

## Tendensi Asal Sarang Penyu yang Direlokasi ke Pusat Pendidikan dan Konservasi Penyu, Serangan-Bali

The tendency of Relocating Turtle Nests to Turtle Conservation and Education Center, Serangan-Bali

I Nyoman Y. Parawangsa<sup>1\*</sup>, I Made Sukanta<sup>2</sup>, Eka Saktiawan Budi<sup>3</sup>, dan Dhita Hardiyanti Utami<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Warmadewa, Jalan Terompong No. 24, Denpasar Bali, 80239, Indonesia

<sup>2</sup>Pusat Pendidikan dan Konservasi Penyu, Jalan Tukad Punggawa, Lingkungan Banjar Ponjok, Desa Serangan, Bali, 80229, Indonesia

<sup>3</sup>PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Sanggaran, Jalan Raya Pelabuhan Benoa No. 7, Pedungan, Denpasar Selatan, Denpasar, Bali, 80222, Indonesia

\*Korespondensi: [inymyparawangsa@gmail.com](mailto:inymyparawangsa@gmail.com)

Disubmit: 09 Maret 2021, Direvisi: 20 Februari 2024, Diterima: 28 Februari 2024

### ABSTRAK

Penyu merupakan salah satu *living fossil* yang masih ditemukan. Hanya terdapat 7 spesies penyu di dunia pada saat ini. Penyu telah menemui banyak ancaman, bahkan sejak masih dalam fase telur di pantai. Telur penyu dalam sarang yang berada di pantai memiliki beberapa ancaman seperti predator, pencurian, abrasi dan perubahan garis pantai yang meningkatkan tindakan relokasi sarang penyu untuk diselamatkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kecenderungan tempat asal telur yang dipindahkan ke sarang semi alami di Pusat Konservasi dan Pendidikan Penyu, Serangan-Bali. Pengumpulan data dilakukan selama 5 tahun dari tahun 2015 sampai dengan 2019. Dalam 5 tahun jumlah sarang yang berhasil diselamatkan sebanyak 792 dan jumlah telur 87.303. Sarang telur penyu yang direlokasi ke sarang semi alami TCEC berasal dari 27 pantai habitat bersarang. Sebagian besar sarang penyu yang direlokasi berasal dari Pantai Klungkung, Pantai Serangan, dan Pantai Lembeng dengan jumlah telur penyu di masing-masing pantai adalah 211 sarang, 179 sarang, dan 174 sarang.

**Kata kunci:** Pantai Klungkung, Pantai Lembeng, Pantai Serangan, penyu, relokasi

### ABSTRACT

Sea turtles are one of the living fossils that still exist. There are only 7 species of sea turtles in the world. Sea turtles have encountered many threats, even since they were still in the egg on the nesting beach. The nest of turtle eggs on the beach have some threats like predators, theft, sabrasion and coastline changes that increase the action of relocation of turtle nests are needed to save the eggs. This study aimed to know the estendency of native places from the eggs which are relocated to semi-natural nests at Turtle Conservation and Education Center, Serangan-Bali. The data was collected from 2015 until 2019. In 5 years the number of nest rescued was 792 and the number of eggwas 87.303. The nest which relocated to semi-natural nest in TCEC came from 27 nesting habitats. Mostly the nest native to Klungkung beach, Serangan beach, and Lembeng beach with the number of turtle eggs on each beach were 211 nests, 179 nests, and 174 nests.

**Keywords:** Klungkung Beach, Lembeng Beach, sea turtle, Serangan Beach, relocation

## PENDAHULUAN

Penyu merupakan salah satu fosil purba yang masih hidup (*living fossil*) dan dapat dijumpai hingga saat ini. Asal mula reptil laut ini adalah *Archelon* yang dipercaya telah hidup sekitar 75 juta tahun lalu (Hoganson and Woodward, 2005). Saat ini, penyu adalah salah satu satwa yang dilindungi, karena populasinya yang telah mengalami penurunan. *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN) telah menggolongkan jenis penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*) dalam kategori sangat terancam punah (*critically endangered*), terancam punah (*endangered*) untuk penyu hijau (*Chelonia mydas*), dan spesies rentan (*vulnerable*) meliputi penyu pipih (*Natator depressus*), penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*), penyu belimbing (*Dermochelys coriacea*) dan penyu tempayan (*Caretta caretta*). Kemudian, *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna* (CITES) telah mengolongkan seluruh spesies penyu ke dalam kategori Appendix I. Kategori tersebut menandakan bahwa keberadaan penyu di habitatnya telah terancam punah dan dilarang untuk diperjual belikan. Pemerintah Republik Indonesia juga telah memiliki produk hukum dalam upaya perlindungan penyu yang tertuang dalam UU No. 5 Tahun 1990 dan PP No. 7 Tahun 1999.

