

Efektifitas Pengelolaan Konservasi Penyu di *Turtle Conservation and Education Center* Serangan, Denpasar Bali

Effectiveness of Sea Turtle Conservation Management at the Turtle Conservation and Education Center of Serangan, Denpasar Bali

Taurus Zeno Adi Eti Harnino¹, I Nyoman Yoga Parawangsa², Luthfiana Aprilianita Sari³, dan Sulastri Arsad^{4,5,6*}

¹Mahasiswa Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran, Malang, Indonesia 65145

²TCEC (*Turtle Conservation And Education Center*), Jl. Tukad Punggawa, Serangan, Kecamatan Denpasar Selatan Kota Denpasar, Bali 80229

³*Departemen* Manajemen Kesehatan Ikan dan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Kampus C Mulyorejo, Surabaya 60115, Indonesia

⁴Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran, Malang, Indonesia 65145

⁵Kelompok Kajian Aquatic Resources and Ecological Research (AquaRES), Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran, Malang, Indonesia 65145

⁶Kelompok Kajian Microbiol Resources and Technology (MicroBase), Pascasarjana Universitas Brawijaya Jl. Veteran Malang 65145, Jawa Timur Indonesia

Koresponding: Sulastri Arsad, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran, Malang, Indonesia 65145

Email: sulastriarsad@ub.ac.id

Abstrak

Penyu merupakan salah satu hewan reptil yang dapat bermigrasi jarak jauh di sepanjang kawasan Samudera Hindia, Samudera Pasifik dan Asia Tenggara. Tujuan migrasi penyu adalah untuk kawin, mencari lokasi bertelur maupun untuk mencari makan. Penyu memiliki peran penting dalam memelihara keseimbangan ekosistem laut. Namun, pemanfaatan penyu yang tinggi oleh manusia menyebabkan populasi penyu mengalami penurunan. Salah satu tempat konservasi yang membantu program pemerintah tersebut berada di Serangan, Denpasar Bali yaitu TCEC (*Turtle Conservation and Education Center*), dimana ada beberapa jenis penyu yang ada seperti penyu lekang, penyu sisik dan penyu hijau. Teknik pengumpulan data dalam studi ini menggunakan metode observasi meliputi monitoring pantai, relokasi telur penyu ke penetasan sarang semi alami, pemeliharaan tukik dan penyu serta pengukuran panjang dan lebar lengkung karapas penyu (CCL/CCW), suhu pasir, kedalaman sarang, diameter sarang, jarak sarang dan perhitungan jumlah telur untuk melihat keberhasilan penetasan. Hasil kegiatan konservasi penyu, mulai dari pemeliharaan penyu, penetasan telur penyu, relokasi telur, pemeliharaan tukik sampai pelepasan tukik. Efektivitas yang diberikan pihak TCEC untuk mengelola dan melestarikan keberadaan penyu di Indonesia khususnya di wilayah Bali adalah memberi kesadaran terhadap masyarakat dengan tidak mengkonsumsi telur serta daging penyu.

Kata kunci : Konservasi, Penyu Hijau, Penyu Lekang, Penyu Sisik, TCEC.

Abstract

Turtles are one of the reptile animals that can migrate long distances along the Indian Ocean, Pacific Ocean and Southeast Asia. The purpose of turtle migration is to mate, find spawning locations and to find food. Sea turtles have an important role in maintaining the balance of the marine ecosystem. However, the high utilization of sea turtles by humans causes the turtle population to decline. One of the conservation sites that help the government program is in Serangan, Denpasar Bali, namely the TCEC (*Turtle Conservation and Education Center*), where there are several types of turtles such as the lekang turtle, hawksbill and green turtle. Data collection techniques in this study used observation methods including beach monitoring, relocation of turtle eggs to semi-natural hatchery hatching,

hatchling and turtle nesting as well as measurement of turtle length and width carapase curve (CCL/CCW), sand temperature, nest depth, nest diameter, nest distance and nest calculation of the number of eggs to see the success of hatching. The results are turtle conservation activities, ranging from turtle maintenance, hatching of turtle eggs, relocation of eggs, and maintenance of hatchlings to release turtles. The effectiveness given by TCEC to manage and preserve the existence of sea turtles in Indonesia, especially in the Bali region is to provide awareness to the community by not consuming eggs and turtle meat.

Keywords: Conservation, Green Sea Turtle, Olive Ridley Sea Turtle, Hawksbill Sea Turtle, TCEC.

1. Pendahuluan

Penyu merupakan salah satu hewan reptil yang dapat bermigrasi jarak jauh di sepanjang kawasan Samudera Hindia, Samudera Pasifik dan Asia Tenggara. Tujuan migrasi penyu adalah untuk kawin, mencari lokasi bertelur (breeding ground) maupun untuk mencari makan (Akira *et al.*, 2012). Penyu memiliki peran penting dalam memelihara keseimbangan ekosistem laut mulai dari memelihara ekosistem terumbu karang produktif hingga mentransfer nutrient-nutrien penting yang berasal dari lautan menuju pesisir pantai (Kurniarum *et al.*, 2015). Selain memiliki peran untuk memelihara keseimbangan ekosistem, penyu juga dimanfaatkan sebagai penunjang kebutuhan ekonomi dan budaya oleh masyarakat pesisir seluruh Indonesia. Pemanfaatan penyu yang tinggi oleh manusia merupakan ancaman bagi penyu sebagai predator, penyakit dan perubahan iklim. Perairan laut Indonesia merupakan habitat enam jenis penyu dari tujuh jenis yang ada di dunia, dimana semua jenis penyu masuk ke dalam red list di IUCN (*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*) dan Appendiks I CITES (*Convention on International Trade in*

Endangered Species of Wild Fauna and Flora) yang berarti bahwa keberadaannya di alam telah terancam punah, sehingga segala bentuk pemanfaatan dan peredarannya harus dikendalikan (Hartati *et al.*, 2014). Oleh karena itu Pemerintah Indonesia membuat kebijakan semua jenis penyu di Indonesia dilindungi berdasarkan PP No. 7 Tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa dan PP No. 8 tahun 1999 tentang Pemanfaatan Jenis Tumbuhan dan Satwa Liar yang berarti segala perdagangan dalam keadaan hidup atau mati dilarang. Hal ini karena hampir semua spesies penyu yang ada di Indonesia telah mengalami penurunan populasi sehingga dikategorikan terancam punah (Firliansyah *et al.*, 2017).

