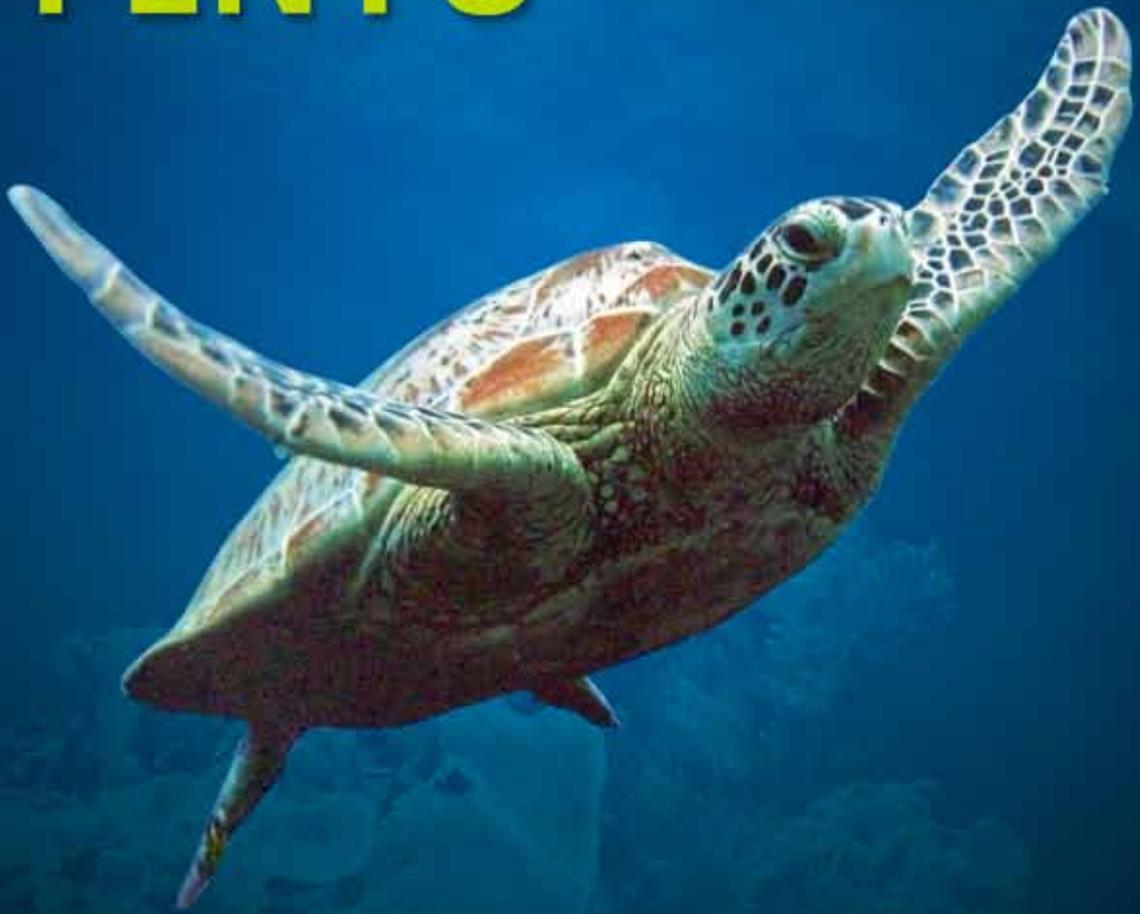




Pedoman Teknis

PENGELOLAAN KONSERVASI PENYU



DIREKTORAT KONSERVASI DAN TAMAN NASIONAL LAUT
DIREKTORAT JENDERAL KELAUTAN, PESISIR DAN PULAU-PULAU KECIL
DEPARTEMEN KELAUTAN DAN PERIKANAN RI

2009



PEDOMAN TEKNIS PENGELOLAAN KONSERVASI PENYU



www.ilc00n.facbacs.uq.edu

- Judul : PEDOMAN TEKNIS PENGELOLAAN KONSERVASI PENYU**
- Foto & Sumber Data :** Beberapa gambar dan foto diambil dari buku "Mengenal Penyu" (Yayasan Alam Lestari, 2000), Pedoman Pengelolaan Konservasi Penyu dan Habitatnya (DKP, 2003), WWF Indonesia dan Universitas Udayana (2009), www.iaseaturtle.org, www.trubus-online.co.id, www.bss.sfsu.edu, www.kellyandsarah.blogspot.com, www.ecoworld.com, Ditjen PHKA Dephut, Ali Mashar (2007), Nuitja (1992), Pusat Pendidikan dan Konservasi Penyu Serangan Bali, www.leadertec.com, www.potlot-adventure.com, seapics.com, The Humane Society of The United States, Queensland Departemen of Environment and Heritage, seapics.com
- Narasumber :** Ir. Agus Dermawan, M.Si., Prof. Dr. I. Nyoman S. Nuitja, Prof. Dr. Dedi Soedharma, Dr. Matheus H. Halim, Dr. Mirza Dikari Kusri, Syamsul Bahri Lubis, S.Pi., M.Si., Rofi Alhanif, S.Pi., M.Sc., Ir. M. Khazali., M.Sc., Ir. Mimi Murdiah, Ir. Poppi Lestari Wahjuhardini, Ir. Setiabudiningsih, Ali Mashar, S.Pi
- Diterbitkan oleh :** Direktorat Konservasi dan Taman Nasional Laut, Direktorat Jenderal Kelautan, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, Departemen Kelautan dan Perikanan RI
- Jl. Medan Merdeka Timur No.16
 Jakarta Pusat – Indonesia
 Telp. 62-21-3522045
 Fax. 62-21-3522560
- Sumber dana :** Satker Direktorat Konservasi dan Taman Nasional Laut, Tahun 2009

KATA PENGANTAR

Penyu merupakan reptil yang hidup di laut serta mampu bermigrasi dalam jarak yang jauh di sepanjang kawasan Samudera Hindia, Samudra Pasifik dan Asia Tenggara. Keberadaannya telah lama terancam, baik oleh faktor alam maupun faktor kegiatan manusia yang membahayakan populasinya secara langsung maupun tidak langsung.

Kerusakan habitat pantai dan ruaya pakan, kematian akibat interaksi dengan aktivitas perikanan, pengelolaan teknik-teknik konservasi yang tak memadai, perubahan iklim, penyakit serta pengambilan penyu dan telurnya yang tak terkendali merupakan faktor-faktor penyebab penurunan populasi penyu. Hewan berpunggung keras ini tergolong hewan yang dilindungi dengan katagori Appendix I CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species*), sehingga segala bentuk pemanfaatan dan peredarannya harus mendapat perhatian secara serius. Selain itu karakteristik siklus hidup penyu sangat panjang dan unik, sehingga untuk mencapai kondisi “stabil” (kondisi dimana kelimpahan populasi relatif konstan selama 5 tahun terakhir) dapat memakan waktu cukup lama.

Kondisi inilah yang menyebabkan semua jenis penyu di Indonesia diberikan status dilindungi oleh Negara sebagaimana tertuang dalam PP Nomor 7 tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa. Akan tetapi pemberian status perlindungan saja tidak cukup untuk memulihkan atau setidaknya mempertahankan populasi penyu di Indonesia. Oleh karena itu dibutuhkan tindakan nyata dalam melakukan pengelolaan konservasi penyu yang komprehensif, sistematis dan terukur.

Penyusunan buku Pedoman Teknis Pengelolaan Konservasi Penyu yang dapat dipahami berbagai kalangan, khususnya pelaksana di lapang sangat dibutuhkan dalam pengelolaan konservasi penyu di Indonesia.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada narasumber dan semua pihak yang telah memberikan saran dan masukan sehingga tersusunnya “Pedoman Teknis Pengelolaan Konservasi Penyu” ini.

Jakarta, November 2009

Direktur Konservasi dan Taman Nasional Laut

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	7
DAFTAR ISI	8
DAFTAR TABEL	9
DAFTAR GAMBAR	9
RINGKASAN	13
I. PENDAHULUAN	15
1.1. Latar Belakang	15
1.2. Maksud dan Tujuan	16
II. KEADAAN UMUM DAN PERMASALAHAN PENYU DI INDONESIA	19
2.1. Jenis dan Sebaran Penyu	19
2.1.1. Identifikasi Jenis	19
2.1.2. Sebaran Jenis	34
2.1.3. Keadaan Populasi Saat ini	34
2.2. Bio Ekologi Penyu.....	41
2.2.1. Reproduksi	41
2.2.2. Habitat Bertelur Penyu	51
2.2.3. Siklus Hidup	51
2.2.4. Status Perlindungan Penyu	56
2.2.5. Permasalahan Penyu	64
2.2.6. Upaya Pengelolaan	68
III. TEKNIS PENGELOLAAN KONSERVASI PENYU	79
3.1. Teknis Pemantauan Penyu Bertelur dan Penetasan Telur Secara Alami	79
3.2. Teknis Penangkaran	81
3.3. Teknis Monitoring	87
3.3. Teknis Penandaan (Tagging)	91
3.4. Teknis Penyelamatan Penyu di daerah Migrasi	92
3.5. Teknis Patroli	93
3.6. Teknis Pembinaan Habitat	93
3.7. Teknis Pengelolaan Wisata Berbasis Penyu	95
LAMPIRAN.....	98
- Format Pencatatan Laporan	
- Tatacara Identifikasi	
- Jenis-jenis Tagging	
- Karakteristik Kerusakan Habitat	
KEPUSTAKAAN.....	117
DAFTAR ISTILAH	120

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Nama ilmiah, internasional dan nama daerah (Indonesia)	20
2. Identifikasi berdasarkan bentuk luar (,orfologi) jenis penyu.....	21
3. Ciri-ciri bentuk luar (morfologi) tukik setiap jenis penyu.....	25
4. Tanda-tanda khusus pada karapas penyu.....	28
5. Identifikasi berdasarkan jejak (track) dan ukuran sarang.....	29
6. Ukuran kedalaman dan diameter sarang menurut jenis-jenis penyu	30
7. Jumlah dan ukuran telur penyu serta ukuran karakteristik penyu ketika bertelur.....	31
8. Karakteristik habitat peneluran beberapa jenis penyu.....	33
9. Sebaran jenis penyu.....	34
10. Cara penentuan jenis kelamin penyu.....	43
11. Waktu (timing) peneluran semua spesies (jenis) penyu.....	44
12. Legislasi yang relevan dengan perlindungan penyu di Indonesia, terutama yang berhubungan dengan pengentasan perdagangan penyu di Bali.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagian-bagian tubuh penyu.....	19
2. Kunci identifikasi jenis penyu berdasarkan ciri-ciri morfologi.....	22
3. Perbedaan bentuk morfologi setiap jenis penyu.....	24
4. Ciri-ciri bentuk luar.....	28
5. Contoh jejak dari penyu sisik, penyu belimbing dan penyu hijau	30
6. Gambaran kondisi sarang telur penyu hijau di alam dan penghitungan telur penyu sisik oleh petugas Dinas Perikanan dan Kelautan di Pulau Penyu, Pesisir Selatan	32
7. Jumlah sarang telur (nests) penyu belimbing (<i>Dermochelys coriacea</i>)per musim di pantai peneluran Jamursba Medi, Papua	35
8. Jumlah sarang telur (nests) penyu hijau (<i>Chelonia mydas</i>)per tahun di pulau Sangalaki, Kalimantan Timur.....	36
9. Jumlah sarang telur (nests) semua jenis penyu (hijau, belimbing, sisik dan lekang) per tahun di pantai peneluran Sukamade	37
10. Jumlah sarang telur (nests) semua jenis penyu (hijau, belimbing, sisik dan lekang) per tahun di pantai peneluran Taman Nasional Alas Purwo, Jawa Timur	38
11. Jumlah sarang telur (nests) semua jenis penyu (hijau, belimbing, sisik dan lekang) per tahun di pantai peneluran Paloh, Kalimantan Barat	39
12. Stock genetik penyu belimbing yang masih tersisa di dunia	40
13. Perkawinan penyu	42
14. Proses reproduksi penyu (perkawinan sampai peneluran)	43

15. Gambaran tahapan penyu bertelur	45
16. Proses penetasan	47
17. Hubungan antara jenis kelamin tukik penyu tempayan dan suhu penetasan.....	48
18. Tukik setelah menetas berusaha keluar ke permukaan pasir dan menuju laut.....	49
19. Tukik berlingung diantara alga <i>Sargassum</i>	50
20. Formasi vegetasi dan kondisi pantai peneluran penyu hijau dan penyu sisik di pulau Penyu, Pesisir Selatan, Sumbang dari daerah peneluran penyu hijau di Pantai Merubetiri, Jember, Jatim.....	51
21. Skema siklus hidup penyu.....	52
22. Migrasi pasca bertelur penyu hijau di 3 lokasi peneluran di Indonesia	54
23. Lintasan satelit telemetri 6 penyu belimbing pasca bertelur yang bergerak ke arah utara atau timur laut dari Jamursba Medi, Indonesia	55
24. Lintasan satelit telemetri 3 penyu belimbing pasca bertelur yang bergerak ke arah barat dari Jamursba Medi, Indonesia	55
25. Lintasan satelit telemetri penyu lekang pasca bertelur di Jawa Timur dan Bali, kepala burung Papua	56
26. Penyu banyak diburu atau ditangkap manusia dengan tombak dan jaring	65
27. Pembangunan dinding pantai	65
28. Ancaman predator atau pemangsa	66
29. Terkena baling-baling kapal	66
30. Terjaring trawl	67
31. Telur mati terlilit tanaman laut dan pemanfaatan oleh manusia	67
32. Mati setelah menetas kemudian dikerumuni semut	68
33. Pendidikan konservasi melalui leaflet dan observasi lapangan serta ceramah pendidikan di kalangan anak-anak	69
34. Gambaran desain hatchery dan penangkaran penyu di pusat pendidikan dan konservasi penyu, Serangan Bali	70
35. Pemeliharaan tukik di penangkaran penyu di Pulau Kerabak Ketek, kabupaten Pesisir Selatan, Provinsi Sumatera Barat	71
36. Cara pemberian tanda pada penyu	72
37. Foto circle hook	73
38. Foto TED	74
39. Tubuh penyu dipenuhi oleh teriptip	75
40. Penyakit tumor yang menyerang tubuh penyu	76
41. Seluruh tubuh penyu dipenuhi oleh parasit dalam bentuk lumut	76
42. Tukik yang mengalami abnormalitas	77
43. Gambaran cara dan proses pemindahan telur penyu dari sarang alami ke sarang semi alami (buatan) menggunakan ember	82
44. Gambaran desain lokasi penetasan telur penyu secara semi alami	83
45. Bahan dan media proses penetasan buatan	84
46. Tata cara pemeliharaan tukik dama bak pemeliharaan	86
47. Pengukuran CCL dan CCW pada saat monitoring penyu yang bertelur	89
48. Pengukuran <i>track</i> penyu pada saat monitoring penyu yang bertelur	89
49. Jenis-jenis thermometer pengukur suhu pasir	91
50. Teknis penandaan (<i>tagging</i>)	92

RINGKASAN

Penyu merupakan reptil yang hidup di laut yang keberadaannya telah lama terancam, baik dari alam maupun dari kegiatan manusia. Secara internasional, penyu masuk ke dalam 'red list' di IUCN dan Appendix I CITES yang berarti bahwa keberadaannya di alam telah terancam punah sehingga segala bentuk pemanfaatan dan peredarannya harus mendapat perhatian secara serius.

Oleh karena itu, upaya konservasi penyu merupakan program penting dan mendesak untuk melindungi dan menyelamatkan populasi penyu, terutama di Indonesia karena di Indonesia terdapat 6 dari 7 spesies penyu yang masih ada saat ini. Guna mendukung keberhasilan dan keberlanjutan upaya pengelolaan konservasi penyu di Indonesia, maka diperlukan suatu pedoman teknis bagi para pelaku pengelolaan konservasi penyu di lapangan.

Buku pedoman teknis harus bersifat praktis dan sederhana tapi lengkap, jelas dan mudah dipahami sehingga buku ini benar-benar dapat menjadi acuan secara teknis bagi para pelaku konservasi penyu. Buku ini secara umum mencakup informasi tentang kondisi umum populasi penyu di Indonesia dan pedoman teknis dalam pengelolaan konservasi penyu. Kondisi umum populasi penyu yang disampaikan meliputi jenis, sebaran dan status populasi penyu saat ini di Indonesia, dan mencakup informasi tentang aspek bio-ekologi penyu, meliputi aspek reproduksi, habitat bertelur penyu, siklus hidup penyu, status perlindungan penyu, permasalahan yang dihadapi penyu dan upaya pengelolaan penyu.

Adapun teknik pengelolaan konservasi penyu yang disampaikan pada buku ini meliputi teknis pemantauan penyu bertelur dan penetasan telur secara alami, teknis penangkaran (mulai dari kegiatan pemindahan telur, penetasan semi alami, pemeliharaan tukik hingga pelepasan tukik), teknik monitoring atau pemantauan penyu (meliputi pemantauan terhadap telur dan sarang telur, tukik dan penyu yang bertelur), teknik penandaan/tagging, teknik penyelamatan penyu di daerah migrasi, teknik patroli penyu, teknik pembinaan habitat (meliputi teknik pembinaan habitat alami dan teknis pembinaan habitat semi alami), dan teknik pengelolaan wisata berbasis penyu.

Akhirnya, selain menjadi pedoman dan pegangan secara teknis dalam pengelolaan konservasi penyu, buku ini juga diharapkan dapat memperkaya khazanah ilmu dan pengetahuan masyarakat Indonesia secara umum tentang penyu guna mendorong upaya pengelolaan konservasi penyu secara komprehensif di Indonesia.

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penyu merupakan reptil yang hidup di laut serta mampu bermigrasi dalam jarak yang jauh di sepanjang kawasan Samudera Hindia, Samudra Pasifik dan Asia Tenggara. Keberadaannya telah lama terancam, baik dari alam maupun kegiatan manusia yang membahayakan populasinya secara langsung maupun tidak langsung.

Dari tujuh jenis penyu di dunia, tercatat enam jenis penyu yang hidup di perairan Indonesia yaitu penyu hijau (*Chelonia mydas*), penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*), penyu abu-abu (*Lepidochelys olivacea*), penyu pipih (*Natator depressus*), penyu belimbing (*Dermochelys coriacea*), serta penyu tempayan (*Caretta caretta*). Jumlah ini sebenarnya masih menjadi perdebatan karena Nuitja (1992) menyebutkan hanya lima jenis yang ditemukan, dimana *Caretta caretta* dinyatakan tidak ada. Namun demikian, beberapa peneliti mengungkapkan bahwa *Caretta caretta* memiliki daerah jelajah yang meliputi Indonesia (Limpus *et al.* 1992, Charuchinda *et al.* 2002).

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. Selain itu, karakteristik siklus hidup penyu sangat panjang (terutama penyu hijau, penyu sisik dan penyu tempayan) dan untuk mencapai kondisi "stabil" (kelimpahan populasi konstan selama 5 tahun terakhir) dapat memakan waktu cukup lama sekitar 30–40 tahun, maka sudah seharusnya pelestarian terhadap satwa langka ini menjadi hal yang mendesak.

Kondisi inilah yang menyebabkan semua jenis penyu di Indonesia diberikan status dilindungi oleh Negara sebagaimana tertuang dalam PP Nomor 7 tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis-jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi.

Secara internasional, penyu masuk ke dalam daftar merah (*red list*) di IUCN dan Appendix I CITES yang berarti bahwa keberadaannya di alam telah terancam punah sehingga segala bentuk pemanfaatan dan peredarannya harus mendapat perhatian secara serius. Konservasi penyu secara internasional mulai bergaung saat *The First World Conference on the Conservation of Turtles* di Washington DC, 26 sampai 30 Nopember 1979. Konferensi tersebut dihadiri sekitar 300 orang ahli ekologi penyu, biologi satwa, biologi perikanan dan konservasionis yang membahas lebih dari 60 *paper* dan melakukan analisa dalam menyelamatkan populasi setiap spesies yang hidup di masing-masing negara (Nuitja, 2006).

Sejauh ini berbagai kebijakan terkait pengelolaan penyu sudah cukup banyak dilakukan, baik oleh Departemen Kehutanan, Kementerian Lingkungan Hidup, maupun Departemen Kelautan dan Perikanan. Bahkan pemerintah secara terus-menerus mengembangkan kebijakan-kebijakan yang sesuai dalam upaya pengelolaan konservasi penyu dengan melakukan kerjasama regional seperti IOSEA-CMP, SSME dan BSSE. Munculnya UU No. 31 tahun 2004 tentang perikanan dan PP 60 tahun 2007 tentang Konservasi Sumberdaya Ikan membawa nuansa baru dalam pengelolaan konservasi penyu.

Akan tetapi pemberian status perlindungan saja jelas tidak cukup untuk memulihkan atau setidaknya mempertahankan populasi penyu di Indonesia. Pengelolaan konservasi yang komprehensif, sistematis dan terukur mesti segera dilaksanakan, diantaranya dengan cara memberikan pengetahuan teknis tentang pengelolaan konservasi penyu bagi pihak-pihak terkait khususnya pelaksana di lapangan. Namun sampai saat ini buku lengkap yang memuat informasi tentang pengelolaan konservasi penyu sangat sedikit yang mudah dipahami oleh semua kalangan.

Oleh karena itu sejalan dengan upaya pengelolaan konservasi penyu di Indonesia, maka buku pedoman teknis bagi para pelaku pengelolaan konservasi penyu di lapangan sangat diperlukan.

1.2. Maksud dan Tujuan Penulisan Buku

Maksud penulisan buku ini adalah untuk memberikan pengetahuan dan pemahaman kepada masyarakat luas tentang kehidupan penyu dan hal-hal yang terkait dengan keberadaan penyu. Selain itu, buku ini diharapkan dapat memperkaya khazanah ilmu dan pengetahuan guna mendorong upaya pengelolaan dan konservasi penyu di Indonesia.

Tujuan penulisan buku ini adalah untuk menyusun buku yang memuat informasi dan pengetahuan tentang penyu secara lengkap meliputi aspek biologi, ekologi dan konsepsi serta upaya-upaya pengelolaan dan konservasinya.

Buku yang tersusun diharapkan dapat menjadi pegangan dan pedoman teknis, khususnya bagi para praktisi dan tenaga lapangan yang berkecimpung dalam kegiatan pengelolaan konservasi penyu.



BAB II KEADAAN UMUM DAN PERMASALAHAN PENYU DI INDONESIA

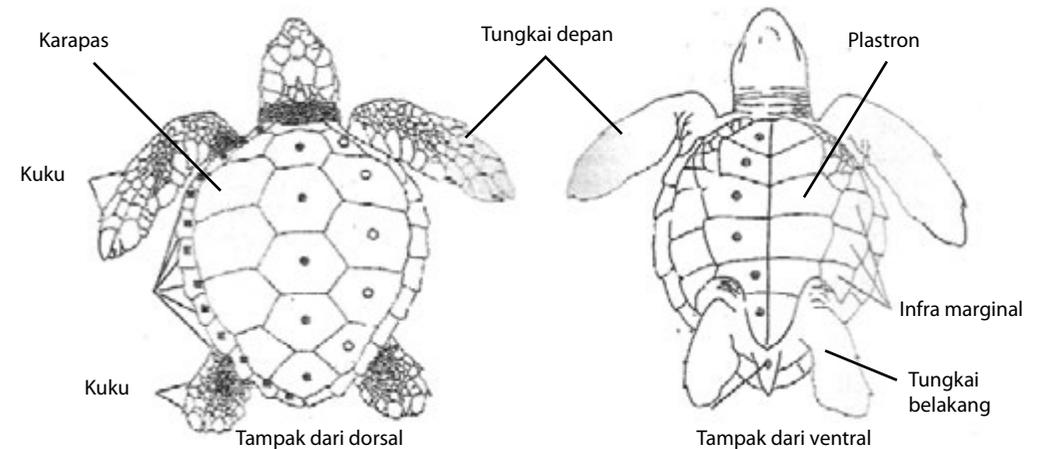
2.1. Jenis dan Sebaran Penyu

2.1.1. Identifikasi Jenis

Pengenalan terhadap bagian-bagian tubuh penyu beserta fungsinya sangat diperlukan agar dapat melakukan identifikasi dengan baik. Tubuh penyu terdiri dari bagian-bagian:

- 1) Karapas, yaitu bagian tubuh yang dilapisi zat tanduk, terdapat di bagian punggung dan berfungsi sebagai pelindung.
- 2) Plastron, yaitu penutup pada bagian dada dan perut.
- 3) *Infra Marginal*, yaitu keping penghubung antara bagian pinggir karapas dengan plastron. Bagian ini dapat digunakan sebagai alat identifikasi.
- 4) Tungkai depan, yaitu kaki berenang di dalam air, berfungsi sebagai alat dayung.
- 5) Tungkai belakang, yaitu kaki bagian belakang (*pore fliffer*), berfungsi sebagai alat penggali

Gambaran bagian-bagian tubuh penyu dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagian-Bagian Tubuh Penyu (Sumber: Yayasan Alam Lestari, 2000)

Menurut Carr (1972), penyu termasuk ke dalam phylum Chordata yang memiliki 2 (dua) famili, yaitu:

A. Family : Cheloniidae, meliputi :

- Species :
- 1) *Chelonia mydas* (penyu hijau)
 - 2) *Natator depressus* (penyu pipih)
 - 3) *Lepidochelys olivacea* (penyu abu)
 - 4) *Lepidochelys kempi* (penyu kempis)
 - 5) *Eretmochelys imbricata* (penyu sisik)
 - 6) *Caretta caretta* (penyu karet atau penyu tempayan)

B. Family : Dermochelyidae, meliputi :

Species : 7) *Dermochelys coriacea* (penyu belimbing)

Dari 7 spesies penyu di atas, penyu jenis *Lepidochelys kempfi* (penyu kempi) tidak berada di Indonesia, tapi berada di Ameraka Latin. Oleh karena itu pada Pedoman ini tidak diikutkan pembahasan tentang Penyu Kempi.

Nama daerah (Indonesia) dan nama internasional 6 (enam) jenis penyu yang ada di Indonesia disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nama ilmiah, internasional dan nama daerah (Indonesia)

NO.	NAMA ILMIAH DAN INTERNASIONAL	NAMA DAERAH
1	<i>Chelonia mydas</i> (Green turtle)	Penyu Hijau (Jawa Barat dan Kalimantan Timur), Penyu daging (Bali), Penyu Sala (Sumbawa), Katuwang (Sumatera Barat), Penyu Pendok (Karimun Jawa)
2	<i>Natator depressus</i> (flatback turtle)	Penyu Pipih
3	<i>Lepidochelys olivacea</i> (Olive ridley turtle)	Penyu Abu-abu
4	<i>Eretmochelys imbricata</i> (Hawksbill turtle)	Penyu Sisik (Bali, Jawa Barat, Belitung, Sumatera Barat, Simelue, Pulau Seribu, Sulawesi, Kalimantan Timur), Penyu genting (Jawa Timur), dan Penyu sisir (Madura)
5	<i>Dermochelys coriacea</i> (Leatherback turtle)	Penyu Belimbing
6	<i>Caretta caretta</i> (Loggerhead turtle)	Penyu Karet atau Penyu Tempayan

Identifikasi jenis penyu dapat dilakukan berdasarkan pada hal-hal berikut:

- a. Bentuk luar (morfologi)
- b. Tanda-tanda khusus pada karapas
- c. Jejak dan ukuran sarang (diameter dan kedalaman sarang) serta kebiasaan bertelur
- d. Pilihan habitat peneturan

2.1.1.1. Bentuk luar penyu

Identifikasi penyu berdasarkan bentuk luar (morfologi) setiap jenis dapat dilihat pada Tabel 2. Tata cara atau kunci identifikasi jenis penyu berdasarkan ciri-ciri morfologi dapat dilihat pada Gambar 2 dan Lampiran 2.

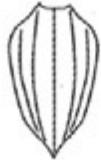
Tabel 2. Identifikasi Berdasarkan Bentuk Luar (Morfologi) Jenis Penyu

NO.	JENIS PENYU	CIRI-CIRI MORFOLOGI
1	Penyu Hijau (<i>Chelonia mydas</i>)	Karapas berbentuk oval, berwarna kuning keabu-abuan, tidak meruncing di punggung dengan kepala bundar.
2	Penyu Pipih (<i>Natator depressus</i>)	Karapas meluas berbentuk oval, berwarna kuning keabu-abuan, tidak meruncing di belakang, kepala yang kecil dan bundar
3	Penyu Abu-abu (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	Karapas berbentuk seperti kubah tinggi, terdiri dari 5 pasang "coastal scutes", dimana setiap sisi terdiri dari 6-9 bagian. Bagian pinggir karapas lembut. Karapas berwarna hijau gelap (dark olive green) dan bagian bawah berwarna kuning. Kepala penyu Abu-abu tergolong besar.
4	Penyu Sisik (<i>Eretmochelys imbricata</i>)	Bentuk karapas seperti jantung (elongate), meruncing di punggung, kepalanya sempit serta karapasnya berwarna coklat dengan beberapa variasi terang mengkilat.
5	Penyu Belimbing (<i>Dermochelys coriacea</i>)	Punggung memanjang berbentuk buah belimbing, kepalanya sedang serta membundar; kaki depan panjang dengan punggung berwarna hitam hampir seluruhnya disertai bintik-bintik putih.
6	Penyu Tempayan (<i>Caretta caretta</i>)	Bentuk memanjang, meruncing di bagian belakang, kepala berbentuk "triangular" hamper seluruhnya berwarna coklat kemerah-merahan



KUNCI IDENTIFIKASI

Tempurung dengan :
- 5 alur memanjang
- tanpa sisik besar



Dermochelys coriacea
(Penyu Belimbing)

Tempurung dengan :
- tanpa alur memanjang
- sisik besar



5 pasang (jarang 6) sisik coastal
- Tempurung lebih panjang dari pada lebar
- Warna merah coklat ke coklat
- Tidak ada pori-pori pada sisiknya



Caretta caretta
(Penyu Tempayan)



Lepidochelys olivacea
(Penyu Abu-abu)

2 pasang sisik muka
Sisik tebal dan saling



Eretmochelys imbricata
(penyu Sisik)

1 pasang sisik muka
Tidak ada sisik tebal yang bertumpuk



- Tempurung cekung dengan tepi melengkung keatas
- Sisik didepan mata



Natattor depressus
(Penyu Pipih)

- Tempurung membulat
- Tidak ada sisik didepan mata
- Warna hijau muda hingga hijau tua dengan bintik-bintik



Chelonia mydas
(Penyu Hijau)

Perbedaan bentuk luar (morfologi) setiap jenis penyu dapat dilihat pada Gambar 3.



Penyu Hijau (*Chelonia mydas*)



Tampak Atas



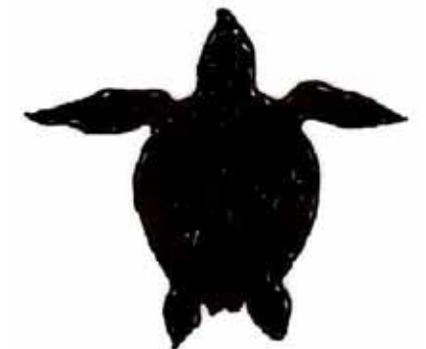
Penyu Pipih (*Natattor depressus*)



Tampak Atas

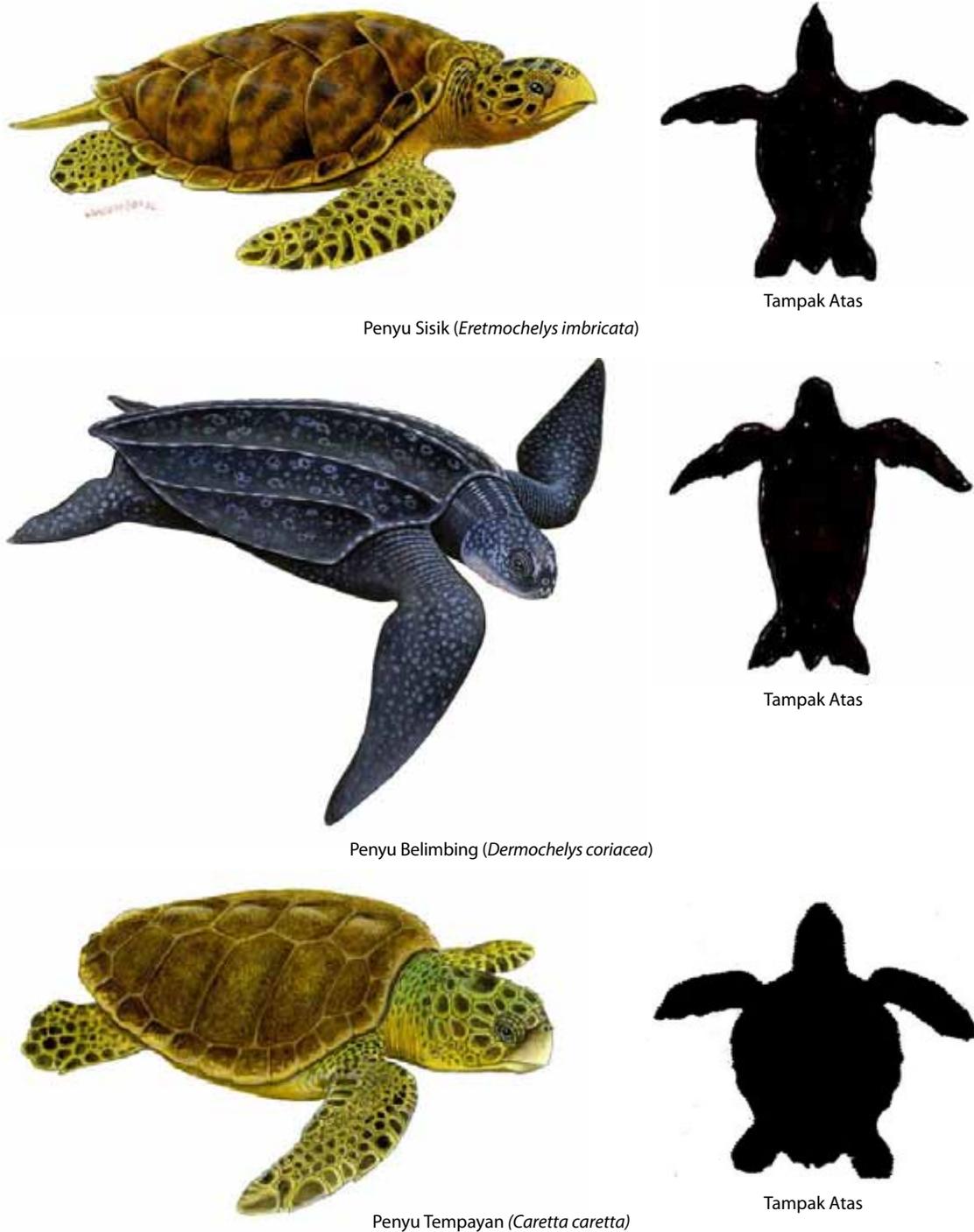


Penyu Abu-abu (*Lepidochelys olivacea*)



Tampak Atas

Gambar 2. Kunci identifikasi jenis penyu berdasarkan ciri-ciri morfologi (Sumber: Queensland Department of Environment and Heritage)



Gambar 3. Perbedaan bentuk morfologi setiap penyu (sumber: IUCN)

Adapun ciri-ciri bentuk luar (morfologi) anak penyu (tukik) disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Ciri-ciri Bentuk Luar (Morfologi) Tukik Setiap Jenis Penyu

NO.	TUKIK	CIRI-CIRI BENTUK LUAR (MORFOLOGI)
1	Penyu Hijau (<i>Chelonia mydas</i>)	Karapas melebar, berwarna kehitaman.
2	Penyu Pipih (<i>Natator depressus</i>)	Ukuran lebih besar dari tukik penyu Hijau. Karapas meluas, berbentuk oval tidak meruncing di belakang, berwarna kuning keabu-abuan.
3	Penyu Abu-abu (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	Karapas mirip dengan tukik <i>Chelonia mydas</i> tetapi bentuknya lebih memanjang.
4	Penyu Sisik (<i>Eretmochelys imbricata</i>)	Memiliki 4 pasang sisik lateral "lateral scute", karapas berbentuk genteng.
5	Penyu Belimbing (<i>Dermochelys coriacea</i>)	Karapas berbentuk buah belimbing dan berwarna hitam.
6	Penyu Tempayan (<i>Caretta caretta</i>)	Warna kecoklatan, mempunyai lateral scute 5 pasang.