Fenomena penurunan populasi penyu disebabkan beberapa faktor yang meliputi perdagangan ilegal (Mancini and Koch, 2009; Geubert et al., 2013; Poonian et al., 2016; Quiñones et al., 2017), pencemaran laut (Nelms et al., 2015; Duncan et al., 2017), aktivitas perikanan (Lewison et al., 2004; Gilman et al., 2006; Riskas and Tiwari, 2013; Nugraha et al., 2017), perubahan iklim (Fish et al., 2005), dan kerusakan habitat peneluran (Triessing et al., 2012). Rusaknya pantai sebagai habitat peneluran penyu ditengarai akibat peningkatan permukaan air laut yang juga berdampak pada abrasi dan

pergeseran garis pantai yang ikut meninggi (Panjaitan et al., 2012; Marfai, 2014; Bhattachan et al., 2018). Selain itu, predator dan pencurian telur penyu semakin menambah resiko terhadap proses inkubasi telur penyu dalam sarang di habitat penelurannya (O'Connor et al., 2017; Rudianto and Bintoro, 2018). Oleh karena itu, tindakan pemindahan (relokasi) sarang dibutuhkan untuk menyelamatkan telur penyu sebagai sebuah upaya strategi konservasi penyu (Türkozan and Yilmaz, 2007; Leighton et al. 2010).

Pusat Pendidikan dan Konservasi Penyu atau yang sering disebut dengan nama *Turtle Conservation and Education Center* (TCEC) merupakan lembaga yang melakukan kegiatan konservasi penyu. Salah satu kegiatan yang dilakukan oleh TCEC adalah relokasi telur penyu dari pantai yang memiliki potensi ancaman. Relokasi dilakukan ke sarang semi alami di TCEC. Program relokasi tersebut telah dilakukan sejak tahun 2006 yang berfokus di pantai-pantai sekitar Pulau Serangan. Saat ini, TCEC telah melakukan relokasi telur penyu yang berasal dari berbagai wilayah pesisir di Pulau Bali. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tendensi daerah asal telur penyu yang direlokasi ke sarang semi alami di TCEC. Informasi ini dapat digunakan sebagai dasar dalam melakukan pengelolaan terhadap pantai-pantai yang menjadi habitat peneluran bagi penyu.

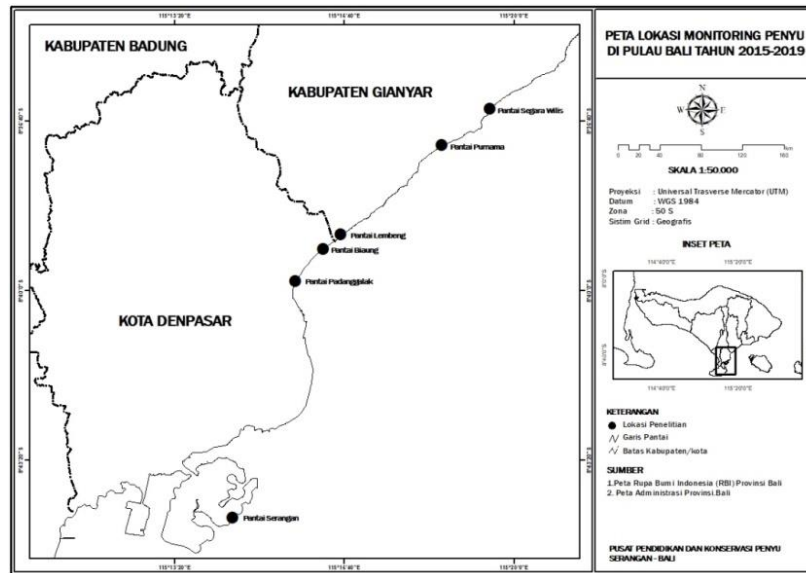
## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan selama 5 tahun yang dihitung dari tahun 2015 sampai 2019. Telur penyu yang direlokasi umumnya ditemukan pada saat kegiatan monitoring dan dari temuan masyarakat binaan yang telah mendukung kegiatan konservasi penyu di TCEC. Monitoring telur penyu dilakukan oleh tim penyelamat TCEC pada waktu tertentu saat musim peneluran tiba (Mei-Oktober). Kegiatan ini dilakukan di beberapa habitat peneluran yang dapat dilihat pada Gambar 1. Telur penyu yang

direlokasi kemudian dicatat. Adapun pencatatan yang dilakukan meliputi nama pantai, jumlah telur, tanggal relokasi, tanggal menetas, jumlah telur menetas, dan jumlah telur gagal menetas.

Persentase keberhasilan penetasan dihitung dengan formula sebagai berikut:

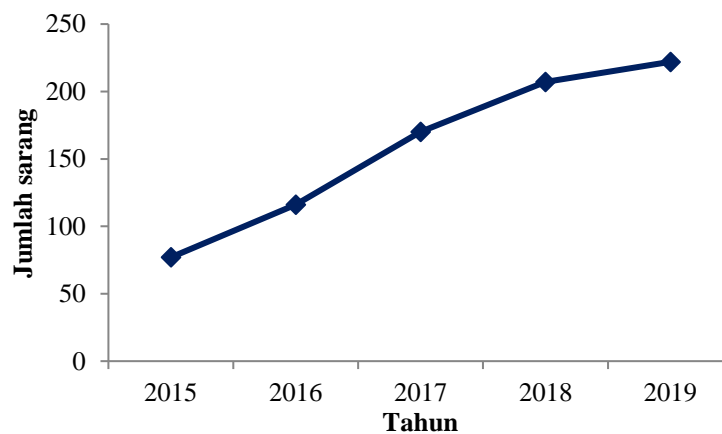
$$P = \frac{\text{jumlah telur menetas}}{\text{jumlah telur direlokasi}} \times 100\%$$



