

Analisis Kesesuaian Habitat Peneluran Penyu Sisik (*Eretmochelys imbricata*) di Pantai Batu Hitam dan Pantai Bama, Taman Nasional Baluran, Situbondo

Yusril Zaqi Ubaydillah¹, Defri Yona^{1,2*}, Rarasrum Dyah Kasitowati¹

¹Program Studi Ilmu Kelautan, Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya

Jl. Veteran, Kota Malang, Jawa Timur 65145 Indonesia

²Marine Research Exploration and Management Research Group,

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya

Jl. Veteran, Kota Malang, Jawa Timur 65145 Indonesia

Email: defri.yona@ub.ac.id

Abstract

Nesting Habitat Suitability Analysis for Hawksbill Sea Turtles (*Eretmochelys imbricata*) At Batu Hitam and Bama Beach, Baluran National Park, Situbondo Regency

Hawksbill turtles were observed nesting along the coast of Baluran, mainly at Batu Hitam Beach. The eggs were relocated to a hatchery on Bama Beach, which is a beach where hawksbill turtles have never been seen laying eggs naturally. Referring to the natal homing/philopatry hypothesis, hatchlings that are released on Bama Beach will likely come back to lay eggs in the future. Meanwhile, Batu Hitam Beach is planned to be developed into a tourist area. To preserve this important nesting area, a nesting habitat suitability assessment is needed that can contribute to effective conservation planning and management. This study used observational data to identify the bio-physical characteristics of the beaches and analyzed them using the habitat suitability index (HSI). The parameters observed were the width and slope of the beach, percentage of sand, intensity of light, coastal vegetation, percentage of buildings, and the distance between the nesting beach and the feeding area. There were no significant differences in bio-physical characteristics between the two beaches. Except for beach width, all other parameters are given the same score. Batu Hitam Beach has a slightly wider and steeper beach than Batu Hitam Beach. Based on the results of an assessment utilizing the habitat suitability index (HSI) for hawksbill nesting sites, the biophysical conditions of Bama Beach and Batu Hitam Beach were assessed as very suitable (>68.86%). Despite Bama Beach's suitability, there have been no reports of hawksbill turtles nesting there. The width of the beach that is too narrow and a lack of coastal vegetation shade are thought to have forced the hawksbill to prefer other locations, such as Batu Hitam Beach.

Keywords: Hawksbill, Nesting Habitat, Suitability, Baluran

Abstrak

Penyu sisik teramati bertelur di sepanjang pesisir Baluran, terutama di Pantai Batu Hitam. Telur yang ditemukan dipindahkan ke tempat penetasan di Pantai Bama, pantai yang belum pernah tercatat penyu bertelur secara alami. Merujuk pada hipotesis natal homing/philopatry, tukik yang dilepasliarkan di Pantai Bama dimungkinkan akan kembali untuk bertelur di kemudian hari. Di sisi lain, Pantai Batu Hitam rencananya akan dikembangkan menjadi kawasan wisata. Untuk melestarikan habitat peneluran ini, diperlukan penilaian kesesuaian habitat bersarang yang dapat berkontribusi pada perencanaan dan pengelolaan konservasi yang efektif. Penelitian ini menggunakan pendekatan observasional untuk mengidentifikasi karakteristik bio-fisik pantai dan menganalisisnya menggunakan indeks kesesuaian habitat (IKH). Parameter yang diamati adalah lebar dan kemiringan pantai, persentase pasir, intensitas cahaya, vegetasi pantai, persentase bangunan, dan jarak antara pantai peneluran dengan area pakan. Tidak terdapat perbedaan kondisi bio-fisik yang signifikan antara kedua pantai tersebut. Seluruh parameter mendapatkan skor yang sama, kecuali lebar pantai. Pantai Batu Hitam memiliki pantai yang sedikit lebih lebar dan lebih curam daripada Pantai Batu Hitam. Berdasarkan hasil penilaian dengan memanfaatkan Indeks Kesesuaian Habitat (IKH) peneluran penyu sisik, kondisi bio-fisik Pantai Bama dan Pantai Batu Hitam dinilai sangat sesuai (>68,86%). Meskipun hasil penilaian kondisi Pantai Bama sesuai menjadi habitat peneluran, belum ada laporan penyu sisik bertelur di sana. Lebar pantai yang terlalu sempit dan kurang meratanya naungan vegetasi pantai diduga menjadi penyebab penyu sisik memilih pantai lain di sekitar Pantai Bama, salah satunya adalah Pantai Batu Hitam.

Kata kunci : Penyu Sisik, Habitat Peneluran, Kesesuaian, Baluran

PENDAHULUAN

Penyu sisik merupakan salah satu dari enam jenis penyu yang hidup di perairan Indonesia. Populasi penyu sisik dari tahun ke tahun semakin berkurang, diperkirakan hanya tersisa 15,000 hingga 25,000 penyu sisik betina yang bertelur setiap tahunnya secara global (Mortimer & Donnelly, 2008; Vargas *et al.*, 2016). Penyu dikenal memiliki kemampuan untuk kembali ke daerah asal ditetaskan dengan tujuan mencari makan hingga berkembang biak yang disebut dengan *natal homing* atau *natal philopatry* (Brothers & Lohmann, 2015; Lévassieur *et al.*, 2021; Rasmussen *et al.*, 2011). Selain itu indukan penyu cukup setia pada pantai peneluran yang pernah disinggahinya untuk bersarang, sehingga terdapat kemungkinan indukan penyu kembali bersarang di pantai peneluran yang sama pada musim peneluran berikutnya (Bowen & Karl, 2007; Hamilton *et al.*, 2021). Namun, pada beberapa penelitian disebutkan bahwa penyu tidak selalu kembali ke pantai peneluran yang sama. Kerusakan dan perubahan kondisi pantai peneluran adalah salah satu penyebab yang mempengaruhi penyu untuk mencari pantai peneluran lain yang lebih sesuai untuk menetas telurnya (Dermawan *et al.*, 2009; Oliveira *et al.*, 2020).