Gambaran perbedaan ciri-ciri bentuk luar (morfologi) tukik dapat dilihat pada Gambar 4 di bawah ini.



Penyu Hijau (*Chelonia mydas*) (sumber the anatomy of sea turtle)





Penyu Pipih (*Natator depressus*) (Sumber: (c) Greg Calvert)



Tukik Penyu Sisik (*Eretmochelys imbricata*)
(Sumber: (www.trubus-online.co.id))

Tukik Penyu Abu-abu (*Lepidochelys olivacea*) (Sumber: www.iacseaturtle.org dan Warta Herpetofauna/Vol II/No. 3)



Tukik Penyu Hijau (*Chelonia Mydas*)



Tukik Penyu Belimbing (*Dermochelys coriacea*) (Sumber: www.iacseaturtle.org)



Tukik Penyu Tempayan (*Caretta caretta*) (Sumber: www.kellyandsarah.blogspot.com)

Gambar 4. Ciri-ciri Bentuk Luar (Morfologi) Tukik

2.1.1.2. Tanda-tanda khusus pada karapas

Pengenalan jenis penyu ditentukan berdasarkan tanda-tanda khusus yang terdapat pada karapas penyu dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Tanda-tanda khusus pada karapas penyu

NO.	JENIS PENYU	TANDA-TANDA KHUSUS KARAPAS
1	Penyu Hijau (<i>Chelonia mydas</i>)	Bentuk karapas (punggung) oval dengan 5 buah neural, 4 buah coastal, 10 buah marginal, rahang bawah bergigi, warna karapas bervariasi.
2	Penyu Pipih (<i>Natator depressus</i>)	Bentuk karapas agak pipih, warna agak kehitaman.
3	Penyu Abu-abu (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	Karapas berwarna hijau gelap (dark olive green), mempunyai 5 pasang coastal scutes dengan pori-pori pada karapas.
4	Penyu Sisik (<i>Eretmochelys imbricata</i>)	Karapas berbentuk jantung atau susunan genteng yang runcing, warna coklat kemerahan atau bercampur kekuningan terang.
5	Penyu Belimbing (<i>Dermochelys coriacea</i>)	Karapas memanjang ke belakang dengan 7 (tujuh) garis di punggung, berwarna hitam disertai bintik-bintik putih.
6	Penyu Tempayan (<i>Caretta caretta</i>)	Karapas memanjang dan meruncing arah ke belakang, warna coklat kemerahan.

2.1.1.3. Jejak, ukuran sarang dan kebiasaan bertelur penyu

Identifikasi jenis penyu berdasarkan jejak (*track*), ukuran sarang dan kebiasaan bertelur penyu dijelaskan pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Identifikasi Berdasarkan Jejak (*track*) dan Ukuran Sarang

NO	JENIS	IDENTIFIKASI	
		JEJAK (TRACK)	UKURAN SARANG DAN KEBIASAAN BERTELUR
1	Penyu Hijau (<i>Chelonia mydas</i>)	o Lebar jejak ± 100 cm o Bentuk pintasan dan tanda diagonal berpola simetris yang dibuat oleh tungkai depannya	kedalaman antara 55-60 cm
2	Penyu Pipih (<i>Natator depressus</i>)	o Lebar jejak ± 90 cm o Pintasannya jelas dengan tanda diagonal yang berpola simetris dibuat oleh tungkai depannya	Pembuatan sarang dilakukan di pantai terbuka yang luas, di daratan atau di pulau pulau besar berhabitat karang.
3	Penyu Abu-abu (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	o Lebar jejak ± 80 cm o Bentuk pintasan dangkal, tanda diagonal yang dibuat tungkai depannya tidak simetris	Bertelur setiap saat (malam atau siang), ditemukan secara serentak dalam beberapa hari "arribada". Arribada adalah perilaku unik dari betina <i>L. olivacea</i> yang bersarang secara serentak pada waktu tertentu. Penyu ini bertelur di daerah tropis berpohon.
4	Penyu Sisik (<i>Eretmochelys imbricata</i>)	o Lebar jejak antara 75-80 cm o Bentuk pintasan dangkal, tanda diagonal yang dibuat tidak simetris	Tempat bertelur dipilih di pasir koral atau pasir granit. Kedalaman sarang paling dangkal dibanding sarang penyu jenis lainnya
5	Penyu Belimbing (<i>Dermochelys coriacea</i>)	o Lebar jejak minimal 150-200 cm o Pintasan sangat dalam dengan bentuk tanda diagonal yang simetris	Bertelur di pantai yang luas dan panjang di daerah tropis.
6	Penyu Tempayan (<i>Caretta caretta</i>)	o lebar track antara 90 – 100 cm o pintasannya jelas tetapi dalam dan tanda diagonalnya yang berpola dibuat oleh kaki depannya	pembuatan sarang umumnya dilakukan di pantai pada daratan pulau besar

Pengukuran jejak setiap jenis penyu bertelur dilakukan mulai saat naik dari permukaan air menuju *intertidal* sampai mencari lokasi yang cocok untuk digali. Pengukuran jejak dilakukan malam hari. Contoh jejak beberapa jenis penyu disajikan pada Gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. Contoh jejak beberapa jenis penyu. (1) penyu sisik; (2) penyu belimbing; dan (3) penyu hijau (1. Ali Mashar, 2007; 2..www.bss.sfsu.edu; 3. www.ecoworld.com)

Panjang kaki belakang (*pore flipper*) pada penyu jenis tertentu menentukan dalamnya sarang. Secara umum penyu mampu membuat lubang sarang sejauh panjang jangkauan kaki belakangnya untuk mengeduk pasir di sekitarnya. Sarang yang paling dangkal adalah yang dibuat oleh penyu sisik karena kaki belakang penyu sisik adalah yang terpendek diantara penyu lainnya.

Beberapa ukuran sarang yang dibuat oleh setiap jenis penyu yang ada di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Ukuran Kedalaman dan Diameter Sarang Menurut Jenis-Jenis Penyu

NO	JENIS	DALAM SARANG (cm)	DIAMETER SARANG (cm)
1	Penyu Hijau (<i>Chelonia mydas</i>)	55-60	23-25
2	Penyu Pipih (<i>Natator depressus</i>)	60-67	25-30
3	Penyu Abu-abu (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	37-38	20-21
4	Penyu Sisik (<i>Eretmochelys imbricata</i>)	35-42	18-22
5	Penyu Belimbing (<i>Dermochelys coriacea</i>)	> 100	30-35
6	Penyu Tempayan (<i>Caretta caretta</i>)	29-55	18-25



Ukuran telur penyu ada kecenderungan mempunyai korelasi dengan jenis penyu yang bertelur. Besar, jumlah dan ukuran telur penyu laut serta beberapa karakteristik penyu ketika bertelur menurut WWF-Indonesia dan Universitas Udayana (2009) disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Jumlah dan Ukuran Telur Penyu serta Ukuran Karakteristik Penyu Ketika Bertelur

JENIS PENYU	HIJAU	PIPIH	ABU-ABU	SISIK	BELIMBING	TEMPAYAN
PARAMETER						
Saat bertelur (umumnya)	Malam	Malam	Malam	Siang dan Malam	Malam	Malam
Lama menyelesaikan ritual bertelur	± 2-3 jam	± 1-1,5 jam	± 1 jam	± 2-1,5 jam	± 1,5 jam	± 1-2 jam
Selang bertelur per musim peneluran	10-17 hari	13-18 hari	17-30 hari	13-15 hari	9-10 hari	13-17 hari
Selang bertelur antar musim peneluran	2,86 ± 0,23 tahun	2,65 tahun	1,7 0,3 tahun	2,90 ± 0,11 tahun	2,28 0,14 tahun	2,59 ± 0,15 tahun
Lama berahi	± 7-10 hari	± 7-10 hari	± 7-10 hari	± 7-10 hari	± 7-10 hari	7-10 hari
Lebar track	± 100 cm	90 cm	± 80 cm	± 75 cm	± 150 cm	> 90 cm
Penjang lengkung karapas (saat bertelur)	99,1 ± 1,9 cm	90,7 ± 0,9 cm	66,0 ± 1,1 cm	78,6 ± 1,7 cm	148,7 ± 1,7 cm	87,0 ± 1,6 cm
Jumlah sarang telur per musim bertelur	2,93 ± 0,28	2,84	2,21 ± 0,79	2,74 ± 0,22	6,17 ± 0,47	3,49 ± 0,20
Jumlah telur per sarang	112,8 ± 3,7 butir	52,8 ± 0,9 butir	109,9 ± 1,8 butir	130 ± 6,8 butir	81,5 ± 3,6 butir	112,4 ± 2,2 butir
Berat telur	46,1 ± 1,6 gram	51,4 ± 0,4 gram	35,7 gram	26,6 ± 0,9 gram	75,9 ± 4,2 gr	32,7 ± 2,8 gram
Diameter telur	44,9 ± 0,7 mm	51,5 ± 0,3 mm	39,3 ± 0,4 mm	37,8 ± 0,5 mm	53,4 ± 0,5 mm	40,9 ± 0,4 mm
Volume telur	45,8 ± 1,2 cc	70,8 ± 1,1 cc	31,8 ± 1,1 cc	28,7 ± 1,3 cc	79,7 ± 2,4 cc	36,2 ± 1,1 cc
Berat tukik baru menetas	24,6 ± 0,91 gram	39,3 ± 2,42 gram	17 gram	14,8 ± 0,61 gram	44,4 ± 4,16 gram	19,9 ± 0,68 gram



Sebagai gambaran jumlah telur dan kondisi sarang telur beberapa jenis penyu dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Gambaran kondisi sarang telur penyu hijau di alam dan penghitungan telur penyu sisik oleh petugas Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Pesisir Selatan di Pulau Penyu, Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat.

2.1.1.4. Karakteristik habitat peneluran

Semua jenis penyu, termasuk yang hidup di perairan Indonesia, akan memilih daerah peneluran yang khas. Hasil penelitian di berbagai kawasan dunia sejak tahun 1968 hingga 2009 diperoleh kesimpulan seperti tersebut pada Tabel 8.

Tabel 8. Karakteristik habitat peneluran beberapa jenis penyu

NO.	JENIS PENYU	KARAKTERISTIK HABITAT
1	Penyu Hijau (<i>Chelonia mydas</i>)	Jika di sepanjang pantai ditemukan pohon Hibiscus tiliacus, Terminalia catappa dan Pandanus tectorius dengan jenis pasir terdiri dari mineral Quartz (kuarsa).
2	Penyu Pipih (<i>Natator depressus</i>)	Daerah peneluran terdiri dari pasir putih, dimana banyak ditemukan "sand dunes" tidak terdapat vegetasi pantai, hanya ada rumput-rumputan dan tanaman perdu.
3	Penyu Abu-abu (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	Daerah peneluran penyu Abu-Abu terdiri dari butiran pasir hitam, memiliki kandungan mineral lebih dari 70% "opac".
4	Penyu Sisik (<i>Eretmochelys imbricata</i>)	Daerah peneluran Penyu Sisik terdiri dari butiran pasir koral hasil hempasan ombak/gelombang, warna pasir putih atau kekuningan
5	Penyu Belimbing (<i>Dermochelys coriacea</i>)	Penyu belimbing seringkali menyukai habitat peneluran penyu Hijau. Untuk membedakannya dapat dilihat dari jarak antara sarang asli dan sarang palsu yang dibuat penyu. Apabila jarak antara sarang asli dengan sarang palsu sekitar 1-2 meter, maka tempat tersebut habitat peneluran penyu Hijau. Sedangkan Penyu Belimbing membuat jarak lebih dari 2 meter bahkan mencapai 5 meter antara sarang asli dengan yang palsu.
6	Penyu Tempayan (<i>Caretta caretta</i>)	Daerah peneluran di pantai berpasir yang terdiri dari butiran berdiameter medium dengan material pasir silika. Di Heron Island, Australia ditemukan penyu Tempayan bertelur di pantai peneluran terdiri dari koral.



2.1.2. Sebaran Jenis Penyu

Sebaran beberapa jenis penyu secara umum dapat dilihat pada Tabel 9 di bawah ini.

Tabel 9. Sebaran Jenis Penyu

NO.	JENIS PENYU	SEBARAN
1	Penyu Hijau (<i>Chelonia mydas</i>)	Samudera Pasifik, Samudera Atlantik dan Samudera Hindia. Penyu hijau merupakan jenis penyu yang banyak dijumpai di perairan Indonesia, mulai dari wilayah Indonesia bagian barat (Sumatera Barat, Riau, Kepulauan Riau, Bangka-Belitung), bagian tengah (Kepulauan Seribu, Kalimantan Timur, Jawa Timur) hingga bagian timur (Bali, NTB, NTT, Sulawesi dan Papua)
2	Penyu Pipih (<i>Natator depressus</i>)	Penyu pipih sampai dengan saat ini hanya ditemukan bertelur di benua Australia sehingga sering disebut endemik Australia dan penyebarannya dan ruaya hidupnya lebih sempit dibandingkan jenis penyu-penyu lainnya
3	Penyu Abu-abu (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	Samudera Indo-Pasifik dan Samudera Atlantik. Di Indonesia agak sulit diketahui penyebarannya secara pasti, dan baru ditemui di daerah Cupel, Perancak, Candi Kuning di selat Bali dan Tegal Besar, Lembang di selat Badung.
4	Penyu Sisik (<i>Eretmochelys imbricata</i>)	Samudera Pasifik, Samudera Atlantik dan Samudera Hindia, terutama hidup di daerah tropis dan subtropis (Carr, 1952; Hughes, 1977; Nistschmann, 1981). Perairan-perairan karang terutama pada pulau-pulau kecil di Laut Jawa, Laut Flores, Selat Makassar, Selat Karimata, Pulau Menjangan dan lain-lain.
5	Penyu Belimbing (<i>Dermochelys coriacea</i>)	Penyu belimbing dapat ditemukan dari perairan tropis hingga ke lautan kawasan sub kutub dan biasa bertelur di pantai-pantai di kawasan tropis. Spesies ini menghabiskan sebagian besar hidupnya di lautan terbuka dan hanya muncul ke daratan pada saat bertelur
6	Penyu Tempayan (<i>Caretta caretta</i>)	Penyu Tempayan ini pernah ditemukan di Pulau Komodo, Nusa Tenggara Barat. Spesies ini menjadikan Pulau Komodo hanya sebagai tempat makannya dan hingga saat ini belum didapatkan informasi lokasi pantai peneluran penyu Tempayan di Indonesia.

2.1.3. Keadaan Populasi Penyu Saat Ini

2.1.3.1. Kelimpahan dan kecenderungan populasi

Penyu hijau, penyu sisik, penyu belimbing dan penyu abu-abu adalah jenis penyu yang terdapat di perairan Indonesia dan telah masuk dalam daftar Appendix I CITES.

Upaya untuk menghitung kelimpahan populasi berbagai jenis penyu yang ada di Indonesia

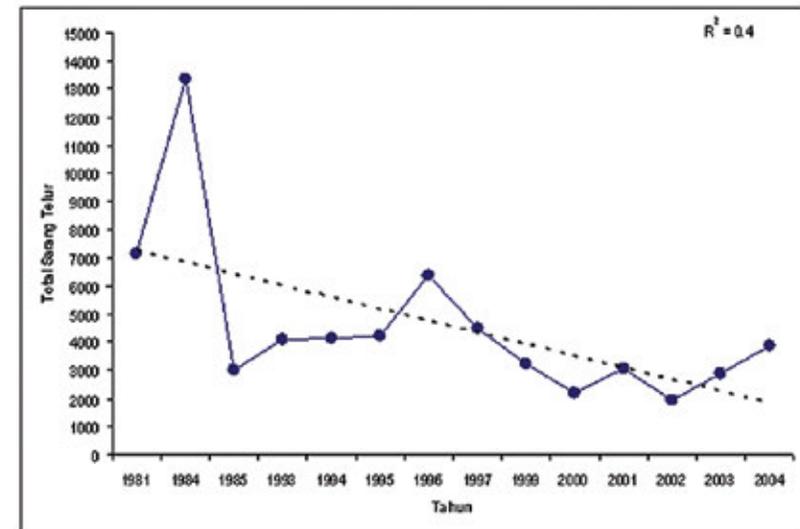
sebelum tahun 1997 pernah dilakukan (Tomascik *et al*, 1997), namun setelah periode tersebut pembaruan data belum pernah dilakukan. Data kelimpahan populasi hasil pemantauan dalam kurun waktu lebih dari 5 tahun hanya ada untuk beberapa lokasi peneluran seperti Jamursba Medi–Warmon di Papua, Kabupaten Berau - Kalimantan Timur serta pantai Sukamade dan Ngagelan di Jawa Timur. Semua jenis penyu di lokasi tersebut mengalami penurunan, kecuali populasi bertelur penyu Lekang di pantai peneluran Alas Purwo, Jawa Timur.

Pada penjelasan di bawah ini disajikan contoh kelimpahan populasi beberapa jenis penyu di beberapa pantai peneluran.

a. Kelimpahan populasi Penyu Belimbing di Jamursba Medi – Warmon, Papua

Pantai Jamursba Medi adalah lokasi peneluran penyu belimbing terbesar di kawasan Pasifik (Hitipeuw *et al*, 2007). Panjang kedua pantai tersebut adalah 18 km dan 6 km. Hasil pemantauan terhadap populasi penyu belimbing oleh WWF dan rekan dari tahun 1993–2004 yang dilakukan oleh Hitipeuw *et al* (2007) menunjukkan bahwa jumlah sarang telur (*nest*) penyu di pantai Jamursba Medi berfluktuasi dan diprediksi antara 1921–13.360 sarang, dengan rerata 4573 ± 2910 (SD). Angka ini diduga ditelurkan oleh sekitar 300–900 ekor penyu betina. Angka yang sebanding juga diperoleh di lokasi peneluran Warmon yang berjarak ± 30 km dari Jamursba Medi.

Berdasarkan pemantauan pada periode 1993–2004, jumlah penyu belimbing yang bertelur di kedua lokasi ini diperkirakan antara 600–1800 ekor per-tahun. Musim bertelur puncak di Jamursba Medi adalah pada Bulan April–September, sedangkan di Wermon adalah Oktober–Maret. Kecenderungan populasi (*population trend*) di Jamursba Medi mengalami penurunan (Gambar 7), demikian pula prediksi di Warmon.



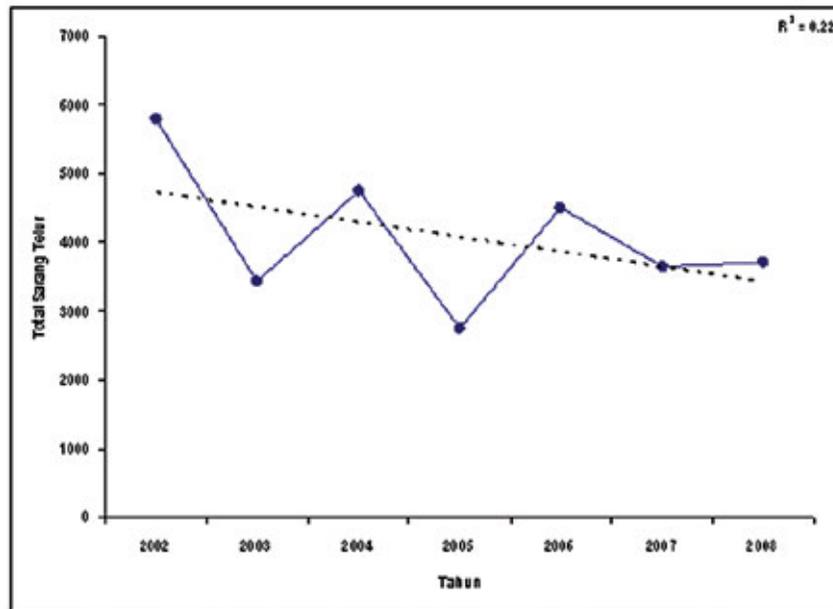
Gambar 7. Jumlah sarang telur (*nests*) penyu Belimbing (*Dermochelys coriacea*) per musim di pantai peneluran Jamursba Medi, Papua. Garis putus-putus menunjukkan kecenderungan (penurunan) linier. Data dikutip dari Hitipeuw *et al*, 2007.

b. Kelimpahan Populasi Penyu Hijau di Kabupaten Berau, Kalimantan Timur

Kepulauan Derawan di Kabupaten Berau, Kalimantan Timur adalah salah satu lokasi peneluran dan ruaya pakan penyu hijau di Asia (Adnyana, 2003; Adnyana *et al*, 2007). Kepulauan ini terletak di wilayah perairan seluas ± 1.222.988 ha, lokasinya mulai dari Pulau Panjang (di Utara) hingga semenanjung Mangkaliat (di Selatan). Di Perairan ini terdapat 31 pulau-pulau kecil dimana 9 diantaranya tempat penyu bertelur, yaitu Pulau Derawan, Sangalaki, Samama, Maratua, Bulang-Bilangan, Mataha, Sambit, Balikukup dan Pulau Kaniungan. Pulau Kaniungan adalah lokasi bertelur bagi penyu sisik. Situasi pulau-pulau penyu yang tersebar di seluruh perairan Berau tidak memungkinkan dilakukannya pemantauan populasi di semua tempat

Kelimpahan populasi bertelur penyu hijau di wilayah ini diperkirakan antara 4500–5000 ekor per tahun (Tomascik *et al*, 1997; Adnyana, 2003). Musim peneluran terjadi sepanjang tahun dengan musim puncak sekitar Bulan Mei–Oktober.

Pulau Sangalaki adalah pulau dengan kepadatan bertelur tertinggi, menyumbang lebih dari 30% dari total keseluruhan populasi bertelur di Kabupaten Berau (Adnyana *et al*, 2007). Pemantauan populasi yang dilakukan di pulau ini sejak awal Tahun 2002 menunjukkan terjadinya kecenderungan populasi yang semakin menurun (Gambar 8). Bahkan jika dibandingkan dengan total sarang telur penyu yang dicatat pada periode tahun 1985-1990, rerata (±SD) jumlah sarang pada periode 2002–2007 (4151 ± 1088) adalah sekitar 57,5% dari rerata yang diperoleh pada periode 1995 – 2000 (Adnyana *et al*, 2007)



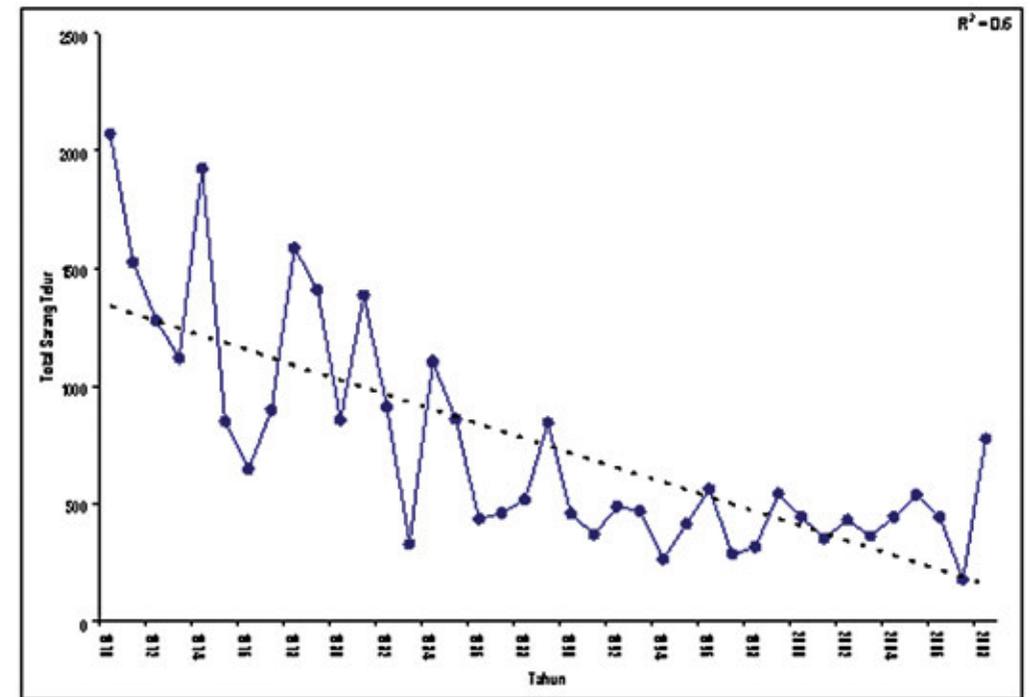
Gambar 8. Jumlah sarang telur (*nests*) penyu Hijau (*Chelonia mydas*) per tahun di Pulau Sangalaki, Kalimantan Timur. Garis putus-putus menunjukkan kecenderungan (penurunan) linier. Data dikutip dari Adnyana *et al*, 2007.



c. Kelimpahan Populasi Penyu Hijau di Pantai Sukamade, Jawa Timur

Pantai Sukamade yang terletak di kawasan Taman Nasional Meru Betiri adalah salah satu pantai peneluran penting di Jawa Timur. Di sepanjang 3 km pantai peneluran ini terdapat 4 jenis penyu yang bertelur, yaitu penyu hijau, belimbing, sisik dan abu-abu. Namun data yang dikumpulkan sejak periode awal 1980-an menunjukkan hanya penyu hijau yang masih dominan ditemukan bertelur, sedangkan jenis lainnya sangat jarang.

Jumlah sarang telur per tahun yang ditemukan di Sukamade berkisar antara 177–2.072 dengan rerata (±SD) 747 ± 475. Kajian yang dilakukan oleh tim gabungan dari Universitas Udayana, WWF Indonesia dan pengelola Taman Nasional Meru Betiri di Tahun 2004-2005 memperkirakan bahwa jumlah penyu hijau yang bertelur di lokasi ini tak kurang dari 500 ekor per tahun (Adnyana *et al*, 2005). Musim peneluran terjadi sepanjang tahun dengan musim puncak sekitar Bulan November-Desember. Cakupan wilayah peneluran yang relatif pendek (3 km) memungkinkan dilakukannya pemantauan yang intensif. Pemantauan populasi yang dilakukan sejak awal 1970-an menunjukkan terjadinya kecenderungan populasi yang semakin menurun (Gambar 9).



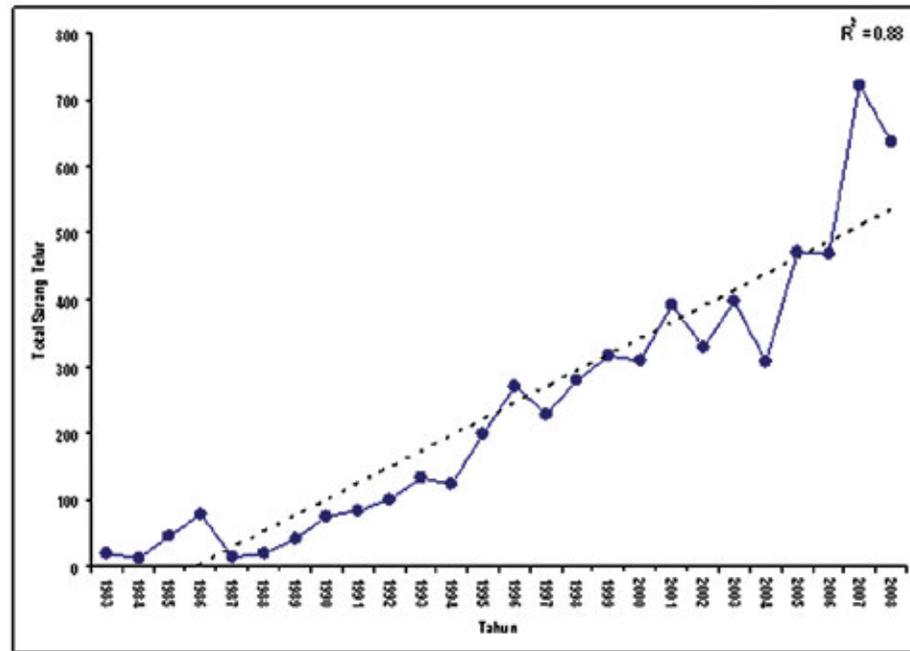
Gambar 9. Jumlah sarang telur (*nests*) semua jenis penyu (penyu Hijau, Belimbing, Sisik dan Abu-abu) per tahun di pantai Sukamade, Taman Nasional Meru Betiri, Jawa Timur. Jumlah ini adalah dominan (>95%) penyu Hijau. Garis putus-putus menunjukkan kecenderungan (penurunan) linier. Data dikutip dari basis data TNMB dan Adnyana *et al*, 2005.



d. Kelimpahan populasi Penyu Abu-abu di Pantai Ngagelan, Jawa Timur

Pantai Ngagelan terletak di Taman Nasional Alas Purwo, Jawa Timur juga merupakan lokasi peneluran bagi 4 jenis penyu (penyu hijau, belimbing, sisik dan penyu abu-abu). Jika di pantai Sukamade didominasi oleh penyu hijau, maka di pantai Ngagelan mayoritas penyu yang ditemukan adalah jenis penyu abu-abu (*Lepidochelys olivacea*). Musim puncak peneluran di sepanjang 18 km pantai peneluran ini adalah sekitar Bulan April – September.

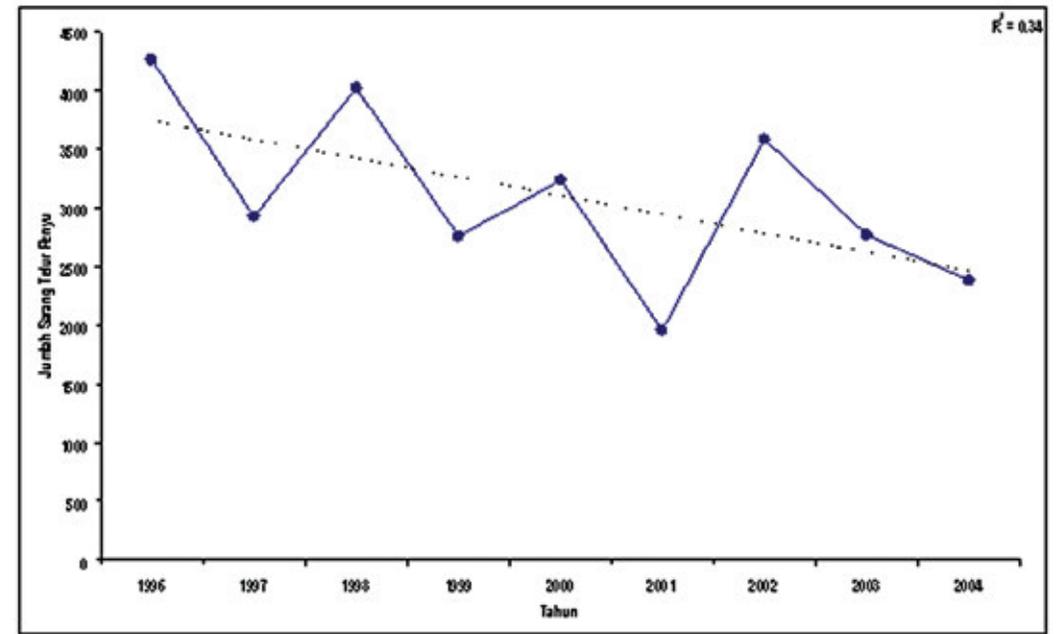
Data peneluran penyu yang dikumpulkan oleh para petugas lapangan Taman Nasional Alas Purwo sejak Tahun 1983–2008 menunjukkan bahwa populasi penyu (>95% penyu abu-abu) yang bertelur meningkat tajam dari tahun ke tahun (Gambar 10). Data ini semestinya dapat dipakai contoh keberhasilan suatu pengelolaan konservasi penyu di Indonesia. Namun demikian, mengingat kompleksitas isu konservasi penyu, maka data mesti diinterpretasi dengan hati-hati. Salah satu argumen dari fenomena ini diduga karena tingkat eksploitasi penyu abu-abu untuk dimanfaatkan dagingnya relatif rendah dibandingkan dengan penyu hijau, demikian halnya untuk diambil cangkangnya dibandingkan dengan penyu sisik. Meningkatnya upaya pemantauan oleh para petugas lapangan pada tahun-tahun belakangan (yang seiring dengan meningkatnya isu konservasi penyu) di Taman Nasional Alas Purwo adalah faktor lain yang sangat signifikan.



