karimunjawa.

Stasiun	Kemiringan Pantai (°)	Persentase Kemiringan Pantai (%)
1	4,44	9,86
2	5,04	11,2
3	2,60	5,78
4	3,77	8,37
5	3,39	7,53
6	2,85	6,33
7	3,87	8,6
8	3,57	7,93
9	3,51	7,8
10	3,94	8,76

Kemiringan pantai yang ideal untuk tempat bertelur penyu adalah pada kategori pantai yang landai. Hasil pengukuran variabel kemiringan pantai pada Pulau Geleang menunjukkan bahwa semua stasiun pengukuran tergolong ke dalam kategori pantai landai dengan kisaran kelandaian 2,58° hingga 5,04° (Tabel 1 dan Tabel 3). Menurut Mansula dan Agus (2020), induk penyu lebih menyukai lereng pantai yang landai karena memudahkannya mencapai daerah bertelur. Kemiringan yang curam menyebabkan induk penyu kesulitan untuk mencapai daerah yang ideal untuk bertelur. Semakin curam pantai mengakibatkan semakin besar energi yang diperlukan induk untuk menuju zona supratidal. Adapun hal lainnya adalah pantai yang curam menjadikan penyu sulit untuk melihat objek di depannya. Hal tersebut karena penyu hanya mampu melihat dengan baik pada sudut tidak lebih dari 150° (Setiawan *et al.*, 2018).

### 3.1.3. Pengukuran pH, Suhu dan kelembaban pasir

Pengukuran pH, suhu dan kelembaban pasir yang dilakukan di 10 stasiun pada tanggal 25 Januari 2022 menggunakan alat *Soil Meter 4 in 1*. Pengukuran dilakukan pada kedalaman 30 cm sesuai dengan kedalaman sarang alami. Hasil pengukuran pH, suhu dan kelembaban pasir Pantai Geleang terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4

pH, Suhu dan kelembaban pasir di pulau Geleang.

Stasiun	pH	Suhu (°C)	Kelembaban (%)
1	7	27,9	86
2	7	27,7	90
3	7	27,5	84
4	6,5	30,4	82
5	7	27,9	83
6	7	27,5	89
7	7	27,8	84
8	7	27,7	88
9	7	27,8	87
10	7	27,5	85
Rata-rata ( $\bar{x}$ )	7	28	86

pH pasir di Pulau Geleang menunjukkan angka yang stabil yaitu dengan rata-rata pH 7 (Tabel 1 dan Tabel 4). Menurut Pratama dan Agus (2020), derajat keasaman (pH) pada pasir sarang berpengaruh terhadap perkembangan embrio telur. pH pasir yang ideal sebagai tempat bertelur hingga menetas berkisar antara 6,5 hingga 7,5. Stasiun 4 memiliki pH 6,5 (Tabel 4) karena sedikitnya tutupan vegetasi di sekitar, sehingga hujan dapat meresap ke pasir dengan mudah. pH pasir sarang yang terlalu rendah karena resapan air hujan, akan mempengaruhi kandungan air pasir, sehingga pH pasir menjadi rendah (Sheavtayan *et al.*, 2014).

Pengukuran suhu sarang penyusuk di Pulau Geleang dilakukan saat pertama ditemukannya sarang alami maupun sarang buatan di lokasi penelitian. Suhu hanya diukur 1 kali pada kedua sarang dan sepuluh stasiun galian. Adapun pengukuran suhu dimulai pada pukul 10.39 WIB (Tabel 1 dan Tabel 4). Suhu sarang tertinggi di stasiun 4 sarang galian yaitu 30,4°C. Suhu tinggi dapat diakibatkan oleh banyaknya intensitas matahari yang diterima pasir karena tidak ada tutupan vegetasi di sekitar area tersebut (Atuany *et al.*, 2020).