Salah satu habitat penyu sisik di Indonesia adalah di kawasan pesisir Baluran (BBKSDA Jatim, 2021; Suwelo *et al.*, 1992). Data Balai Taman Nasional Baluran menunjukkan dalam rentang tahun 2018 – 2021 telah diselamatkan sebanyak 1335 butir telur penyu sisik yang sebagian besar ditemukan di Pantai Batu Hitam dan berhasil menetas sebanyak 908 butir (68%). Seluruh telur yang berhasil ditemukan akan dipindahkan, ditetaskan, dan dilepaskan di Pantai Bama (Balai Taman Nasional Baluran, 2021; BBKSDA Jatim, 2021). Pemindahan telur ke Pantai Bama dilakukan untuk melindungi telur dari predator dan memudahkan dalam melakukan pengawasan. Pantai Bama hingga saat ini diketahui belum pernah disinggahi penyu sisik untuk bertelur secara alami. Namun berdasarkan informasi yang diperoleh dari petugas Balai Taman Nasional Baluran, beberapa tahun lalu pernah dijumpai seekor penyu sisik mendarat di Pantai Bama akan tetapi tidak sampai meletakkan telurnya dan kembali ke laut. Sementara itu, Pantai Batu Hitam sebagai habitat asli penyu sisik di pesisir Baluran, rencananya akan dijadikan sebagai kawasan wisata dengan dibangun beberapa fasilitas seperti penginapan berskala internasional (Sodiqin, 2022). Pembangunan ini dapat meningkatkan aktivitas antropogenik di pantai tersebut. Aktivitas antropogenik yang tinggi di area pantai maupun perairan berpengaruh negatif terhadap aktivitas penyu (Ficetola, 2008; Lutcavage *et al.*, 1997). Meningkatnya aktivitas antropogenik di area pantai dapat memberikan perubahan pada area yang sesuai menjadi habitat peneluran, bahkan beberapa pantai telah benar-benar ditinggalkan oleh indukan penyu disebabkan oleh hilangnya habitat peneluran (Mathenge *et al.*, 2012). Untuk menjaga habitat peneluran yang ada, penilaian kesesuaian habitat peneluran penyu dilakukan untuk mengukur kemampuan kawasan dalam menampung semua aktivitas peneluran penyu dan dapat mendukung perencanaan dan pengelolaan konservasi yang efektif (Butt *et al.*, 2016; Pratama *et al.*, 2021).

Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kesesuaian Pantai Batu Hitam dan Pantai Bama sebagai habitat peneluran penyu sisik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi karakteristik bio-fisik Pantai Batu Hitam dan Pantai Bama serta menganalisis kesesuaian Pantai Batu Hitam dan Pantai Bama sebagai habitat peneluran penyu sisik, sehingga hasil penilaian kesesuaian tersebut dapat digunakan untuk mengukur kemampuan kawasan kedua pantai dalam menampung aktivitas peneluran penyu sisik dan mengidentifikasi faktor bio-fisik yang menyebabkan penyu sisik tidak memilih Pantai Bama sebagai lokasi peneluran dan memilih bertelur di pantai yang berada tidak jauh disekitarnya seperti Pantai Batu Hitam. Selain itu, juga digunakan sebagai data pendukung dan masukan terhadap perencanaan serta pengelolaan kawasan di masa depan.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada Mei 2022 di Pantai Batu Hitam dan Pantai Bama, Taman Nasional Baluran, Situbondo. Metode pengambilan data yang digunakan adalah metode survei

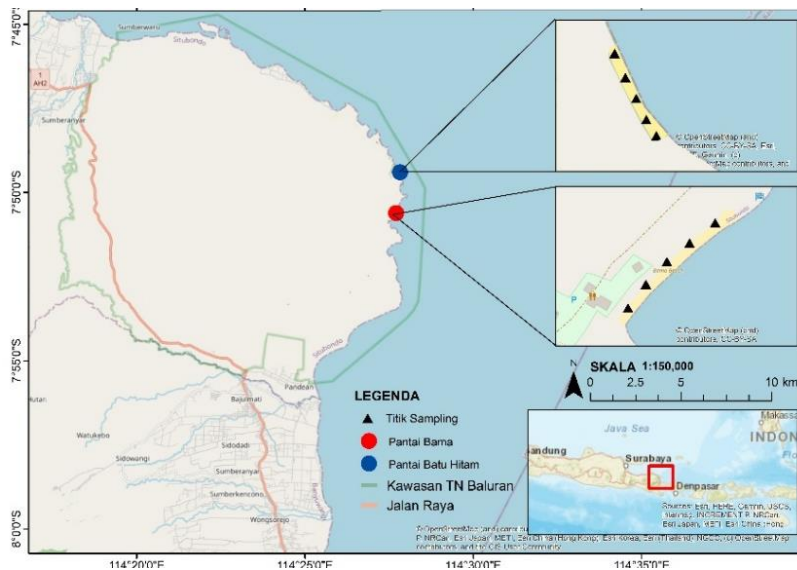
dengan melakukan observasi langsung di lokasi penelitian didukung dengan wawancara dan data sekunder yang dimiliki oleh Balai Taman Nasional Baluran. Terdapat 5 titik *sampling* pada masing-masing pantai yang telah ditentukan menggunakan metode *systematic sampling* yang ditampilkan pada Gambar 1. Data yang di ambil meliputi data lebar dan kemiringan pantai, fraksi pasir, vegetasi pantai, pencahayaan, persentase bangunan, dan jarak pantai peneluran dengan area pakan. Data tersebut kemudian dianalisis secara deskriptif dan dilakukan penilaian menggunakan indeks kesesuaian habitat (IKH).

Lebar pantai diukur dari batas pasang tertinggi ke bukit pasir/*dune* (Dunkin *et al.*, 2015; Halls & Randall, 2018). Kemiringan pantai dihitung menggunakan prinsip trigonometri diukur dari batas pasang tertinggi tegak lurus ke arah darat hingga ujung area dengan kemiringan ekstrem (Pranata *et al.*, 2020) (Gambar 2). Perhitungan kemiringan pantai menggunakan rumus:

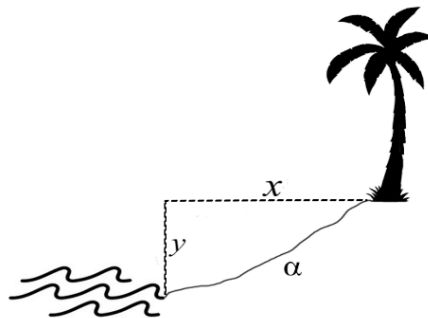
$$\text{Kemiringan pantai } \alpha(\circ) = \text{arc tan } \frac{y}{x}$$

