

**KARAKTERISTIK HABITAT PENELURAN PENYU DI PANTAI TAMAN KILI-KILI
KABUPATEN TRENGGALEK DAN PANTAI TAMAN HADIWARNO
KABUPATEN PACITAN**

**CHARACTERISTICS OF SEA TURTLE SPAWNING HABITAT IN TAMAN KILI-KILI BEACH,
TRENGGALEK REGENCY AND TAMAN HADIWARNO BEACH PACITAN REGENCY**

Arisna Aditya Pratama^{1*} dan Agus Romadhon²

¹Mahasiswa Program Studi Ilmu Kelautan, Jurusan Kelautan dan Perikanan Fakultas Pertanian,
Universitas Trunojoyo Madura

²Program Studi Ilmu Kelautan, Jurusan Kelautan dan Perikanan Fakultas Pertanian, Universitas
Trunojoyo Madura

Corresponding author e-mail: Arisnaaditya69@gmail.com

Submitted: 16 June 2020 / Revised: 23 June 2020 / Accepted: 23 June 2020

<http://doi.org/10.21107/juvenil.v1i2.7574>

ABSTRACT

*Taman Kili-kili and Pelang Beaches are located in Bendogolor Village, Wonocoyo Village, Panggul Sub-district, Trenggalek District, East Java, while Taman Hadiwarno Beach is located in Hadiwarno Village, Ngadirojo Sub-district, Pacitan district, East Java. These three beaches are along the southern coastline of the island of Java. Taman Kili-kili Beach and Taman Hadiwarno Beach are beaches that are habitats for nesting of several types of sea turtles in Indonesia such as lekang turtles (*Lepidochelys olivacea*), hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*) and green turtles (*Chelonia mydas*). This study aims to determine the quality of the waters, find out the characteristics of turtle nesting habitat and determine the inhibitory parameters of turtles to lay eggs in Taman Kili-kili Beach, Trenggalek Regency, Pelang Beach, Trenggalek Regency and Taman Hadiwarno Beach, Pacitan Regency. The method used is comparative, which compares the data obtained from the results of research with a range of existing quality standards. The results of this study are parameters of water quality in all three stations in the range of good for sea turtle habitat. Characteristics of sea turtle nesting habitats at station 1 are characterized by all parameters in the good range, at station 2 there are only 5 parameters which are in the good range and at station 3 there are 8 parameters which are in the good range for habitat sea turtle nesting. The inhibiting parameters that cause turtles not to lay eggs at station 2 are the length of the beach, sand temperature, coastal vegetation, distance of the beach with settlements and coastal atmosphere.*

Keywords: *Taman Kili-kili Beach, Pelang Beach, Taman Hadiwarno Beach, Sea Turtle, Spawn Habitat*

ABSTRAK

*Pantai Taman Kili-kili dan Pantai Pelang terletak di Dusun Bendogolor, Desa Wonocoyo, Kecamatan Panggul, Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur, sedangkan Pantai Taman Hadiwarno terletak di Desa Hadiwarno, Kecamatan Ngadirojo, Kabupaten Pacitan, Jawa Timur. Ketiga pantai ini berada di sepanjang garis pantai selatan pulau jawa. Pantai Taman Kili-kili dan Pantai Taman Hadiwarno merupakan pantai yang menjadi habitat peneluran dari beberapa jenis penyu yang ada di Indonesia seperti penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*), penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*) dan penyu hijau (*Chelonia mydas*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas perairan, mengetahui karakteristik habitat peneluran penyu dan mengetahui parameter penghambat penyu untuk bertelur di Pantai Taman Kili-kili Kabupaten Trenggalek, Pantai Pelang Kabupaten Trenggalek dan Pantai Taman Hadiwarno Kabupaten Pacitan. Metode yang digunakan adalah komparasi yaitu membandingkan antara data yang di dapat dari hasil penelitian dengan kisaran baku mutu yang ada. Hasil dari penelitian ini adalah parameter kullitas perairan di ketiga stasiun berada pada kisaran baik untuk habitat penyu. Karakteristik habitat peneluran penyu di stasiun 1 dicirikan dengan seluruh parameter berada pada kisaran baik, pada stasiun 2 hanya terdapat 5 parameter yang berada pada*

kisaran baik dan pada stasiun 3 terdapat 8 parameter yang berada pada kisaran baik untuk habitat peneluran penyu. Parameter penghambat yang menyebabkan penyu tidak melakukan peneluran di stasiun 2 adalah panjang pantai, suhu pasir, vegetasi pantai, jarak pantai dengan pemukiman dan suasana pantai.

Kata Kunci: Pantai Taman Kili-kili, Pantai Pelang, Pantai Taman Hadiwarno, Penyu, Habitat Peneluran.

PENDAHULUAN

Penyu merupakan salah satu hewan yang dilindungi keberadaannya karena terus mengalami penurunan populasi. Reptil laut ini dapat melakukan migrasi dengan jarak yang sangat jauh hingga sampai di sepanjang kawasan Samudera Hindia, Samudera Pasifik dan Perairan Asia. Terdapat 7 jenis penyu yang hidup di dunia dan 6 diantaranya terdapat di Indonesia. Jenis penyu yang hidup di Indonesia adalah jenis penyu hijau (*Chelonia mydas*), penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*), penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*), penyu belimbing (*Dermochelys coriacea*), penyu pipih (*Natator depressus*) dan penyu tempayan (*Caretta caretta*). Penyu merupakan salah satu hewan yang masuk dalam daftar merah atau *red list* di IUCN (*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*) dan Appendix I CITES.

Habitat peneluran penyu umumnya terletak di wilayah pesisir yaitu pantai (Nuitja dan Uchida, 1983). Penyu ketika naik kedaratan untuk bertelur, akan memilih lingkungan yang heterogen yang relatif luas untuk membuat sarang telurnya (Bouchard dan Bjorndal, 2000). Salah satu contoh yang digunakan penyu untuk habitat peneluran mereka adalah Pantai Taman Kili-kili dan Pantai Taman Hadiwarno.