Menurut Harahap *et al.* (2020), suhu sarang maupun penetasan telur penyusuk yang baik berkisar 26°C - 33°C, dan akan mengalami kegagalan apabila suhu pasir melebihi kisaran tersebut. Penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian terdahulu dimana rata - rata suhu pasir adalah 28°C dengan suhu tertinggi di stasiun 4 (Tabel 4) yang mencapai 30,4°C. Adapun suhu terendah di stasiun 1 (Tabel 1) yaitu 27,4°C. Hasil penelitian menunjukkan suhu pasir di Pulau Geleang ideal untuk proses bertelur penyusuk.

Proses inkubasi telur di Penetasan Semi Alami (PSA) juga dipengaruhi oleh kondisi suhu pasir yang harus diusahakan dalam kondisi yang sama dengan suhu di sarang alami agar proses pertumbuhan embrio berlangsung dengan alamiah. Menurut Rismawati *et al.* (2021), suhu pasir sarang pada saat inkubasi dapat mempengaruhi jenis kelamin dan persentase tukik yang menetas. Apabila suhu antara 28°C - 29°C jenis kelamin tukik berkemungkinan besar jantan, sedangkan apabila suhu pasir berkisar 30°C - 31°C maka kemungkinan besar akan menghasilkan tukik berkelamin betina.

Kelembaban pasir sarang tertinggi adalah di stasiun 2 yaitu 90% dan suhu pasir 27,7°C. Kelembaban terendah di stasiun 4 yaitu 82% dengan suhu 30,4°C (Tabel 4). Menurut Yulmeirina *et al.* (2016), kelembaban pasir sarang berbanding terbalik dengan suhu pasir. Apabila suhu pasir tinggi maka kelembaban akan rendah, sebaliknya apabila suhu pasir rendah maka kelembaban akan tinggi.

Kelembaban sarang sangat berpengaruh bagi pertumbuhan embrio baik di sarang alami maupun sarang semi alami. Kisaran angka kelembaban sarang pasir untuk tempat bertelur dan inkubasi telur berkisar antara 69% hingga 95% (Nugroho *et al.*, 2018). Sarang yang terlalu lembab/basah akan menyebabkan pertumbuhan bakteri dan jamur pada cangkang telur, yang lama-kelamaan mengakibatkan telur membusuk.

Sebaliknya, apabila sarang terlalu kering dapat mengakibatkan cairan dari dalam telur akan keluar, sehingga tukik dalam telur akan kesulitan untuk keluar dari cangkang dan pada akhirnya tukik harus menghabiskan banyak energi untuk membuka cangkang telurnya. Tukik yang telah habis energi di sarang tersebut biasanya mati sebelum dapat keluar dari sarang, peristiwa tersebut dinamakan *death in nest* (Bustard 1972 dalam Parawangsa *et al.*, 2018).

### 3.1.4. Pengukuran butir pasir pulau Geleang dan di penetasan semi alami

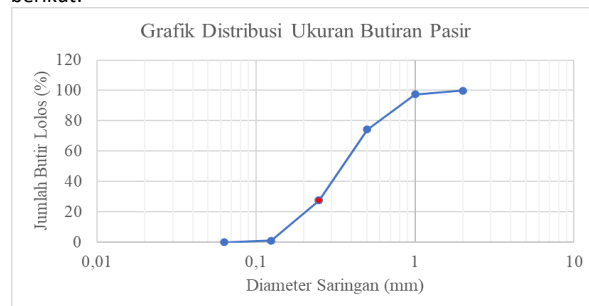
Analisis butir pasir di satu sarang alami dan di satu ember penetasan semi alami dilakukan pada bulan Maret 2022 di Laboratorium Pengelolaan Sumber Daya Ikan dan Lingkungan (PSDIL) Gedung D Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro ditunjukkan pada Tabel 5 dan Gambar 4 berikut.

Tabel 5

Analisis butir pasir di pulau Geleang dan di penetasan semi alami.

