



Preferensi lokasi penyu bertelur di Pantai Taman Kili-Kili, Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur, Indonesia

Locations preference of sea turtle nesting in Taman Kili-Kili Beach, Trenggalek Regency, East Java, Indonesia

Arief Darmawan^{1,2*}, Dhira Khurniawan Saputra^{1,2}, Ari Gunawan³, Sabul Masani¹

¹ Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia.

² RG-Corect, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia.

³ Pokmaswas Pantai Taman Kili-Kili, Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur, Indonesia.

ARTICLE INFO

Keywords:

Turtles
 Supratidal
 Remote Sensing
 GIS

Kata kunci:

Penyu
 Supratidal
 Penginderaan jauh
 SIG

DOI: [10.13170/depik.9.3.14329](https://doi.org/10.13170/depik.9.3.14329)

ABSTRACT

Taman Kili-Kili Beach, Trenggalek Regency, East Java Province is one of location where sea turtles landing and laying their eggs. This location is a community-based conservation area. Based on information from Wonocoyo Village Pokmaswas who worked at the location, the landing and nesting area of sea turtles tends to be on the west side of the coast. This study aimed to provide a scientific explanation of these conditions by using remote sensing data of time series Sentinel Image 2a, beach sand texture data, beach profiles, sea turtle landing location, supratidal area prediction using GIS analysis and eggs data. Result showed that the preference of the landing and nesting area of sea turtles on the west side of Taman Kili-Kili Beach was related to the dynamics of the coastal conditions especially the coastline and supratidal area. Environmental factors greatly influence the dynamics of this supratidal area.

ABSTRAK

Pantai Taman Kili-Kili, Kabupaten Trenggalek, Provinsi Jawa Timur merupakan salah satu lokasi penyu laut mendarat dan bertelur. Lokasi ini merupakan kawasan konservasi berbasis masyarakat. Berdasarkan informasi Pokmaswas Desa Wonocoyo yang bekerja di lokasi tersebut, area pendaratan dan bertelurnya penyu laut cenderung pada sisi barat pantai. Penelitian ini bertujuan memberikan penjelasan ilmiah mengenai kondisi tersebut dengan menggunakan data penginderaan jauh berupa Citra Sentinel 2a multi waktu, data tekstur pasir pantai, profil pantai, data lokasi pendaratan penyu laut, prediksi area supratidal menggunakan analisis SIG serta data telur. Hasil menunjukkan bahwa kecenderungan area pendaratan dan bertelurnya penyu laut di sisi barat Pantai Taman Kili-Kili ini terkait dengan dinamika kondisi pantai khususnya garis pantai dan area supratidal. Faktor-faktor lingkungan sangat berpengaruh terhadap dinamika area supratidal ini.

Pendahuluan

Penyu merupakan salah satu spesies yang dilindungi baik secara nasional dan internasional (Pemerintah Indonesia, 1990), (Seminoff, 2004). Secara nasional, di Indonesia penyu dilindungi melalui Undang-Undang No 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya. Kemudian dari undang-undang tersebut diturunkan dalam Peraturan Pemerintah No

7 Tahun 1999 tentang pengawetan jenis tumbuhan dan satwa. Spesies penyu yang dilindungi dalam peraturan tersebut meliputi penyu tempayan (*Caretta caretta*), penyu hijau atau green turtle (*Chelonia mydas*), penyu belimbing (*Dermochelys coriacea*), penyu sisik (*Eretmochelys imbricate*), penyu ridel (*Lepidochelys olivacea*) dan penyu pipih (*Natator depressa*) (Pemerintah Indonesia, 1999). Sementara itu secara internasional dari IUCN Redlist, spesies penyu hijau

* Corresponding author.

Email address: ariefdarma@nb.ac.id

telah berada pada kriteria *endangered* A2bd dan bahkan untuk penyu tempayan (*loggerhead turtle*) sudah pada kriteria *vulnerable* (Seminoff, 2004).

Sejauh ini, Pantai Taman Kili-Kili di Kabupaten Trenggalek telah dikenal sebagai salah satu lokasi bersarang dan bertelurnya penyu serta menjadi kawasan konservasi berbasis masyarakat (Saputra et al., 2019). Pada bulan Maret-Agustus setiap tahunnya banyak ditemui penyu mendarat serta bertelur di area pantai tersebut dan tercatat ada 4 spesies yaitu penyu lekap atau abu-abu (*L. Olivacea*), penyu hijau atau *green turtle* (*C.mydas*), penyu sisik atau *hawksbill turtle* (*E. imbricata*), dan penyu belimbing atau *leatherback turtle* (*D. olivacea*) (Margono, 2019). Lokasi mendarat dan bertelurnya penyu tersebut bervariasi atau dapat dikatakan berpindah-pindah. Namun, menurut informasi petugas jaga pos Pokmaswas Pantai Taman Kili-Kili tersebut, lokasi penyu mendarat dan bertelur memiliki kecenderungan berada di sisi barat. Saat ini belum terdapat jawaban ilmiah mengenai kecenderungan ini.

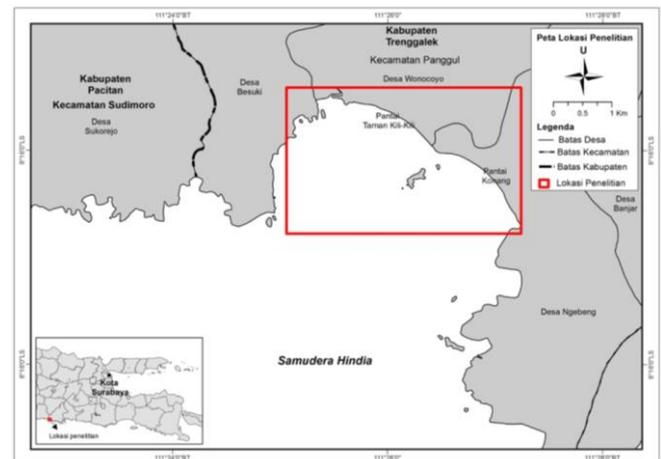
Di sisi lain, seiring kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, penginderaan jauh yang dapat digunakan untuk memperoleh informasi tentang obyek, daerah, atau gejala melalui menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan alat tanpa kontak langsung dengan obyek, daerah atau gejala yang dikaji (Lillesand et al., 2004) dan Sistem Informasi Geografis (SIG) yang berbasis komputer untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan keruangan (Longley et al., 2004) dapat diaplikasikan untuk pemetaan tempat pendaratan dan bersarangnya (*nesting*) penyu tersebut. Hal ini mengingat kemampuan penginderaan jauh dalam proses pemetaan menggunakan citra satelit secara *time series* kemudian SIG dalam analisis keruangan. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan menjawab (1) mengapa ada kecenderungan lokasi mendarat dan bertelurnya penyu ada di sisi barat Pantai Taman Kili-Kili, (2) apakah kecenderungan tersebut ada kaitannya dengan parameter lingkungan yang ada. Untuk menjawab tujuan tersebut dilakukan dengan penerapan penginderaan jauh dan SIG.