Pantai Taman Kili-kili terletak di Desa Wonocoyo, Kecamatan Panggul, Kabupaten Trenggalek. Pantai ini merupakan daerah kawasan konservasi penyu yang dibentuk oleh POKMASWAS (Kelompok Pengawas Masyarakat) desa Wonocoyo pada tahun 2012. Pantai Taman Kili-kili menjadi habitat Metode penelitian yang digunakan adalah metode komparasi, yaitu membandingkan data yang telah didapat dalam penelitian dengan kisaran baku mutu yang ada. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan observasi dan mengambil data langsung di lapangan dengan tiga kali pengulangan yaitu pada pagi hari, siang hari

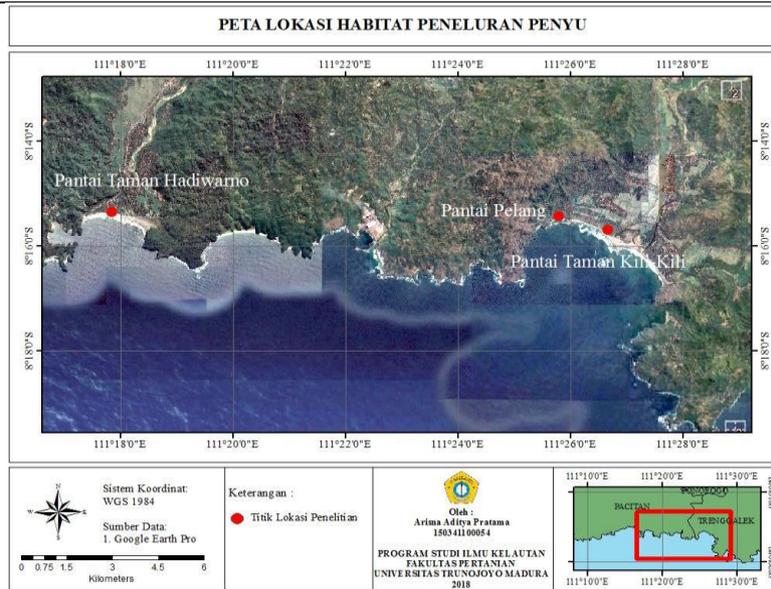
sekaligus tempat penangkaran dari beberapa jenis penyu yaitu penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*) dan penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*) (POKMASWAS Taman Kili-kili, 2017).

Pantai Taman Hadiwarno terletak di Desa Hadiwarno, Kecamatan Ngadirojo, Kabupaten Pacitan. Pantai ini juga merupakan kawasan konservasi penyu yang dibentuk oleh Kelompok Masyarakat Penyelamat Penyu untuk Wisata (KMKPW) pada tahun 2012. Beberapa jenis penyu yang sering mendarat di Pantai Taman Hadiwarno adalah penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*), penyu hijau (*Chelonia mydas*) dan penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*) (Prihanta, 2017). Pantai Taman Kili-kili dan Pantai Taman Hadiwarno merupakan pantai yang dipilih penyu untuk dijadikan habitat penelurannya. Kedua pantai ini terletak di dua kabupaten yang berbeda dengan jarak lokasi ± 30 km dan merupakan pantai yang berada di sepanjang garis pantai selatan pulau Jawa. Kondisi pantai selatan pulau Jawa yang berdekatan langsung dengan samudera Hindia akan memudahkan penyu untuk melakukan migrasi.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 15 - 17 November 2018 di Stasiun 1 Pantai Taman Kili-kili Kabupaten Trenggalek, Stasiun 2 Pantai Pelang Kabupaten Trenggalek dan Stasiun 3 Pantai Taman Hadiwarno Kabupaten Pacitan, selanjutnya dilanjutkan dengan analisa data yang dilaksanakan di Laboratorium Terpadu Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura.

dan sore hari. Terdapat 2 data yang digunakan yaitu data primer dan data sekunder. Data primer meliputi panjang pantai, lebar pantai, kemiringan pantai, substrat, suhu pasir, pH pasir, vegetasi pantai dan jarak pantai dengan pemukiman, sedangkan data sekunder meliputi data pasang surut dan suasana pantai per tahun.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Panjang dan Lebar Pantai

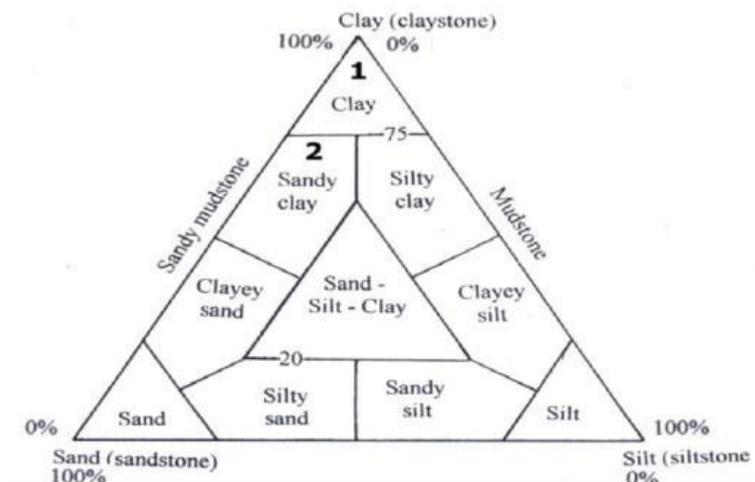
Pengukuran panjang pantai menggunakan aplikasi ArcGIS dengan pengukuran mengikuti sepanjang garis pantai. Lebar pantai juga diukur menggunakan aplikasi ArcGIS dari jarak pasang tertinggi sampai dengan vegetasi terluar untuk daerah supratidal.

Kemiringan Pantai

Kemiringan pantai diukur menggunakan papan kayu dan dihitung menggunakan *clinometer* dengan satuan derajat, untuk mendapatkan hasil dari kemiringan pantai.

Substrat

Analisa substrat dilakukan dengan mengambil sampel substrat sebanyak 25 gram di masing-masing stasiun. Setelah mengambil sampel kemudian di uji lab menggunakan alat *Shieve Shaker* yang berfungsi untuk mengetahui ukuran butir substrat. Setelah itu diuji menggunakan segitiga sedimen untuk mengetahui jenis substrat, selanjutnya untuk mengetahui ukuran diameter sedimen menggunakan aplikasi *Sieve Graph*. Pengukuran dan analisa ini dilakukan di Laboratorium Oseanografi Ilmu Kelautan Universitas Trunojoyo Madura. Adapun segitiga sedimen yang digunakan ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Segitiga Sedimen (Ridwan et al., 2017)

Suhu Pasir

Pengukuran suhu pasir dilakukan dengan menggunakan alat termometer yang ditancapkan di permukaan pasir kemudian ditunggu dengan ± 5 menit sampai suhu tetap.

pH Pasir

Pengukuran pH pasir diukur menggunakan alat pH pasir dengan cara kerja alat ditancapkan pada permukaan pasir dan ditunggu ± 5 menit sampai nilai pH pasir tetap.