Diameter Mata Saring (mm)	Berat tertahan 1 (gr)	Berat tertahan 2 (gr)	Persentase butir tertahan (%)	Jumlah butir lolos (%)
2	0,2	0,1	0,15	99,85
1	2,0	3,0	2,54	97,31
0,5	13,3	32,2	23,11	74,20
0,25	54,7	37,1	46,62	27,58
0,125	27,5	24,9	26,61	0,97
0,063	0,1	1,8	0,96	0,00
Jumlah	97,80	99,10	100,00	

Analisis ukuran butir pasir Pulau Geleang dan Penetasan Semi Alami pada Tabel 5 disajikan secara grafis pada Gambar 4 berikut:



Gambar 4. Distribusi ukuran butir pasir di pulau Geleang

Butir pasir yang diperoleh, dari sarang alami maupun dari salah satu ember di penetasan semi alami (PSA), menunjukkan persentase butir pasir paling banyak tertahan berada di *test sieves* dengan diameter mata saring 250µm (0,25 mm) dengan jumlah 46,62% (Tabel 5). Adapun hasil grafik distribusi (Gambar 4), diperoleh titik berwarna merah yang menunjukkan persentase jumlah butir lolos sejumlah 27,58%. Menurut Langinan *et al.* (2017), berdasarkan Skala AFNOR (*Association Francaise Pour La Normalisation*) jenis sedimen dengan ukuran 0,8 - 0,315 mm, merupakan jenis sedimen pasir sedang.

Pasir merupakan komponen penting untuk proses bertelur dan penetasan telur. Pantai yang digemari induk penyusuk untuk meletakkan telur - telurnya adalah pantai yang memiliki butiran pasir yang berukuran kasar/ sedang dengan komponen didalamnya tidak kurang 90% adalah pasir kasar, selebihnya adalah pasir berukuran halus, debu dan liat (Nuitja 1992 dalam Rachman *et al.*, 2019). Pasir yang baik adalah pasir yang dapat menjaga suhu sarang agar tetap hangat sehingga dapat meningkatkan persentase keberhasilan penetasan telur baik di



sarang alami maupun di sarang semi alami. Menurut Abellino *et al.* (2022), kandungan sedimen pantai dengan jenis sedimen pasir halus hingga debu akan berpeluang menjadikan pembusukan pada telur penyu, hal tersebut diakibatkan karena adanya genangan air yang tidak dapat mengalir ke bawah melalui celah butiran pasir sehingga menyebabkan suhu pasir menjadi rendah.

### 3.1.5. Vegetasi Pantai

Hasil pengamatan vegetasi pantai di 10 stasiun pengukuran dari keliling Pulau Geleang pada tanggal 25 Januari 2022, didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 6  
Vegetasi pantai.

Stasiun	Jenis Vegetasi	Nama Ilmiah
1	- Besi – besi	- <i>Pongamia pinnata</i>
	- Pandan duri	- <i>Pandanus tectorius</i>
2	- Cemara laut	- <i>Casuarina equisetifolia</i>
	- Ketapang	- <i>Terminalia catappa</i>
	- Gabusan	- <i>Scaevola taccada</i>
	- Nyamplungan	- <i>Calophyllum inophyllum</i>
3	- Widelia	- <i>Sphagneticola trilobata</i>
	- Cemara laut	- <i>Casuarina equisetifolia</i>
	- Kelapa	- <i>Cocos nucifera</i>
4	- Widelia	- <i>Sphagneticola trilobata</i>
	- Cemara laut	- <i>Casuarina equisetifolia</i>
	- Ketapang	- <i>Terminalia catappa</i>
5	- Waru laut	- <i>Thespesia populnea</i>
	- Katang	- <i>Ipomoea pes-caprae</i>
	- Ketapang	- <i>Terminalia catappa</i>
	- Gabusan	- <i>Scaevola taccada</i>
6	- Gabusan	- <i>Scaevola taccada</i>
	- Waru laut	- <i>Thespesia populnea</i>
	- Pandan duri	- <i>Pandanus tectorius</i>
7	- Besi – besi	- <i>Pongamia pinnata</i>
	- Cemara laut	- <i>Casuarina equisetifolia</i>
	- Ketapang	- <i>Terminalia catappa</i>
	- Gabusan	- <i>Scaevola taccada</i>
8	- Widelia	- <i>Sphagneticola trilobata</i>
	- Cemara laut	- <i>Casuarina equisetifolia</i>
	- Waru laut	- <i>Thespesia populnea</i>
9	- Gabusan	- <i>Scaevola taccada</i>
	- Besi – besi	- <i>Pongamia pinnata</i>
	- Jati pasir	- <i>Guettarda speciosa</i>
10	- Gabusan	- <i>Scaevola taccada</i>
	- Ketapang	- <i>Terminalia catappa</i>
	- Jati pasir	- <i>Guettarda speciosa</i>
	- Cemara laut	- <i>Casuarina equisetifolia</i>