Bahan dan Metode

Lokasi dan waktu penelitian

Lokasi penelitian ini di pantai selatan tepatnya di Pantai Taman Kili-Kili, Dusun Bendogolor, Desa Wonocoyo, Kecamatan Panggul, Kabupaten Trenggalek, Provinsi Jawa Timur (Gambar 1). Proses diawali dengan pencatatan data lokasi di mana penyu sering ditemukan bersarang dan bertelur serta pengolahan data Citra Satelit Sentinel 2a, kemudian survei dilapang dilengkapi dengan wawancara

terhadap petugas Pokmaswas setempat untuk validasi informasi. Citra Satelit Sentinel 2a dipergunakan untuk memetakan dinamika garis pantai dan hamparan pasir di Pantai Taman Kili-Kili tersebut selama periode Mei 2018-Juni 2019. Hamparan pasir pantai ini memiliki kemungkinan besar sebagai area bersarang dan bertelurnya penyu. Penyu tidak mungkin mendarat di pantai dengan karakteristik tebing (*cliff*).



Gambar 1. Lokasi Pantai Taman Kili-Kili

Metode

Pada penelitian ini dipergunakan metode *Normalized Difference Sand Index* (NDSI) yang dikembangkan Al-Quraishi (2013). NDSI merupakan indeks yang digunakan untuk identifikasi dan menajamkan keberadaan gumpul pasir dan pergerakan pasir. Komputasi untuk perhitungan NDSI tersebut menggunakan saluran infra merah dan merah yang dapat dituliskan sebagai berikut:

$$NDSI = (SWIR2 - R / SWIR2 + R)$$

Dengan SWIR2 ini sebagai nilai reflektan (NR) saluran inframerah pendek (2,08-2,35 μm) dan R sebagai saluran merah (0,63-0,69 μm) citra satelit Landsat TM.

Apabila komputasi tersebut diterapkan untuk citra satelit Sentinel 2a dan 2b maka saluran SWIR dapat diisi dengan saluran 11 atau 12 (1,610 μm atau 2,190 μm), kemudian R diisi dengan saluran 4 (0,665 μm). Namun karena saluran 11 dan 12 serta saluran 4 ini berbeda resolusi spasial, maka tidak memungkinkan. Karena Sentinel 2a hanya menyediakan saluran SWIR (*Short Wave Infra-Red*) dengan resolusi spasial 20 m dalam saluran 11 dan 12, sementara saluran R (Red) atau 4 tersedia dengan resolusi 10 m. Oleh karena itu, modifikasi dilakukan untuk menyesuaikan agar tetap menggunakan saluran dengan resolusi spasial 10 m semua. Pada penelitian ini NDSI dimodifikasi dengan

merubah variabel R yang merupakan nilai reflektan saluran merah Citra Sentinel 2a dengan nilai reflektan saluran hijau (*Green*) yang didapatkan dari saluran 3. Sementara itu nilai reflektan saluran SWIR kemudian diganti dengan nilai reflektan yang diperoleh dari saluran *Near Infra-Red* (NIR), sehingga persamaan setelah disesuaikan menjadi sebagai berikut:

$$\text{NDSI}^* = (\text{NIR} - \text{G}/\text{NIR}+\text{G})$$

Apabila tetap menggunakan nilai piksel (DN) saluran 8 dan 4, berarti menerapkan *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) seperti pada penelitian Aji dan Prasetyo (2017). Dasar modifikasi ini ialah kurva pantulan spectral pasir pada Gambar 2. Sehingga saluran R kemudian diganti dengan saluran hijau atau G (*Green*) atau 3 (0,560 μm) Sentinel 2 a. Modifikasi ini membuat pada penelitian ini NDSI diberi notasi sebagai NDSI* untuk membedakan dengan komputasi aslinya yang dikembangkan berdasarkan Citra Landsat TM.

Berdasarkan variasi pantulan spektral pasir, maka dapat diketahui bahwa NDSI* pada koridor konsep menggunakan saluran dimana pantulan pasir tinggi pada panjang gelombang 0,8 μm dan pantulan pasir beranjak menurun pada panjang gelombang 0,5 μm . Dengan demikian kuantifikasi NDSI* diharapkan dapat mempertajam kenampakan pasir yang ada pada Citra Satelit Sentinel 2a. Selanjutnya, untuk mendapatkan nilai reflektan (NR) dari saluran 8 dan 3 Citra Satelit Sentinel 2a dalam rangka mendapatkan citra NDSI* tersebut digunakan perangkat lunak QGIS 3.4 Madeira dengan *Semi-Automatic Classification Plugin* (SCP) versi 6.3.1- Greenbelt. Berdasarkan citra NDSI* yang dihasilkan kemudian didelineasi area pasir yang ada dilokasi penelitian. Kemudian area supratidal diprediksikan dengan analisis SIG seperti yang diterapkan pada Darmawan et al. (2018). Sementara itu data profil pantai diukur di lapangan, besar butir pasir yang diperoleh dari analisis laboratorium serta area yang sering digunakan untuk mendarat dan bertelurnya penyu dan pasang surut dari aplikasi Tides ® dikombinasikan untuk menghasilkan peta akhir. Peta inilah yang digunakan untuk menjawab kaitannya dengan parameter lingkungan yang ada dengan preferensi atau kecenderungan lokasi mendarat dan bertelurnya penyu tersebut.