Keterangan: y = Perbedaan ketinggian antar tongkat skala; x = Jarak dari garis pasang tertinggi ke arah darat hingga ujung area ekstrim

Sampel substrat diambil pada 2 kedalaman berbeda yaitu 0 - 17,5 cm dan 17,5 - 35 cm (Nuitja & Uchida, 1983) di setiap titik *sampling* untuk melihat perbedaan komposisi substrat pada permukaan dan kedalaman. Sampel dikeringkan sebelum dilakukan pengayakan menggunakan sieve shaker di laboratorium, kemudian dianalisis menggunakan skala wentworth (Wentworth, 1922).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian



Gambar 2. Ilustrasi Pengukuran Kemiringan Pantai

Pengamatan vegetasi pantai dilakukan secara cepat dengan menelusuri sepanjang pantai dan mencatat seluruh jenis vegetasi yang dijumpai (Akbar *et al.*, 2020; Prakoso *et al.*, 2019). Intensitas cahaya diukur pada malam hari sebelum waktu bulan terbit di ketinggian 10 cm di atas pasir menggunakan Lux Meter (Nurbaeti, 2016). Sementara itu, jarak pantai ke area pakan diukur menggunakan bantuan peta karang global via website Allen Coral Atlas dan memanfaatkan tools ruler di dalamnya. Allen Coral Atlas adalah sarana yang dikembangkan oleh Arizona State University bersama ilmuwan terumbu karang, universitas lain, LSM, dan entitas swasta (Allen Coral Atlas, 2022). Persentase luas bangunan didapatkan dengan menghitung perbandingan luas total bangunan yang ada di area pantai berpasir dengan luas keseluruhan area pantai berpasir (Nurbaeti, 2016; Santos *et al.*, 2006).

Penilaian kesesuaian habitat peneluran penyu sisik menggunakan matriks untuk mempermudah penilaian dan pembobotan, dan di dalam matriks akan menunjukkan parameter, bobot, kategori, kelas dan skor (Tabel 1). Kesesuaian habitat peneluran penyu dibagi menjadi tiga kategori yaitu kategori sangat sesuai, sesuai, dan tidak sesuai (Tabel 2) (Nurbaeti, 2016; Pratama *et al.*, 2021). Tingkat kesesuaian dihitung dengan menggunakan perhitungan menurut Yulianda (2007) yang ditunjukkan pada rumus berikut:

$$IKH = \sum (Ni/Nmaks) \times 100\%$$

Keterangan: IKH: Indeks Kesesuaian Habitat; Ni: Nilai variabel ke-i (bobot x skor); Nmaks: Nilai dari bobot x skor maksimum ($\sum Nmaks = 69$)

Tabel 1. Matriks Penilaian Kesesuaian habitat Peneluran Penyu Sisik

Parameter	Bobot	Kategori			Sumber
		Sangat Sesuai (Skor 3)	Sesuai (Skor 2)	Tidak Sesuai (Skor 1)	
Lebar Pantai (m)	3	7 – 10	4 – 6,9 & 10,1 – 12,5	<4 & >12,5	Nuitja & Uchida, 1983; Pranata <i>et al.</i> , 2020
Kemiringan Pantai (°)	3	3 – 16,99°	17 – 30°	<3° & >30°	Pranata <i>et al.</i> , 2020
Fraksi Pasir (%)	5	96 – 99%	90 – 96%	<90%	Nuitja, 1992; Nurbaeti, 2016
Vegetasi	3	Bervegetasi	Tanpa Vegetasi/ Pasir Terbuka	Bangunan dan Air	Pratama <i>et al.</i> , 2021
Pencahayaan (Lux)	5	0 Lux	1 – 3 Lux	>3 Lux	Nurbaeti, 2016
Bangunan (%)	1	0%	1 – 4%	>4%	Nurbaeti, 2016
Jarak Pantai - Area Pakan	3	<1km	1 – 5 km	>5 km	Nurbaeti, 2016

Sumber: Modifikasi dari Nurbaeti (2016).

Tabel 2. Indeks Kesesuaian Habitat (IKH) Peneluran Penyu

No	Kategori	Indeks Kesesuaian Habitat (IKH)
1	Sangat Sesuai	>69,86%
2	Sesuai	69,86 - 66,67%
3	Tidak Sesuai	<66,67%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran lebar dan kemiringan menunjukkan bahwa Pantai Batu Hitam memiliki kondisi pantai sedikit lebih curam dan lebar daripada Pantai Bama (Tabel 3). Area berpasir pada Pantai Bama lebih sempit dan berbatasan langsung dengan hutan tropis dataran rendah yang memiliki substrat tanah. Sementara itu, Fraksi substrat pada Pantai Bama dan Pantai Batu Hitam tidak memiliki perbedaan yang signifikan baik di permukaan (0 – 17,5 cm) maupun di kedalaman (17,5 – 35 cm) (Tabel 4). Secara keseluruhan, rata – rata persentase total fraksi pasir (permukaan dan kedalaman) Pantai Batu Hitam sedikit lebih tinggi dari Pantai Bama. Namun dapat dilihat fraksi pasir pada Pantai Bama memiliki simpangan baku hingga 10,86% dikarenakan pecahan karang dan batu berukuran diatas 4 mm pada salah satu titik lebih banyak dibandingkan semua titik yang lain. Sementara itu berdasarkan percobaan penggalian, Pantai Bama sedikit lebih susah untuk dilakukan penggalian lebih dalam di atas 50 cm. Hal tersebut dikarenakan kondisi pantai berpasir yang sempit dan berbatasan langsung dengan substrat tanah sehingga pada lapisan bawah area berpasir yang tidak terlalu dalam sudah bercampur dengan tanah.

