

**HUBUNGAN SUHU PERMUKAAN LAUT DAN KLOOROFIL TERHADAP
PENELURAN PENYU LEKANG (*Lepidochelys olivacea*) DI KAWASAN
KONSERVASI PENYU NAGARAJA, CILACAP**

SKRIPSI

Oleh

**INTAN MAWARNI
NPM 2214221022**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

**HUBUNGAN SUHU PERMUKAAN LAUT DAN KLOOROFIL TERHADAP
PENELURAN PENYU LEKANG (*Lepidochelys olivacea*) DI KAWASAN
KONSERVASI PENYU NAGARAJA, CILACAP**

Oleh

INTAN MAWARNI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA SAINS**

Pada

**Jurusan Perikanan dan Kelautan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

ABSTRAK

HUBUNGAN SUHU PERMUKAAN LAUT DAN KLOOROFIL TERHADAP PENELURAN PENYU LEKANG (*Lepidochelys olivacea*) DI KAWASAN KONSERVASI PENYU NAGARAJA, CILACAP

Oleh

INTAN MAWARNI

Penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*) adalah spesies penyu yang hidupnya dipengaruhi oleh faktor oseanografi, khususnya suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil sebagai indikator produktivitas perairan. Tujuan dari penelitian ini untuk memahami hubungan antara suhu permukaan laut dan klorofil terhadap peneluran penyu lekang di Kawasan Konservasi Penyu Nagaraja, Cilacap. Penelitian ini menggunakan periode 2023-2025 dengan menggunakan metode kuantitatif deskriptif. Hasil suhu permukaan laut, konsentrasi klorofil, dan arus laut diunduh dari *website Copernicus*, serta data *in situ* berupa suhu permukaan laut yang diambil secara langsung, sedangkan data peneluran penyu diperoleh dari Balai Konservasi Penyu Nagaraja, Cilacap. Analisis yang dilakukan dengan regresi linier berganda dan korelasi Pearson. Hasil penelitian menunjukkan suhu permukaan laut dari reanalisis berkisar antara 23-30°C, sedangkan suhu permukaan laut *in situ* berkisar 27,35-30,01°C, dan konsentrasi klorofil berkisar antara 0,25-2 mg/m³. Analisis korelasi menunjukkan suhu permukaan laut memiliki hubungan yang sangat rendah terhadap jumlah peneluran penyu lekang ($R^2= 0,18$), sedangkan konsentrasi klorofil memiliki hubungan dengan tingkat korelasi cukup ($R^2=0,45$). Hal ini mengindikasikan bahwa ketersediaan makanan yang terlihat dari tingginya klorofil lebih berpengaruh terhadap intensitas peneluran dibandingkan suhu permukaan laut. Diharapkan hasil penelitian ini menjadi dasar ilmiah dalam mendukung pengelolaan konservasi dengan berbasis kondisi oseanografi.

Kata Kunci: Konsentrasi Klorofil, *Lepidochelys olivacea*, Peneluran Penyu, Suhu Permukaan Laut

ABSTRACT

THE CORRELATION BETWEEN SEA SURFACE TEMPERATURE AND CHLOROPHYLL ON THE NESTING OF OLIVE RIDLEY TURTLES (*Lepidochelys olivacea*) IN THE NAGARAJA TURTLE CONSERVATION AREA, CILACAP