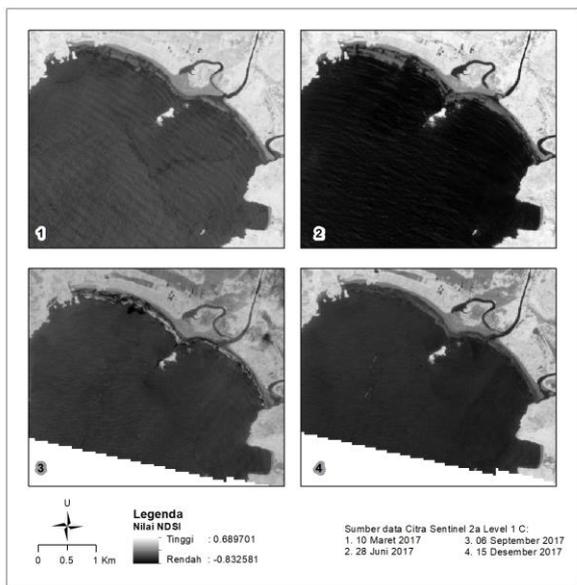
Hasil

Pada penelitian ini diperoleh hasil yaitu peta area pasir antara periode Maret 2017 hingga Juni 2019 melalui analisis Citra Sentinel 2a. Pada Citra Sentinel 2a yang telah dianalisa menggunakan NDSI*

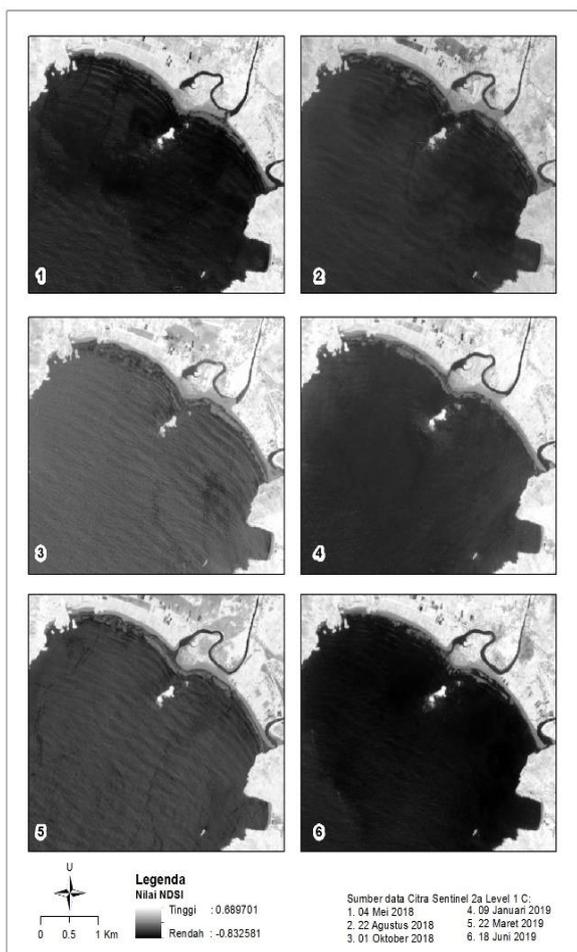
diperoleh gambaran seperti yang tampak pada Gambar 2 (a1). dan Gambar 2 (a2). Area pasir merupakan wilayah dengan nilai NDSI* diantara 0 hingga 0,2. Apabila area dengan rentang nilai NDSI* tersebut kemudian didelineasi maka diperoleh gambaran area pasir di Pantai Taman Kili-Kili – Pantai Konang disisi timur tersebut seperti yang tampak pada Gambar 3 (b1) dan Gambar 3 (b2). Dari sisi luas, area pasir pada 10 Maret 2017 ialah 33, 62 ha, kemudian pada 28 Juni 2017 ialah 25, 35 ha. Selanjutnya pada 6 September 2017 area pasirnya menjadi 23, 37 ha, pada 15 Desember 2017 ialah 32, 19 ha. Ini berarti selama periode Maret – Desember 2017 fluktuasinya cukup tinggi. Sementara itu, pada tahun berikutnya kondisi tersebut juga berlangsung. Terlihat pada area pasir pada 4 Mei 2018 ialah 29, 53 ha, kemudian pada 22 Agustus 2018 38, 43 ha, dan pada 1 Oktober 2018 seluas 35, 99 ha. Sementara itu pada 9 Januari 2019 luas area pasir pantai itu menjadi 34, 29 ha, 30 Maret 2019 menjadi 31, 31 ha dan 18 Juni 2019 telah berubah menjadi 33, 84 ha. Luas area pasir selama kurun waktu Mei 2018 – Juni 2019 dinamis. Melihat fakta tersebut dapat dikatakan bahwa area pasir yang terluas ada pada bulan Agustus 2018, kemudian yang paling sempit pada bulan September 2017.

Fluktuasi area pasir yang ada di Pantai Taman Kili-Kili hingga Pantai Konang tersebut tampaknya sangat dipengaruhi oleh musim. Selain itu bentuk garis pantainya juga berubah, terutama yang berdekatan dengan muara sungai (Sungai Kambal dan Sungai Konang) yang kadang alurnya terbuka dan tertutup itu (Gambar 3a dan Gambar 3b). Bahkan pada periode waktu tertentu Sungai Kambal memiliki dua alur aliran air keluar, sehingga tampak seperti di area Pantai Taman Kili-Kili hingga Pantai Konang tersebut menjadi muara dari 3 sungai. Kondisi ini erat kaitannya dengan musim dan juga debit air sungai yang menuju laut, kemudian tinggi gelombang dan kekuatan, arah gelombang yang menghempas pantai. Terlebih di depan muara Sungai Kambal terdapat Pulau Godo, yang merupakan pulau kecil yang bisa disebut *limestone stack*. Pulau tersebut secara geomorfologis merupakan bentukan erosi gelombang (*wave erosion*). Keberadaan pulau kecil tersebut tentu membuat arah dan kekuatan gelombang yang menuju pantai berbeda pada bagian itu. Oleh karena faktor-faktor tersebut tentu sangat berpengaruh sehingga proses sedimentasi pasir di Pantai Taman Kili-Kili dan endapan Sungai Kambal. Hal ini dapat terlihat dari Gambar 2 dan Gambar 3 di mana pada bagian tersebut sering terlihat lebih memiliki area pasir yang sedikit menjorok ke arah laut dibandingkan yang lain. Selain itu pada bagian muara