Bali merupakan salah satu daerah yang masih memanfaatkan penyu sejak tahun 1970an (Firliansyah *et al.*, 2017). Setelah kebijakan konservasi penyu mulai diberlakukan, masyarakat memanfaatkan penyu untuk konsumsi, cinderamata, perdagangan, obat-obatan dan kegiatan keagamaan. Hal ini menyebabkan kritik keras dari berbagai lembaga konservasi dunia seperti Greenpeace yang melancarkan kampanye intensif untuk menghentikan perdagangan penyu

terutama pemanfaatannya untuk kegiatan keagamaan (Greenpeace, 1991).

Konservasi merupakan salah satu kegiatan yang diharapkan dapat mencegah punahnya habitat penyu, mencegah adanya pemanfaatan penyu demi kepentingan komersial seperti penjualan telur, daging, maupun cangkang dan dapat menjadi sarana berbagi ilmu atau edukasi kepada masyarakat secara luas tentang pentingnya konservasi penyu demi menjaga habitat penyu di Indonesia agar tidak punah (Ario *et al.*, 2016).

Berkaitan dengan hal tersebut maka studi ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui dan menambah wawasan tentang pengelolaan dan pelestarian habitat penyu di *Turtle Conservation and Education Center (TCEC)* Bali. Pengetahuan mengenai pengelolaan penyu sangat dibutuhkan demi menjaga kelestarian mangrove.

2. Material dan Metode

Materi studi ini mengikuti pengelolaan konservasi penyu di TCEC Serangan, Kota Denpasar. Konservasi penyu dikelola oleh Kelompok Kerja Desa Serangan. Analisis efektivitas konservasi penyu dilihat dari kegiatan pengelolaan dan indikator efektivitas kegiatan yang dilakukan. Indikator efektivitas kegiatan konservasi penyu dilihat berdasarkan adanya beberapa kegiatan yaitu monitoring pantai, asal telur, keberhasilan penetasan, fasilitas pembesaran, pelepas-liaran tukik

(lokasi dan waktu), pembesaran penyu dan aktivitas pengunjung.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam Studi ini menggunakan metode survei yaitu pengamatan yang dilakukan secara langsung pada lokasi studi. Sumber data yang diambil dan saya gunakan dalam Studi adalah data primer dan data sekunder. Data primer mencakup partisipasi aktif, observasi dan wawancara dimana partisipasi aktif di TCEC meliputi monitoring pantai, relokasi telur penyu ke penetasan sarang semi alami, pemeliharaan tukik dan penyu serta pemberian edukasi kepada wisatawan. Observasi dilakukan beberapa kegiatan meliputi pengukuran panjang dan lebar penyu (CCL/CCW), suhu pasir, kedalaman sarang, diameter sarang, jarak sarang dan perhitungan jumlah telur untuk melihat keberhasilan penetasan. Kemudian yang terakhir adalah wawancara dimana kami (*volunteer*) mengajukan pertanyaan langsung kepada kepala TCEC terkait sejarah, struktur organisasi, visi dan misi serta hal yang berkaitan dengan tema studi ini.

Teknik Pengambilan Data

Monitoring pantai

Monitoring pantai ini berupa patroli, namun tidak semua pusat melakukan monitoring di pantai sekitar lokasi penangkaran. Sebagai contoh TCEC yang terletak di Pulau Serangan melakukan

patroli di Pantai Seminyak, Jimbaran dan Gianyar yang relatif jauh. *Monitoring* pantai merupakan salah satu strategi konservasi yang memastikan sarang dan telur penyu aman dari predator. Jika dirasakan ada gangguan, biasanya telur dipindahkan ke tempat penetasan semi alami untuk melindungi dari predator alami atau manusia (Mortimer *et al.*, 2017).

Kedalaman dan Diameter Sarang

Menurut Wisnuhamidaharisakti (1999), kedalaman 20 cm cenderung memiliki persentase tingkat keberhasilan rata-rata yang lebih tinggi, yaitu 66 % dibandingkan dengan kedalaman 10 cm yaitu 56 %, kedalaman 30 cm yaitu 62 % dan diameter sarang semi alami berkisar antara 20-25 cm. Langkah pembuatan sarang dilakukan dengan cara menggali lubang sarang dengan menggunakan tangan langsung atau bisa juga menggunakan sekop sebagai alat bantu untuk mengeluarkan pasir yang telah digali.

Penetasan Telur Penyu

Menurut Nuitja (1992), pembuatan tempat penetasan telur penyu sudah dengan memperhatikan faktor pertumbuhan embrio yang sangat dipengaruhi oleh suhu. Embrio akan tumbuh optimal pada kisaran suhu antara 24-33°C, dan akan mati apabila diluar kisaran suhu tersebut. Kondisi lingkungan yang sangat mempengaruhi pertumbuhan embrio sampai penetasan, adalah sebagai berikut :

a. Suhu pasir

Tingkat keberhasilan penetasan pada masing masing kedalaman yaitu 94,44% (40 cm), 93,33 (60 cm) 94,44 (80 cm). Tingkat keberhasilan penetasan yang tidak jauh berbeda diduga karena kondisi suhu pada masing-masing kedalaman tidak jauh berbeda dan masih termasuk dalam suhu yang toleran terhadap penetasan. Seperti yang dikatakan oleh Ackerman (1997) ketika diinkubasi pada suhu konstan, perkembangan embrio penyu laut 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. Hasil ini selaras dengan yang dikatakan oleh Goin *et al.* (1978) bahwa perkembangan suhu secara teratur dan bertahap pada batas-batas.

Menurut Kushartono *et al.* (2016), prosedur untuk mengukur suhu pasir adalah sebagai berikut :

1. Alat pengukur suhu yang digunakan adalah thermometer digital yang dilengkapi dengan kabel sensor dengan sensor panas diujung kabelnya.
2. Sensor panas yang berada diujung kabel thermometer dimasukkan kedalam sarang yang diposisikan berada tepat disarang
3. Kemudian dibiarkan tertanam dalam sarang selama antara 7-10 menit. Pencatatan suhu di lakukan bila suhu yang diperlihatkan oleh citra digital dari thermometer menunjukkan suhu yang stabil.

b. Kandungan oksigen

Oksigen sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan embrio. Air hujan yang menyerap ke dalam sarang ternyata dapat menghalangi penyerapan oksigen oleh telur, akibatnya embrio akan mati. Oleh karena itu di sarang alami dibuatkannya jaring-jaring untuk menutupi sarang semi alami yang bertujuan untuk menghambat air masuk ke dalam sarang.