By

INTAN MAWARNI

Olive ridley turtles (*Lepidochelys olivacea*) are a species of sea turtle whose life is influenced by oceanographic factors, particularly sea surface temperature and chlorophyll concentration as indicators of water productivity. The purpose of this study is to understand the relationship between sea surface temperature and chlorophyll on the nesting of olive ridley turtles in the Nagaraja Turtle Conservation Area, Cilacap. This study uses the 2023–2025 period with a descriptive quantitative method. Sea surface temperature, chlorophyll concentration, and ocean current data were downloaded from the Copernicus website, while in situ data in the form of sea surface temperature were measured directly, and turtle nesting data were obtained from the Nagaraja Turtle Conservation Center, Cilacap. The analysis was conducted using multiple linear regression and Pearson correlation. The results show that sea surface temperature from reanalysis ranges from 23–30°C, while in situ sea surface temperature ranges from 27.35–30.01°C, and chlorophyll concentration ranges from 0.25–2 mg/m³. Correlation analysis shows that sea surface temperature has a very low relationship with the number of olive ridley turtle nestings ($R^2 = 0.18$), while chlorophyll concentration has a moderate correlation ($R^2 = 0.45$). This indicates that food availability, reflected by high chlorophyll levels, has a greater influence on nesting intensity than sea surface temperature. It is expected that the results of this study can serve as a scientific basis for supporting conservation management based on oceanographic conditions.

Keywords: Chlorophyll Concentration, *Lepidochelys olivacea*, Turtle Nesting, Sea Surface Temperature

Judul Skripsi : HUBUNGAN SUHU PERMUKAAN LAUT
DAN KLOOROFIL TERHADAP PENELURAN
PENYU LEKANG (*Lepidochelys olivacea*) DI
KAWASAN KONSERVASI PENYU
NAGARAJA, CILACAP

Nama Mahasiswa : **Intan Mawarni**

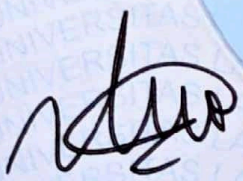
Nomor Pokok Mahasiswa : 2214221022


Program Studi : Ilmu Kelautan

Fakultas : Pertanian

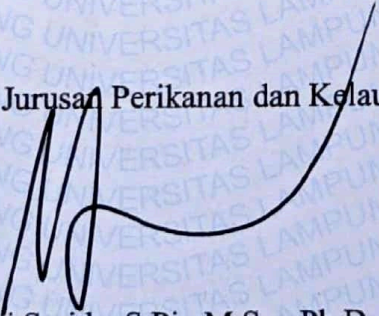


1. Komisi Pembimbing


Anma Hari Kusuma, S.I.K., M.Si.
NIP. 199001202019031011

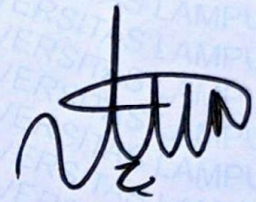

M. Gilang Arindra Putra, S.Kel., M.Si.
NIP. 199312312022031007

2. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan


Munti Sarida, S.Pi., M.Sc., Ph.D.
NIP. 198309232006042001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji



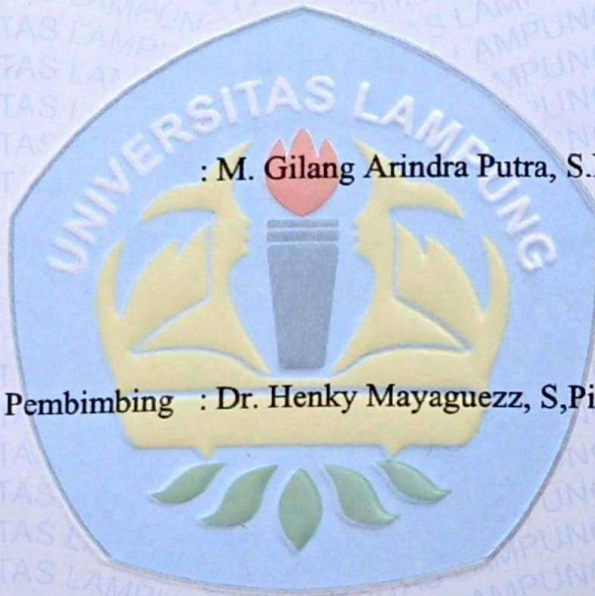
Ketua

: Anma Hari Kusuma, S.I.K., M.Si.

Sekretaris

: M. Gilang Arindra Putra, S.Kel., M.Si.