Vegetasi Pantai

Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan metode transek. Pengukuran vegetasi pantai diukur dengan petak bertingkat plot pohon berukuran 10x10 m², plot anakan berukuran 5x5 m² dan semai 1x1 m². Parameter yang di amati berupa jenis vegetasi dan jumlah individu tiap jenis dengan spesifikasi jenis pohon diameter > 5 cm dan tinggi > 1,5 m, anakan diameter < 5 cm dan tinggi > 1,5m, semai diameter < 5 cm dan tinggi < 1,5 m. Sampling dilakukan di setiap stasiun. Pengukuran dilakukan untuk mengetahui kerapatan (K) jenis vegetasi pada setiap stasiun. Menurut Putra *et al.* (2014), rumus kerapatan (K) vegetasi pantai adalah :

$$\text{Kerapatan (ind/ha)} = \frac{\text{Jumlah Individu Suatu Spesies} \times 10.000 \text{ m}^2}{\text{Luas Seluruh Petak (m}^2\text{)}}$$

Jarak Pantai dengan Pemukiman

Pengukuran jarak pantai dengan pemukiman warga terdekat menggunakan aplikasi ArcGIS yang diukur dari garis pantai sampai dengan pemukiman terdekat.

Pasang Surut

Pengukuran pasang surut digunakan untuk mengetahui jenis pasang surut dan rata-rata tinggi permukaan pasang surut yang terjadi di stasiun penelitian. Data pasang surut yang digunakan yaitu bulan November 2018 yang didapatkan dari Badan Informasi Geospasial (BIG) dan mendownload data di website big.tides.go.id, yang selanjutnya diolah menggunakan skema admiralty untuk mengetahui jenis pasang surutnya.

Suasana Pantai

Suasana pantai diketahui dengan melakukan pengamatan secara langsung di lokasi penelitian serta menggunakan data pendukung berupa jumlah kunjungan wisatawan yang berkunjung di lokasi penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Kualitas Perairan Suhu

Suhu perairan merupakan salah satu faktor penting bagi keberlangsungan kehidupan organisme perairan. Suhu perairan berperan dalam mengendalikan kondisi ekosistem di perairan, karena aktivitas metabolisme serta penyebaran organisme air banyak dipengaruhi oleh suhu air (Hamuna *et al.*, 2018).

Penyu merupakan hewan berdarah dingin (Poikilothermal) yang suhu tubuhnya mengikuti suhu lingkungan sekitarnya. Kondisi suhu yang ekstrim di daerah pemijahan penyu (spawning ground) akan menyebabkan penyu tidak akan melakukan perkawinan di perairan tersebut dan akan mencari lokasi perairan yang memiliki suhu normal (Ario *et al.*, 2016).

Berdasarkan penelitian diketahui suhu di ketiga stasiun penelitian berada pada kisaran normal dan sesuai untuk tempat hidup penyu, karena menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 51 Tahun 2004 tentang baku mutu suhu yang baik untuk biota yaitu terdapat pada kisaran 28 - 32 °C. Hal ini juga sesuai dengan penelitian Sari *et al.*, (2018) di Pulau Kasiak Kawasan Konservasi Penangkaran Penyu Pariaman, Sumatera Barat dengan mendapatkan nilai suhu air laut 27 - 30 °C dan sesuai untuk habitat penyu.

Potensial of Hydrogen (pH)

Derajat Keasaman atau Potensial of Hydrogen (pH) merupakan tingkatan asam basa yang dimiliki suatu zat, benda atau larutan yang diukur dengan skala 0 sampai 14 (Simanjuntak, 2009). Menurut Hamuna *et al.*, (2018), perairan yang bersifat asam ataupun basa akan membahayakan keberlangsungan kehidupan penyu karena pH yang rendah akan menyebabkan mobilitas berbagai senyawa logam berat yang bersifat toksik, sementara pH yang tinggi akan menyebabkan keseimbangan antara ammonium dan amoniak dalam perairan akan terganggu,

dimana konsentrasi amoniak yang meningkat akan menyebabkan perairan menjadi toksik.

Berdasarkan penelitian diketahui pH air pada ketiga stasiun berada pada kisaran kisaran normal serta layak untuk menjadi habitat perkembangan penyu, karena menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 51 Tahun 2004 tentang baku mutu pH atau derajat keasaman yang baik untuk biota laut adalah 7 - 8,5. Hal ini juga sesuai dengan penelitian Simanjuntak (2012) di perairan Bangga, Sulawesi Tengah dengan mendapatkan nilai pH antara 7,95 – 8,26 dan sesuai dengan tempat hidup penyu. Selain itu pengukuran pH air di pantai Kelurahan Koto Jaya oleh Arianto *et al.*, (2014) mendapatkan pH sebesar 7-8 dan juga sesuai unuk habitat penyu.

Dissolved Oxygen (DO)

Oksigen terlarut atau Dissolved Oxygen (DO) merupakan total jumlah oksigen yang terlarut di air. Oksigen terlarut dibutuhkan oleh semua organisme perairan untuk pernafasan dan proses metabolisme (Hamuna *et al.*, 2018). Oksigen terlarut dipengaruhi oleh suhu, semakin tinggi suhu makan akan semakin berkurang tingkat terlarut oksigen. Penyu akan mencari lokasi perairan yang memiliki jumlah oksigen terlarut yang melimpah, karena penyu merupakan hewan yang sangat aktif bergerak untuk berenang sehingga membutuhkan banyak oksigen untuk proses respirasinya.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui Oksigen Terlarut (DO) pada ketiga stasiun berada pada kisaran normal untuk habitat penyu, karena menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 51 Tahun 2004

tentang baku mutu Oksigen Terlarut yang baik untuk biota laut yaitu > 5 mg/l. Hal ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Riyanto (2018) di Pantai Taman Kili - kili dengan mendapatkan nilai Oksigen Terlarut sebesar 6,12 mg/l dan dikatakan baik untuk tempat hidup penyu.

Salinitas

Salinitas merupakan konsentrasi seluruh larutan garam yang diperoleh di dalam air laut. Salinitas air mempengaruhi terhadap tekanan osmotik air, karena semakin tinggi salinitas maka akan semakin besar pula tekanan osmotiknya (Hamuna *et al.*, 2018). Salinitas antara lain mempengaruhi laju pertumbuhan, jumlah makanan yang dikonsumsi, nilai konversi makanan, dan daya kelangsungan hidup penyu. Hampir semua organisme laut hanya dapat hidup pada daerah yang mempunyai perubahan salinitas yang kecil (Hutabarat dan Evans, 2001).