Keberhasilan Penetasan

Setelah menetas tukik seharusnya secara mandiri dibebaskan untuk menuju ke laut. Tetapi sebelum melepaskannya ke laut, tukik akan dipelihara di kolam selama 3 hari. Tujuannya adalah supaya bau amis pada tukik hilang agar tidak mudah dimangsa predator. Penyelamatan tukik dilakukan dalam kolam pembesaran tukik. Langkah-langkah pembesaran tukik adalah sebagai berikut:

1. Setelah telur penyu menetas, tukik-tukik dipindah-kan ke kolam pembesaran yang berbentuk persegi panjang terbuat dari keramik. Ketinggian air dalam bak pemeliharaan dibuat berkisar antara 5-10 cm, mengingat tukik yang baru menetas tidak mampu menyelam. Suhu air yang cocok untuk tukik adalah sekitar 25⁰C.
2. Selama pemeliharaan tukik diberi makan secara rutin dan jika ada yang sakit dipisahkan agar tidak menular kepada tukik yang lain. Langkah-langkah pemberian pakan adalah sebagai berikut. Jenis pakan yang

digunakan adalah ikan segar yang di potong kecil-kecil. Pakan diberikan 1 hari sekali pada pukul sore hari dengan cara menyebarkan secara merata.

3. Tukik-tukik di dalam kolam pemeliharaan seringkali saling gigit sehingga terluka. Pisahkan dan pindahkan segera tukik yang terluka ke kolam lainnya.

Prosedur Penetasan Telur Penyu

Prosedur penetasan telur semi alami di *Turtle Conservation and Education Center (TCEC) Bali*:

a. Pengumpulan telur penyu

Pengumpulan telur ini didapat dari hasil monitoring yang telah dilakukan. Telur penyu tidak boleh dibiarkan di udara terbuka terlalu lama untuk mengurangi resiko kematian dari embrio. Telur penyu yang didapat dari hasil monitoring berkisar antara 50-100 telur tergantung dari berapa banyak telur yang dihasilkan penyu yang bertelur.

b. Penanaman telur penyu

Sarang semi alami sebisa mungkin menyerupai situasi dan mikrohabitat sarang aslinya. Masing-masing sarang semi alami perlu diberi jarak kurang lebih 30 cm untuk menghindari hal-hal yang berpengaruh pada telur penyu. Penanaman telur penyu kedalam sarang semi alami dan ditanam dengan kedalaman kurang lebih 30-40 cm dari permukaan. Telur yang ditanam berkisar antara 40-50 hari untuk para tukik

menetas. Setiap sarang ditandai sesuai dengan data pencatatan yang ada seperti jumlah telur, tanggal penanaman telur, tanggal penetasan telur dan lokasi telur yang telah diambil.

c. Pengambilan tukik dari sarang semi alami

Tukik akan menetas dari sarang semi alami dengan memberi tanda mereka muncul dari pasir. Pengambilan tukik dari sarang alami bertujuan untuk membantu dan mempermudah tukik keluar dari sarang sampai muncul ke permukaan. Keberhasilan penetasan telur penyu hanya berkisar 50%-60% dikarenakan ada beberapa faktor yang mempengaruhi seperti pembusukkan telur dan ketidaktepatan waktu pengambilan telur.

d. Pelepasan tukik

Tukik yang telah berumur antara 3-7 hari akan dilepaskan ke pantai supaya insting dari penyu tersebut tidak hilang. TCEC menerapkan kegiatan yang dinamakan mengadopsi tukik dimana kegiatan ini ditujukan kepada turis yang ingin melepas tukik ke laut dari pinggir pantai. Sumbangan uang dari para turis dalam kegiatan adopsi inilah yang dijadikan sebagai penghasilan untuk membeli pakan tukik, dan lain-lain. Sedangkan para turis (lokal dan asing) juga mendapat sertifikat sebagai volunteer dari TCEC.

3. Hasil dan Pembahasan

Jenis penyu

Spesies penyu di dunia ada 7 dan 6

diantaranya dapat ditemui di Indonesia. Ada 6 jenis penyu yang dilindungi di Indonesia sesuai dengan Perundangan Pemerintah (Peraturan Pemerintah no 7 Tahun 1999 tentang pengawetan jenis tumbuhan dan satwa, serta UU no 5 Tahun 1990 tentang konservasi sumber daya hayati) diantaranya yaitu : (1) penyu belimbing (*Dermochelys coriacea*), (2) penyu hijau (*Chelonia mydas*), (3) penyu sisik (*Eretmochelys imbricate*), (4) penyu tempayan (*Caretta caretta*), (5) penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*), (6) penyu pipih (*Natator sepresus*) (Samanya, 2017). Dalam pandangan internasional, semua jenis penyu dianggap langka (endangered) dalam Red Data Book-IUCN. Binatang penyu ini memiliki sebaran yang sangat luas dan bermigrasi hingga ratusan bahkan ribuan kilometer dari tempat berbiaknya (Pedoman Teknis Konservasi Penyu, 2009).

Penyu lekang (Lepidochelys olivacea)

Penyu lekang merupakan penyu terkecil di antara semua jenis penyu yang ada saat ini. Ukuran kepalanya lebih besar dan bentuk karapasnya lebih langsing dan bersudut. Tubuhnya berwarna hijau pudar serupa dengan penyu hijau. Penelitian tentang penyu lekang masih sangat kurang dibandingkan dengan penelitian tentang penyu hijau sehingga informasi yang didapat tentang penyu lekang masih sangat kurang oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang keberadaan penyu lekang tersebut (Hardiono *et al.*,

2012).

Penyu sisik (Eretmochelys imbricata)

Penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*) adalah penyu yang memiliki ciri khas moncong berbentuk paruh, rahang atasnya melengkung ke bawah dan relative tajam seperti burung kakak tua sehingga sering disebut Hawksbill sea turtle (Iskandar, 2000). Penyu sisik tersebar di Indonesia terutama di pulau-pulau kecil yang tidak berpenghuni. Sebagian besar penyu sisik ditemukan di Kepulauan Riau hingga Belitung, Lampung, Kepulauan Seribu, Karimunjawa, Laut Sulawesi (Berau), Sulawesi Selatan (Takabonerate) hingga Sulawesi Tenggara (Wakatobi), Maluku dan Papua (Ka, 2000).