Vegetasi dominan yang terdapat pada Pulau Geleang di dominasi tumbuhan Cemara laut (*Casuarina equisetifolia*) dan tumbuhan Gabusan (*Scaevola taccada*) (Tabel 6). Vegetasi pantai merupakan salah satu peran penting dalam proses bertelur penyu. Hasil yang diperoleh pada Tabel 1 dan Tabel 6, vegetasi yang terdapat di Pulau Geleang didominasi oleh tumbuhan cemara laut (*Casuarina equisetifolia*) dan *Scaevola taccada* atau masyarakat setempat sering menyebutnya dengan nama tumbuhan gabusan. Menurut Aulia dan Mufti (2021), vegetasi pada sarang memiliki manfaat untuk mengikat butiran pasir serta mencegah runtuhnya pasir saat induk penyu sedang menggali sarang untuk bertelur.

Manfaat lain dari vegetasi pantai untuk proses bertelur penyu adalah menjaga kestabilan suhu pasir agar tidak terjadi kenaikan suhu yang tinggi akibat cahaya matahari, apabila kondisi vegetasi di suatu lokasi semakin rapat maka tutupan vegetasinya juga akan semakin besar. Hal tersebut akan menghalangi intensitas cahaya matahari yang akan masuk ke dasar vegetasi, sehingga suhu pasir akan stabil (Benni *et al.*, 2017). Hasil pengamatan di Pulau Geleang menunjukkan bahwa Pulau Geleang merupakan tempat yang ideal bagi induk penyu bertelur. Beragamnya jenis vegetasi dan tutupan vegetasi yang rapat, di wilayah tersebut menciptakan kondisi yang aman bagi induk untuk bertelur.

### 3.1.6. Predator

Dalam penelitian ini, yang dianggap berkemungkinan menjadi predator telur penyu maupun tukik adalah serangga (semut, lalat), kepiting, ikan besar, reptil (kadal, ular, biawak), burung laut, tikus, anjing liar, babi hutan, selain manusia. Dengan kategori di atas, predator berupa kepiting hanya ditemukan di tempat penetasan semi alami (PSA) yaitu pada karamba jaring apung tempat tukik dirawat sebelum dilepas-lirkan ke alam.

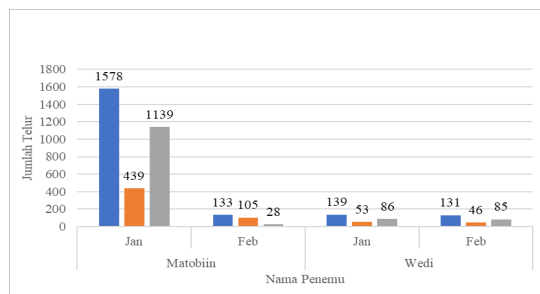


Gambar 5. Kepiting hantu sebagai predator tukik

Hasil wawancara dan pengamatan di lokasi penelitian tidak ditemukan predator besar seperti biawak (*Varanus salvator*) dan babi hutan (*Sus scrofa*) di Pulau Geleang; melainkan predator kecil di karamba jaring apung Penetasan Semi Alami (PSA) berupa kepiting hantu (*Ocypode sp.*). Masyarakat Karimunjawa menyebut kepiting hantu dengan sebutan *gotho*. Di rumah penetasan semi alami (PSA) juga tidak ditemukan predator yang mengancam telur, karena telur diletakkan di rumah penetasan berupa ruangan yang didirikan dari bahan beton di sepanjang sisinya, dengan bagian samping diberikan jendela berbahan kawat sebagai penghalang yang berguna untuk mengantisipasi adanya predator yang masuk ke dalam rumah penetasan. Menurut Juliono dan Ridhwan (2017), populasi penyu semakin menurun karena perburuan dan predator alami.