Penguji Bukan Pembimbing : Dr. Henky Mayaguezz, S.Pi., M.T.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP. 196411181989021002

Tanggal lulus ujian skripsi: 26 Februari 2026

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi yang berjudul **“Hubungan Suhu Permukaan Laut dan Klorofil Terhadap Peneluran Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea*) Di Kawasan Konservasi Penyu Nagaraja, Cilacap.”** tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh pihak lain untuk mendapatkan karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebut dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata dalam naskah skripsi ini ditemukan dan terbukti terdapat unsur-unsur fabrikasi, falsifikasi, plagiat dan konflik kepentingan saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S1) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Bandar Lampung, April 2026

Yang membuat pernyataan



Intan Mawarni
NPM. 2214221022

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kotadalam, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung, pada tanggal 16 Desember 2004 sebagai anak dari pasangan suami istri Bapak Budi Pirngadi dan Ibu Kuswati. Penulis menempuh Pendidikan formal dari Pendidikan dasar di SDN 01 Budidaya pada tahun 2010-2016, dilanjutkan ke Pendidikan menengah pertama di SMPN 03 Sidomulyo pada tahun 2016-2019, dan melanjutkan Pendidikan menengah atas di SMAN 01 Sidomulyo pada tahun 2019-2022.

Penulis kemudian menempuh Pendidikan ke jenjang pendidikan tinggi di Program Studi Ilmu Kelautan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2022. Penulis pernah bergabung pada organisasi Himpunan Mahasiswa Perikanan dan Kelautan (HIMAPIK) sebagai anggota pada tahun 2023-2024.

Penulis juga pernah mengikuti program MBKM PROTEKSI UNILA 2024 sebagai ketua tim. Penulis mengikuti kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Kelawi, Kecamatan Bakauheni, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung yang berlangsung selama 30 hari pada bulan Januari-Februari 2025. Penulis juga telah melaksanakan kegiatan Praktik Umum di Konservasi Penyu Nagaraja, Cilacap yang berada di desa Karangbenda, Kecamatan Adipala, Kabupaten Cilacap.

Bismillahirrahmanirrahim

Teruntuk kedua orang tuaku tercinta

Bapak Budi Pirngadi dan Ibu Kuswati

Terima kasih atas cinta, nasihat, dan doa yang tak pernah putus hingga saat ini.

Terima kasih atas semua perjuangan dan pengorbanan untukku.

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(QS. Al-Baqarah:286)

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan ke hadirat Tuhan yang Maha Esa, karena atas rahmat dan hidayah-Nya skripsi ini dapat diselesaikan.

Skripsi dengan judul "*Hubungan Suhu permukaan Laut dan Klorofil Terhadap Peneluran Penyu Lekang (Lepidochelys olivacea) di Kawasan Konservasi Penyu Nagaraja, Cilacap*" adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di perikanan di Universitas Lampung.

Dalam Kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Munti Sarida, S.Pi. M.Sc. Ph.D. selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan, Universitas Lampung.
3. Anma Hari Kusuma, S.I.K., M.Si. selaku Dosen Pembimbing I sekaligus Pembimbing Akademik.
4. M. Gilang Arindra Putra, S.Kel., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Pembantu/Sekretaris.
5. Dr. Henky Mayaguezz, S.Pi., M.T. selaku Penguji Utama,
6. Teruntuk kedua orang tua tercinta, Bapak Budi Pringadi dan (Alm) Ibu Kuswati yang senantiasa mendoakan, memberikan dukungan dan selalu senantiasa menemani penulis dalam setiap langkah. Selain itu, penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Saudari Risa Angraini dan Saudara M Zuhdi Sheptian

