

**STUDI PUSTAKA MENGENAI TEKNIK DAN TINGKAT KEBERHASILAN PENETASAN
TELUR PENYU PADA SARANG SEMI ALAMI DI JAWA TIMUR**

SKRIPSI

Oleh:

MUHAMMAD APRILANANDA BAYU FIJAR

NIM.145080600111040



PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN

JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN

FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2021

**STUDI PUSTAKA MENGENAI TEKNIK DAN TINGKAT KEBERHASILAN PENETASAN
TELUR PENYU PADA SARANG SEMI ALAMI DI JAWA TIMUR**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Kelautan di Fakultas Perikanan
dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya

Oleh:

MUHAMMAD APRILANANDA BAYU FIJAR

NIM.145080600111040



PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN

JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN

FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2021

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**STUDI PUSTAKA MENGENAI TEKNIK DAN TINGKAT KEBERHASILAN PENETASAN
TELUR PENYU PADA SARANG SEMI ALAMI DI JAWA TIMUR**

Oleh:

MUHAMMAD APRILANANDA BAYU FIJAR

NIM. 145080600111040

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1

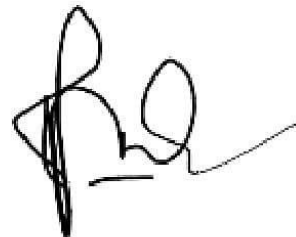


Ade Yamindago, S.Kel., MP., M.Sc., Ph.D.

NIP. 198405212008011002

Tanggal: 05 / 01 / 2022

Dosen Pembimbing 2



Dhira Kurniawan Saputra, S.Kel., M.S

NIK. 2012018601151001

Tanggal: 05 / 01 / 2022

Mengetahui,

Ketua Jurusan PSPK



Dr. Eng. Abu Bakar Sambah, S.Pi., MT

NIP. 197807172005011002

Tanggal: 05 / 01 / 2022

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Aprilananda Bayu Fajar

NIM : 14508060011040

Judul Skripsi : Studi Pustaka Mengenai Teknik Dan Tingkat Keberhasilan Penetasan Telur
Penyu Pada Sarang Semi Alami Di Jawa Timur.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan studi literatur sebagai pengganti skripsi ini didasarkan hasil kajian, analisa, pemikiran, dan pemaparan asli dari saya sendiri yang berasal dari telaah berbagai sumber pustaka, sedangkan baik untuk naskah, tabel, gambar, maupun ilustrasi lainnya yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini yang berasal dari sumber pustaka atau dari karya/pendapat/penelitian dari orang lain, maka saya mencantumkan sumber dengan jelas dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat, apabila di kemudian hari saya terdaat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Brawijaya, Malang. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa adanya paksaan dari pihak manapun.

Malang, 2 November 2021

Muhammad Aprilananda Bayu Fajar

IDENTITAS TIM PENGUJI

Judul Skripsi : **Studi Pustaka Mengenai Teknik Dan Tingkat Keberhasilan Penetasan Telur Penyu Pada Sarang Semi Alami Di Jawa Timur**

Nama Mahasiswa : Muhammad Aprilananda Bayu Fajar

NIM : 145080600111040

Program Studi : Ilmu Kelautan

PENGUJI PEMBIMBING:

Pembimbing 1 : Ade Yamindago, S.Kel., MP., M.Sc., Ph.D

Pembimbing 2 : Dhira Kurniawan Saputra, S.Kel., M.Sc

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING

Dosen Penguji 1 : Defri Yona, S.Pi, M.Sc.stud., D.Sc

Dosen Penguji 2 : Rarasrum Dyah Kasitowati, S.Kel, M.Si, M.Sc

Tanggal Ujian : 30 Desember 2021

UCAPAN TERIMAKASIH

Pertama-tama penulis mengucapkan rasa syukur sebesar-besarnya kepada Allah SWT, serta pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ayah Suyatno, Ibu Umi Alfiyah dan kedua adik serta keluarga besar yang selalu memberikan dukungan moril, materi doa restu dan motivasi selama perkuliahan hingga terselesaikan penulisan laporan skripsi ini.
2. Bapak Ade Yamindago, S.Kel., MP., M.Sc., Ph.D selaku Dosen Pembimbing I serta sebagai pembimbing akademik dan Bapak Dhira Kurniawan Saputra, S.Kel., M.Sc selaku Dosen Pembimbing II, yang selalu sabar dalam melakukan bimbingan dan mengarahkan penulis hingga menyelesaikannya laporan skripsi ini.
3. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.
4. Bapak dan ibu Staf Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.
5. Teman seperjuangan skripsi Akbar, Putra, Arif, Adi, Fatan, Wasis, Dea, Shandi, Yamuni dan Dwiki yang selalu membantu dan memotivasi untuk menyelesaikan laporan skripsi ini.
6. Seluruh teman-teman Ilmu Kelautan 2014 (Kraken).

RINGKASAN

MUHAMMAD APRILANANDA BAYU FIJAR Studi Pustaka Mengenai Teknik Dan Tingkat Keberhasilan Penetasan Telur Penyu Pada Sarang Semi Alami Di Jawa Timur (di bawah bimbingan **Ade Yamindago** dan **Dhira Kurniawan Saputra**).

Penyu merupakan jenis reptilia laut yang hidup di daerah tropis dan subtropis. Upaya untuk menjaga kelestarian populasi penyu dari kepunahan salah satunya adalah dengan melakukan konservasi. Kondisi pada lingkungan sarang alami merupakan kondisi terbaik, tetapi karena sulitnya pengawasan, kontrol, adanya ancaman dari predator, dan sebagainya maka telur penyu perlu dilakukan relokasi dari sarang alami ke sarang semi alami sebagai upaya konservasi. Penetasan semi alami memiliki daya tetas yang optimal apabila persentase keberhasilan penetasan telur penyu mencapai 80%, sehingga perlu diketahui teknik dan tingkat keberhasilan telur penyu pada sarang semi alami.

Keberhasilan dari konservasi penyu tidak terlepas dari faktor teknik penetasan pada sarang semi alami. Penelitian menggunakan kedalaman sarang semi alami yang berbeda-beda, bisa menghasilkan tingkat keberhasilan penyu pada tiap kedalaman tidak jauh berbeda karena kondisi suhu yang tidak jauh berbeda di setiap kedalaman dan masih termasuk ke dalam suhu yang toleran terhadap penetasan. Media penetasan, pasir sarang semi alami, kedalaman sarang hingga suhu, kelembaban dan faktor lain saling berkaitan terhadap keberhasilan penetasan telur penyu.

Studi pustaka ini akan mendeskripsikan mengenai teknik dan persentase keberhasilan penetasan telur penyu di Jawa Timur dari berbagai penelitian yang telah dilakukan. Pada literatur review ini, penulis menggunakan metode review tradisional atau traditional review. "Review tradisional" biasanya ditulis oleh seorang ahli di bidangnya, baik untuk kepentingan pribadi atau lebih umum pada kontrak oleh jurnal-jurnal besar. "Review tradisional" ini memberikan informasi yang berguna tentang aspek umum atau kemajuan baru.

Berdasarkan hasil studi pustaka ini, diketahui bahwa teknik penetasan telur penyu pada sarang semi alam di Jawa Timur menggunakan media pasir dari pesisir lokasi yang telah disesuaikan dengan keadaan sarang alami. Sarang semi alami menggunakan atap (naungan) agar sinar matahari tidak langsung menyorot media pasir yang digunakan untuk inkubasi telur penyu. Diketahui juga dari hasil studi pustaka bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan penetasan telur penyu pada sarang semi alami di Jawa Timur diantaranya adalah kedalaman sarang, masa dan suhu inkubasi, kelembaban, dan PH. Sedangkan, faktor-faktor yang mempengaruhi kegagalan penetasan telur penyu pada sarang semi alami di Jawa Timur diantaranya adalah predasi baik dari hewan maupun manusia dan kondisi ekologi. Selanjutnya, diketahui bahwa persentase keberhasilan penetasan telur penyu pada sarang semi alami di Jawa Timur bervariasi, berkisar antara 45,5% - 94,07%.

SUMMARY

MUHAMMAD APRILANANDA BAYU FIJAR *Literature Review on Techniques and Success Rate of Hatching Turtle Eggs in Semi-Natural Nests in East Java (under the guidance of Ade Yamindago and Dhira Kurniawan Saputra).*

Turtles are a type of marine reptile that lives in the tropics and subtropics. One of the efforts to preserve the turtle population from extinction is by doing conservation. Conditions in the natural nest environment are the best conditions, but due to the difficulty of supervision, control, threats from predators, and so on, turtle eggs need to be relocated from natural nests to semi-natural nests as a conservation effort. Semi-natural hatchery has optimal hatchability if the percentage of successful hatching of turtle eggs reaches 80%, so it is necessary to know the technique and success rate of turtle eggs in semi-natural nests.

The success of turtle conservation cannot be separated from hatching techniques in semi-natural nests. Research using different depths of semi-natural nests can result in the success rate of turtles at each depth not being much different because the temperature conditions are not much different at each depth and are still included in the temperature that is tolerant of hatching. Hatching media, semi-natural nest sand, nest depth to temperature, humidity and other factors are interrelated to the success of hatching turtle eggs.

This literature study will describe the technique and percentage of successful hatching of turtle eggs in East Java from various studies that have been carried out. In this literature review, the author uses the traditional review method or traditional review. "Traditional reviews" are usually written by an expert in the field, either for personal use or more generally on contracts by major journals. These "traditional reviews" provide useful information about general aspects or new advances.

Based on the results of this literature study, it is known that the technique of hatching turtle eggs in semi-natural nests in East Java uses sand media from coastal locations that have been adapted to natural nest conditions. Semi-natural nests use a roof (shade) so that sunlight does not directly shine on the sand media used for incubating turtle eggs. It is also known from the results of a literature study that the factors that influence the success of hatching turtle eggs in semi-natural nests in East Java include nest depth, incubation period and temperature, humidity, and pH. Meanwhile, the factors that influence the failure of hatching turtle eggs in semi-natural nests in East Java include human and animal predators, and ecological conditions. Furthermore, it is known that the percentage of successful hatching of turtle eggs in semi-natural nests in East Java varies, ranging from 45.5% - 94.07%.

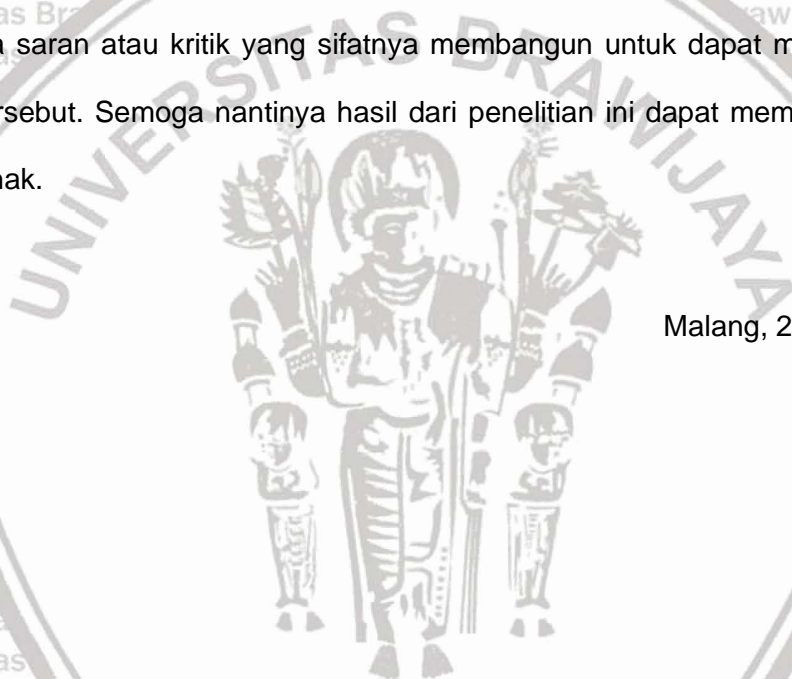
KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi yang berjudul "Studi Pustaka Mengenai Teknik dan Tingkat Keberhasilan Penetasan Telur Penyus pada Sarang Semi Alami di Jawa Timur". Skripsi ini berisi tentang studi pustaka teknik dan tingkat keberhasilan penetasan telur penyus pada sarang semi alami di wilayah Jawa Timur sehingga diharapkan dapat digunakan sebagai acuan untuk meningkatkan penelitian selanjutnya.

Dalam penyusunan Laporan Skripsi ini penulis menyadari memiliki masih banyak kekurangan, sehingga penulis sangat mengharapkan adanya pemikiran dari para pembaca, baik itu berupa saran atau kritik yang sifatnya membangun untuk dapat menyempurnakan kekurangan tersebut. Semoga nantinya hasil dari penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Malang, 2 November 2021

Penulis



DAFTAR ISI

Halaman

PERNYATAAN ORISINALITAS

i

IDENTITAS TIM PENGUJI

iii

UCAPAN TERIMAKASIH

iv

RINGKASAN

v

SUMMARY

vi

KATA PENGANTAR

vii

DAFTAR ISI

viii

DAFTAR GAMBAR

x

DAFTAR TABEL

xi

BAB I PENDAHULUAN

1

1.1 Latar Belakang

1

1.2 Tujuan

2

1.3 Manfaat

3

1.3.1 Bagi Ilmu Pengetahuan

3

1.3.2 Bagi Konservasi

3

1.3.3 Bagi Masyarakat

3

1.3.4 Bagi Peneliti

4

BAB II METODEDE REVIEW

5

2.1 Metode review yang digunakan

5

2.2 Penentuan lingkup topik kajian

7

2.3 Penentuan kategori literatur

7

2.4 Analisis dan interpretasi dari literatur yang digunakan

9

BAB III HASIL REVIEW

14

3.1 Jenis-jenis penyu di Jawa Timur

14

3.2 Perbedaan sarang alami dengan sarang semi alami

22

3.3 Teknik penetasan telur penyu pada sarang semi alami di Jawa Timur

25

3.4 Faktor-faktor yang mempengaruhi penetasan telur penyu pada sarang semi alami di Jawa Timur

29

3.4.1 Faktor yang mempengaruhi kegagalan penetasan

29

3.4.2 Faktor yang mempengaruhi keberhasilan penetasan

31

3.5 Keberhasilan (persentase) penetasan telur penyu pada sarang semi alami di Jawa Timur

36

3.6 Alasan perbedaan teknik penetasan telur penyu

39

viii



3.7 Peran pemerintah, DKP atau lainnya	42
3.8 Teknik penetasan telur penyu dengan sarang semi alami di masa depan	43
BAB IV PENUTUP	45
4.1 Kesimpulan	45
4.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	47



