

Tingkat Keberhasilan Penetasan Telur Penyu Hijau (*Chelonia mydas*) dan Penyu Sisik (*Eretmochelys imbricata*) Di Pulau Mangkai Kepulauan Anambas

Ronald Raditya Kesatria Sinaga¹, Andriyatno Hanif¹, Fajar Kurniawan¹, Syofyan Roni¹,
Dominikus Yoeli Wilson Laia¹, Jelita Rahma Hidayati^{2*}

¹Loka Kawasan Konservasi Perairan Nasional Pekanbaru

Jl. Budi Luhur, Kel. Mentangor, Kec. Kulim Pekanbaru, Indonesia

²Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji

Jl. Jalan Politeknik Senggarang Tanjungpinang, 29111 Indonesia

Email: jelitarahmahidayati@umrah.ac.id

ABSTRAK: Penyu adalah biota yang termasuk kategori hewan dilindungi, karena memiliki tingkat keterancaman punah yang tinggi dari faktor alami maupun antropogenik. Penyu menghabiskan hidupnya di laut lepas dan pergi ke daratan untuk bertelur pada setiap musimnya. Keberhasilan penetasan telur penyu menjadi hal yang penting sebagai upaya untuk menambah populasinya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keberhasilan daya tetas telur penyu hijau (*Chelonia mydas*) serta penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*) di Pulau Mangkai Kabupaten Kepulauan Anambas. Penelitian dilakukan pada tahun 2022 di bagian utara (Pantai Empung) dan selatan Pulau Mangkai (Pantai Pantai Suit, Pantai Skanji dan Pantai Teluk Kado). Penelitian dilakukan dengan melakukan pengamatan pada kondisi pantai pendaratan, jumlah sarang, jumlah telur, probabilitas dan frekuensi penyu bertelur, persentase telur menetas, *hatching success* dan persentase tukik hidup dan rilis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat dua jenis penyu yaitu penyu hijau (*Chelonia mydas*) dan penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*) yang melakukan pendaratan di Pulau Mangkai. Probabilitas penyu bertelur terjadi selama 8 bulan dan probabilitas tertinggi didapat pada bulan Juni (100 %). Terdapat 615 sarang semi alami dan 4 sarang alami, di mana jumlah sarang tertinggi berada pada bulan Juni dengan total 164 sarang dari jenis penyu hijau. Jumlah telur yang ditemukan sebanyak 55.916 butir dan total telur yang menetas sebanyak 48.864 telur penyu. Rata-rata persentase *hatching success* didapatkan sebesar 86.27%, rata-rata persentase tukik hidup dan rilis sebesar 99.2%. Total tukik hidup dan yang berhasil dirilis di Pulau Mangkai sebanyak 48.276 ekor.

Kata kunci: penetasan telur; daya tetas; rilis tukik, kawasan konservasi

*Hatching Success of Green Sea Turtle (*Chelonia mydas*) and Hawksbill Sea Turtle (*Eretmochelys imbricata*) on Mangkai Island, Anambas Islands*

ABSTRACT: Sea turtles are one of the protected biota species because they have a high level of endangerment from both natural and anthropogenic factors. Turtles spend their lives on the high seas and go ashore to lay their eggs every season. The success of hatching turtle eggs is essential to increase their population. This study analyzes the hatching success rates of green sea turtles (*Chelonia mydas*) and hawksbill sea turtles (*Eretmochelys imbricata*) on Mangkai Island, Anambas Islands Regency. The research was conducted in 2022 in the northern (Empung Beach) and southern parts of Mangkai Island (Suit Beach, Skanji Beach, and Teluk Kado Beach). The research was conducted by observing the conditions of the number of nests, the number of eggs, the probability and frequency of turtle laying eggs, the percentage of hatching eggs, *hatching success*, and the rate of live and released hatchlings. The results showed that two types of turtles, namely the green sea turtle (*Chelonia mydas*) and the hawksbill sea turtle (*Eretmochelys imbricata*), landed on Mangkai Island. The probability of laying eggs occurs for eight months, and the highest probability is obtained in June (100%). There were 615 semi-natural nests and 4 natural nests, where the highest number was in June, with a total of 164 nests of green sea turtles. The number of eggs found was 55,916, and 48,864 turtle eggs were hatched. The average percentage of *hatching success*

was 86.27%, and the average percentage of live and released hatchlings was 99.2%. The total number of live and successfully released hatchlings on Mangkai Island was 48,276.