Penyu hijau (Chelonia mydas)

Penyu hijau, memiliki ciri-ciri khusus antara lain karapas berwarna kuning kehijauan atau coklat kehitamgelap dengan cangkang berbentuk bulat telur (bila dilihat dari atas) kepalanya relatif kecil dan tumpul. Panjang karapas penyu hijau berkisar antara 97-115 cm dan lebar karapas berkisar antara 83,5-108 cm (Krismono *et al.*, 2010). Penyu hijau (*Chelonia mydas*) adalah salah satu kura-kura terbesar dengan ukuran karapas berkisar 71-153 cm. Penyu hijau dapat mencapai berat hingga 205 kilogram. Penyu hijau memiliki tungkai yang berfungsi seperti dayung, yang digunakan untuk berenang. Ukuran kepala penyu hijau tampak kecil dibandingkan dengan

ukuran tubuhnya. Penyu jantan berukuran lebih besar daripada penyu betina serta ekor yang lebih panjang melampaui tempurungnya. *Chelonia mydas* memiliki karapas berwarna kuning langsung hingga berwarna coklat, atau kadang-kadang hitam, tergantung pada lokasi geografis dari spesies tersebut. Ada dua sub spesies, meliputi *Chelonia mydasmydas* dan *Chelonia mydasagassizii* (Ernst *et al.*, 1994).

Habitat Penyu

Habitat adalah suatu daerah yang cocok untuk ditempati oleh makhluk hidup. Habitat yang menunjang populasi penyu mencakup komponen ruang, pakan, air dan lingkungan. Habitat penyu berbeda-beda sesuai dengan jenisnya. Penyu sisik akan bertelur di pantai yang berpasir dan berbatu kerikil di bawah naungan pohon. Sedangkan, penyu hijau dan penyu lekang akan bertelur di pantai yang lebar dan terbuka tanpa adanya naungan pohon. Penyu lebih menyukai tempat yang sepi untuk bertelur dikarenakan penyu termasuk hewan yang sangat peka terhadap gangguan pergerakan atau penyinaran. Jika penyu merasa terancam, maka penyu akan kembali lagi ke laut. Komponen habitat penyu mencakup tempat berlindung dan berkembang biak, makanan, dan interaksi dengan satwa lain.

Menurut Pratiwi (2016), umumnya tempat pilihan bertelur untuk penyu yaitu daratan yang luas dan landai yang terletak di atas bagian pantai dengan rata-rata

kemiringa 300, serta berada di atas pasang surut yakni 30-80 meter dan pantai yang memiliki tipe pasir berbatu halus dan terdapat fraksi kokresi besi yang mudah digali oleh penyu, sehingga secara naluriah akan dianggap aman oleh penyu untuk bertelur di lokasi tersebut. Adanya pohon tertinggi akan memberikan rasa aman dan sebagai pertanda khusus bagi penyu untuk bertelur. Keadaan pantai peneluran harus dalam keadaan tenang, tidak ada badai ataupun angin yang kencang dan dalam keadaan gelap. Kondisi tersebut sangat aman untuk penyu naik ke darat dan membuat sarang telur.

Siklus hidup penyu

Penyu memiliki pertumbuhan yang sangat lambat dan membutuhkan berpuluh-puluh tahun untuk mencapai usia produksi. Penyu dewasa akan hidup bertahun-tahun di suatu tempat sebelum melakukan migrasi untuk kawin dengan menempuh jarak yang jauh hingga 3000 km dari ruaya pakan menuju ke pantai peneluran. Saat umurnya sekitar 20-50 tahun, penyu jantan dan betina akan bermigrasi ke daerah penelurannya di sekitar daerah kelahirannya. Perkawinan penyu dewasa terjadi di lepas pantai satu atau dua bulan sebelum peneluran pertama di musim tersebut. Penyu melakukan perkawinan dengan cara penyu jantan bertengger di atas punggung penyu betina. Tidak banyak regenerasi yang dihasilkan seekor penyu, dari ratusan butir telur yang dikeluarkan oleh seekor penyu

betina, paling banyak 1-3% yang berhasil mencapai dewasa. Pada waktu menjelang kawin, alat kelamin penyu jantan yang berbentuk ekor akan memanjang ke belakang sambil berenang mengikuti kemana penyu betina berenang. Penyu jantan kemudian naik ke punggung penyu betina untuk melakukan perkawinan. Selama perkawinan berlangsung, penyu jantan menggunakan kuku kaki depan untuk menjepit tubuh penyu betina agar tidak mudah lepas. Kedua penyu yang sedang kawin tersebut timbul tenggelam di permukaan air dalam waktu yang cukup lama, bisa mencapai 6 jam lebih. Setiap jenis penyu melakukan kopulasi di daerah sub-tidal pada saat menjelang sore hari atau pada matahari baru terbit. Setelah 2-3 kali melakukan kopulasi, beberapa minggu kemudian penyu betina akan mencari daerah peneluran yang cocok sepanjang pantai yang diinginkan.

Tahapan bertelur pada berbagai jenis penyu pada umumnya berpola sama. Tahapan yang dilakukan dalam proses bertelur, yakni penyu menuju pantai, muncul dari hampasan ombak. Kemudian penyu naik ke pantai, diam sebentar dan melihat sekelilingnya, bergerak melacak pasir yang cocok untuk membuat sarang. Jika tidak cocok penyu akan pindah ke tempat lain. Selanjutnya, penyu akan menggali kubangan untuk tumpuan tubuhnya (*body pit*), dilanjutkan menggali sarang telur di dalam *body pit*. Penyu mengeluarkan telurnya satu persatu, kadangkala serentak dua sampai tiga telur.

Ekor penyu melengkung ketika bertelur. Umumnya, penyu membutuhkan waktu masing-masing 45 menit untuk menggali sarang dan 10-20 menit untuk meletakkan telurnya. Sarang telur ditimbun menggunakan pasir menggunakan sirip belakang, lalu menimbun kubangan (body pit) dengan keempat kakinya. Penyu membuat penyamaran jejak untuk menghilangkan lokasi bertelurnya. Lalu, penyu akan kembali ke laut, menuju deburan ombak dan menghilang diantara gelombang. Pergerakan penyu ketika kembali ke laut ada yang bergerak lurus atau melalui jalan berkelok-kelok. Penyu betina akan kembali ke ruaya pakannya setelah musim peneluran berakhir, dan tidak akan bertelur lagi untuk waktu 2-8 tahun mendatang. Telur akan menetas apabila sisa kuning telur sudah mengering yang berusia kurang lebih 52 hari. Tukik menetas setelah sekitar 7-12 minggu. Kelompok tukik memerlukan waktu dua hari atau lebih untuk mencapai permukaan pasir, biasanya pada malam hari. Untuk menemukan arah ke laut, tukik berpatokan pada arah yang paling terang serta menggunakan topografi garis horizon di sekitarnya. Begitu mencapai laut tukik menggunakan berbagai kombinasi petunjuk (arah gelombang, arus dan medan magnet) untuk orientasi ke daerah lepas pantai yang lebih dalam. Kegiatan tukik melewati pantai dan berenang menjauh adalah upaya untuk merekam petunjuk-petunjuk yang diperlukan untuk menemukan jalan pulang saat mereka

akan kawin.