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Bagan Alir Pengerjaan Studi Pustaka	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. Bagian-Bagian Tubuh Penyu	15
Gambar 3. Struktur Tengara Karapas (Atas Kiri), Plastron (Atas Kanan), Struktur Terkenal Dari Sisik Kepala (Bawah)	17
Gambar 4. Penyu yang Ditemukan Mendarat di Pesisir Sukamade.(A). Penyu Hijau (<i>Chelonia mydas</i>), (B). Penyu Slengkrah/Abu-abu (<i>Lepidochelys olivaceae</i>), (C). Penyu Sisik (<i>Eretmochelys imbricata</i>), (D). Penyu belimbing (<i>Dermochelys coriacea</i>)	18
Gambar 5. <i>Lepidochelys olivaceae</i> Mendarat untuk Bertelur di Pesisir Sukamade	19
Gambar 6. Penetasan Telur Penyu Secara Semi Alami di Sukamade Resort	26
Gambar 7. Data Rekapitulasi Jumlah Telur pada 4 Lokasi Penelitian pada Agustus 2017 – Awal September 2018	41



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Perbedaan review tradisional dan review sistematis	6
Tabel 2. Kata kunci dan basis data pencarian	8
Tabel 3. Judul dan lokasi penelitian pada artikel yang direview	10
Tabel 4. Jenis penyu dan lokasi penemuan di Jawa Timur pada artikel yang di-review	21
Tabel 5. Lokasi dan teknik penetasan telur penyu pada sarang semi alami pada artikel yang direview	28
Tabel 6. Faktor pengaruh kegagalan penetasan telur penyu pada sarang semi alami	31
Tabel 7. Informasi kedalaman sarang, masa dan suhu inkubasi penetasan telur penyu	33
Tabel 8. Faktor pengaruh keberhasilan penetasan telur penyu pada sarang semi alami pada artikel yang di-review	38
Tabel 9. Data telur penyu di Pantai Taman Kili-Kili	41
Tabel 10. Perbandingan antar metode penetasan telur penyu pada artikel yang direview	42



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu habitat penyu karena dua per tiga wilayah Indonesia merupakan lautan. Hal ini memungkinkan penyu untuk bermigrasi dan melewati Indonesia dari satu tempat ke tempat lainnya (Maisyaroh & Andriyono, 2014). Penyu di Indonesia ada enam jenis dari seluruhnya di dunia ada tujuh jenis. Jenis penyu yang berada di Indonesia yaitu penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*), penyu hijau (*Chelonia mydas*), penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*), penyu pipih (*Natator depressus*), penyu belimbing (*Dermochelys coriacea*), dan penyu tempayan (*Caretta caretta*) (Ario et al., 2016). Di Jawa Timur, lokasi penangkaran penyu didominasi oleh penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*) dan penyu hijau (*Chelonia mydas*), baik yang dikelola pemerintah maupun swadaya masyarakat, diantaranya pantai Taman Ria, Pantai Taman Kili-kili Pacitan, dan Pantai Ngagelan Taman Nasional Alas Purwo Banyuwangi yang didominasi Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea*) (Samosir et al., 2018; Saputra et al., 2019). Pada Pantai Pathuk Gebang Tulungagung, Pantai Sukamade Taman Nasional Meru Betiri dan Bajulmati didominasi oleh penyu hijau (*Chelonia mydas*) (Kushartono et al., 2016; Saputra et al., 2019). Di Jawa Timur penyu didominasi oleh dua jenis penyu, yaitu Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea*) dan Penyu Hijau (*Chelonia mydas*) sehingga perlu dilakukan konservasi agar terhindari kurangnya populasi juga kepunahan.

Upaya untuk menjaga kelestarian populasi penyu dari kepunahan salah satunya adalah dengan melakukan konservasi (Maulany et al., 2012; Setiawan, 2015). Meskipun lingkungan sarang alami memberikan lingkungan yang ideal bagi telur penyu, relokasi telur penyu dari sarang alami ke sarang semi alami diperlukan sebagai bagian dari upaya konservasi karena sulitnya pengamatan, pengendalian,

dan adanya bahaya predator. Jika prosentase telur penyu yang berhasil menetas di penetasan semi alami melebihi 80%, penetasan dapat dikatakan memiliki daya tetas yang optimal (Samosir et al., 2018), sehingga perlu diketahui teknik dan tingkat keberhasilan telur penyu pada sarang semi alami.

Keberhasilan dari konservasi penyu tidak terlepas dari faktor teknik penetasan pada sarang semi alami. Hasil penelitian Kushartono et al. (2016) di lokasi yang sama menunjukkan bahwa keberhasilan penetasan sebesar 94,07% berhasil menetas dan 5,93% telur gagal menetas. Pada penelitian Kushartono et al. (2016) ini menggunakan kedalaman sarang semi alami yang berbeda-beda, namun tingkat keberhasilan penyu pada tiap kedalaman tidak jauh berbeda karena kondisi suhu yang tidak jauh berbeda di setiap kedalaman dan masih termasuk ke dalam suhu yang toleran terhadap penetasan. Sedangkan, pada penelitian Samosir et al. (2018) tingkat keberhasilan telur penyu yang menetas pada sarang semi alami adalah sebesar 0% karena kelembaban yang terlalu tinggi. Media penetasan, pasir sarang semi alami, kedalaman sarang hingga suhu, kelembaban dan faktor lain saling berkaitan terhadap keberhasilan penetasan telur penyu. Studi pustaka ini akan mendeskripsikan mengenai teknik dan persentase keberhasilan penetasan telur penyu di Jawa Timur dari berbagai penelitian yang telah dilakukan.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Memahami teknik penetasan telur penyu pada sarang semi alam di Jawa Timur.
2. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi presentase penetasan telur penyu pada sarang semi alami di Jawa Timur.

3. Memberikan informasi persentase penetasan telur penyu pada sarang semi alami di Jawa Timur.

1.3 Manfaat

1.3.1 Bagi Ilmu Pengetahuan

1. Hasil dari studi pustaka dapat memberikan gambaran perkembangan ilmu pengetahuan mengenai teknik-teknik dan persentase penetasan telur penyu pada sarang semi alami di beberapa lokasi di Jawa Timur.
2. Sebagai sumber informasi dan referensi yang dapat memberikan pengetahuan dalam dunia Pendidikan khususnya mengenai pemeliharaan penyu.

1.3.2 Bagi Konservasi

1. Hasil dari studi pustaka akan sangat membantu dalam menentukan kebijakan-kebijakan yang nantinya akan diambil dalam menyelesaikan suatu masalah yang dihadapi oleh pihak konservasi.
2. Melestarikan penyu yang terancam punah secara maksimal mengembangkan fasilitas dalam kegiatan konservasi.
3. Sebagai pembanding teknik-teknik dalam penetasan telur penyu pada sarang semi alami di lokasi-lokasi konservasi.

1.3.3 Bagi Masyarakat

1. Sebagai sumber ilmu dan pengetahuan kepada masyarakat mengenai proses konservasi penyu di Jawa Timur.
2. Meningkatkan upaya konservasi dengan membangkitkan kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga dan melestarikan penyu sebagai salah satu hewan yang dilindungi.

3. Masyarakat mengetahui lokasi konservasi penyu dengan teknik konservasi penyu.

1.3.4 Bagi Peneliti

1. Memberikan pengetahuan tentang teknik dan presentase penetasan telur penyu di Jawa Timur kepada peneliti.
2. Sebagai upaya pelestarian penyu dengan memberikan kontribusi melalui kajian-kajian akademis.



BAB II METODE REVIEW

2.1 Metode review yang digunakan

Studi pustaka merupakan sebuah metode yang eksplisit, dan produktif untuk mengidentifikasi, dan mensintesis penelitian yang sudah dilakukan peneliti sebelumnya (Okoli, 2015). Dalam studi pustaka ini, metode tradisional dikombinasikan dengan metode naratif digunakan sebagai metode review. Ada dua kualitas yang dimiliki oleh semua tinjauan naratif: mereka melaporkan penelitian utama dan mensintesis temuan dari beberapa penelitian menjadi satu bagian yang kohesif. Sebuah tinjauan naratif juga dapat digunakan untuk memenuhi berbagai tuntutan yang berbeda dalam materi pelajaran yang diteliti. Contoh: tinjauan naratif dapat memberikan ringkasan literatur, konseptualisasi awal untuk penelitian baru, atau rekonseptualisasi penelitian yang ada, masing-masing menawarkan kesempatan untuk mendapatkan pemahaman baru atau lebih komprehensif tentang masalah yang sedang dipertimbangkan. Saat melakukan tinjauan naratif, asumsi mendasar yang harus diakui mencakup kerangka konseptual masalah serta kriteria yang jelas dan transparan untuk memilih makalah yang relevan untuk penilaian. Ini adalah tujuan dari tinjauan pustaka yang tradisional untuk mengumpulkan dan meringkas hasil yang paling penting dari studi penelitian yang telah dilakukan pada masalah tertentu. Topik penelitian yang telah dilakukan dan dipublikasikan sering menjadi fokus tinjauan (Rozas & Klein, 2010).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini juga didasari dari perbedaan review tradisional dengan review sistematis yang dikemukakan oleh Perry dan Hammond (Tabel 1). Berbeda dengan *systematic literature review*, *traditional literature review* menggunakan pengumpulan data dan pendekatan sintesis yang tidak mematuhi standar yang sama dengan tinjauan sistematis. Karena *traditional*

literature review tidak menggunakan prosedur penelitian konvensional, maksud dan tujuan penulis tentang di mana penulisan dalam studi pustaka jauh lebih penting daripada metodologi penelitian yang digunakan (Perry & Hammond, 2002). Kelebihan dari review tradisional pada penelitian ini dapat mempersingkat waktu pengerjaan studi pustaka. Perbedaan antara *review* tradisional dengan *review* sistematis lebih lanjut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbedaan review tradisional dan review sistematis

No.	Review Tradisional	Review Sistematis
1	Hanya ada satu peneliti di proyek tersebut	Ada beberapa peneliti (kelompok/tim)
2	Metode ilmiah tidak digunakan	Menggunakan metode ilmiah sebagai pedoman
3	Dilakukan pencarian artikel secara tidak sistematis	Pencarian artikel dilakukan secara sistematis
4	Tidak dapat diduplikasi	Kemungkinan dapat diduplikasi
5	Ada kemungkinan dokumen ini mengandung prasangka (bias)	Menjaga prasangka (bias) seminimal mungkin
6	Mendapat kesimpulan berdasarkan temuan pada artikel	Kesimpulan berdasarkan pengukuran yang diperoleh sebelumnya

Sumber: (Perry & Hammond, 2002).

Penting untuk membangun penelitian dan menghubungkannya dengan pengetahuan yang ada dari semua kegiatan penelitian akademis, terlepas dari apapun disiplin ilmunya. Oleh karena itu, untuk melakukannya secara akurat harus menjadi prioritas bagi semua akademisi. *Literature review* dapat secara luas didefinisikan sebagai metode yang kurang sistematis untuk mengumpulkan dan meringkas temuan penelitian sebelumnya yang dilakukan dalam lingkungan yang terkendali. Sebagai proses penelitian, tinjauan yang efektif dan dilakukan dengan baik memberikan dasar yang kuat untuk meningkatkan pengetahuan dan mendorong penciptaan teori-teori baru. *Literature review* dapat mengatasi masalah penelitian dengan kualitas yang tidak dapat ditandingi oleh satu studi karena *literature review* mengintegrasikan hasil dan sudut pandang dari berbagai studi empiris di satu tempat (Snyder, 2019).



2.2 Penentuan lingkup topik kajian

Lingkup bahasan atau topik yang digunakan penulis dalam studi pustaka ini mengenai teknik dan tingkat keberhasilan penetasan telur penyu pada sarang semi alami di Jawa Timur. Topik tersebut dipilih karena keberadaan penyu yang semakin terancam punah, serta menyebarnya data tingkat keberhasilan telur penyu yang diletakkan dalam sarang semi alami dan adanya perbedaan teknik penetasan telur penyu di setiap lokasi penetasan telur penyu di Jawa Timur. Terdapat beberapa lokasi pendaratan penyu yang mulai aktif dalam kegiatan konservasi, di Jawa Timur populasi penyu didominasi oleh jenis penyu lekang dan penyu hijau. Lokasi pendaratan penyu yang diambil pada studi literatur ini dipilih di Pantai Bajulmati, Kawasan Peisisir Sukamade, Pantai Taman Nasional Alas Purwo, Pantai Kili-kili, Pantai Taman Hadiwarno, dan Pantai Boom, sebab pada lokasi tersebut sudah banyak penelitian yang dilakukan sebelumnya, sehingga dapat digunakan sebagai bahan review studi pustaka ini. Dari ulasan dan pertimbangan tersebut topik pengaruh suhu dan waktu terhadap penetasan telur penyu menjadi bahasan utama dalam *review* ini. Studi pustaka atau *literature review* ini merupakan rangkungan informasi yang terpadu sehingga dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya.

2.3 Penentuan kategori literatur

Tahap pertama dalam melakukan pencarian sumber pustaka adalah menentukan kata kunci yang akan dimasukkan dalam judul penelitian kepustakaan. Kata kunci pencarian dibatasi hanya pada lokasi konservasi yang sudah di pilih di Jawa Timur. Selain itu, juga tidak adanya batasan tahun publikasi jurnal. Artikel yang diprioritaskan dipublikasi pada tahun 2011 sampai yang terbaru saat ini. Berbagai sumber, termasuk mesin pencari dan *database* besar,

menyediakan konten yang dapat digunakan sebagai sumber pustaka. *Science Direct*, *Google Scholar*, *Media Neliti*, *Portal Garuda*, dan *Research Gate* adalah beberapa mesin pencari yang tersedia. Berdasarkan Tabel 2, disajikan batasan kata kunci dan mesin pencari yang digunakan.