### 3.2. Data jumlah telur penyu sisik dari pulau Geleang

Jumlah telur penyu sisik paling banyak di dominasi berasal dari Pulau Geleang. Manajemen Data dan Informasi Balai Taman Nasional Karimunjawa mencatat bahwa terdapat 244 sarang penyu sisik dari tahun 2003 hingga 2022 yang ditemukan di Pulau Geleang. Pendataan telur dilakukan oleh nelayan dengan mencatat data berupa data penemu, jumlah telur, pulau dimana telur ditemukan dan tanggal telur ditemukan. Selanjutnya, data dari nelayan akan di data kembali oleh petugas Penetasan Semi Alami, Taman Nasional Karimunjawa.



Gambar 6. Data Jumlah Telur Penyu Sisik Bulan Januari-Februari 2022

## Keterangan:

- : Jumlah telur yang ditemukan di Pulau Geleang
- : Jumlah telur yang gagal menetas
- : Jumlah telur yang berhasil menetas

Data penemuan telur penyu sisik yang berasal dari Pulau Geleang tersaji pada Gambar 6, data yang diperoleh merupakan data dari Bulan Januari hingga Bulan Februari 2022. Penemuan telur penyu sisik di Taman Nasional Karimunjawa rata – rata ditemukan oleh nelayan pencari ikan. Pada Gambar 6, nelayan yang seringkali menemukan sarang telur penyu sisik adalah Bapak Matobiin. Hasil wawancara dengan Bapak Matobiin, menuturkan bahwa kegiatan konservasi penyu dengan pelibatan nelayan lokal dimulai pada tahun 2003. Penetasan telur penyu di Taman Nasional Karimunjawa dilaksanakan dengan menggunakan metode penetasan semi alami menggunakan ember, sehingga setiap nelayan pencari ikan yang sekaligus mencari sarang telur penyu akan diberikan ember inkubasi untuk mengevaluasi telur penyu dari sarang alami.

Media inkubasi menggunakan ember bekas cat yang berukuran 20 liter, kemudian ember diisi dengan pasir kering yang diambil dari sekitar sarang alami penyu. Proses penanganan telur perlu dilakukan secara hati – hati agar posisi embrio telur tidak berubah. Menurut Maulana *et al.* (2017), proses relokasi telur penyu perlu memperhatikan posisi telur, hal tersebut dikarenakan posisi embrio telur penyu berada pada bagian atas. Penetasan menjadi gagal apabila posisi telur berubah, sehingga dalam mengambil telur dari sarang alami harus sesuai dengan posisi pada sarang alami saat dipindahkan ke ember penetasan. Embrio yang berubah posisi kebawah akan menyebabkan kuning telur berpindah ke bagian atas sehingga embrio yang sedang berkembang akan mati.

Telur penyu yang telah dipindahkan dari sarang alami ke ember penetasan akan dibawa oleh nelayan menuju tempat Penetasan Semi Alami (PSA) yang terletak di Legon Janten. Telur yang diserahkan oleh nelayan akan di data oleh pegawai Balai Taman Nasional Karimunjawa yang bertugas di PSA, data tersebut meliputi data nama penemu telur penyu, jumlah telur yang ditemukan, nama pulau ditemukannya telur dan tanggal telur ditemukan, selanjutnya telur akan diinkubasi.

Hasil wawancara bersama Pak Matobiin selaku Ketua KPP (Kelompok Pelestari Penyu) menuturkan bahwa konservasi penyu yang berada di Taman Nasional Karimunjawa pelaksanaannya melibatkan kerja sama antara nelayan lokal dengan Balai Taman Nasional Karimunjawa. Kerja sama dilakukan dengan cara, anggota Balai Taman Nasional Karimunjawa memberikan sosialisasi setiap satu bulan sekali mengenai konservasi penyu beserta Undang – Undang yang mengatur terkait Penyu di Indonesia dan nelayan diberikan pembelajaran terkait cara evakuasi telur penyu yang baik dan benar.