Penyu memiliki peran penting yakni memelihara keseimbangan ekosistem laut mulai dari memelihara ekosistem terumbu karang produktif hingga mentransfer nutrien-nutrien penting yang berasal dari lautan menuju pesisir pantai. Penyu dapat dikatakan hewan reptil purba yang kehidupannya rentan akan gangguan seperti pergeseran fungsi lahan yang menyebabkan kerusakan habitat pantai dan ruaya pakan, kematian penyu akibat kegiatan perikanan, pengelolaan teknik-teknik konservasi yang tidak memadai, perubahan iklim, penyakit, pengambilan penyu dan telurnya serta ancaman predator merupakan faktor-faktor penyebab penurunan populasi penyu (Samanya, 2017). Konservasi penyu merupakan salah satu kegiatan yang diharapkan dapat mencegah punahnya habitat penyu, mencegah adanya pemanfaatan penyu demi kepentingan komersil seperti penjualan telur, daging, maupun cangkang dan dapat menjadi sarana berbagi ilmu atau edukasi kepada masyarakat luas tentang pentingnya konservasi penyu demi menjaga habitat penyu di Indonesia agar tidak punah (Ario *et al.*, 2016).

Konservasi penyu

Konservasi mempunyai arti pelestarian yaitu melestarikan atau mengawetkan daya dukung, mutu, fungsi, dan kemampuan lingkungan secara seimbang. Adapun tujuan konservasi (1) mewujudkan kelestarian sumber daya alam

hayati serta keseimbangan ekosistemnya, sehingga dapat lebih mendukung upaya peningkatan kesejahteraan dan mutu kehidupan manusia, (2) melestarikan kemampuan dan pemanfaatan sumber daya alam hayati dan ekosistemnya secara serasi dan seimbang (Rachman, 2012). Keberadaan konservasi saat ini sudah semakin dikembangkan dan memiliki prospek yang sangat bagus dan bukan hanya untuk kepentingan perlindungan flora dan fauna saja. Sudah banyak kawasan konservasi juga menjadi kawasan objek wisata dan dapat dikunjungi oleh masyarakat umum, namun tetap menjaga tujuan awal dari pembangunan konservasi tersebut. Apalagi jika kawasan konservasi itu tergolong unik dan langka, hal ini tentu menarik perhatian dari masyarakat luas, contohnya seperti konservasi penyu yang ada di Turtle Conservation and Education Center (TCEC) (Maharani *et al.*, 2015).

Pengamatan sarang semi alami

Pengamatan suhu sarang semi alami

Pengamatan sarang semi alami dilakukan setiap hari terhadap suhu dalam sarang semi alami. Pengambilan data dilakukan tiga kali dalam satu hari, yaitu pagi (06.00), siang (12.00), sore (18.00) dan malam.

Kisaran suhu pasir yang dibutuhkan untuk keberhasilan penetasan telur penyu adalah 25-35°C dengan suhu optimal 29°C. Suhu sarang selain berpengaruh pada lama waktu pengeraman juga berpengaruh terhadap kehidupan janin yang sedang berkembang.

Relokasi Telur

Teknik relokasi telur merupakan kegiatan yang dibuat oleh kepala dan staf *Turtle Conservation and Education Center* (TCEC) untuk menjaga dan menyelamatkan telur penyu dari gangguan

Tabel 1. Data suhu sarang semi alami

Tanggal Pengukuran Suhu	Suhu°C		
	Pagi (06.00 WITA)	Siang (12.00 WITA)	Malam (18.00 WITA)
14-07-2019	27	29	28
16-07-2019	28	30	28
18-07-2019	28	30	29
20-07-2019	29	29	29
21-07-2019	29	30	30
24-07-2019	29	31	31
25-07-2019	29	32	30
26-07-2019	28	29	28
27-07-2019	28	29	29
29-07-2019	27	29	20
03-07-2019	28	29	29
04-07-2019	27	32	29
07-07-2019	28	31	30

lingkungan sekitar. Proses pemindahan telur penyu dilakukan pengambilan dari habitat asli dan dipindahkan pada tempat penetasan semi alami. Relokasi telur penyu pada umumnya mempunyai dampak negatif dan positif. Relokasi telur penyu berguna untuk menyelamatkan dan mengamankan telur dari predator seperti satwa liar pesisir, kegiatan ini juga mempertinggi kemungkinan keberhasilan telur menetas. Relokasi dapat berdampak negatif terhadap telur itu sendiri, telur dapat hancur karena proses relokasi akibat terguncang dan terbaliknya posisi embrio pada saat dipindahkan.

Menurut Maulana *et al.*, (2017), pemindahan telur penyu dilakukan secara hati-hati dimana proses perletakan telur dilakukan sama dengan pengambilan telur dari sarang alami ke sarang alami ke sarang semi alami (relokasi) dengan memperhatikan posisi telur, dimana posisi telur menjadi perhatian saat penanganan karena embrio menempel pada bagian atas telur. Penetasan yang tidak terjadi apabila telur dibalikkan akan menyebabkan embrio berubah posisi ke bagian bawah, bentuk menjadi berubah dan kuning telur pindah ke bagian atas maka dapat mematikan embrio yang sedang berkembang. Menurut Kushartono *et al.* (2019), proses pemindahan telur penyu dilakukan dengan cara mengangkat telur penyu dari dalam sarang dengan menggunakan tangan setelah diketahui induk selesai bertelur. Tanpa menghilangkan lender dan pasir yang menempel pada cangkang, telur yang

di dapat dari masing-masing induk di tempatkan pada wadah yang berbeda. Telur tersebut kemudian dibawa ke ruang penetasan semi alami permanen yang ternaungi secara penuh.