Tabel 2. Kata kunci dan mesin pencari yang digunakan

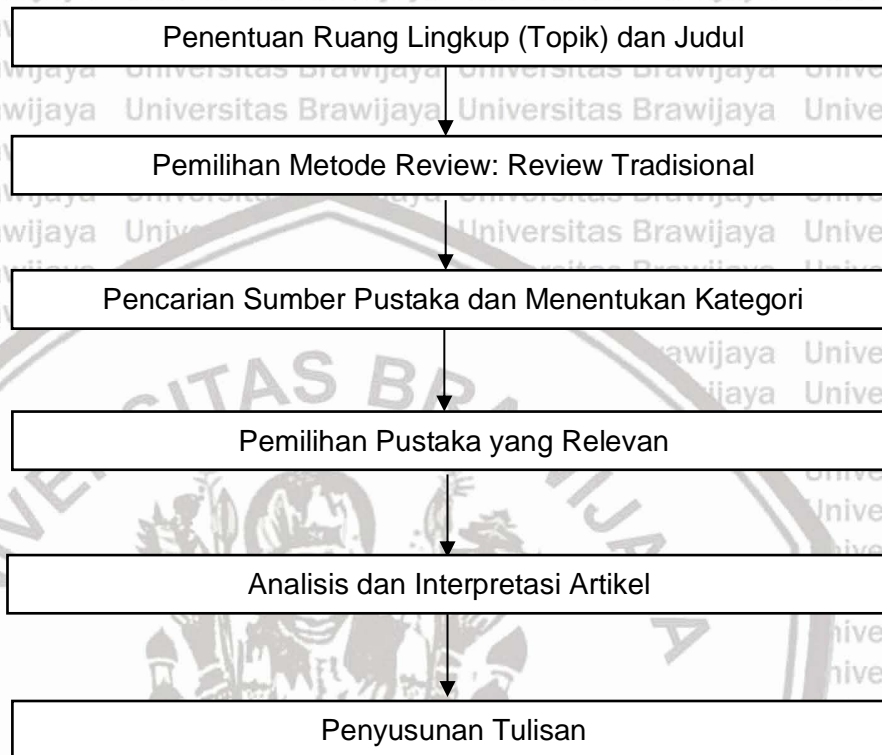
No	Kata Kunci	Mesin Pencari
1	Konservasi Penyu di Jawa Timur	
2	Sarang Semi Alami	
3	Teknik Penetasan Telur Penyu	<i>Google Scholar</i> , <i>Science Direct</i> , <i>Portal Garuda</i> , <i>Media Neliti</i> , <i>Research Gate</i>
4	Faktor Yang Mempengaruhi Penetasan	
5	Presentase Penetasan	
6	Kelompok Konservasi	

Pemilihan artikel dipilih didasarkan pada topik yang dipilih penulis. Selain itu, pemilihan artikel didasarkan pada daftar referensi yang banyak digunakan oleh penulis artikel yang memang berfokus pada teknik dan penetasan telur penyu di Jawa Timur. Dari kata kunci yang sudah ditemukan sebelumnya, penulis akan melakukan pencarian artikel melalui mesin pencari dengan melihat ada berapa banyak hasil artikel yang ditampilkan. Kemudian dipilih artikel yang berkaitan dengan teknik dan telur penyu yang ditetaskan dalam sarang semi alami di lokasi-lokasi konservasi yang sudah dipilih.



2.4 Analisis dan interpretasi dari literatur yang digunakan

Dalam pengerjaan studi pustaka penulis menggunakan metode sebagaimana tertuang dalam alur/proses studi pustaka seperti pada Gambar 1.



Dalam menganalisa artikel yang digunakan, pertama memperhatikan mengenai metode membaca artikel yang efektif. Metode ini dilakukan dengan membaca abstrak dan kesimpulan terlebih dahulu dan melihat figur yang ditampilkan pada artikel. Dari hasil membaca akan didapatkan garis besar dari isi artikel yang selanjutnya membaca artikel secara keseluruhan dengan cermat. Hal-hal penting yang ditemukan pada dalam artikel akan dicatat. Setelah melakukan pencatatan akan dikelompokkan dan dicari perbedaan serta kesamaan antar

artikel-artikel yang sudah dibaca. Selanjutnya, setelah dilakukan analisis dan interpretasi artikel, penulisan *literature review* dapat dilakukan.

Berikut adalah judul artikel, lokasi penelitian dan sumber pustaka yang digunakan pada *literature review* ini disajikan pada Tabel 3. Lokasi penelitian sumber pustaka yang utama adalah Jawa Timur sebagai perbandingan teknik penetasan telur penyu dan digunakan sumber pustaka tambahan dari lokasi penelitian lainnya.

Tabel 3. Judul dan lokasi penelitian pada artikel yang direview

No.	Judul Artikel	Lokasi Penelitian	Sumber Pustaka
1.	Analisa Persebaran Sarang Penyu Hijau (<i>Chelonia mydas</i>) Berdasarkan Vegetasi Pantai Di Pantai Sukamade Merubetiri Jawa Timur	Pantai Sukamade Merubetiri Jawa Timur	<u>Dewi S. et al., 2016</u>
2.	<i>Determinants of Incubation Period: Do Reptilian Embryos Hatch After a Fixed Total Number of Heart Beats?</i>	-	<u>Du et al., 2009</u>
3.	Pendampingan dan Pelatihan Pengelolaan Wisata Konservasi Penyu Pada Pokmaswas Dan Pokdarwis di Pantai Bajulmati	Pantai Bajulmati	<u>Fuad & Farid SW, 2019</u>
4.	<i>Action Plan in Developing Sea Turtle Conservation as Ecotourism Attraction in Sukamade, Meru Betiri National Park</i>	Taman Nasional Meru Betiri	<u>Haryati et al., 2016</u>
5.	Keberhasilan Penetasan Telur Penyu Hijau (<i>Chelonia mydas</i>) Dalam Sarang Semi – Alami Dengan Kedalaman Yang Berbeda Di Pantai Sukamade, Banyuwangi, Jawa Timur	Pantai Sukamade, Banyuwangi, Jawa Timur	<u>Kushartono et al., 2016</u>



6. *Emergence Success and Sex Ratio of Natural and Relocated Nests of Olive Ridley Turtles from Alas Purwo National Park, East Java, Indonesia* Taman Nasional Alas Purwo Maulany et al., 2012
7. *An Interpretation Model for Turtle Conservation: A Case Study of Sukamade Coastal Area, Meru Betiri National Park, Indonesia* Pantai Sukamade, Taman Nasional Meru Betiri Oktawirani et al., 2019
8. *Karakteristik Habitat Peneluran Penyu di Pantai Kili-kili Kabupaten Trenggalek dan Pantai Taman Hadiwarno Kabupaten Pacitan* Pantai Hadiwarno, Kabupaten Pacitan Pratama & Romadhon, 2020
9. *Pengaruh Kedalaman Sarang Penetasan Penyu Hijau (*Chelonia mydas*) Terhadap Masa Inkubasi dan Persentase Keberhasilan Penetasan di Pantai Sukamade, Taman Nasional Meru Betiri, Banyuwangi Jawa Timur* Taman Nasional Meru Betiri, Banyuwangi Putera et al., 2015
10. *Future Turtle Management: Opportunities for Habitat Restoration Governance in East Java, Indonesia* Jawa Timur Rudianto & Bintoro, 2018
11. *Perbedaan Sarang Alami dengan Semi Alami Mempengaruhi Masa Inkubasi dan Keberhasilan Menetas Telur Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea*) Pantai Boom Banyuwangi* Pantai Boom, Banyuwangi Samosir et al., 2018
12. *Karakteristik Habitat Bertelur Penyu Di Pantai Taman Kecamatan Ngadirojo Kabupaten Pacitan, Jawa Timur* Pantai Kecamatan Ngadirojo, Kabupaten Pacitan, Jawa Timur (Septiana & Budiharjo, 2019)

13. *Design of Automatic Eggs Hatcher as Preservation of Turtle in Coastal of East Java* Jawa Timur Sukandar et al., 2020
14. *The Increasing of Olive Ridley (Lepidochelys Olivacea) Population and Its Correlation with Conservation Activity in Alas Purwo National Park Banyuwangi-East Java* Taman Nasional Alas Purwo, Banyuwangi Sulaiman & Wiadnyana, 2017
15. Identifikasi Seks Rasio Tukik Penyu Hijau (*Chelonia mydas*) dan Penyu Belimbing (*Dermochelys coriacea*) di Berbagai Pantai Peneluran Utama di Indonesia: Studi Kasus di Pantai Sukamade - Jawa Timur, Pulau Sangalaki - Kalimantan Timur, dan Suaka Marga Satwa Jamursba Medi - Papua Barat Pantai Sukamade, Jawa Timur; Pulau Sangalaki, Kalimantan Timur; dan Suaka Marga Satwa Medi, Papua Barat Suprapti et al., 2010
16. Tingkat Keberhasilan Penetasan Telur Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea*) pada Sarang Semi Alami di Pantai Boom Banyuwangi Periode Tahun 2018 Pantai Boom, Banyuwangi Umama et al., 2020
17. Suhu Inkubasi, Pasir Peneluran Dan Sukses Penetasan Telur Penyu Pada Sarang Semi Alami Di Pantai Warebar - Yenbekaki Distrik Waigeo Timur, Kabupaten Raja Ampat Pantai Yenbekaki Distrik Waigeo Timur, Kabupaten Raja Ampat Tarigan et al., 2020
18. Pelestarian Habitat Penyu Dari Ancaman Kepunahan Di *Turtle Conservation and Education Center* (TCEC), Bali *Turtle Conservation and Education Center* (TCEC), Bali Ario et al., 2016
19. Karakteristik Bioreproduksi, Sarang, Morfometrik, Twa Kecamatan Menipo, Amarasi Banoet et al., 2019



- dan Performans Tukik Timur Kabupaten
 Penyu Lekang Kupang
 (*Lepidochelys olivacea*)
 pada Sarang Semi Alami
 dan Semi Alami di Twa
 Menipo, Kecamatan
 Amarasi Timur Kabupaten
 Kupang
20. Panduan Melakukan - Adnyana &
 Pemantauan Un Populasi Hitipeuw, 2009
 Penyu di Pantai Peneluran
 di Indonesia
21. Green Turtles (*Chelonia* Kampa, Pulau Ridwan & Sara,
mydas) Nesting Habitat Konawe 2017
 Characteristic on Kampa,
 Konawe Island
22. *Integration Of Participatory* Malang Sunarto et al., 2020
and Aerial Mapping For Sea
Turtle Conservation Zoning
In Malang Coastal Area
23. Laju Pertumbuhan Spesifik Turtle Conservation Suraeda &
 Tukik Penyu Lekang and Education Center, Kushartono, 2018
 (*Lepidochelys olivacea*) Bali
 dengan Pemberian Pakan
 Buatan Yang Berbeda di
Turtle Conservation and
Education Center, Bali



BAB III HASIL REVIEW

3.1 Jenis-jenis penyu di Jawa Timur

Penyu adalah spesies reptil laut yang dapat ditemukan di iklim tropis dan subtropis, di antara tempat-tempat lain. Kura-kura adalah anggota Filum Chordata, Kelas Reptilia, dan Ordo Testudinaria, di antara kelompok lainnya. Penyu adalah salah satu jenis hewan yang memiliki cangkang keras pada karapas dan kaki dayung atau sirip di bagian depan. Hal ini membuat penyu menjadi hewan yang lincah saat berenang di air, namun sulit bergerak di darat karena cangkangnya yang keras. Kura-kura adalah hewan vertebrata (mereka memiliki tulang punggung), memiliki kulit bersisik, dan bernapas melalui paru-paru mereka. Suhu tubuh mereka bervariasi sesuai dengan suhu lingkungan mereka. Dunia memiliki tujuh spesies penyu, enam di antaranya dapat ditemukan di perairan Indonesia, antara lain penyu hijau (*Chelonia mydas*), penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*), penyu tempayan (*Caretta caretta*), penyu belimbing (*Dermochelys coriacea*), penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*), dan penyu pipih (*Natator depressa*) (Hidayatulloh *et al.*, 2021). Tubuh penyu dilindungi oleh cangkang keras yang disebut karapas, yang berbentuk pipih dan dilapisi bahan yang mirip dengan tanduk. Karapas berfungsi sebagai pelindung terhadap predator di alam.

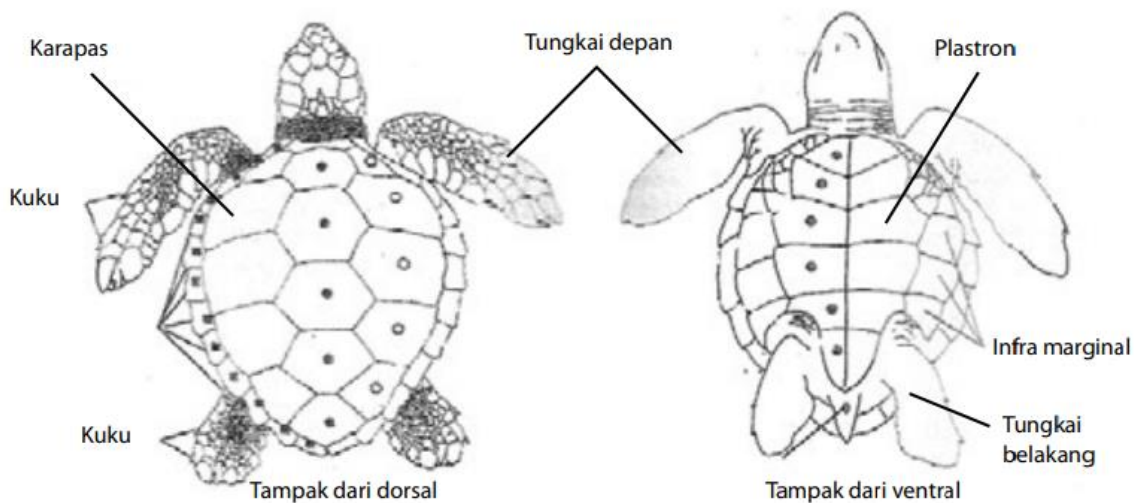
Pengenalan komponen tubuh penyu dan perannya sangat penting untuk dapat mengidentifikasi mereka dengan benar. Kura-kura memiliki tubuh yang dibagi menjadi beberapa bagian berikut, yang disajikan pada Gambar 2:

- (1) Karapas, melindungi bagian belakang hewan yang terbuat dari senyawa tanduk dan melapisi tubuh dengan zat tersebut.
- (2) Plastron, yaitu selaput yang menutupi dada dan perut.

(3) Infra marginal, yaitu komponen penghubung yang membentang dari tepi karapas ke plastron dan kembali lagi. Area ini dapat digunakan sebagai sarana untuk mengidentifikasi seseorang.

(4) Tungkai depan, yaitu kaki yang sedang berenang di air, berfungsi sebagai alat musik dayung.

(5) Tungkai belakang, yaitu kaki belakang (*pore fliffer*), berfungsi sebagai alat penggali hewan.



Sumber: (Direktorat Konservasi dan Taman Nasional Laut, Direktorat Jenderal Kelautan, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, Departemen Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia, 2009)

Gambar 2. Bagian-Bagian Tubuh Penyu

Plastron adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan penutup yang menutupi dada dan perut. Adanya sisik inframarginal pada tubuh penyu membedakannya dengan reptil dan amfibi lainnya (sisik yang menghubungkan karapas, plastron dan terdapat alat gerak berupa *flipper*). *Flipper* di bagian depan kura-kura berfungsi sebagai alat dayung, sedangkan *flipper* di bagian belakang kura-kura berfungsi sebagai alat kemudi. Pengenalan komponen tubuh penyu dan perannya sangat penting untuk dapat mengidentifikasi mereka dengan benar.