Berdasarkan hasil penelitian diketahui pada ketiga stasiun berada pada kisaran normal untuk tempat hidup penyu, karena menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 51 Tahun 2004 tentang baku mutu salinitas yang baik untuk biota laut yaitu berkisar 30 - 34 ppt. Hal ini sesuai dengan penelitian Arianto (2014) yang mendapatkan nilai salinitas di perairan Pantai Kelurahan Koto Jaya adalah berkisar antara 27 - 37 ppt dan dikatakan baik untuk tempat hidup penyu. Selain itu hasil ini juga sesuai dengan penelitian dari Rohim *et al.*, (2017) yang mendapatkan nilai salinitas di perairan Taman Nasional Bukit Barisan Selatan Tanggamus Pesisir Barat sebesar 30,3 ppt dan dikatakan sesuai untuk tempat habitat penyu.

Tabel 1. Parameter Kualitas Perairan Lokasi Penelitian

No.	Parameter	Stasiun	Kesesuaian	Sumber		
1		2	3			
1.	Suhu	28,4 °C	29,7 °C	29 °C	28-32 °C	KepMeNLH 2004
2.	pH	7,57	7,5	7,97	7-8,5	KepMeNLH 2004
3.	Oksigen Terlarut	7,3 mg/l	6,3 mg/l	7 mg/l	> 5 mg/l	KepMeNLH 2004
4.	Salinitas	31 ppt	30 ppt	30ppt	30-34 ppt	KepMeNLH 2004

Karakteristik Habitat Peneluran Penyu Panjang dan Lebar Pantai

Penyu akan cenderung memilih pantai dengan garis pantai yang panjang dan lebar pantai yang sempit. Garis pantai yang panjang akan memudahkan penyu untuk memilih lokasi dimana mereka akan membuat sarang dan menetas telurnya, sedangkan lebar pantai yang sempit akan memudahkan penyu untuk mencapai bagian pantai yang sesuai untuk membuat sarang serta memudahkan penyu untuk kembali ke perairan setelah bertelur (Ridwan *et al.*, 2017). Pantai yang lebar akan memudahkan penyu untuk membuat sarang jauh dari bibir pantai agar sarang yang dibuat tidak tergenang oleh genangan air saat pasang (Cousins *et al.*, 2017).

Berdasarkan hasil penelitian panjang pantai pada stasiun 1 dan stasiun 3 berada pada kisaran untuk habitat peneluran penyu sedangkan pada stasiun 2 tidak berada pada kisaran untuk habitat peneluran penyu. Menurut Khaisu (2014), panjang garis pantai yang baik untuk tempat peneluran penyu adalah sekitar 867 m. Hal ini disebabkan karena semakin panjang garis pantai maka akan memudahkan penyu untuk memilih banyak lokasi peneluran (Cousins *et al.*, 2017).

Lebar pantai pada ketiga stasiun penelitian diketahui berada pada kisaran baik untuk habitat bertelur penyu. Menurut Manthenge *et al.*, (2012), lebar pantai yang dijadikan tempat peneluran penyu berkisar antara 20 - 80 m. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Nuitja (1992) yang menyatakan lebar pantai peneluran penyu yang tergolong ke dalam lebar yang disukai penyu berada pada kisaran 30 m – 80 m.

Kemiringan Pantai

Karakteristik pantai yang dipilih oleh penyu sebagai habitat bertelur adalah daratan luas dan landai yang terletak di atas bagian pantai dengan kemiringan $\pm 30^\circ$ (Nuitja, 1992). Pemilihan pantai untuk lokasi peneluran penyu pada kisaran kemiringan tertentu adalah untuk mencegah adanya intrusi air laut. Semakin curam pantai akan menyulitkan induk penyu untuk naik bertelur dan melihat obyek yang berada di depannya, sehingga semakin besar energy yang dibutuhkan untuk naik ke daratan (Anshary *et al.*, 2014).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan diketahui kemiringan pantai pada ketiga stasiun berada pada kisaran untuk habitat peneluran penyu. Kemiringan pantai pada ketiga stasiun landai dan dapat dikatakan cocok untuk habitat peneluran penyu karena menurut Nuitja (1992), pantai yang disukai oleh penyu adalah pantai yang landai dengan kemiringan $\pm 30^\circ$. Penyu cenderung membuat sarang jauh dengan bibir pantai dengan kemiringan landai agar mengurangi resiko sarang terkena genangan pasang surut (Acevedo *et al.*, 2009). Kemiringan di tiga stasiun penelitian ini relatif sama dengan kemiringan di Pantai Perencak Jembaran Bali yang merupakan salah satu tempat peneluran penyu yang berkisar antara $2,7^\circ - 4,4^\circ$ (Yuriadi, 2000).

Substrat

Substrat merupakan media untuk meletakkan telur penyu yang umumnya berpasir (Setiawan *et al.*, 2018). Tekstur substrat merupakan susunan relatif yang terdiri dari tiga ukuran butir tanah, yaitu pasir, liat dan debu (Richayasa 2015). Menurut Novitawati *et al.*, (2003), karakteristik pantai yang disukai penyu untuk tempat bertelurnya adalah pantai peneluran yang didominasi oleh pasir sedang dan halus serta substrat pasir yang berwarna gelap (Khaisu, 2014). Penyu tidak menyukai pantai dengan pasir sangat halus karena pasir yang terlalu halus akan menyebabkan penyu sulit membuat sarang dan sarang akan mudah longsor (Ridwan *et al.*, 2018).

Berdasarkan hasil pengukuran yang didapatkan diketahui susunan tekstur substrat pada ketiga lokasi penelitian adalah sama yaitu jenis pasir 99,6% dan 0,4% adalah debu. Ukuran diameter pasir pada stasiun 1 adalah 0,51 mm dan masuk dalam kategori pasir kasar, stasiun 2 yaitu 0,41 mm dan masuk kategori pasir sedang, dan pada stasiun 3 yaitu 0,51 mm masuk dalam kategori pasir kasar. Hal ini berada pada kisaran dengan substrat yang disukai penyu karena menurut Nuitja (1992), susunan tekstur daerah peneluran penyu adalah berupa pasir tidak kurang dari 90% dan sisanya adalah debu ataupun liat dengan diameter butir halus dan sedang. Selanjutnya Yustiana *et al.*, (2004) menjelaskan bahwa penyu tidak bisa bertelur di pasir yang berupa pecahan karang yang kasar dan bercampur dengan kerikil serta tanah liat.