Vegetasi pantai pada Pantai Batu Hitam dan Pantai Bama tersusun atas vegetasi hutan pantai formasi *barringtonia* dan bercampur dengan vegetasi hutan tropis dataran rendah. Pada masing – masing pantai ditemukan sebanyak 9 spesies dengan total tegakan tiap pantai 26 tegakan (Tabel 5). Pantai Batu Hitam sebagai habitat asli peneluran penyu sisik didominasi oleh vegetasi hutan pantai habitus perdu, seperti santigi (*Memphis acidula*), kanyere laut (*Desmodium umbellatum*), dan akasia (*Acacia nilotica*) dengan total tegakan sebanyak 19 tegakan. Hal tersebut didukung oleh hasil penelitian Hernández-Cortés *et.al* (2018) dan Jentewo *et.al* (2017), yang menyebutkan bahwa penyu sisik cenderung bersarang pada lokasi yang bervegetasi terutama vegetasi perdu, dan pohon kecil. Sementara pada Pantai Bama, jenis vegetasi hutan pantai yang seringkali ditemukan pada pantai peneluran penyu seperti jati pasir (*Guettarda speciosa*) (Rachman *et al.*, 2019), ketapang (*Terminalia catappa*), waru laut (*Thespesia populnea*) (Atuany *et al.*, 2020) hanya terkonsentrasi di area kotak hitam pada Gambar 3. Area lain diluar kotak bergaris hitam, didominasi oleh vegetasi hutan tropis dataran rendah dengan tinggi di atas 20 m yang tumbuh pada substrat tanah di belakang area berpasir sehingga naungan di area berpasir Pantai Bama terbatas. Kurangnya tutupan dari vegetasi dapat mempengaruhi fluktuasi suhu dan kelembaban pada sarang (Kamel, 2013) dan sarang lebih terbuka sehingga cukup meningkatkan ancaman dari predator (Ismane *et al.*, 2018; Pradana *et al.*, 2013).

Hasil pengukuran rata – rata intensitas cahaya, persentase bangunan, dan jarak pantai ke area pakan dapat dilihat pada Tabel 6. Pengukuran intensitas cahaya pada kedua pantai mendapatkan hasil yang sama yaitu sebesar 0 Lux. Pada Pantai Batu Hitam tidak ditemukan sumber

Tabel 3. Rata-Rata Panjang, Lebar, dan Kemiringan Pantai

Lokasi Pantai	Lebar Pantai (m)	Kemiringan Pantai (°)
Bama	3,77±0,65	7,19±0,75
Batu Hitam	5,34±1,21	8,33±1,52

Tabel 4. Rata-Rata Persentase Fraksi Substrat (%)

Pantai	Kedalaman 0 - 17,5 cm			Kedalaman 17,5 - 35 cm			Total Persentase Pasir
	Kerikil	Pasir	Lanau	Kerikil	Pasir	Lanau	
Bama	9,10±9,07	90,73±9,01	0,18±0,10	9,74±13,60	90,20±13,57	0,07±0,04	90,46±10,86
Batu Hitam	4,58±2,39	95,30±2,33	0,12±0,16	6,48±2,58	93,46±2,59	0,06±0,08	94,38±2,51

Tabel 5. Vegetasi yang Ditemukan

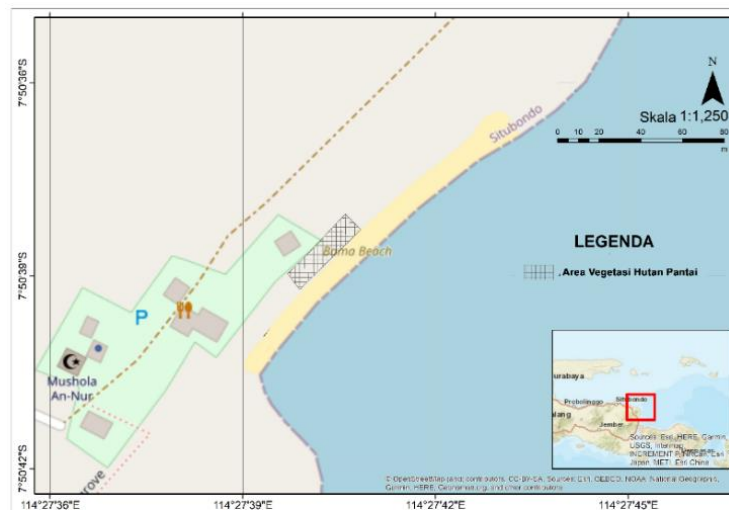
No	Nama Latin	Nama Lokal	Habitus	Jumlah Tegakan	
				Pantai Bama	Pantai Batu Hitam
1	<i>Lumnitzera racemosa</i>	Teruntum	Pohon	3	-
2	<i>Guettarda speciosa</i>	Jati Pasir	Pohon	2	-
3	<i>Exoeceria agallocha</i>	Buta-Buta	Pohon	2	-
4	<i>Tamarindus indica</i>	Asem	Pohon	4	-
5	<i>Schleichera oleosa</i>	Kesambi	Pohon	3	-
6	<i>Azadirachta indica</i>	Mimba	Pohon	2	-
7	<i>Streblus asper</i>	Serut	Pohon	1	-
8	<i>Thespesia populnea</i>	Waru Laut	Pohon	6	4
9	<i>Terminalia catappa</i>	Ketapang	Pohon	3	1
10	<i>Memphis acidula</i>	Santigi	Perdu	-	4
11	<i>Desmodium umbellatum</i>	Kanyere Laut	Perdu	-	14
12	<i>Colotropis gigantea</i>	Widuri	Perdu	-	1
13	<i>Paraserianthes falcataria</i>	Sengon	Pohon	-	1
14	<i>Acacia nilotica</i>	Akasia	Perdu	-	2
15	<i>Cinnamomum</i> sp.	Kayu Manis	Pohon	-	1
16	<i>Ficus microcarpa</i>	Beringin Cina	Pohon	-	1

cahaya seperti lampu pada bangunan di daratan dan aktivitas nelayan di perairan, tidak berbeda jauh dengan Pantai Bama. Meskipun pada sisi selatan area Pantai Bama terdapat beberapa bangunan, tetapi hanya terdapat 1 cahaya lampu yang menyala berada kurang lebih 60 meter dari pantai, dan cahaya tersebut selain cukup jauh juga tertutupi oleh vegetasi yang ada. Oleh sebab itu, kondisi kedua pantai relatif gelap gulita. Kondisi penggunaan lahan untuk bangunan pada kedua pantai juga tidak jauh berbeda. Pantai Batu Hitam memiliki persentase luas bangunan 2%, sedangkan Pantai Bama memiliki persentase sedikit lebih kecil meskipun terdapat cukup banyak bangunan yaitu sebesar 1,2%. Hal tersebut dikarenakan Pantai Bama sedikit lebih luas dan sebagian besar bangunan berada cukup jauh di belakang dari area berpasir. Sementara itu, jarak antara kedua pantai dengan area pakan (terumbu karang) memiliki perbedaan. Pantai Batu Hitam memiliki jarak lebih dekat yaitu $\pm 0,05$ km dibandingkan Pantai Bama yang memiliki jarak lebih jauh yaitu $\pm 0,4$ km. Hal tersebut disebabkan oleh kondisi Pantai Bama yang lebih landai dan memiliki padang lamun yang luas, sehingga lokasi terumbu karang yang berada di area tubir di belakang padang lamun cukup jauh dari pantai.