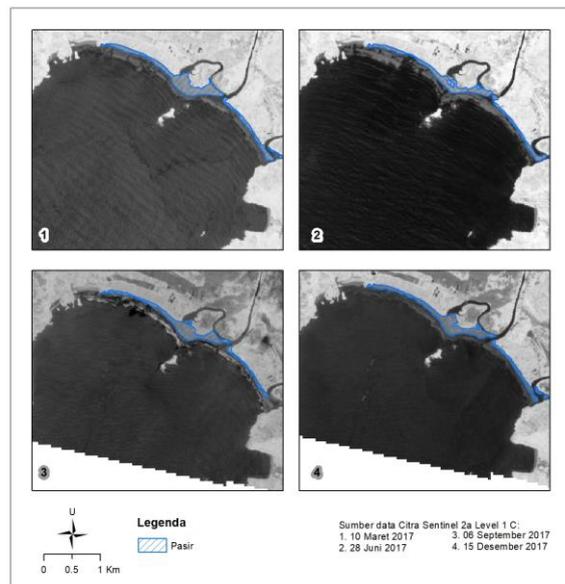
karena lebih landai, maka apabila kondisi air laut pasang, menjadi area yang lebih mudah tergenang.



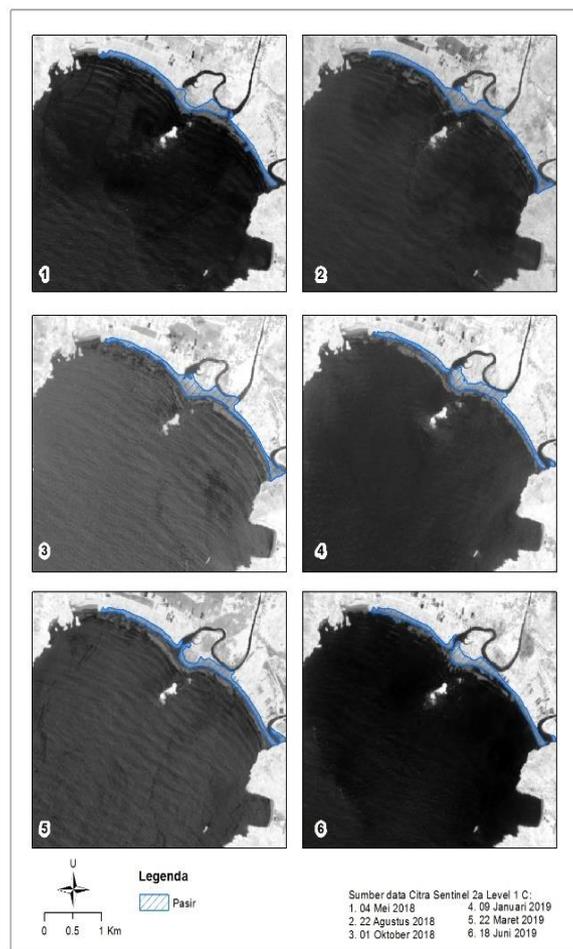
(a1)



(a2)



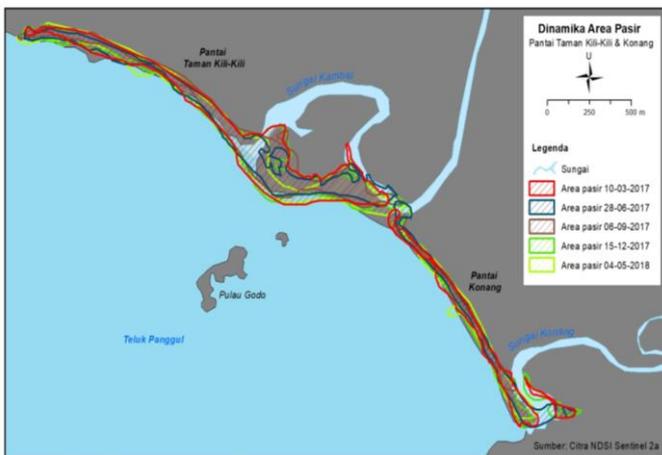
(b1)



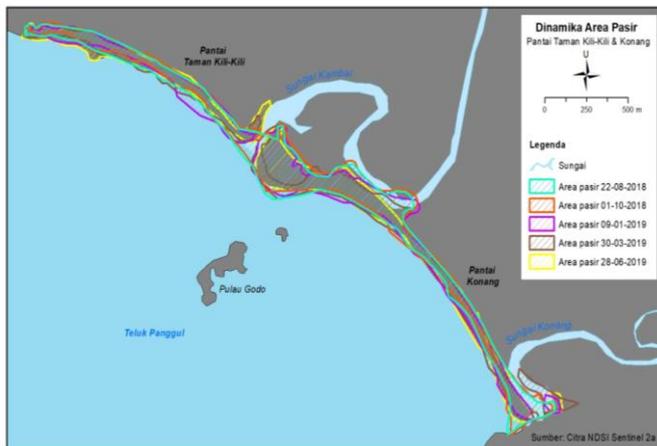
(b2)

Gambar 2. (a1) Citra NDSI* Pantai Taman Kili-Kili dari periode Maret 2017 – Desember 2017, (a2) periode Mei 2018 – Juni 2019, kemudian (b1) Dinamika garis pantai dan hamparan pasir Pantai Taman Kili-Kili dari periode Maret 2017 – Desember 2017 dan (b2) periode Mei 2018 – Juni 2019.

Kemudian hasil ketiga dari penelitian ini ialah diperoleh gambaran profil pantai. Dari Gambar 4 tersebut pula dapat diketahui profil pantai pada saat itu di mana pada bagian A lebih landai dibandingkan bagian B maupun bagian C. Sementara itu bagian D dan bagian E yang letaknya dekat dengan muara Sungai Kambal, pada saat itu sangat landai di bagian depan, kemudian menanjak/miring di belakangnya. Perubahan itu tidak sehalus pada profil bagian A dan bagian B. Oleh sebab itu apabila air laut pasang, maka area pada bagian D dan bagian E ini lebih sering basah atau tergenang dibandingkan lainnya.



(a)



(b)

Gambar 3. (a) Dinamika area pasir Pantai Taman Kili-Kili periode Maret 2017 – Mei 2018, (b) Dinamika area pasir Pantai Taman Kili-Kili periode Agustus 2018-Juni 2019

Hasil kedua dari penelitian ini ialah diketahuinya kondisi pasir pantai.