Gambar 10. Jumlah sarang telur (*nests*) semua jenis penyu (penyu Hijau, Belimbing, Sisik dan Abu-abu) per tahun di pantai peneluran Taman Nasional Alas Purwo Jawa Timur. Jumlah ini adalah dominan (>95%) penyu Lekang. Garis putus-putus menunjukkan kecenderungan penurunan) linier. Data dikutip dari basis data Taman Nasional Alas Purwo.

e. Kelimpahan Populasi di Lokasi Peneluran Lainnya

Prediksi kelimpahan populasi juga bisa dilakukan dengan melihat catatan data lainnya yang terkait, misal data jumlah telur yang dilaporkan oleh para pemegang hak konsesi telur penyu seperti yang terjadi di pantai Paloh–Sambas, Kalimantan Barat. Jumlah sarang telur penyu yang dihasilkan di pantai peneluran penyu Paloh, Kabupaten Sambas, provinsi Kalimantan Barat dari Tahun 1996 hingga 2004 adalah 27.872 sarang, dengan rerata ± SD per tahun adalah 3097±750 (Laporan Koperasi Tanjung Bendera, 2004). Angka ini memang tidak menunjukkan angka kelimpahan populasi penyu di lokasi tersebut, karena merupakan catatan petugas koperasi yang mesti membayar sejumlah ‘konsesi’ kepada pihak tertentu. Data ini hanya bisa dipergunakan sebagai penduga minimal. Selain sebagai penduga kelimpahan minimal, seri data yang dikumpulkan dalam 9 tahun ini juga memberikan gambaran kecenderungan populasi penyu di Paloh yang menurun dari tahun ke tahun (Gambar 11).



Gambar 11. Jumlah sarang telur (*nests*) semua jenis penyu (penyu Hijau, Sisik dan Abu-abu) per tahun di pantai peneluran Paloh, Kalimantan Barat. Jumlah ini adalah dominan (>90%) penyu Hijau. Garis putus-putus menunjukkan kecenderungan (penurunan) linier. Data dikutip dari basis data Koperasi Tanjung Bendera, 2004.

Indikasi penurunan populasi di lokasi peneluran lainnya seperti Pesisir Selatan dan Kepulauan Banyak di Sumatera Barat, area peneluran di wilayah Laut Jawa, Bali, Nusa Tenggara dan tempat-tempat lainnya di Indonesia dapat diketahui dari laporan-laporan pemantauan singkat (Suganuma *et al*, 1999; dan Adnyana, 2009) maupun berita yang disampaikan oleh media cetak maupun elektronik. Pemantauan yang lebih terstruktur perlu dilakukan untuk mengetahui situasi yang sebenarnya.

2.1.3.2. Kelompok atau Keragaman Populasi Penyu di Indonesia

Secara taksonomik, dikenal 7 jenis penyu di dunia, dimana 6 (enam) diantaranya hidup di perairan Indonesia, yaitu penyu hijau (*Chelonia mydas*), penyu pipih (*Natator depressus*), penyu abu-abu (*Lepidochelys olivacea*), penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*), penyu belimbing (*Dermochelys coriacea*) dan penyu tempayan (*Caretta caretta*). Jumlah ini sebenarnya masih menjadi perdebatan karena Naitja (1992) menyebutkan hanya lima jenis yang ditemukan, dimana *Caretta caretta* dinyatakan tidak ada. Namun demikian, beberapa peneliti mengungkapkan bahwa *Caretta caretta* memiliki daerah jelajah yang meliputi Indonesia (Limpus *et al.*, 1992, Charuchinda *et al.*, 2002).

Namun dengan teknik genetik telah diketahui bahwa setiap jenis terdiri dari berbagai populasi atau stok. Penelitian yang dilakukan oleh NOAA (Dutton, unpublished) menunjukkan bahwa populasi penyu belimbing yang bertelur di pantai Jamursba Medi sejenis dengan penyu-penyu belimbing yang bertelur di Papua New Guinea dan Kepulauan Solomon. Populasi penyu ini kemudian disebut sebagai kelompok Pasifik Barat yang memiliki keragaman genetik berbeda dengan kelompok lainnya, yaitu kelompok Pasifik Timur (Mexico, Costa Rica, dan Amerika Tengah) serta Kelompok Peninsula Malaysia yang kini dinyatakan telah punah. Data genetik yang dikombinasikan dengan temuan penanda metal (*metal tag*) maupun penelusuran telemetri mengindikasikan bahwa penyu-penyu belimbing yang berkembang biak (kawin dan bertelur) di Pasifik Barat (termasuk populasi Papua) memiliki ruaya pakan dan berkembang di Pasifik Utara. Sementara itu, stok populasi di Pasifik Timur diketahui beruaya pakan di belahan Selatan (*southern hemisphere*) yang meliputi perairan dekat Peru dan Chile (Gambar 12).



Gambar 12. Stok genetik penyu Belimbing yang masih tersisa di dunia
 Area berwarna solid adalah lokasi peneluran dengan stok genetik definitif.
 Area ber garis-garis adalah lokasi peneluran penyu Belimbing dengan stok genetik yang belum sepenuhnya diketahui. Stok populasi yang ada di Papua sejenis dengan yang ada di Papua New Guinea dan Kepulauan Solomon. Stok populasi penyu Belimbing yang bertelur di Malaysia dinyatakan telah punah (Dutton, unpublished).

Studi keragaman genetik dengan teknik DNA mitokondrial pada penyu-penyu hijau menunjukkan bahwa populasi yang bertelur di tujuh pantai peneluran yaitu pantai Sukamade (Jawa Timur), pantai Pangumbahan (Jawa Barat), pulau Sangalaki (Kalimantan Timur), pulau Derawan (Kalimantan Timur), pulau Piai (Raja Ampat), pulau Enu (Aru), serta pantai Paloh (Kalimantan Barat) berbeda satu dengan yang lainnya dan dinyatakan sebagai stok populasi atau unit pengelolaan (*management unit*) yang masing-masing berdiri sendiri (Purwanasari dan Adnyana, 2009; Wahidah, 2008; Mahardika *et al.*, 2007; Moritz *et al.*, 2002). Hanya populasi penyu yang di pantai Paloh dinyatakan memiliki keragaman yang sama dengan populasi penyu di Sarawak (Moritz *et al.*, 2002).

Secara teoritis, terjadinya pertukaran individu petelur (dari lokasi peneluran satu dengan lainnya) pada populasi dengan stok genetik yang berbeda hampir tidak terjadi, dan setiap populasi akan memberikan respon terpisah terhadap adanya suatu ancaman maupun pengelolaan konservasi (Moritz, 1994). Dengan ilustrasi lain, keberhasilan proteksi penyu yang bertelur di pulau Sangalaki tak akan memberikan efek positif bagi populasi penyu yang bertelur di pulau didekatnya, yaitu pulau Derawan (keduanya memiliki keragaman genetik yang berbeda). Dengan demikian, fokus konservasi mesti dilakukan pada kedua populasi tersebut. Sementara itu, karena memiliki keragaman genetik yang sama, maka masih eksisnya penyu-penyu hijau di pantai Paloh (Kalimantan Barat) sedikit banyak adalah akibat dari upaya proteksi yang dilakukan di pantai di dekatnya (Sarawak - Malaysia), demikian pula sebaliknya.

Selain identifikasi terhadap keragaman genetik populasi penyu yang bertelur, kajian terhadap keragaman populasi penyu di dua ruaya pakan (perairan Aru Tenggara dan perairan di dekat Pulau Panjang, Kalimantan Timur) juga telah dilakukan. Telaah stok campuran (*mixed stock assessment*) yang dilakukan di ruaya pakan perairan Aru Tenggara menunjukkan adanya agregasi populasi penyu yang tidak saja berasal dari pulau-pulau peneluran di dekatnya, namun juga dari Papua New Guinea dan Great Barrier Reef Utara, Australia (Moritz *et al.*, 2002). Sementara, penyu-penyu yang ada di ruaya pakan pulau Panjang diketahui berasal dari populasi yang bertelur di pulau Derawan, Sangalaki, kepulauan penyu yang ada di Malaysia-Philippines, serta Micronesia (Cahyani *et al.*, 2007). Ini menegaskan pentingnya kolaborasi internasional dalam pengelolaan suatu ruaya pakan dengan stok populasi penyu yang majemuk.

2.2. Bio-Ekologi Penyu

2.2.1. Reproduksi

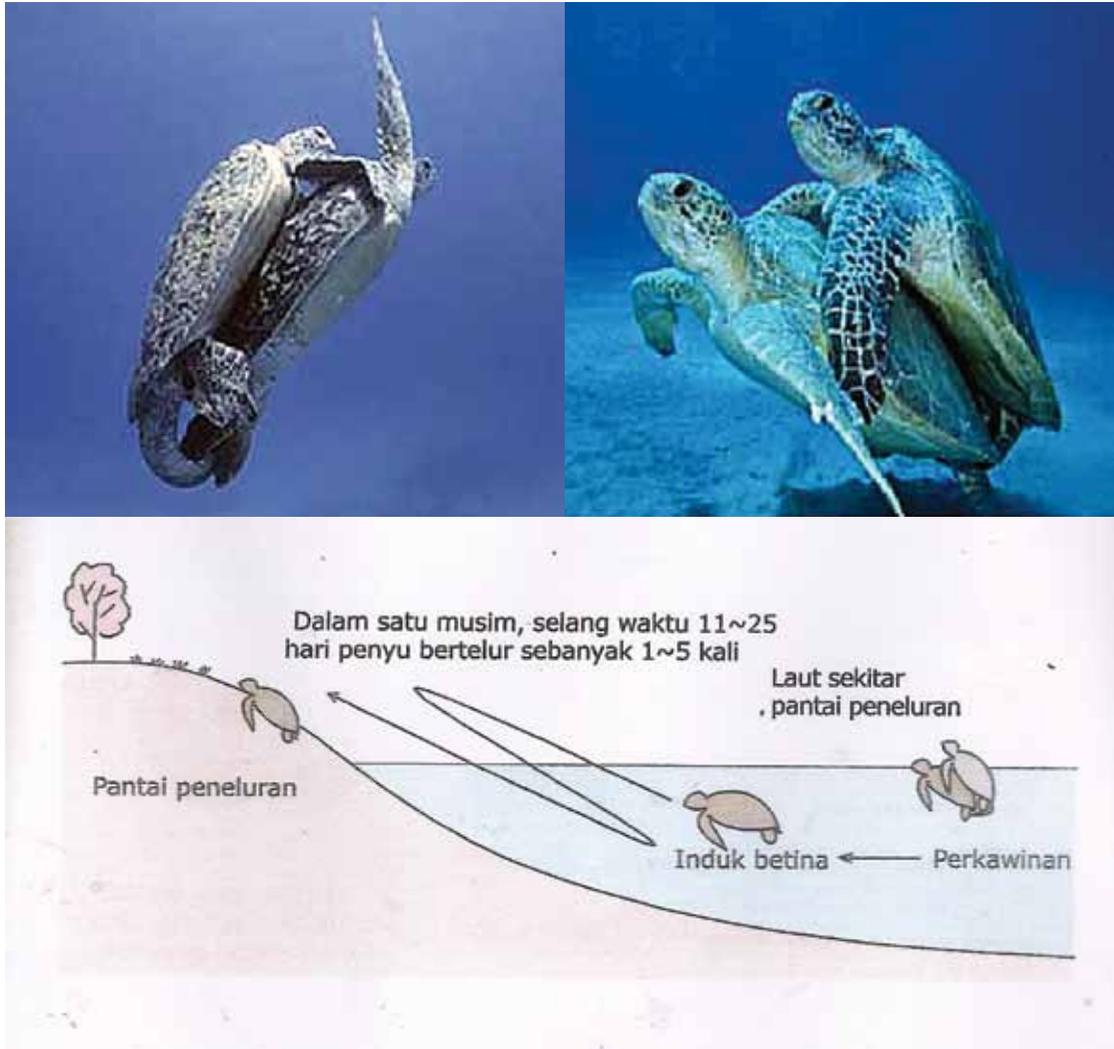
Reproduksi penyu adalah proses regenerasi yang dilakukan penyu dewasa jantan dan betina melalui tahapan perkawinan, peneluran sampai menghasilkan generasi baru (tukik). Tahapan reproduksi penyu dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Perkawinan

Penyu melakukan perkawinan dengan cara penyu jantan bertengger di atas punggung penyu betina (Gambar 13). 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.

Penyu melakukan perkawinan di dalam air laut, terkecuali pada kasus penyu tempayan yang akan melakukan perkawinan meski dalam penangkaran apabila telah tiba masa kawin. Pada waktu akan 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 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 cukup lama, bisa mencapai 6 jam lebih.



Gambar 13. Perkawinan Penyu (Sumber: SeaPics.com dan Yayasan Alam Lestari, 2000)

Untuk membedakan kelamin penyu dapat dilakukan dengan cara "sexual dimorphism", yaitu membedakan ukuran ekor dan kepala penyu sebagai berikut (Tabel 10 dan Gambar 14).

Tabel 10. Cara Penentuan Jenis Kelamin Penyu

NO	URAIAN	JENIS KELAMIN	
		JANTAN	BETINA
1	Kepala	Lebih Kecil	Lebih Besar
2	Ekor	Lebih Kecil, Memanjang	Lebih Pendek, Agak Besar



Gambar 14. Perbedaan jenis kelamin penyu. Kiri: jantan; Kanan: betina (Sumber: www.kathyboast.com)

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.

b. Perilaku Peneluran

Ketika akan bertelur penyu akan naik ke pantai. Hanya penyu betina yang datang ke daerah peneluran, sedangkan penyu jantan berada di daerah sub-tidal. Penyu bertelur dengan tingkah laku yang berbeda sesuai dengan spesies masing-masing. Setiap spesies penyu memiliki waktu (*timing*) peneluran yang berbeda satu sama lain, seperti yang tersebut pada Tabel 11.

Tabel 11. Waktu (*Timing*) peneluran menurut spesies (jenis) penyu

NO.	JENIS PENYU	WAKTU PENELURAN
1	Penyu Hijau (<i>Chelonia mydas</i>)	Mulai matahari tenggelam, dan paling banyak ditemukan ketika suasana gelap gulita (jam 21.00 - 02.00)
2	Penyu Pipih (<i>Natator depressus</i>)	Malam
3	Penyu Abu-abu (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	Saat menjelang malam (jam 20.00 - 24.00)
4	Penyu Sisik (<i>Eretmochelys imbricata</i>)	Waktu peneluran tidak dapat diduga, kadang malam hari tetapi bisa siang hari.
5	Penyu Belimbing (<i>Dermochelys coriacea</i>)	Ketika mulai menjelang jam 20.00 - 03.00
6	Penyu Tempayan (<i>Caretta caretta</i>)	Malam

Lama antara peneluran yang satu dengan peneluran berikutnya (interval peneluran) dipengaruhi oleh suhu air laut. Semakin tinggi suhu air laut, maka interval peneluran cenderung makin pendek. Sebaliknya semakin rendah suhu air laut, maka interval peneluran cenderung makin panjang.

Tahapan bertelur pada berbagai jenis penyu umumnya berpola sama. Tahapan yang dilakukan dalam proses bertelur adalah sebagai berikut:

- Penyu menuju pantai, muncul dari hampasan ombak
- Naik ke pantai, diam sebentar dan melihat sekelilingnya, bergerak melacak pasir yang cocok untuk membuat sarang. Jika tidak cocok, penyu akan mencari tempat lain.
- Menggali kubangan untuk tumpuan tubuhnya (*body pit*), dilanjutkan menggali sarang telur di dalam *body pit*.
- Penyu mengeluarkan telurnya satu per satu, 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 dengan pasir menggunakan sirip belakang, lalu menimbun kubangan (*body pit*) dengan ke empat kakinya.
- Membuat penyamaran jejak untuk menghilangkan lokasi bertelurnya.
- 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 2 – 8 tahun mendatang

Gambaran tahapan bertelur penyu disajikan pada Gambar 15 di bawah ini.

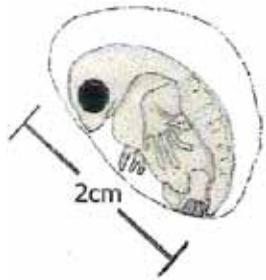


Gambar 15. Gambaran tahapan penyu bertelur

c. Pertumbuhan Embrio

Telur yang baru keluar dari perut penyus betina diliputi lendir, berbentuk bulat seperti bola pingpong, agak lembek dan kenyal. Sebagai contoh, gambaran pertumbuhan embrio penyus Tempayan, berdasarkan informasi dari Yayasan Alam Lestari (2000) dapat dijelaskan sebagai berikut:

1) Embrio umur 30 hari



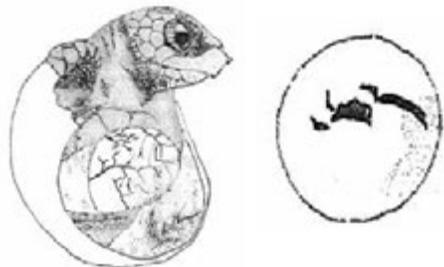
- Panjang 2 cm
- Kepala besar, mata berwarna hitam besar
- Karapas sudah mulai terbentuk sebagian
- Kaki dengan 5 tulang jari terlihat jelas

2) Embrio umur 40 hari



- Panjang mencapai 4 cm
- Kaki dan mata mulai bergerak perlahan-lahan
- Karapas berwarna hitam, mulai mengeras
- Tampak pembuluh darah pada kuning telur yang menutupi embrio
- Tukik sudah sempurna

3) Embrio dan permukaan telur umur 50 hari



- Permukaan telur berwarna putih jernih dan kering. Apabila digerak-gerakan terasa akan pecah.
- Seluruh tubuh tukik yang sudah terbentuk berwarna hitam, mata kadang terbelalak

4) Embrio umur 52 hari



- Telur menetas apabila sisa kuning telur sudah mengering
- Panjang tukik mencapai 7 cm, berat 19 gram
- Tukik keluar dari pasir pada hari ke- 52

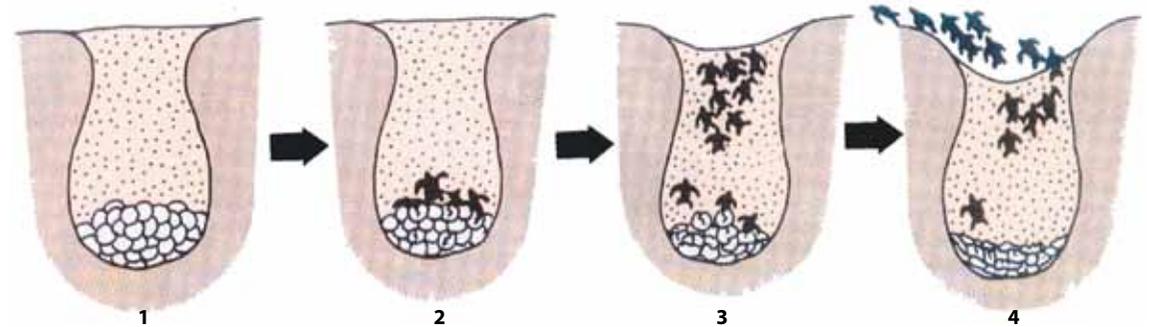


Pertumbuhan embrio sangat dipengaruhi oleh suhu. Embrio akan tumbuh optimal pada kisaran suhu antara 24–33 °C, dan akan mati apabila di luar kisaran suhu tersebut. Kondisi lingkungan yang sangat mempengaruhi pertumbuhan embrio sampai penetasan, antara lain:

- Suhu pasir
Semakin tinggi suhu pasir, maka telur akan lebih cepat menetas. Penelitian terhadap telur penyus hijau yang ditempatkan pada suhu pasir berbeda menunjukkan bahwa telur yang terdapat pada suhu pasir 32 °C menetas dalam waktu 50 hari, sedangkan telur pada suhu pasir 24 °C menetas dalam waktu lebih dari 80 hari.
- Kandungan air dalam pasir
Diameter telur sangat dipengaruhi oleh kandungan air dalam pasir. Makin banyak penyerapan air oleh telur dari pasir menyebabkan pertumbuhan embrio makin besar yang berakibat diameter telur menjadi bertambah besar. Sebaliknya, pasir yang kering akan menyerap air dari telur karena kandungan garam dalam pasir lebih tinggi. Akibatnya embrio dalam telur tidak akan berkembang dan mati.
- 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.

d) Proses penetasan

Embrio dalam telur akan tumbuh menjadi tukik mirip dengan induknya, masa inkubasi yang dilewati kurang lebih 2 bulan. Tahapan proses penetasan hingga tukik keluar dari sarang menurut Yayasan Alam Lestari (2000) disajikan pada Gambar 16.



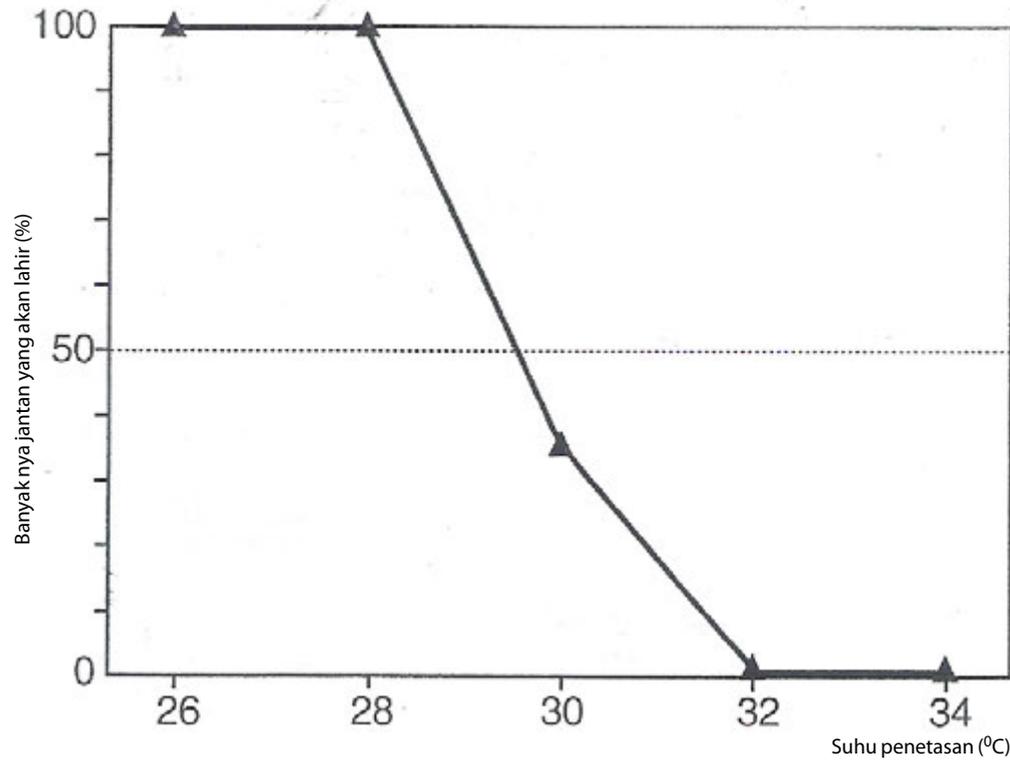
Gambar 16. Proses Penetasan

Keterangan:

1. Telur dalam sarang
2. Tukik memecahkan cangkang telur dengan menggunakan paruh (*caruncle*) yang terdapat di ujung rahang atas.
3. Tukik mulai aktif dan berusaha keluar dari sarang setelah selaput embrio terlepas
4. Tukik bersama-sama dengan saudaranya berusaha menembus pasir untuk mencapai ke permukaan



Jenis kelamin tukik semasa inkubasi sangat dipengaruhi oleh suhu. Gambar 17 berikut ini adalah grafik hubungan antara jenis kelamin tukik semasa inkubasi dengan suhu penetasan pada penyu tempayan.



Gambar 17. Hubungan antara jenis kelamin tukik penyu Tempayan dan suhu penetasan (sumber : Yntema & Mrososvsky, 1980 dalam Yayasan Alam Lestari, 2000)

e) Tukik menuju laut

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 horison 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. Proses ini disebut *imprinting process* (Gambar 18).



Gambar 18. Tukik setelah menetas berusaha keluar ke permukaan pasir dan menuju laut (Sumber: äSeaPics.com)

Saat tukik sudah berada di laut diduga memasuki kawasan dimana arus-arus laut bertemu. Tukik-tukik tersebut menggunakan rumput-rumput laut yang mengapung, benda apung lain yang terperangkap oleh arus laut serta hewan-hewan laut kecil sebagai makanan. Tukik bersifat karnivora

sampai berumur 1 tahun, dan akan berubah setelah berumur lebih dari 1 tahun tergantung dari jenis penyu itu sendiri.

Tukik jarang terlihat lagi hingga karapasnya mencapai ukuran 20-40 cm dengan usia sekitar 5-10 tahun setelah menetas. Pada saat itu tukik yang telah menjadi dewasa berenang kembali ke ruaya pakan di pesisir dan tinggal di daerah tersebut sampai siap memijah, dan saat itu pulalah siklus hidup penyu dimulai lagi. Masa tukik-tukik menghilang disebut sebagai tahun-tahun hilang (*the lost years*), yang ternyata saat itu tukik berlindung dan mencari makan di daerah sargassum (Gambar 19).



Gambar 19. Tukik berlindung diantara algae Sargassum (Sumber: aSeaPics.com)



2.2.2. Habitat Bertelur Penyu

Pasir merupakan tempat yang mutlak diperlukan untuk penyu bertelur. Habitat peneluran bagi setiap penyu memiliki kekhasan. Umumnya tempat pilihan bertelur merupakan pantai yang luas dan landai serta terletak di atas bagian pantai. Rata-rata kemiringan 30 derajat di pantai bagian atas.

Jenis tanaman atau formasi vegetasi pantai yang biasanya terdapat di sepanjang daerah peneluran penyu secara umum dari daerah pantai ke arah daratan adalah sebagai berikut (Gambar 20):

- a) Tanaman Pioner
- b) Zonasi jenis-jenis tanaman yang terdiri dari *Hibiscus tiliaceus*, *Gynura procumbens*, dan lainnya
- c) Zonasi jenis-jenis tanaman seperti *Hernandia peltata*, *Terminalia catappa*, *Cycas rumphii*, dan lainnya
- d) Zonasi terdalam dari formasi hutan pantai *Callophyllum inophyllum*, *Canavalia ensiformis*, *Cynodon dactylon*, dan lainnya.



Gambar 20. Formasi Vegetasi dan Kondisi Pantai Peneluran Penyu di daerah peneluran penyu (penyu hijau dan penyu sisik) di Pulau Penyu, Sumbur (kiri) dan di daerah peneluran penyu hijau di Pantai Merubetiri, Jember, Jatim (kanan)

2.2.3. Siklus Hidup Penyu

Seluruh spesies penyu memiliki siklus hidup yang sama. Penyu mempunyai pertumbuhan yang sangat lambat dan memerlukan berpuluh-puluh tahun untuk mencapai usia reproduksi. Penyu dewasa hidup bertahun-tahun di satu tempat sebelum bermigrasi untuk kawin dengan menempuh jarak yang jauh (hingga 3000 km) dari ruaya pakan ke pantai peneluran. Pada umur yang belum terlalu diketahui (sekitar 20-50 tahun) penyu jantan dan betina bermigrasi ke daerah peneluran di sekitar daerah kelahirannya. Perkawinan penyu dewasa terjadi di lepas pantai satu atau dua bulan sebelum peneluran pertama di musim tersebut. Baik penyu jantan maupun betina memiliki beberapa pasangan kawin. Penyu betina menyimpan sperma penyu jantan di dalam tubuhnya untuk membuahi tiga hingga tujuh kumpulan telur (nantinya menjadi 3-7 sarang) yang akan ditelurkan pada musim tersebut.

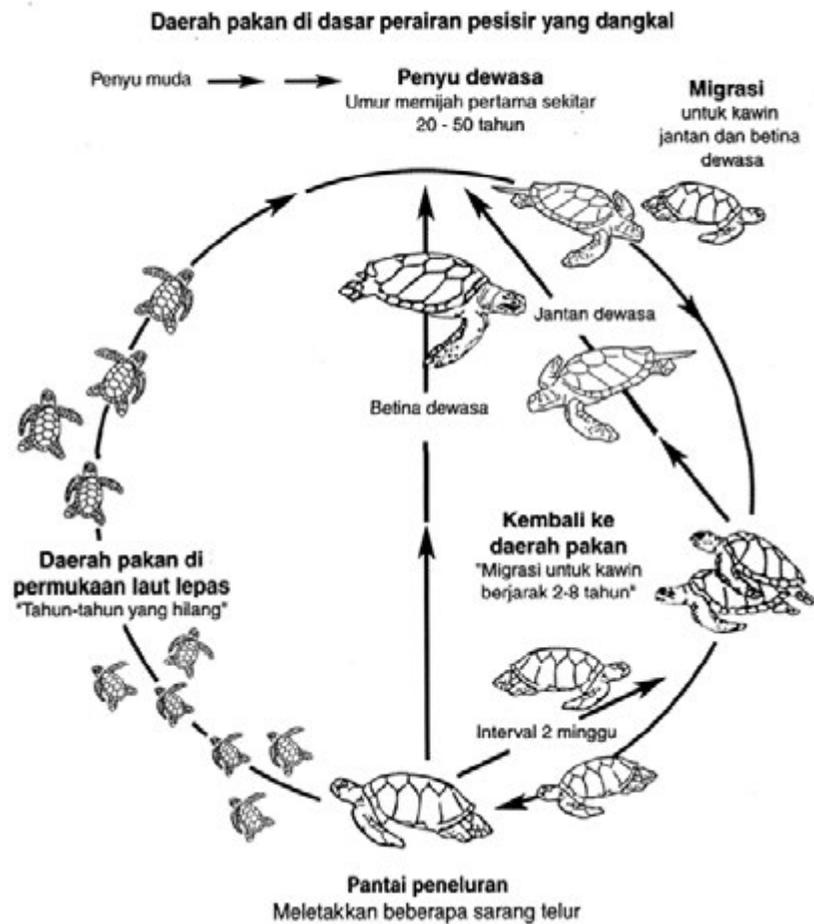
Penyu jantan biasanya kembali ke ruaya pakannya sesudah penyu betina menyelesaikan kegiatan bertelur dua mingguan di pantai. Penyu betina akan keluar dari laut jika telah siap untuk bertelur, dengan menggunakan sirip depannya menyeret tubuhnya ke pantai peneluran. Penyu betina



membuat kubangan atau lubang badan (*body pit*) dengan sirip depannya lalu menggali lubang untuk sarang sedalam 30-60 cm dengan sirip belakang. jika pasirnya terlalu kering dan tidak cocok untuk bertelur, si penyu akan berpindah ke lokasi lain.

Penyu mempunyai sifat kembali ke rumah ("*Strong homing instinct*") yang kuat (Clark, 1967, Mc Connaughey, 1974; Mortimer dan Carr, 1987; Nuijta, 1991), yaitu migrasi antara lokasi mencari makan (*Feeding grounds*) dengan lokasi bertelur (*breeding ground*). Migrasi ini dapat berubah akibat berbagai alasan, misalnya perubahan iklim, kelangkaan pakan di alam, banyaknya predator termasuk gangguan manusia, dan terjadi bencana alam yang hebat di daerah peneluran, misalnya tsunami. Siklus hidup penyu secara umum dapat dilihat pada skema pada Gambar 21.

Siklus Hidup Penyu Laut Secara Umum



Gambar 21. Skema siklus hidup penyu (Sumber: Pusat Pendidikan dan Konservasi Penyu, Serangan, Bali)

Upaya konservasi penyu tak akan pernah cukup jika hanya dilakukan di lokasi peneluran saja, karena penyu adalah satwa bermigrasi. Penyu yang telah mencapai usia dewasa di suatu ruaya peneluran (*foraging ground*) akan bermigrasi ke lokasi perkawinan dan pantai peneluran (*breeding and nesting migration*). Setelah mengeluarkan semua telur, penyu betina akan kembali bermigrasi ke ruaya pakannya masing-masing (*post-nesting migration*). Demikian pula halnya dengan penyu jantan, yang akan bermigrasi kembali ke ruaya pakannya setelah selesai melakukan perkawinan. Pengetahuan tentang jalur migrasi penyu diperoleh dengan penerapan teknik penelusuran menggunakan satelit telemetri. Di Indonesia, studi ini dilakukan secara intensif pada jenis penyu hijau, abu-abu dan belimbing. Studi pada penyu sisik juga pernah dilakukan di Pulau Segamat (Halim et al, 2002) dan Maluku-Sumbawa (Adnyana, 2008), namun dengan jumlah penyu yang sangat sedikit (2 ekor penyu di Segamat dan seekor penyu di Sumbawa). Studi dengan ukuran sampel kecil tersebut menunjukkan bahwa Pergerakan penyu Sisik di kedua wilayah peneluran ini hanya bersifat lokal, artinya tidak terlalu jauh dari lokasi penelurannya. Contoh jalur migrasi beberapa jenis penyu di Indonesia adalah sebagai berikut:

a. Jalur Migrasi Penyu Hijau

Studi tentang migrasi pasca bertelur penyu hijau di Indonesia telah dilakukan di beberapa lokasi peneluran, yaitu Kepulauan Raja Ampat–Papua (Gearheart *et al*, 2005), Pulau Misol–Papua (Jayaratha & Adnyana, 2009), Berau - Kalimantan Timur (Adnyana *et al*, 2007)) serta Sukamade-Jawa Timur (Jayaratha & Adnyana, 2009). Studi-studi tersebut menunjukkan bahwa hanya sebagian kecil penyu ber-ruaya pakan di area yang dekat dengan area perkawinan maupun bertelurnya. Ini ditemukan pada sebagian penyu yang di *tag* di Raja Ampat dan di Pulau Misol–Papua. Sebagian besar lainnya bermigrasi ke area yang berjarak hingga ribuan kilometer dari lokasi bertelur dan menunjukkan jalur maupun tujuan yang relatif konsisten.