Hasil penilaian skor setiap parameter Pada Pantai Batu Hitam dan Pantai Bama dapat dilihat pada Tabel 7. Tidak terdapat perbedaan kondisi bio-fisik yang signifikan pada kedua pantai, hal tersebut ditunjukkan dengan semua parameter mendapatkan skor yang sama kecuali parameter lebar pantai. Penyu sisik lebih menyukai pantai yang sempit dan sedikit curam (Cuevas *et al.*, 2021; Varela-Acevedo *et al.*, 2009). Pantai yang sempit dan landai seperti pantai Bama merupakan pantai paling rentan terhadap kenaikan permukaan air laut (Fish *et al.*, 2008; Fish *et al.*, 2005). Hasil pengamatan di lapangan dan wawancara bersama petugas Taman Nasional Baluran, menyebutkan bahwa air laut dapat mencapai batas vegetasi Pantai Bama pada saat terjadi pasang maksimum. Saat pasang maksimum, area berpasir yang berada di depan vegetasi lebih banyak terendam air. Apabila hal tersebut sering terjadi, maka apabila terdapat telur di area

tersebut akan kecil kemungkinan untuk bisa menetap. Selama proses penetasan, telur akan menyerap air yang ada di sekitarnya untuk membantu perkembangan embrio (Ackerman, 1997), jika sarang terlalu banyak mengandung air akan membuat air yang terserap oleh telur melebihi dari yang dibutuhkan dan akan mudah membusuk (Dermawan *et al.*, 2009).

Kondisi mikro lingkungan di dalam sarang termasuk kandungan air juga dipengaruhi oleh fraksi substrat (Ditmer & Stapleton, 2012; Stewart *et al.*, 2019) dan naungan vegetasi (Kamel, 2013). Penyu sisik menyukai pantai dengan persentase fraksi pasir di atas 90% (Nuitja, 1992; Nuitja & Uchida, 1983) dan cenderung memilih bertelur di area dengan naungan vegetasi yang baik (Zare *et al.*, 2012). Kedua pantai memiliki persentase fraksi pasir di atas 90% sehingga tergolong sesuai, namun Pantai Batu Hitam yang merupakan habitat asli dari penyu sisik di Taman Nasional Baluran memiliki substrat



Gambar 3. Area Pohon Waru, Ketapang, Jati Pasir Pantai Bama

Tabel 6. Nilai Pencahayaan, Jarak Pantai – Area Pakan, dan Persentase Bangunan

Lokasi Pantai	Pencahayaan (Lux)	Persentase Bangunan (%)	Jarak Pantai – Area Pakan (km)
Bama	0	1,2	± 0,4
Batu Hitam	0	2	± 0,05

Tabel 7. Penilaian Kesesuaian habitat Peneluran Penyu Sisik di Pantai Batu Hitam dan Pantai Bama

Parameter	Bobot	Penilaian Kategori	
		Pantai Batu Hitam	Pantai Bama
Lebar Pantai (m)	3	5,34±1,21 m (S2)	3,77±0,65 m (S1)
Kemiringan Pantai (°)	3	8,33±1,52° (S3)	7,19±0,75° (S3)
Fraksi Pasir (%)	5	94,38±2,51% (S2)	90,46±10,86% (S2)
Vegetasi	3	Bervegetasi (S3)	Bervegetasi (S3)
Pencahayaan (Lux)	5	0 Lux (S3)	0 Lux (S3)
Bangunan (%)	1	2 % (S2)	1,2% (S2)
Jarak Pantai Peneluran dengan Area Pakan (km)	3	0,05 km (S3)	0,4 km (S3)

Keterangan: S3= Sangat Sesuai (skor 3); S2= Sesuai (skor 2); S1= Tidak Sesuai (skor 1)

sedikit lebih kasar daripada Pantai Bama. Pantai Bama dihuni oleh vegetasi hutan pantai namun tidak tersebar di sepanjang pantai, hanya terkonsentrasi di bagian tengah pantai. hal tersebut membuat naungan vegetasi pada area berpasir tidak tersebar secara merata di seluruh area pantai, sehingga pada beberapa area yang terbuka akan terpapar langsung oleh sinar matahari maupun hujan langsung. Sementara itu, Pantai Batu Hitam terdapat vegetasi yang menaungi secara merata di sepanjang pantai.

Intensitas cahaya pada pantai juga berpengaruh terhadap pemilihan lokasi dan aktivitas peneluran penyu. Penelitian yang dilakukan oleh Colman *et.al* (2020) dan Cuevas *et.al* (2021), menyebutkan bahwa kepadatan sarang berpengaruh negatif terhadap keberadaan cahaya terutama cahaya buatan. Kamrowski *et.al* (2014) menyebutkan bahwa sarang yang masih ditemukan pada lokasi penelitiannya seluruhnya ditemukan pada lokasi yang memiliki tingkat intensitas cahaya yang sangat rendah. Berdasarkan hal tersebut, kondisi Pantai Batu Hitam dan Pantai Bama yang memiliki tingkat intensitas cahaya yang rendah sangat baik bagi area peneluran penyu sisik. Tingkat intensitas cahaya juga berhubungan dengan adanya pembangunan yang telah dilakukan di pantai peneluran. Meningkatnya tingkat intensitas cahaya beriringan dengan meningkatnya pembangunan yang dilakukan (Simões *et al.*, 2017). Persentase bangunan pada area pantai berpasir di Pantai Batu Hitam dan Pantai Bama tergolong sangat sedikit dengan persentase di bawah 2%. Meskipun terdapat bangunan tetapi tidak dilengkapi dengan penerangan pada saat malam hari sehingga intensitas cahaya tetap pada tingkatan rendah. Namun, rencana pembangunan yang akan dilakukan pada Pantai Batu Hitam dapat berpotensi meningkatkan intensitas cahaya dan mempengaruhi aktivitas peneluran penyu sisik yang ada apabila tidak diperhitungkan secara baik. Untuk itu perlu dilakukan pembangunan dengan perencanaan yang baik. Ketersediaan sumber makanan disekitar kawasan peneluran juga dapat menjaga kestabilan populasi indukan penyu yang bertelur (Nurbaeti, 2016). Jarak Pantai Batu Hitam dan Pantai Bama dengan area terumbu karang tidak terlalu jauh. Penyu betina akan kembali lagi bersarang sebanyak 4 – 6 kali per musim peneluran dengan interval masing-masing sarang selama kurang lebih 12 – 14 hari (Kasenda *et al.*, 2013). Dalam kurun waktu tersebut, indukan penyu akan berenang tidak jauh dari pantai di sekitar area terumbu karang (Marcovaldi *et al.*, 2012) sehingga ketersediaan makanan di sekitar pantai akan mendukung dalam proses peneluran penyu. Jarak pantai dan area pakan/terumbu karang yang dekat akan membuat penyu tidak berenang terlalu jauh saat masa interval peneluran (Walcott *et al.*, 2012).