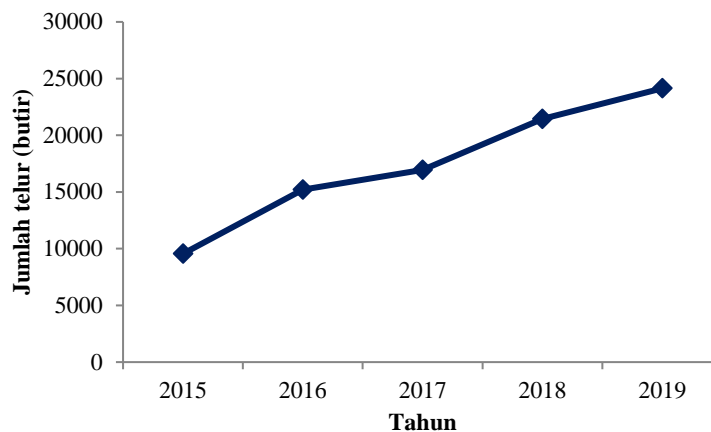
Gambar 1. Peta lokasi monitoring telur penyu selama tahun 2015 sampai 2019

Jumlah sarang (Gambar 2) dan telur (Gambar 3) yang direlokasi ke sarang semi alami TCEC selalu meningkat pada setiap tahunnya. Jumlah sarang yang direlokasi selama tahun 2015 sampai 2019 adalah 792 sarang dengan jumlah telur 87.303 butir. Dari

792 sarang yang direlokasi, 791 sarang merupakan sarang dari jenis penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*) dan hanya 1 sarang dari penyu hijau (*Chelonia mydas*) yang ditemukan di Pantai Serangan.



Gambar 2. Jumlah sarang yang direlokasi ke sarang semi alami TCEC selama tahun 2015 sampai 2019



Gambar 3. Jumlah telur yang direlokasi ke sarang semi alami TCEC selama tahun 2015 sampai 2019

Selama tahun 2015 sampai 2019, sarang penyu yang direlokasi ke sarang semi alami TCEC berasal dari 27 pantai peneluran yang tersebar di wilayah pesisir timur, selatan dan barat Pulau Bali. Total keseluruhan sarang yang direlokasi sejak tahun 2015 sampai 2019 adalah 792 sarang (Tabel 1). Pantai asal sarang penyu yang paling banyak direlokasi ke TCEC adalah Pantai Klungkung (211 sarang), Pantai Serangan (179 sarang) dan Pantai Lembeng (174 sarang). Proporsi daerah asal sarang penyu yang direlokasi dapat dilihat pada Gambar 4.

Jumlah tukik yang berhasil menetas dari 87.303 butir telur yang direlokasi sebanyak 52.432 ekor atau sebesar 60,06% dari total telur yang direlokasi (Tabel 2). Total persentase keberhasilan penetasan tukik yang tertinggi terjadi pada tahun 2015 sebesar 71,29%, sementara yang terendah pada tahun 2019 (51,50%). Jumlah telur penyu terbanyak yang berhasil menetas berasal dari Pantai Klungkung (13.625 ekor), Pantai Lembeng (13.316 ekor) dan Pantai Serangan (11.390 ekor).

*Turtle Conservation and Education Center (TCEC)* melakukan relokasi sarang penyu dikarenakan lokasi sarang tersebut berada di pantai yang berpotensi adanya ancaman untuk proses inkubasi telur. Relokasi dilakukan dengan bantuan relawan yang memonitoring beberapa pantai. Ancaman ditemui pada lokasi pantai peneluran

terhadap sarang penyu yang adalah predator, pencurian telur, lokasi sarang berada di bawah garis pasang, dan adanya kegiatan *mass tourism* di pantai habitat peneluran.

Pemilihan habitat untuk bersarang bagi penyu dipengaruhi oleh faktor lingkungan, pasang surut, kemiringan pantai dan aktivitas manusia di sekitar pantai tersebut (Rukmi *et al.* 2011; Anshary *et al.* 2014). Selain itu, pantai dengan vegetasi dan sedikit cahaya juga disukai penyu sebagai habitat pantai untuk bersarang (Roemantyo & Wiadnyana 2012; Hidayat *et al.* 2017; Setiawan *et al.* 2018). Semakin banyaknya sarang penyu yang ditemukan menandakan pantai-pantai di Pulau Bali masih menjadi habitat pilihan bagi induk-induk penyu untuk melakukan peneluran.