Bandar Lampung, 26 Februari 2026

Intan Mawarni

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN	15
1.1 Latar Belakang	15
1.2 Tujuan Penelitian.....	17
1.3 Manfaat Penelitian.....	17
1.4 Kerangka Pikir Penelitian.....	17
II. TINJAUAN PUSTAKA	20
2.1 Deskripsi Umum Penyu Lekang.....	20
2.1.1 Morfologi Penyu Lekang	21
2.1.2 Reproduksi Penyu Lekang	22
2.2 Persebaran Distribusi Penyu Lekang.....	25
2.3 Habitat Peneluran Penyu Lekang	25
2.4 Karakteristik Oseanografi Tempat Peneluran	26
2.4.1 Suhu Permukaan Laut	26
2.4.2 Konsentrasi Klorofil.....	27
2.5 Tingkat Pertumbuhan Penyu	29
III. METODE PENELITIAN	31
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	31
3.2 Bahan dan Alat	32
3.2.1 Bahan.....	32
3.2.2 Alat.....	32
3.3 Prosedur Kerja.....	33
3.4 Analisis Data	34

3.4.1 Pengumpulan Data	35
3.4.2 Estimasi Model.....	36
3.4.3 Prediksi dan Interpretasi.....	37
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1 Hasil.....	38
4.1.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	38
4.1.2 Sebaran Horizontal Suhu Permukaan Laut	39
4.1.2.1 Validasi Suhu Air Laut	43
4.1.2.2 Suhu Sedimen	44
4.1.3 Sebaran Horizontal Konsentrasi Klorofil	44
4.1.4 Sebaran Arus Geostropik	48
4.1.5 Data Peneluran Penyu Lekang	52
4.1.6 Analisis Suhu Permukaan Laut dan Konsentasi Klorofil Terhadap Peneluran Penyu Lekang.....	54
4.2 Pembahasan	55
V. SIMPULAN DAN SARAN	62
5.1 Simpulan.....	62
5.2 Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN.....	72

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Karakteristik reproduksi penyu lekang	23
2. Spesifikasi dan fungsi bahan penelitian	32
3. Spesifikasi dan fungsi alat penelitian	32
4. Analisis regresi berganda	36
5. Koefisien korelasi	37
6. Data perbandingan suhu permukaan laut.....	43
7. Data suhu sedimen	44
8. Data jumlah, keberhasilan penetasan penetasan, suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pikir penelitian.....	19
2. Morfologi penyu lekang (<i>Lepidochelys olivacea</i>).....	21
3. Telur penyu	24
4. Peta lokasi penelitian.....	31
5. Prosedur penelitian.....	34
6. Peta lokasi penyu bertelur	38
7. Kondisi umum.....	39
8. Peta plot suhu permukaan laut 2023-2025	40
9. Peta sebaran suhu permukaan laut bulanan periode Januari-Desember 2023... 40	40
10. Peta sebaran suhu permukaan laut bulanan periode Januari-Desember 2024. 41	41
11. Peta sebaran suhu permukaan laut bulanan periode Januari-Desember 2025. 42	42
12. Validasi suhu permukaan laut di lokasi penelitian pada bulan Maret-Agustus 2025.....	43
13 Peta plot konsentrasi klorofil 2023-2025	44
14. Peta sebaran klorofil bulanan periode Januari-Desember 2023.....	45
15. Peta sebaran klorofil bulanan periode Januari-Desember 2024.....	46
16. Peta sebaran klorofil bulanan periode Januari-Desember 2025	47
17. Peta plot arus permukaan laut 2023-2025	48
18. Sebaran arus permukaan bulanan periode Januari-Desember 2023.....	49
19. Sebaran arus permukaan bulanan periode Januari-Desember 2024.....	50
20. Sebaran arus permukaan bulanan periode Januari-Desember 2025.....	51
21. Hubungan suhu permukaan laut terhadap peneluran penyu lekang.....	54
22. Hubungan konsentrasi klorofil terhadap peneluran penyu lekang.....	54
23. Hubungan suhu permukaan laut, dan konsentrasi klorofil terhadap peneluran penyu lekang	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Tabel data suhu permukaan laut, klorofil dan data jumlah telur	73
2. Dokumentasi lapang	74