Penelitian telah dilakukan dengan mengidentifikasi beberapa penyu yang ditemukan telah mati dari sarang dan juga kandang semi alami. Identifikasi dilakukan pada bagian karapas, plastron dan sisik kepala penyu. Berdasarkan hasil penentuan *landmark* ditemukan struktur yang mirip dengan *L. olivacea*.

Karakter khusus muncul lebih dari sepasang sisik prefrontal, lebih dari 6 sisik lateral dan 6 sisik vertebral pada karapas, dan 4 sisik inframarginal berpori pada plastron. Sedangkan *E. imbricata* memiliki 2 pasang sisik prefrontal, 4 sisik lateral pada karapas, dan 4 sisik inframarginal tanpa pori pada plastron (Hidayatulloh *et al.*, 2021).

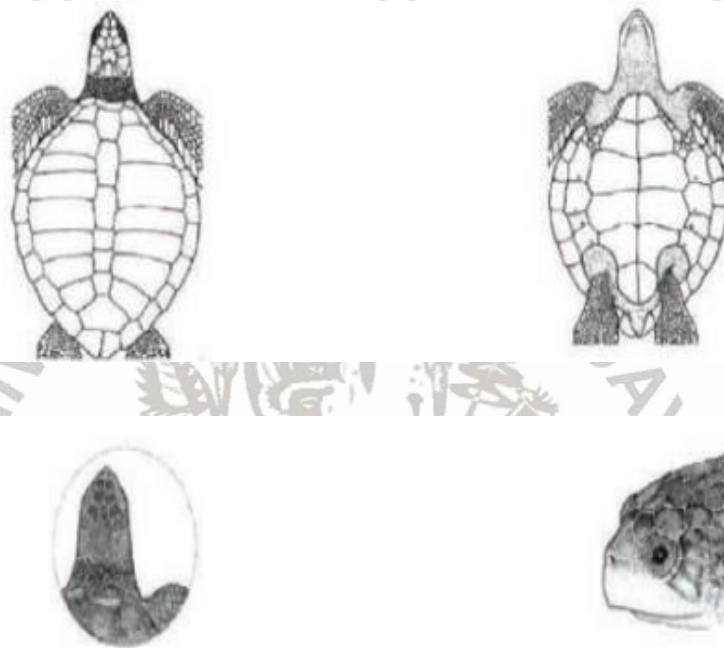
Spesies *C. mydas* memiliki sepasang sisik prefrontal, 4 sisik lateral pada karapas, dan 4 sisik inframarginal tanpa pori pada plastron. Perbedaan struktur ditemukan pada 5 sisik lateral karapas *L. kempii*. Geometri morfometri merupakan analisis bentuk morfologi tubuh untuk mengetahui variasi spesies. Metode ini melibatkan prosedur multivariat dalam perbandingan jarak, sudut, dan jarak.

Morfometri adalah analisis komparatif bentuk biologis dan perubahan matematis untuk mengukur variabilitas dan menganalisis perbedaan bentuk biologis. Bentuk organisme akan diubah menjadi bentuk geometris. Geometri tidak dapat dipisahkan dari dimensi ruang dan metrik ukuran. Titik koordinat yang merepresentasikan dimensi spasial digunakan sebagai metode pengukuran jarak antar titik dalam suatu ruang yang disebut *landmark*. Ukuran tubuh *L. olivacea*

dengan spesies lain relatif lebih kecil. *L. olivacea* memiliki berat rata-rata dengan berbobot 35 kg dan maksimum 75 kg, dengan panjang badan 150 cm, sedangkan tukik berbobot 16 gram hingga 19 gram dengan panjang 44 mm. *L. olivacea* memiliki karapas berwarna hijau tua dengan bagian bawah berwarna kuning.

Tubuh penyu terdiri atas karapas atau bagian punggung, plastron atau penutup dada dan perut, dan intermarginal yang merupakan bagian penghubung antara

tepi karapas dan plastron. Ciri luar yang dapat diamati adalah enam pasang sisik kostal pada karapas, empat pasang sisik antarmarginal pada plastron, dua pasang sisik prefrontal dan tiga pasang sisik postokuler. *L. olivacea* tersebar secara global di perairan tropis. Populasi *L. olivacea* yang terdeteksi sebagian besar didominasi oleh penyus betina. *L. olivacea* memiliki sebaran populasi terbesar di Samudera Hindia dan Samudera Pasifik (Hidayatulloh *et al.*, 2021).

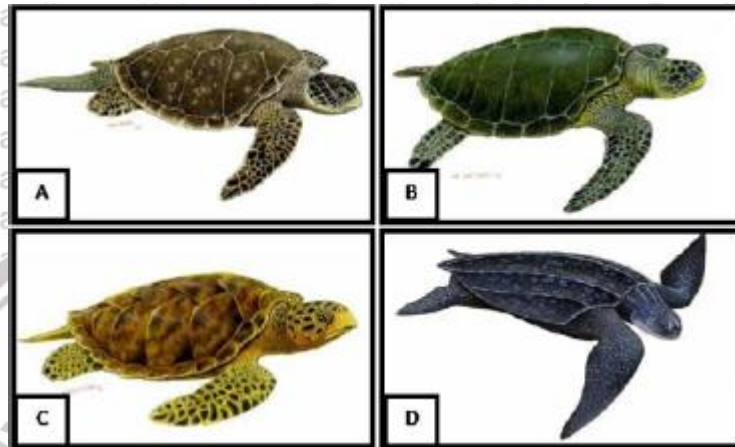


Sumber: (Hidayatulloh *et al.*, 2021)

Gambar 3. Struktur Tengara Karapas (Atas Kiri), Plastron (Atas Kanan), Struktur Terkenal Dari Sisik Kepala (Bawah)

Penyu saat ini terancam punah akibat eksploitasi penyu dan telur penyu yang tidak terkendali akibat perilaku egois manusia yang mengabaikan perlunya menjaga keseimbangan lingkungan. Selain itu, ancaman terhadap penyu masih ada karena berlanjutnya perdagangan daging dan telur, serta meningkatnya permintaan plastron (kulit penyu) untuk pasar dunia. Di dunia ditemukan 7 spesies penyu dan 6 dari 7 spesies tersebut ditemukan ada di Indonesia. Dari 6 jenis penyu

tersebut, diantaranya adalah penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*), penyu hijau (*Chelonia mydas*), penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*), penyu belimbing (*Dermochelys coriacea*), penyu pipih (*Natator depressus*), dan penyu tempayan (*Caretta caretta*) (Ario et al., 2016; Rudianto & Bintoro, 2018). Beberapa penyu yang ditemukan mendarat di pesisir Sukamade disajikan pada Gambar 4.



Sumber: (Haryati et al., 2016)

Gambar 4. Penyu yang Ditemukan Mendarat di Pesisir Sukamade. (A). Penyu Hijau (*Chelonia mydas*), (B). Penyu Slengkrah/Abu-abu (*Lepidochelys olivacea*), (C). Penyu Sisik (*Eretmochelys imbricata*), (D). Penyu belimbing (*Dermochelys coriacea*)

Jenis penyu yang mendominasi di wilayah Jawa Timur adalah Penyu Hijau (*Chelonia mydas*) dan Penyu Lekang atau Penyu Abu-abu (*Lepidochelys olivacea*) yang dapat dilihat pada Gambar 5. Lokasi yang menjadi dominansi keberadaan penyu diantaranya adalah Pantai Bajulmati, Kawasan Peisir Sukamade, Pantai Taman Nasional Alas Purwo, Pantai Kili-kili, Pantai Taman Hadiwarno, dan Pantai Boom. Lokasi dominansi ditemukannya penyu beserta jenis yang pernah ditemukan di lokasi tersebut disajikan pada Tabel 4.



Sumber: (Haryati et al., 2016)

Gambar 5. *Lepidochelys olivacea* Mendarat untuk Bertelur di Pesisir Sukamade

Terletak di Desa Gajahrejo, Kecamatan Gedangan, Kabupaten Malang, Kabupaten Malang Selatan, Pantai Bajulmati merupakan lokasi pesisir pantai dengan panjang 765 meter yang menjadi tempat pendaratan paling penting bagi penyu (Fuad & Farid SW, 2019). Di Pantai Bajulmati, terdapat Balai Konservasi Penyu Bajulmati (Bajulmati Sea Turtle Conservation, BSTC) yang merupakan pusat pelestarian penyu di Kabupaten Malang. Sebanyak 57 indukan penyu dipelihara dan dirawat pada balai konservasi ini (Yamindago et al., 2021). Menurut data yang dikumpulkan antara 2010 dan 2018, telah ditemukan setidaknya lebih dari 23 lokasi mendaratnya penyu yang digunakan untuk bertelur. Penyu hijau dan penyu lekang/abu-abu merupakan spesies yang paling sering dijumpai, sedangkan penyu belimbing dan penyu sisik juga banyak dijumpai. Kelompok Masyarakat Pengawas Pilar Harapan melaporkan bahwa 2.642 butir telur penyu berhasil diselamatkan pada 2017-2018, menurut statistik dari kelompok tersebut (Fuad & Farid SW, 2019).

Kawasan Pesisir Sukamade secara administratif berada di Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur dan termasuk dalam kawasan Taman Nasional Meru Betiri (TNMB). Kawasan Pesisir Sukamade telah menjadi salah satu kawasan konservasi penyu di Indonesia. Beberapa jenis penyu banyak ditemukan bertelur di pesisir pantai, TNMB dan masyarakat setempat terus berupaya mengoptimalkan konservasi penyu. Ada 4 jenis penyu yang ditemukan di kawasan Pantai Sukamade, yaitu penyu hijau (*Chelonia mydas*), penyu lekang atau penyu abu-abu (*Lepidochelys olivacea*), penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*), dan penyu belimbing (*Dermochelys coriacea*). Penyu yang paling sering mendarat di kawasan pesisir Sukamade adalah penyu hijau (*Chelonia mydas*) dengan total persentase pendaratan 96%. Penyu hijau di pesisir Sukamade bertelur 5 kali dalam satu musim dengan interval 2-3 tahun (Haryati et al., 2016).

Taman Nasional Alas Purwo (TNAP) yang terletak di Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur memiliki pantai yang merupakan penangkaran bagi empat spesies penyu: penyu hijau (*Chelonia mydas*), penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*), penyu belimbing (*Dermochelys coriacea*), dan penyu lekang/abu-abu (*Lepidochelys olivacea*). TNAP membentang 18 km dan terdiri dari dua bagian yaitu Pantai Pancur dan Pantai Marengan. Penetasan telur penyu di TNAP telah beroperasi sejak tahun 1983 dan bertujuan untuk mempertahankan populasi penyu yang bertelur di taman melalui relokasi telur dan inkubasi yang dilindungi. Pengelola TNAP telah mencatat peneluran penyu setiap tahun, dan data ini menunjukkan tren peningkatan aktivitas peneluran penyu, khususnya penyu lekang (Maulany et al., 2012).

Pantai Taman Kili-kili berada di Desa Wonocoyo, Kecamatan Panggul, Kabupaten Trenggalek. Pantai ini telah ditetapkan sebagai kawasan perlindungan penyu oleh POKMASWAS (Kelompok Pengawas Masyarakat) Desa Wonocoyo,

yang dibuat pada tahun 2012. Selain sebagai rumah bagi beberapa jenis penyu, Pantai Taman Kili-Kili juga berfungsi sebagai situs penangkaran bagi beberapa jenis penyu, antara lain penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*) dan penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*) (Pratama & Romadhon, 2020).

Pantai Taman Hadiwarno terletak di Desa Hadiwarno, Kecamatan Ngadirojo, Kabupaten Pacitan. Kawasan konservasi penyu didirikan di pantai ini pada tahun 2012 oleh Kelompok Masyarakat Penyelamat Penyu untuk Wisata (KMKPW) yang didirikan oleh warga sekitar. Penyu yang sering hinggap di Pantai Taman Hadiwarno antara lain penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*), penyu hijau (*Chelonia mydas*), dan penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*) (Prihanta *et al.*, 2017).

Tabel 4. Jenis penyu dan lokasi penemuan di Jawa Timur pada artikel yang di-review

No.	Lokasi Penemuan	Jenis Penyu Yang Pernah Ditemukan	Sumber Pustaka
1.	Pantai Bajulmati, Kabupaten Malang Selatan	Penyu hijau, penyu lekang/abu-abu, belimbing, dan penyu sisik	<u>Fuad & Farid SW, 2019; Yamindago et al., 2021</u>
2.	Kawasan Pesisir Sukamade, Taman Nasional Meru Betiri (TNMB), Kabupaten Banyuwangi	Penyu hijau, penyu lekang/abu-abu, penyu sisik, dan penyu belimbing	<u>Dewi & Sutikno, 2017; Haryati et al., 2016; Oktawirani et al., 2019</u>
3.	Taman Nasional Alas Purwo, Kabupaten Banyuwangi	Penyu hijau, penyu sisik, penyu belimbing, dan penyu lekang/abu-abu	<u>Maulany et al., 2012</u>
4.	Pantai Boom, Kabupaten Banyuwangi	Penyu lekang/abu-abu	<u>Samosir et al., 2018</u>
5.	Pantai Kili-kili, Kabupaten Trenggalek	Penyu lekang/abu-abu dan penyu sisik	<u>Pratama & Romadhon, 2020</u>
6.	Pantai Taman Hadiwarno, Kabupaten Pacitan	Penyu lekang/abu-abu, penyu hijau, dan penyu sisik	<u>Prihanta et al., 2017</u>

3.2 Perbedaan sarang alami dengan sarang semi alami

Populasi penyu di Indonesia saat ini dianggap terancam punah. Ancaman penurunan populasi penyu di seluruh dunia disebabkan oleh berbagai sumber, termasuk peristiwa alam dan ulah manusia (Suraeda & Kushartono, 2018).

Pengembangan populasi penyu di pantai peneluran, baik melalui penetasan semi-alami atau penangkaran, dapat membantu memastikan kelangsungan hidup populasi penyu di alam liar dan mencegah kepunahannya (Tarigan *et al.*, 2020).

Alasan utama yang berkontribusi terhadap penurunan populasi penyu adalah maraknya penyu dewasa yang ditangkap untuk diambil daging dan cangkangnya, serta pengambilan telur penyu dari sarang alami (Banoet *et al.*, 2019). Keadaan ideal untuk penetasan telur penyu dapat ditemukan di sarang alami. Namun, untuk menjaga populasi penyu, relokasi atau pemindahan telur penyu ke sarang semi alami menjadi penting karena sulitnya pemantauan, ancaman predator, dan alasan lainnya (Samosir *et al.*, 2018).

Tempat penyu bertelur di sarang alami memiliki kisaran lebar pantai 20-80 m. Kisaran lebar pantai seperti ini masih disukai penyu melakukan aktifitas untuk membuat sarang dan bertelur (Riyanto & Romadhon, 2021). Suhu perairan lokasi peneluran penyu berkisar 28°C – 32°C, pH untuk peneluran penyu yaitu 7,4-7,8.