Keywords: turtle nesting; hatching success; hatching release, conservation areas

PENDAHULUAN

Penyu adalah biota laut yang memanfaatkan wilayah daratan untuk bertelur pada setiap musimnya (Winarto & Azahra, 2022). Enam dari tujuh penyu diketahui ditemukan di perairan Indonesia yaitu penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*), penyu hijau (*Chelonia Mydas*), penyu pipih (*Natator depressus*), penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*), penyu belimbing (*Dermochelys coriacea*), dan penyu tempayan (*Caretta caretta*) (Pratama & Romadhon, 2020). Penyu hijau dan penyu sisik merupakan dua jenis penyu yang sering ditemukan mendarat dan bertelur di Perairan Indonesia terutama di Kepulauan Riau. Penyu termasuk biota laut yang dilindungi secara nasional maupun internasional, karena memiliki tingkat keterancamannya yang tinggi dari faktor alami maupun antropogenik seperti pencurian telur, degradasi habitat, pencemaran dan serangan predator (Nugroho *et al.*, 2018). Perlindungan penuh atas penyu diatur oleh regulasi internasional IUCN dimana ketujuh spesies penyu di dunia masuk list merah (red list) dengan status terancam punah, langka dan rentan.

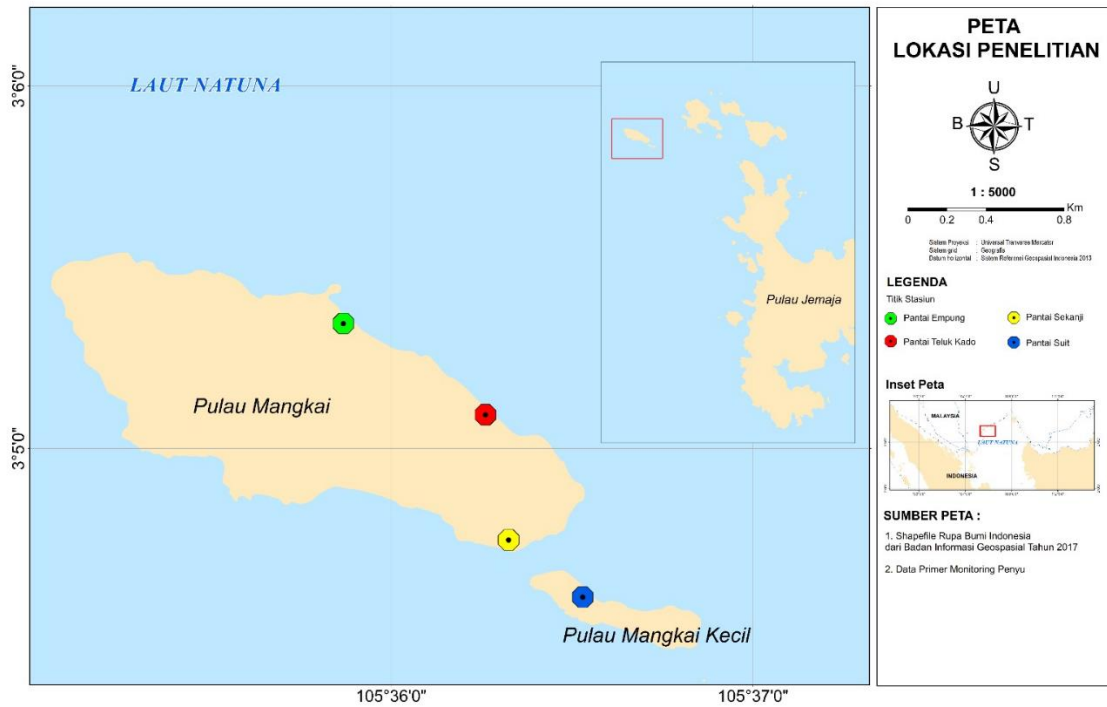
Penyu memiliki karakteristik habitat yang disukai untuk mendarat dan bertelur. Penyu sisik menyukai substrat pasir-pasir koral yang berukuran halus dan sedang (Herawaty & Adawiyah Mahmud, 2020), sedangkan penyu hijau cenderung menyukai substrat pasir untuk bertelur (Sari *et al.*, 2018). Penyu pada umumnya melakukan pendaratan dan pembuatan beberapa sarang untuk mengelabui predatornya. Terdapat dua jenis sarang yang biasanya dijadikan sebagai tempat untuk penyu bertelur, yaitu sarang alami dan semi alami. Sarang alami secara umum merupakan kondisi yang ideal untuk penyu melakukan penetasan. Akan tetapi, adanya serangan predator dan kondisi sarang yang lembab menyebabkan penetasan penyu di sarang alami mengalami kegagalan. Samosir *et al.* (2018) menunjukkan bahwa persentase daya tetas telur penyu pada sarang alami berbeda sangat nyata dengan sarang semi alami, dimana pada sarang semi alami mendapatkan nilai 80% dan sarang alami 0%. Oleh karena itu, pemindahan telur penyu ke sarang semi alami penting untuk dilakukan agar terlindung dari predator alami atau manusia (Harnino *et al.*, 2021)