Berdasarkan analisis fraksi pasir Pantai Taman Kili-Kili dari laboratorium diperoleh hasil seperti yang terdapat pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa dari 5 titik sampling, terlihat bahwa 99 % merupakan fraksi pasir, sementara sisanya kerikil serta lanau (*silt*). Artinya seluruh area pasir di Pantai Taman Kili-Kili dapat dikatakan kondisinya tidak berbeda dengan di sisi barat, tengah maupun timur. Sebaran titik sampel pasir tersebut tampak pada Gambar 4.

Selain itu, berdasarkan data pengamatan lokasi penyu laut tersebut mendarat dan bertelur pada bulan Juli 2019, diperoleh area seperti yang tergambarkan pada Gambar 5a. Kemudian apabila disimulasikan perubahan area supratidal dengan ketinggian air laut 1 m, 2 m dan 4 m diatas normal maka diperoleh seperti yang tampak pada Gambar 5b, Gambar 6a dan Gambar 6b. Berdasarkan keseluruhan hasil yang diperoleh pada penelitian ini, dapat terjawab mengapa area mendarat dan bertelurnya penyu di Pantai Taman Kili-Kili memiliki kecenderungan berada pada sisi barat dibandingkan sisi timur. Dengan demikian dapat diketahui secara jelas Pantai Taman Kili-Kili ini menjadi tujuan penyu laut tersebut dibandingkan dengan Pantai Pelang dan Pantai Konang meskipun lokasinya relatif berdekatan.

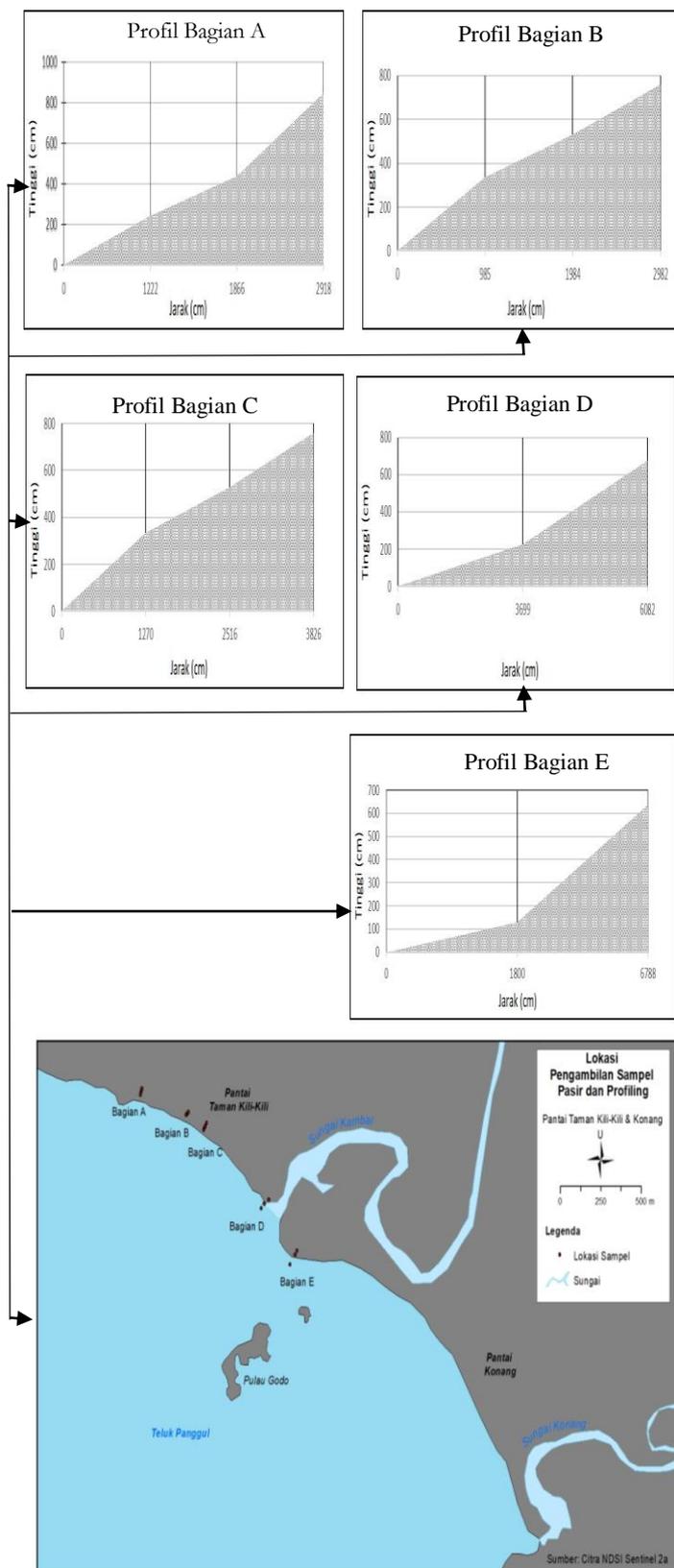
Tabel 1. Fraksi sampel di lokasi penelitian berdasarkan hasil analisis di laboratorium

No	Lokasi	Fraksi			Mean diameter pasir (mm)
		Kerikil (%)	Pasir (%)	Lanau (%)	
1	Bagian A	1,59	99,85	0,15	0,15
2	Bagian B	1,59	99,86	0,14	0,36
3	Bagian C	1,59	99,84	0,16	0,27
4	Bagian D	1,59	99,88	0,12	0,29
5	Bagian E	1,59	99,89	0,11	0,14

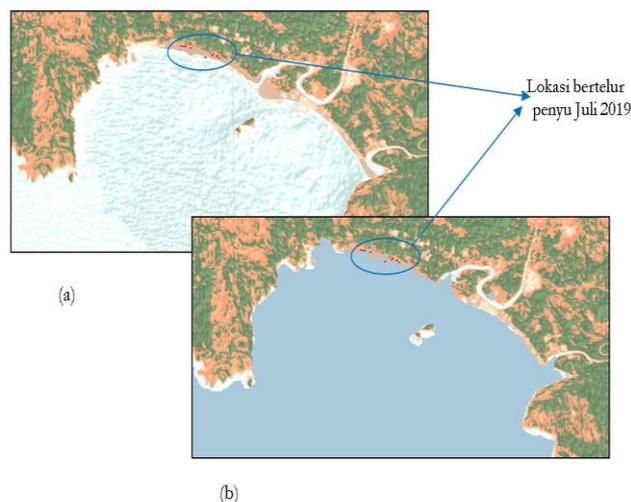
Tabel 2. Data telur penyu di Pantai Taman Kili-Kili