Hasil penilaian menggunakan Indeks Kesesuaian habitat (IKH) peneluran penyu sisik pada Pantai Batu Hitam dan Pantai Bama dapat dilihat pada Tabel 8. Nilai IKH pada kedua pantai tidak berbeda terlalu jauh yaitu Pantai Batu Hitam mendapatkan nilai IKH sebesar 87%, sedangkan Pantai Bama mendapatkan nilai IKH sebesar 83%. Nilai IKH pada kedua pantai tersebut berada di atas 69,86%, sehingga tergolong pada kategori sangat sesuai sebagai habitat peneluran penyu sisik

Tabel 8. Indeks Kesesuaian Habitat Peneluran Penyu Sisik di Pantai Batu Hitam dan Pantai Bama

Parameter	Bobot	Pantai Batu Hitam		Pantai Bama	
		Skor	Ni	Skor	Ni
Lebar Pantai (m)	3	2	6	1	3
Kemiringan Pantai (°)	3	3	9	3	9
Fraksi Pasir (%)	5	2	10	2	10
Vegetasi	3	3	9	3	9
Pencahayaan (Lux)	5	3	15	3	15
Bangunan (%)	1	2	2	2	2
Jarak Pantai - Area Pakan (km)	3	3	9	3	9
Total (Σ)			60		57
IKH ((ΣNi/69) x 100%)			83%		87%

(Nurbaeti, 2016; Pratama et al., 2021). Meskipun berdasarkan penilaian IKH kondisi bio-fisik Pantai Bama tergolong sangat sesuai sebagai habitat peneluran penyu sisik, namun hingga saat ini belum pernah tercatat ditemukan penyu sisik bertelur di pantai tersebut. Berbeda dengan pantai – pantai disekitarnya seperti Pantai Batu Hitam yang seringkali ditemukan sarang penyu sisik. Diduga kondisi pantai yang sempit dan landai juga naungan vegetasi yang tidak merata menjadi faktor yang membuat penyu lebih memilih bertelur di lokasi lain daripada Pantai Bama.

KESIMPULAN

Tidak ditemukan perbedaan karakteristik bio-fisik yang cukup signifikan pada kedua pantai. Seluruh parameter mendapatkan skor yang sama, kecuali lebar pantai. Pantai Batu Hitam memiliki pantai yang sedikit lebih lebar dan lebih curam daripada Pantai Bama. Hasil penilaian Indeks Kesesuaian Habitat (IKH) peneluran penyu sisik menunjukkan bahwa kondisi bio-fisik Pantai Bama dan Pantai Batu Hitam tergolong dalam kategori sangat sesuai sebagai habitat peneluran penyu sisik yaitu memiliki skor IKH di atas 68,86%. Namun meskipun sangat sesuai, hingga saat ini masih belum tercatat terdapat penyu sisik yang bertelur di Pantai Bama. Diduga kondisi pantai yang sempit dan landai juga naungan vegetasi yang tidak merata menjadi faktor yang membuat penyu lebih memilih bertelur di lokasi lain daripada Pantai Bama. Sementara itu, kondisi Pantai Batu Hitam yang juga sangat sesuai sebagai habitat peneluran berpotensi untuk ditinggalkan indukan penyu sisik apabila pembangunan yang rencananya akan dilakukan tidak memperhatikan aspek ekologis hingga menyebabkan hilangnya habitat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ackerman, R.A. (1997). The nest environment and the embryonic development of sea turtles. In *The biology of sea turtles* (1st ed., pp. 83–106). CRC Press.
- Akbar, M.R., Luthfi, O.M., & Barmawi, M. (2020). Pengamatan Kesesuaian Lahan Peneluran Penyu Lekang *Lepidochelys olivacea*, Eschscholtz, 1829 (Reptilia:Cheloniidae) di Pantai Mapak Indah, Nusa Tenggara Barat. *Journal of Marine Research*, 9(2), 137–142. doi: 10.14710/jmr.v9i2.26125
- Allen Coral Atlas. (2022). Allen Coral Atlas. Allen Coral Atlas. <https://allencoralatlas.org/>
- Atuany, D.J., Hitipeuw, J.C., & Tuhumury, A. (2020). Karakteristik Area Tempat Bertelur Penyu Sisik (*Eretmochelys imbricata*) Pantai Faong Taman Nasional Manusela. *Makila*, 14(2), 135–146. doi: 10.30598/makila.v14i2.2893
- Balai Taman Nasional Baluran. (2021). Penyelamatan Telur Penyu oleh Petugas RPTN Bama. https://balurannasionalpark.id/Berita/baca_berita/50
- BBKSDA Jatim. (2021). Road To Hkan Komisi IV DPR RI Bersama Dirjen Ksdae Melepas Liarkan Satwa di Taman Nasional Baluran. <https://bbksdajetim.org/komisi-iv-dpr-ri-bersama-dirjen-ksdae-melepas-liarkan-satwa-di-taman-nasional-baluran.php>
- Bowen, B.W., & Karl, S.A. (2007). Population genetics and phylogeography of sea turtles. *Molecular Ecology*, 16(23), 4886–4907. doi: 10.1111/j.1365-294X.2007.03542.x
- Brothers, J.R., & Lohmann, K.J. (2015). Evidence for geomagnetic imprinting and magnetic navigation in the natal homing of sea turtles. *Current Biology*, 25(3), 392–396. doi: 10.1016/j.cub.2014.12.035
- Butt, N., Whiting, S., & Dethmers, K. (2016). Identifying future sea turtle conservation areas under climate change. *Biological Conservation*, 204, 189–196. doi: 10.1016/j.biocon.2016.10.012
- Colman, L.P., Lara, P.H., Bennie, J., Broderick, A.C., de Freitas, J.R., Marcondes, A., Witt, M.J., & Godley, B.J. (2020). Assessing coastal artificial light and potential exposure of wildlife at a national scale: the case of marine turtles in Brazil. *Biodiversity and Conservation*, 29(4), 1135–1152. doi: 10.1007/s10531-019-01928-z
- Cuevas, E., Liceaga-Correa, M. de los Á., Nuñez-Lara, E., & Mariño-Tapia, I. (2021). How changes in beach morphology affect hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) nesting distribution at Celestun, Yucatan, Mexico. *Regional Studies in Marine Science*, 44, 101714. doi: 10.1016/j.rsma.2021.101714
- Dermawan, A., Nuitja, I.N.S., Soedharma, D., Halim, M.H., Kusriani, M.D., Lubis, S.B., Alhanif, R., Khazali, M., Murdiah, M., Wahjuhardini, P.L., Setiabudiningsih, & Mashar, A. (2009). Pedoman Teknis