Nilai salinitas perairan penyu berkisar antara 30-34 ppt. Penyu suka meletakkan telurnya di pantai yang landai dan luas yang terletak di atas pantai dan memiliki kemiringan rata-rata 30° (Riyanto & Romadhon, 2021).

Pantai Taman Kili-Kili memiliki tingkat dinamika wilayah pasir yang cukup tinggi, dengan wilayah yang terkadang melebar (akresi) dan menyempit (abrasi) di beberapa lokasi. Mengingat kedekatannya dengan muara Sungai Kambal dan

Sungai Konang, wilayah pasir di sisi barat dapat dikatakan lebih stabil dibandingkan wilayah pasir di sisi timur yang lebih aktif. Karena frekuensi perubahan luas atau hamparan pasir di bagian pantai tersebut dari waktu ke waktu jika dibandingkan dengan sisi barat, analisis geomorfologi menunjukkan bahwa aliran Sungai Kambal dan Sungai Konang yang bermuara di pantai, memiliki pengaruh besar pada bentang alam sekitarnya. Pada musim hujan, aliran kedua sungai tersebut mengangkut sampah dalam jumlah yang cukup besar dari hulu. Substansi tersebut kemudian digabungkan dan diendapkan dengan pasir di Pantai Taman Kili Kili, dimana proses tersebut berulang. Secara alami, wilayah sekitar muara adalah yang paling terkena sedimen dari sungai, yang mungkin termasuk lanau dan berbagai jenis sedimen. Akibat endapan lumpur di pasir menyebabkan perubahan tekstur, lingkungan tidak lagi cocok bagi penyu untuk berkembang biak. Secara umum penyu, seperti penyu hijau, bersarang (secara alami) di lokasi dengan tekstur 90% atau lebih berupa pasir, yaitu material sedimen dengan kisaran ukuran 0,125 mm sampai 2 mm dan tekstur 90% atau lebih. lebih banyak berupa pasir. Jika pasir merupakan 80% dari total, 20 persen sisanya mungkin terdiri dari lanau dan lempung. Jika komposisi pasirnya berubah, maka pasir tersebut tidak lagi tergolong pasir. Misalnya, 20-50% sedimennya menjadi lanau dan lempung, kemudian sisanya pasir, dan material tersebut ditetapkan sebagai lempung berpasir setelah itu. Penyu juga lebih menyukai kondisi pantai berpasir yang tidak berubah drastis dari waktu ke waktu, seperti fluktuasi suhu dan kelembapan. Penyu juga lebih menyukai daerah pesisir dengan kemiringan yang landai karena dapat dijangkau oleh penyu saat air pasang cukup tinggi, dan penyu menghindari daerah tergenang saat air surut cukup rendah (Darmawan *et al.*, 2020).

Konservasi habitat penyu diharapkan dapat membantu menjaga populasi penyu di Indonesia dari kepunahan dengan mencegah penjualan komersial telur, daging, atau cangkang. Hal ini juga dapat digunakan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya konservasi habitat penyu agar penyu di Indonesia tidak punah (Ario et al., 2016). Upaya konservasi yang dapat dilakukan untuk mencegah punahnya habitat penyu dapat dilakukan dengan menggunakan sarang semi alami. Pembenihan penyu dengan menggunakan sarang semi alami dilaksanakan untuk mengurangi risiko kegagalan penetasan di penetasan alami dan mencegah pemangsa seperti babi hutan, tikus, biawak (Haryati et al., 2016; Oktawirani et al., 2019). Sarang semi alami atau lebih sering disebut keramba tetas terletak di ruang terbuka dan di atas garis pasang tertinggi. Kandang penetasan dibuat dengan permukaan pasir bersih dan pasir gali dengan kedalaman yang sama dengan sarang alami berkisar 35-85 cm dan diameter 15-25 cm (Sulaiman & Wiadnyana, 2017).

Dalam konservasi penyu, peneluran semi-alami adalah strategi yang biasa digunakan untuk menjaga telur penyu yang terancam punah di lingkungan alaminya. Pentingnya dan kegunaan sarang semi-alami untuk konservasi, di sisi lain, telah menjadi sumber perdebatan. Selanjutnya pada masa inkubasi berdampak pada keberhasilan penetasan, lamanya masa inkubasi, morfologi dan fisiologi tukik yang dihasilkan, serta perilakunya (Banoet et al., 2019). Perlu dilakukan upaya untuk memastikan bahwa keadaan di lokasi penanaman baru pada sarang semi alami sama atau mirip dengan yang ditemukan di tempat bertelur asli penyu harus menjadi prioritas. Untuk mengurangi kerusakan fisik pada telur selama relokasi serta periode antara bertelur dan ditanam di tempat penetasan baru di sarang semi-alami, lokasi sarang semi alami ini diusahakan

sedekat mungkin dengan tempat peneluran asli di sarang alami (Nugroho *et al.*, 2018).

Di Kabupaten Banyuwangi, Pantai Sukamade dengan panjang garis pantai sekitar 3 kilometer merupakan tempat bertelur penyu di kawasan TNMB yang didirikan khusus sebagai tempat bertelur alami bagi penyu yang bertelur.

Diputuskan untuk membentuk unit kerja untuk pengelolaan Pantai Sukamade. Unit ini dikenal sebagai Unit Pengelolaan Konservasi Penyu (UPKP), dilengkapi dengan penetasan semi alami berbentuk bangunan dengan luas 120 m² dan atap dari asbes (Kushartono *et al.*, 2016). Upaya penyelamatan telur melalui sarang semi alami terdapat di Taman Ria (TR), Taman Kili Kili (TKK), dan Bajulmati (BM), yang semuanya berada di luar Taman Nasional. Kehadiran sarang semi alami dapat membantu dalam meningkatkan presentasi tukik yang baru saja keluar dari telurnya (Saputra *et al.*, 2019).

3.3 Teknik penetasan telur penyu pada sarang semi alami di Jawa Timur

Tempat penetasan dengan sarang semi alami di Pantai Sukamade menggunakan media pasir didapat dari pesisir pantai tanpa ada perlakuan tambahan. Penangkaran telur penyu semi alami di Sukamade Resort berada di dalam bangunan berukuran ± 4 x 8 m dengan substrat pasir pantai. Telur diperoleh dari penetasan alami di pantai (Haryati *et al.*, 2016). Pemindahan telur dari sarang alami ke sarang semi alami telah dilakukan. Semua lendir dan pasir yang menempel pada cangkang telur penyu harus dikeluarkan dari sarangnya setelah induk penyu selesai menyimpan telurnya. Dalam wadah terpisah, masing-masing telur induk disimpan (karung) (Kushartono *et al.*, 2016). Telur akan menetas dalam waktu sekitar 2 bulan. Setiap lubang penetasan ditandai dengan papan informasi tentang spesies, tanggal pengambilan telur, dan jumlah telur. Telur yang berhasil

menetas dan kematian dicatat. Setelah menetas, tukik harus diinkubasi selama 7-20 hari sebelum dilepaskan. Tukik dipelihara dalam bak kecil berdiameter $\pm 30 - 50$ cm (Haryati et al., 2016). Gambar penetasan telur penyu secara semi alami di Pantai Sukamade dapat dilihat pada Gambar 6.



Sumber: (Haryati et al., 2016)

Gambar 6. Penetasan Telur Penyu Secara Semi Alami di Sukamade Resort Di Pantai Bajulmati, Malang Selatan disampaikan beberapa Teknik penetasan telur penyu dalam Workshop Upaya Konservasi Penyu oleh komunitas penggiat konservasi penyu Mino Raharjo, di Pantai Goa Cemara, Kabupaten Bantul. Beberapa hal yang disampaikan pada workshop tersebut diantaranya adalah penetasan telur tukik dapat dilakukan dengan menggunakan media pasir yang ditaruh pada toples plastik. Hal ini dilakukan guna mengantisipasi faktor cuaca yang tidak menentu di wilayah penetasan telur penyu yang dapat menghambat proses penetasan telur penyu. Lokasi penetasan telur penyu juga disarankan berada di atas daerah *Supratidal* (daerah dimana tidak ada pengaruh

pasang surut tertinggi). Perlu juga untuk memperhatikan faktor-faktor kondisi lingkungan antara lain: panjang pantai (minimal 867 m) dan lebar pantai (30 - 80m), kemiringan pantai (3°), jenis substrat pasir (90 %), pH pasir (6.5-7.5), suhu (24-34°C) dan pasang surut (30-80 cm). Selain itu, kegiatan pelepasan tukik penyu di pantai dapat meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap upaya pelestarian penyu. Penggunaan media pasir yang ditaruh pada toples plastik dapat menjadi solusi terhadap serangan serangga semut pada telur penyu di BSTC. Namun, wisata pelepasan tukik tidak efektif dilaksanakan di BSTC karena dapat mengganggu insting alamiah dari tukik, sehingga perlu disusun metode yang lebih efektif untuk meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai pelestarian penyu di Kabupaten Malang (Yamindago *et al.*, 2021).

Semua telur penyu dikumpulkan dari sarang alaminya di sekitar Pantai Boom Banyuwangi dan kemudian dipindahkan ke sarang semi alami di lingkungan yang terkendali. Tahap pertama dalam proses penelitian adalah mengamati induk burung perkutut untuk mengetahui jenis burung perkutut. Menyaksikan induk bertelur dan kemudian memindahkan sarang alami setelah induknya meninggalkan pantai adalah pengalaman yang menarik. Sarang alami sedang dipanen untuk telurnya, dan jumlah telurnya sedang dihitung. Persiapan sarang semi-alami, inkubasi telur di sarang semi-alami, dan pemantauan masa inkubasi adalah bagian dari deskripsi pekerjaan (Umama *et al.*, 2020). Lokasi dan teknik penetasan telur penyu pada sarang semi alami disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Lokasi dan teknik penetasan telur penyu pada sarang semi alami pada artikel yang direview

No.	Daerah Penetasan Telur Penyu	Teknik Penetasan Telur Penyu pada Sarang Semi Alami	Sumber Pustaka
1.	Pesisir Sukamade, Taman Nasional Meru	-Telur dari sarang alami dipindahkan ke sarang semi alami	Haryati <i>et al.</i> , 2016;



Betiri Kabupaten Banyuwangi	(TNMB),	-Telur dari induk yang berbeda ditempatkan pada wadah yang berbeda	<u>Kushartono et al., 2016</u>
2. Pantai Boom, Kabupaten Banyuwangi		-Bangunan berukuran ± 4 x 8 m dengan substrat pasir pantai -Setiap lubang penetasan ditandai dengan papan informasi -Setelah menetas, inkubasi tukik 7-20 hari sebelum dilepaskan -Telur penyu dipindah dari sarang alami ke sarang semi alami -Observasi induk -Pembongkaran sarang alami ketika induk meninggalkan pantai	Umama et al., 2020
3. Bajulmati Sea Turtle Conservation (BSTC), Pantai Bajulmati, Kabupaten Malang Selatan		-Penggunaan media pasir yang dimasukkan ke dalam toples plastik untuk penetasan telur penyu sebagai solusi serangan serangga semut -Penetasan di area supratidal -Memperhatikan faktor-faktor kondisi lingkungan (panjang pantai (minimal 867 m) dan lebar pantai (30 - 80m), kemiringan pantai (3°), jenis substrat pasir (90 %), pH pasir (6.5 - 7.5), suhu (24 - 34°C) dan pasang surut (30 - 80 cm)) -Tidak menjadikan wisata pelepasan tukik sebagai wisata karena akan mengganggu insting alamiah tukik untuk Kembali ke laut	<u>Yamindago et al., 2021</u>

3.4 Faktor-faktor yang mempengaruhi penetasan telur penyu pada sarang semi alami di Jawa Timur

Faktor alam, faktor predator alami, dan faktor manusia adalah ancaman paling umum bagi penyu. Faktor manusia adalah ancaman paling signifikan bagi populasi penyu (Fuad & Farid SW, 2019). Sebagian ini karena aktivitas manusia yang telah menyebabkan kerusakan pada lingkungan peneluran. Pertumbuhan pesat pariwisata saat ini juga merupakan salah satu kontribusi paling signifikan terhadap degradasi habitat peneluran yang terjadi (Dewi S. et al., 2016). Selain itu, meningkatnya jumlah pengunjung yang datang dan bahkan menetap di sepanjang pantai tempat penyu bertelur membahayakan proses pendaratan dan bertelur penyu. Karena meningkatnya permintaan telur penyu, terjadi peningkatan pencurian telur penyu yang signifikan di sepanjang pantai (Fuad & Farid SW, 2019). Lalu lintas air menjadi semakin padat dengan nelayan dan wisatawan, dan banyak vegetasi rusak oleh abrasi, yang mengakibatkan rusaknya habitat penyu (Dewi S. et al., 2016). Selain itu, kendala baik yang bersifat alami maupun manajerial yang menyebabkan kinerja kegiatan konservasi, sehingga berpengaruh juga terhadap proses bertelur penyu. Bahaya utama yang mengancam penyu adalah perburuan liar untuk mendapatkan daging dan telur penyu (rekreasi/pariwisata konsumtif). Dengan demikian, populasi penyu paling banyak berkurang (Haryati et al., 2016). Bahkan saat ini, populasi penyu berangsur-angsur punah (Dewi S. et al., 2016).

3.4.1 Faktor yang mempengaruhi kegagalan penetasan

Faktor-faktor yang mempengaruhi kegagalan penetasan telur penyu pada sarang semi alami diantaranya adalah:

1. Predator hewan maupun manusia

Predator hewan yang memakan atau merusak telur penyu yang banyak dijumpai adalah semut (ordo Hymenoptera), tikus, kadal (*Varanus salvator*), biawak (Varanidae), musang (*Paradoxurus Hermaphroditus*), babi hutan (*Sus scrofa*), *Manis javanica*, elang laut (*Haliaeetus leucogaster*), dan kepiting (*Scylla* sp.) (Haryati et al., 2016; Oktawirani et al., 2019). Serangan oleh serangga semut terhadap telur penyu dapat merusak telur penyu, misalnya adanya gangguan semut merah yang menyerang dan merusakkan telur-telur penyu di Pantai Bajulmati, Kabupaten Malang Selatan (Yamindago et al., 2021). Meski sudah diwaspadai petugas lapangan, terkadang predator masih bisa memakan telurnya (Haryati et al., 2016).

Selain hewan, manusia juga merupakan predator bagi telur penyu, salah satu contohnya adalah karena manusia melakukan pencurian telur penyu. Pencurian telur penyu menjadi permasalahan yang paling banyak ditemukan dalam proses pengelolaan konservasi penyu. Para pencuri melakukan kejahatannya terutama pada malam hari, ketidaksengajaan petugas lapangan pengumpul telur (Haryati et al., 2016).