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyu adalah jenis reptil yang dapat berpindah jauh di sepanjang Samudra Hindia, Pasifik, dan Asia Tenggara. Tujuan perpindahan penyu untuk berkembang biak, mencari tempat untuk bertelur (*breeding ground*), dan mencari makan (Akira et al., 2012). Terdapat 7 spesies penyu di dunia dan 6 spesies ada di Indonesia diantaranya yaitu penyu lelang (*Lepidochelys olivacea*), penyu hijau (*Chelonia mydas*), penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*), penyu tempayan (*Caretta caretta*), penyu pipih (*Natator depressus*), dan penyu belimbing (*Dermochelys coriacea*) (Ario et al., 2016).

Penyu lelang (*Lepidochelys olivacea*) adalah salah satu biota yang memiliki peran ekologis dalam ekosistem pesisir dan laut. Karena perannya dalam menjaga kestabilan ekosistem yang mencakup memelihara ekosistem terumbu karang dan mengirim nutrisi penting ke pesisir pantai dari lautan (Wilson et al., 2014). Penyu tidak dapat dipisahkan dari aspek hidro-oseanografi karena faktor oseanografi antara lain suhu permukaan laut dan klorofil sangat berpengaruh terhadap distribusi, jalur migrasi, dan keberhasilan penetiran penyu lelang.

Faktor lingkungan, terutama suhu dan kondisi perairan di sekitar habitat penyu lelang, sangat memengaruhi pola musim penetirannya dan jumlah penetiran. Menurut Hamuna et al. (2018) menyatakan bahwa suhu perairan merupakan komponen utama yang mempengaruhi kelangsungan hidup organisme perairan. Hal ini disebabkan karena suhu perairan memiliki peran penting dalam mengendalikan kondisi ekosistem di perairan.

Suhu sedimen dan udara juga dapat menjadi faktor dalam keberhasilan inkubasi telur dan waktu bertelur (Hays et al., 2014). Selain menurunkan keberhasilan reproduksi dan ketersediaan makanan, kenaikan suhu air juga dapat mempengaruhi kesehatan penyu. Peningkatan suhu di lautan dapat menyebabkan peningkatan tingkat pertumbuhan parasit dan mikroorganisme tertentu, mengakibatkan tingkat infeksi yang lebih tinggi di antara penyu. Selain itu, kenaikan suhu air dapat meningkatkan toksisitas zat berbahaya tertentu di laut, seperti pestisida atau logam berat, yang berpotensi menyebabkan masalah kesehatan bagi penyu (GVI, 2023).

Klorofil berfungsi sebagai salah satu pigmen yang berperan untuk mengetahui tingkat kesuburan dan kualitas suatu perairan. Oleh karena itu, wilayah laut dengan tingkat klorofil yang tinggi biasanya menunjukkan tingkat produktivitas yang tinggi, yang menunjukkan banyaknya organisme yang hidup di sana. Dalam konteks penyu, seringkali ditemukan pada perairan dangkal yang memiliki konsentrasi klorofil tinggi (Kobayashi et al., 2008; McCarthy et al., 2010). Penyu sangat bergantung pada ekosistem produktif untuk bertahan hidup, migrasi, dan reproduksi (Kobayashi et al., 2008). Klorofil yang merupakan salah satu indikator perairan menjadi faktor tidak langsung dalam rantai makanan laut. Konsentrasi tinggi menandakan *upwelling* atau arus nutrisi yang mendukung kelimpahan mangsa penyu, memengaruhi frekuensi dan waktu peneluran.

La Nina lebih berisiko terhadap peneluran penyu leang (*Lepidochelys olivacea*) karena terjadinya peningkatan curah hujan dan suhu laut serta kelembapan berlebih di sekitar lokasi bertelur sehingga mempengaruhi kondisi fisiologis penyu dan waktu reproduksi penyu, karena suhu dan kelembapan di sarang sangat mempengaruhi keberhasilan penetasan telur dan jenis kelamin tukik. Selain itu, suhu laut dapat mempengaruhi tempat tinggal dan migrasi penyu (Akbar & Haryati, 2022). Pada *La Nina* juga membuat ombak menjadi besar sehingga penyu sulit mendarat untuk bertelur.