Adapun sosialisasi serta adanya diseminasi melalui sistem edukasi formal dan informal terkait konservasi penyu dari Balai Taman Nasional Karimunjawa turut dilaksanakan di sekolah-sekolah yaitu pada kalangan pelajar serta masyarakat umum lainnya terutama kepada wisatawan lokal dan wisatawan mancanegara. Menurut Nurhayati *et al.* (2020), keberhasilan dari suatu kawasan konservasi dapat diukur berdasarkan tiga sudut pandang yang penting yaitu yang pertama adalah sudut pandang ekologi, diikuti oleh sudut pandang ekonominya serta terkait sudut pandang sosialnya. Usaha untuk melestarikan dan menyelamatkan penyu di daerah manapun agar sejalan dengan pembangunan perekonomian di masyarakat yaitu dapat dilakukan dengan pengembangan ekowisata yang melibatkan masyarakat lokal dengan basis konservasi penyu.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diperoleh kesimpulan bahwa Pulau Geleang memiliki lebar zona litoral pantai rata – rata 17,8 meter dengan ukuran terlebar 22,70 meter yaitu pada sarang (stasiun) 1. Pengukuran kemiringan pantai menunjukkan bahwa semua stasiun/sarang tergolong ke dalam kategori landai dengan kisaran kelandaian  $2,58^{\circ}$  -  $5,04^{\circ}$ . Adapun hasil pH, suhu dan kelembaban pasir di sarang/stasiun pengukuran, menunjukkan hasil rata – rata yaitu pH 7, suhu pasir diangka  $28^{\circ}\text{C}$  dan kelembaban 86%. Hamparan pasir yang terdapat di Pulau Geleang memiliki kategori tekstur pasir, yang dominan oleh pasir sedang dengan ukuran  $250\ \mu\text{m}$ . Vegetasi pantai yang banyak di temukan di Pulau Geleang adalah cemara laut (*Casuarina equisetifolia*) dan gabusan (*Scaevola taccada*) serta tidak ditemukannya predator alami yang menempati Pulau Geleang. Dari penelitian variabel bio-fisik di Pulau Geleang ini, menunjukkan bahwa Pulau Geleang merupakan pantai yang sesuai menjadi habitat asli sekaligus tempat bertelur penyu sisik. Hal tersebut juga sebanding dengan hasil dari Manajemen Data dan Informasi Balai Taman Nasional Karimunjawa yang mencatat bahwa terdapat 244 sarang penyu sisik, dari tahun 2003 hingga 2022 yang ditemukan di Pulau Geleang.

#### Bibliografi

- Abelino, K.J., Pratikto, I., dan Redjeki, S. 2022. Analisis Lahan Peneluran Penyu untuk Pengembangan Kawasan Konservasi Berbasis Ekowisata di Pesisir Kabupaten Kebumen. *Journal of Marine Research.*, 11(2): 255-266.
- Ario, R., Wibowo, E., Pratikto, I., dan Fajar, S. 2016. Pelestarian Habitat Penyu Dari Ancaman Kepunahan di *Turtle Conservation And Education Center (TCEC)*, Bali. *Jurnal Kelautan Tropis.*, 19(1): 60-66.
- Atuany, D.J., Hitipeuw, J.C., dan Tuhumury, A. 2020. Karakteristik Area Tempat Bertelur Penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*) Pantai Faong Taman Nasional Manuella. *MAKILA: Jurnal Penelitian Kehutanan.*, 14(2): 135-146.
- Aulia, H.S., dan Sudibyo, M. 2021. *Painted Terrapin (Batagur borneoensis) Preference on Nesting Site In Seruway District, Aceh Tamiang.* *Jurnal Biosains.*, 7(3): 157-165.
- Ayu, N.K. 2021. Tinjauan Hukum Terkait Perlindungan Penyu Hijau Sebagai Satwa Yang Di Lindungi dalam Kasus Perdagangan Penyu Ilegal di Jembrana. *Jurnal Paradigma Hukum Pembangunan.*, 6(1): 74-97.
- Balai Taman Nasional Karimunjawa. 2019. Data Statistik Balai taman Nasional Karimunjawa Tahun 2019.
- Bouchard, S.S., dan Bjorndal, K.A. 2000. *Sea Turtles as Biological Transporters of Nutrients and Energy from Marine to Terrestrial Ecosystems.* *Ecology.*, 81(8): 2305-2313.
- Budiantoro, A. 2017. Zonasi Pantai Pendaratan Penyu di Sepanjang Pantai Bantul. *Jurnal Riset Daerah.* 1- 21.
- Buhang, F., Hafidz, A. dan Hamzah, S.N. 2016. Identifikasi dan Karakteristik Sarang Penyu di Cagar Alam Mas Popaya Raja. *The Nike Journal.*, 4(1): 5 -13.