2. Kondisi ekologi

Selain predator berupa predator hewan maupun manusia, hal lain yang dapat mempengaruhi kegagalan penetasan telur penyu adalah kondisi ekologi. Kenaikan muka air laut dapat merusak media penetasan telur penyu. Misalnya pada kondisi tertentu, media penetasan penyu di BSTC, Pantai Bajulmati, Kabupaten Malang Selatan tergenang oleh air laut yang berasal dari laut di sekitarnya (Yamindago et al., 2021).

Disamping itu, gelombang laut yang terlalu tinggi juga akan mengakibatkan tergenang atau bahkan tenggelamnya media penetasan telur penyu. Tinggi gelombang di Pantai Malang Selatan dapat mencapai 4 meter dan merusak lokasi penetasan telur dan pemeliharaan tukik penyu (Yamindago *et al.*, 2021).

Tabel 6. Faktor pengaruh kegagalan penetasan telur penyu pada sarang semi alami

No.	Faktor yang Mempengaruhi Kegagalan	Sumber Pustaka
1.	Predator hewan maupun manusia	<u>Haryati et al., 2016; Oktawirani et al., 2019; Yamindago et al., 2021</u>
2.	Kondisi ekologi	<u>Yamindago et al., 2021</u>

3.4.2 Faktor yang mempengaruhi keberhasilan penetasan

Faktor yang dapat mempengaruhi keberhasilan penetasan telur penyu diantaranya adalah :

1. Kedalaman Sarang

Kedalaman sarang berbanding terbalik dengan suhu dan keberhasilan penetasan. Suhu lebih konsisten di kedalaman daripada di suhu permukaannya, dan suhu di intinya lebih besar daripada di permukaan dan sisinya. Semakin dalam sarang, semakin stabil suhunya dibandingkan dengan suhu permukaannya.

Karena sarangnya lebih dalam, maka jarak antara masa inkubasi terendah dan masa inkubasi terlama menjadi lebih besar, dengan masa inkubasi terpendek adalah 3 hari (40 cm) dan masa inkubasi terbesar adalah 5 hari (60 cm) (80 cm) (Kushartono *et al.*, 2016).

Akibatnya, suhu sarang dapat dipengaruhi oleh kedalamannya, sehingga sarang menjadi stabil. Berdasarkan penelitian, diketahui ternyata persentase penetasan yang rendah sebesar 85,65% dan tingkat stabilitas suhu yang sangat

buruk pada kedalaman 30 cm. Sebuah sarang pada kedalaman 30 cm ditemukan memiliki suhu berkisar antara 29,7°C dan 32,1°C, karena kedekatan sarang dengan suhu permukaan pasir sarang. Hal ini disebabkan oleh konveksi radiasi matahari dari luar memiliki pengaruh terhadap stabilitas suhu sarang pasir jauh di dalam (Putera *et al.*, 2015).

2. Masa dan Suhu Inkubasi

Sebanyak 64 hari dihabiskan untuk inkubasi pada kedalaman 80, 60, dan 40 cm, dan 64,3 hari dihabiskan untuk inkubasi pada kedalaman 40 cm. Waktu inkubasi pada masing-masing kedalaman diharapkan tidak berbeda nyata karena suhu rata-rata harian sarang adalah 28,07°C (40 cm), 28,11°C (60 cm), dan 28,05°C, sebagaimana terlihat dari suhu rata-rata harian sarang (80cm). Hal ini telah dibuktikan oleh Du *et al.* (2009) bahwa jika suhu inkubasi di tingkat sarang atas dan bawah normalnya sama, embrio akan menetas pada waktu yang hampir bersamaan di kedua lapisan sarang (Kushartono *et al.*, 2016). Selain itu, suhu juga dapat menentukan jenis kelamin dari telur yang akan menetas. Telur dengan suhu inkubasi yang lebih tinggi cenderung menetas anak penyu dengan jenis kelamin betina (Maulany *et al.*, 2012; Suprpti *et al.*, 2010). Masa inkubasi dipengaruhi oleh suhu dalam arah yang berlawanan. Namun, tidak ada telur penyu yang diinkubasi pada suhu lebih dari 33°C selama masa inkubasi terakhir yang belum menetas, meskipun faktanya telur diinkubasi pada suhu yang lebih tinggi di masa lalu. Suhu berkisar antara 26°C sampai 32°C menyebabkan kenaikan atau penurunan waktu inkubasi masing-masing 5 hari. Karena suhu sarang dapat berdampak buruk pada perkembangan dan metabolisme embrio, sebelumnya telah ditetapkan bahwa suhu sarang berdampak pada munculnya kehidupan embrio di dalam sarang (Putera *et al.*, 2015). Informasi kedalaman sarang, masa dan suhu inkubasi penetasan telur penyu disajikan pada Tabel 7.

Ditemukan bahwa masa inkubasi telur pada kedalaman yang berbeda tidak berbeda nyata ($p < 0,05$), dengan rata-rata masa inkubasi untuk menetas pada kedalaman 30 cm, 50 cm, dan 70 cm mulai dari 57 cm, 50 cm, dan 70 cm, dan 58 hari pada tiga kedalaman berbeda yang dipelajari. Penetasan ditemukan berbeda secara statistik ($p > 0,05$) dari penetasan pada kedalaman 30 cm, 50 cm, dan 70 cm bila dibandingkan dengan penetasan pada kedalaman 30, 50, dan 70 cm.

Artinya, masa inkubasi adalah 90 cm dan berlangsung selama 62 hari. Suhu pasir dan kelembaban pasir memiliki dampak besar pada masa inkubasi (Putera *et al.*, 2015).

Tabel 7. Informasi kedalaman sarang, masa dan suhu inkubasi penetasan telur penyuu

No.	Kedalaman Sarang	Masa Inkubasi	Suhu Inkubasi	Sumber Pustaka
1.	80, 60, dan 40 cm	64, 64,3 dan 64,7 hari	28,05°C, 28,11°C, dan 28,07°C	<u>Kushartono et al., 2016</u>
2.	-	5 hari inkubasi dapat dipersingkat atau diperpanjang dengan perubahan suhu 1°C	Kisaran suhu 26°C – 32°C	<u>Putera et al., 2015</u>
3.	-	-	Hanya sedikit telur yang menetas karena suhu < 23°C selama siklus inkubasi terakhir. Tidak menetas jika suhu naik melebihi 33°C – 34°C adalah kisaran suhu normal	<u>Putera et al., 2015</u>
4.	-	-	Hanya sedikit telur yang menetas karena suhu di bawah 23 derajat	<u>Putera et al., 2015</u>



			Celcius selama siklus inkubasi terakhir. Tidak menetas jika suhu naik melebihi 33 derajat Celcius.	
			24oC – 34oC adalah kisaran suhu tipikal.	
5.	30, 50, dan 70 cm	dan 57 – 58 hari	-	<u>Putera et al., 2015</u>
6.	90 cm	62 cm	-	<u>Putera et al., 2015</u>
7.	30 cm	-	29,7°C - 32,1°C	<u>Putera et al., 2015</u>
8.	-	46 – 54 hari	29°C - 32°C	<u>Umama et al., 2020</u>

3. Kelembaban

Untuk menentukan kelembaban relatif (RH), dapat digunakan alat pengujian kelembaban tanah dengan kisaran kelembaban 1-8%. Tingkat kelembaban relatif 4-6 persen adalah optimal untuk berhasil menetas telur penyu di dalam sarang (RH). Meskipun temuan Samosir et al. (2018) menunjukkan kelembaban pada sarang semi alami rata-rata 6,63-6,27 persen kelembaban relatif (RH), dengan keberhasilan penetasan 0% atau kegagalan 100% pada sarang semi alami.

Tingkat keberhasilan penetasan 80% dicapai di sarang alami dengan kelembaban relatif 1,3% hingga 1,36%. Lokasi penetasan di sarang alami, yang berjarak 33 meter dari pantai dan terkena sinar matahari langsung, merupakan penyebab perbedaan kelembaban rata-rata dan daya tetas antara sarang alami dan semi-alami. Sebaliknya, sarang semi alami hanya berjarak 96 meter dari bibir pantai.

Standard Operating Procedure (SOP) dari Banyuwangi Sea Turtle Foundation (BSTF) mengharuskan sarang semi-alami untuk diiri setiap tiga minggu sebagai bagian. Pasir alami di sarang semi-alami BSTF memiliki ukuran partikel yang lebih besar daripada pasir yang ditemukan di sarang alami, yang memungkinkan penyerapan air lebih cepat dan peningkatan kadar air sarang. Meskipun

kelembaban berada dalam kisaran normal, nilai kelembaban rata-rata sarang semi-alami lebih tinggi dari kelembaban rata-rata sarang alami, sehingga telur penyu tidak dapat menetas secara keseluruhan.

Ada korelasi langsung antara perubahan suhu di tempat penetasan dan tingkat kelembaban di dalam tempat penetasan. Ketika kelembaban sarang turun terlalu rendah atau naik terlalu tinggi, telur penyu mulai membusuk, yang berdampak signifikan pada kemampuan mereka untuk menetas. Habitat dengan kelembaban rendah memiliki tingkat kematian yang lebih besar daripada lingkungan dengan kelembaban tinggi karena telur penyu sangat rentan terhadap kekeringan. Telur penyu menyerap dan bertukar air selama masa inkubasi, menghasilkan total volume telur yang lebih besar. Meskipun kelembaban tinggi dapat membantu mencegah pertumbuhan jamur pada kulit telur dan kuman memasuki sarang, hal itu juga dapat mengganggu pertukaran gas, yang dapat menyebabkan perkembangan penyakit. Kelembaban sarang yang dirawat pada kedalaman 30 cm berubah (16,25% - 27,50%) dengan curah hujan (berfluktuasi antara 16,25% dan 27,5%). Ketika banyak hujan, pasir menyerap banyak air, yang menyebabkan kelembaban meningkat (Putera *et al.*, 2015).

4. pH

Pengukur pH pasir menggunakan penguji tanah untuk menentukan pH pasir serta jumlah kelembaban yang ada di dalamnya. Jika nilai pH di habitat bersarang semi-alami rendah, mungkin karena polusi pasir dari pengerukan dan transfer pasir dari pantai ke daerah bersarang semi-alami. Pengamatan dilakukan bahwa kandungan logam dalam pasir asam memadat dan mengganggu penetasan di sarang semi alami. Hal ini terlihat karena pasir tidak berubah antar tahap penetasan, sehingga terjadi pengendapan kandungan logam. Peningkatan kelarutan Fe dan Mn dalam asam menghasilkan identifikasi komponen yang

berpotensi berbahaya di dalam sarang sebagai akibat dari pengasaman.

Penelitian baru menunjukkan embrio dalam inkubator mungkin menderita keracunan logam sebagai akibat dari tingginya jumlah logam yang ada di substrat pasir (Samosir et al., 2018).

Tabel 8. Faktor pengaruh keberhasilan penetasan telur penyu pada sarang semi alami pada artikel yang di-review

No.	Faktor yang Mempengaruhi Keberhasilan	Sumber Pustaka
1.	Kedalaman sarang	<u>Kushartono et al., 2016</u>
2.	Masa dan suhu inkubasi	<u>Kushartono et al., 2016;</u> <u>Maulany et al., 2012; Suprapti et al., 2010</u>
3.	Kelembaban	<u>Samosir et al., 2018</u>
4.	pH	<u>Samosir et al., 2018</u>

3.5 Keberhasilan (persentase) penetasan telur penyu pada sarang semi

alami di Jawa Timur

Hanya satu dari setiap 1000 telur yang menetas menjadi tukik yang mampu bertahan hingga usia dewasa. Oleh karena itu dilakukan upaya-upaya untuk mempertahankan tempat bertelur penyu dan menetas penyu menjadi tukik guna memperlambat laju penurunan populasi jenis ini (Adnyana & Hitipeuw, 2009).

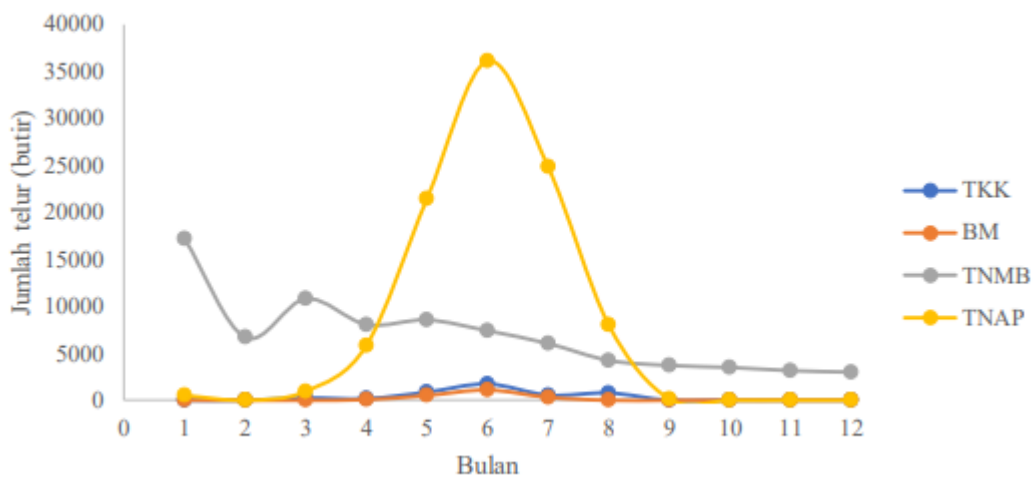
Di Pantai Bajulmati, Kabupaten Malang Selatan jumlah penyu yang dapat dilepasliarkan kembali ke perairan Samudra Hindia dapat mencapai lebih dari 1000 ekor (Yamindago et al., 2021).

Di wilayah Pesisir Sukamade, hanya 1% tukik yang akan tumbuh dan berkembang menjadi penyu dewasa. Beberapa tukik mati karena infeksi jamur atau bakteri, predasi semut, dan stres karena pemeliharaan air, kepadatan, suhu, atau yang dikeluarkannya (Haryati et al., 2016). Hasil penelitian Kushartono et al. (2016) di lokasi yang sama menunjukkan bahwa keberhasilan penetasan dari 270

butir yang digunakan pada penelitian ini, Ditemukan 254 butir telur (94,07%) yang berhasil ditetaskan, sedangkan 16 butir telur (5,93%) tidak berhasil dibuahi. Tingkat keberhasilan penetasan telur penyu bervariasi tergantung pada kedalaman telur, 93,33% (60 cm), dan 94,44% (80 cm) (80 cm). Karena kondisi suhu pada setiap kedalaman tidak berbeda nyata dan masih termasuk dalam toleransi suhu untuk penetasan, maka diduga tingkat keberhasilan penetasan tidak berbeda nyata pada setiap kedalaman.