- Pengelolaan Konservasi Penyu. Direktorat Konservasi dan Taman Nasional Laut, Direktorat Jenderal Kelautan, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, Departemen Kelautan dan Perikanan RI.
- Ditmer, M.A., & Stapleton, S.P. (2012). Factors affecting hatch success of hawksbill sea turtles on long island, Antigua, West Indies. *PLoS ONE*, 7(7). doi: 10.1371/journal.pone.0038472
- Dunkin, L.M., Reif, M.K., Swannack, T.M., & Gerhardt-Smith, J.M. (2015). *Conceptual Model Development for Sea Turtle Nesting Habitat: Support for USACE Navigation Projects* by (Issue August).
- Ficetola, G.F. (2008). Impacts of human activities and predators on the nest success of the hawksbill turtle, *Eretmochelys imbricata*, in the Arabian Gulf. *Chelonian Conservation and Biology*, 7(2), 255–257. doi: 10.2744/CCB-0700.1
- Fish, M.R., Côté, I.M., Horrocks, J.A., Mulligan, B., Watkinson, A.R., & Jones, A.P. (2008). Construction setback regulations and sea-level rise: Mitigating sea turtle nesting beach loss. *Ocean and Coastal Management*, 51(4), 330–341. doi: 10.1016/j.ocecoaman.2007.09.002
- Fish, Marianne R., Côté, I.M., Gill, J.A., Jones, A.P., Renshoff, S., & Watkinson, A.R. (2005). Predicting the impact of sea-level rise on Caribbean sea turtle nesting habitat. *Conservation Biology*, 19(2), 482–491. doi: 10.1111/j.1523-1739.2005.00146.x
- Halls, J.N., & Randall, A.L. (2018). Nesting patterns of loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*): Development of a multiple regression model tested in North Carolina, USA. *Canadian Historical Review*, 7(9), p.28. doi: 10.3390/ijgi7090348
- Hamilton, R.J., Desbiens, A., Pita, J., Brown, C.J., Vuto, S., Atu, W., James, R., Waldie, P., & Limpus, C. (2021). Satellite tracking improves conservation outcomes for nesting hawksbill turtles in Solomon Islands. *Biological Conservation*, 261, p.109240. doi: 10.1016/j.biocon.2021.109240
- Hernández-Cortés, J.A., Núñez-Lara, E., Cuevas, E., & Guzmán-Hernández, V. (2018). Natural Beach Vegetation Coverage and Type Influence the Nesting Habitat of Hawksbill Turtles (*Eretmochelys imbricata*) in Campeche, Mexico. *Chelonian Conservation and Biology*, 17(1), 94–103. doi: 10.2744/CCB-1280.1
- Ismane, M.A., Kusmana, C., Gunawan, A., Affandi, R., & Suwardi, S. (2018). Keberlanjutan Pengelolaan Kawasan Konservasi Penyu Di Pantai Pangumbahan, Sukabumi, Jawa Barat. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 8(1), 36–43. doi: 10.29244/jpsl.8.1.36-43
- Jentewo, Y., Saleky, D., & Suruan, S. (2017). Asosiasi Tipe Vegetasi Terhadap Letak Sarang Penyu Hijau (*Chelonia mydas*) Di Pulau Piai, Kabupaten Raja Ampat Association of Vegetation Types to Nets of Green Turtle (*Chelonia mydas*) in Pulau Piai Regency of Raja Ampat Fakultas Perikanan dan Ilmu Kel. *Jurnal Riset Perikanan Dan Kelautan*, 1(1), 37–51.
- Kamel, S.J. (2013). Vegetation cover predicts temperature in nests of the hawksbill sea turtle: Implications for beach management and offspring sex ratios. *Endangered Species Research*, 20(1), 41–48. doi: 10.3354/esr00489
- Kamrowski, R.L., Limpus, C., Jones, R., Anderson, S., & Hamann, M. (2014). Temporal changes in artificial light exposure of marine turtle nesting areas. *Global Change Biology*, 20(8), 2437–2449. doi: 10.1111/gcb.12503
- Kasenda, P., Boneka, F.B., & Wagey, B.T. (2013). Lokasi Bertelur Penyu Di Pantai Timur Kabupaten Minahasa Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 2, 58–62.
- Levasseur, K.E., Stapleton, S.P., & Quattro, J.M. (2021). Precise natal homing and an estimate of age at sexual maturity in hawksbill turtles. *Animal Conservation*, 24(3), 523–535. doi: 10.1111/acv.12657
- Lutcavage, M.E., Plotkin, P., & Peter, L. (1997). Human Impacts on Sea Turtle Survival. *The Biology of Sea Turtles* (1st ed., pp. 387–409). CRC Press.
- Marcovaldi, M., Lopez, G., Soares, L., & López-Mendilaharsu, M. (2012). Satellite tracking of hawksbill turtles *Eretmochelys imbricata* nesting in northern Bahia, Brazil: turtle movements and foraging destinations. *Endangered Species Research*, 17(2), 123–132. doi: 10.3354/esr00421
- Mathenge, S.M., Mwasi, B.N., & Mwasi, S.M. (2012). Effects of Anthropogenic Activities on Sea Turtle Nesting Beaches along the Mombasa-Kilifi Shoreline, Kenya. *Marine Turtle Newsletter*, 135(1998), 14–18.
- Mortimer, J.A., & Donnelly, M. (2008). *Eretmochelys imbricata*, Hawksbill Turtle. doi: 10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T8005A12881238.en