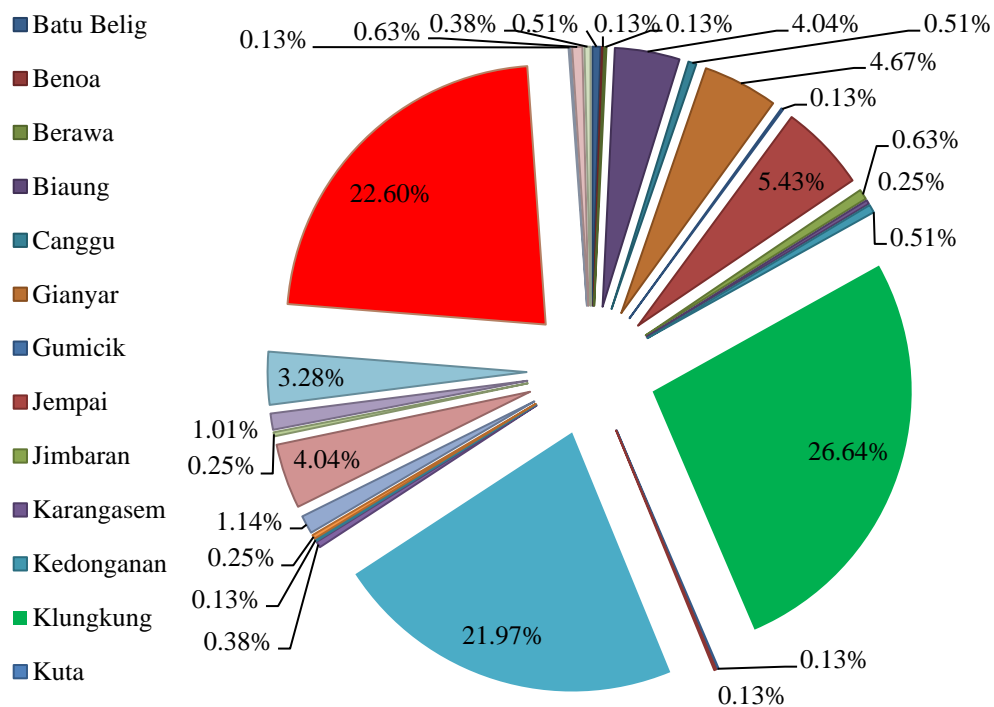
Pantai Klungkung, Pantai Serangan dan Pantai Lembeng merupakan tiga pantai asal sarang penyu yang terbanyak direlokasi ke sarang semi alami TCEC (Tabel 1). Berdasarkan pengamatan di ketiga pantai tersebut, adanya pencurian telur penyu dan lokasi sarang di bawah garis pasang menjadi ancaman sarang penyu. Budiantoro *et al.* (2019) menyatakan bahwa sarang penyu penting untuk direlokasi ke sarang semi alami untuk menghindari ancaman dan meningkatkan persentase tetasan.

Tabel 1. Pantai asal sarang, jumlah sarang dan telur yang direlokasi ke sarang semi alami di TCEC selama tahun 2015 sampai 2019

Nama pantai	2015		2016		2017		2018		2019		Total	
	Σ Sarang	Σ Telur	Σ Sarang	Σ Telur	Σ Sarang	Σ Telur	Σ Sarang	Σ Telur	Σ Sarang	Σ Telur	Σ Sarang	Σ Telur
Batu Belig	-	-	-	-	-	-	3	284	1	102	4	386
Benoa	-	-	-	-	-	-	-	-	1	124	1	124
Berawa	-	-	-	-	-	-	-	-	1	79	1	79
Biaung	28	4.108	-	-	2	185	-	-	2	214	32	4.507
Canggu	-	-	-	-	4	216	-	-	-	-	4	316
Gianyar	-	-	-	-	10	1.086	8	755	19	2.042	37	3.883
Gumicik	-	-	-	-	-	-	1	90	-	-	1	90
Jempai	-	-	1	105	10	1.027	12	1.209	20	2.181	43	4.522
Jimbaran	1	92	-	-	2	214	1	120	1	98	5	524
Karangasem	-	-	-	-	2	126	-	-	-	-	2	126
Kedonganan	-	-	-	-	-	-	2	150	2	200	4	350
Klungkung	8	875	24	3.337	51	5.087	42	4.360	86	9.486	211	23.127
Kuta	-	-	-	-	-	-	1	100	-	-	1	100
Legian	-	-	-	-	1	97	-	-	-	-	1	97
Lembeng	-	-	42	6.905	16	1.686	76	8.407	40	4.314	174	21.312
Lepang	-	-	-	-	-	-	-	-	3	312	5	312
Nusa Dua	-	-	-	-	-	-	1	85	-	-	1	85
Padang Galak	-	-	-	-	-	-	-	-	2	151	2	151
Petitenget	-	-	-	-	3	350	1	100	5	533	9	983
Saba	2	203	-	-	23	2.281	7	686	-	-	32	3.170
Sanur	-	-	-	-	-	-	2	218	-	-	2	218
Segara Wilis	-	-	-	-	-	-	8	918	-	-	8	918
Seminyak	3	388	1	22	7	694	6	592	9	1009	26	2.705
Serangan	35	3.096	48	4.836	38	3.687	36	3.376	22	2.453	179	18.258
Seseh	-	-	-	-	1	115	-	-	-	-	1	115
Sidayu	-	-	-	-	-	-	-	-	5	509	5	509
Siut	-	-	-	-	-	-	-	-	3	336	3	336
<b>Total</b>	<b>77</b>	<b>9.554</b>	<b>116</b>	<b>15.205</b>	<b>170</b>	<b>16.951</b>	<b>207</b>	<b>21.450</b>	<b>222</b>	<b>24.143</b>	<b>792</b>	<b>87.303</b>

Tabel 2. Jumlah telur menetas dan persentase keberhasilan penetasan di sarang semi alami TCEC selama tahun 2015 sampai 2019