Tabel 2. Parameter Habitat Peneluran Penyu Lokasi Penelitian

No.	Parameter	Stasiun	Kesesuaian	Sumber		
1		2	3			
1.	Panjang Pantai	2.017 m	518,7 m	2.127 m	867 meter	Khaisu 2014
2.	Lebar Pantai	53,3 m	55,3 m	43,7 m	30-80 m	Nuitja 1992
3.	Kemiringan Pantai	3,3°	2,5°	4,1°	± 30°	Nuitja 1992
4.	Substrat	99,6% Pasir Kasar (0,51 mm)	99,6% Pasir Sedang (0,41 mm)	99,6% Pasir Kasar (0,51 mm)	90% Pasir	Nuitja 1992
5.	pH Pasir	6,7	6,7	6,9	6,5-7,5	Samosir 2018
6.	Suhu Pasir	33 °C	34,3 °C	34,5 °C	24-34 °C	Nuitja 1992
8.	Vegetasi Pantai	2.100 ind/ha	700 ind/ha	1.500 ind/ha	≥ 1.500 ind/ha	KepMenLH 2004
9.	Pasang Surut	43 cm	43 cm	43 cm	30-80 cm	Nuitja 1992
10.	Jarak dengan Pemukiman	892,2 m	367,9 m	347,4 m	± 1.000 m	Nasiti 2017
11.	Suasana Pantai	16.578 orang	48.805 orang	16.898 orang	-	Nasiti 2017

Vegetasi Pantai

Vegetasi pada daerah pantai menjadi alasan bagi penyu dalam memilih lokasi peneluran karena hal ini berhubungan dengan naluri penyu dalam menjaga tingkat keberhasilan penetasan telurnya (Ridwan *et al.*, 2017). Vegetasi juga berfungsi sebagai penjaga telur penyu dari predator (Setiawan *et al.*, 2018). Sarang tanpa naungan vegetasi menyebabkan daya serap pasir sarang terhadap panas dari sinar matahari lebih tinggi. Vegetasi berperan penting bagi penyu untuk melindungi telurnya agar tidak terkena paparan sinar matahari secara langsung, mencegah perubahan suhu yang tinggi serta melindungi sarang dari keruntuhan pasir sehingga akan mempermudah induk penyu dalam melakukan penggalian dan melakukan proses peneluran (Manurung *et al.*, 2015). Adapun hasil perhitungan kerapatan jenis vegetasi pantai di tiga lokasi penelitian ditampilkan pada Tabel 3.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan diketahui pada stasiun 1 jenis Pandan Laut (*Pandanus tectorius*) memiliki jumlah kerapatan tertinggi yaitu 2.100 ind/ha dan masuk dalam kategori sangat padat atau tebal. Stasiun 2 Pantai Pelang jenis vegetasi Pandan Laut (*Pandanus tectorius*) memiliki jumlah kerapatan tertinggi yaitu 700 ind/ha dan masuk dalam kategori jarang atau tipis. Selanjutnya pada stasiun 3 Pantai Taman

Hadiwarno jenis vegetasi Pandan Laut (*Pandanus tectorius*) memiliki jumlah kerapatan tertinggi yaitu 15.000 ind/ha dan masuk dalam kategori sangat padat atau tebal.

Berdasarkan hasil yang telah didapatkan diketahui bahwa kerapatan vegetasi pada stasiun 1 pantai Taman Kili-kili dan stasiun 3 Pantai Taman Hadiwarno berada pada kisaran untuk tempat habitat bertelur penyu karena kerapatannya sangat padat, sedangkan pada stasiun 2 Pantai Pelang tidak berada pada kisaran untuk habitat bertelur penyu karena kerapatan vegetasinya jarang atau tipis. Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004 tentang kriteria kerapatan vegetasi pantai yang baik berada pada kategori sangat padat yaitu ≥ 1.500 in/ha. Hal ini sesuai menurut Riyanto (2018), yang menjelaskan bahwa vegetasi pantai peneluran penyu biasanya tebal dan rapat tanpa adanya laguna atau rawa. Selain itu dari data yang ada dapat diketahui bahwa jenis vegetasi yang paling dominan di 3 stasiun adalah jenis pandan laut (*Pandanus tectorius*). Anshary *et al.*, (2014) menyatakan, penyu menyukai pantai yang memiliki vegetasi pandan laut (*Pandan tectorius*) karena sistem perakaran tumbuhan ini mampu meningkatkan kelembaban pasir, menjaga kestabilan suhu pasir dan memudahkan penyu saat melakukan penggalian sarang.

Tabel 3. Kerapatan Jenis Vegetasi Pantai (K) Lokasi Penelitian

Stasiun	Jenis Vegetasi	Kerapatan (K)	Kisaran	Sumber
Stasiun 1	Pandan Laut (<i>Pandanus tectorius</i>)	2.100 ind/ha	≥ 1.500 ind/ha	KepMeNLH 2004
	Cemara Laut (<i>Casuarina asiatica</i>)	200 ind/ha	≥ 1.500 ind/ha	KepMeNLH 2004
	Kelapa (<i>Coco nucifera</i>)	200 ind/ha	≥ 1.500 ind/ha	KepMeNLH 2004
	Ketapang (<i>Terminalia catappa</i>)	300 ind/ha	≥ 1.500 ind/ha	KepMeNLH 2004
	Tapak Kuda (<i>Cantella asiatica</i>)	1.100 ind/ha	≥ 1.500 ind/ha	KepMeNLH 2004
Stasiun 2	Pandan Laut (<i>Pandanus tectorius</i>)	700 ind/ha	≥ 1.500 ind/ha	KepMeNLH 2004
	Cemara (<i>Casuarina asiatica</i>)	500 ind/ha	≥ 1.500 ind/ha	KepMeNLH 2004
	Kelapa (<i>Coco nucifera</i>)	400 ind/ha	≥ 1.500 ind/ha	KepMeNLH 2004
	Ketapang (<i>Terminalia catappa</i>)	400 ind/ha	≥ 1.500 ind/ha	KepMeNLH 2004
Stasiun 3	Pandan Laut (<i>Pandanus tectorius</i>)	1.500 ind/ha	≥ 1.500 ind/ha	KepMeNLH 2004
	Cemara Laut (<i>Casuarina asiatica</i>)	800 ind/ha	≥ 1.500 ind/ha	KepMeNLH 2004
	Tapak Kuda (<i>Cantella asiatica</i>)	700 ind/ha	≥ 1.500 ind/ha	KepMeNLH 2004