Loka KKPN Pekanbaru menjalankan pengelolaan Kawasan Konservasi, salah satunya sebagai tempat pelestarian penyu. Pulau Mangkai merupakan salah satu pulau kecil di Kawasan Konservasi Kepulauan Anambas yang menjadi habitat penetasan bagi penyu hijau (*C. mydas*), dan penyu sisik (*E. imbricata*). Loka KKPN Pekanbaru melakukan pengelolaan Kawasan Konservasi dengan menjadikan Pulau Mangkai sebagai habitat penyu untuk pusat pelestarian dengan melakukan pendataan untuk memperkuat penyusunan database penyu secara Nasional, khususnya Kabupaten Kepulauan Anambas. Penyusunan database ini akan digunakan sebagai pengetahuan terbaru terkait studi ilmiah untuk mendukung rencana aksi nasional konservasi penyu. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat keberhasilan daya tetas telur penyu hijau (*Chelonia mydas*) serta penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*) di Pulau Mangkai Kabupaten Kepulauan Anambas.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Pulau Mangkai pada bulan Januari-Desember 2022. Lokasi penelitian terbagi menjadi dua bagian yaitu pantai bagian utara dan bagian selatan. Terdapat 6 stasiun pengamatan, dimana stasiun 1 terletak di Pantai Empung (Bagian Utara), stasiun 2 terletak di Pantai Suit, stasiun 3-5 terletak di Pantai Skanji dan stasiun 6 terletak di Pantai Teluk Kado.

Pelaksanaan monitoring dilakukan setiap hari dengan frekuensi sebanyak 3 kali sehari, yaitu; pukul 19.30 WIB – 21.00; 22.00 WIB – 24.00 WIB, dan 03.00 WIB – 07.00 WIB. Upaya ini dilakukan untuk meningkatkan perjumpaan dengan penyu saat mendarat hingga bertelur dan menyesuaikan



Gambar 1. Peta lokasi monitoring habitat peneluran penyus

sifat penyus hijau (*C. mydas*) yang biasanya bertelur pada saat gelap menjelang dan penyus sisik (*E. imbricata*) yang biasanya bertelur waktu gelap, serta ada kemungkinan siang hari.

Lokasi sarang semi alami dibuat untuk menetas telur penyus agar dapat memiliki daya tetas yang tinggi dan aman dari gangguan alami. Beberapa kriteria diperlukan untuk menentukan lokasi sarang semi alami yang akan dibuat atau digunakan. Lokasi tersebut harus memiliki substrat yang sesuai dengan jenis penyus yang akan bertelur (pasir halus dan tidak berbatu), aman dan jauh dari serangan predator, tidak terpengaruh pasang surut (15-18 m dari pasang surut tertinggi), dan mudah dipantau oleh enumerator. Hal lainnya yang perlu diperhatikan adalah jarak lokasi sarang semi alami tidak jauh dari lokasi sarang alami tempat telur penyus ditemukan (Banoet *et al.*, 2019). Sarang relokasi atau semi alami di hatchery dibuat dengan kedalaman yang sesuai dengan sarang alaminya, kemudian sarang ditimbun kembali. Telur yang dipindahkan ke dalam sarang dihitung jumlahnya dan ditandai menggunakan papan kayu pada setiap sarangnya.