Inkubasi telur

Proses inkubasi telur dilakukan setelah relokasi telur, pada proses ini telur penyu dijaga dengan kestabilan beberapa parameter seperti suhu pasir, kelembaban sarang, kedalaman dan juga jarak sarang satu dengan lainnya. Proses inkubasi telur di sarang semi alami terjadi dalam kurun waktu 40-50 hari. Suhu sarang semi alami di TCEC adalah 29°C. Setelah telur penyu menetas kemudian tukik dipindahkan kekolam beton yang nantinya akan dilepaskan ke laut.

Inkubasi adalah peletakkan telur di sarang semi alami sampai keluar dari dalam sarang. Faktor-faktor yang mempengaruhi periode inkubasi yaitu temperature, pH, kelembapan dan faktor lingkungan lainnya (Semariana, 2017). Inkubasi telur di sarang semi alami merupakan proses konservasi telur dan memastikan telur menetas dengan sempurna. Inkubasi dilakukan selama 40-50 hari, dalam proses inkubasi tersebut harus memperhatikan beberapa aspek lingkungan seperti suhu pasir, suhu lingkungan dan kelembapan sarang.

Menurut Budiantoro (2017), telur penyu yang diinkubasi dalam pasir selama 40-50 hari akan menyebabkan embrio berkembang secara sempurna kemudian

tukik akan memecah cangkang dan keluar, biasanya pada malam hari. Proses inkubasi yang dilakukan di Turtle Conservation and *Education Center* adalah inkubasi telur dengan sistem semi alami. Hal ini dilakukan agar presentase pe netasan tinggi dan terhindar dari ancaman predator. Inkubasi dilakukan dengan menggunakan pasir pantai dengan kedalaman 40 cm.

Proses pemindahan tukik

Tabel 2. Data ukuran tukik

Tukik	Berat (gr)	Panjang (cm)	Lebar (cm)
1	16,78	4,5	3,5
2	19,52	4,4	3,2
3	21,67	4,3	3,8
4	18,53	4,2	3,6
5	20,92	4,3	3,8

Proses pemindahan tukik dilakukan setelah telur telur yang disarang alami menetas. Setelah telur penyu menetas, pindahkan ke kolam beton. Kolam beton dapat berbentuk lingkaran atau empat persegi panjang dengan bahan bahan dari fiber atau keramik. Ketinggian air dari bak peliharaan dibuar berkisar antara 5-10 cm, mengingat tukik yang baru menetas tidak mampu menyelam terlalu dalam dikarenakan mereka harus ke permukaan untuk mengambil oksigen. Jumlah dan ukuran bak pemeliharaan tukik disesuaikan dengan luas lahan yang tersedia dan estimasi jumlah tukik yang akan ditangkarkan (Nuitja, 1992).

Tukik-tukik yang baru menetas tidak langsung dilepas kelaut, tetapi dipelihara 3-

7 hari. Tujuannya adalah untuk menghilangkan bau amis pada tukik agar predator seperti hiu sulit mendeteksi keberadaan tukik. Setelah tukik dipindahkan ke kolam beton, ada beberapa tukik yang mati didalam kolam, hal tersebut dikarenakan adanya faktor beberapa penyu yang masih memiliki placenta. Keberadaan placenta tersebut menyebabkan bau amis di dalam kolam, dimana bau amis tersebut memicu tukik-tukik yang lain untuk

memakan placenta yang masih menempel pada tukik sehingga tukik akan mati. Tukik-tukik yang mati dikarenakan adanya placenta tidak banyak hanya berkisar 2-4 tukik. Jumlah tukik yang ada dikolam beton sebanyak 200 tukik yang memiliki kepadatan 50 tukik meter persegi. Tukik yang berada di kolam beton memiliki ukuran yang berbeda-beda. Berikut adalah ukuran tukik yang berumur 1-3 hari.

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa ukuran tukik yang paling besar memiliki berat 21,67 gram, tukik yang paling panjang memiliki 4,5 cm dan tukik yang paling lebar memiliki 3,8 cm. Ukuran normal tukik adalah 19,48 gram, panjang normal tukik 4 cm dan lebar normal tukik 3 cm.

Pelepasan tukik

Tukik yang telah berumur 3-7 hari akan dilepaskan ke laut untuk dikembalikan ke habitatnya. Jumlah tukik yang dilepaskan cukup banyak yakni 50-100 tukik. Kegiatan pelepasan tukik ini dihadiri oleh turis yang didampingi oleh staff dan volunteer TCEC (Turtle Conservation and Education Center) di pantai Padang Galak, Bali. Waktu pelepasan tukik biasanya akan dilaksanakan pada pagi atau sore hari.

Setelah tukik yang dibesarkan di penangkaran cukup kuat, terutama dalam menghadapi arus dan predator, maka tukik harus segera dilepas ke laut. Pelepasan tukik hasil penangkaran dapat dilakukan secara bertahap, sesuai dengan jumlah tukik yang siap untuk dilepas ke laut. Pelepasan tukik ini merupakan salah satu bentuk restocking penyu. Pelepasan tukik ini sebaiknya dilakukan pada pagi hari atau sore hari (Dermawan *et al.*, 2009).

Pemeliharaan penyu

Teknik pemeliharaan penyu merupakan suatu bagian dari kegiatan yang dilakukan di Turtle Conservation and Education Center TCEC dalam rangka meningkatkan pelestarian penyu serta menyiapkan penyu untuk upacara adat yang dilakukan oleh masyarakat Bali. Penyu-penyu yang dipelihara ada tiga spesies penyu yaitu penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*), penyu sisik (*Eretmochelys imbricate*) dan penyu hijau (*Chelonia mydas*). Penyu-penyu di TCEC memiliki umur yang berbeda-beda, untuk

penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*) memiliki umur sekitar 50 tahun, penyu sisik (*Eretmochelys imbricate*) memiliki umur 10 tahun dan penyu hijau (*Chelonia mydas*) memiliki umur 15 tahun.