Suhu Pasir

Pasir merupakan komponen paling penting dalam proses penyimpanan dalam masa inkubasi yang mempengaruhi perkembangan dan metabolisme embrio. Menurut Pratiwi (2016), semakin besar suhu substrat menyebabkan jumlah air pada substrat semakin rendah dan sebaliknya. Suhu sarang mempengaruhi persentase jenis kelamin tukik yang akan lahir, karena jenis kelamin penyu yang akan lahir ditentukan oleh suhu inkubasi (Manurung *et al.*, 2015). Bila suhu saat masa inkubasi rendah kurang dari 29 °C dan jangka waktu inkubasi lebih dari 50 hari maka sebagian besar telur yang menetas adalah tukik jantan, sebaliknya bila suhu saat masa waktu kurang dari 50 hari maka yang akan menetas yaitu sebagian besar tukik dengan jenis kelamin betina (Yusuf, 2000).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diketahui suhu pasir di stasiun 1 berada pada kisaran baik untuk habitat bertelur penyu, sedangkan pada stasiun 2 dan stasiun 3 tidak berada pada kisaran untuk habitat bertelur penyu. Menurut Nuijta (1992) suhu permukaan sarang yang baik untuk sarang telur penyu berkisar 24 – 34 °C. Hal ini juga sesuai menurut penelitian Parinding *et al.*, (2016), di Nesting Papua Barat yang mendapatkan suhu

sarang alami penyu sebesar 29 °C – 29,5 °C. Suhu pasir sarang memiliki peran penting terhadap kebugaran tukik, baik kecepatan penetasan telur maupun kemampuan (berdasarkan kecepatan morfologi dan berenang) menghadapi predator (Booth *et al.*, 2004).

pH Pasir

Penyu akan memilih pantai yang memiliki pH pasir netral untuk membuat sarang telurnya. Hal ini dikarenakan pada pasir dengan pH asam ditemukan unsur-unsur beracun yang disebabkan oleh peningkatan kelarutan unsur Fe dan Mn pada jumlah yang besar (Samosir *et al.*, 2018). Sedangkan pada pasir dengan pH basa akan banyak mengandung air sehingga membuat kondisi sarang lembab dan telur menjadi rusak. Menurut Primasatya *et al.*, (2013) kandungan logam pada substrat pasir dikhawatirkan dapat berdampak pada kesehatan tukik maupun perkembangan embrio telur.

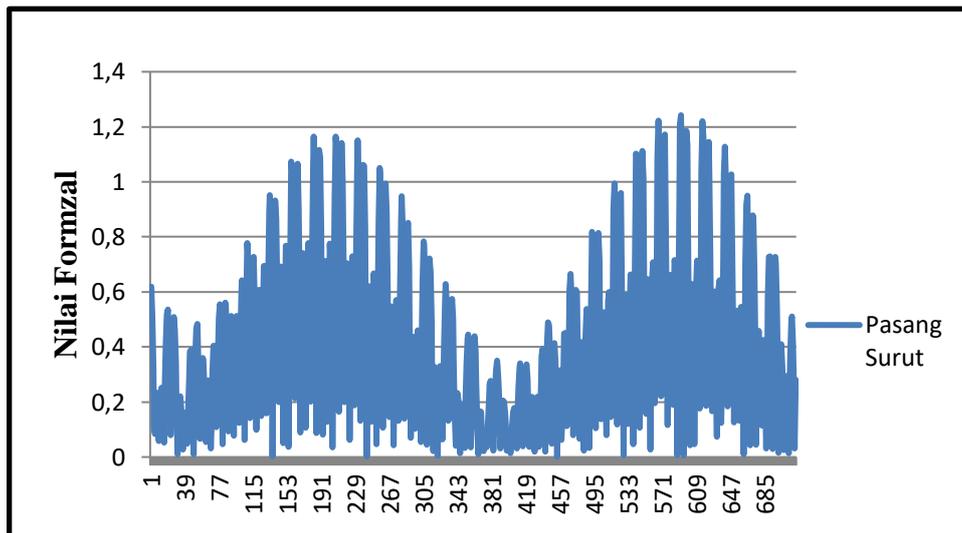
Berdasarkan hasil pengukuran pH pasir pada ketiga stasiun berada pada kisaran baik dan cocok untuk habitat penetasan penyu karena pH pada pasir netral. Nilai pH pasir yang cocok untuk habitat penetasan penyu adalah pH 6,5 – 7,5 atau netral (Samosir *et al.*, 2018).

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Samosir *et al.*, (2018) di pantai Boom Banyuwangi, berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan pH pasir pada sarang alami berkisar 6,51 hingga 6,77 dengan keberhasilan penetasan telur penyu 80%.

Pasang Surut

Pasang surut air laut pantai berpengaruh pada frekuensi pendaratan penyu dan juga berpengaruh pada jumlah penyu yang mendarat menuju pantai (Anshary *et al.*,

2014). Pola pasang surut setiap bulan berada pada kisaran yang sama sehingga pasang surut tidak menyebabkan kecenderungan penyu untuk memilih bulan tertentu untuk bertelur namun mempengaruhi pemilihan waktu memijah dalam sebulan. Penyu akan memanfaatkan air pasang agar memudahkannya untuk mencapai daerah supratidal pantai ketika akan bertelur dan akan memanfaatkan air surut untuk kembali lagi ke pantai setelah menetas telur. Hal ini dilakukan untuk menghemat energy dari indukan penyu (Segara, 2008).



Gambar 2. Grafik Formzal Pasang Surut Lokai Penelitian

Berdasarkan grafik dapat diketahui nilai formzal pasang surut di stasiun penelitian adalah kurang dari 1,5, jadi dapat diketahui bahwa tipe pasang surut di ketiga stasiun penelitian adalah tipe pasang surut campuran condong harian ganda. Pasang surut tipe campuran condong harian ganda atau *semi diurnal* adalah pasang surut dimana didalam satu hari terdapat dua kali pasang dan dua kali surut. Pengukuran rata-rata tinggi pasang surut di pantai selatan pulau jawa adalah sebesar 43 cm. Hal ini sesuai dengan Nuitja (1992) di dalam Pratiwi (2016), yang menyatakan pasang surut yang memudahkan penyu untuk mendarat ketika akan melakukan peneluran yaitu di atas pasang surut antara 30 – 80 cm. Hasil pasang surut yang dilakukan Rambe (2011) di Pulau Penyu didapati pasang berkisar antara 110 – 117 cm, sedangkan surut berkisar antara 0 – 18 cm.