- Bustard, R.H. 1972. *Sea Turtle: Natural History and Conservation. Collings, Sydney. Press Inc.*
- Fitriani, V., Oktaviani, H.M., dan Hadi, O.S. 2020. Konservasi Penyu sisik, Elang Laut & Elang Bondol di Pulau Pramuka dan Pulau Kotok, Taman Nasional Kepulauan Seribu, Jakarta. *Jurnal Siliwangi Seri Sains dan Teknologi.*, 6(1): 18 – 22.
- Fitriani, D., Zurba, N., Edwarsyah., Marlian, N., Munandar, R.A., dan Febrina, C.D. 2021. Kajian Kondisi Lingkungan Tempat Peneluran Penyu di Desa Pasie Lembang, Aceh Selatan. *Jurnal of Aceh Aquatic Sciences.*, 5(1): 36-46.
- Harahap, S.A., Prihadi, D.J., dan G. E. Virando. 2020. *Spatial Characteristics of The Hawksbill (Eretmochelys imbricata Linnaeus, 1766) Nesting Beach on Kepayang Island, Belitung-Indonesia. World Scientific News an International Scientific Journal.*, 146: 152-169.
- Hardiono, B.E., Redjeki, S., dan Wibowo, E. 2012. Pengaruh Pemberian Udang Ebi dengan Konsentrasi yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Tukik Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea*) di Pantai Samas, Bantul. *Journal Of Marine Research.*, 1(2): 67-72.
- Juliono, J., dan Ridhwan, M. 2017. Penyu dan Usaha Pelestariannya. Serambi Saintia: Jurnal Sains dan Aplikasi., 5(1): 45 – 54.
- Langinan, F., Boneka, F., dan Wagey, B. 2017. Aspek Lingkungan Lokasi Bertelur Penyu di Pantai Taturian, Batumbalango Talud. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis.*, 5(2): 26-31.
- Maulana, R., Adi, W., dan Muslih, K. 2017. Kedalaman Sarang Semi Alami Terhadap Keberhasilan Penetasan Telur Penyu Sisik (*Eretmochelys imbricata*) di Penangkaran Tukik Babel, Sungailiat. *Akuatik: Jurnal Sumberdaya Perairan.*, 11(2): 51-57.
- Mansula, J.G., dan Romadhon, A. 2020. Analisis Kesesuaian Habitat Peneluran Penyu di Pantai Saba, Gianyar, Bali. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan.*, 1(1): 8-18.
- Mursalin., Budhi, S., dan Manurung, T.F. 2017. Karakteristik Lokasi Peneluran Penyu Hubungannya dengan Struktur dan Komposisi Vegetasi di Pantai Sebusus Kecamatan Paloh Kabupaten Sambas. *Jurnal Hutan Lestari.*, 5(2): 338-347.
- Nugroho, A.D., Redjeki, S., dan Taufiq, N. 2018. Studi Karakteristik Sarang Semi Alami Terhadap Daya Tetas Telur Penyu Hijau (*Chelonia mydas*) di Pantai Paloh Kalimantan Barat. *Journal of Marine Research.*, 7(1): 42-48.
- Nuitja, I.N.S. 1992. *Biologi dan Ekologi Pelestarian Penyu Laut.* IPB Press. Bogor.
- Nuitja, I.N.S., dan Uchida, I. 1983. *The Nesting Site Characteristics of the Hawksbill and the Green Turtles.*, 29: 63-79.
- Nurhayati, A., Herawati, T., Nurruhwati, I., dan Riyantini, I. 2020. Tanggung Jawab Masyarakat Lokal pada Konservasi Penyu Hijau (*Chelonia mydas*) di Pesisir Selatan Jawa Barat. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada.*, 22(2): 77-84.