No	Kalender Masehi	Jenis Penyu	Jumlah Telur (butir)
1	04/07/2019	Abu-abu (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	92
2	07/07/2019	Abu-abu (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	69
3	08/07/2019	Abu-abu (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	108
4	10/07/2019	Abu-abu (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	204
5	12/07/2019	Abu-abu (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	93
6	13/07/2019	Abu-abu (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	123
7	17/07/2019	Abu-abu (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	90
8	21/07/2019	Abu-abu (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	177
9	24/07/2019	Abu-abu (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	305
10	26/07/2019	Abu-abu (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	167

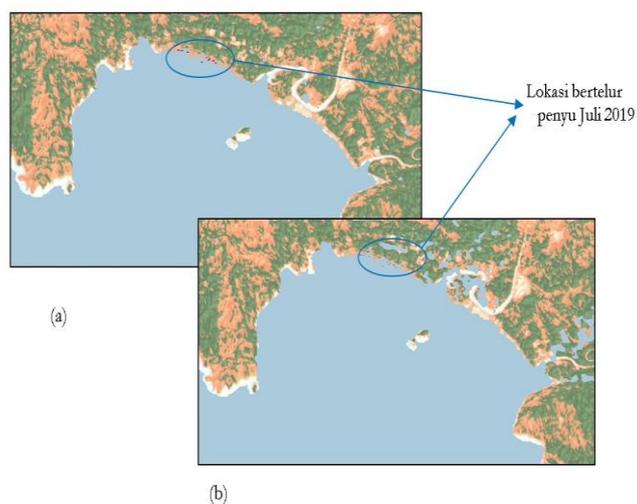
Sumber: Data survei (2019)



Gambar 4. Lokasi pengambilan sampel pasir dan profil Pantai Taman Kili-Kili.



Gambar 5. (a) Kondisi Pantai Taman Kili-Kili dan lokasi mendarat serta bertelur penyu Juli 2019 yang tergambar sebagai titik-titik merah, (b) Simulasi kondisi Pantai Taman Kili-Kili dan lokasi mendarat serta bertelur penyu Juli 2019 bila air laut mengalami pasang setinggi 1 m dari normalnya.



Gambar 6. (a) Simulasi kondisi Pantai Taman Kili-Kili dan lokasi mendarat serta bertelur penyu bulan Juli 2019 yang tergambar sebagai titik-titik merah bila air laut mengalami pasang setinggi 2 m dari normalnya, (b) Simulasi kondisi Pantai Taman Kili-Kili dan lokasi mendarat serta bertelur penyu bulan Juli 2019 bila air laut mengalami pasang setinggi 4 m dari normalnya

Tabel 3. Data pasang surut stasiun Prigi yang berlokasi di arah timur Pantai Taman Kili-Kili

No	Kalender Masehi	Pasang (m)	Jam-WIB	Surut (m)	Jam-WIB	Fase Bulan
1	04/07/2019	1,8	09:16	0,1	03:00	5% waxing
2	07/07/2019	1,7	11:29	0,0	05:18	31% waxing
3	08/07/2019	1,3	00:21	0,1	06:09	43% waxing
4	10/07/2019	1,4	02:02	0,1	20:20	65% waxing
5	12/07/2019	1,4	04:09	0,2	11:08	83% waxing
6	13/07/2019	1,4	05:19	0,1	12:28	90% waxing
7	17/07/2019	1,6	08:48	0,1	02:36	100% (full moon)
8	21/07/2019	1,5	10:59	0,1	04:57	79% waning
9	24/07/2019	1,2	00:45	0,0	18:54	52% waning
10	26/07/2019	1,2	02:06	0,2	20:04	32% waning

Sumber: *Tides chart* (2019)

Pembahasan

Dinamika area pasir di Pantai Taman Kili-Kili ini cukup tinggi. Hal ini tampak pada Gambar 4 dimana terdapat area yang kadang melebar (akresi), maupun menyempit (abrasi) di beberapa bagian. Pada area pasir sisi barat dapat dikatakan relatif lebih stabil dibandingkan area sisi timur. Area di sisi timur, apalagi area di dekat muara Sungai Kambal dan Sungai Konang sangat dinamis hamparan pasirnya (Gambar 4a dan Gambar 4b). Perubahan area atau hamparan pasir di bagian itu dari waktu ke waktu cukup tinggi dibandingkan sisi barat. Keadaan yang direpresentasikan oleh Gambar 4a dan Gambar 4b itu mengindikasikan bahwa secara geomorfologis pengaruh aliran Sungai Kambal dan Sungai Konang yang bermuara di pantai tersebut tinggi terhadap bentuk lahan yang ada di sekitarnya. Dapat dipastikan bahwa aliran kedua sungai tersebut membawa material dari daerah hulu yang banyak saat musim penghujan. Kemudian material tersebut bercampur dan tersedimentasi bersama pasir Pantai Taman Kili-Kili tersebut.

Secara alamiah, daerah di sekitar muara menjadi lokasi yang paling banyak terpapar oleh sedimen dari sungai dalam ukuran lanau (*silt*) maupun ukuran lainnya. Campuran lanau pada pasir itu saja dapat menyebabkan perubahan tekstur, sehingga kondisinya tidak lagi sesuai dengan penyu laut. Sebab pada umumnya penyu laut, misalnya jenis penyu hijau bersarang pada area dengan tekstur 90 % atau lebih

berupa pasir (Nuitja, 1992). Yang disebut pasir di sini ialah material endapan yang lebih dari 80 % ukurannya antara 0,125 mm – 2 mm seperti yang diklasifikasikan oleh Wentworth (1922). Bila 80 % pasir, sisanya dapat berupa lanau (*silt*) dan lempung (*clay*). Jika komposisi tersebut berubah, maka bukan lagi kategori pasir. Misalnya 20-50 % menjadi lanau dan lempung, kemudian sisanya pasir, maka sedimen itu dikategorikan sebagai lempung berpasir (*sandy loam*). Perlu diketahui bahwa tekstur ini juga terkait terhadap tingkat kelembaban mengingat ruang antar porinya.