Berdasarkan uraian tersebut maka diperlukan kajian lebih dalam terkait pengaruh antara hubungan suhu permukaan air laut dan konsentrasi klorofil terhadap jumlah peneluran penyu leang dikawasan Konservasi Penyu Nagaraja, Cilacap.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil dengan peneluran penyu lelang di Kawasan Konservasi Penyu Nagaraja, Cilacap.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian hubungan suhu dan klorofil terhadap peneluran penyu lelang (*Lepidochelys olivacea*) di Kawasan Konservasi Penyu Nagaraja, Cilacap tahun 2023-2025 antara lain:

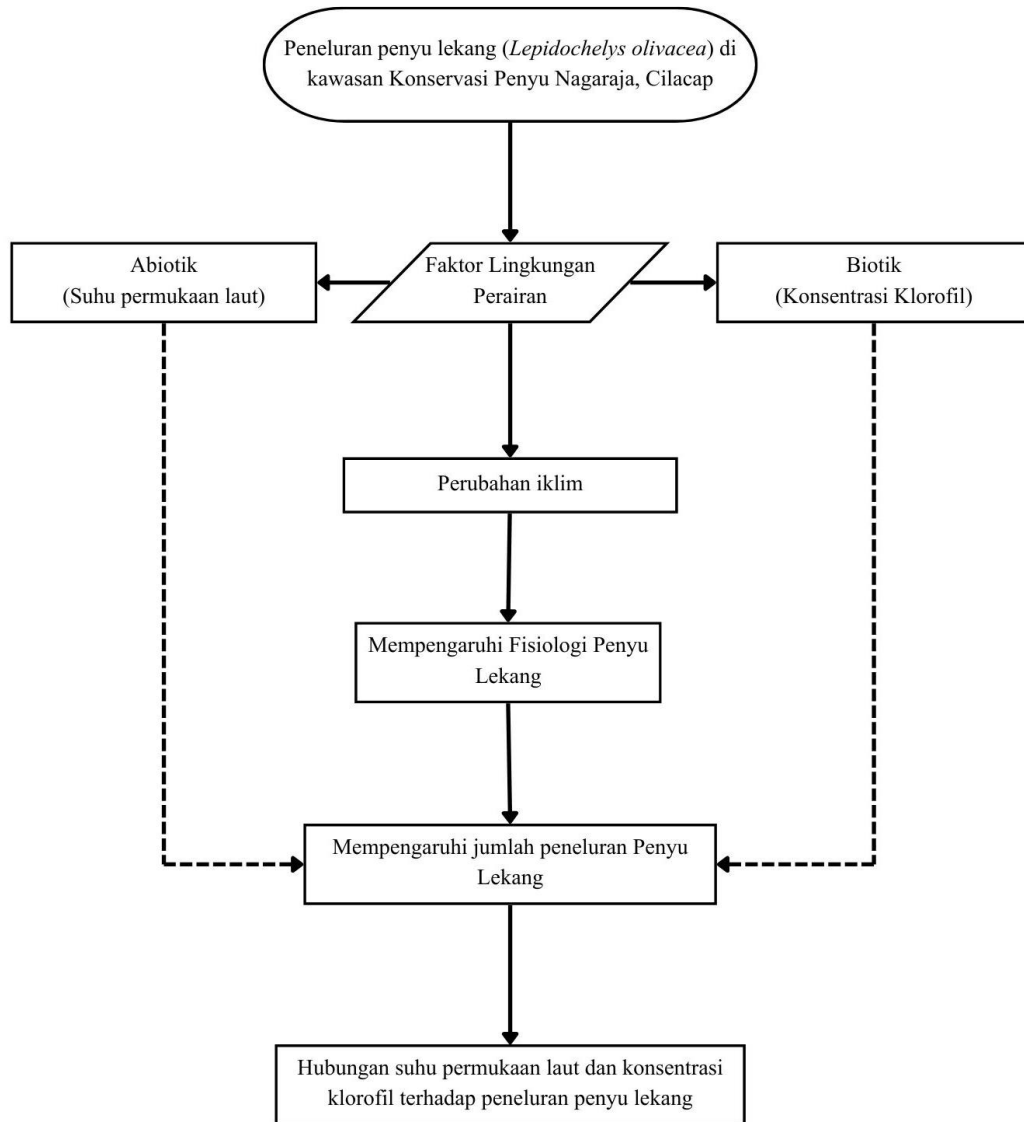
1. Memberikan pengetahuan ilmiah tentang hubungan kuantitatif antara suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil dengan jumlah peneluran penyu lelang.
2. Memberikan data dan analisis yang dapat digunakan sebagai dasar penelitian lebih lanjut tentang hubungan oseanografi dan biologi penyu.
3. Membantu upaya pelestarian penyu lelang di Kawasan Konservasi Penyu Nagaraja dengan mengoptimalkan kondisi habitat dan faktor lingkungan yang mendukung reproduksi.
4. Meningkatkan efektivitas monitoring penyu lelang melalui penggunaan data suhu permukaan laut dan klorofil sebagai indikator lingkungan yang mempengaruhi peneluran.