Pola pergerakan migrasi penyu hijau cenderung bergerak melalui pesisir. Pergerakan lintas samudera ditemukan pada penyu Hijau yang di *tag* di pantai Sukamade–Jawa Timur. Penyu hijau di Raja Ampat sebagian besar bermigrasi turun ke arah Laut Arafura, dan sebagian lainnya ke Laut Sulu-Sulawesi dan Laut Jawa (Kalimantan Selatan). Penyu hijau di Sukamade sebagian besar bermigrasi ke Western Australia dan sebagian lagi ke Kepulauan Tengah (antara Dompu–Sulawesi Selatan). Penyu hijau di Berau semuanya bermigrasi ke Laut Sulu; sebagian ke wilayah perairan Philipina dan sebagian lagi ke wilayah perairan Sabah – Malaysia (Gambar 22).

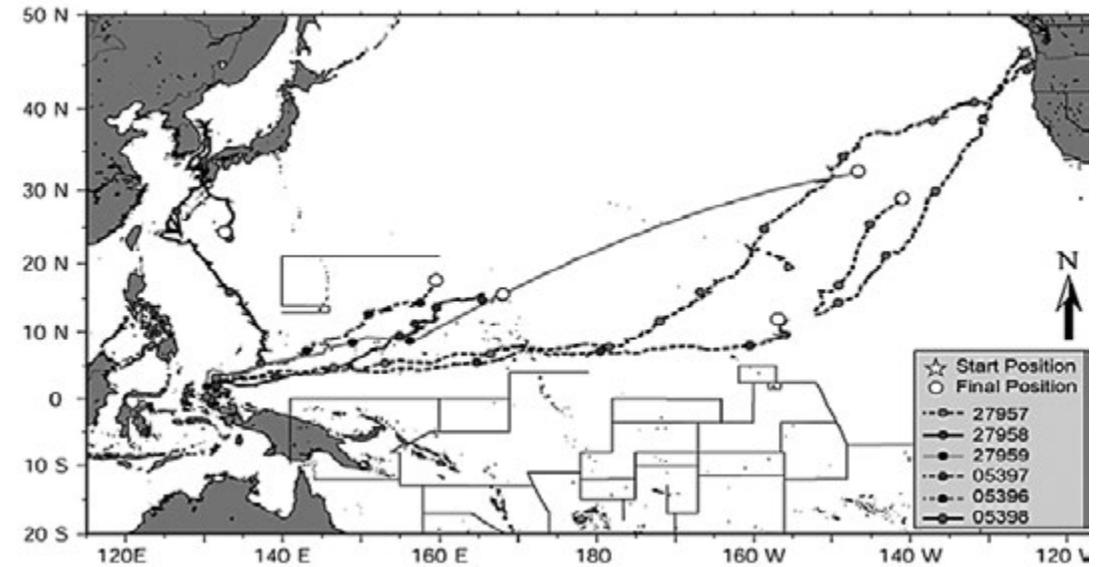


Gambar 22. Migrasi pasca bertelur penyu Hijau di 3 lokasi peneluran di Indonesia. Keterangan: Penyu Hijau di Raja Ampat (RA) sebagian besar bermigrasi turun ke arah Laut Arafura, dan sebagian lainnya ke Laut Sulu-Sulawesi dan Laut Jawa (Kalimantan Selatan). Penyu Hijau di Sukamade (S) sebagian besar bermigrasi ke *Western Australia* dan sebagian lagi ke Kepulauan Tengah (antara Dompu-Sulawesi Selatan). Penyu Hijau di Berau (B) semuanya bermigrasi ke Laut Sulu-Sulawesi.

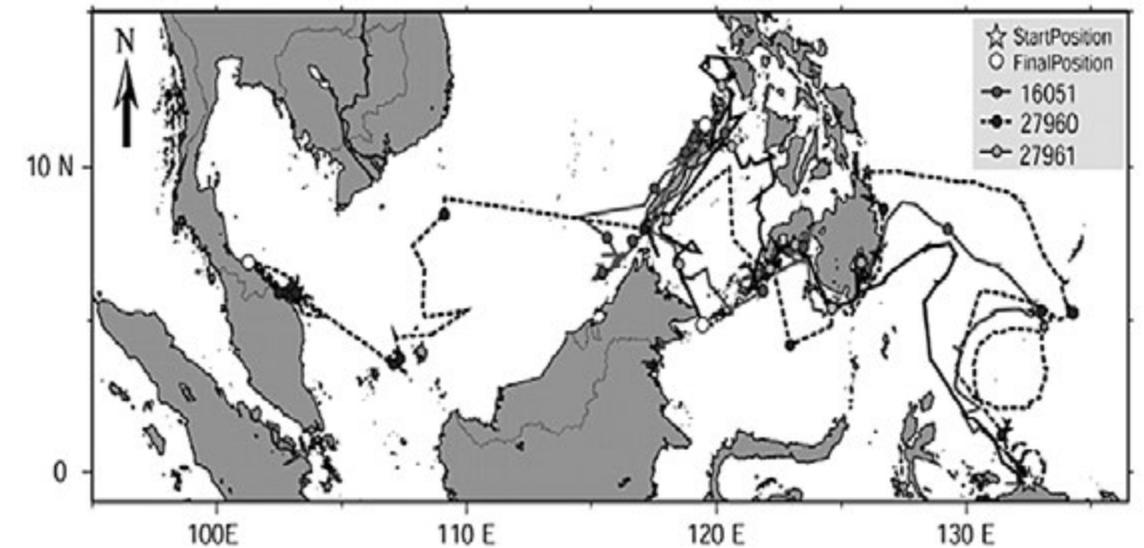
b. Jalur Migrasi Penyu Belimbing

Penyu belimbing diketahui memiliki kisaran pergerakan yang paling luas dibandingkan dengan reptil lautan lainnya, telah terbukti bermigrasi melintasi Samudera Pasifik maupun Atlantik (Ferraroli *et al.* 2004; Hays *et al.* 2004; James *et al.* 2005; Eckert 2006; Benson *et al.* 2007b). Penyu belimbing yang bertelur di Amerika Tengah dan Meksiko diketahui bermigrasi ke arah selatan menuju perairan hangat/tropis Pasifik selatan (Eckert dan Sarti 1997).

Studi yang dilakukan terhadap 9 ekor penyu belimbing pasca bertelur di pantai peneluran Jamursba Medi menunjukkan bahwa penyu-penyu tersebut bergerak menuju berbagai perairan tropis, yaitu ke perairan Philipina dan Malaysia, perairan di Jepang, hingga menyeberangi equatorial Pasifik ke perairan hangat di Amerika Utara (Benson *et al.* 2007). Penyu belimbing yang menyeberangi Samudera Pasifik tiba di Perairan dekat Oregon-USA pada Bulan Agustus, saat tingginya agregasi ubur-ubur (Shenker 1984). Ini menunjukkan bahwa tujuan migrasi berhubungan dengan tersedianya sumber pakan (Benson *et al.* 2007). Hubungan langsung antara lokasi peneluran Pasifik Barat dan ruaya pakan di Timur Laut Pasifik menegaskan konklusi mengenai struktur stok (genetik) oleh Dutton *et al.* (2000).



Gambar 23. Lintasan satelit telemetri 6 penyu Belimbing pasca-bertelur yang bergerak ke arah Utara atau Timur Laut dari Jamursba Medi, Indonesia (tanda bintang). Lingkaran kecil hitam sepanjang lintasan menunjukkan lokasi bulanan. Lingkaran kosong besar menunjukkan lokasi transmisi terakhir.

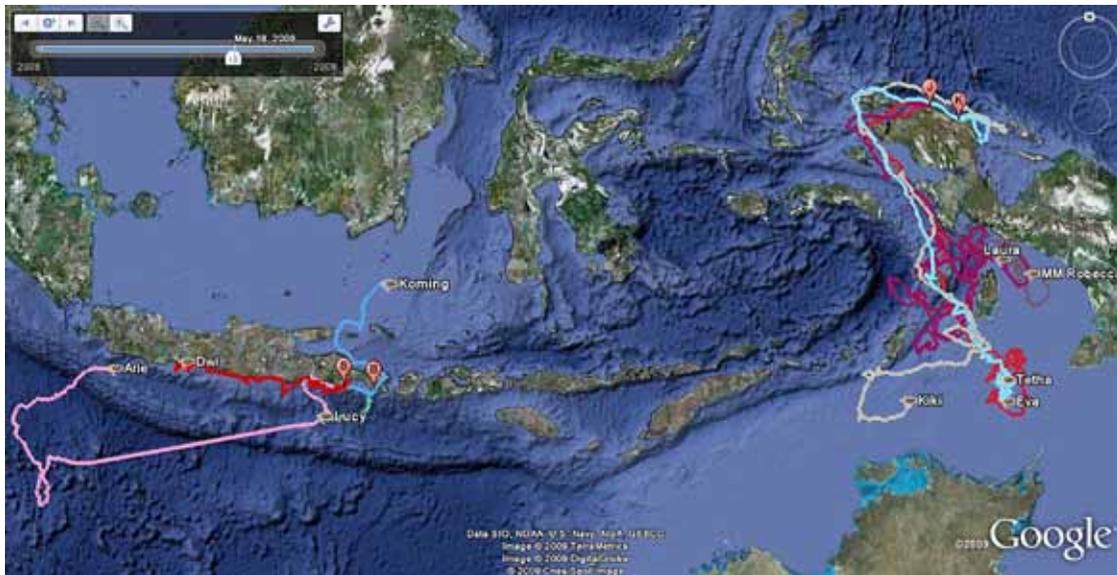


Gambar 24. Lintasan satelit telemetri 3 penyu Belimbing pasca-bertelur yang bergerak ke arah Barat dari Jamursba Medi, Indonesia (tanda bintang). Lingkaran kecil hitam/penuh menunjukkan lokasi bulanan, sedangkan lingkaran besar kosong menunjukkan lokasi transmisi terakhir.



c. Jalur Migrasi Penyu Abu-abu

Penelusuran pergerakan pasca-bertelur terhadap penyu abu-abu telah dilakukan di dua wilayah peneluran, yaitu bagian Selatan (Alas Purwo – Jawa Timur dan Bali) serta Utara (Jamursba Medi dan Kaironi, Papua). Dari empat penyu yang diamati di wilayah selatan, 3 ekor (75%) bermigrasi kearah Barat menuju perairan Provinsi Jawa Barat, sedangkan yang seekor bergerak mengelilingi wilayah selatan dan timur Pulau Bali sebelum bergerak menuju Laut Jawa. Sementara itu, seluruh (5 ekor) penyu dari wilayah Utara bermigrasi menuju ke selatan hingga laut Banda serta Arafura (Gambar 25).



Gambar 25. Lintasan satelit telemetry penyu Lekang pasca-bertelur di Jawa Timur (S – Alas Purwo) & Bali (B), Kepala Burung Papua (J – Jamursba Medi; K – Kaironi).

2.2.4. Status Perlindungan Penyu

Kompleksitas isu penyu berdampak pada pengaturan pengelolaan dan konservasinya, dan kenyataannya tidak tak satu aturanpun yang mampu menjawab kompleksitas permasalahan ini. Seluruh aturan mesti dipergunakan secara bersamaan. Aturan-aturan baru mesti dibangun untuk mengisi kesenjangan yang masih tersisa.

Luasnya cakupan siklus hidup penyu mengharuskan adanya pengaturan yang meliputi daratan (pantai), wilayah perairan pesisir (hingga 12 mil), zona ekonomi eksklusif sampai di lautan lepas. Sifat-sifat migrasinya yang cenderung lintas negara mewajibkan adanya pengaturan bilateral, tri nasional bahkan regional. Kompleksitas dampak sosial-ekonomi yang muncul pada setiap keputusan pengeloannya memandatkan adanya partisipasi aktif dan progresif dari berbagai pihak. Hal terakhir ini, barangkali adalah salah satu faktor penting yang mendasari keterlibatan lembaga-lembaga keagamaan serta komunitas Adat dalam upaya penyelamatan populasi penyu.

1.1.1.1. Hukum adat internasional (*customary international law*) dan hukum konvensi laut 1982 (*the 1982 law of the sea convention*)

Hukum adat internasional mengatur tentang *Permanent Sovereignty* (hak-hak permanen dan mendasar) dan *State Responsibility* (tanggung jawab negara). Beberapa contoh aturan-aturan yang termasuk dalam kategori ini antara lain:

1. Resolusi 1803 (XVII) Majelis Umum PBB (*United Nation General assembly*) tanggal 14 Desember 1962,
2. Resolusi 41/128 Majelis Umum PBB (*United Nation General assembly*) tanggal 4 Desember 1986 tentang deklarasi hak-hak membangun,
3. Konvensi Biodiversitas tanggal 5 June 1992,
4. Prinsip ke-2 Deklarasi Rio tentang Lingkungan dan Pembangunan, tanggal 14 June 1992,
5. Prinsip ke-21 Deklarasi Konferensi PBB tentang Lingkungan Manusia (Deklarasi Stockholm), tanggal 16 June 1972,
6. Artikel 2 Konvensi tentang Laut Lepas (*High Seas*), tanggal 29 April 1958;

Pada hakekatnya suatu negara berhak memanfaatkan sumber daya alam (SDA) termasuk spesies di wilayah teritorialnya, tetapi pemanfaatan SDA tersebut mesti tidak menyebabkan kerusakan ekologi, sosial dan ekonomi di negara lain atau area diluar batas yuridiksi nasional.

Sovereign rights tidak berlaku di laut lepas, kecuali diatur dalam Kesepakatan Internasional. Spesies di laut lepas dianggap sebagai *res nullius* (tak berpemilik). Setiap negara memiliki kebebasan untuk mencari dan menangkap ikan, bernavigasi, menanam dan membentangkan kabel bawah laut, menerbangkan pesawat udara, melakukan riset saintifik dan mengkonstruksi pulau-pulau buatan serta instalasi lain. Akan tetapi kebebasan ini mesti sesuai dan tergantung dari *interest* dan penghargaan terhadap negara lain. Selalu ada negosiasi kesepakatan/*treaty* dan selalu ada tanggung jawab konservasi.

Sovereign right mulai berkurang di wilayah ZEE, namun tetap ada tanggung jawab konservasi dan pengelolaan SDA biotik (*living resources*). Limit tangkap untuk biotik dapat ditentukan secara unilateral, namun tanggung jawab menjaga viabilitas populasi (berdasarkan kajian ilmiah) juga besar. Hal ini juga berlaku jika potensi kepunahan terbatas di-level domestik. Pada jenis-jenis satwa yang masuk kategori *harvested species*, negara pemilik pesisir tertentu mesti memelihara dan merestorasi populasi pada level *Maximum Sustainable Yield (MSY)*. Selalu ada upaya menggandengkan pertimbangan aspek lingkungan dan ekonomi. Faktor ekonomi meliputi kebutuhan masyarakat pesisir dan kebutuhan tertentu dari negara-negara berkembang. Selain kewajiban memelihara dan merestorasi *harvested species*, negara pemilik pesisir tertentu mesti mengkreasi tindak pengelolaan dan konservasi yang mempertimbangkan “dampak” terhadap spesies yang berhubungan dengan – atau yang tergantung dari *harvested species*. Dibawah aturan pemanfaatan SDA diwilayah ZEE, Negara pemilik pesisir terdekat bisa melarang pengambilan penyu atau mewajibkan penggunaan alat tangkap yang dimodifikasi untuk memastikan survivabilitas penyu.

Secara singkat dapat dikatakan bahwa dalam kerangka *Customary International Law* dan *the 1982 Law of the Sea Convention* ini, *State sovereign right* mesti disertai dengan pelaksanaan tanggung jawab berupa:

1. Tanggung jawab terhadap kerusakan yang terjadi di negara-negara lain
2. Memastikan aktivitas di perairan pesisir – laut lepas tidak over-eksploitatif dan tidak menyebabkan satu spesies menjadi terancam punah
3. Memastikan spesies *non-harvested* dijaga agar populasinya selalu berada pada level tak terancam
4. Memastikan *harvested species* dijaga pada level yang bisa menghasilkan MSY
5. Mewajibkan suatu negara untuk mengadopsi modifikasi alat-alat tangkap ikan, menutup suatu area tangkap ikan, dan tindakan-tindakan lain yang berhubungan dengan alterasi aktivitas perikanan.

1.1.1.2. Hukum lingkungan internasional

Pengaturan spesies milik bersama antar-negara dapat dihubungkan dengan konsep dari hukum lingkungan internasional seperti *straddling stocks* (turunan dari Hukum Konvensi Kelautan 1982), *shared resources* dan *common heritage of humankind*.

Konsep *straddling stocks* memberikan petunjuk bagi dua atau lebih negara yang memiliki ZEE berhimpitan untuk melakukan tindakan konservasi serta pengambilan sumber daya alam. Bagi *straddling stocks* yang terdapat diantara ZEE dan laut lepas, negara pemilik ZEE membangun upaya konservasi dan tindakan penangkapan stock di wilayah terluar terdekat dari ZEEnya, dan mengupayakan tindakan serupa untuk negara-negara yang juga menangkap stock tersebut.

Konsep *shared resources* mewajibkan negara-negara untuk bekerjasama melalui konsultasi, notifikasi, dan cara-cara lain untuk melindungi penyus dan sumber daya milik bersama lainnya. Konsep ini pertama kali di eksplisitkan pada *The 1972 Charter of Economic Rights and Duties of States*. Konsep ini telah diadopsi oleh ASEAN dalam bentuk penandatanganan *ASEAN Agreement on the Conservation of Nature and Natural Resources*. *The Common Heritage of Humankind* memberikan hak pada semua negara untuk mengambil sumber daya alam tertentu, seperti angkasa luar dan sumber daya non-biotik di dasar laut lepas. Masih belum jelas, apakah penyus masuk ke dalam kategori ini. Beberapa ahli menyatakan masuk atau setidaknya akan masuk dalam waktu yang tak terlalu lama. Semua Negara mesti bekerjasama dalam pengelolaan sumber daya alam kategori ini, serta wajib membagi rata keuntungan finansial atau ekonomi yang diperoleh dari pengelolaan ini. Dalam konteks komersialisasi penyus, doktrin ini akan meniadakan monopoli eksploitasi seperti yang dilakukan saat ini oleh segelintir orang. Hal ini akan membuka jalan negosiasi-negosiasi yang tidak saja berujung pada eksploitasi, tapi juga pada upaya konservasinya.

1.1.1.3. Kesepakatan-kesepakatan internasional yang langsung berhubungan dengan penyus

Kesepakatan dalam lingkup ini yang paling populer adalah Konvensi dalam Lingkup Perdagangan Internasional Satwa Terancam Punah (*Convention on International Trade in Endangered Species* atau CITES). CITES berlaku sejak tahun 1975 dan hingga saat ini diratifikasi oleh 157 negara. Semua jenis penyus masuk di Appendix-1, yang berarti pelarangan perdagangan internasional penyus dan semua produknya. Walaupun kesepakatan ini sukses menekan perdagangan internasional, namun tidak relevan untuk menanggulangi mortalitas akibat:

1. Aktivitas perikanan (pukat, rawai, dan sebagainya)
2. Pengambilan langsung (penyus dan telurnya) untuk kepentingan domestik
3. Destruksi/degradasi habitat

Kesepakatan lainnya adalah konvensi dalam Bidang Keanekaragaman Hayati (*Convention on Biological Diversity* atau CBD). Konvensi ini mulai berlaku sejak tahun 1993. Hingga saat ini sejumlah 183 negara telah meratifikasinya. Pada hakekatnya, ini adalah konvensi tentang konservasi dan pemanfaatan berkelanjutan keanekaragaman hayati. Walaupun tidak menyebutkan penyus secara spesifik, namun setidaknya konvensi ini menyediakan ruang dan mekanisme bagi perencanaan dan proteksi habitat di tingkat nasional maupun regional, walaupun tidak se-spesifik kesepakatan-kesepakatan lain seperti CITES dan *Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals* (CMS).

Dewasa ini, para ahli kebijakan sedang mencari mekanisme sinergi antara CBD dengan kesepakatan-kesepakatan yang lebih spesifik ini. Secara implisit negara-negara penandatangan CBD memiliki setidaknya tiga macam kewajiban, yaitu (1) Kewajiban perencanaan (2) Kewajiban melakukan perlindungan habitat dan spesies serta (3) Kewajiban untuk bekerjasama dengan Negara maupun pihak-pihak yang relevan.

(1) Kewajiban perencanaan meliputi:

- a. Upaya mempersiapkan rencana aksi nasional,
- b. Upaya mengintegrasikan konservasi dan pemanfaatan berlanjut kedalam perencanaan dan kebijakan,
- c. Upaya mengidentifikasi dan memonitor komponen keanekaragaman hayati yang penting bagi konservasi dan pemanfaatan berkelanjutan, serta
- d. Upaya menyiapkan analisis mengenai dampak lingkungan bagi pembangunan suatu proyek.

Dalam konteks konservasi penyus, komponen “kewajiban perencanaan” ini dapat diterjemahkan sebagai “mengupayakan perencanaan aktivitas perikanan dan pemanfaatan subsisten penyus”.

(2) Kewajiban perlindungan habitat dan spesies meliputi:

- a. Proteksi ekosistem, habitat dan populasi *viable* minimum suatu species dalam lingkungan alamiahnya;
- b. Pembangunan kawasan perlindungan disertai dengan petunjuk pengelolaannya;
- c. Pengelolaan SDA di dalam maupun di luar kawasan perlindungan, merestorasi ekosistem yang mengalami degradasi, dan melakukan pemulihan populasi species terancam punah; serta
- d. Upaya memastikan adanya legislasi untuk proteksi satwa terancam punah.

Awalnya kewajiban perlindungan ini terfokus hanya pada sumber daya hayati terestrial. Kini inisiatif memperluas kewajiban kategori ini “kearah laut” telah dilakukan melalui upaya menyiapkan petunjuk (*guidelines*) maupun aksi nasional dan internasional di lima bidang yaitu:

- (a) area perlindungan pesisir - laut,
- (b) pemanfaatan berkelanjutan sumber-sumber hayati pesisir – laut,
- (c) pengelolaan area terintegrasi,
- (d) introduksi spesies *alien* (asing), serta
- (e) marikultur.



(3) Kewajiban untuk bekerjasama antar negara-negara penandatanganan CBD (dan non-CBD)

Kewajiban ini merupakan mandat yang tak terpisahkan, khususnya kerjasama dalam konservasi spesies bermigrasi. Sebagai contoh apabila aktivitas suatu negara (misalnya pukat udang) menyebabkan dampak signifikan terhadap populasi penyu di luar yurisdiksinya, maka negara tersebut mesti menginisiasi negosiasi dengan “Negara penderita” untuk mengatasi masalah ini.

1.1.1.4. Kesepakatan lingkungan di tingkat regional

Konvensi tentang Konservasi Satwa Liar Bermigrasi (*Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals* atau CMS) yang dikenal dengan istilah *Bonn Convention*. Konvensi ini disepakati tanggal 3 Juni 1979, kemudian diberlakukan mulai tahun 1983. Hingga kini, konvensi ini telah didukung oleh 79 negara. Substansinya komplementer terhadap CBD, CITES, RAMSAR, *World Heritage Convention* dan Konvensi Internasional tentang Pengaturan Penangkapan Ikan Paus. Dalam CMS, 6 spesies penyu didaftar dengan kategori terancam punah, dan satu spesies dikategorikan ringkih (*vulnerable* atau bisa terancam punah jika tak ada tindakan memadai). CMS menetapkan agar dilakukan kerjasama internasional dalam konservasi ke-7 spesies penyu. CMS juga telah mengeluarkan resolusi yang berhubungan dengan *bycatch* (hasil tangkapan sampingan) dan upaya mitigasinya (tahun 1999). Negara-negara yang tidak menandatangani CMS bisa berpartisipasi melalui jalinan nota-nota kesepahaman (MOU) yang dibangun dibawah payung CMS. Saat ini, ada tiga MOU yang masuk kategori ini, yaitu:

- (1) *MOU on Siberian Cranes of Asia* (diadopsi 1993; diamandemen tahun 1998);
- (2) *MOU on Marine Turtle of the Atlantic Coast of Africa* (disepakati Mei 1999; diikuti 12 negara); dan
- (3) *(MOU-IOSEA)* (disepakati Juni 2001, diikuti oleh 22 dari 44 negara yang ditarget).

Tujuan Nota Kesepahaman tentang Konservasi dan Pengelolaan Penyu Laut dan Habitatnya di Wilayah Lautan Hindia dan Asia Tenggara (*MOU-IOSEA*) adalah untuk melindungi, melestarikan, mengembalikan dan memulihkan penyu laut dan habitatnya, berdasarkan pada bukti ilmiah terbaik, dengan memperhatikan karakteristik lingkungan, sosio-ekonomi dan budaya Negara-negara penandatanganan. MOU ini dilengkapi dengan rencana pengelolaan konservasi yang terdiri dari 6 Tujuan Umum, 24 Program, dan 105 aktivitas. Ke-enam tujuan umum dimaksud adalah:

- (1) mengurangi penyebab kematian langsung dan tak langsung;
- (2) proteksi, konservasi, dan rehabilitasi habitat;
- (3) meningkatkan pemahaman terhadap ekologi dan populasi penyu melalui riset, monitoring dan pertukaran informasi;
- (4) meningkatkan kesadaran publik tentang hal-hal yang mengancam kehidupan penyu, serta meningkatkan partisipasi masyarakat dalam aktivitas konservasi;
- (5) meningkatkan kerjasama nasional, regional, dan internasional;
- (6) mendorong pelaksanaan MOU termasuk rencana pengelolaan dan konservasinya.

Dalam lokakarya nasional konservasi penyu yang diselenggarakan di Denpasar – Bali bulan April 2005 yang lalu, telah disepakati untuk mengadopsi semua butir-butir rencana pengelolaan dan konservasi penyu dibawah payung MOU-IOSEA ini, yang pelaksanaannya disesuaikan dengan situasi sosial-ekonomi masyarakat setempat.



Kesepakatan di tingkat regional lainnya yang berhubungan langsung dengan konservasi penyu Laut antara lain:

1. *The Protocol Concerning Specially Protected Areas and Wildlife (SPA)*, yang juga dikenal dengan Konvensi Cartagena. Diadopsi tahun 2000, dan diikuti oleh 21 negara. Negara penandatanganan wajib melaksanakan konservasi agresif pada enam spesies penyu, kecuali penyu pipih (*Natator depressus*). Penandatanganan juga mesti mencegah pembunuhan, penangkapan, dan perdagangan komersial penyu Laut, serta melakukan proteksi habitat peneluran.
2. *The Inter-American Convention for the Protection and Conservation of Sea Turtles*. Diberlakukan sejak 2 Mei 2001, dan diikuti oleh 9 negara. Mandatnya adalah mencegah pembunuhan, penangkapan, dan perdagangan (komersial) domestik. Negara penandatanganan mesti menggunakan Turtle Excluder Devices (TEDs) dalam aktivitas perikanannya. Konvensi ini terkenal setelah terjadinya kasus sengketa yang berbuntut pada embargo produksi udang asal Asia karena tidak menggunakan TED dalam operasi produksinya. Kasus ini memberikan pelajaran pada kita bahwa pemberian sanksi perdagangan untuk menegakkan tindak konservasi bisa dilakukan.
3. *Convention for the Protection of the Marine Environment and Coastal Region of the Mediterranean (Barcelona Convention)*. Diadopsi tahun 1978 dan ditanda-tangani oleh 20 negara. Konvensi ini selanjutnya dikenal sebagai *Protocol Concerning Specially Protected Areas and Biological Diversity in the Mediterranean*, yang mulai diberlakukan dengan ketat sejak Desember 1999. Protokol ini fokus pada upaya perlindungan lima spesies penyu, namun tidak mencakup penyu Pipih (*Natator depressus*) dan Sisik Semu (*Lepidochelys olivacea*).
4. *Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats*. Ditanda-tangani oleh 45 negara-negara Eropa – Afrika, dan mulai diberlakukan tahun 1982. Kecuali penyu Pipih dan Sisik Semu, semua jenis diberikan status proteksi ketat.
5. *Convention for the Protection of the Natural Resources and Environment of the South Pacific Region*. Diikuti 12 negara dan mulai diberlakukan tahun 1980. Konvensi ini memiliki *Regional Marine Turtle Conservation Programme (RMTCP)*. Terkenal saat launching Sea Turtle Campaign tahun 1995, Negara-negara pendukung sangat aktif dalam upaya mitigasi *turtle-by catch* di *Western and Central Pacific Ocean Tuna Fisheries*.

1.1.1.5. Legislasi yang relevan dengan perlindungan penyu di Indonesia, terutama yang berhubungan dengan pengentasan perdagangan

Legislasi yang relevan dengan perlindungan penyu di Indonesia, baik langsung maupun tidak langsung sangat banyak. Pada Tabel 12 ditampilkan beberapa diantara legislasi dimaksud, terutama yang berhubungan dengan pengentasan perdagangan penyu di Bali.



Tabel 12. Legislasi yang Relevan dengan Perlindungan Penyu di Indonesia, terutama yang Berhubungan dengan Pengentasan Perdagangan penyu di Bali

PERATURAN/ UNDANG-UNDANG	BAGIAN YANG RELEVAN	KETERANGAN
Keputusan Menteri Pertanian No.327/Kpts/Um/5/1978		Status proteksi untuk penyu Belimbing (<i>Dermodochelys coriacea</i>)
Keputusan Menteri Pertanian No. 716/Kpts/-10/1980		Status proteksi untuk Penyu Abu-abu (<i>Lepidochelys olivacea</i>), dan Penyu Tempayan (<i>Caretta caretta</i>)
Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya	<p>Pasal 21</p> <p>(2) Setiap orang dilarang untuk:</p> <p>menangkap, melukai, membunuh, menyimpan, memiliki, memelihara, mengangkut, dan memperniagakan satwa yang dilindungi dalam keadaan hidup;</p> <p>a.) menyimpan, memiliki, memelihara, mengangkut, dan memperniagakan satwa yang dilindungi dalam keadaan mati;</p> <p>b.) mengeluarkan satwa yang dilindungi dari suatu tempat di Indonesia ke tempat lain di dalam atau di luar Indonesia;</p> <p>c.) memperniagakan, menyimpan atau memiliki kulit, tubuh, atau bagian-bagian lain satwa yang dilindungi atau barang-barang yang dibuat dari bagian-bagian tersebut atau mengeluarkannya dari suatu tempat di Indonesia ke tempat lain di dalam atau di luar Indonesia;</p> <p>d.) mengambil, merusak, memusnahkan, memperniagakan, menyimpan atau memiliki telur dan atau sarang satwa yang dilindungi.</p> <p>Pasal 40</p> <p>(2) Barang siapa dengan sengaja melakukan pelanggaran terhadap ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 21 ayat (1) dan ayat (2) serta Pasal 33 ayat (3) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan denda paling banyak Rp. 100.000.000,00 (seratus juta rupiah)</p>	
Surat Keputusan Gubernur Bali No.22/1990 tentang Penertiban Perburuan dan Perlindungan Satwa Liar serta Pengaturan Pemanfaatan Penyu	<p>Pasal 2: (1) Pemanfaatan daging penyu dari jenis yang tidak dilindungi undang-undang, oleh masyarakat hanya diperbolehkan untuk kepentingan adat dan agama.</p> <p>(2) Melarang hotel-hotel, restoran, rumah makan, warung-warung menyediakan masakan yang bahan bakunya berasal dari penyu.</p> <p>(3) Melarang penjualan barang-barang cenderamata yang bahan bakunya berasal dari penyu.</p>	

PERATURAN/ UNDANG-UNDANG	BAGIAN YANG RELEVAN	KETERANGAN
	(5) Membatasi jumlah penyu yang masuk ke Bali, maksimal sebanyak kebutuhan untuk kepentingan Adat dan Agama.	
Surat Edaran Gubernur Bali No.560.1/10794/BKLH	<p>Pengulangan isi SK Gubernur No.22/1990 dan menyatakan bahwa aparat pemerintah bertanggung jawab terhadap penegakan hukum.</p> <p>Sebagai tambahan:</p> <p>3 (ayat 4): Melarang pengeluaran penyu dan barang-barang yang berasal dari penyu keluar Daerah Bali kecuali mendapatkan ijin dari Gubernur Kepala Daerah Tingkat I Bali berdasarkan pertimbangan dari Instansi-instansi terkait.</p> <p>5. Membatasi jumlah penyu yang masuk ke Bali.</p> <ul style="list-style-type: none"> - pelabuhan pendaratan penyu yang masuk ke Bali ditetapkan Tanjung Benoa Kecamatan Denpasar Selatan Kabupaten Badung dan di luar tempat ini tidak diperkenankan. - penyu yang masuk ke Bali harus dikenakan retribusi sesuai dengan ketentuan yang berlaku. - penyu yang masuk ke Bali harus memiliki surat ijin yang dikeluarkan oleh Kanwil Departemen Kehutanan Cq. Sub Balai KSDA, asal dari penyu tersebut sesuai dengan SK Menteri Kehutanan No.556/Kpts-2/1989 dan SK Dirjen PHPA No.25/Kpts/DJ-VI/1990. - sementara quota pemasukan penyu (bukan hasil penangkaran) belum dikeluarkan oleh Menteri Kehutanan, maka jumlah penyu maksimum yang boleh masuk ke Bali setiap tahun (periode 1 April s/d 31 Maret) sebanyak 5000 ekor. Jumlah quota ini diharapkan terus menurun dan akan ditetapkan setiap tahun. 	
Keputusan Menteri Kehutanan No. 882/Kpts-II/92		Status proteksi untuk penyu Pipih (<i>Natator depressus</i>)
Keputusan Menteri Kehutanan No. 771/Kpts-II/1996		Status proteksi untuk penyu Sisik (<i>Eretmochelys imbricata</i>)
Surat Keputusan Bupati Badung No.672/1996		Hanya mengizinkan pemanfaatan penyu dengan CCL lebih dari 50 cm
Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.7 Tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa	Pasal 4: (1) Jenis tumbuhan dan satwa ditetapkan atas dasar golongan: a) tumbuhan dan satwa yang dilindungi; b) tumbuhan dan satwa yang tidak dilindungi;	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Semua jenis hayati dalam lampiran PP ini (termasuk semua jenis penyu Laut) telah dilindungi, dengan demikian pengaturannya sesuai dengan UU No.5/1990.