Berdasarkan data pada Tabel 1, bagian A merupakan area dengan pasir halus dengan butiran berukuran 0,15 mm bila dikategorikan menggunakan klasifikasi Wentworth (1922). Kemudian bagian B, bagian C dan bagian D merupakan area dengan butiran pasir sedang antara 0,2-0,4 mm. Bagian E merupakan yang paling halus pasirnya, ukuran butirannya ialah 0,14 mm. Oleh sebab itu wajar saja jika secara alamiah penyu laut kemudian tidak memilih mendarat di sisi timur tersebut karena paling mungkin pasir tersebut banyak bercampur dengan sedimen dari sungai yang halus sehingga cenderung sebagai *sandy loam* di mana tekstur tidak lagi 90 % atau lebih berupa pasir yang menjadi preferensi penyu laut.

Selanjutnya, melihat gambaran profil yang ada di 5 lokasi, pada sisi paling barat relatif cukup landai (Bagian A pada Gambar 4). Kemudian di sisi timurnya cukup terjal (Bagian B dan Bagian C pada Gambar 4), namun hal itu tidak mempengaruhi pendaratan, sebab area tersebut dapat dijangkau oleh penyu laut ketika pasang cukup tinggi antara bulan maret - Agustus. Sementara itu, berdasarkan profil bagian D dan bagian E pada Gambar 4 dapat diyakini bahwa area disekitar lokasi itu merupakan yang paling sering menjadi basah ataupun tergenang oleh air laut meskipun dalam keadaan normal atau air laut tidak sedang pasang. Dengan kondisi ini penyu laut cenderung tidak mendarat dan bertelur di sekitar area ini karena situasinya sering basah atau tergenang. Tentu saja dengan situasi ini secara alamiah penyu laut menjadi memilih area yang lain.

Lebih jauh lagi, data lokasi bertelurnya penyu bulan Juli 2019 menunjukkan area sisi barat Pantai Taman Kili-Kili yang paling banyak dijumpai (Gambar 5a). Selanjutnya hasil simulasi untuk dapat mengetahui area supratidal juga telah merujuk pada sisi barat Pantai Taman Kili-Kili juga. Jika air laut pasang sampai dengan 1 m, maka hanya sedikit area pasir pantai yang terendam (*immersed*) (Gambar 5b). Saat kondisi lebih ekstrim, misalnya air laut pasang hingga 2 m, barulah beberapa lokasi yang biasa

digunakan oleh penyu bertelur terendam (**Gambar 6a**). Apalagi jika kondisi sangat ekstrim, misalnya dengan ketinggian pasang air laut hingga 4 m, maka area yang tergenang semakin luas dan seluruh area bertelurnya penyu itu terendam (**Gambar 6b**). Artinya ialah area sisi timur lebih rentan terhadap air pasang sehingga kemungkinan terendam lebih tinggi, selain itu juga terkait eksposur gelombang. Eksposur atau paparan yang dimaksud disini ialah seberapa banyak pantai mengalami hempasan gelombang (**Raffaelli dan Hawkins, 1996**). Oleh karena itu semakin sering pantai terkena eksposur gelombang, maka area pasir pantai tersebut semakin sering mengalami dinamika, termasuk dinamika suhu dan kelembabannya.

Berdasarkan data dan simulasi tersebut terjawab mengapa lokasi bersarang dan bertelurnya penyu laut tersebut lebih cenderung ke sisi barat Pantai Taman Kili-Kili dibandingkan sisi timur. Sebagaimana diketahui, sarang penyu laut itu pada pantai berpasir, diatas batas pasang tertinggi (**Carpenter dan Niem, 2001**), maka ini memperkuat informasi bahwa di sisi barat Pantai Taman Kili-Kili yang lebih sesuai. Penyu laut secara alamiah mengetahui perubahan-perubahan alam yang ada dilokasi. Kemudian penyu tersebut tampaknya menyesuaikan diri dengan memilih lokasi pendaratan yang sesuai dengannya. Selain itu, adanya dinamika area pasir di Pantai Taman Kili-Kili dari pengamatan pada **Gambar 4** menunjukkan adanya pengaruh faktor alam diluar area pantai yang kuat. Bisa jadi ini karena faktor cuaca mengingat untuk mendapatkan liputan Citra Sentinel 2a untuk wilayah pantai selatan Jawa Timur, termasuk area Pantai Taman Kili-Kili yang bebas awan cukup sulit. Kondisi ini memperkuat studi **Saputra et al., (2019)** tentang adanya dampak anomali cuaca pada periode 2016-2018 pada wilayah sepanjang pesisir selatan Jawa Timur sehingga kawasan pendaratan dan bertelurnya penyu laut ini juga terpengaruh. Sebab dalam periode 2-3 bulan saja, misalnya 10 Maret 2017 dengan 28 Juni 2017 tampak dari Citra Sentinel 2a tersebut area pasir berubah bentuk dan luasan secara signifikan. Jadi dari rentang pengamatan melalui Citra Sentinel 2a mulai dari 10 Maret 2017 hingga 28 Juni 2019 terlihat perubahan tersebut berganti-ganti polanya.

Tidak dapat dipungkiri bahwa menurut **Miller (1997)** pasang surut, siklus/fase bulan, gelombang, kemiringan profil pantai semuanya memiliki andil mempengaruhi waktu dan keberhasilan penyu lekang mendarat dari laut. Sebab melihat data pendaratan penyu laut jenis lekang di Pantai Taman Kili-Kili pada periode Juli 2019 (**Tabel 2**) menunjukkan bahwa bila memperhitungkan data dari stasiun terdekat pencatatan pasang-surut yaitu di Pelabuhan

Perikanan Nusantara Prigi, Trenggalek melalui aplikasi android *Tides*®, maka diperoleh informasi seperti pada **Tabel 3**. Sehingga dapat diketahui bahwa pada periode pasang antara tanggal 8 Juli – 13 Juli terjadi saat dini hari, dan ternyata ada penyu laut mendarat. Demikian juga pada periode surut yang terjadi pada dini hari, juga ditemukan penyu laut itu mendarat serta bertelur. Kemudian pada tanggal 24 dan 26 Juli dimana terjadi pasang pada waktu dini hari, juga ditemukan penyu laut mendarat serta bertelur. Ini memperkuat bukti bahwa penyu laut memilih lokasi yang memiliki profil seperti Bagian A, B dan Bagian C dalam **Gambar 4** melihat koordinat sarang dan kedekatannya dengan masing-masing bagian profil pantai tersebut. Ketiganya berada pada sisi barat Pantai Taman Kili-Kili.