Jarak Pantai dengan Pemukiman

Jarak pemukiman yang dekat dengan pemukiman warga akan menyebabkan pantai

tersebut menjadi ramai dengan kegiatan aktivitas manusia. Hal ini disebabkan karena penyu akan cenderung memilih lokasi peneluran yang sepi dan jauh dari kegiatan aktivitas manusia (Acevedo *et al.*, 2009). Jarak lokasi stasiun 1 Pantai Taman Kili-kili dengan pemukiman penduduk terdekat yaitu sekitar 892,2 m, pada stasiun 2 Pantai Pelang berjarak sekitar 367,9 m dan pada stasiun 3 pantai Taman Hadiwarno berjarak sekitar 347,4 m.

Berdasarkan data yang diperoleh dapat diketahui bahwa stasiun 1 Pantai Taman Kili-kili berada pada kisaran baik untuk habitat bertelur penyu karena memiliki jarak dengan pemukiman penduduk yang paling jauh, sedangkan stasiun 2 Pantai Pelang dan stasiun 3 Pantai Taman Hadiwarno jarak pantai dengan pemukiman penduduk terlalu dekat. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Nasiti (2017), yang menjelaskan bahwa wilayah pesisir Goa Cemara dan Pangumbahan cocok untuk habitat bertelur penyu karena jarak pantai

dengan pemukiman sekitar 1,04 km dan 2,28 km. Lokasi pantai dengan jarak pemukiman yang jauh akan membuat pantai menjadi sepi sehingga menjadi faktor penarik penyu untuk datang bertelur.

Suasana Pantai

Penyu merupakan hewan yang menyukai tempat dengan suasana sepi untuk bertelur dikarenakan penyu termasuk hewan yang sangat peka terhadap gangguan pergerakan maupun penyinaran, jika terancam penyu akan segera kembali ke laut (Pratiwi, 2016). Pantai dengan jumlah pengunjung yang banyak akan membuat suasana pantai menjadi ramai dan penyu tidak akan bertelur di pantai tersebut. Berdasarkan penelitian diketahui stasiun 2 Pantai Pelang merupakan pantai yang ramai dengan kedatangan pengunjung dan tidak cocok untuk habitat peneluran penyu. Hal ini disebabkan karena Pantai Pelang merupakan salah satu destinasi wisata andalan kabupaten Trenggalek dan gencar dipromosikan oleh pemerintah daerah, sehingga jumlah wisatawan semakin hari semakin banyak dan meningkat. Suasana pantai yang menjadi ramai ini akan membuat induk penyu tidak bertelur di stasiun 2 Pantai Pelang. Berbeda dengan stasiun 1 Pantai Taman Kili-kili dan stasiun 3 Pantai Taman Hadiwarno, jumlah pengunjung wisatawan lebih sedikit dibandingkan dengan stasiun 2 Pantai Pelang. Hal ini disebabkan karena pada stasiun 1 Pantai Taman Kili-kili jarak pantai dengan pemukiman penduduk yang jauh dan akses masuk menuju lokasi pantai yang sedikit susah sehingga jumlah wisatawan

lebih sedikit dibandingkan dengan 2 stasiun lainnya. Stasiun 3 Pantai Taman Hadiwarno jarak kawasan konservasi dengan pintu masuk kawasan Pantai Taman Hadiwarno juga sedikit jauh sehingga jumlah wisatawan yang menuju kawasan konservasi penyu lebih sedikit. Suasana pantai yang tidak terlalu ramai yang membuat induk penyu memilih stasiun 1 dan stasiun 3 sebagai habitat bertelur mereka. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Nasiti (2017) di wilayah Pesisir Goa Cemara, Kabupaten Bantul dan Pangumbahan, Kabupaten Sukabumi bahwa suasana pantai yang cocok untuk penyu adalah sepi karena penyu akan cenderung memilih tempat lokasi peneluran yang jarang dijangkau oleh predator terutama manusia.

Parameter Penghambat

Induk penyu akan memilih lokasi habitat pantai peneluran dan menyimpan telur-telurnya di suatu pantai yang mereka sukai. Kebiasaan induk penyu yang bertelur akan kembali ke lokasi peneluran yang sama dalam jangka waktu tertentu. Menurut Nuitja (1997), penyu betina dewasa yang sudah dibuahi oleh pejantannya akan kembali ke tempat dia saat menetas untuk melakukan peneluran. Penyu laut dalam satu tahun bertelur 2 sampai 3 kali dengan interval waktu antara 10 sampai 14 hari. Penyu akan kembali bertelur di pantai habitat penelurannya semula setelah 3 – 4 tahun kemudian. Adapun perbandingan parameter pada ketiga stasiun ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan Parameter di Lokasi Penelitian

Parameter	Stasiun				
	Pantai Taman Kili-kili	Pantai Kili-kili	Pantai Pelang	Pantai Taman Hadiwarno	
Parameter Perairan	Kualitas	Suhu	√	√	√
		Salinitas	√	√	√
		DO (Oksigen Terlarut)	√	√	√
		pH	√	√	√
Parameter Penyu	Habitat	Panjang Pantai	√	-	√
		Lebar Pantai	√	√	√
		Kemiringan Pantai	√	√	√
		Substrat	√	√	√
		pH Pasir	√	√	√
		Suhu Pasir	√	-	-
		Vegetasi Pantai	√	-	√
		Pasang Surut	√	√	√
		Suasana Pantai	√	-	√
		Jarak Pantai dengan Pemukiman	√	-	-

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di ketiga stasiun penelitian dapat diketahui ada atau tidaknya faktor penghambat penyu untuk bertelur di 3 lokasi stasiun penelitian. Pada stasiun 1 Pantai Taman Kili-kili tidak ditemukan parameter penghambat yang menyebabkan penyu tidak bertelur. Pada stasiun 2 Pantai Pelang ditemukan 5 parameter penghambat yang menyebabkan penyu tidak melakukan peneluran, yaitu: panjang pantai, suhu pasir, vegetasi pantai, jarak pantai dengan pemukiman dan suasana pantai. Pada stasiun 3 Pantai Taman Hadiwarno ditemukan 2 parameter penghambat yaitu suhu pasir dan jarak pantai dengan pemukiman. Berdasarkan (Tabel 4) dapat diketahui 5 parameter yaitu panjang pantai, suhu pasir, vegetasi pantai, jarak pantai dengan pemukiman dan suasana pantai yang menjadi faktor penghambat induk penyu untuk dapat melakukan peneluran di stasiun 2 Pantai Pelang, sehingga stasiun 1 Pantai Taman Kili-kili dan stasiun 3 Pantai Taman Hadiwarno yang dipilih penyu sebagai habitat penelurannya karena memiliki parameter habitat yang sesuai dengan karakteristik habitat peneluran mereka.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kualitas perairan di ketiga stasiun penelitian berada pada kisaran baik untuk habitat penyu. Karakteristik habitat peneluran penyu di stasiun 1 dicirikan dengan seluruh parameter berada pada kisaran baik, pada stasiun 2 hanya terdapat 5 parameter yang berada pada kisaran baik dan pada stasiun 3 terdapat 8 parameter yang berada pada kisaran baik untuk habitat peneluran penyu. Parameter penghambat yang menyebabkan penyu tidak melakukan peneluran pada stasiun 1 tidak ada, pada stasiun 2 adalah panjang pantai, suhu pasir, vegetasi pantai, jarak pantai dengan pemukiman dan suasana pantai, sedangkan pada stasiun 3 yaitu suhu pasir dan jarak pantai dengan pemukiman.