1.4 Kerangka Pikir Penelitian

Penelitian ini didasari oleh pentingnya pemahaman mengenai faktor lingkungan yang mempengaruhi perilaku penyu lelang (*Lepidochelys olivacea*). Penelitian ini berlokasi di Kawasan Pesisir Kabupaten Cilacap yang dikelola oleh Konservasi Penyu Nagaraja. Sebagai kawasan yang berbatasan langsung dengan Samudra Hindia, kawasan ini tentunya tidak terlepas dari faktor yang saling mempengaruhi termasuk pada penyu. Penyu lelang (*Lepidochelys olivacea*) memiliki pola reproduksi musiman yang dipengaruhi oleh lingkungan. Suhu lingkungan

dan produktivitas primer perairan di indikasikan oleh konsentrasi klorofil yang memengaruhi waktu dan intensitas bertelur penyu. Hubungan kuantitatif antara kedua faktor lingkungan tersebut dan jumlah peneluran penyu lekang di Kawasan Konservasi Penyu Nagaraja, Cilacap, belum dilakukan secara menyeluruh.

Suhu menjadi salah satu faktor abiotik yang berperan langsung dalam merangsang aktivitas reproduksi dan menentukan keberhasilan inkubasi telur penyu. Konsentrasi klorofil berfungsi sebagai indikator produktivitas primer laut yang berkaitan dengan ketersediaan makanan seperti plankton (rantai makanan), sehingga dapat mempengaruhi kondisi fisik induk penyu sebelum periode bertelur. Dengan semakin tingginya faktor *La Nina* dapat menyebabkan beberapa faktor tersebut mengalami peningkatan yang membuat biota laut harus beradaptasi. Penelitian ini bertujuan menganalisis bagaimana variasi suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil saling berkaitan dengan jumlah peneluran penyu lekang di daerah tersebut. Untuk mengetahui gambaran pengaruh antara suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil terhadap peneluran penyu yang disajikan oleh Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Umum Penyu Lekang

Klasifikasi penyu lekung (*Lepidochelys olivacea*) menurut (Hirth, 1997) sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Subfilum	: Vertebrata
Kelas	: Reptilia
Ordo	: Testudines
Familiy	: Cheloniidae
Genus	: <i>Lepidochelys</i> sp.
Species	: <i>Lepidochelys olivacea</i>