- Parawangsa, I.N.Y., Arthana, I.W., dan Ekawaty, R. 2018. Pengaruh Karakteristik Pasir Pantai Terhadap Persentase Keberhasilan Penetasan Telur Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea*) Dalam Upaya Konservasi Penyu di Bali. *Jurnal METAMORFOSA.*, 5(1): 36-43.
- Putra, B.A., Kushartono, E.W., dan Rejeki, S. 2014. Studi Karakteristik Biofisik Habitat Peneluran Penyu hijau (*Chelonia mydas*) di Pantai Paloh, Sambas, Kalimantan Barat. *Journal of Marine Research.*, 3(3): 173-181.
- Pratama, A.A., dan Romadhon, A. 2020. Karakteristik Habitat Peneluran Penyu Di Pantai Taman Kili-Kili Kabupaten Trenggalek dan Pantai Taman Hadiwarno Kabupaten Pacitan. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan.*, 1(2):198-209.
- Rachman, D., Kushartono, E.W., dan Santosa, G.W. 2019. Kecocokan Habitat Bertelur Penyu Sisik *Eretmochelys imbricata*, Linnaeus, 1766 (Reptilia: Cheloniidae) di Balai Taman Nasional Laut Kepulauan Seribu. Jakarta. *Journal of Marine Research.*, 8(2): 168-176.
- Rismawati, R., Hernawati, D., dan Chaidir, D.M. 2021. *Suitability of Egg-laying Habitat and Its Relationship with the Number of Green Turtles (Chelonia mydas) that landed on Pangumbahan Beach Sukabumi.* *Jurnal Biologi Tropis.*, 21(3): 681-690.
- Samosir, S.H., Hernawati, T., Yudhana, A., dan 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.
- Setiawan, R., Zamdial., dan Fajar, S.P.N.. 2018. Studi Karakteristik Habitat Peneluran Penyu di Desa Pekik Nyaring Kecamatan Pondok Kelapa Kabupaten Bengkulu Tengah, Provinsi Bengkulu. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan.*, 1(1): 59-70.
- Sheavtiyan., Setyawati, T.R., dan Lovadi, I. 2014. Tingkat Keberhasilan Penetasan Telur Penyu Hijau (*Chelonia mydas*, Linnaeus 1758) di Pantai Sebusus, Kabupaten Sambas. *Jurnal Protobiont.*, 3(1): 46-54.
- Siahaan, V.O., Thamrin, T., dan Tanjung, A. 2020. *Habitat Characteristics Nesting Environment of Green Turtle (Chelonia mydas) Pandan Island of West Sumatera.* *Journal of Coastal and Ocean Sciences.*, 1(1): 1-6.
- Sukardi, S. 2021. Analisa Minat Membaca Antara E-Book Dengan Buku Cetak Menggunakan Metode Observasi Pada Politeknik Tri Mitra Karya Mandiri. *Jurnal IKRA-ITH EKONOMIKA.*, 4(2): 158-163.
- Turnip, M., Nasution, S., dan Galib, M. 2020. Analisis Habitat Pantai Peneluran Penyu di Pulau Pandan Sumatera Barat. *Jurnal Perikanan dan Kelautan.*, 25(3): 172-178.



Yulmeirina, Y., Thamrin, T., dan Nasution, S. 2016. *Habitat Characteristics Nesting Environment of Hawksbill Turtle (Eretmochelys Imbricata) in the East Yu Island of Thousand Islands National Park*. Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau., 3(2): 1-9.