- Nuitja, I.N.S. (1992). Biologi dan Ekologi Pelestarian Penyu Laut. IPB Press.
- Nuitja, I.N.S., & Uchida, I. (1983). Studies in the sea turtles. II. The nesting site characteristics of the hawksbill and green turtles. Laboratorium Ilmu kelautan UI-IPB.
- Nurbaeti, N. (2016). Pengelolaan Wisata Pantai Berbasis Konservasi Penyu Hijau (*Chelonia Mydas*) Di Pangumbahan Kabupaten Sukabumi Jawa Barat. Repository. IPB.
- Oliveira, G.C.D.S., Corso, G., Medeiros, D.M., Silva, I.D.M., Santos, A.J.B., Nakamura, M.F., Carmo, H. M.D.A., & Lima, G Z.D.S. (2020). Later Nesting by Hawksbill Turtle following Sea Surface Warming. *Journal of Herpetology*, 54(3), 371–377. doi: 10.1670/19-062
- Pradana, F. A., Said, S., & Siahaan, S. (2013). Habitat Tempat Bertelur Penyu Hijau (*Chelonian mydas*) di Kawasan Taman Wisata Alam Sungai Liku Kabupaten Sambas Kalimantan Barat. *Jurnal Hutan Lestari*, 1(2), 10–27.
- Prakoso, Y.A., Komala, R., & Ginanjar, M. (2019). Characteristic of hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) nesting area in Kepulauan Seribu National Park, Jakarta. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 5(1), 112–116. doi: 10.13057/PSNMBI/M050121
- Pranata, I.P.A.W., Yulianda, F., & Kusri, M.D. (2020). Influence of beach morphology on hawksbill (*Eretmochelys imbricata*, Linnaeus 1766) nesting preference in Belanda and Kayu Angin Bira Island. *Habitus Aquatica*, 1(1), 38–43.
- Pratama, V.D., Sukandar, S., Marjono, M., & Kurniawan, A. (2021). Suitability analysis of habitat and ecotourism of olive ridley sea turtle (*Iepidochelys olivacea*) in development of turtle conservation strategy at Taman Kili-Kili Beach. *ECSoFiM*, 9, 86–100. doi: 10.21776/ub.ecsofim. 2021.009.01.07
- Rachman, D., Kushartono, E.W., & Santosa, G.W. (2019). Suitability of *Eretmochelys imbricate* Hawksbill Turtles, Linnaeus, 1766 (Reptilia: Cheloniidae) at the Marine National Park Hall, Seribu Islands Jakarta. *Journal of Marine Research*, 8(2), 168–176.
- Rasmussen, A.R., Murphy, J.C., Ompi, M., Gibbons, J.W., & Uetz, P. (2011). Marine reptiles. *PLoS ONE*, 6(11), p. e27373. doi: 10.1371/journal.pone.0027373
- Santos, K.C., Tague, C., Alberts, A.C., & Franklin, J. (2006). Sea turtle nesting habitat on the US Naval Station, Guantanamo Bay, Cuba: A comparison of habitat suitability index models. *Chelonian Conservation and Biology*, 5(2), 175–187. doi: 10.2744/1071-8443(2006)5[175:STNHOT]2.0.CO;2
- Simões, T.N., da Silva, A.C., & de Melo Moura, C.C. (2017). Influence of artificial lights on the orientation of hatchlings of *Eretmochelys imbricata* in Pernambuco, Brazil. *Zoologia*, 34, 1–6. doi: 10.3897/zoologia.34.e13727
- Sodiqin, A. (2022). Rp 21 M untuk Pengembangan Wisata Merak-Baluran. Jawa Pos. <https://radarbanyuwangi.jawapos.com/berita-daerah/situbondo/02/04/2022/rp-21-m-untuk-pengembangan-wisata-merak-baluran/>
- Stewart, T.A., Booth, D.T., & Rusli, M.U. (2019). Influence of sand grain size and nest microenvironment on incubation success, hatchling morphology and locomotion performance of green turtles (*Chelonia mydas*) at the Chagar Hutang Turtle Sanctuary, Redang Island, Malaysia. *Australian Journal of Zoology*, 66(6), 356–368. doi: 10.1071/ZO19025
- Suwelo, I.S., Ramono, W.S., & Somantri, A. (1992). Penyu Sisik di Indonesia. *Oseana*, 17(3), 97–109.
- Varela-Acevedo, E., Eckert, K.L., Eckert, S.A., Cambers, G., & Horrocks, J.A. (2009). Sea Turtle Nesting Beach Characterization Manual. In Examining the Effects of Changing Coastline Processes on Hawksbill Sea Turtle (*Eretmochelys imbricata*) Nesting Habitat, Master's Project, Nicholas School of the Environment and Earth Sciences, Duke University.
- Vargas, S.M., Jensen, M.P., Ho, S.Y.W., Mobaraki, A., Broderick, D., Mortimer, J.A., Whiting, S.D., Miller, J., Prince, R.I.T., Bell, I.P., Hoenner, X., Limpus, C.J., Santos, F.R., & Fitzsimmons, N.N. (2016). Phylogeography, genetic diversity, and management units of hawksbill turtles in the indo-pacific. *Journal of Heredity*, 107(3), 199–213. doi: 10.1093/jhered/esv091
- Walcott, J., Eckert, S., & Horrocks, J.A. (2012). Tracking hawksbill sea turtles (*Eretmochelys imbricata*) during inter-nesting intervals around Barbados. *Marine Biology*, 159(4), 927–938. doi: 10.1007/s00227-011-1870-9
- Wentworth, C.K. (1922). A scale of grade and class terms for clastic sediments. *The Journal of Geology*, 30(5), 377–392.
- Yulianda, F. (2007). Ekowisata bahari sebagai alternatif pemanfaatan sumberdaya pesisir berbasis konservasi. *Makalah Seminar Sains.*, p.91.

Zare, R., Vaghefi, M.E., & Kamel, S.J. (2012). Nest location and clutch success of the Hawksbill sea turtle (*Eretmochelys imbricata*) at Shidvar Island, Iran. *Chelonian Conservation and Biology*, 11(2), 229–234. doi: 10.2744/CCB-1003.1