Sistem pemeliharaan harus memenuhi syarat ekologis. Selain pengadaan sirkulasi air, luas tempat pemeliharaan juga mendapat perhatian khusus. Hal ini bertujuan memberikan ruang gerak yang luas bagi tukik karena tukik merupakan hewan yang aktif bergerak (Nuitja, 1992). Hal utama yang harus diperhatikan pada pemeliharaan tukik adalah sirkulasi air. Sirkulasi air yang teratur menyebabkan sisa makanan dan sekresi tukik tereduksi secara terusmenerus. Selain itu mikroorganisme penyebab penyakit kulit pada tukik menjadi tidak mudah berkembang (Naulita, 1990).

a. Pencucian bak penyu

Pencucian bak pemeliharaan dilakukan setiap tiga hari sekali pada sore hari, pembersihan kolam dilakukan sikat dan spons. Alat tersebut berguna untuk membersihkan lumut dan sisa makanan yang terdapat pada kolam. Pencucian dilakukan agar kolam terbebas dari penyakit dan bakteri yang merugikan penyu, yang biasanya berasal dari sisa pakan.

Kondisi air dalam bak pemeliharaan harus diperharikan, baik kuantitas maupun kualitasnya. Air dalam bak pemeliharaan dapat kotor akibat dari sisa sisa makanan atau kotoran tukik. Air yang kotor dapat menimbulkan berbagai penyakit yang bisa

menyerang bagian mata dan kulit tukik. Standar kualitas air mengacu pada Kepmen LH No. 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Kualitas Air Untuk Biota Laut (Rosadi 2014).

b. Pemberian pakan

Pemberian pakan dilakukan satu kali dalam sehari pada sore hari. Ikan yang digunakan untuk memberi pakan penyu adalah ikan tenggiri yang dipotong kecil-kecil. Kolam yang berisi tukik diberi pakan sebanyak dua cup kecil dan kolam yang berisi penyu diberi pakan sebanyak dua cup tetapi yang membedakan adalah potongan dari ikan tersebut. Ikan untuk tukik dipotong kecil-kecil dan ikan untuk penyu dipotong menjadi tiga bagian.

Menurut Lazaren et al., (2018), pemberian pakan akan mempengaruhi laju pertumbuhan bobot tubuh. Semakin besar nilai efisiensi pemberian pakan, maka akan semakin baik untuk pertumbuhan penyu

dan semakin besar bobot penyu. Pemberian pakan dengan protein yang tinggi akan mengakibatkan pertumbuhan dan kesehatan pada penyu.

Peningkatan laju pertumbuhan dilakukan dengan pemilihan pakan yang tepat. Pakan merupakan faktor tumbuh terpenting bagi penyu karena sumber energi yang dapat menjaga pertumbuhan, serta perkembangbiakannya. Perlu adanya pakan yang dapat memenuhi kebutuhan nutrisi serta komposisi yang baik bagi pertumbuhan tukik. Kualitas pakan ditentukan oleh kandungannya yang lengkap mencakup protein, lemak dan karbohidrat. Pemberian pakan dengan protein yang tinggi akan mengakibatkan pertumbuhan dan kesehatan yang baik nantinya (Chandra, 2001).

Efektivitas keberadaan TCEC di wilayah Serangan, Bali

Tabel 3. Data Telur Penyu Tahun 2018 dan 2019 di TCEC

Bulan	Jumlah Telur	Jumlah Telur Menetas	Jumlah Telur Gagal
Januari 2018	192	135	57
Februari 2018	536	287	249
Maret 2018	1102	632	470
April 2018	3949	2488	1461
Mei 2018	5036	3240	1796
Juni 2018	6148	3509	2639
Juli 2018	3691	1953	1738
Agustus 2018	545	197	348
September 2018	105	56	49
Januari 2019	245	20	225
Februari 2019	338	311	27
Maret 2019	923	797	126
April 2019	1684	822	862
Mei 2019	1427	692	735
Juni 2019	1168	513	655
Juli 2019	8358	4716	3642
Agustus 2019	9257	3781	4707

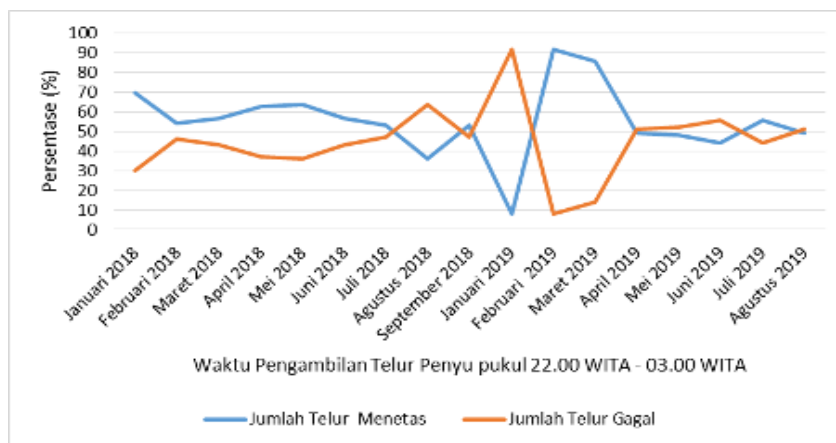
Hasil wawancara dengan pengelola TCEC, diketahui keberadaan penyu memang banyak ditemukan didaerah pulau Serangan, Denpasar Selatan, Bali. Pulau Serangan merupakan habitat peneluran Penyu Lekang itu sendiri. Namun seiring berjalannya waktu banyak masyarakat yang mulai mengkonsumsi daging ataupun telur penyu. Daging diolah menjadi sate yang dijual secara bebas. Bahkan dalam upacara adat di beberapa daerah di Bali menggunakan penyu laut ini sebagai simbol upacara dan dibunuh. Pulau Bali pernah mendapat banyak kecaman dari masyarakat diluar Bali bahkan diluar negeri dan pihak-pihak yang mengatas namakan perlindungan hewan punah karena tindakan upacara di Bali yang banyak menggunakan penyu. Namun untuk sekarang ini sudah jarang upacara-upacara adat di Bali yang menggunakan penyu, jikalau ada itu harus dibatasi jumlah penyu yang digunakan serta usia penyu tersebut. Langkah ini dilakukan demi menjaga kelestarian penyu laut itu sendiri (Ario et

al., 2016).

Keberadaan *Turtle Conservation and Education Center* (TCEC) berfungsi sebagai tempat konservasi penyu, tempat penetasan semi alami dari telur-telur penyu yang diambil dari sarang alaminya dipinggir pantai agar telur tersebut dapat menetas dengan selamat tanpa harus terganggu oleh predator ataupun manusia. Langkah ini diambil sebagai solusi agar masyarakat tak mengambil penyu langsung dari laut demi terjaganya kelestarian habitat penyu. Penyu yang disediakan untuk upacara adat berumur satu tahun lebih dan jumlahnya juga dibatasi. TCEC juga dijadikan sarana pendidikan dan dijadikan sebagai tempat wisata agar masyarakat lokal maupun turis asing dapat mengenal lebih dekat tentang penyu serta diharapkan timbulnya kesadaran untuk menjaga kelestarian penyu laut dari ancaman kepunahan.