Telur di dalam sarang semi alami akan menetas sekitar 50-60 hari setelah dipindahkan. Cahaya akan membantu tukik untuk berenang menuju ke laut. Akan tetapi, adanya cahaya dan suara yang berlebih akan mengganggu tukik untuk lepas ke laut, sehingga diharapkan ketika terjadi perilsan tukik tidak terdapat gangguan cahaya dan suara. Untuk mempertahankan kemampuan tukik untuk berenang dan bertahan hidup di laut lepas, maka perilsan tukik dilakukan sesegera mungkin setelah tukik keluar dari sarang semi alami.

Data yang didapat di lapangan kemudian dianalisis menggunakan rumus di bawah untuk mendapatkan data probabilitas penyus bertelur, persentase penetasan telur, *Hatching success*, dan persentase tukik rilis (Dermawan *et al.*, 2009) :

$$\begin{aligned} \text{Probabilitas penyus bertelur (\%)} &= \frac{\text{Jumlah hari penyus bertelur}}{\text{Jumlah hari monitoring}} \times 100\% \\ \text{Persentase telur menetas (\%)} &= \frac{\text{Jumlah tukik hidup} + \text{jumlah tukik mati}}{\text{Jumlah telur penyus}} \times 100\% \end{aligned}$$

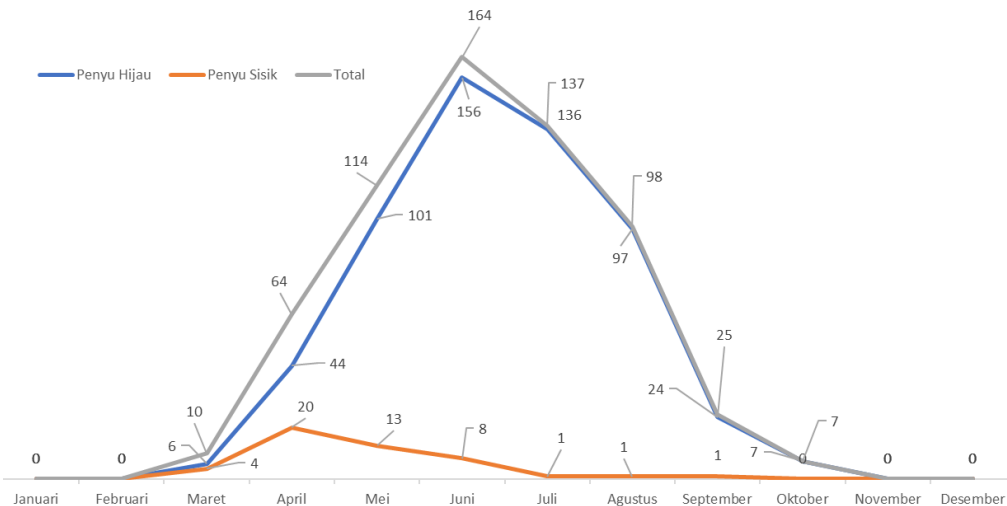
$$\begin{aligned} \text{Hatching success (\%)} &= \frac{\text{Jumlah tukik hidup pada sarang semi alami}}{\text{Jumlah telur pada sarang semi alami}} \times 100\% \\ \text{Persentase tukik rilis (\%)} &= \frac{\text{Jumlah tukik hidup}}{\text{Jumlah tukik hidup + Jumlah tukik mati}} \times 100\% \end{aligned}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Monitoring penyu dilakukan selama kurun waktu 11 bulan yaitu dari bulan Februari hingga Desember (334 Hari). Berdasarkan data yang didapatkan, jenis penyu yang melakukan pendaratan dan peneluran di Pulau Mangkai Kawasan Konservasi Kepulauan Anambas adalah penyu hijau (*Chelonia mydas*) dan penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*). Pendaratan dua jenis penyu ini juga dimungkinkan karena Pulau Mangkai di Kepulauan Anambas merupakan jalur migrasi dari kedua jenis penyu ini.