Nama pantai	2015		2016		2017		2018		2019		Total	
	∑ Menetas	%	∑ Menetas	%	∑ Menetas	%	∑ Menetas	%	∑ Menetas	%	∑ Menetas	%
Batu Belig	-	-	-	-	-	-	138	48,59	61	59,80	199	51,55
Benoa	-	-	-	-	-	-	-	-	123	99,19	123	99,19
Berawa	-	-	-	-	-	-	-	-	26	32,91	26	32,91
Biaung	3.088	75,17	-	-	9	4,86	-	-	58	27,10	3.155	70,00
Canggu	-	-	-	-	210	66,46	-	-	-	-	210	66,46
Gianyar	-	-	-	-	595	54,79	489	64,77	676	33,10	1.760	45,33
Gumicik	-	-	-	-	-	-	27	30,00	-	-	27	30,00
Jempai	-	-	80	76,19	649	63,19	798	66,00	1.009	46,26	2.536	56,08
Jimbaran	50	54,35	-	-	73	34,11	2	1,67	0	0	125	23,85
Karangasem	-	-	-	-	33	26,19	-	-	-	-	33	26,19
Kedonganan	-	-	-	-	-	-	29	19,33	79	39,50	108	30,86
Klungkung	712	83,08	2.209	66,20	2.881	56,63	2.785	63,88	5.065	53,39	13.652	59,03
Kuta	-	-	-	-	-	-	59	59,00	-	-	59	59,00
Legian	-	-	-	-	77	79,38	-	-	-	-	77	79,38
Lembeng	-	-	4.916	71,19	1.121	66,49	5.053	60,10	2.226	51,60	13.316	62,48
Lepang	-	-	-	-	-	-	-	-	211	67,63	211	67,63
Nusa Dua	-	-	-	-	-	-	23	27,06	-	-	23	27,06
Padang Galak	-	-	-	-	-	-	-	-	87	57,62	87	57,62
Petitenget	-	-	-	-	216	61,71	66	66,00	222	41,65	504	51,27
Saba	110	54,19	-	-	1.601	70,19	473	68,95	-	-	2.184	68,90
Sanur	-	-	-	-	-	-	182	83,49	-	-	182	83,49
Segara Wilis	-	-	-	-	-	-	401	43,68	-	-	401	43,68
Seminyak	215	55,42	0	0	350	50,43	246	41,55	667	66,11	1.478	54,64
Serangan	2.626	67,49	3.378	68,85	2.349	63,71	1.670	49,47	1.357	55,32	11.390	62,38
Seseh	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	0	0
Sidayu	-	-	-	-	-	-	-	-	413	81,14	413	81,14
Siut	-	-	-	-	-	-	-	-	153	45,54	153	45,54
Total	6.811	71,29	10.583	69,60	10.164	59,96	12.441	58,00	12.433	51,50	52.432	60,06



Gambar 4. Proporsi daerah asal sarang penyu yang direlokasi ke sarang semi alami TCEC selama tahun 2015 sampai 2019

TCEC merelokasi sarang penyu sesaat setelah induk penyu selesai bersarang. Selang waktu peletakan dalam proses relokasi dapat memengaruhi keberhasilan penetasan telur penyu (Kushartono *et al.* 2014). Waktu rentan dalam merelokasi sarang penyu adalah pada 2 jam sampai 72 jam setelah ovipasi (Rudiana *et al.* 2004; Kushartono *et al.* 2014). Proses pembelahan embrio penyu akan berlangsung beberapa jam setelah terjadi pembuahan, tetapi perkembangannya akan terhenti sementara pada fase gastrulasi sampai oviposisi (Miller *et al.* 2003).

Beberapa pantai seperti Pantai Benoa, Pantai Berawa, Pantai Gumicik, Pantai Kuta, Pantai Legian, Pantai Nusa Dua, dan Pantai Seseh hanya ditemukan satu sarang yang direlokasi. Hal tersebut dapat disebabkan oleh tingginya aktivitas pariwisata dan perikanan tangkap dengan intensitas yang cukup tinggi di lokasi tersebut. Area pantai-pantai tersebut terpantau memiliki intensitas aktivitas pariwisata dan perikanan tangkap yang cukup tinggi. Meskipun

demikian, di Pantai Kuta dan Pantai Legian, pada kedua lokasi pantai tersebut sudah memiliki kelompok masyarakat (*Bali Sea Turtle Society*) yang telah melakukan kegiatan relokasi sarang penyu (Firliansyah *et al.* 2017). Selain Pantai Kuta dan Pantai Legian, daerah pantai lainnya yang juga telah memiliki kelompok masyarakat yang melakukan relokasi sarang penyu adalah Pantai Saba (*Saba Asri*). Terdapat 32 sarang penyu yang telah direlokasi dari Pantai Saba ke TCEC selama tahun 2015-2019. Kapasitas daya tampung sarang semi alami dari kelompok *Saba Asri* masih relatif kurang untuk merelokasi sarang penyu selama musim peneluran. Mansula & Romadhon (2020) menyatakan bahwa Pantai Saba merupakan salah satu habitat pantai yang sesuai untuk peneluran penyu.