PERATURAN/ UNDANG-UNDANG	BAGIAN YANG RELEVAN	KETERANGAN
	(2) Jenis-jenis tumbuhan dan satwa yang dilindungi sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) huruf a adalah sebagaimana terlampir dalam Peraturan Pemerintah ini; (3) Perubahan dari jenis tumbuhan dan satwa yang dilindungi menjadi tidak dilindungi dan sebaliknya ditetapkan dengan Keputusan Menteri setelah mendapat pertimbangan Otoritas Keilmuan (Scientific Authority)	▪ Daftar hayati yang dilindungi bisa ditambah atau dikurangi dengan peraturan.
	Bab VI: Pengiriman atau Pengangkutan Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi: Pasal 25	
Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.8 Tahun 1999 tentang Pemanfaatan Jenis Tumbuhan dan Satwa	Bab XII: Sanksi: Pasal 50: Ayat (3) (3) Barang siapa mengambil tumbuhan liar atau satwa liar dari habitat alam tanpa izin atau dengan tidak memenuhi ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal dengan serta merta dapat dihukum denda administrasi sebanyak-banyaknya Rp 40 million dan atau dihukum tidak diperbolehkan melakukan kegiatan pemanfaatan tumbuhan dan satwa liar.	
Surat Keputusan Gubernur Bali No.243/2000 Pencabutan Keputusan Gubernur Kepala Tingkat I Bali No.22 Tahun 1990 tentang Penertiban Pemburuan dan Perlindungan Satwa Liar serta Pengaturan Pemanfaatan Penyus		Penarikan SK Gubernur No.22/1990 sebab konflik dengan PP-7/1999.

2.2.5. Permasalahan Penyus

Keberadaan penyus, baik di dalam perairan maupun saat bertelur ketika menuju daerah peneluran banyak mendapatkan gangguan yang menjadi ancaman bagi kehidupannya. Permasalahan-permasalahan yang dapat mengancam kehidupan penyus secara umum dapat digolongkan menjadi ancaman alami dan ancaman karena perbuatan manusia.

Gangguan atau ancaman alami yang setiap saat dapat mengganggu kehidupan penyus antara lain:

- a. Pemangsaan (*predation*) tukik, baik terhadap tukik yang baru keluar dari sarang (diantaranya oleh babi hutan, anjing-anjing liar, biawak dan burung elang) maupun terhadap tukik di laut (diantaranya oleh ikan cucut).
- b. Penyakit, yang disebabkan oleh bakteri, virus, atau karena pencemaran lingkungan perairan.
- c. Perubahan iklim yang menyebabkan permukaan air laut naik dan banyak terjadi erosi pantai peneluran sehingga hal tersebut berpengaruh terhadap berubahnya daya tetas dan keseimbangan rasio kelamin tukik.

Sedangkan gangguan atau ancaman karena perbuatan manusia yang setiap saat dapat mengganggu kehidupan penyus antara lain:

- a. Tertangkapnya penyus karena aktivitas perikanan, baik disengaja maupun tidak disengaja dengan berbagai alat tangkap, seperti tombak, jaring insang (*gill net*), rawai panjang (*longline*) dan pukat (*trawl*).
- b. Penangkapan penyus dewasa untuk dimanfaatkan daging, cangkang dan tulangnya.
- c. Pengambilan telur-telur penyus yang dimanfaatkan sebagai sumber protein.
- d. Aktivitas pembangunan di wilayah pesisir yang dapat merusak habitat penyus untuk bertelur seperti penambangan pasir, pembangunan pelabuhan dan bandara, pembangunan sarana-prasarana wisata pantai dan pembangunan dinding atau tanggul pantai (lihat Lampiran 2).

Gambar 26 hingga Gambar 32 di bawah ini mengilustrasikan berbagai ancaman yang membahayakan kehidupan populasi penyus.



Gambar 26. Penyus banyak diburu atau ditangkap manusia dengan tombak dan jaring (Sumber: Pusat Pendidikan dan Konservasi Penyus, Bali)



Gambar 27. Pembangunan Dinding Pantai (Sumber: Pusat Pendidikan dan Konservasi Penyus, Bali)



Gambar 28. Ancaman Predator atau Pemangsa (Sumber: aSeaPics.com)



Gambar 29. Terkena Baling-Baling Kapal (Sumber: aSeaPics.com)



Gambar 30. Terjaring Trawl (Sumber: aSeaPics.com)



Gambar 31. Telur mati terlilit tanaman laut (kiri); Pemanfaatan oleh manusia (kanan) (Sumber: aSeaPics.com)



Gambar 32. Mati setelah menetas, kemudian dikerumuni oleh semut (Sumber: aSeaPics.com)

2.2.6. Upaya Pengelolaan

2.2.6.1. Pendidikan konservasi

Konservasi penyu merupakan upaya yang sangat penting untuk menjamin keberlangsungan populasi penyu tersebut. Kelangkaan yang terjadi secara terus-menerus dengan kecenderungan semakin lama semakin sulit ditemukan, dapat menjerus pada kepunahan. Penyu, sebagai salah satu hewan langka, perlu segera dilakukan upaya konservasi. Untuk itu mutlak diperlukan pendidikan tentang kaidah-kaidah konservasi populasi penyu. Langkah-langkah yang dianggap penting dalam melaksanakan pendidikan konservasi penyu antara lain adalah (Gambar 33):

- a. Memberikan ceramah-ceramah pendidikan (*educational campaigns*) untuk semua lapisan masyarakat mulai rumah tangga sampai seterusnya, mencakup taman kanak-kanak sampai perguruan tinggi.
- b. Membuat Lembaran *Leaflets*:
Leaflets dibuat dalam bentuk yang menarik dan mudah dimengerti, bertujuan untuk pencerahan kepada masyarakat.
- c. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 7 dan No. 8 Tahun 1999.



Gambar 33. Pendidikan konservasi melalui leaflet dan observasi lapang (atas) serta ceramah pendidikan di kalangan anak-anak (bawah) (Sumber: aSeaPics.com)

2.2.6.2. Pelatihan

Beberapa bentuk pelatihan yang dapat dilakukan dalam pengelolaan konservasi penyu antara lain sebagai berikut:

1). Pelatihan Kegiatan Penetasan Telur Penyu

Pelatihan kegiatan penetasan telur penyu bertujuan untuk memberi pengetahuan mengenai cara penyelamatan sarang-sarang telur yang ditemukan di daerah pasang surut (*intertidal*) setelah penyu laut selesai bertelur. Pembusukan telur akan terjadi apabila sarang-sarang telur tersebut dibiarkan di daerah pasang surut, sehingga telur gagal menetas.

Pembuatan daerah penetasan telur (*hatcheries*) dilakukan di daerah *supratidal* adalah untuk menghindari sapuan (*flushing*) air laut pada siklus hari-hari bulan mati atau bulan purnama agar suhu sarang buatan tetap stabil. Kestabilan suhu sarang merupakan faktor penentu keberhasilan penetasan telur. Pada Gambar 34 disajikan ilustrasi desain *hatcheries* penyu tanpa merusak lingkungan sekitarnya dengan harapan terjadi tingkat penetasan telur yang tinggi (*high of hatching rates*).



Gambar 34. Gambaran desain *hatchery* dan penangkaran penyu di Pusat Pendidikan dan Konservasi Penyu, Serangan, Bali (Sumber: Ali Mashar, 2006)

Bentuk bagian depan *hatcheries* dibuat semi permanen, agar tukik lahir langsung mampu bergerak ke laut dengan secara alami tanpa campur tangan manusia lagi. Tujuannya agar pada 6-10 tahun kemudian, tukik yang sudah dewasa secara naluri (*instinct*) akan bertelur kembali di sepanjang pantai *hatcheries*.

2). Pelatihan Pembesaran Tukik

Setelah menetas tukik seharusnya secara mandiri di bebaskan untuk menuju laut. Tetapi kadangkala diperlukan penyelamatan tukik yang masih lemah, karena pada saat di laut tukik akan berenang atau terombang-ambing dibawa arus laut sehingga dapat dengan mudah dimangsa oleh predator.

Penyelamatan tukik dapat dilakukan melalui kegiatan budidaya, khususnya bagi tukik yang cacat. Tukik cacat yang berasal dari sarang *hatcheries* harus diperlihara dalam bak-bak budidaya sampai



mencapai ukuran tertentu (berumur 2–3 bulan). Tukik cacat yang berumur 2-3 bulan ini sudah bisa melakukan penghindaran dari predator dengan cara menyelam di karang-karang atau bergerak di komunitas sargassum, karena lobul-lobul paru-parunya sudah mampu menghisap udara.

Tukik cacat yang dipelihara melalui budidaya tidak boleh mendapat gangguan yang dapat mengakibatkan kelainan tingkah laku. Perlakuan-perlakuan pemeliharaan tukik dalam budidaya antara lain dengan cara :

- Kolam-kolam pemeliharaan harus berisi air laut yang mengalir
- Pemberian makan sesuai dengan tahapan
- Air dalam kolam pemeliharaan harus bebas dari penyakit, polusi dan kotoran-kotoran ataupun bahan kimia yang membahayakan

Gambar 35 menyajikan contoh bak-bak pemeliharaan tukik di penangkaran penyu pulau Kerabak Ketek, Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat.



Gambar 35. Pemeliharaan Tukik di penangkaran penyu Pulau Kerabak Ketek, Kabupaten Pesisir Selatan, Provinsi Sumatera Barat

3). Pelatihan Pemberian Penandaan (*Tagging*) pada Penyu

Pemberian tanda (*tagging*) dilakukan terutama pada penyu dewasa yang bertelur. Pemberian tanda ini tidak boleh mengakibatkan penyu mati atau berubah tingkah lakunya. Pemberian tanda (*tagging*) dapat dilakukan pada kaki depan atau karapas bagian bawah yang diikat dengan tali senar halus. Pemberian tanda di bagian kaki depan dimaksud agar tidak mengganggu aktivitas penyu saat menggali sarang ketika bertelur. Hal lain yang perlu diperhatikan untuk diantisipasi adalah tag yang mudah lepas atau tulisan yang terdapat pada tag terhapus.

Tujuan pemberian penandaan (*tagging*) pada penyu adalah untuk mengetahui :

- Frekuensi peneluran penyu
- Daerah ruaya penyu
- Pertumbuhan penyu di alam

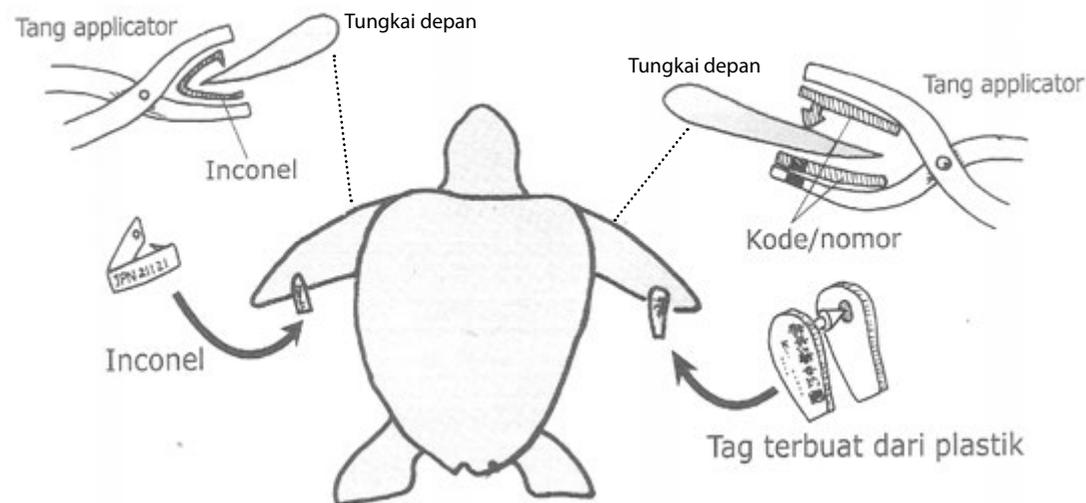


- d. Interval atau jarak antar musim bertelur
- e. Jumlah populasi induk di pantai peneluran

Sedangkan bahan pembuat tag, terdiri dari:

- a. *Inconel Tag*, yaitu tagging yang terbuat dari campuran logam, banyak digunakan di Amerika dan Asia Tenggara, termasuk Indonesia.
- b. Tag plastik, yaitu tag yang terbuat dari plastik, mudah hilang dan rusak.
- c. Titanium: harga mahal, tapi lebih tahan lama karena tidak berkarat dan lebih ringan.

Cara pemberian tanda (*tagging*) pada penyu dewasa dapat dilihat pada Gambar 36, sedangkan jenis-jenis tag disajikan pada Lampiran 3



Gambar 36. Cara pemberian tanda pada penyu (Sumber: Yayasan Alam Lestari, 2000)

4). Pelatihan Penanaman Pohon di Sepanjang Pantai Peneluran

Dewasa ini hampir semua daerah peneluran penyu, terutama daerah peneluran penyu hijau telah mengalami degradasi, dimana pohon-pohon di sepanjang pantai peneluran telah banyak rusak. Pohon pantai ini sangat penting karena dapat menjadi naluri peneluran penyu, terutama bagi penyu hijau.

2.2.6.3. Penyesuaian penggunaan alat-alat *Circle Hook* dan TED

Untuk menyelamatkan populasi penyu yang tertangkap di laut, baik oleh jaring maupun pancing, maka diperlukan penyesuaian-penyesuaian beberapa alat tangkap yang aman bagi keselamatan penyu, seperti *Circle Hook* dan TED.

Circle hook adalah jenis alat pancing ikan yang berbentuk setengah lingkaran atau sirkular dengan bagian ujung yang tajam akan tetapi arahnya ke bagi dalam lingkaran tersebut. *Circle hook* akhir-akhir ini sangat populer di kalangan para pemancing ikan karena persentase keberhasilannya lebih tinggi dan jarang tertelan ikan (yang menyebabkan pancing menancap insang atau organ vital ikan) serta menurunkan tingkat kematian yang cukup besar. Oleh karena itu, ketika para nelayan atau pemancing mempergunakan *circle hook* untuk memancing ikan, dan ketika ada penyu yang terpancing oleh *circle hook* ini, maka peluang penyu tersebut tetap hidup cukup besar. Penggunaan *circle hook* perlu disosialisasikan kepada masyarakat, terutama masyarakat perikanan, yang lebih luas lagi, termasuk teknik-teknik penggunaannya (Gambar 37).



Gambar 37. Foto *circle hook* (Sumber: www.leadertec.com)

Turtle excluder device (TED) merupakan suatu alat khusus yang digunakan untuk membantu meloloskan atau melepaskan penyu yang tertangkap jaring. Dalam kegiatan perikanan tangkap, sering terjadi penyu ikut tertangkap jaring, terutama jaring *trawl* udang. Mengingat penyu yang tertangkap tersebut, bukan *species target*, sering tidak dihiraukan dan akhirnya mati. Oleh karena adanya peluang penyu tertangkap oleh jaring ikan (seperti jaring *trawl* dan sejenisnya), maka dibutuhkan suatu alat bantu khusus yang dapat melepaskan penyu dari jaring tersebut tanpa merusak atau mengganggu hasil tangkapan ikan target pada jaring tersebut. Alat bantu khusus dimaksud adalah *Turtle Excluder Device* (TED).

Untuk mengoperasikan TED, dibutuhkan keahlian khusus sehingga selain harus intensif mensosialisasikan penggunaan TED, juga perlu dilakukan pelatihan khusus penggunaan TED, terutama bagi para operator perikanan jaring *trawl*. Gambaran tentang alat TED dapat dilihat pada Gambar 37.





Gambar 38. Foto TED (Sumber: The Humane Society of The United States)

2.2.6.4. Upaya pengelolaan secara teknis

Program pengelolaan konservasi penyu akan berhasil jika diikuti oleh serangkaian riset atau penelitian terhadap populasinya di seluruh kepulauan Indonesia. Penelitian tersebut penting untuk mendukung upaya pengelolaan secara teknis, antara lain:

1. Pengelolaan penangkaran

Penangkaran penyu pada prinsipnya merupakan salah satu upaya untuk menyelamatkan populasi penyu agar tidak punah dengan meningkatkan daya tahan tubuh penyu dari berbagai gangguan, termasuk penyakit, menjauhkan penyu atau tukik dari hal-hal yang membahayakan kehidupannya (misal dari predator) dan meningkatkan daya tetas telur penyu. Oleh karena itu, stasiun penangkaran penyu harus berada pada sekitar habitat peneluran penyu.

Kegiatan-kegiatan yang dilakukan di stasiun penangkaran penyu secara garis besar diantaranya:

- Memelihara telur-telur penyu dari berbagai potensi ancaman hingga menetas menjadi tukik dan tukik kembali ke laut dengan aman. Kegiatan ini dapat dilakukan di stasiun penangkaran (alami maupun buatan) maupun di sarang-sarang penyu bertelur.
- Memelihara tukik yang dipelihara di stasiun penangkaran hingga cukup kuat untuk dilepas ke laut. Untuk kebutuhan pengamatan, penelitian dan ekspose, sebaiknya ada sejumlah tukik yang ditinggalkan di stasiun penangkaran penyu.



- Melakukan monitoring kepada setiap penyu yang mendarat di lokasi-lokasi peneluran yang berada pada wilayah pemantauannya. Pemantauan yang dilakukan, diantaranya jenis dan jumlah penyu yang mendarat, jumlah penyu yang bertelur, jumlah telur setiap penyu, dimensi telur penyu, panjang dan bobot (jika memungkinkan), dll. Hasil monitoring harus terdokumentasikan dan dicatat dalam form monitoring (Lampiran 1).
- Melakukan penelitian-penelitian yang berkaitan dengan pengelolaan konservasi penyu secara berkelanjutan.

Beberapa lokasi penangkaran penyu atau sejenisnya yang ada di Indonesia diantaranya:

- Penangkaran penyu sisik di Pulau Pramuka, Taman Nasional Laut Kepulauan Seribu, DKI Jakarta
- Penangkaran penyu sisik di Pulau Kerabak Ketek, Kabupaten Pesisir Selatan, Provinsi Sumatera Barat
- Penangkaran penyu Sukamaju di Pekon Muara Tembulih.
- Program penyelamatan penyu di Kuta, Bali

2. Penanggulangan parasit dan ptenyakit

Penyakit yang dapat menyerang tubuh penyu antara lain:

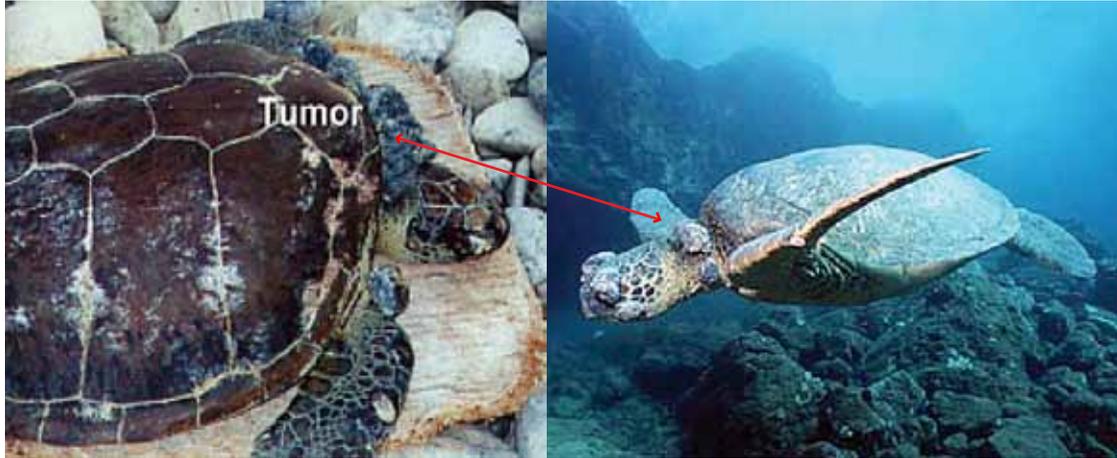
- Jenis-jenis teritip yang melekat mulai dari "flipper", leher, karapas dan plastron (Gambar 39).



Gambar 39. Tubuh penyu dipenuhi oleh teritip (Sumber: aSeaPics.com)



b. Penyakit tumor (Gambar 40).



Gambar 40. Penyakit tumor yang menyerang tubuh penyu (Sumber: aSeaPics.com)

c. Parasit pada bagian-bagian tubuhnya, seperti lumut dan jamur (Gambar 41).



Gambar 41. Seluruh tubuh penyu dipenuhi oleh parasit dalam bentuk lumut (Sumber: Pusat Pendidikan dan Konservasi Penyu, Bali)

d. Abnormalitas (Gambar 42)



Gambar 42. Tukik yang mengalami abnormalitas

Selain itu, penyakit pada penyu dapat juga ditimbulkan karena sistem pemeliharaan penyu yang tidak memenuhi syarat ekologis seperti pergantian air tidak kontinyu. Hal ini dapat mengakibatkan lingkungan perairan menjadi kurang sehat sehingga mudah menimbulkan berbagai penyakit seperti Dermatitis, Helminthiasis dan Tuberculosis. Beberapa langkah penanggulangan yang harus dilakukan dalam upaya pengelolaan konservasi penyu, yaitu:

- melakukan karantina terhadap penyu-penyu yang berpenyakit, baik yang dewasa maupun tukik, agar tidak menular kepada penyu-penyu yang lain.
- pemberian obat secara rutin kepada penyu-penyu yang berpenyakit hingga sehat kembali.
- menciptakan kondisi lingkungan perairan yang sehat dan memenuhi syarat ekologi bagi kehidupan penyu, terutama di penangkaran penyu
- pemberian pakan yang cukup, sehat dan bergizi bagi tukik agar didapat penyu yang sehat dan tahan penyakit sebelum dilepas ke alam.

2.2.6.5. Penelitian

Dalam rangka untuk menunjang keberhasilan upaya pengelolaan konservasi penyu, salah satu kegiatan yang penting untuk dilakukan adalah penelitian secara kontinyu dan berkala. Penelitian tersebut diprioritaskan tentang aspek-aspek teknis yang terkait langsung dengan upaya pengelolaan konservasi penyu agar dapat berlangsung secara optimal, sehingga keberhasilan pengelolaan konservasi penyu tersebut dapat berkelanjutan.



Beberapa jenis penelitian yang seharusnya rutin dilakukan dalam rangka mendukung keberhasilan pengelolaan konservasi penyu secara berkelanjutan diantaranya:

- 1) Kajian tentang teknik penandaan penyu yang efektif
- 2) Kajian tentang status populasi penyu, baik jenis maupun jumlahnya, yang ada di Indonesia
- 3) Kajian tentang hubungan antara jenis penyu dengan berbagai ciri fisik penyu, seperti ciri *track* penyu, telur penyu, kedalaman lubang telur penyu.
- 4) Kajian tentang genetika penyu, baik penyu dewasa maupun tukik, baik tentang genetika populasi maupun filogeni (kekerabatan penyu)
- 5) Kajian tentang pengaruh suhu terhadap rasio kelamin penyu
- 6) Kajian tentang pengaruh suhu dan cahaya terhadap tingkah laku bertelur penyu dan terhadap keberhasilan penetasan telur penyu
- 7) Kajian tentang teknik penetasan dan hatchery terhadap anak penyu
- 8) Kajian tentang pola migrasi penyu dengan menggunakan alat bantu satelit
- 9) Kajian tentang jenis makanan yang tepat untuk pertumbuhan penyu dan ketahanan penyu dari penyakit.



www.animals.nationalgeographic.com

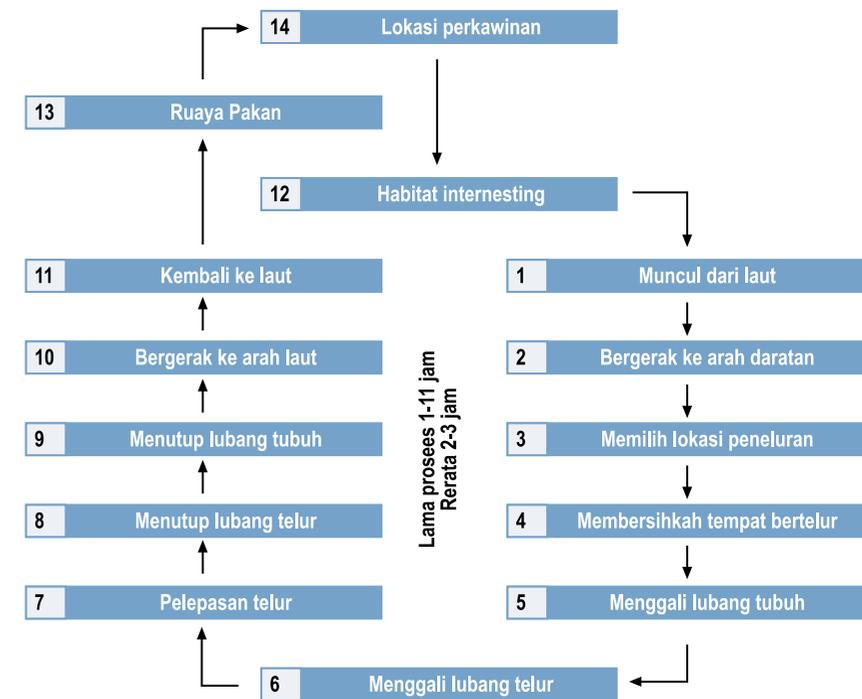
BAB III TEKNIS PENGELOLAAN DAN KONSERVASI PENYU

3.1. Teknis Pemantauan Penyu Bertelur dan Penetasan Telur Secara Alami

3.1.1. Teknis Pemantaun Penyu Bertelur

3.1.1.1. Pemantauan penyu di pantai peneluran

Ketika seekor penyu terlihat bergerak ke pantai, pemantau tidak boleh serta merta ‘menggangu’ penyu tersebut, apalagi langsung mencoba melakukan pengukuran dan pengambilan sampel. Tahapan-tahapan yang akan dilakukan seekor penyu saat bertelur mesti dipahami, dan pemantau mesti mengetahui tahapan dimana ‘gangguan’ terhadap penyu bisa dilakukan. Proses bertelur penyu bisa dipilah menjadi beberapa tahapan seperti skema berikut:



Catatan:

1. Langkah 1-7 menunjukkan periode saat penyu berada dalam keadaan sangat sensitif; tidak boleh ada gangguan berasal dari sinar; pergerakan maupun sentuhan.
2. Langkah 7, 10, dan 11 menunjukkan periode saat penyu berada dalam keadaan sensitivitas medium; sinar lembut (tidak pada area kepala) dan sentuhan ringan bisa ditolerir.
3. Langkah 8 dan 9 menerangkan periode saat sensitivitas penyu relatif rendah; sinar, pergerakan dan sinar terang bisa ditolerir.

Waktu yang dibutuhkan oleh seekor penyu dari saat muncul dari air laut hingga kembali ke laut bervariasi antara 1-11 jam, tergantung jenis penyu, tingkat gangguan yang dihadapinya di pantai, dan kondisi fisik pantai yang bersangkutan. Umumnya penyu hijau hanya memerlukan waktu sekitar 2-3 jam untuk melaksanakan proses ini dan penyu abu-abu bisa sekitar 1 jam.

Pada tahap 1 sampai 4, penyu mudah terganggu dan akan segera kembali ke laut. Pengamatan mesti dilakukan dari jarak relatif jauh, tidak berisik, dan tidak boleh menyalakan sinar, misalnya lampu senter.

Pada tahapan ke-5, penyu akan menggali pasir menggunakan keempat tungkai/ekstremitasnya untuk 'menanam' tubuhnya. Pemantau tetap harus menjaga jarak, tidak boleh berisik, dan tidak boleh menyalakan sinar.

Pada tahapan ke-6, lubang vertikal sedalam sekitar 60 cm dan selebar kurang lebih sejengkal orang dewasa akan digali oleh penyu dengan tungkai/ekstremitas belakang. Saat itu, penyu masih mudah terganggu oleh sentuhan dan sinar.

Pada tahapan ke-7, sejumlah 80 hingga 150 butir telur akan dikeluarkan melalui kloaka. Saat itu, penyu cukup mentoleransi adanya sinar lembut dan sentuhan ringan.

Pada tahapan ke-8 dan ke-9 akan ditandai dengan penutupan lubang telur yang dilakukan dengan kedua tungkai/ekstremitas belakang dan penutupan lubang tubuh yang dilakukan dengan keempat tungkai/ekstremitasnya. Pemantau harus menjaga jarak agar tidak terkena siraman pasir. Saat itu, sinar dan sentuhan bisa ditolerir atau tidak masalah. Inilah saat terbaik untuk melakukan pengukuran panjang dan lebar lengkung karapas, melakukan penimbangan, pemasangan *tag (tagging)* dan pengambilan sample genetika jika diperlukan.

Pada tahapan ke-10 dan ke-11, saat penyu bergerak ke arah laut, sinar akan cenderung membuatnya dis-orientasi, sehingga lampu senter harus dimatikan. Dengan berendap-endap, pemantau bisa mengikuti gerakan penyu hingga batas air laut, sepanjang pada waktu dan arah yang sama tidak ada penyu yang sedang naik ke pantai.

3.1.1.2. Pengamanan Sarang Telur Penyu

Setelah semua proses peneluran di atas selesai, maka tugas utama para pemantau selanjutnya adalah mengamankan sarang telur penyu agar bisa terinkubasi dengan baik sehingga dapat menetas alami secara maksimal.

- Pada lokasi aman pencurian

Jika sarang telur berada di lokasi yang aman dari pencurian atau pemangsa (predator), setelah proses peneluran selesai, sarang telur penyu tersebut harus diberi tanda dan label yang minimal berisi informasi nomor sarang, jenis penyu yang bertelur dan waktu bertelur (tanggal dan jam). Namun jika sarang telur aman dari pencurian tapi rawan pemangsa, maka sarang telur tersebut dapat diberi batas atau pagar yang tidak menghalangi atau menghambat tukik menuju ke laut ketika baru menetas. Pemantauan terhadap sarang telur tersebut harus dilakukan secara rutin, selain untuk mengamankan sarang telur, juga agar perkembangan yang terjadi di sarang telur hingga telur menetas menjadi tukik dapat terpantau dengan baik.

- Pada lokasi rawan pencurian

Pada pantai peneluran yang rawan dari pencurian, para pemantau harus segera menghilangkan jejak setelah penyu kembali ke laut dengan cara menghapus *track* induk penyu (bisa dilakukan dengan sapu lidi) dan menguburkan sarang penyu tersebut.



3.1.2. Teknis Penetasan Telur Penyu Secara Alami

Cara ini dilakukan terhadap sarang telur penyu yang dijamin keamanannya dari kegagalan menetas, seperti aman dari ancaman predator, tidak digenangi air laut ketika pasang naik, tidak mempunyai masalah terhadap kondisi pasir dan aman dari abrasi. Beberapa langkah yang harus dilakukan pada penetasan telur penyu secara alami adalah sebagai berikut:

- Sarang telur penyu dipagari dan diberi label yang menjelaskan nomor sarang, jenis penyu dan tanggal bertelur.
- Sarang telur penyu tersebut terus diawasi oleh petugas secara rutin hingga telur penyu menetas.
- Tukik yang menetas langsung dilepas ke laut pada saat malam hari hingga menjelang subuh.
- Untuk kepentingan pendataan tukik, dilakukan perhitungan jumlah telur dalam sarang dan jumlah tukik yang hidup. Untuk mengetahui tingkat kesuksesan penetasan (*hatching success/ HS*), dapat dihitung dengan rumus:

$$HS = \frac{\text{Jumlah tukik yang hidup}}{\text{Jumlah telur dalam sarang}} \times 100\%$$

3.2. Teknis Penangkaran

Penangkaran penyu pada hakikatnya mempunyai tujuan yang mulia yaitu sebagai pengembangbiakan jenis biota laut langka seperti penyu dan merupakan salah satu upaya untuk menyelamatkan populasi penyu dari ancaman kepunahan, terutama oleh aktivitas manusia, dengan meningkatkan peluang hidup penyu. Pada kenyataannya, kegiatan penangkaran penyu sulit diwujudkan, karena untuk menghasilkan penyu yang dapat dikomersilkan, yaitu penyu keturunan kedua (F2) membutuhkan waktu puluhan tahun. Untuk menghasilkan keturunan pertama saja membutuhkan waktu sekitar 30 tahun, apalagi untuk menghasilkan keturunan kedua, belum besarnya biaya yang akan dikeluarkan sehingga penangkaran penyu tersebut sulit terwujud dan tidak ekonomis.