Berdasarkan grafik (Gambar 2) menunjukkan bahwa penyu melakukan pendaratan dan peneluran dimulai dari bulan Maret hingga bulan Oktober, di mana puncaknya terjadi pada bulan Juni dengan total 164 kali. Jenis penyu yang paling sering mendarat dan bertelur adalah penyu hijau dengan jumlah 571 kali dan penyu sisik 48 kali. Penyu hijau mengalami puncak pendaratan dan peneluran pada bulan Juni dengan total 156 kali sedangkan penyu sisik pada bulan April sebanyak 20 kali. Hal ini selaras dengan Dermawan *et al.* (2009) yang menjelaskan bahwa puncak pendaratan dan peneluran di Pantai Ngagelan, Jawa Timur terjadi di sekitar Bulan April-September. Akan tetapi, puncak pendaratan dan peneluran penyu di berbagai lokasi tidak selalu sama bergantung kepada musim, angin, pola pasang surut, cahaya bulan (Ibrahim *et al.*, 2016). Total penyu yang melakukan pendaratan dan peneluran di Pulau ini selama 334 hari monitoring adalah sejumlah 619 kali. Banyaknya pendaratan penyu hijau di lokasi monitoring disebabkan kondisi habitat yang disukai dan pendaratan yang tidak dipengaruhi oleh siklus bulan. Akan tetapi, penyu hijau cenderung lebih banyak mendarat saat pasang paling tinggi, karena air pasang akan membantu penyu untuk bertelur ke arah pantai dan bergerak ke arah laut setelah bertelur (Ibrahim *et al.*, 2016)

Jumlah sarang telur penyu merupakan jumlah keseluruhan sarang dari semua jenis penyu yang berhasil ditemukan, baik sarang alami maupun sarang relokasi semi alami. Pada lokasi monitoring ditemukan 2 tipe sarang yaitu sarang alami dan sarang semi alami (sarang relokasi). Selama dilakukan monitoring, ditemukan 619 sarang dengan total sarang relokasi sebanyak 615 sarang dan sarang alami sebanyak 4 sarang. Sarang-sarang ini kemudian dijaga dan dipantau hingga menetas menjadi tukik.



Gambar 2. Grafik jumlah penyu mendarat dan bertelur di Pulau Mangkai

Tabel 1. Jumlah sarang dan telur penyu di Pulau Mangkai

Bulan	Jumlah Sarang	Jumlah Telur Saat Penetasan	Total Telur Menetas
Januari	0	0	0
Februari	0	0	0
Maret	10	0	0
April	64	240	71
Mei	114	2,416	1,397
Juni	164	10,167	7,819
Juli	137	12,095	10,634
Agustus	98	14,636	13,629
September	25	9,424	8,895
Oktober	7	6,276	5,769
November	0	510	500
Desember	0	152	150
Total	619	55,916	48,864

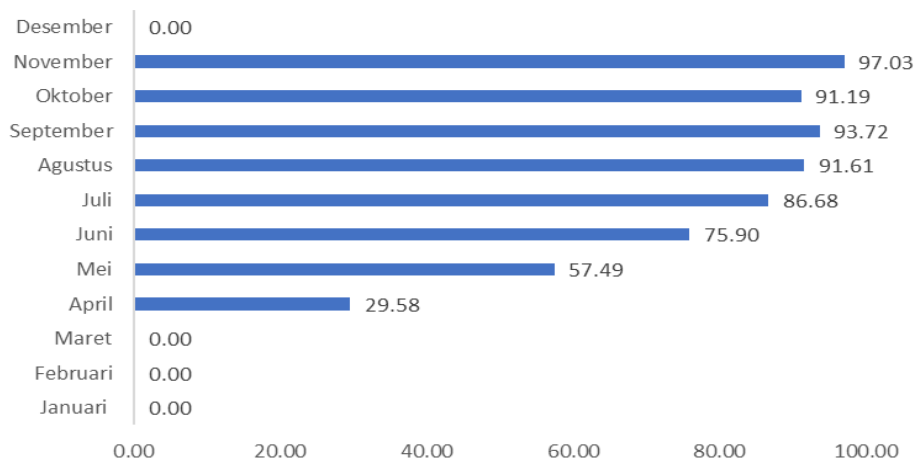
Jumlah sarang tertinggi ditemukan pada bulan Juni dengan total 164 sarang dari penyu hijau. Sarang telur penyu alami yang ditemukan direlokasi ke sarang semi alami untuk menghindari gangguan dari predator (Samosir *et al.*, 2018) seperti biawak, kepiting, ular dan semut serta untuk menghindari hilangnya sarang karena adanya pasang tertinggi. Pengambilan telur dilakukan pada malam hari dan dilakukan dengan menggali sarang secara langsung tanpa alat bantu, kemudian mengumpulkan, menghitung dan menyeleksi telur - telur penyu untuk dibawa ke tempat penetasan semi alami. Kriteria telur yang di pakai adalah telur yang tidak cacat atau tidak pecah. Pemandahan telur penyu yang dilakukan tidak lebih dari 2 jam setelah induk meninggalkan sarang karena dalam selang waktu 0-2 jam setelah diletakkan oleh induk, telur masih dalam keadaan toleran terhadap perubahan posisi (Akbarinissa *et al.*, 2018). Pembuatan sarang semi alami dibuat sedemikian miripnya dengan sarang alami. Kedalaman merupakan faktor penting yang harus diperhatikan, dimana sarang semi alami harus sama dengan kedalaman sarang alami (Nugroho *et al.*, 2018), sehingga telur bisa hidup dan menetas.