Data bulan Oktober 2018-Desember 2018 tidak ada relokasi telur karena bukan musim bertelur penyu.

Faktor yang mempengaruhi musim



Gambar 1. Grafik presentasi jumlah telur menetas dan gagal menetas

pemijahan adalah sebagai berikut :

1. Pencahayaan yang tinggi mempengaruhi proses pemijahan pada penyu. Penyu lebih memilih tempat yang gelap untuk proses pemijahan.
2. Keramaian juga mempengaruhi penyu untuk memijah. Jika di pantai ramai maka penyu akan kembali ke laut dan tidak jadi memijah.

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa data telur penyu pada tahun 2018 stabil. Namun jika dilihat mulai dari tahun 2019 penurunan jumlah telur menetas dan kenaikan jumlah telur gagal sangat signifikan. Jumlah penetasan telur tertinggi berada pada bulan Februari 2019. Sedangkan jumlah telur gagal yang paling banyak berada pada bulan Januari 2019. Hal tersebut dikarenakan faktor suhu, dimana suhu yang baik berada pada kisaran 25-35°C, jika berada di luar itu kemungkinan besar telur penyu akan gagal menetas. Kemudian kurang tepatnya pengambilan telur pada sarang semi alami. Telur yang harusnya belum saatnya menetas tetapi sudah diangkat kepermukaan. Hal ini dikarenakan proses munculnya beberapa tukik ke permukaan pasir. Oleh karena itu hal ini menjadi pengaruh bagi tukik yang belum saatnya menetas tetapi sarang semi alami digali, maka telur-telur tersebut akan gagal menetas.

4. Kesimpulan

Kawasan konservasi TCEC

melindungi beberapa jenis penyu yang ada di Indonesia seperti penyu lekang (*Lepidochelys Olivacea*), penyu sisik (*Eretmochelys Imbricate*) dan penyu hijau (*Chelonia mydas*), dimana penyu tersebut dirawat di kolam beton dan kolam rehabilitasi dalam kurun waktu yang sudah ditentukan yang nantinya akan dilepas ke laut. Karakteristik penyu yang ada di TCEC sangat aktif kecuali penyu lekang (*Lepidochelys Olivacea*) akibat kehilangan satu sirip sebelah kiri. Hal tersebut menyebabkan penyu lekang (*Lepidochelys Olivacea*) bergerak pasif.

Acknowledgement

Terimakasih kepada TCEC (*Turtle Conservation and Education Center*) yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan kegiatan penelitian sampai memperoleh data untuk artikel ini.

Daftar Pustaka

- Akira, R., Wandia, I. N., & Adyana, I. W. (2012). Komposisi genetik penyu hijau (*Chelonia mydas*) hasil tangkapan liar dari Nusa Tenggara Barat (Bima dan Teluk Cempì). *Journal Indonesia Medicus Veterinus*, 1(1):22-36.
- Ackerman, R. A. (1997). The nest environment and the embryonic development of sea turtles. In: Peter L. Lutz, John A. Musick, & Jeanette Wyneken (Eds.). *The Biology of Sea Turtles*. Vol. II, FloridaWa: CRC Press, 472 p.
- Ario, R., Wibowo, E., Pratikto, I., & Fajar, S. (2016). Pelestarian habitat penyu dari ancaman kepunahan di turtle

- conservation and education center (TCEC), Bali. *Jurnal Kelautan Tropis*, 19(1) :360-66.
- Datuhsalan, M., Sudrajat, & Rukmi, D.S.. (2011). Tingkat keberhasilan penetasan telur penyu hijau (*Chelonia mydas* L.) berdasarkan karakteristik pantai di kepulauan derawan Kabupaten Berau Kalimantan Timur. *Jurnal Mulawarman Scientific*, 10(2):183-192.
- Djaelani, A. R. (2013). Teknik pengumpulan data dalam penelitian kualitatif. *Majalah Ilmiah Pawiyatan*, 20(1):82-92.
- 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.
- Goin, C.J, Goin, O. B. & Zug, G. R. (1978). *Introduction to Herpetology*. 3rd Ed. San Fransisco: W.E. Freeman and Co.
- Greenpeace. (1991). *Slaughter in paradise: The exploitation of sea turtles in Indonesia*. Amsterdam: Greenpeace International.
- Hamdi, A. S & Bahruddin, E. (2014). *Metode penelitian kuantitatif aplikasi dalam pendidikan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Hardiono, E. B., Sri Rejeki & Wibowo, E. (2012). Pengaruh pemberian udang ebi dengan konsentrasi yang berbeda terhadap pertumbuhan tukik penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*) di Pantai Samas, Bantul. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 1(2):67-72.
- Harteti, S., Basuni, S., Masy'ud, B., Yulianda, F. (2014). Peran para pihak pengelolaan kawasan konser-vasi penyu pengumbahan. *Jurnal Analisa Kebijakan Kehutanan*. 11(2): 145-162.
- Iskandar, T., 2000. Masalah skabies pada hewan dan manusia serta penanggulangannya. *Wartozoa*, 10(1): 28-34.
- Krismono. (2010). Pemanfaatan Penyu Laut di Indonesia. Makalah Seminar Penelitian dan Pengelolaan Penyu di Indonesia. *Jember-Indonesia*.17(2): 171-180.
- Kurniarum, M., Prihanta, W., & Wahyuni, S. (2015). Pengetahuan dan Sikap Masyarakat Terhadap Konservasi Penyu dan Ekowisata di Desa Hadiwarno Kabupaten Paitan Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 1(2):124-137.
- 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.
- Naulita, Y. (1990). *Telaah laju pertumbuhan tukik Penyu Hijau (Chelonia mydas) pada pemberian makan yang berbeda*. Bogor: Jurusan Manajemen Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor.
- Nuitja, I.N.S. (1992), *Biologi dan ekologi pelestarian Penyu Laut*. Bogor: IPB Press.
- Rukajat, A. (2018). *Manajemen pembelajaran*. Yogyakarta: Deepublish.
- Wisnuhamidaharisakti D. (1999). *Penetasan semi alami telur penyu sisik (Eretmochelys imbricata) di Pulau Segamat Besar Kabupaten Lampung Tengah*. Skripsi. Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.