Namun demikian, penangkaran penyu bukan tidak boleh dilakukan. Hanya saja, dalam pelaksanaannya tujuan penangkaran dimodifikasi untuk membantu dan mendukung upaya konservasi penyu, yaitu dengan meningkatkan peluang hidup penyu sebelum dilepas ke alam. Oleh karena itu, begitu telur penyu menetas, maka tukik harus langsung ditebar dan dilepas ke laut. Selain untuk kepentingan mendukung upaya konservasi penyu, kegiatan penangkaran penyu juga dapat diadakan untuk beberapa kepentingan khusus, seperti pendidikan, penelitian dan wisata, sehingga sejumlah tukik hasil penetasan semi alami dapat disisihkan untuk dibesarkan. Jumlah tukik yang dibesarkan tersebut hanya sebagian kecil saja dan tergantung tujuan dan dukungan fasilitas penangkaran yang menjamin tukik tersebut dapat tumbuh dan berkembang dengan optimal.

Secara teknis, kegiatan penangkaran meliputi kegiatan penetasan telur (pada habitat semi alami atau inkubasi), pemeliharaan tukik, dan pelepasan tukik ke laut. Tahapan kegiatan teknis penangkaran penyu secara rinci meliputi:

- Pemindahan telur
- Penetasan semi alami
- Pemeliharaan tukik
- Pelepasan tukik



3.2.1. Pemindahan Telur

Relokasi atau pemindahan telur dilakukan dari penetasan alami ke penetasan semi alami. Pemindahan telur dilakukan setelah induk penyu kembali ke laut. Pemindahan telur penyu dari sarang alami ke sarang semi alami harus dilakukan dengan hati-hati karena sedikit kesalahan dalam prosedur akan menyebabkan gagalnya penetasan.

Cara-cara pemindahan telur penyu ke penetasan semi alami adalah sebagai berikut:

- 1) Pembersihan pantai/lokasi penetasan baru.
- 2) Membran atau selaput embrio telur penyu sangat mudah robek jika telur penyu dirotasi atau mengalami guncangan. Oleh karena itu sebelum pemindahan telur penyu, pastikan bagian atas telur ditandai kecuali pemindahan telur penyu tersebut dilakukan sebelum 2 jam setelah induk penyu bertelur.
- 3) Telur penyu yang akan dipindah dimasukkan ke wadah secara hati-hati. Pemindahan dengan ember lebih baik dibanding dengan karung/tas.
- 4) Telur penyu tidak boleh dicuci dan harus ditempatkan atau ditanam segera dengan kedalaman yang sama dengan kondisi sarang aslinya, biasanya sekitar 60-100 cm.
- 5) Ukuran dan bentuk lubang juga harus dibuat menyerupai ukuran dan bentuk sarang aslinya. Ukuran diameter mulut sarang penyu biasanya sekitar 20 cm.
- 6) Jarak penanaman sarang telur satu dengan lainnya sebaiknya diatur.
- 7) Ketika ditanam, telur penyu ditutupi dengan pasir lembab.
- 8) Peletakkan telur penyu ke sarang penetasan semi alami harus dilakukan dengan hati-hati, dengan posisi telur penyu, yaitu posisi bagian atas dan bawah. Hal ini dilakukan untuk meminimalisasi kegagalan penetasan.

Gambaran proses pemindahan telur penyu dari sarang asli ke sarang buatan disajikan pada Gambar 43.



Gambar 43. Gambaran cara dan proses pemindahan telur penyu dari sarang alami ke sarang semi alami (buatan) menggunakan ember

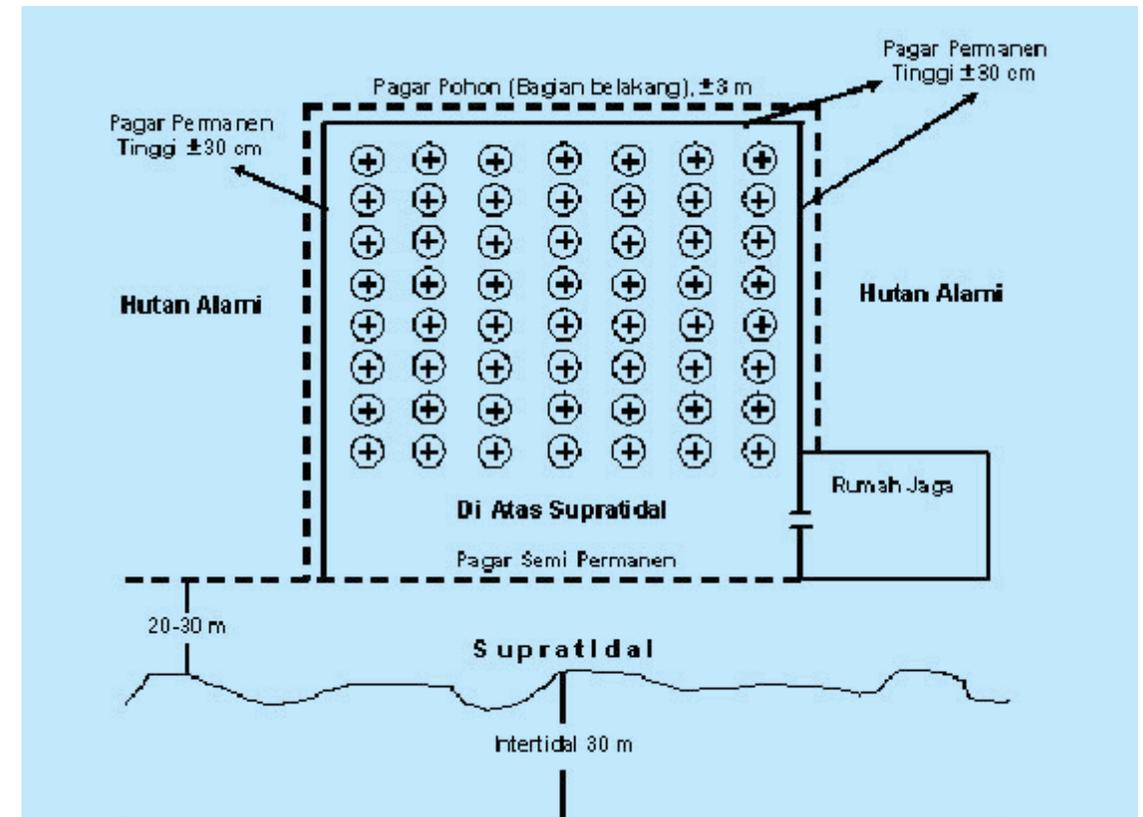


3.2.2. Penetasan Telur Penyu Semi Alami

Proses penetasan telur penyu secara semi alami dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- 1) Telur penyu yang diambil dari sarang alami dipindahkan ke lokasi penetasan semi alami.
- 2) Masukkan telur penyu kedalam media penetasan, dimana kapasitas media dalam menampung telur disesuaikan dengan besar kecilnya media.
- 3) Lama penetasan telur penyu sampai telur penyu menetas menjadi tukik ± 45-60 hari.
- 4) Lepaskan segera tukik yang baru menetas ke laut.
- 5) Untuk kepentingan pendidikan, penelitian dan wisata, sisihkan sebagian tukik yang baru menetas ke dalam bak pemeliharaan untuk dibesarkan.

Lokasi penetasan telur penyu secara semi alami biasanya berada pada di atas daerah supratidal, yaitu daerah dimana sudah tidak ada pengaruh pasang tertinggi. Pada lokasi tersebut, dapat dibuat beberapa lubang-lubang telur penyu buatan sebagai tempat penetasan telur semi alami. Kawasan lubang-lubang telur penyu buatan tersebut dapat diberi pagar pada sekelilingnya, baik pagar permanen maupun semi permanen, dan dapat juga dikelilingi dengan pohon. Gambaran lokasi penetasan telur penyu secara alami dapat dilihat pada Gambar 44.



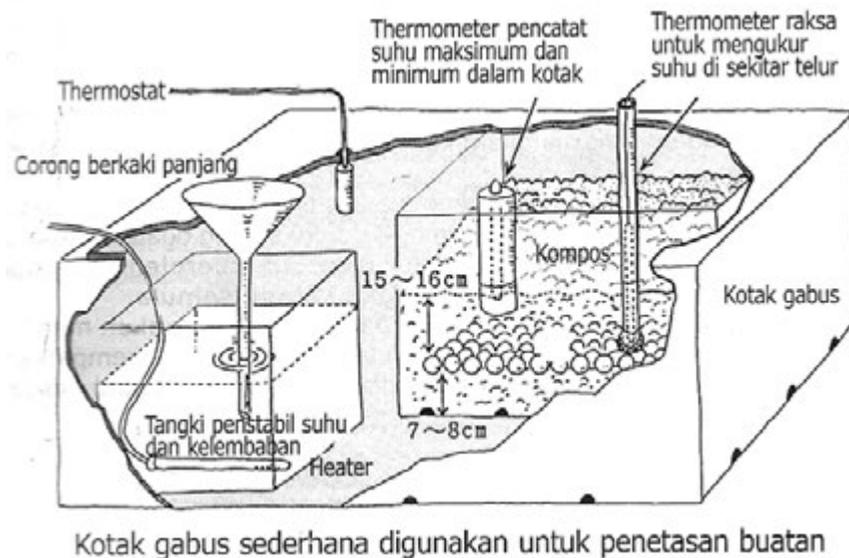
Gambar 44. Gambaran disain lokasi penetasan telur penyu secara semi alami



Selain penetasan telur penyus secara semi alami di lokasi terbuka seperti di atas, penetasan telur penyus secara semi alami dapat juga dilakukan dalam suatu wadah. Proses penetasan telur penyus secara semi alami dalam suatu wadah dapat dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Siapkan kotak dari gabus berukuran besar
- 2) Masukkan 2 (dua) wadah kecil yang terbuat dari *fiber glass* atau plastik ke dalam kotak gabus tadi
- 3) Wadah *fiber glass*/plastik pertama diisi telur penyus, lalu timbun dengan pasir. Bila tidak ada pasir dapat menggunakan kompos atau gambut. Kompos atau gambut baik digunakan karena memiliki kelembaban sedang
- 4) Wadah *fiber glass*/plastik kedua diisi dengan air. Untuk menjaga kestabilan suhu air, masukkan *heater* yang dihubungkan dengan *thermostat* ke dalam wadah tersebut. Uap yang timbul di dalam kotak berfungsi untuk menjaga kelembaban
- 5) Wadah berisi telur penyus harus memiliki lubang pembuangan air. Telur penyus yang tergenang air akan mati karena udara tidak dapat diserap oleh telur penyus.

Hal yang perlu diperhatikan bahwa penetasan telur penyus secara semi alami dalam suatu wadah buatan juga mempunyai kelemahan, yaitu apabila dilakukan secara terus-menerus dapat menimbulkan ketidakseimbangan populasi di alam, karena perlakuan suhu dalam proses penetasan telur penyus dalam wadah buatan tersebut dapat mempengaruhi jenis kelamin tukik. Sebutir telur yang menetas secara alami semestinya jantan, akan tetapi karena perlakuan suhu dalam proses penetasan telur penyus dalam wadah buatan justru menjadi betina dan sebaliknya. Gambar 45 berikut ini menyajikan bahan dan media untuk proses penetasan telur penyus dalam wadah buatan.



Gambar 45. Bahan dan Media Proses Penetasan Buatan (Sumber : Yayasan Alam Lestari, 2000)

3.2.3. Pembesaran Tukik

Pembesaran tukik dilakukan dengan sistem *rearing* di pantai, pembesaran tukik menjadi penyus muda atau sampai dewasa, termasuk tukik yang cacat fisik sejak lahir. Lokasi pembesaran tukik harus berada pada daerah supratidal (di atas daerah pasang surut) untuk menghindari siklus gelombang laut pada bulan mati dan bulan purnama.

Langkah-langkah pembesaran tukik adalah sebagai berikut:

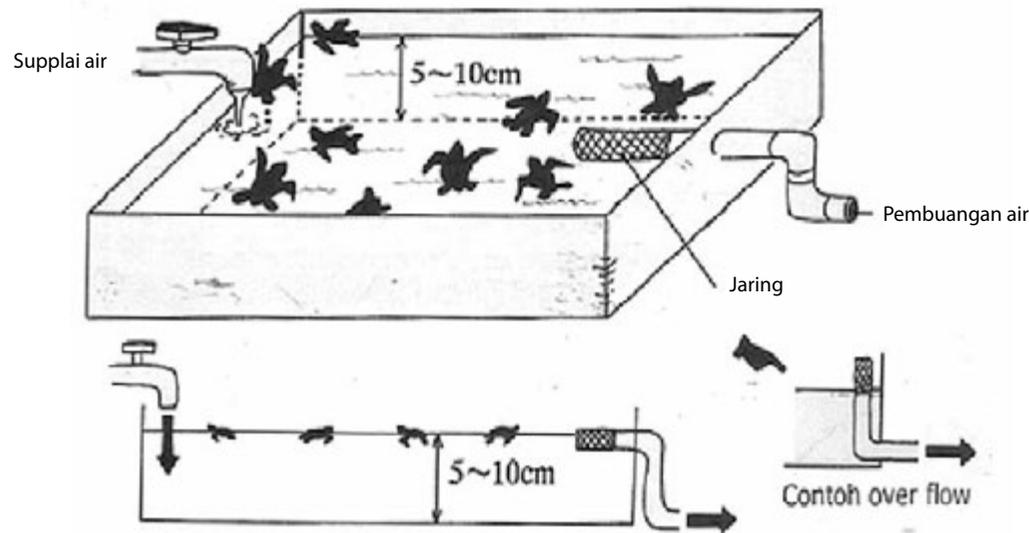
- 1) Setelah telur penyus menetas, pindahkan tukik-tukik ke bak-bak pemeliharaan. Bak-bak pemeliharaan dapat berbentuk lingkaran atau empat persegi panjang dengan bahan dapat dari fiber atau keramik. Ketinggian air dalam bak pemeliharaan dibuat berkisar antara 5–10 cm, mengingat tukik yang baru menetas tidak mampu menyelam. Jumlah dan ukuran bak pemeliharaan tukik disesuaikan dengan luas lahan yang tersedia dan estimasi jumlah tukik yang akan ditangkarkan.
- 2) Suhu air yang cocok untuk tukik adalah sekitar 25 °C
- 3) Selama pemeliharaan tukik diberi makan secara rutin dan jika ada yang sakit dipisahkan agar tidak menular kepada tukik yang lain.

Pemberian pakan tukik dilakukan dalam wadah bak/ember dalam ukuran besar. Langkah-langkah pemberian pakan adalah sebagai berikut :

- a) Setiap ember diisi sebanyak 25 ekor tukik.
 - b) Jenis pakan yang digunakan adalah ebi (udang kering/geragu) dan sekali-kali diberi pakan daging ikan rucah/cacah. Sesekali dapat diberikan sayuran seperti selada atau kol. Umumnya tukik belum mau makan 2 – 3 hari setelah penetasan. Nafsu makan tukik sangat besar pada umur lebih dari 1 tahun, akan tetapi jangan terus diberi makan.
 - c) Pakan diberikan 2 kali sehari sebanyak 10-20% dari berat tubuh tukik dengan cara menyebarkan ebi secara merata.
 - d) Waktu pemberian pakan adalah pagi dan sore hari.
- 4) Kondisi air dalam bak pemeliharaan harus diperhatikan, baik kuantitas maupun kualitasnya.
 - a) Air dalam bak pemeliharaan dapat kotor akibat dari sisa-sisa makanan atau kotoran tukik. Air yang kotor dapat menimbulkan berbagai penyakit yang biasa menyerang bagian mata dan kulit tukik
 - b) Lakukan pergantian air sebanyak 2 kali dalam sehari sesudah waktu makan. Air dalam bak pemeliharaan harus selalu mengalir atau gunakan alat penyaring ke dalam pipa air bak pemeliharaan.
 - c) Standar kualitas air mengacu pada Kepmen LH No. 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Kualitas Air untuk Biota laut.
 - 5) Perawatan tukik

Tukik-tukik di dalam bak pemeliharaan seringkali saling gigit sehingga terluka. Pisahkan dan pindahkan segera tukik yang terluka dari bak pemeliharaan, bersihkan lukanya dengan larutan $KMnO_4$ (kalium permanganat) di bak tersendiri.

Gambar 46 di bawah ini menjelaskan tata cara pemeliharaan tukik dalam bak pemeliharaan.



Gambar 46. Tata cara pemeliharaan tukik dalam bak pemeliharaan (Sumber : Yayasan Alam Lestari, 2000)

Keterangan:

- Bak dibuat berukuran kecil, bahan dari plastik karena ringan dan mudah dipindah-pindah. Apabila bak yang dibuat berukuran besar, sebaiknya terbuat dari kayu yang dibungkus plastik untuk menghemat biaya
- Buatlah over flow dalam bak untuk membuang minyak atau sampah-sampah berukuran kecil yang terapung di permukaan air yang keluar bersama air buangan
- Pasang jaring pada pipa pembuangan agar tukik tidak masuk ke dalam pipa pembuangan

3.2.4. Pelepasan Tukik

Pelepasan yang dimaksud adalah pelepasan tukik ke laut hasil pemeliharaan yang dilakukan dalam bak-bak penampungan. Tukik-tukik ini dapat berasal dari penetasan secara alami maupun hasil penetasan buatan. Tujuan pelepasan adalah untuk memperbanyak populasi penyu di laut.

Pelepasan tukik dilakukan pada waktu malam hari sekitar jam 19.00-05.30 WIB. Hal ini dimaksudkan untuk menjaga agar tukik tidak mudah dimangsa oleh predator.

Gambaran umum secara visual teknis penangkaran penyu dapat dilihat pada Lampiran 5 tentang Penangkaran Penyu di Pulau Kerabak Ketek, Kabupaten Pesisir Selatan, Provinsi Sumatera Barat.

3.2.5. Teknis Menghitung Angka Penetasan Telur Penyu

Menghitung angka penetasan telur penyu dilakukan dengan menggali sarang telur yang sudah menetas. Ketika tim monitoring atau pemantau menggali suatu sarang telur penyu yang sudah menetas, maka akan diamati:

- Sejumlah tukik yang muncul ke permukaan pasir (**E**)
- Sejumlah cangkang telur (diberi kode **S**) yang mengindikasikan jumlah tukik yang menetas (Catatan: hanya cangkang yang >50% dari total telur yang dihitung. Fragmen kecil tidak perlu dihitung)

- Sejumlah tukik yang telah lepas dari cangkang telur, masih hidup namun masih berada dalam sarang (**LIN**)
- Sejumlah tukik yang telah lepas dari cangkang telur, sudah mati dan ada dalam sarang (**DIN**)
- Sejumlah tukik hidup yang masih ada dalam cangkang telur siap terbuka/pecah (**LPE**)
- Sejumlah tukik mati yang masih ada dalam cangkang telur siap terbuka/pecah (**DPE**)
- Cangkang yang terbuka sebagian atau seluruhnya dengan residu telur atau tukik mati (mengindikasikan adanya pemangsa yang disimbulkan dengan **P**)
- Telur tidak berkembang, tidak ada tanda-tanda adanya embrio (**UD**)
- Telur tidak menetas namun disertai dengan adanya tanda-tanda embrio kecil atau belum berkembang sempurna (**UH**)
- Telur tidak menetas namun disertai dengan adanya tanda-tanda embrio yang telah berkembang sempurna (**UHT**)

Berdasarkan pengamatan pada sarang telur penyu tersebut, maka bisa diduga jumlah telur per sarang (**CS**) dengan rumus:

$$CS = (E + LIN + DIN) + (UD + UH + UHT + LPE + DPE) + P$$

Jika jumlah tukik yang muncul ke permukaan pasir (**E**) tidak diketahui, maka bisa dihitung dengan rumus:

$$E = S - (LIN + DIN)$$

Perhitungan persentase (%) tukik yang mampu muncul ke permukaan pasir dilakukan dengan rumus:

$$\% = (E/CS) \times 100 \text{ atau } \% = \{(S - (LIN + DIN))/CS\} \times 100$$

Perhitungan persentase (%) tukik yang menetas (*hatching success*) dihitung dengan rumus:

$$\% = \{(E + LIN + DIN)/CS\} \times 100 \text{ atau } \% = (S/CS) \times 100$$

3.3. Teknis Monitoring

Monitoring atau pemantauan terhadap penyu merupakan salah satu langkah penting untuk mengevaluasi tingkat keberhasilan upaya pengelolaan konservasi penyu. Kegiatan monitoring dari sisi waktu ada yang dilakukan secara rutin, periodik dan insidental, tergantung pada kondisi populasi penyu dan intensitas kehadiran penyu pada suatu kawasan konservasi penyu.

Kegiatan monitoring rutin dapat dilakukan di stasiun penangkaran penyu, kegiatan monitoring periodik dapat dilakukan dalam periode tertentu, misalkan setiap minggu atau setiap bulan, sedangkan monitoring insidental dilakukan jika terjadi kasus-kasus tertentu diluar kebiasaan, misalkan adanya pencemaran, bencana alam atau kematian massal.

Kegiatan monitoring juga dapat dilakukan secara langsung maupun dengan bantuan alat, seperti untuk memantau intensitas penetasan dan pertumbuhan dengan bantuan *metal tag*, dan untuk memantau pola migrasi penyu dengan bantuan *tagging* satelit.

Aspek-aspek yang akan dimonitor dalam pengelolaan konservasi penyu meliputi :

- Monitoring telur dan sarang telur (pantai penetasan, dimensi sarang penyu bertelur dan lubang telur, dimensi telur, jumlah telur, tingkat penetasan),
- Monitoring terhadap tukik
- Monitoring terhadap penyu yang bertelur

Contoh format laporan hasil monitoring disajikan pada Lampiran 1.

3.3.1. Telur dan Sarang Telur

Monitoring terhadap telur dan sarang telur penyu dilakukan sejak awal penyu mulai bertelur hingga telur-telur tersebut menetas menjadi tukik. Monitoring ini harus dilakukan rutin setiap hari hingga telur-telur menetas menjadi tukik. Beberapa aktivitas yang harus dilakukan selama monitoring telur dan sarang telur diantaranya sebagai berikut:

- 1) Mengukur diameter dan lubang sarang telur.
- 2) Menghitung jumlah telur yang dilepaskan oleh penyu pada setiap sarangnya.
- 3) Mengukur diameter dan berat telur penyu.
- 4) Melakukan penandaan pada sarang telur dan pemagaran di sekitar sarang telur (baik pada pembinaan habitat peneluran secara alami maupun semi alami), terutama agar terlindung dari predator.
- 5) Memindahkan telur-telur penyu jika sarang telur berada pada daerah intertidal (daerah yang terpengaruh pasang surut) ke daerah supratidal (di atas daerah intertidal dimana tidak terpengaruh pasang surut).
- 6) Menghitung jumlah dan persentase telur yang menetas menjadi tukik.
- 7) Melakukan pemantauan terhadap kondisi sarang telur secara rutin hingga telur-telur menetas menjadi tukik.

3.3.2. Tukik

Monitoring terhadap tukik dilakukan mulai setelah tukik baru menetas. Pemantauan terhadap tukik tersebut meliputi:

- 1) Jumlah dan persentase tukik yang menetas terhadap jumlah telur penyu.
- 2) Jumlah dan persentase tukik hidup terhadap tukik yang menetas.
- 3) Rasio kelamin tukik yang menetas dan yang hidup.
- 4) Pengukuran berat dan parameter morfometri tukik yang hidup (panjang lengkung karapas dan lebar lengkung karapas).
- 5) Selain itu, dalam monitoring tukik ini juga harus diarahkan agar tukik dapat menuju laut secara sendiri atau alami.

3.3.3. Penyu yang Bertelur

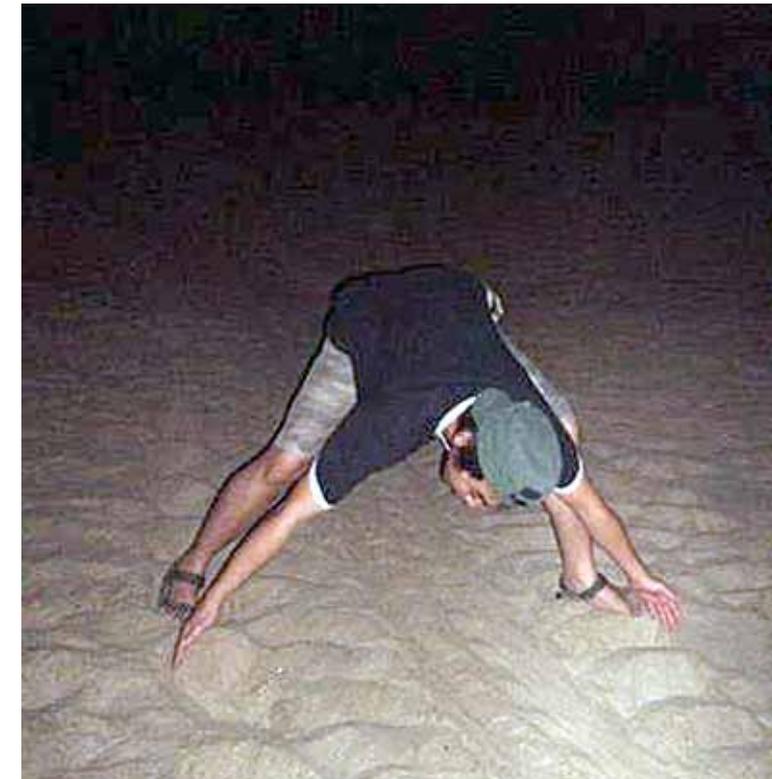
Monitoring terhadap penyu yang bertelur dilakukan setelah penyu tersebut mengeluarkan telurnya atau pada saat penyu akan kembali ke laut setelah bertelur. Pada kondisi tersebut, aktivitas-aktivitas yang dilakukan pada penyu tersebut tidak akan mengganggu penyu.

Kegiatan-kegiatan monitoring yang dilakukan pada penyu yang bertelur diantaranya:

- 1) Pengukuran berat dan morfometri penyu (panjang lengkung karapas atau *curve carapace length/ CCL* dan lebar lengkung karapas atau *curve carapace width/CCW*). Lihat Gambar 47.
- 2) Monitoring *track* penyu (lebar dan pola *track* penyu ketika datang dan kembali ke laut). Lihat Gambar 48.
- 3) Jika diperlukan, pemasangan *tag (tagging)*, untuk mengetahui pola migrasi, intensitas peneluran penyu, perkembangan penyu (CCL, CCW dan bobot) dan ada tidaknya rekrutmen atau penambahan populasi penyu.
- 4) Pencatatan suhu pasir dalam sarang.



Gambar 47. Pengukuran CCL dan CCW pada saat Monitoring Penyu yang Bertelur



Gambar 48. Pengukuran *Track* Penyu pada saat Monitoring Penyu yang Bertelur

Hal-hal yang perlu diperhatikan ketika mengamati penyu bertelur antara lain:

- Tempat, waktu, orang yang menyaksikan, cuaca, kondisi laut, dsb
- Kondisi pantai peneluran (sampah, benda-benda yang terdampar, dam, binatang-binatang, ada tidaknya orang lain yang turut menyaksikan, cahaya lampu, api unggun, dsb)
- Jenis penyu yang naik untuk bertelur
- Catat kelakuan penyu selama bertelur
- Banyaknya telur
- Ukur body penyu (panjang karapas, lebar karapas, berat, dsb)
- Keadaan sisik pada karapas, kepala, jumlah sisik pada kaki, dsb
- Cacat (ada tidak cacat pada tubuh, sisik atau kakinya yang tidak cukup, dsb)
- Mahluk hidup yang melekat di tubuhnya (teritip, lumut, kerang, dsb)
- Lain-lain (jenis makanan, pengambilan darah, suhu badan, tag bila ada, dll)

Telur yang tertimbun di dalam pasir akan berkembang dan sangat dipengaruhi oleh suhu lingkungan. Untuk mengetahui perkembangan telur di dalam sarang perlu dilakukan pengamatan terhadap suhu pasir.

Alat pengukur suhu pasir yang biasa digunakan ada 3 (tiga) macam, masing-masing mempunyai kelebihan dan kelemahan. Alat-alat tersebut yaitu :

1) Thermometer tubuh

Alat terbuat dari kaca dengan air raksa di dalamnya. Untuk mengukur suhu pasir cukup dengan menyisipkannya ke dalam pasir. Kelemahan alat ini tidak dapat digunakan secara terus-menerus, karena perubahan suhu pasir yang cukup besar dapat secara tiba-tiba.

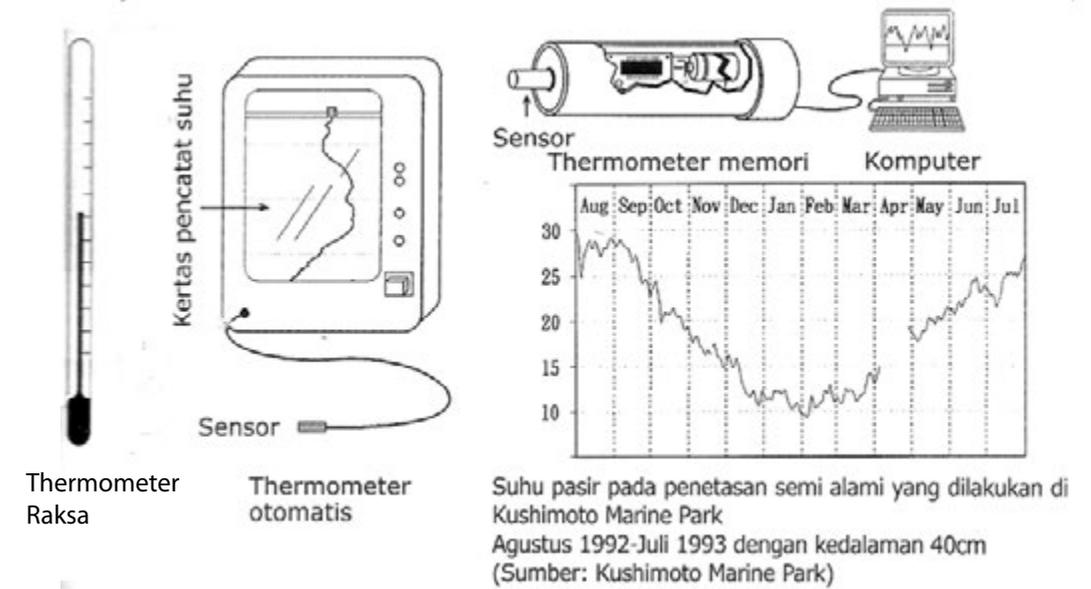
2) Thermometer pencatat otomatis

Alat ini terdiri dari sensor dan alat perekam(kertas pencatat) suhu. Alat ini digunakan dengan cara ditimbun dalam pasir, maka suhu pasir dan perubahannya akan tercatat secara otomatis pada kertas pencatat. Alat ini dapat dilakukan secara terus-menerus, namun kelemahannya tidak dapat digunakan di tempat terpencil yang tidak memiliki ketersediaan aliran listrik secara kontinyu 24 jam. Alat ini membutuhkan aliran listrik yang terus-menerus.

3) Thermometer memori

Alat ini terdiri dari sensor, pencatat memori dan baterai yang menyatu. Alat ini cukup ditimbun dalam pasir ketika akan digunakan untuk mengukur suhu pasir dalam waktu yang cukup lama. Kelemahan alat ini tidak dapat memberikan data apabila alat tidak tertimbun dalam pasir (berada di luar timbunan)

Data suhu pasir yang diperoleh dari alat thermometer di atas dapat digunakan untuk mengetahui rasio jenis kelamin tukik, prosentase penetasan, masa inkubasi, dan lain-lain. Gambar 48 di bawah ini menyajikan jenis-jenis thermometer dimaksud.



Gambar 49. Jenis-jenis Thermometer Pengukur Suhu Pasir (Sumber: Yayasan Alam Lestari, 2000)

3.4. Teknis Penandaan (Tagging)

Penandaan dilakukan hanya bagi populasi penyu dewasa. Bentuk dan model tagging dapat bermacam-macam, tapi dengan satu syarat bahwa tagging tersebut tidak menyebabkan penyu mati atau berubah tingkah lakunya yang disebabkan oleh tagging tersebut. Beberapa contoh model tag dapat dilihat pada Lampiran 3.

Cara-cara melakukan penandaan atau tagging pada penyu adalah sebagai berikut:

- 1) Siapkan alat dan bahan untuk tagging, seperti metal tag apalicatornya atau alat satelit dan lem serta cairan desinfektan. Alat-alat tagging harus dalam keadaan steril.
- 2) Siapkan penyu yang akan dipakaikan tag dan orang-orang yang akan melakukan tagging. Tagging sebaiknya dilakukan minimal oleh 3 orang: dimana 2 orang memegang penyu dan 1 orang yang memasang tag.
- 3) Catat data-data tentang tag dan penyu yang akan di tagging. Data-data tersebut meliputi nomor tag, lokasi tagging (nama dan koordinat), dan data-data penyu (CCL, CCW, jumlah sarang telur, dan jumlah telur per sarang).
- 3) Bersihkan lokasi tagging dengan cairan desinfektan untuk mencegah infeksi akibat tagging. Tag biasanya dipasang pada tungkai depan untuk metal tag dan bagian punggung untuk satelit.
- 4) Pasangkan tag (baik metal tag maupun satelit) dengan hati-hati, tepat dan benar. Dua orang memegang penyu agar tidak berontak. Pastikan tag terpasang dengan baik, benar dan kuat.
- 5) Untuk tag dalam bentuk satelit, pastikan sensor satelit pada tag maupun pada alat penerima sensor berfungsi dengan baik.
- 6) Setelah dipastikan pemasangan tag benar, diamkan dulu sebentar penyu agar tenang.
- 7) Penyu dilepas ke laut.