Total telur merupakan jumlah keseluruhan telur dari semua jenis penyu pada semua sarang yang berhasil ditemukan, baik sarang alami maupun sarang relokasi semi alami. Sedangkan total telur menetas merupakan jumlah telur yang berhasil menetas menjadi tukik baik yang hidup ataupun dalam kondisi mati dari setiap jumlah telur di dalam sarang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 55.916 butir telur penyu yang dihasilkan, dimana jumlah telur dan penetasan tertinggi berada pada bulan Agustus dengan total telur sebanyak 14.636 dan yang berhasil menetas sebanyak 13.629 telur. Puncak penetasan telur yang terjadi di bulan Agustus selaras dengan data jumlah pendaratan dan peneluran penyu tertinggi di bulan Juni. Telur penyu mengalami masa inkubasi sekitar 40-66 hari (Pratama & Romadhon, 2020), sehingga peneluran penyu di bulan Juni akan menetas di bulan Agustus. Adanya kegagalan penetasan telur penyu biasanya disebabkan oleh predator dan kontaminasi mikroba pada sarang, substrat sarang, suhu dan kelembaban (Nugroho *et al.*, 2018); (Umama *et al.*, 2020). kedalaman sarang, curah hujan, perlakuan saat pemindahan sarang, serta kondisi telur yang cacat sedari awal (infertile) (Kushartono *et al.*, 2016). Telur yang gagal menetas biasanya menyusut, bentuknya tidak beraturan, dan berwarna kekuningan. Keberhasilan penetasan telur tertinggi ternyata pada bulan Agustus, walaupun diketahui tingkat pendaratan dan peneluran tertinggi terjadi pada bulan Juni.

Hatching success merupakan keberhasilan penetasan telur (HS) dari sarang semi alami (relokasi) yang dilihat dari perbandingan banyaknya tukik yang hidup atau dirilis terhadap jumlah telur di dalam sarang dalam bentuk persentase. Perhitungan ini tidak termasuk dengan jumlah tukik hidup dari sarang alami, tetapi hanya pada sarang semi alami.

Hatching success tertinggi berada pada bulan November dengan nilai 97.03%. Tingkat persentase *hatching success* mengalami peningkatan sejak bulan April, di mana pada awal penetasan hanya didapati persentase sekitar 29.58%. Selama 11 bulan monitoring, terdapat 8 bulan penetasan dengan rata-rata *hatching success* adalah 86.27%. Persentase ini didapatkan dari total jumlah tukik hidup dibandingkan dengan total jumlah telur. Hasil yang didapatkan lebih tinggi dibandingkan *hatching success* di sarang semi alami di Taman Wisata Alam Menipo, Kabupaten Kupang yaitu 51.96% (Banoet *et al.*, 2019). Waktu inkubasi telur penyu pada sarang relokasi memiliki rentang waktu selama 45-60 hari untuk menetas menjadi tukik. Waktu inkubasi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan penetasan telur penyu, disamping faktor lainnya yaitu kelembaban, suhu dan kedalaman sarang. Kedalaman sarang merupakan factor yang mendukung dan memiliki korelasi dengan suhu di dalam sarang, lama masa inkubasi dan daya tetas telur nantinya (Akbarinissa *et al.*, 2018). Faktor lain yang juga berpengaruh adalah penanganan telur, dimana penanganan yang kurang hati-hati saat memindahkan telur dari sarang alami ke sarang semi alami dapat mempengaruhi penetasan telur (Ningsih & Umroh, 2017).

Persentase tukik rilis merupakan perbandingan antara jumlah tukik yang hidup dengan keseluruhan telur yang berhasil menetas menjadi tukik berdasarkan bulan dalam bentuk persentase.