Persentase keberhasilan penetasan telur penyu yang direlokasi di sarang semi alami TCEC dari tahun 2015-2019 mencapai 60,06%. Faktor yang memengaruhi kondisi tersebut tidak dikaji lebih lanjut, akan tetapi kondisi

tersebut diduga dipengaruhi beberapa faktor diantaranya, suhu sarang, beberapa sarang terkena air hujan, dan beberapa telur direlokasi sudah dalam keadaan terendam air pasang di lokasi pantai asalnya. Kushartono *et al.* (2016) menyatakan bahwa persentase keberhasilan penetasan penyu hijau (*Chelonia mydas*) di sarang semi alami di Pantai Sukamade, Jawa Timur, mencapai 93,33% sampai 94,44%. Hasil tersebut dipengaruhi oleh kondisi suhu sarang yang stabil. Perkembangan embrio penyu berada dalam kisaran suhu yang toleran dari 25-27°C hingga 33-35°C, sedangkan jika di atas atau di bawah kisaran suhu tersebut, perkembangan embrio akan terganggu (Rianda *et al.* 2017). Pertumbuhan penyu yang lambat juga menjadi tantangan tersendiri dalam pengelolaan atau konservasi penyu (Rinanda *et al.*, 2022).

Ningsih & Umrah (2017) telah menyatakan bahwa keberhasilan penetasan telur penyu di sarang semi alami sangat dipengaruhi waktu dan cara pemindahan telur. TCEC melakukan relokasi dengan meletakkan telur penyu di dalam ember. Telur penyu disusun dengan rapi tanpa mengubah posisinya. Ember wadah telur diisi pasir untuk mengurangi guncangan saat merelokasi. Posisi telur yang berubah selama proses relokasi sangat berisiko terhadap perkembangan embrio (Phillott & Parmenter 2007).

Faktor lainnya yang memengaruhi persentase tetapan telur penyu di sarang semi alami adalah karakteristik pasir pantai sebagai media tetas yang digunakan (Parawangsa *et al.* 2018), naungan di sarang semi alami (Rianda *et al.* 2017) dan kondisi kelembaban sarang (Syaiful *et al.* 2013). Hal tersebut dikarenakan karakteristik pasir pantai seperti tersebut memiliki tingkat kelembaban yang sesuai dalam proses inkubasi telur penyu. Lingkungan sarang yang terlalu kering berdampak pada mortalitas embrio dalam telur (Miller 1997). Syaiful *et al.* (2013) membuktikan bahwa kelembaban pasir yang mencapai 90,86% memiliki persentase tetapan

hingga 80% di kawasan konservasi penyu di Kota Pariaman.

Pengelolaan kegiatan konservasi yang tepat dapat membantu berjalannya kegiatan konservasi penyu secara optimal. Adanya pendataan, monitoring dan evaluasi merupakan indikasi pengelolaan kegiatan konservasi yang tepat. Adapun evaluasi dari hasil luaran penelitian ini adalah dengan diketahuinya tendensi asal sarang penyu yang direlokasi ke sarang semi alami di TCEC. Dengan demikian, pantai yang cenderung dipilih induk penyu sebagai habitat peneluran dapat dijadikan kawasan perlindungan. Selain itu, masyarakat pesisir di sekitar pantai peneluran wajib dibangkitkan rasa kesadarannya melalui edukasi terkait konservasi penyu. Penerapan norma atau hukum adat sangat disarankan dalam membangkitkan kesadaran masyarakat pesisir.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada seluruh sukarelawan (*Volunteer*) di *Turtle Conservation and Education Center*, Serangan-Bali yang telah membantu selama pengumpulan data.

#### KESIMPULAN

Sarang penyu yang telah direlokasi ke sarang semi alami TCEC selama tahun 2015 sampai 2019 berasal dari 27 pantai dengan jumlah sarang sebanyak 792 sarang dan jumlah telur sebanyak 87.303 butir. Tendensi asal sarang penyu yang direlokasi berasal dari Pantai Klungkung (211 sarang), Pantai Serangan (179 sarang), dan Pantai Lembeng (174 sarang).