Gambaran cara memasang tag pada penyu disajikan pada Gambar 49.



Gambar 50. Teknis Penandaan (*tagging*). A. Contoh *metal tag*; B. *Tag* siap pasang pada *applicator*; C. Contoh pemasangan *tag* yang terlalu longgar; dan D. Posisi dan pemasangan *tag* yang baik (Sumber: WWF-Indonesia, 2009)

3.5. Teknis Penyelamatan Penyu di Daerah Migrasi

Teknis penyelamatan penyu di daerah migrasi dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- 1) Identifikasi jalur migrasi penyu.
Hal ini dapat dilakukan dengan memasang satelit pada beberapa jenis penyu. Dengan bantuan satelit ini akan dapat teridentifikasi jalur-jalur yang dilalui oleh beberapa jenis penyu selama siklus hidupnya.
- 2) Identifikasi aktivitas-aktivitas yang ada sepanjang jalur migrasi penyu.
- 3) Sosialisasi kepada masyarakat secara luas, baik nelayan, pemerintah, pelajar maupun swasta, tentang jalur migrasi penyu dan upaya bersama-sama untuk mengamankan jalur migrasi penyu tersebut. Sosialisasi dapat dilakukan secara langsung dengan memberikan pengarahan atau presentasi kepada masyarakat atau melalui media-media bantu, seperti spanduk, poster, leaflet, dll.
- 4) Memberikan pengarahan kepada nelayan agar melepas kembali penyu ke laut apabila tertangkap nelayan.
- 5) Memberikan pelatihan tentang teknis melepaskan penyu secara aman apabila tertangkap, baik oleh jaring maupun pancing.
- 6) Sosialisasi dan pengarahan kepada para nelayan agar menggunakan alat tangkap yang ramah untuk penyu, seperti *turtle excluder device* (TED) dan *circle hook*, apabila diketahui lokasi penangkapannya berada pada jalur migrasi penyu.
- 7) Memberikan *reward* atau penghargaan kepada siapa saja yang berperan aktif dalam mendukung program konservasi dan penyelamatan penyu.

- 8) Membentuk tim atau lembaga khusus yang bertugas mengawal dan memonitor upaya penyelamatan penyu. Tim atau lembaga ini dapat juga berfungsi sebagai fasilitator, pengarah, trainer atau tempat pengaduan atau pelaporan hal-hal yang terkait dengan program konservasi dan penyelamatan penyu.

3.6. Teknis Patroli Penyu

Kegiatan patroli dilakukan untuk melindungi eksistensi penyu dan hal-hal yang terkait dengan eksistensi penyu, seperti tempat tumbuh dan berkembang, daerah makannya, daerah peneluran, daerah perkawinan dan jalur migrasinya. Dengan demikian, patroli penyu harus dilakukan secara rutin dan terus menerus pada daerah-daerah tersebut di atas.

Patroli penyu dapat dilakukan pada pagi hari, siang hari, atau malam hari atau pada semua waktu, tergantung jumlah petugas patroli yang ada, luasan dan kondisi fisik area patroli. Kegiatan-kegiatan yang dilakukan selama patroli meliputi pengamatan penyu bertelur, pengamatan telur dan sarang telur, pengamatan relokasi telur penyu, penanganan dan pengamatan tukik yang baru menetas, penandaan dan pengamatan *tagging* dan pengamatan tukik menuju ke laut.

Patroli penyu dapat dilakukan pada pagi hari, siang hari, atau malam hari atau pada semua waktu, tergantung jumlah petugas patroli yang ada, luasan dan kondisi fisik area patroli.

Secara umum, langkah-langkah patroli penyu adalah sebagai berikut:

- 1) Menentukan area patroli penyu
- 2) Membuat *job description* atau rincian kegiatan selama patroli penyu.
- 3) Membentuk tim patroli yang jumlahnya disesuaikan dengan luasan patroli dan beban kerja.
- 4) Melatih para petugas patroli untuk membekali para petugas patroli pemahaman tentang penyu dan konservasi penyu dan teknis-teknis penanganan pertama konservasi penyu, seperti teknis penanganan awal atau pertama atau darurat dalam pengamanan penyu bertelur, penanganan telur dan sarang telur, dan telur penyu menetas secara alami.
- 5) Menyusun aturan-aturan hukum dan sanksinya terhadap pelanggaran-pelanggaran terhadap konservasi penyu dengan berkonsultasi dan bekerjasama dengan pihak-pihak yang berwenang, seperti pemerintah daerah, pihak kehakiman, atau kepolisian.
- 6) Membuat jalur komunikasi dan informasi antara petugas patroli dengan petugas-petugas lain dalam konservasi penyu, misalkan tim monitoring, tim tagging, kantor penangkaran penyu, petugas yang berwenang menindak pelanggaran konservasi penyu.
- 7) Melakukan penanganan pertama apabila dijumpai pelanggaran-pelanggaran konservasi penyu (seperti pencurian telur penyu, pembunuhan penyu) dan hal-hal yang terkait dengan proses konservasi penyu (seperti penanganan tukik secara alami, penyu yang akan bertelur, dll.). Kemudian baru menghubungi pihak-pihak yang terkait dengan hal-hal tersebut (seperti tersebut pada poin 5).
- 8) Melakukan pelaporan perkembangan patroli penyu secara rutin (harian) dan/atau dalam periode waktu tertentu (mingguan, bulanan, dll.).

3.7. Teknis Pembinaan Habitat

Pembinaan habitat peneluran penyu pada prinsipnya bertujuan untuk melindungi habitat peneluran penyu (*nesting site*) dari segala macam gangguan (baik gangguan predator maupun pengunjung) agar penyu dapat berkembang biak dengan baik.

Pembinaan atau pengelolaan habitat peneluran penyu secara umum dapat dilakukan dengan cara:

- 1) Menyediakan area atau lokasi untuk stasiun penangkaran penyu yang tersebar di seluruh Indonesia, minimal setiap provinsi memiliki satu stasiun penangkaran penyu
- 2) Menetapkan kawasan tersebut sebagai kawasan konservasi penyu
- 3) Melarang siapapun memasuki dan melakukan kegiatan di kawasan konservasi penyu tersebut, kecuali dengan izin khusus untuk tujuan pendidikan dan penelitian.

Teknis pembinaan habitat, secara umum terdiri dari teknis pembinaan habitat alami dan teknis pembinaan habitat semi-alami.

3.7.1. Teknis Pembinaan Habitat Alami

Teknis pembinaan habitat alami dilakukan langsung pada habitat asli dari penyu tersebut, baik habitat untuk peneluran, perkawinan, jalur migrasi maupun habitat untuk tempat makan penyu. Kegiatan pembinaan habitat alami dalam upaya melindungi habitat mencakup 2 (dua) sasaran habitat, yaitu:

a. Habitat Daerah Peneluran, meliputi :

- 1) Terkonsentrasi pada daerah peneluran (*concentrated nesting beaches*)

Pembinaan habitat penyu secara alami bertujuan melindungi habitat peneluran penyu. Perlindungan habitat peneluran penyu meliputi perlindungan penyu dari gangguan manusia, perlindungan telur dari predator dan manusia, perlindungan sarang telur dari gangguan manusia serta gangguan alami, seperti pasang dan arus.

- 2) Daerah penjemuran diri (*basking site*), khusus untuk *Lepidochelys olivacea*

Selain untuk bertelur, ada jenis penyu yang mendarat ke pantai untuk melakukan penjemuran, yaitu jenis penyu abu-abu/penyu Abu-abu (*Lepidochelys olivacea*). Perlindungan habitat penyu untuk penjemuran ini dilakukan agar penyu secara rutin dapat melakukan penjemuran di daerah tersebut dan untuk memantau keberadaan penyu.

b. Habitat Perairan (*Aquatic habitat*), meliputi :

- 1) Antar daerah peneluran (*Internesting areas*)

Pembinaan habitat penyu juga harus dilakukan pada antar daerah peneluran. Hal tersebut terutama apabila di satu kawasan terdapat beberapa daerah peneluran. Pembinaan dapat dilakukan dengan menciptakan kondisi perairan diantara daerah-daerah peneluran agar tetap sehat dan menjaga dari hal-hal yang dapat membuat perairan tercemar.

- 2) Jalur pergerakan (*Migration routes*)

Penyu merupakan salah satu hewan yang selalu melakukan migrasi, baik migrasi untuk mencari makanan, migrasi untuk mencari daerah peneluran maupun migrasi untuk perkawinan. Oleh karena itu, agar pembinaan jalur migrasi penyu dapat dilakukan dengan efektif, harus diketahui atau dikaji terlebih dahulu mana saja jalur-jalur migrasi penyu, sehingga penyu dapat melakukan migrasi dengan aman dan nyaman.

- 3) Daerah sumber makanan (*Feeding Grounds*)

Salah satu faktor yang mempengaruhi keberadaan penyu di alam adalah tersedianya makanan yang cukup dan terus menerus bagi penyu. Beberapa daerah yang dapat menjadi sumber makanan bagi penyu adalah daerah sekitar terumbu karang dan padang lamun. Oleh karena itu, pembinaan dan pengelolaan daerah-daerah sumber makanan bagi penyu menjadi hal yang penting untuk dilakukan. Aktivitas-aktivitas yang dapat merusak daerah sumber makanan tersebut harus dicegah dan dihindari, seperti penggunaan bahan peledak dan potassium

untuk menangkap ikan di kedua habitat tersebut.

- 4) Daerah berdiam selama musim *hibernacula*

Dalam siklus hidupnya, ada masa-masa penyu berdiam diri tidak melakukan aktivitas (*hibernacula*). Selama musim *hibernacula*, tetap ada ancaman-ancaman yang mengganggu eksistensi penyu di alam, terutama oleh ulah manusia. Oleh karena itu, pembinaan dan pengelolaan serta perlindungan juga harus dilakukan pada habitat *hibernacula* penyu. Apabila habitat *hibernacula* penyu terlindungi dan tetap dalam keadaan baik, maka penyu dapat melakukan *hibernacula* dengan aman dan nyaman sehingga aktivitas-aktivitas penyu pasca *hibernacula* dapat lebih optimal.

3.7.2. Teknis pembinaan habitat semi alami

Pembinaan habitat semi alami adalah pembinaan daerah peneluran yang dibuat khusus bagi populasi penyu akibat daerah aslinya sudah rusak (terjadi degradasi) atau mengalami ancaman terus-menerus yang tidak bisa dihindarkan (misal daerah peneluran yang terkena tsunami) serta apabila habitat aslinya sudah tidak aman untuk peneluran secara alami (misal terdapat predator atau pencurian telur penyu). Pada habitat semi alami ini dilakukan penanganan secara semi alami terhadap sisa-sisa telur yang ditemukan di sepanjang pantai agar telur dapat menetas.

Pembinaan habitat semi alami ini dilakukan dengan memindahkan sarang telur dari habitat aslinya ke daerah yang terlindung dan terjaga, tetapi dengan kondisi substrat dan lingkungan seperti pada habitat aslinya. Habitat semi alami ini biasanya berada di sekitar stasiun penangkaran penyu, dimana habitat semi alami tersebut akan terawasi dan terjaga dari faktor-faktor eksternal yang mengancam kegagalan penetasan telur.

3.8. Teknis Pengelolaan Wisata Berbasis Penyu

Teknis pengelolaan wisata berbasis penyu adalah sebagai berikut:

- 1) Membuat atau mendisain tata ruang wilayah atau area yang akan menjadi obyek wisata berbasis penyu. Beberapa ruang minimal yang harus ada adalah kantor pengelolaan dan pusat informasi penyu, lokasi peneluran (dapat di wilayah lain, tapi dengan sistem satu paket wisata), lokasi penetasan semi alami, lokasi pemeliharaan tukik, dan lokasi pelepasan tukik. Termasuk di dalamnya disain vegetasi-vegetasi yang sesuai dengan habitat penyu.
- 2) Konstruksi daerah wisata berbasis penyu sesuai dengan desain atau tata ruang yang telah disusun pada poin 1), termasuk penanaman vegetasi-vegetasi yang sesuai dengan habitat penyu. Bahan-bahan untuk bangunan diupayakan dari bahan-bahan alami dengan tetap memperhatikan kekuatan bangunan, seperti kayu, batang pohon, atap jerami, jalan batu, dll. Pemakaian bahan bangunan dari pabrik digunakan seminimal mungkin, misal bak pemeliharaan dari fiber atau keramik.
- 3) Membuat bahan-bahan untuk promosi, seperti *leaflet*, poster, dan *booklet*.
- 4) Melakukan promosi dan sosialisasi, misal melalui media cetak, media elektronik, presentasi ke lembaga-lembaga pendidikan.
- 5) Menggabungkan paket wisata berbasis penyu dengan paket-paket wisata yang ada di sekitarnya, misal menjalin kerjasama dengan pemerintah daerah, pengelola daerah/pulau wisata atau agen-agen perjalanan wisata, wisata tradisional atau bentuk-bentuk wisata lain yang ada di sekitarnya.
- 6) Pengembangan wisata berbasis penyu harus tetap memperhatikan kondisi dan kenyamanan bagi penyu untuk bertelur, mengingat sifat penyu yang sangat sensitif terhadap gangguan cahaya, suara, dan habitat.





Lampiran 1. Format Pencatatan Laporan

A. Lembar Monitoring Jejak Penyu

Tanggal	:	.....	Cuaca	:	.....
Waktu	:	Jam			
Nama Pencacah/Pelaksana	:	.....		
Metode Survei	:	a. Dengan mobil	b. Sepeda	c. Jalan kaki	d.
Lokasi survei	:	.....		
Banyak jejak ditemukan	:	..... buah			
Banyak sarang ditemukan	:	..... buah			

No Jejak	Lokasi	Jumlah Lubang	Telur (Ada / Tidak)	Lokasi Sarang *) (atas, tengah, bawah)	Pemindahan Ada/Tidak (sebutkan tempatnya)	Jumlah telur baik & rusak	Keterangan

Keterangan :
 *) Atas : bila sarang terdapat di bawah pepohonan
 Tengah : bila sarang terdapat dalam jarak 3 meter dari pepohonan
 Bawah : bila sarang terdapat antara tengah sampai di sepanjang garis pantai

Lampiran 1 lanjutan

B. Lembar Monitoring Peneluran

Tanggal	:	.....	Cuaca	:	.....
Waktu	:	Jam			
Nama Pencacah/Pelaksana	:	.....		
Tanggal ditemukan sarang	:	.....		
Tanggal peneluran sesungguhnya ¹⁾	:			
Perkiraan tanggal peneluran ²⁾	:			
Kedalaman sarang	:	.....		
- Ketebalan penutup sarang	:	.....	cm		
- Kedalaman sampai dasar sarang	:	.....	cm		
Banyaknya (Jumlah) telur	:	.....	butir		
- telur yang baik	:	.....	butir		
- telur yang dirusak	:	.....	butir		
- telur yang mati	:	.....	butir		
- telur abnormal	:	.....	butir		

Keterangan : ¹⁾ cara penentuan adalah bila hari sebelumnya tidak ada sarang
²⁾ perkiraan umur jejak yang ditemukan, atau ambil sebutir telur lalu periksa sudah terbentuk embrio atau belum

Lampiran 1 lanjutan

C. Lembar Prosentase Penetasan

Tanggal	:	..... Cuaca :
Waktu	:	Jam
Nama Pencacah/Pelaksana	:	.....
Tanggal peneluran	:	..... (pasti atau perkiraan)
Kondisi sarang	:	a. sarang alami b. sarang yang hanya dipastikan telurnya c. sarang yang telah digali namun ditutup kembali d. sarang yang dipindahkan
Metode survei	:	a. tukik keluar secara alami b. b. Tukik dikeluarkan
Telur yang berkurang ¹⁾	: butir
Jumlah tukik yang keluar dari sarang	:	..... ekor
Jumlah tukik tertinggal ²⁾	: ekor
Telur yang berkurang ¹⁾	: butir
Jumlah tukik yang keluar dari sarang	:	..... ekor
Jumlah tukik tertinggal ²⁾	: ekor
Telur yang gagal menetas ³⁾	: butir
Jumlah telur yang tidak menetas	:	..... butir
- tidak terlihat embrio	:	..... butir
- ada embrio	:	..... butir
- tidak terlihat karapas	:	..... butir
- ada karapas (< 3 cm)	:	..... butir
- ada karapas (> 3 cm)	:	..... butir
Sebelum penetasan	:	
- ada kuning telur	:	..... butir
- tidak ada kuning telur	:	..... butir

Keterangan :

- 1) telur yang berkurang = banyaknya telur yang telah dibuang sampai dengan survey dilakukan
- 2) jumlah tukik tertinggal = jumlah menetas – yang keluar
- 3) telur yang gagal menetas = tukik tidak keluar dari cangkang telur

Lampiran 1 lanjutan

D. Lembar Monitoring Penyus Yang Mati

Tanggal	:	.....
Nama Pencacah/Pelaksana	:	.....
Tempat bangkai ditemukan	:	.....

1. Pembedahan				
No pengenalan	:	.....	
- jenis penyus	:	.....	
- jenis kelamin	:	.....	
- Standar Panjang Karapas (SCL)	:	..... mm	
- Panjang karapas minimum	:	..... mm	
- Lebar karapas	:	..... mm	
- Panjang karapas perut	:	..... mm	
- Ujung karapas bawah – rectum	:	..... mm	
- Ujung karapas bawah – ujung ekor	:	..... mm	
2. Pembedahan				
- gas	:	a. ada	b. tidak	
- punggung	:	a. terkelupas	b. hampir terkelupas	c. utuh
- keempat kaki		depan	a. kiri (ada/tidak)	b. kanan (ada/tidak)
		belakang	a. kiri (ada/tidak)	b. kanan (ada/tidak)
- kepala	:	a. ada	b. tidak	
3. Luka	:	Ada / tidak (sebutkan bagian tsb)		
4. Mahluk hidup : lain di tubuh	:	Ada / tidak (jika ada, sebutkan di bagian mana dan nama mahluk hidup tsb)		
5. Ukuran tubuh	:	a. kurus	b. sedang	c. gemuk
6. Isi alat pencernaan	:	a. lambung :	
		b. usus :	
7. Tanda yang digunakan untuk mengubur bangkai :				

E. Lembar Monitoring Peneluran Induk Peny
(digunakan ,untuk malam hari)

Tanggal	:	.....
Waktu	:	Jam
Nama Pencacah/Pelaksana	:	.....
Lokasi survei	:	.....
Cuaca	:	.....
Kondisi air laut	:	Pasang / Surut
Banyak induk peny yang mendarat	:	
- peny yang bertelur	:	..... ekor
- hanya mendarat saj	:	..... ekor

No.	No Tag	SCL	SCW	Jam Ditemukan	Lokasi 1	Lokasi 2	Peneluran ada / tidak	Jam peneluran	Jumlah telur	Ket

Keterangan :

Pengukuran dengan menggunakan alat jangka sorong

SCL : Straight Carapace Length (panjang karapas)

SCW : Straight Carapace Width (lebar karapas)

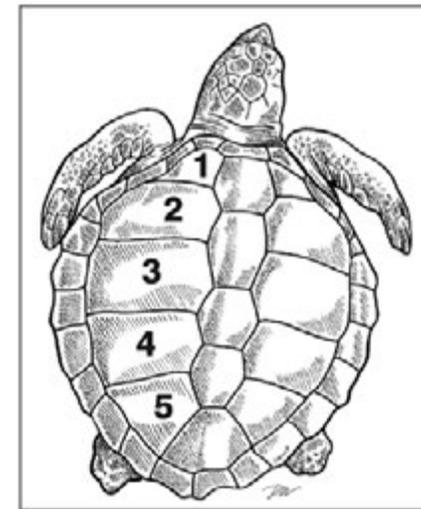


Lampiran 2. Tata Cara Identifikasi Jenis Peny

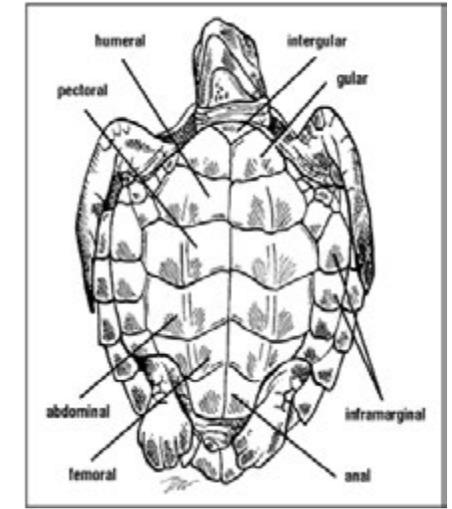
1. Berdasarkan Ciri-Ciri Eksternal Peny

Perbedaan ciri-ciri eksternal peny meliputi:

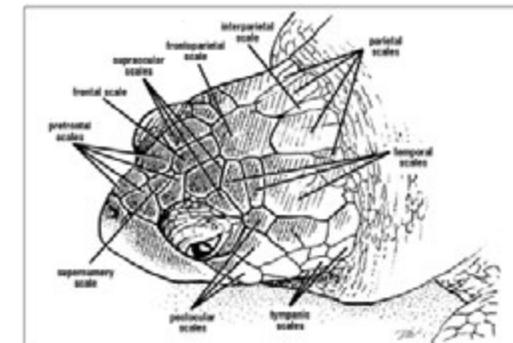
- 1) Jenis cangkang/shell (apakah lunak/kulit atau keras), ada/tidaknya sisik (scales) pada kepala, serta ada/tidaknya lempengan (scutes) pada cangkang.
- 2) Jumlah dan susunan lempengan pada cangkang, baik cangkang bagian atas (carapace) maupun bagian bawah (plastron).
- 3) Lempengan sisik pada kepala



Gambar ini menerangkan lokasi scutes costal/lateral (nomor 1-5). Karakteristik yang dipakai membedakan jenis peny.



Gambar ini menerangkan lokasi scutes inframarginal. Hanya 2 dar 4 scutes inframarginal yang diberi petunjuk (gairs)



Gambar ini menerangkan lokasi scale prefrontal dan postocular/postorbital.



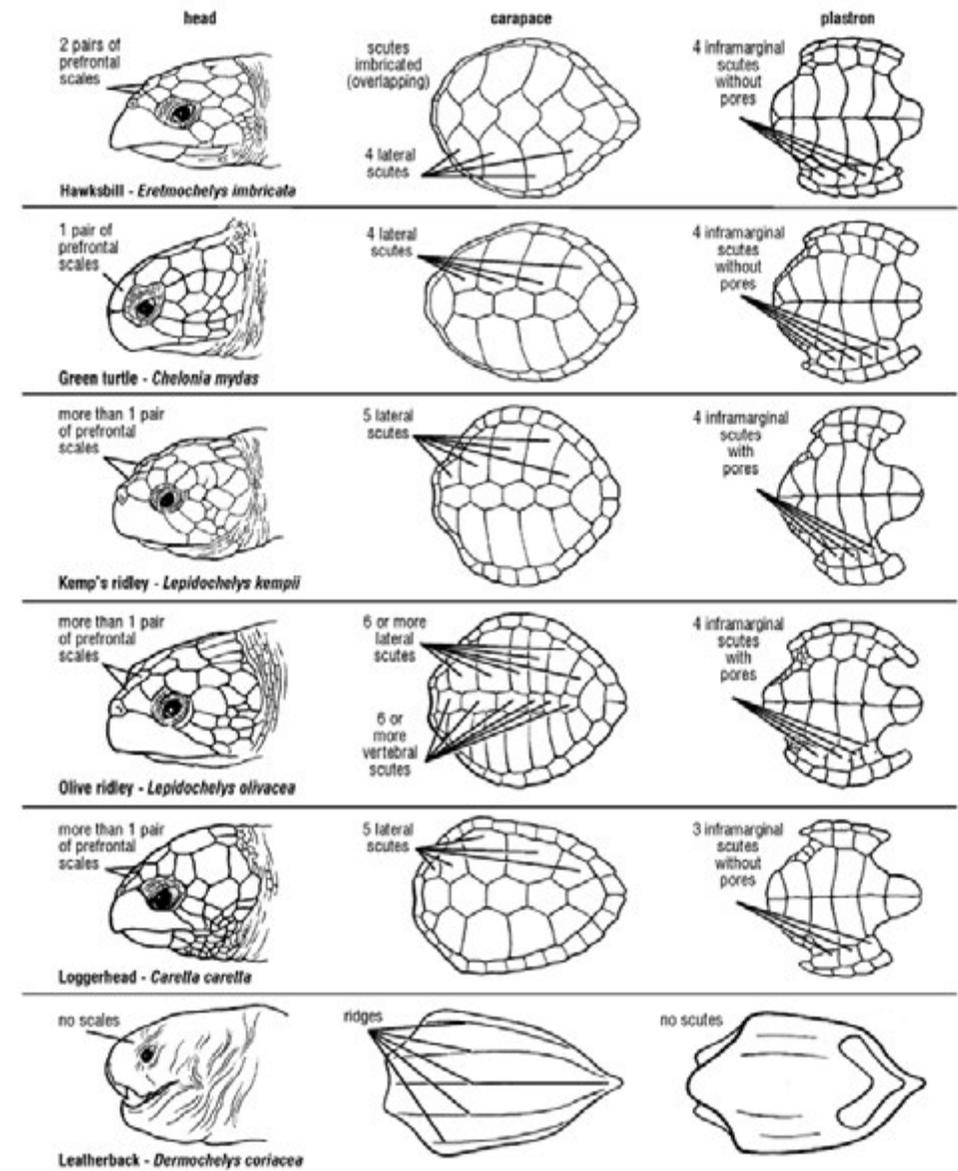
Lampiran 2. lanjutan

Karakteristik Eksternal					Kode Spesies/Jenis Penyus
Jenis Cangkang /Shell	Jumlah Scutes Costal (pada Carapace)	Jumlah Scutes Inframarginal (pada Plastron)	Jumlah Scales Prefrontal	Jumlah Scales Postocular/Postorbital	
Lunak	-	-	-	-	Penyu Belimbing (<i>Dermochelys coriacea</i>)
Keras	4 pasang	4 pasang	1 pasang	4 pasang	Penyu Hijau (<i>Chelonia mydas</i>)
Keras	4 pasang	4 pasang	1 pasang	3 pasang	Penyu Pipih (<i>Natator depressus</i>)
Keras	4 pasang	4 pasang	2 pasang	3 pasang	Penyu Sisik (<i>Eretmochelys imbricata</i>)
Keras	5 pasang	3 pasang	2 pasang	3 pasang	Penyu Tempayan (<i>Caretta caretta</i>)
Keras	6 pasang atau lebih	4 pasang	2 pasang	3 pasang	Penyu Sisik Semu (<i>Lepidochelys olivacea</i>)

Sumber: WWF-Indonesia dan Universitas Udayana (2009)

Lampiran 2. Lanjutan

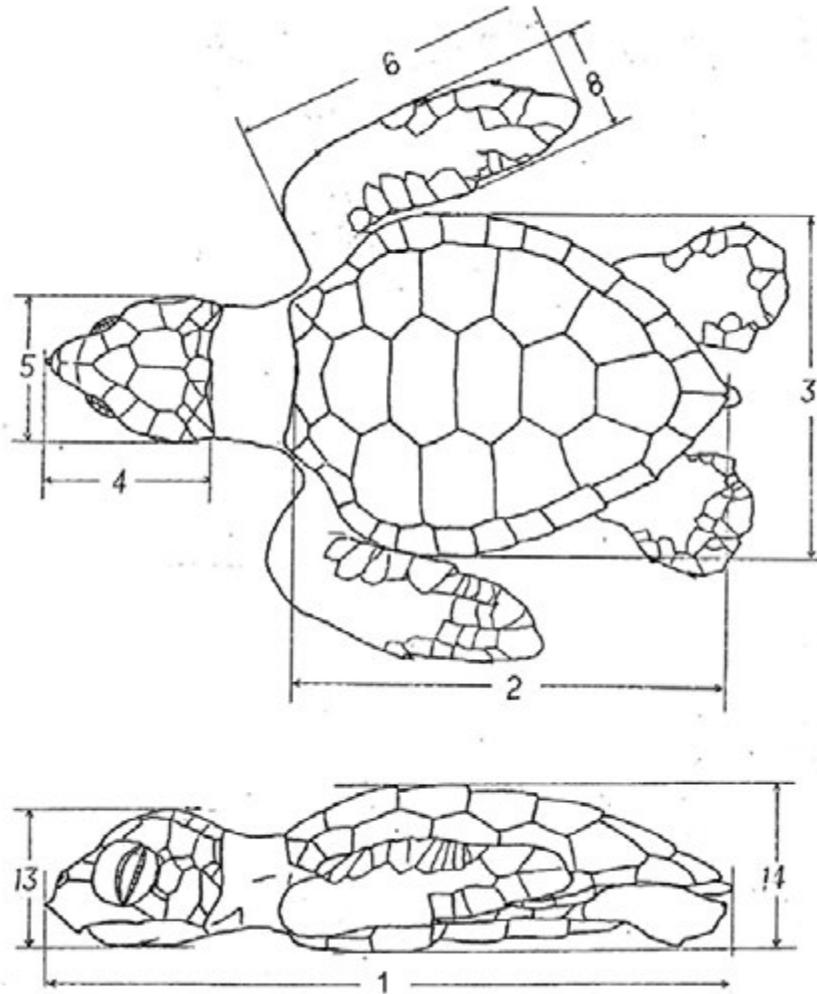
SPECIES IDENTIFICATION



Sumber: Stranding Form modified after Georgia DNR

Lampiran 2. Lanjutan

2. Pengukuran Morfometri



Keterangan :

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| 1. Panjang tubuh | 13. Tinggi kepala |
| 2. Panjang karapas | 14. Tinggi punggung |
| 3. Lebar karapas | |
| 4. Panjang kepala | |
| 5. Lebar kepala | |
| 6. Panjang kaki depan | |
| 7. - | |
| 8. Lebar kaki depan | |

Lampiran 2. Lanjutan

3. Pengukuran Panjang dan Lebar Lengkung Karapas



Contoh Teknik pengukuran panjang lengkung karapas (CCL) Penyu



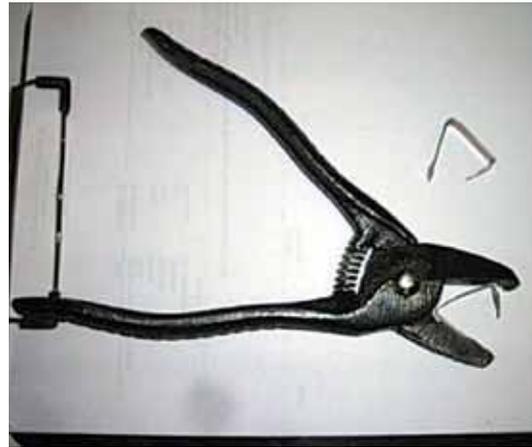
Contoh Teknik pengukuran lebar lengkung karapas (CCW) Penyu

Lampiran 3. Jenis-Jenis Tagging PenyU

1. Metal Tag



Metal Tag



Aplicator



Lokasi dan Teknik Tagging

Lampiran 3. Lanjutan

2. Sistem Pemantauan Bantuan Satelit



Model Transmitter



Pemasangan Transmitter



Pit Tag Scanner

Lampiran 4 Karakteristik Kerusakan Habitat

1. Akibat Aktivitas pariwisata



Kerusakan habitat peneluran penyu oleh roda motor *off road*, merusak sarang telur, sehingga gagal menetas.

2. Pembuatan Bangunan Fisik di Pantai Peneluran



Pembangunan dinding laut atau pantai (*seawall*), hotel, pelabuhan, daerah perindustrian, dan sejenisnya menghalangi penyu menuju habitat peneluran, akibatnya penyu dapat kembali lagi ke laut dan tidak jadi bertelur.

Lampiran 5. Proses Penangkaran Penyu Di Pulau Kerabak Ketek, Kabupaten Pesisir Selatan, Provinsi Sumatera Barat

Pulau Kerabak Ketek merupakan salah satu dari 6 pulau di Kabupaten Pesisir Selatan yang menjadi tempat hidup dan berkembangbiaknya populasi penyu. Pulau Kerabak Ketek saat ini telah ditetapkan menjadi pusat penangkaran penyu Kabupaten Pesisir Selatan melalui program Kawasan Konservasi Laut Daerah (KKLD). Gambaran umum kondisi Pulau Kerabak Ketek disajikan pada gambar di bawah ini.



Pulau Kerabak Ketek Tampak Depan



Habitat peneluran penyu Hijau dan penyu Sisik di Pulau Kerabak Ketek

1. Pemindahan dan Penetasan Telur

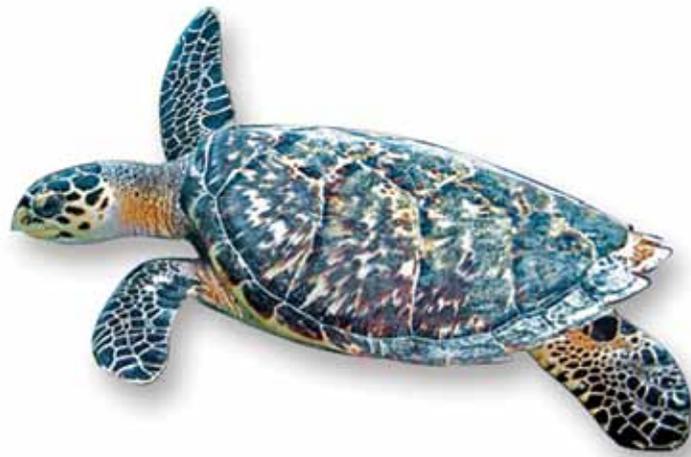
Tahap awal kegiatan penangkaran penyu adalah penetasan telur. Proses penetasan telur yang dilakukan di Pulau Kerabak Ketek sebagian besar dilakukan dengan cara semialami.