Gambar 4. *Hatching success*



Gambar 5. Persentase tukik hidup dan rilis

Berdasarkan grafik di atas persentase tukik hidup dan rilis pada lokasi ini cukup tinggi, dimana nilai persentasenya berkisar antara 98-100%. Tingkat persentase tukik hidup dengan persentase 100% didapatkan pada bulan April dan Desember, yang artinya semua tukik yang menetas tidak ada yang mati dan langsung dilakukan perilis menuju laut. Rata-rata persentase tukik hidup dan rilis berdasarkan bulan selama 9 bulan adalah 99.2%, sedangkan persentase totalnya adalah 98.80%. Total tukik hidup dan dirilis selama kegiatan monitoring di pulau ini adalah sebanyak 48.276 ekor.

Adanya tukik yang berhasil menetas tetapi tidak dapat dirilis karena dalam kondisi mati. Tukik yang mengalami kematian pada saat setelah menetas diakibatkan karena kondisi yang cacat, tidak sanggup keluar dari sarangnya dan predator alaminya berupa semut merah. Kedalaman sarang harus diperhatikan karena ketika sarang terlalu dalam mengakibatkan tukik mengalami kesulitan saat akan menuju ke permukaan tanah. Selain itu, semakin dalam kedalaman telur penyu semakin tinggi suhu di dalam sarang yang mempengaruhi perisihan tukik (Darmawati *et al.*, 2021). Tukik dari telur dengan suhu 25,5- 26°C memiliki frekuensi *power stroke* dan daya yang lebih rendah dibandingkan tukik yang diinkubasi pada suhu 28°C dan 30°C (Dima *et al.*, 2015). Perbedaan ini diduga terjadi karena terjadinya kelelahan otot-otot tukik yang lebih cepat pada suhu yang rendah.

KESIMPULAN

Total pendaratan dan peneluran penyu selama 334 hari monitoring adalah selama 167 hari dengan frekuensi pendaratan 619 kali. Probabilitas penyu bertelur terjadi selama 8 bulan dan probabilitas tertinggi didapat pada bulan Juni (100 %). Terdapat 615 sarang semi alami dan 4 sarang alami, di mana jumlah sarang tertinggi berada pada bulan Juni dengan total 164 sarang dari jenis penyu hijau. Jumlah telur yang ditemukan sebanyak 55.916 butir dan total telur yang menetas sebanyak 48.864 telur penyu. Rata-rata persentase *hatching success* sebesar 86.27%, rata-rata persentase tukik hidup dan rilis sebesar 99.2% dan total tukik hidup dan yang berhasil dirilis di Pulau Mangkai sebanyak 48.276 ekor. Hasil ini diharapkan dapat digunakan sebagai kajian dasar untuk memperkuat penyusunan database penyu secara nasional sebagai implementasi dari rencana aksi nasional konservasi penyu di Indonesia. Selain itu, diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai data pendukung untuk pembentukan pusat studi atau wisata minat khusus seperti *turtle watching*.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbarinissa, R.D.A., Taufiq-SPJ, N., & Hartati, R. 2018. Pengaruh Kedalaman Dan Lokasi Akbarinissa, D.A., Taufiq, N., & Hartati, R., 2018. Pengaruh Kedalaman dan Lokasi Sarang Semi Alami Terhadap Masa Inkubasi dan Daya Tetas Telur Penyu Hijau (*Chelonia mydas*) di Pantai Paloh, Kabupaten Sambas, Provinsi Kalimantan Barat. *Journal of Marine Research*, 7(1):59-68.
- Banoet, N.P., Dima, A.O.M., & Momo, A.N., 2019. Karakteristik Sarang, Bioreproduksi, Morfometrik, dan Performans Tukik Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea*) pada Sarang Alami dan Semi Alami Di Twa Menipo, Kecamatan Amarasi Timur Kabupaten Kupang. *Jurnal Biotropikal Sains*, 16(1):54-63.
- Darmawati., Nufus, H., Suriani, M., Mursawal, A., Zubra, N., Gazali, M., & Bahri, S., 2021. Hubungan Kedalaman Sarang Semi Alami Terhadap Persentase Penetasan Telur Penyu di Daerah Pesisir Pantai Lampuuk Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Laot Ilmu Kelautan*, 3(2):116-127.
- Dermawan, A., Nuitja, I. N. S., Soedharma, D., Halim, M. H., Kusri, M. D., Lubis, S. B., Alhanif, R., Khazali, Murdiah, M., Wahjuhardini, P.L., Setiabudiningsih, & Mashar, A. 2009. Pedoman Pengelolaan Konservasi Penyu.
- Dima, A.O.M., Solihin, D.D., Manalu, W., & Boediono, A. 2015. Expression Profile Of Sex Determination Gene, Bioreproduction, Phenotype, And Locomotory Performances Of Olive Ridley, *Lepidochelys Olivacea* Induced By Different Incubation Temperature. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 7(1):143–155. DOI: 10.29244/jitkt.v7i1.9798