Upaya mempertahankan populasi penyu di Banyuwangi, khususnya di Pantai Boom, Banyuwangi dilakukan melalui pemanfaatan sarang semi alami sebagai media penetasan telur penyu. Hal ini dilakukan bersama dengan Program Konservasi Penyu Banyuwangi. Tingkat keberhasilan penetasan telur Penyu Lekang mengalami penurunan pada tahun 2016 dan 2017, menurut penelitian terbaru. Akibatnya daya tetas tidak memenuhi tingkat yang diinginkan yaitu 80% dalam kasus ini. Telur penyu yang menetas pada sarang semi alami berjumlah 0 dari 10 telur yang digunakan untuk penelitian (0%) sedangkan pada sarang alami telur penyu menetas sebanyak 8 dari 10 telur (Samosir et al., 2018). 4495 telur penyu yang dipindahkan ke sarang semi-alami BSTF pada tahun 2018, mewakili total 4495 telur penyu. Jumlah keseluruhan 3.392 telur menetas, dengan 1103 telur tidak berhasil. Jumlah total telur yang diinkubasi pada bulan April adalah 560, dan jumlahnya meningkat menjadi 1490 pada bulan berikutnya. Bulan Juni memiliki jumlah telur penyu bertelur tertinggi sepanjang musim 2018, dengan total 2302 telur bertelur. Jumlah telur kura-kura berkurang menjadi 143 pada akhir musim pemijahan di bulan Juli, menunjukkan penurunan jumlah telur. Rata-rata jumlah telur yang dihasilkan satu sarang adalah 102 butir. Penetasan telur penyu di Pantai Boom memiliki tingkat keberhasilan 75% sejauh tahun 2018 (Umama et al., 2020).

Pada saat ini, ketersediaan data telur yang baik hanya terdapat pada 4 lokasi, yaitu Taman Kili Kili (TKK), Bajulmati (BM), Sukamade (TMNB) dan Ngagelan (TNAP). Data jumlah telur pada 4 lokasi penelitian tersebut disajikan pada Gambar 7 (Saputra *et al.*, 2019).



Sumber: (Saputra *et al.*, 2019)

Gambar 7. Data Rekapitulasi Jumlah Telur pada 4 Lokasi Penelitian pada Agustus 2017 – Awal September 2018

Berikut adalah data telur penyu di Pantai Taman Kili-Kili pada Bulan Juli 2019 disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Data telur penyu di Pantai Taman Kili-Kili

No.	Kalender Masehi	Jenis Penyu	Jumlah Telur (butir)
1.	04/07/2019	Abu-abu (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	92
2.	07/07/2019	Abu-abu (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	69
3.	08/07/2019	Abu-abu (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	108
4.	10/07/2019	Abu-abu (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	204
5.	12/07/2019	Abu-abu (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	93
6.	13/07/2019	Abu-abu (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	123
7.	17/07/2019	Abu-abu (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	90
8.	21/07/2019	Abu-abu (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	177
9.	24/07/2019	Abu-abu (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	305
10.	26/07/2019	Abu-abu (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	167

Sumber: (Darmawan *et al.*, 2020)



Dengan menggunakan sarang semi alami di Taman Kili-Kili, tingkat keberhasilan penetasan burung perkutut mencapai 53%. Karena panas mudah diserap oleh pasir dan dilepaskan oleh perkutut pada kedalaman ini, fluktuasi suhu tidak stabil dan cenderung lebih tinggi dari suhu normal pada kedalaman ini. Karena penguapan pasir, suhu tinggi dapat mengakibatkan kadar air yang rendah di dalam tanah (Setiawan, 2015).

3.6 Alasan perbedaan teknik penetasan telur penyu

Adanya perbedaan teknik penetasan telur penyu di setiap lokasi terjadi karena adanya perbedaan kondisi lingkungan alami di pesisir lokasi, seperti perbedaan vegetasi yang tersedia, kemiringan pantai, ukuran pasir, kelembaban. Selain itu, terdapat regulasi atau SOP yang berbeda pada setiap lembaga monitoring/konservasi penyu di setiap lokasi yang menyebabkan setiap lokasi memiliki teknik penetasan telur penyu yang berbeda-beda. Berikut ini disajikan perbandingan antar metode penetasan telur penyu di lokasi yang berbeda-beda disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Perbandingan antar metode penetasan telur penyu pada artikel yang direview

No.	Lokasi Sarang Peneluran	Kelebihan Metode	Kekurangan Metode	Sumber Pustaka
1.	Pantai Sukamade Merubetiri Jawa Timur	Sarang dibawah naungan <i>Pandanus tectorius</i> dan <i>Barringtonia asiatica</i> mampu memberikan kestabilan pasir, menyanggah runtuh pasir selama proses penggalian karena vegetasi tersebut memiliki	Jenis vegetasi pantai dalam satu area berkaitan dengan kelembaban dan suhu substrat lingkungan tersebut	<u>Dewi S. et al., 2016</u>



		<p>sistem perakaran yang kuat, dan meningkatkan kelembaban sarang penyu</p>	
2.	<p>Pantai Sukamade, Banyuwangi, Jawa Timur</p>	<p>Dapat menggunakan kedalaman sarang yang berbeda-beda, membagi sarang menjadi 9, telur terdiri dari 3 induk yang berbeda, pemindahan telur dengan metode transinkubasi, bentuk sarang menyerupai sarang alami, ruang penetasan ternaungi (memiliki atap)</p>	<p>Sarang yang terlalu dalam (80 cm) membuat anak penyu kesulitan muncul ke permukaan dan meningkatkan resiko kematian, adanya hama semut pada minggu ke-8 inkubasi, perubahan suhu dapat menambah / mengurangi masa inkubasi telur dan mengganggu perkembangan embrio</p> <p><u>Kushartono et al., 2016)</u></p>
3.	<p>Taman Nasional Meru Betiri</p>	<p>Media sarang menggunakan pasir dari pesisir</p>	<p>Tidak adanya perlakuan tambahan pada sarang sehingga telur/penyu dapat terserang penyakit dan parasit</p> <p><u>Haryati et al., 2016</u></p>
4.	<p>Taman Nasional Meru Betiri, Banyuwangi</p>	<p>Media yang digunakan adalah pasir di lokasi penetasan telur, dengan kedalaman yang berbeda-beda</p>	<p>Sarang yang terlalu dalam (90 cm) menyebabkan suhu pasir lebih rendah dan kelembapan yang tinggi sehingga hanya sedikit yang menetas, dan walaupun menetas maka akan sulit untuk muncul ke permukaan. Sedangkan, telur yang kedalaman sarangnya dekat dengan permukaan maka suhu inkubasi terlalu tinggi sehingga tidak dapat menetas</p> <p><u>Putera et al., 2015</u></p>

5.	Pantai Boom, Banyuwangi	Sarang alami dibongkar lalu telur dipindahkan ke sarang semi alami, kesesuaian sebagian besar parameter lingkungan dengan kebutuhan hidup telur penyu	Kelembaban sarang yang tinggi sehingga dapat menyebabkan adanya cemaran organisme	<u>Umama et al., 2020</u>
6.	Pantai Boom, Banyuwangi	-	Sarang semi alami terletak jauh dari pantai (96 m). <i>Banyuwangi Sea Turtle Foundation</i> (BSTF) memiliki <i>Standard Operating Procedure</i> (SOP) yang mengharuskan sarang semi alami disiram setiap tiga minggu sekali. Penyerapan air di sarang semi-alami BSTF difasilitasi oleh pergeseran ukuran partikel pasir, yang membuat ukuran partikel pasir lebih besar daripada pasir di sarang alami	<u>Samosir et al., 2018</u>
7.	Bajulmati Sea Turtle Conservation (BSTC), Pantai Bajulmati, Kabupaten Malang Selatan	Lokasi penetasan berada di area supratidal, dan tidak menjadikan wisata pelepasan tukik sebagai wisata karena akan mengganggu insting alamiah tukik untuk Kembali ke laut	Pada waktu tertentu, walau lokasi penetasan berada di area supratidal kemungkinan masih bisa tergenang, selain itu juga sering terjadi serangan oleh serangga semut pada lokasi penetasan	<u>Yamindago et al., 2021</u>

3.7 Peran pemerintah, DKP atau lainnya

Penyu diklasifikasikan sebagai rentan dalam daftar IUCN dan tercantum dalam Apendiks I CITES. Di Indonesia, penyu lekang dilindungi berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian No. 716/kpts-10/1980 dan UU No. 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistemnya (Maulany et al., 2012).

Kelompok Masyarakat Penyelamat Penyu untuk Wisata (KMKPW) mengembangkan Pantai Taman Hadiwarno di Desa Hadiwarno, Kecamatan Ngadirojo, Kabupaten Pacitan pada tahun 2012 sebagai suaka konservasi penyu (Pratama & Romadhon, 2020).

Selain itu, mekanisme pemantauan berbasis masyarakat telah dibentuk di Dusun Bajulmati, Kabupaten Malang Selatan, sejak tahun 2010. Pokmaswas Pilar Harapan berada di bawah naungan Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Timur, dan bertugas untuk pemantauan dan konservasi telur penyu, penetasan, dan pelepasan kembali ke laut. Tempat pendaratan penyu secara teratur dipantau dan dilindungi dari predator, termasuk manusia, oleh Pokmaswas (Unit Perlindungan Penyu). Pokmaswas di Kabupaten Malang merupakan organisasi swadaya, artinya keberhasilannya sangat bergantung pada dedikasi individu yang mengikuti kegiatannya. Khususnya Pokmaswas yang bekerjasama dengan Pokdarwis Bajulmati sejak tahun 2012 dalam rangka peningkatan pengelolaan wisata konservasi penyu. Tumbuhnya wisata konservasi penyu merupakan prospek yang menggembirakan bagi peningkatan perekonomian di dusun Bajulmati serta untuk pembiayaan pengelolaan swadaya upaya konservasi penyu.

Namun, dalam perjalanannya, inisiatif ini menemui hambatan yang signifikan karena berbagai masalah, termasuk kelembagaan, manajerial, dan keterlibatan dan kepentingan banyak pihak, antara lain, yang membuatnya sulit untuk berhasil (Fuad & Farid SW, 2019).

3.8 Teknik penetasan telur penyu dengan sarang semi alami di masa depan

Prosedur penetasan telur penyu menggunakan sarang semi-alami harus memberikan perhatian khusus pada pasir sebagai media bertelur di masa depan karena sangat penting untuk mempertahankan atau meningkatkan tingkat penetasan di tempat penetasan. Umama et al. (2020) berpendapat bahwa mengganti pasir sarang secara teratur akan membantu meningkatkan kualitas penetasan secara keseluruhan. Berdasarkan pembahasan sebelumnya, diketahui bahwa kedalaman sangat mempengaruhi keberhasilan penetasan telur penyu sehingga kedalaman sarang semi alami perlu disesuaikan agar suhu, kelembaban, dan masa inkubasinya sesuai dengan kebutuhan. Selain itu, penetasan telur penyu dengan sarang semi alami di masa depan perlu memperhatikan kondisi parameter kualitas perairan sarang dan menyesuaikannya dengan karakteristik habitat peneluran penyu. Parameter kualitas perairan yang perlu diperhatikan tersebut diantaranya adalah suhu, *Potential of Hydrogen* (pH), *Dissolved Oxygen* (DO), salinitas. Sedangkan karakteristik habitat peneluran penyu yang perlu diperhatikan diantaranya adalah substrat, kemiringan pantai, panjang dan lebar pantai, vegetasi pantai, suhu pasir, pH pasir, pasang surut, jarak pantai dengan pemukiman, dan suasana pantai (Pratama & Romadhon, 2020).

Selain teknik penetasan telur penyu dengan sarang semi alami, penggunaan teknologi penetasan modern MATICGATOR juga dapat dijadikan alternatif pilihan.

MATICGATOR adalah inkubator penetasan telur penyu otomatis yang memiliki kemampuan untuk mengatur suhu dan kelembaban agar proses penetasan tetap stabil (Hendra et al., 2020). Sebuah penelitian oleh Hendra et al. (2020), yang mengumpulkan telur penyu dari pulau Nusa Barong, Kabupaten Jember, dan menetasakan telur penyu di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, menemukan bahwa penetasan telur penyu meningkatkan tingkat

kelangsungan hidup penyu. Akibatnya, jumlah telur yang diletakkan di MATICGATOR pada saat penetasan pertama lebih banyak daripada jumlah telur yang lahir pada saat penetasan semi-alami yang dilakukan di konservasi penyu.

Cantik dan tahan lama. Itu menetas 27 kali dari 30 kali di MATICGATOR, dengan persentase penetasan 90%. Jumlah telur yang menetas pada MATICGATOR pada penetasan kedua adalah 34 dari 45, menghasilkan persentase penetasan 75,56% pada penetasan kedua. Proporsi penetasan secara total adalah 81,33% dari total. Secara total, proporsi penetasan MATICGATOR lebih tinggi dari persentase penetasan semi alami, yaitu 57,33%. MATICGATOR mengerami telur selama siklus penetasan pertama mereka selama 45 hari; namun, masa inkubasi telur selama siklus penetasan kedua membutuhkan waktu 66 hari, yang merupakan waktu yang jauh lebih lama. Ketika suhu berfluktuasi pada berbagai tingkat, masa inkubasi akan bervariasi. Semakin banyak fluktuasi suhu, semakin pendek masa inkubasi dan sebaliknya, semakin besar fluktuasi suhu, semakin lama masa inkubasi. Saat alat sensor digunakan, suhu rata-rata adalah 31,4°C, sedangkan suhu rata-rata di pasir adalah 30,79°C. Ini adalah perbedaan yang signifikan. Ketika datang ke MATICGATOR, suhunya cukup stabil. Selama proses penetasan berlangsung, variasi temperatur di permukaan dan temperatur di dalam pasir berada pada kisaran nilai fluktuasi optimum yaitu 25 – 32°C.

BAB IV PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil *literature review* di atas, didapatkan kesimpulan yang telah disesuaikan dengan tujuan penulisan *literature review* ini yaitu sebagai berikut :

1. Teknik penetasan telur penyu pada sarang semi alam di Jawa Timur menggunakan media pasir dari pesisir lokasi yang telah disesuaikan dengan keadaan sarang alami. Sarang semi alami menggunakan atap (naungan) agar sinar matahari tidak langsung menyorot media pasir yang digunakan untuk inkubasi telur penyu.
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan penetasan telur penyu pada sarang semi alami di Jawa Timur diantaranya adalah kedalaman sarang, masa dan suhu inkubasi, kelembaban, dan pH. Sedangkan, faktor-faktor yang mempengaruhi kegagalan penetasan telur penyu pada sarang semi alami di Jawa Timur diantaranya adalah predator hewan maupun manusia serta kondisi ekologi misalnya kenaikan muka air laut dan gelombang laut yang tinggi.
3. Persentase keberhasilan penetasan telur penyu pada sarang semi alami di Jawa Timur bervariasi, berkisar antara 45,5% - 94,07%.