#### DAFTAR PUSTAKA

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. *Jurnal Protobiont*, 3(2): 232–239.  
<http://dx.doi.org/10.26418/protobiont.v3i2.6830>
- Budiantoro, A., Retnaningdyah, C., Hakim, L., & Leksono, A.S. (2019). Characteristics of Olive Ridley Sea Turtle (*Lepidochelys olivacea*) Nesting Beaches and Hatcheries in Bantul, Yogyakarta, Indonesia. *Biodiversitas*, 20(11): 3119–3125.  
<https://doi.org/10.13057/biodiv/d201103>
- Firliansyah, E., Kusriani, M.D., & Sunkar, A. (2017). Pemanfaatan dan Efektivitas Kegiatan Penangkaran Penyu di Bali Bagi Konservasi Penyu. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*, 2: 21–27.  
<https://doi.org/10.22146/jtbb.25690>
- Fish, M.R., Cote, 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.  
<https://10.1371/journal.pone.0222251>
- Bhattachan, A., Jurjonas, M.D., Moody, A.C., Morris, P.R., Sanchez, G.M., Smart, L.S., Taillie, P.J., Emanuel, R.E., & Seekamp, E.I. (2018). Sea Level Rise Impact on Rural Coastal Social-Ecological Systems and the Implications for Decision Making. *Environmental Science and Policy*, 90: 122–134.  
<https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.10.006>
- Geubert, F.M., Barletta, M., & da Costa, M.F. (2013). Threats to Sea Turtle Populations in the Western Atlantic: Poaching and Mortality in Small-Scale Fishery Gears. *Journal Coastal Research*, 65: 42–47. <https://doi.org/10.2112/SI65-008.1>
- Gillman, E., Zollet, E., Beverly, S., Nakano, H., Davis, K., Shiode, D., Dalzell, P., & Kinan I. (2006). Reducing Sea Turtle By-catch in Pelagic Longline Fisheries. *Fish and Fisheries*, 7: 2–23.  
<https://doi.org/10.1111/j.1467-2979.2006.00196.x>
- Hidayat, Y.S., Elfidasari, D., & Qeis, M. (2017). Struktur Vegetasi dan Karakteristik Habitat Peneluran Penyu Hijau (*Chelonia mydas*) di Kawasan Konservasi Penyu Pangumbahan Sukabumi. *Jurnal Al-Azhar Indonesia*, 4(1): 36–43.  
<http://dx.doi.org/10.36722/sst.v4i1.249>
- Hoganson, J.W., & Woodward, D. (2005). Skeleton of the Rare Giant Turtle, *Archelon*, Recovered from the Cretaceous Degrey Member of the Pierre Shale Near Cooperstown, Griggs Country, North Dakota. *North Dakota Geological Survey Newsletter*, 32(1): 1–4.
- Kushartono, E.W., Susilo, D., & Fatchiyyah S. (2014). Pengaruh Selang Waktu Peletakkan Terhadap Keberhasilan Penetasan Telur Penyu Hijau (*Chelonia mydas* L.). *Indonesian Journal of Marine Sciences*, 19(3): 159–164.  
<https://doi.org/10.14710/ik.ijms.19.3.159-164>
- Kushartono, E.W., Chandra, C.B.R., & Hartati, R. (2016). Keberhasilan Penetasan Telur Penyu Hijau (*Chelonia mydas*) dalam Sarang Semi-Alami dengan Kedalaman yang Berbeda di Pantai Sukamade, Banyuwangi, Jawa Timur. *Jurnal Kelautan Tropis*, 19(2): 123–130.  
<https://doi.org/10.14710/jkt.v19i2.839>
- Leighton, P.A., Horrocks, J.A., & Kramer, D.L. (2010). Predicting Nest Survival in Sea Turtles: When and Where Are Eggs Most Vulnerable to Predation?. *Animal Conservation*, 14(2): 186–195.  
<https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2010.00422.x>

- Lewison, R.L., Freeman, S.A., & Crowder, L.B. (2004). Quantifying the Effects of Fisheries on Threatened Species: The Impact of Pelagic Longline on Loggerheads and Leatherback Sea Turtles. *Ecology Letters*, 7: 221–231.  
<https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2004.00573.x>
- Mancini, A., & Koch, V. (2009). Sea Turtle Consumption and Black Market Trade in Baja California Sur, Mexico. *Endangered Species Research*, 7: 1–10.  
<https://doi.org/10.3354/esr00165>
- Mansula, J.G., & Romadhon, A. (2020). Analisis Kesesuaian Habitat Peneluran Penyu di Pantai Saba, Gianyar, Bali. *Juvenil*, 1(1): 8–18.  
<http://doi.org/10.21107/juvenil.v1i1.6669>
- Marfai, M.A. (2014). Impact of Sea Level Rise to Coastal Ecology: A Case on the Northern Part of Java Island, Indonesia. *Quaestiones Geographicae*, 33(1): 107–114.  
<https://doi.org/10.2478/quageo-2014-0008>
- Miller, J.D. (1997). *Reproduction in sea turtles*. In: Lutz, P.L dan Musick, J.A (eds). *The Biology of Sea Turtle*. CRC Press, Boca Raton. 51–82 pp.
- Miller, J.D., Limpus, C.J., & Godfrey, M.H. (2003). *Nest Site Selection, Oviposition Eggs, Development, Hatching, and Emergence of Loggerhead Turtles*. In: A. Bolten and B. Witherington (eds.). *Smithsonian Institution Press*, Washington DC. 125 p.
- Nelms, S.E., Duncan, E.M., Broderick, A.C., Broderick, T.S., Godfrey, M.H., Hamann, M., Lindeque, P.K., & Godley, B.J. (2015). Plastic and Marine Turtles: A Review and Call for Research. *Journal of Marine Science Advance Access*, 9: 1–17.  
<https://doi.org/10.1093/icesjms/fsv165>
- Ningsih, F., & Umrah. (2017). Perbandingan Keberhasilan Penetasan Telur Penyu Sisik (*Eretmochelys imbricata*) di Penangkaran Penyu Pantai Tongaci dan UPT Penangkaran Penyu Guntung. *Akuatik*, 11(1): 77–81.
- Nugraha, B., Jatmiko, I., & Hartaty, H. (2017). Penanganan Penyu yang Tertangkap Rawai Tuna di Samudera Hindia. *Depik*, 6(1): 60–71.  
<https://doi.org/10.13170/depik.6.1.5887>
- O'Connor, J.M., Limpus, C.J., Hofmeister, K.M., Allen, B.L., & Burnett, S.E. (2017). Anti-Predator Meshing Greater Protection for Sea Turtle Nests Than Predator Removal. *PLoS One*, 12(2): e0171831.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171831>
- Panjaitan, R.A., Iskandar, & Syawaludin, A.H. (2012). Hubungan Perubahan Garis Pantai terhadap Habitat Bertelur Penyu Hijau (*Chelonia mydas*) di Pantai Pengumbahan Ujung Genteng, Kabupaten Sukabumi. *Jurnal Kelautan dan Perikanan*, 3(3): 311–320.
- Parawangsa, I.N.Y., Arthana, I.W., & Ekawaty R. (2018). Pengaruh Karakteristik Pasir Pantai Terhadap Persentase Keberhasilan Penetasan Telur Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea*) dalam Upaya Konservasi Penyu di Bali. *Jurnal Metamorfosa*, 5(1): 36–43.
- Phillott, A.D., & Parmenter, C.J. (2007). Deterioration of Green Sea Turtle (*Chelonia mydas*) Eggs After Known Embryo Mortality. *Chelonian Conservation and Biology*, 6(2): 262–266.  
[https://doi.org/10.2744/1071-8443\(2007\)6\[262:DOGSTC\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2744/1071-8443(2007)6[262:DOGSTC]2.0.CO;2)
- Poonian, C.N.S., Ramilo, R.V., & Lopez, D.D. (2016). Diversity, Habitat Distribution, and Indigenous Hunting of Marine Turtles in the