DAFTAR PUSTAKA

Acevedo, E. V., Eckert, K. L., Eckert, A. A., Cambers, G and Horrocks, J. A. (2009). *Sea Turtle Nesting Beach Characterization Manual*. Pp. 46-97.

Anshary, M., Setyawati, T. R., Yanti, A. H. 2014. Karakteristik Pendaratan Penyu Hijau (*Chelonia mydas*, Linnaeus 1758) di Pesisir Pantai Tanjung Kemuning Tanjung Api dan Pantai

Belacan Kecamatan Paloh Kabupaten Sambas. *Protobiont*, 3(2), 232 – 239.

Booth, D. T., Burgess, E., McCosker, J., & Lanyon, J. M. (2004, December). The influence of incubation temperature on post-hatching fitness characteristics of turtles. In *International Congress Series* (Vol. 1275, pp. 226-233). Elsevier.

Cousins, N., Rees and Godley, B. (2017). A Sea Turtle Nesting Beach Indicator Tool. *Bluedot Associates*, 12(1), 1-7.

Hamuna, B., Rosye, H.R., Suwito., Maury, H.K., dan Alianto. (2018). Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia Di Perairan Distrik Depapre, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16 (1), 35-43

IUCN (International Union For Conservation of nature and Natural Resource). (1970). *Red Data Book: Hawksbill Turtley*. July. 2pp.

Khaisu, M.S. (2014). Karakteristik habitat peneluran penyu lekang (*Lepidochelys olivecea*, Hirth 1971) di Taman Wisata Alam Air Hitam, Bengkulu. *Skripsi*. Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.

Mangunjaya, F. (2008). Menyelamatkan Penyu Indonesia. *Jurnal Tropika Indonesia*, 12(2), 8-12.

Manurung, B., Erianto., Rifanjeni, S. (2015). Karakteristik Habitat Tempat Bertelur Penyu Di Kawasan Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing Kecamatan Paloh Kabupaten Sambas. *Jurnal Hutan Lestari*, 4(2), 2015-212.

MENLH. (2004). *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 (Lampiran 3) tentang Baku Mutu Air Laut*. Jakarta.

Nasiti, I. P. (2017). Perbandingan Karakteristik Geomorfik Habitat Peneluran Penyu Di Wilayah Pesisir Goa Cemara, Kabupaten Bantul dan Pangumbahan, Kabupaten Sukabumi. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.

Nuitja, L. N. S. (1983). *Studi Ekologi*

Nuitja, I.N.S. dan I. Uchida. (1983). Studied in The Sea Turtle (The Nesting Site Characteristics of Hawksbill and green turtle). *A journal of museum zoologicium*.

Nuitja, I, N,S. (1992). *Biologi dan Ekologi Pelestarian Penyu Laut*. IPB Press. Bogor.

- Nuitja, I. N. S. (1997). *Konservasi dan Pengembangan Penyu di Indonesia. Prosiding Workshop Penelitian dan Pengelolaan Penyu di Indonesia*. Wetlands International, Bogor. pp. 29 – 40. Nybakken, J.
- POKMASWAS Taman Kili-kili. (2017). *Profil dan Selayang Pandang Konservasi Penyu Taman Kili-kili Desa Wonocoyo Kecamatan Panggul Kabupaten Trenggalek*. Trenggalek.
- Pratiwi, B. (2016). Keragaman Penyu dan Karakteristik Habitat Penelurannya di Pekon Muara Tembulih, Ngambur, Pesisir Barat. *Skripsi*. Bandar Lampung: Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
- Prihanta, W., Syarifuddin, A., Zainuri, A M. (2017). Pembentukan Kawasan Ekonomi Masyarakat Melalui Pengembangan Ekowisata Berbasis Masyarakat. *Jurnal Dedikasi*, 14(1), 73-84
- Rambe, P.I. (2011). Studi Jejak Pendaratan Penyu di Pulau Penyu Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat. *Skripsi*. Fpik. Universitas Bung Hatta. Padang.
- Ridwan, E. A., Sara, L., Asriyana. (2017). Karakteristik biofisik habitat peneluran Penyu Hijau (*Chelonia mydas*) di Pantai Kampa, Konawe Kepulauan. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 2(4), 295-305
- Riyanto, D. K. S. (2018). Evaluasi Kesesuaian Habitat Peneluran Penyu di Taman Kili-kili Kecamatan Panggul Kabupaten Trenggalek. *Skripsi*. Bangkalan: Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura.
- Rohim, H., Rifanjani, S., Erianto. (2017). Studi Habitat Tempat Bertelur Penyu Hijau (*Chelonia Mydas*) di Kawasan Tambling Wildlife Nature Conservation (Twnc) Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (Tnbbs) Tanggamus Pesisir Barat. *Jurnal Hutan Lestari*, 5(2), 313-318.
- Salmin. (2005). Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (Bod) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan. *Oseana*, 30(3), 21-26.
- Segara, A.R. (2008). Studi karakteristik biofisik habitat peneluran penyu hijau (*Chelonia mydas*) di Pangumbahan Suka Bumi, Jawa barat. *Skripsi*. Bogor: Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan Fakultas Pertanian dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Simanjuntak, M. (2009). Hubungan faktor lingkungan kimia, fisika terhadap distribusi plankton di perairan Belitung Timur, Bangka Belitung. *Journal of Fisheries Sciences*, 11(1), 31-45.
- Simanjuntak, M. (2012). *Kualitas Air laut Ditinjau Dari Aspek Zat Hara, Oksigen Terlarut dan pH di Perairan Banggai, Sulawesi Tengah*. Penelitian Oseanografi-LIPI. Jakarta: 290-303.
- Yuriadi, A. (2000). Pantai Perancak di Kabupaten Jembran Bali Sebagai Habitat Peneluran Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea*). *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.