- Hamino, T.Z.A.T., Parawangsa, I.N.Y., Sari, L.A. & Arsad, S., 2021. Efektifitas Pengelolaan Konservasi Penyu di Turtle Conservation and Education Center Serangan, Denpasar Bali., *Journal of Marine and Coastal Science*, 10(1):18-34. DOI: 10.20473/jmcs.v10i1.25604
- Herawaty, S., & Mahmud, N.R.A., 2019. Karakteristik Habitat Peneluran Penyu Sisik (*Eretmochelys imbricata*) di Desa Lifuleo Kecamatan Kupang Barat Kupang Nusa Tenggara Timur., *Jurnal Biotropikal Sains*, 16(1):54-60.
- Ibrahim, A., & Probosunu, N., 2016. Sebaran Lokasi Peneluran Penyu Hijau (*Chelonia mydas*) di Pulau Sangalaki Kepulauan Derawan Kabupaten Berau., *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 18(2):29-46. DOI: 10.22146/jfs.26214:
- Kushartono, E.W., Chandra, C.B.C & 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. DOI: 10.14710/jkt.v19i2.839
- Ningsih, F., & Umroh., 2017. Perbandingan Keberhasilan Penetasan Telur Penyu Sisik (*Eretmochelys imbricata*) di Penangkaran Penyu Pantai Tongaci dan Upt Penangkaran Penyu Guntung. *Akuatik: Jurnal Sumberdaya Perairan*, 11(1):77-81. DOI: 10.33019/akuatik.v11i2.237
- Nugroho, A.D., Redjeki, S., & Taufiq, N., 2017. Studi Karakteristik Sarang Semi Alami terhadap Daya Tetas Telur Penyu Hijau (*Chelonia mydas*) di Pantai Paloh Kalimantan Barat., *Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan ke-VI*, p.422–433.
- Pratama, A.A., & Romadhon, A., 2020. Karakteristik Habitat Peneluran Penyu di Pantai Taman Kili-Kili Kabupaten Trenggalek dan Pantai Taman Hadiwarno Kabupaten Pacitan., *Juvenil*, 1(2):198-209. DOI: 10.21107/juvenil.v1i2.7574
- Samosir, S.H., Hrnawati, T., Yudhana, A., & Haditanoho, W., 2018. Perbedaan Sarang Alami dengan Semi Alami Mempengaruhi Masa Inkubasi dan Keberhasilan Menetas Telur Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea*) Pantai Boom Banyuwangi., *Jurnal Medik Veteriner*, 1(2):33-37. DOI: 10.20473/jmv.vol1.iss2.2018.33-37
- Sari, D.N., Fauzi, M., & Sumiarsih, E., 2018. Karakteristik Sarang Penyu Hijau (*Chelonia mydas*) di Pulau Kasiak Kawasan Konservasi Penangkaran Penyu Pariaman, Sumatera Barat. *Berkala Perikanan Terubuk*, 46(2):42-49. DOI: 10.31258/terubuk.46.2.42-49
- Umama, A.R., Restiadi, T.I., Prastiya, R.A., Safitri, E., Saputro, A.L., Yudhana, A., & Haditanojo, W., 2020. Tingkat Keberhasilan Penetasan Telur Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea*) pada Sarang Semi Alami di Pantai Boom Banyuwangi Periode Tahun 2018., *Jurnal Medik Veterineri*, 3(1):17-24. DOI:10.20473/jmv.vol3.iss1.2020.17-24.
- Winarto., & Azahra, S.D., 2022. Karakteristik dan Preferensi Habitat Penyu dalam Membuat Sarang Alami untuk Peneluran., *Bioedusains: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 5(1):189-196. DOI: 10.31539/bioedusains.v5i1.3655.