4.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian atau penulisan *literature review* selanjutnya karena terdapat kesulitan penulis pada saat analisis dan interpretasi literatur karena adanya keterbatasan ketersediaan literatur pada cakupan topik

dan daerah yang dipilih penulis adalah untuk dapat membahas penetasan telur penyu dengan sarang semi alami pada daerah lain atau membahasnya secara luas, tidak terbatas pada suatu daerah/provinsi saja. Penelitian atau penulisan *literature review* selanjutnya juga dapat membandingkan keberhasilan (persentase) penetasan telur penyu pada sarang alami dan sarang semi alami.



DAFTAR PUSTAKA

Adnyana, I. B. W., & Hitipeuw, C. (2009). *Panduan Melakukan Pemantauan Populasi Penyu di Pantai Peneluran di Indonesia*. WWF – Indonesia Marine Program.

Anshary, M., Setyawati, T. R., & Yanti, A. H. (2014). *Karakteristik Pendaratan Penyu Hijau (Chelonia mydas, Linnaeus 1758) di Pesisir Pantai Tanjung Kemuning Tanjung Api Dan Pantai Belacan Kecamatan Paloh Kabupaten Sambas*. 3, 8.

Ario, R., Wibowo, E., Pratikto, I., & Fajar, S. (2016). Pelestarian Habitat Penyu Dari Ancaman Kepunahan Di Turtle Conservation And Education Center (TCEC), Bali. *Jurnal Kelautan Tropis*, 19(1), 60. <https://doi.org/10.14710/jkt.v19i1.602>

Banoet, N. P., Dima, A. O. M., & Momo, A. N. (2019). *Karakteristik Sarang, Bioreproduksi, Morfometrik, dan Performans Tukik Penyu Lekang (Lepidochelys olivacea) pada Sarang Alami dan Semi Alami di Twa Menipo, Kecamatan Amarasi Timur Kabupaten Kupang*. 16(1), 10.

Darmawan, A., Saputra, D. K., Gunawan, A., & Masani, S. (2020). Preferensi lokasi penyu bertelur di Pantai Taman Kili-Kili, Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur, Indonesia. *DEPIK*, 9(3). <https://doi.org/10.13170/depik.9.3.14329>

Dewi S., A., Endrawati, H., & Redjeki, S. (2016). Analisa Persebaran Sarang Penyu Hijau (Chelonia Mydas) Berdasarkan Vegetasi Pantai Di Pantai Sukamade Merubetiri Jawa Timur. *BULETIN OSEANOGRAFI MARINA*, 5(2), 115. <https://doi.org/10.14710/buloma.v5i2.15730>

Direktorat Konservasi dan Taman Nasional Laut, Direktorat Jenderal Kelautan, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, Departemen Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. (2009). *Pedoman Teknis Pengelolaan Konservasi Penyu*.

Du, W.-G., Radder, R. S., Sun, B., & Shine, R. (2009). Determinants of Incubation Period: Do Reptilian Embryos Hatch After a Fixed Total Number of Heart Beats? *The Journal of Experimental Biology*, 212(9), 1302–1306. <https://doi.org/10.1242/jeb.027425>

Fuad, M., & Farid SW, N. (2019a). *Pendampingan dan Pelatihan Pengelolaan Wisata Konservasi Penyu Pada Pokmaswas Dan Pokdarwis di Pantai Bajulmati*. 16, 5.

Fuad, M., & Farid SW, N. (2019b). *Pendampingan dan Pelatihan Pengelolaan Wisata Konservasi Penyu Pada Pokmaswas Dan Pokdarwis di Pantai Bajulmati*. 16, 5.

Haryati, J. R., Putri, J. F., Chairiyah, N., Harris, A., Putri, H. A., & Pamungkas, R. N. (2016). Action Plan in Developing Sea Turtle Conservation as

Ecotourism Attraction in Sukamade, Meru Betiri National Park. *Journal of Indonesian Tourism and Development Studies*, 4(2), 67–74. <https://doi.org/10.21776/ub.jitode.2016.004.02.04>

Hendra, H., Pratama, V. D., Sunardi, S., Abidin, Z., Mulyanto, M., & Sukandar, S. (2020). Pengaruh Perbedaan Diameter Telur *Chelonia mydas* (Linn. 1758) Terhadap Daya Tetas Telur Dengan Menggunakan Automatic Turtle Egg Incubator (Maticgator). *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 13(1), 11–14. <https://doi.org/10.21107/jk.v13i1.5934>

Hidayatulloh, D. R., Dhamayanti, Y., & Purnama, M. T. E. (2021). Species Determination Based on Head Scutes, Carapace, and Plastron of Turtle Hatchlings at Boom Beach, Banyuwangi. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 718(1), 012047. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/718/1/012047>

Kushartono, E. W., Chandra E, CB. R., & Hartati, R. (2016). Keberhasilan Penetasan Telur Penyu Hijau (*Chelonia mydas*) Dalam Sarang Semi – Alami Dengan Kedalaman Yang Berbeda Di Pantai Sukamade, Banyuwangi, Jawa Timur. *Jurnal Kelautan Tropis*, 19(2), 123–130. <https://doi.org/10.14710/jkt.v19i2.839>

Manurung, B., & Rifanjani, S. (2015). *Karakteristik Habitat Tempat Bertelur Penyu di Kawasan Taman Wisata Alam Tanjung Belimbing Kecamatan Paloh Kabupaten Sambas*. 4, 8.

Maulany, R. I., Booth, D. T., & Baxter, G. S. (2012). Emergence Success and Sex Ratio of Natural and Relocated Nests of Olive Ridley Turtles from Alas Purwo National Park, East Java, Indonesia. *Copeia*, 2012(4), 738–747. <https://doi.org/10.1643/CH-12-088>

Nugroho, A. D., Redjeki, S., & Taufiq-SPJ, N. (2018). *Studi Karakteristik Sarang Semi Alami Terhadap Daya Tetas Telur Penyu Hijau (Chelonia mydas) di Pantai Paloh Kalimantan Barat*. 7.

Oktawirani, P., Hsiao, T.-Y., & Kholiq, N. (2019). An Interpretation Model for Turtle Conservation: A Case Study of Sukamade Coastal Area, Meru Betiri National Park, Indonesia. *Revista Turismo & Desenvolvimento*, 31, 47–59.

Pratama, A. A., & Romadhon, A. (2020). Karakteristik Habitat Peneluran Penyu di Pantai Kili-kili Kabupaen Trenggalek dan Pantai Taman Hadiwarno Kabupaten Pacitan. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 1(2), 198–209. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v1i2.7574>

Prihanta, W., Syarifuddin, A., & Zainuri, A. M. (2017). Pembentukan Kawasan Ekonomi Melalui Pengembangan Ekowisata Berbasis Masyarakat. *Jurnal Dedikasi*, 14, 73–84.

Putera, A. A. R., Sulmartiwi, L., & Tjahjaningsih, W. (2015). Pengaruh Kedalaman Sarang Penetasan Penyu Hijau (*Chelonia mydas*) Terhadap Masa Inkubasi

- dan Persentase Keberhasilan Penetasan di Pantai Sukamade, Taman Nasional Meru Betiri, Banyuwangi Jawa Timur. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 7(2), 195–198.
- Ridwan, E. A., & Sara, L. (2017). *Green Turtles (Chelonia mydas) Nesting Habitat Characteristic on Kampa, Konawe Island*. 11.
- Riyanto, D. K. S., & Romadhon, A. (2021). Evaluasi Kesesuaian Habitat Peneluran Penyu Di Taman Kili-Kili Kecamatan Panggul Kabupaten Trenggalek. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 2(2), 98–106. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v2i2.10653>
- Rudianto, R., & Bintoro, G. (2018). Future Turtle Management: Opportunities for Habitat Restoration Governance in East Java, Indonesia. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*, 3(5), 1721–1731. <https://doi.org/10.22161/ijeab/3.5.20>
- Samosir, S. H., Hernawati, T., Yudhana, A., & Haditanojo, W. (2018). Perbedaan Sarang Alami dengan Semi Alami Mempengaruhi Masa Inkubasi dan Keberhasilan Menetas Telur Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea*) Pantai Boom Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*, 1(2), 33. <https://doi.org/10.20473/jmv.vol1.iss2.2018.33-37>
- Saputra, D. K., Darmawan, A., & Arsan, S. (2019). Dampak Cuaca Ekstrem Periode Tahun 2016 – 2018 Terhadap Kawasan Konservasi Penyu Di Sepanjang Pesisir Selatan Jawa Timur. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 3(1), 118–127. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2019.003.01.17>
- Septiana, N. O., & Budiharjo, A. (2019). Karakteristik Habitat Bertelur Penyu Di Pantai Taman Kecamatan Ngadirojo Kabupaten Pacitan, Jawa Timur. *ARTIKEL PEMAKALAH PARALEL - Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek (SNPBS) ke-IV*, 371–378.
- Setiawan, Y. (2015). Analisis Keberhasilan Penetasan Telur Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea*) Pada Sarang Semi Alami Dan Automatic Turtle Egg Incubator (Maticgator) Di Konservasi Penyu Taman Kili-Kili Desa Wonocoyo, Kecamatan Panggul, Trenggalek, Jawa Timur. *Artikel Skripsi*.
- Sukandar, Sunardi, Khalwatu, M., Rahman, M. A., & Abidin, Z. (2020). Design of automatic eggs hatchery as preservation of turtle in coastal of East Java. *E3S Web of Conferences*, 153, 01002. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202015301002>
- Sulaiman, P. S., & Wiadnyana, N. N. (2017). The Increasing Of Olive Ridley (*Lepidochelys Olivacea*) Population And Its Correlation With Conservation Activity In Alas Purwo National Park Banyuwangi-East Java. *Indonesian Fisheries Research Journal*, 15(1), 59. <https://doi.org/10.15578/ifrj.15.1.2009.59-63>
- Sunarto, Purnama, I. L. S., Mardiatno, D., Malawani, M. N., Prasetyaningrum, A., Safitri, A. E., & Sasongko, M. H. D. (2020). Integration Of Participatory And

- Aerial Mapping For Sea Turtle Conservation Zoning In Malang Coastal Area. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 451, 012024. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/451/1/012024>
- Suprapti, D., Adnyana, I. B. W., & Arthana, I. WY. (2010). Identifikasi Seks Rasio Tukik Penyu Hijau (*Chelonia mydas*) dan Penyu Belimbing (*Dermochelys coriacea*) di Berbagai Pantai Peneluran Utama di Indonesia: Studi Kasus di Pantai Sukamade—Jawa Timur, Pulau Sangalaki—Kalimantan Timur, dan Suaka Marga Satwa Jamursba Medi—Papua Barat. *ECOTROPHIC: Jurnal Ilmu Lingkungan (Journal of Environmental Science)*, 5(2), 134–138.
- Suraeda, R. Y., & Kushartono, E. W. (2018). *Laju Pertumbuhan Spesifik Tukik Penyu Lekang (Lepidochelys olivacea) dengan Pemberian Pakan Buatan Yang Berbeda di Turtle Conservation And Education Center, Bali*. 3, 8.
- Tarigan, A. P., Tapilatu, R. F., & Matulesy, M. (2020). Suhu inkubasi, pasir pantai peneluran dan sukses penetasan telur penyu pada sarang semi alami di Pantai Warebar—Yenbekaki Distrik Waigeo Timur, Kabupaten Raja Ampat. *Cassowary*, 3(1), 21–31. <https://doi.org/10.30862/cassowary.cs.v3.i1.36>
- Umama, A. R., Restiadi, T. I., Prastiya, R. A., Safitri, E., Saputro, A. L., Yudhana, A., & Haditanojo, W. (2020). Tingkat Keberhasilan Penetasan Telur Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea*) pada Sarang Semi Alami di Pantai Boom Banyuwangi Periode Tahun 2018. *Jurnal Medik Veteriner*, 3(1), 17. <https://doi.org/10.20473/jmv.vol3.iss1.2020.17-24>
- Yamindago, A., Sartimbul, A., Iranawati, F., Fuad, M. A. Z., Saputra, K., Rijal, S. S., Setyawan, F. O., Ichya'un, I. E., & Sari, N. P. (2021). *Pelatihan Monitoring Kualitas Lingkungan Pemeliharaan Penyu Di Pantai Bajulmati Kabupaten Malang*. 8.
- Siswanto. (2010). Systematic thematic Review Sebagai Metode Penelitian Untuk Mensintesis Hasil-hasil Penelitian (Sebuah Pengantar). *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*, 13(4). <https://doi.org/10.22435/bpsk.v13i4>
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333-339.
- Ario, R., E. Wibowo, I. Pratikto, & S. Fajar. (2016). Pelestarian Habitat Penyu Dari Ancaman Kepunahan Di Turtle Conservation And Education Center (TCEC), Bali. *Jurnal Kelautan Tropis*, 19(1), 60-66, <https://doi.org/10.14710/jkt.v19i1.602>
- Bonanno, P. V. (2017). Systematic Review: a cornerstone to promote the uptake of research findings for evidence-based practice. *Journal of the Malta College of Pharmacy Practice*. 23: 35-40. Daigneault, P., S. Jacob, & M. Ouimet. 2014. Using systematic review methods within a PhD. Dissertation in political science: challenges and lessons learned from practice. *International Journal of Social Research Methodologi*. 17(3): 267-283.

Datuhsalan, M., Sudrajat, & S. S. Rukmi. 2011. Tingkat Keberhasilan Penetasan Telur Penyu Hijau (*Chelonia mydas*) Berdasarkan Karakteristik Pantai di Kepulauan Derawan Kabupaten Berau Kalimantan Timur. *Jurnal Mulawarman Scientific*. 10 (2). 183-192

Handayani, P. W. (2017). Systematic Review dengan PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses). 28

Hasibuan, Z. (2007). Metodologi Penelitian Pada Bidang Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi. Available from <http://eprints.peradaban.ac.id/id/eprint/200>

Jesson, J. K., L. Matheson & F. M. Lacey. (2011). *Doing Your Literature Review: Traditional and Systematic Techniques*. SAGE: Los Angeles.

Kushartono, Edi W., Endang Sri Susilo, & Sayyidah Fatchiyah. (2014). Pengaruh Selang Waktu Peletakan Terhadap Keberhasilan Penetasan Telur Penyu Hijau (*Chelonia mydas L.*). *Ilmu Kelautan UNDIP*, 19(3), 159-164. Available From <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ijms/article/view/8569>.

MacKenzie, H., A. Dewey, A. Drahota, S. Kilburn, P. R. Kalra, C. Fogg, dan D. Zachariah. (2012). Systematic Reviews: What They Are, Why They Are Important, and How to Get Involved. *Journal of Clinical and Preventive Cardiology*, 1(4), 193-202.