- Calamian Islands, Palawan, Republic of the Philippines. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*, 9: 69–73. <https://doi.org/10.1016/j.japb.2015.12.006>
- Quiñones, J., Quispe, S., & Galindo, O. (2017). Illegal Capture and Black Market Trade of Sea Turtles in Pisco, Peru: The Never-Ending Story. *Latin America Journal of Aquatic Research*, 45(3): 615–621. <http://dx.doi.org/10.3856/vol45-issue3-fulltext-11>
- Rianda, F., Sari, W., & Muhammadar, A. A. (2017). Pengaruh Naungan Terhadap Pertumbuhan Embrio Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea*) di Lhok Pante Tibang Syiah Kuala, Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 2(1), 119–129.
- Rinanda, D., Afriyansyah, B., & Syarif, A. F. (2022). Different feeding on the growth of hawksbill hatchlings (*Eretmochelys imbricata*) in Tikus Emas Beach, Sungailiat. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 6(1), 47–56. <https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2022.Vol.6.No.1.175>
- Riskas, K.A., & Tiwari, M. (2013). An Overview of Fisheries and Sea Turtle Bycatch Along the Atlantic Coast of Africa. *Munibe*, 1: 1–82. <https://doi.org/10.21630/mmns.2013.1.10>
- Rudiana, E., Ismunarti, D.H., & Narwi, S. (2004). Tingkat Keberhasilan Penetasan dan Masa Inkubasi Telur Penyu Hijau, *Chelonia mydas* L, Pada Perbedaan Waktu Pemindahan. *Indonesian Journal of Marine Sciences*, 9(4): 202–205. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.9.4.200-205>
- Rudianto, & Bintoro, G. (2018). Future Turtle Management: Opportunities for Habitat Restoration Governance in East Java, Indonesia. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*, 3(5): 1721-1731. <https://doi.org/10.22161/ijeab/3.5.20>
- Roemantyo, A.S., & Wiadnyana, N.N. (2012). Struktur dan Komposisi Vegetasi Sekitar Sarang Penyu Hijau (*Chelonia mydas* L) Pantai Pangumbahan Sukabumi Selatan Jawa Barat. *Berita Biologi*, 11(3): 373–387. <https://doi.org/10.14203/beritabiologi.v11i3.508>
- Rukmi, D.S., Sudrajat, & Datusahlan, M. (2011). Tingkat Keberhasilan Penetasan Telur Penyu Hijau (*Chelonia mydas*) Berdasarkan Karakteristik Pantai di Kepulauan Derawan Kalimantan Timur. *Jurnal Mulawarman Scientifie*, 10(2): 183–191. <https://doi.org/10.14710/jmr.v13i1.38531>
- Setiawan, R., Zamdial, & Fajar, B. (2018). Studi Karakteristik Habitat Peneluran Penyu di Desa Pekik Nyaring Kecamatan Pondok Kelapa Kabupaten Bengkulu Tengah, Provinsi Bengkulu. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, 1(1): 59–70.
- Syaiful, N.B., Nurdin, J., & Zakaria, I.J. (2013). Penetasan Telur Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea* Eschscholtz, 1829) pada Lokasi Berbeda di Kawasan Konservasi Penyu Kota Pariaman. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 2(3): 175–180. <https://doi.org/10.25077/jbioua.2.3.%25p.2013>
- Triessnig, P., Roetzer, A., & Stachowitsch, M. (2012). Beach Condition and Marine Debris: New Hurdles for Sea Turtle Hatchling Survival. *Chelonian Conservation and Biology*, 11(1): 68–77. <https://doi.org/10.2744/CCB-0899.1>

Türkozan, O., & Yilmaz, C. (2007). Nest Relocation as a Conservation Strategy: Looking from a Different Perspective. *Marine Turtle Newsletter*, 118: 6–8.