Studi ini lebih komprehensif bila terdapat data multi waktu atau *time series* titik-titik koordinat sarang. Hanya saja data ini baru tersedia mulai bulan Juli 2019 ini. Bulan-bulan sebelumnya, pencatatan yang dilakukan hanya terkait jumlah telur yang ditemukan dilokasi penyu laut itu bersarang dan tidak ada informasi koordinat dari GPS, sehingga untuk mendapatkan data lampau sulit direalisasikan. Dengan data titik koordinat lokasi sarang penyu laut itu secara multi waktu, pada masa mendatang dapat diketahui lebih detil mengenai dinamika dan pola bersarangnya penyu laut di Pantai Kili-Kili. Selain itu, studi dan pemetaan zona supratidal – intertidal dipantai yang merupakan area antara daratan dan laut masih memerlukan data yang lebih rinci. Hal ini mengingat area tersebut dapat dipengaruhi pula oleh angin dan air, yang dalam hal ini direpresentasikan oleh kelembaban pasir. Oleh karena itu studi lebih lanjut dan dengan informasi terperinci masih sangat dibutuhkan.

Kesimpulan

Berdasarkan pada data dan informasi yang diperoleh pada penelitian ini maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Area yang menjadi lokasi mendarat dan bertelurnya penyu laut berada di sisi barat Pantai Taman Kili-Kili karena faktor kemiringan lereng pantai, kondisi pasir dan juga genangan akibat pasang surut yang terjadi. Sehingga area supratidal di Pantai Taman Kili-Kili cenderung berlokasi di sisi barat.
2. Kondisi Pantai Taman Kili-Kili dinamis, faktor musim sangat berpengaruh terhadap dinamika tersebut. Sehingga terdapat kaitan yang kuat antara faktor-faktor lingkungan yang dengan kecenderungan lokasi pendaratan penyu tersebut.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Sigit (Yudi Sudarmanto) Petugas Pokmaswas Pantai Taman Kili-Kili, Trenggalek, tim PKM-M DIKTI 2019 i-Lenuk serta kepada semua pihak yang terlibat secara teknis dan non teknis atas dukungan dan partisipasi dalam pelaksanaan penelitian ini.

Referensi

- Aji, B.J.P.S., Y. Prasetyo, H. Hani'ah. 2017. Analisis tingkat produksi padi dan perhitungan logistik pangan berdasarkan metode Evi (enhanced vegetation index) dan Ndvi (normalized difference vegetation index) menggunakan citra sentinel-2 tahun 2016 (Studi kasus: Kabupaten Klaten, Jawa Tengah). *Jurnal Geodesi Undip*, 6(4): 263-273.
- Carpenter, K.E., V.H. Niem. (eds). 2001. *FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific. Volume 6. Bony fishes part 4 (Labridae to Latimeriidae), estuarine crocodiles, sea turtles, sea snakes and marine mammals*. Rome, FAO, pp. 3381-4218.
- Darmawan, A., D.K. Saputra, D.G.R. Wiadnya, A.M. Gusmida. 2018. Prediction of supratidal zones as turtle nesting sites using remote sensing and geographic information system, a case study in Pacitan, Southern Java Sea. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Sciences* 137(2018): 012091.
- Al-Quraishi, A. 2013. Sand dunes monitoring using remote sensing and GIS techniques for some sites in Iraq. *Proceedings of SPIE: The International Society for Optical Engineering*, 8762.
- Margono, Eko. 2019. Sejarah konservasi penyu Taman Kili-Kili. <https://wonocoyopanggul.trenggalekkab.go.id/first-artikel/112>. Diakses 9 Juli 2019.
- McGarty, R., C. McGarty. 2019. Tide charts – free. 7th gear. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.SeventhGear.tides>. Diakses 12 Agustus 2019.
- Miller, J.D. 1997. Reproduction in sea turtles, In: Lutz, P.L. and J.A. Musick (Ed.), *The biology of sea turtles*. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA, pp. 51–82.
- Nuitja, I.N.S. 1992. Nesting site requirements for green turtle (*Chelonia mydas* L.) in Indonesia. *Treubia*, 30(3): 203-212.
- Lillesand, T.M., R.W. Kiefer, J.W. Chipman. 2004. *Remote sensing and image interpretation*. 5th Edition, John Wiley & Sons Inc., New York.
- Longley, P., M.F. Goodchild, D.J. Maguire, D.W. Rhind. 2004. *Geographic information system and science*. Second Edition. John Wiley and Sons, New York.
- Pemerintah Indonesia. 1990. Undang-Undang No 5 Tahun 1990 tentang konservasi sumberdaya alam hayati dan ekosistemnya. Lembaran Negara RI Tahun 1990, No. 49. Sekretariat Negara, Jakarta.
- Pemerintah Indonesia. 1999. Peraturan Pemerintah No 7 tahun 1999 tentang pengawetan jenis tumbuhan dan satwa. Lembaran Negara RI Tahun 1999, No. 14. Sekretariat Negara, Jakarta.
- Raffaelli, D., S. Hawkins. 1996. *Intertidal ecology*. Chapman and Hall, London.
- Saputra, D.K., A. Darmawan, A. Sulastri. 2019. Dampak cuaca ekstrim periode tahun 2016-2018 terhadap kawasan konservasi penyu di sepanjang pesisir selatan Jawa Timur. *JFMR (Journal of Fisheries and Marine Research)*, 3(1): 118-127.
- Seminoff, J.A. 2004. *Chelonia mydas*. The IUCN Red List of threatened species 2004: e.T4615A11037468. Downloaded on 05 June 2019.
- Wentworth, C.K. 1922. A scale of grade and class term for clastic sediments. *The Journal of Geology*, 30(5): 377-392.

How to cite this paper:

Darmawan, A., D.K. Saputra, A. Gunawan, S. Masani. 2020. Preferensi lokasi penyu bertelur di Pantai Taman Kili-Kili, Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur, Indonesia. *Depik Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 9(3): 377-385.