Penetasan telur secara alami dilakukan hanya apabila lokasi lubang telur penyu asli benar-benar aman, baik dari abrasi pantai, pasang surut, predasi maupun perburuan manusia. Kemudian, pada lokasi lubang telur penyu tersebut diberi pagar, bisa dari kawat, bamboo atau kayu. Pagar tersebut, selain sebagai pelindung telur penyu, juga sebagai tanda lokasi lubang telur penyu.

Penetasan telur semi alami dilakukan dengan memindahkan telur dari sarang atau lubang aslinya ke lubang buatan yang letaknya dekat dengan pusat penangkaran penyu Kerabak Ketek. Bentuk dan kedalaman lubang buatan ini dibuat semirip mungkin dengan lubang aslinya. Alasan dilakukan penetasan telur semi alami diantaranya:

- Menghindari abrasi pantai dan pasang surut
- Memudahkan pengontrolan dan pengawasan, baik dari pemangsa atau predator maupun dari perburuan manusia.

Suhu sarang penyu saat inkubasi menentukan jenis kelamin tukik. Penyu betina dihasilkan dari sarang yang mempunyai suhu lebih dari 29^oC, sedangkan penyu jantan dihasilkan dari sarang dengan suhu kurang dari 29^oC.



Penyu Naik ke Pantai untuk Bertelur



Pelepasan Telur Penyu



Pemindahan Telur Penetasan Semi Alami



Kondisi Telur dan Lubang Telur



Telur Penyu yang akan Ditetaskan

Bentuk sarang telur pada penetasan semi alami di Pulau Kerabak Ketek tersebut tergolong masih sangat sederhana dibanding dengan beberapa lokasi penangkaran penyu yang lain, seperti:



Sarang penetasan telur semialami:
 A. Pulau Pramuka, Kep. Seribu
 B. Taman Nasional Alas Purwo
 C. Pantai Pangumbahan, Sukabumi

2. Monitoring Telur dan Sarang Telur

Monitoring dilakukan sejak penyu melepaskan telurnya di pantai hingga telur menetas, baik pada penetasan alami maupun semi alami. Setelah sarang telur diberi pagar atau pembatas, kegiatan monitoring harus rutin dilakukan. Monitoring ini dilakukan untuk memantau dan mengawasi telur dan sarang telur dari berbagai potensi gangguan hingga telur-telur tersebut menetas, biasanya antara malam hingga menjelang fajar/pagi hari. Monitoring dilakukan secara rutin, terutama pada waktu-waktu yang potensial mendapat gangguan terhadap telur dan sarang telur, baik pagi, siang maupun malam. Intensitas monitoring tergantung pada intensitas gangguan terhadap telur dan sarang telur.

3. Penetasan Telur Semi Alami

Jika tidak ada pemangsa, telur penyu akan menetas setelah sekitar 7-12 minggu atau 40-60 hari. Kelompok tukik memerlukan waktu dua hari atau lebih setelah merobek kulit telur kemudian tukik tersebut akan mencari jalan ke permukaan pasir, biasanya pada malam hari.

Pada penetasan telur alami, tukik akan berusaha menuju ke laut. Pada kondisi ini, pengelola penangkaran harus mengawasi dan mengamankan tukik yang menuju ke laut tersebut dari berbagai potensi ancaman hingga tukik tersebut selamat sampai ke laut. 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 (*imprinting process*).

Sedangkan pada penetasan telur semi alami, setelah telur menetas dan tukik keluar dari cangkang telur menuju permukaan pasir, maka tidak lama setelah tukik berada di permukaan pasir, tukik segera dipindahkan ke bak-bak pemeliharaan atau pembesaran tukik.



Setelah 40-60 hari



Bak-bak Pemeliharaan Tukik di Kerabak Ketek

4. Pemeliharaan Tukik

Pemeliharaan tukik dilakukan di bak-bak pembesaran tukik yang ada di penangkaran penyu. Beberapa ekor tukik dipelihara di bak-bak persegi panjang dengan dinding dan lantai bak berbahan keramik. Pemeliharaan tukik dilakukan hingga tukik mencapai ukuran dewasa atau ukuran induk penyu.

Pakan yang diberikan kepada tukik selama pemeliharaan adalah ebi (udang kering) dan ikan rucah. Pakan diberikan 2 kali sehari (pagi dan sore) sebanyak 10-20% bobot tubuh tukik dengan cara disebar merata.

Selama pemeliharaan dilakukan pengontrolan kuantitas dan kualitas air. Pergantian air dilakukan setiap hari setelah pemberian pakan untuk menciptakan kondisi yang nyaman bagi tukik. Kualitas air dasar yang diukur adalah suhu, pH, dan oksigen terlarut dengan standar yang digunakan dari Kepmen LH No. 51 tahun 2004 tentang baku mutu air laut untuk biota laut.



Pemeliharaan Tukik di Pulau Kerabak Ketek

5. Pelepasan Tukik

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.



Bupati Kabupaten Pesisir Selatan Melepas Tukik Hasil Pemeliharaan di Penangkaran Kerabak Ketek

KEPUSTAKAAN

- Anderson, P.K, 1958. The Photic Responses and water Approach Behavior of Hatchling Turtles, *Copeia* pp 211-215
- Anon, 1981. The Mystery of the Turtle Lost Year, IUCN Bull, May and June, USA.
- Anon, 1989. National Oceanic and Atmospheric Administration, *Proceeding of the Second Western Atlantic Turtle Symposium* Published by US Dept. of Commerce, National Marine Fisheries Service, FL. 32408
- Balazs, G.H. 1979. Growth, Food Sources and Migrations of Immature Hawaiian Chelonia, *Marine Turtle Newsletter* IUCN/SSC No. 10, Toronto, Canada.
- Boulanger, G.A, 1890. Catalogue The Chelonians, Rhynchepalians and Crocodiles of the British esuem(Natural History), New Edition, London.
- Bustard, R.H. 1968. "Protection for a rookery Bundaberg Sea Turtles", *Wildliffe in Australia* No. 2 pp 43-44
- Bustard, R.H. 1979. *Population dunamic of Sea Turtles*, *Turtles Perspectives and Research*, Edited by Marion Harless and Henry Morlock. A Wiley Interscience Publications, pp 521-540.
- Bustard, R.H. 1972. *Natural History and Conservation*, Taplinger Publishing Company, New York.
- Brongresma, L.D. 1980. *Turtle Farming and Ranching*, *British Herpetological Society Buletin*, No.2 pp 15-19.
- Burne, R.H. 1905. *Notes on the Mascular and Visceral Anatomy of the Leathery Turtle (Dermochelys coriacea)*, *Proc. Zool. Soc, London*, pp 291-324.
- Carr, A. *Turtles of The Ubited States, Canda, and Baja California*, Handbook, Comstock, Ithaca, N.Y.
- Carr, A. 1967. *So Excellent A Fisher*, Natural History Press, Garden City, N.Y.
- Carr, A. 1972. "Great Reptiles, Great Enigmas", *Audubon* No. 2, pp 504-515.
- Carr, A. 1975. *The Ascension Island Green Turtle Colony*, *Copeia*, No. 3 pp 547-555.
- Carr, A. 1986. Rips, Fads, and Little Loggerheads, *Biosciences* 36 pp 92-100.
- Carr, A. and L. Ogren, 1960. "The Green Turtles in the Caribbean Sea", *The Ecology and Migrations of Sea Turtles*, *A, Bull. Amer. Mus. Nat. Hist*, 121 pp 1-48.
- Carr, A. H. Hirth and L. Ogren, 1966. "The Hawksbill Turtle in the Carribbean Sea". *The Ecology and Migrations of Turtles*, 6, 2298 pp 1-27.
- Carr, A. and A.B Meylan. 1980. *Evidance of Passive Migration of Green Turtle Hatching in Sargassum*, No. 2.
- Carr, A. and H. Hirth. 1962. "Comperative Features of Isolated Green Turtle Collonies", *The Ecology and Migrations of Sea Turtles* 5, Am. Mus. Novit, pp 1-42.
- Carr, A. 1967. "Adaptive Aspects of the Scheduled Travel of Chelonia", *Animal Orientation and Navigation*, Oregon State University Press. Corvallis, Oregon.
- Clarke, G.L. 1976. *Element of Ecology*, John Willey and Soons. Inc. N.Y, pp 4-29.
- Daniel, R.S and K.U, Smith. 1947. *The Migration of Newly Hatched Loggerhad Turtles*, *Toward the Sea*, *Science*, 106 pp 398-399.
- Deraniyalaga, P.E.P. 1953. *A Colored Atlas of Some Vertebrates from Ceylon*, *Ceylon Nat. Hist.*
- De Rooij, N. 1915. *he Reptiles of the Indo-Australian Archipelago*, I.E.J. Brith. Ltd. London.
- Fukuda, H. 1965. "Breeding Habits of Some Japanese Reptiles", (Critical review), *Bull. Kyoto Gakugei Univ, Serrie B*, 27 pp 65-82.
- Frair, W.R.G. Ackman and N. Morosovsky. "Body Temperature on *Dennochelys coriacea*", *Warm Turtle from Cold Water*, *Science* pp 791-793.
- Frick, J. 1976. "Orientation and Behavior of Hatching Green Turtles (*Chelonia mydas*) in the sea", *Animal Behavior*, 24 pp 849-857.

- Goin, C.J, O.B. Goin and G.R. Zug. 1978. Introduction to Herpetology, Third Ed. W.E. Freeman and Co, San Fransisco.
- Harrison, T. 1955. "The Edible Turtle (*Chelonia mydas*) in Bormen 3. Young Turtles (in capacity)", Serawak Mus. J.6(6) pp 633-640.
- Harrison, T. 1956b. *Tagging Green Turtles*, Nature, London.
- Harrison, T. 1956a. *The Edible Turtle in Borneo*", Serawak Mus. J. No.8 pp 504-515.
- Hendrickson, J.R. 1956. "The Green Sea Turtle", *Chelonia mydas (Linn) in Malaya and serawak*, Dept. of Zoology, Ubiv. of Malaysia, Singapore.
- Hughes, G.R. 1977. Sea Turtles, "A Sample Guide to the Southern African Species with Notes of Interest on their General Biology", Migration and Conversation Status. Natal Parks Boards.
- Hutton, K.E. 1960. *Seasonal Physiological Change in the Red Eared Turtle*, Copeia pp 360-362.
- Hooker, D. 1911. *Certain Reaction to Color in the Young Loggerhead Turtle*, Carnegie Inst. Wash. Publ. 132 pp 71-76.
- Jacobshagen, I. 1920. *Zur Morphologie des Oberflächenreliefs der Rumpf dannschleimhaut der Retilien*, Jena Z. Nature, No.56 pp 362-430.
- Johnson, W.A. 1980. Cayman Turtle Farm. Ltd, *The Crock of Cold*. British Herpetological Society Bulletin. No.2 pp 20-22.
- Limpus, C. 1979. "Notes on Growth Rates of Wild Turtles". *Marine Turtle Newsletter*, No.10 pp 3-5.
- Limpus, C.J. Reed and J.D. Miller. 1983. Inagural Great Barrier Ref Confrence. "The Influence of Choice of Nesting Beach on Sex Ratio", Islands and Turtles. *Proceedings*. Townsville.
- Limpus, C.J, Paramenter J. Baker and Fleay. 1983a. *The Crab Island Sea Turtle Rookery in the North Eastern Gulf of Carpentaria*, Aust. Wildl. Res. No.10 pp 173-184.
- Limpus, C.J, Parmenter J. Baker and Fleay. 1983b. *The Flatback Turtle. Chelonia depressa in Queensland*, Post Nesting Migration and Feeding Ground Distribution, Aust. Wildl. Res, No.10 pp 557-561.
- Limpus, C.J.D. Militer J. Baker and E. MCLachian. 1983. "The Hawksbill Turtle", *Eretmochelys coriacea (L) in North-Eastern Australia*. Aust.The Campbell Island Rookery. Aust. Wildl. Res. No.10 pp 185-197.
- Limpus, C. and N.C. MCLachian. 1979. *Observation on the Leatherback Turtle, Dermochelys coriacea (L) in Australia*. Aust. Wildl. No.6 pp 105-1116.
- Limpus, C. and P.C. Reed. 1985. The Green Turtle, *Chelonia mydas*, in Queensland, "A Preliminary Description of the Population Structure in a Coral Reef". Feeding Ground, Reprinted from the Biology of Australian Brogs and Reptiles pp 45-52.
- Limpus, C. and P.C. Reed. 1985. The Loggerhead Turtle, *Carreta carreta* in Queensland, "Observations on Interesting Behavior", Aust. Wildl. Res. No.12 pp 535-540.
- Limpus, C.A. Fleay and V. Baker. 1989. *The Flatback Turtle, Chelonia Depressa in Queensland. "Reproductive Periodicity, Philopatry and Recruitment"*, Aust. Wildl. Res. No. 11 pp 579-587.
- McConnaughey, B.H. 1974. Introduction to Marine Biology, Second Edition With 287 Illustrations, The C.V. Mosby Co Saint Louis.
- Mertens, R. 1930. *Die Amphibien and Reptilien den Inseln Bali, Lombok, Sumbawa and Flores*, Abhandugen der Sehenden Gesellschaft Band 42. Riefering 3.
- Meylan, A.B, K.A. Bjorndal and B.J. Turner. 1983. Post Nesting Movements of *Carreta carreta*, Sea Turtles Nesting at Melbourne Beach, Florida II, Biological Conserveation, No.26 pp 79-90.
- Miller, J.D., C.J. Limpus., Mathew. H. 1983. Net site selection, oviposition, eggs, development, hatching and emergency of loggerhead turtles. Queensland parks and wildlife services.
- Mortimer, J.A. and A. Carr. 1987. *Reproduction and Migrations of the Ascension Island, Green Turtle (Chelonia mydas)*, Copeia No.1 pp 103-113.
- Mrosovsky, N. 1968. Nocturnal Emergence of Hatchling Sea Turtles Control by Thermal Inhibition of Activity, Nature Vol. 220.
- Nuitja. I.N.S. and W. Ismail. 1984. Preliminary Study on the Nesting Ground of Hawksbill Turtle, *Eretmochelys Inbriciata* at Bali Barat National Park, Laporan Penelitian Perikanan Laut No.31 hal. 49-54.

- Nuitja, I.N.S. 1986. Study in the Sea Turtles, Growth Weight of Organs and Length of Digestive Tract of Sea Turtles Slaughtered in Bali Island, *Seminar Multi-Discriplinary Studies on Fisheries and Inshore Coastal Resource Management*, Proceeding Vol. II, 2-26 July 1986 Semarang.
- Nuitja, I.N.S. and I. Uchida. 1982. "Preliminary Studies on the Growth and Food Consumption of the Juvenile Loggerhead Turtle", *Carreta carreta L. in Captivity*, Aquaculture No.27 pp 157-160.
- Nuitja, I.N.S, and E. Guhardja. 1986. "Nesting Site Recruitments for Green Turtle (*Chelonia mydas*) in Indonesia", *Proceeding of the International Seminar on Comperative Agricultural Studies in South east Asia*, Denpasar, Indonesia.
- Nuitja, I.N.S. 1978. *Studi Habitat dan Populasi Penyu Belimbing, Dennochelys coriacea L*, di Perairan Propinsi Bengkulu, Direktorat Pelestarian dan Pengawetan Alam, Bogor.
- Nuitja, I.N.S. 1985. *Fisheries and Ecological Studies on the Marine Turtles in Indonesia*, Unpublished Doctoral dissertation University of Tokyo. Tokyo, Japan.
- Nuitja, I.N.S. 1989. Relevansi Pembangunan Marine Turtle Ranch System di Indonesia Untuk Memenuhi Bahan Baku Obat dan Pangan. Proceeding Seminar Nasional Obat dan Pangan Kesehatan dari Laut, Jakarta.
- Ouwens, P.A. 1914. "List of Dutch East Indian Chelonias in the Buitenzorg Zoological Museum", *Extracts der Contributions ala Faunal des Indes Nurlanddise*. Vol. 1.
- Parker, G.H. 1926. The Growth of Turtles, Proccedings, *The National Academy of Sciences of The USA*, Washington D.C.
- Persor, J.J. 1962. *The Green Turtle and Man*. Gainesville. Univ. of Florida Press.
- Pritschard. P.C.H. 1971. "Galapagos Sea Turtles", Preliminary Findings, Jour of Herpetology 5 pp 1-9.
- Pritschard. P.C.H. 1974. *Sea Turtles of the Guianas, 1969*, Bull. Florida State Mus. Biol. Sci. no.13 pp 85-140.
- Rebel, T.P. Sea Turtles, University of Miami Press.
- Pritschard. P.C.H. 1976. *Post Nesting Movements of Marine Turtles (Cheloniidae and Dermochelyidae) Tagged Guianas*, Copeia pp 749-754.
- Rebel, T.P. *Sea Turtles*, University of Miami Press.
- Salmon, M. and J. Weyneken. 1987. Orientation and Swimming Behavior of Hatchling Loggerhead Turtles", *Carreta carreta L.* during their offshore migration, J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 109 pp 137-153.
- Schwartz, F.J. 1988. "Aggregations of Young Hatchling Loggerhead Sea Turtles in the Sargassum, off North Caroline", *Marine Turtle Newsletter* No.42, USA.
- Schulz, J.P. 1975. *Sea Turtles Nesting in Suriname*, Surinam Forest Service.
- Shoop, C.R. 1980. "Sea Turtle in Northeast", *Maritimes* 24 pp 9-11.
- Shoop, C.R. 1989. "Long Distance Movement of a Juvenile Loggerhead Sea Turtle", *Marine Turtle News Letter* No.47.
- Shoop, C. and R. 1986. Ruckdeschel, Guest Editorial "Measuring Sea Turtles", *Marine Turtle Newsletter* No.36 USA.
- Smith, W.G, A. 1968. Neonate Atlantic *Loggerhead Turtle, Carreta carreta at Sea*, Copeia pp 880-881.
- Somadikarta and R. Anggorodi. 1962. Sea Turtle Eggs as Food, *Communicationes Veterinariae*, Publised by the Fac. of Vet. Scie. And Animal Husbandry, Bogor pp 73-75.
- Sunarko. 1960. Djaring dan Tombak Penyu untuk Menangkap Penyu di Sekitar Perairan Bali, Direktorat Jenderal Perikanan, Jakarta.
- Van Denburg. J. 1922. "The Reptiles of Western North America", *Oceasional Papers of the California Academy of Science X*, vol. II. Snakes and Turtles. San Fransissco.
- Van Kruningen, H.J. 1971. "Verterinary Autopsy Procedure", *Veterinary Clinics of North America* No.1 pp 163-189.
- Walford, L.A. 1958. *Living Resources of the Sea*, U.S, Fish and Wildlife Service.
- Warren, A. 1959. *Textbook of Comparative Histology*, New York, Oxford University Press.
- _____. 2000. *Mengenal Penyu*, Yayasan Alam Lestari, Jakarta.
- _____. 2003. *Pedoman Pengelolaan Konservasi Penyu dan Habitatnya*. Direktorat Konservasi dan Taman Nasional Laut, Ditjen Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, Departemen Kelautan dan Perikanan.

DAFTAR ISTILAH

Artificial incubation (penetasan buatan)

Kegiatan penetasan yang dilakukan oleh manusia. Telur dipindahkan dari pantai peneluran dan ditetaskan di tempat tertentu.

Black turtle (penyu hitam)

Penyu yang mirip dengan penyu hijau berwarna hitam, namun ukurannya lebih kecil dari penyu hijau.

Body pit (kubangan induk penyu)

Induk penyu yang akan bertelur, terlebih dahulu menggali pasir sebagai kubangan seukuran tubuhnya atau lebih besar. Dalam area kubangan inilah si induk penyu tersebut menggali lubang untuk sarang telurnya.

Carapace (karapas)

Punggung bagian atas seekor penyu.

Carapace length (panjang karapas)

Panjang karapas diukur dari cekungan pada nuchal hingga ujung belakang.

Carapace width (lebar karapas)

Lebar karapas diukur di bagian terlebar

Caruncle (moncong paruh)

Di ujung paruh/mulut seekor tukik terdapat tonjolan tajam digunakan untuk memecahkan kulit telur dari dalam ketika tukik tersebut siap keluar dari dalam telur (menetas)

Cloaca (kloaka)

Lubang pada bagian ekor penyu. Berfungsi sebagai lubang kotoran dan tempat alat kelamin. Pada penyu jantan melalui lubang ini pula telur keluar dari perut induk penyu

Clutch (sarang)

Sarang yang dibuat seekor induk penyu dalam satu pendaratan.

Clutch size (jumlah telur dalam satu sarang)

Banyaknya telur dalam satu sarang.

Costal (biasa disebut juga pleural)

Sisik yang terdapat pada punggung penyu dan berpasang-pasangan. Sisik-sisik ini mengapit sisik vertebral.

Curve Carapace Length (CCL)

Pengukuran panjang karapas penyu secara melengkung mengikuti bentuk karapas.

Curve Carapace Width (CCW)

Pengukuran lebar karapas penyu secara melengkung mengikuti bentuk karapas

Ecosystem (ekosistem)

Hubungan timbal balik antara makhluk hidup dan lingkungannya di suatu daerah tertentu.

Egg cavity (ruang sarang)

Ruangan dalam sarang, digunakan untuk meletakkan telur-telur.

Embryo (embrio)

Bakal penyu.

Embryolemma (tali ari-ari)

Selaput penghubung antara embrio dan kuning telur yang memungkinkan embrio memperoleh makanan, oksigen dsb.

Emergence (mendarat)

Naiknya induk penyu ke pantai baik untuk bertelur atau tidak, ditandai dengan jejak yang ditinggalkan.

Emergence (keluar sarang)

Peristiwa keluarnya tukik-tukik dari dalam sarang.

Emergence success (keberhasilan tukik keluar dari sarang)

Prosentase banyaknya tukik yang berhasil keluar dari sarang terhadap jumlah telur dalam sarang tersebut.

Fibropapilloma (nama suatu penyakit)

Nama penyakit sejenis tumor yang ditemukan pada 1980-an biasa menyerang bagian yang lembut pada penyu, khususnya penyu hijau.

Flatback turtle (penyu pipih)

Bentuk karapasnya pipih dan agak melengkung ke atas pada bagian tepi. Banyak terdapat di pantai utara Australia sekaligus tempat bertelur, makanan utamanya adalah ubur-ubur dan invertebrata dasar laut.

Frenzy

Gerakan/aktifitas yang dilakukan tukik-tukik yang baru keluar dari sarang. Sesaat baru keluar dari sarang, tukik-tukik sangat aktif menggerakkan kaki depannya. Mereka bergerak menuju laut selanjutnya mereka bercerai-berai menuju laut lepas.

Green turtle (penyu hijau)

Biasa disebut penyu daging. Jenis penyu inilah yang paling banyak dikonsumsi di Bali. Tersebar hampir di seluruh lautan di dunia. Karapasnya berwarna hitam kehijauan sedang bagian perutnya berwarna putih kekuning-kuningan.

Hatchery (tempat penetasan)

Tempat penetasan buatan. Telur dipindahkan dari sarang di pantai peneluran kemudian ditetaskan di sini.

Hatching (penetasan)

Proses pecahnya telur oleh tukik.

Hatching success (Prosentase penetasan)

Perbandingan banyaknya tukik-tukik yang berhasil menetas terhadap jumlah telur di dalam sarang.

Hatchling (tukik)

Sebutan untuk anak penyu yang baru menetas.

Hawksbill turtle (Penyu sisik)

Disebut hawksbill turtle karena paruhnya menyerupai paruh burung elang. Tersebar di perairan tropis. Karapasnya tersusun atas sisik-sisik saling tunggang tindih berwarna kuning bercampur hitam layaknya mozaik yang indah.

Head starting

Pelepasan setelah diadakan pemeliharaan dalam waktu tertentu

Heavy metal (logam berat)

Logam yang berat jenisnya 4 atau lebih seperti air raksa, kadmium, dsb

Hibernacula

Masa-masa penyu berdiam diri tidak melakukan aktivitas

Homing (kembali untuk bertelur)

Lihat homing hypothesis

Homing hypothesis

Suatu hipotesa yang menyatakan bahwa penyu betina akan kembali bertelur ke tempat dimana ia dilahirkan. Fenomena ini terlihat pada ikan Salem

Incidental capture (tertangkap tidak sengaja)

Penyu-penyu yang tertangkap oleh nelayan padahal nelayan tersebut bertujuan menangkap ikan

Incubation periods (masa inkubasi)

Waktu yang dibutuhkan telur saejak keluar dari perut induknya sampai menetas

Incubation temperature (suhu inkubasi)

Suhu dalam sarang dimana telur-telur berada dan siap menetas

International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN)

Badan Konservasi Alam Internasional didirikan pada 1948 di Jenewa adalah badan yang bergerak di bidang konservasi alam, flora, dan fauna

Internesting interval (interval peneluran)

Waktu antara peneluran pertama dan kedua, kedua dan ketiga dan seterusnya

Juvenile (= tukik)

Sebutan untuk anakan penyu. Lihat juga hatchling

Kemp's ridley turtle (Penyu lekang Kemp)

Jenis penyu ini paling banyak ditemui di Laut Karibia dan banyak bertelur di Teluk Mexico, tidak terdapat di Indonesia

Leatherback turtle (penyu belimbing)

Penyu ini sangat khas karena karapasnya terdapat tonjolan sebanyak tujuh garis yang mirip belimbing. Pemakan ubur-ubur dan banyak menghabiskan waktunya di dasar laut. Ditemui bertelur di Malaysia, Guyana, Suriname dan daerah tropis lainnya. Di Indonesia ditemukan di Sorong Irian Jaya (Papua)



Loggerhead turtle (penyu tempayan)

Dinamai penyu tempayan karena kepalanya yang besar. Kadang pula disebut penyu merah karena tubuhnya berwarna kemerah-merahan. Penyu ini ditemui di Indonesia namun tidak bertelur di sini

Marginal

Sisik bagian luar karapas penyu

Maturation (dewasa)

Tahap dimana penyu mencapai kedewasaan dan siap kawin untuk melanjutkan keturunan

mtDNA (mitochondrial DNA)

Suatu bagian dari DNA dalam sel. Berbeda dengan nukleus DNA, mitochondria diturunkan dari induknya (betina) dan tidak mengalami pertukaran gen meskipun terjadi perkawinan sehingga banyak digunakan untuk menentukan garis keturunan (dari ibu)

Nest (= clutch)

Lubang yang dibuat oleh induk penyu di pantai peneluran untuk menempatkan telur-telurnya

Nuchal

Sisik paling atas pada karapas penyu

Number of emerged females

Banyaknya induk penyu yang naik ke pantai

Number of emergences

Banyaknya induk penyu yang naik ke pantai dalam satu musim bertelur. Angka ini diperoleh dengan cara menghitung banyaknya jejak yang ada dalam satu musim bertelur

Number of nesting females

Banyaknya induk penyu yang berelur dalam satu musim bertelur

Number of nest (banyaknya sarang)

Angka yang menunjukkan banyaknya sarang yang dibuat oleh induk penyu untuk meletakkan telur-telurnya

Olive ridley turtle (penyu lekang)

Yang membedakannya dengan jenis penyu lainnya adalah jenis penyu ini adalah yang terkecil diantara semua jenis penyu dan sisik vertebralnya lebih dari lima buah. Yang menarik pada jenis penyu ini adalah mereka sering melakukan peneluran pada waktu yang bersamaan dalam jumlah besar di siang hari yang dikenal dengan nama *arribada*

Organo chlorine compound

Senyawa organik yang mengandung unsur klorid. Senyawa seperti polychlorinated biphenyl (PCB), DDT dan BHC termasuk di dalamnya. Senyawa organik ini sangat sulit terurai dalam tubuh biota laut termasuk penyu yang dalam beberapa kasus dapat menyebabkan kematian penyu

Osmotic pressure (tekanan osmosis)

Dalam suatu membran yang semi permabel dimana terdapat perbedaan konsentrasi, partikel air akan berpindah dari konsentrasi rendah ke konsentrasi tinggi. Tekanan ini disebut tekanan osmosis. Dalam kasus penyu, bila tekanan osmosis air laut di sekeliling penyu lebih tinggi dari penyu untuk mengantisipasi hal tersebut maka penyu menyerap air dimana garam juga ikut masuk ke dalam tubuhnya. Untuk mengeluarkan garam-garam tersebut maka penyu menggunakan organ pelepas garam-garaman

Phototaxis

Cahaya yang selalu ituju tukik-tukik yang baru keluar dari sarang

Pivotal temperatur

Jenis kelamin pada penyu ditentukan oleh suhu penetasan. Suhu dimana prosentase jantan betina sama, yaitu 1: 1

Plastron

Sisik utama pada bagian perut

Postocular

Sisik yang terdapat di belakang mata penyu

Predator (pemangsa)

Mahluk hidup yang memangsa mahluk hidup lainnya. Predator pada penyu umumnya ikan besar memangsa tukik dan penyu-penyu remaja. Sedang predator pada telur penyu adalah biawak, anjing, babi hutan bahkan manusia.

Prefrontal

Sisik yang terdapat pada bagian atas kepala penyu dekat moncong. Sisik ini kadangkala digunakan untuk menentukan jenis penyu.

Red Data Book

Buku yang diterbitkan oleh IUCN yang memuat flora maupun fauna langka atau yang menghadapi kepunahan. Akhir-akhir ini hampir seluruh negara telah menerbitkan red data book masing-masing.

Remigration (kembali ke tempat asal)

Peristiwa kembalinya hewan-hewan ke suatu tempat tertentu dimana mereka tinggal. Dalam kehidupan penyu, seekor induk penyu akan kembali bertelur di tempat yang sama setelah mereka mengembara beberapa lama. Berbeda dengan tukik yang menurut hipotesa akan bertelur dimana ia dilahirkan.

Remigration intervals (interval remigrasi = siklus peneluran)

Interval kembalinya induk penyu. Biasanya diberi satuan 'tahun'

Salt gland

Organ tubuh yang dimiliki reptil yang hidup di air dan burung sebagai alat pembuangan Natrium Chloride (NaCl) yang terkandung dalam tubuhnya akibat perbedaan tekanan osmosis antara tubuhnya dan lingkungan sekitarnya. Pada penyu, lokasinya terdapat pada sudut mata, sedang pada ular laut dan burung laut terdapat pada hidungnya.

Sand-smelling (penciuman)

Ketika induk penyu naik ke pantai untuk bertelur, terkadang si induk menyisipkan kepala bagian depan ke dalam pasir. Peristiwa ini disebut sand-smelling atau sand-nuzzling. Kelakuan induk penyu ini ada hubungannya dengan kembalinya induk tersebut ke tempat dimana dia dilahirkan meskipun teori ini belum dibuktikan. Akhir-akhir ini diketahui bahwa salah satu pemilihan lokasi peneluran adalah suhu pasir pantai peneluran. Ada pula peneliti yang menggabungkan kedua hipotesa tersebut untuk menentukan kenapa seekor induk penyu memilih suatu lokasi tertentu.

Scale (sisik)

Sebutan untuk sisik pada penyu.

Scute (sisik besar)

Sisik yang besar terdapat pada bagian karapas maupun kepala penyu.

Sea algae (ganggang)

Ganggang yang hidup di laut. Terkadang dijumpai melekat di karapas penyu

Sea grass (rumput laut)

Rumput laut hidup di daerah dangkal, merupakan makanan pokok penyu hijau

Stranding (terdampar)

Penyu yang terdampar di tepi pantai.

Sub-adult (penyu remaja)

Anakan penyu yang belum dewasa. Ukuran tubuhnya kira-kira sebesar piring makan.

Tag (tanda)

Tanda yang terbuat dari plastik atau logam dilekatkan pada kaki depan atau belakang penyu. Pada permukaan tag tertulis informasi nomor, pemasang tag maupun alat yang dapat dihubungi bila penyu tersebut ditemukan. Pemasangan tag ini bertujuan untuk mengetahui penyebaran penyu tersebut.

TEDs (Turtle Excluder Devices)

Alat yang dipasang pada jaring trawl yang memungkinkan penyu dapat melepaskan diri bila masuk jaring tersebut.

Temperature-dependent sex determination (penentuan jenis kelamin oleh suhu)

Fenomena ini terlihat pada penyu dan buaya. Pada umur tertentu embrio yang terdapat dalam telur mengalami pembentukan jenis kelamin yang dipengaruhi oleh suhu. Apabila suhu dalam sarang lebih dari 29 0C maka tukik yang akan lahir sebagian besar betina, sedang bila suhu kurang dari 29 0C maka tukik yang akan lahir sebagian besar jantan.

Tortoise shell (sisik pada penyu sisik)

Biasa disebut pula *bekko*. Keindahan penyu sisik menjadikan penyu ini banyak diburu untuk diambil sisiknya. Di Jepang sisik dibuat menjadi kerajinan bernilai tinggi seperti pin, tusuk konde, sisir maupun aksesoris lainnya

Track (jejak)

Jejak kaki penyu yang naik ke pantai. Berbentuk seperti bekas roda bulldoser.

Transplantation (pemindahan telur)

Kegiatan pemindahan telur dari pantai peneluran ke tempat penetasan buatan. Kegiatan pemindahan telur ini dilakukan pula dalam rangka mengamankan telur-telur dari pencurian, predator atau terkikis oleh gelombang.

Vertebral

Sisik punggung utama pada penyu.





DIREKTORAT KONSERVASI DAN TAMAN NASIONAL LAUT
DIREKTORAT JENDERAL KELAUTAN, PESISIR DAN PULAU-PULAU KECIL
DEPARTEMEN KELAUTAN DAN PERIKANAN RI

Jl. Medan Merdeka Timur No.16
Jakarta Pusat – Indonesia
Telp. 62-21-3522045 ■ Fax. 62-21-3522560