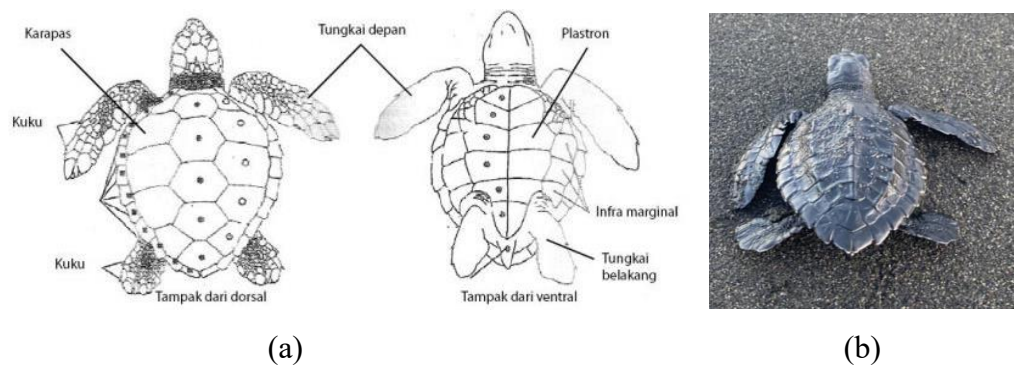
Penyu adalah hewan purba yang hingga kini masih bisa ditemukan. Terdapat tujuh spesies penyu yang ada di dunia, enam spesies ditemukan sepanjang wilayah pantai Indonesia (Bahri et al., 2018). Penyu masuk dalam filum Chordata, kelas Reptilia, dan ordo Testudinaria (Ali & Maslim, 2015). Penyu lekung atau *Lepidochelys olivacea* memiliki tubuh terkecil dari semua jenis penyu (Hardiono, 2012) dan tersebar luas di banyak tempat serta memiliki jenis perilaku bereproduksi massal yang disebut dengan “*arribada*” (Shanker et al., 2003).

Penyu lekung adalah hewan yang nomaden, hidup di wilayah tropis dan subtropis, di perairan Pasifik dan Hindia. Sepanjang hidupnya, mereka bermigrasi di seluruh wilayah samudra (Royo, 2015). Penyu lekung dapat ditemukan di beberapa tempat di Indonesia, seperti di perairan Aceh, Jawa Timur, Bali, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi, dan Papua (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2024). Populasi penyu lekung mengalami penurunan setiap tahun yang disebabkan bebe-

rapa faktor alam dan adanya predator yang memangsa (Rohi, 2020). Menurut Rohi, (2020), kegiatan manusia menjadi faktor paling besar yang mempengaruhi populasi penyu, seperti polusi serta pencemaran perairan, penambangan pasir, pembangunan wilayah pesisir, penjualan telur, sehingga diklasifikasikan sebagai satwa langka dalam *Red Data Book* IUCN dan termasuk dalam Appendix 1 CITES (Mansula & Romadhon, 2020).

2.1.1 Morfologi Penyu Lekang

Morfologi dari penyu lekang dapat dilihat dari bagian atas dan bawah yang ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Morfologi penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*)
 a) Anatomi penyu lekang, b) Tukik penyu lekang
 Sumber: Dermawan et al., 2009

Secara morfologi, penyu memiliki sirip pelayang dan cangkang keras di bagian belakangnya. Sirip pelayang yang dimiliki penyu membantu mereka untuk berenang dengan mudah di air, namun kesulitan berjalan di darat. Penyu memiliki kulit bersisik dan bernafas dengan menggunakan paru-paru. Penyu mempunyai kemampuan untuk menyesuaikan temperatur tubuhnya dengan suhu lingkungan sekitarnya. Setiap penyu memiliki bentuk mulut berbeda-beda sesuai dengan makanannya. Penyu lekang mempunyai paruh besar dan kuat yang digunakan untuk memakan berbagai jenis *Nekton* dan *Crustacea* (Syafrizal, 2019).

Penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*) memiliki berat rata-rata 35 kg, sehingga termasuk salah satu penyu laut dengan ukuran relatif kecil dibandingkan jenis lainnya, karapas pada penyu lekang berbentuk sedikit bulat, rata, dan ber-

warna sedikit kehijauan sampai abu-abu tua (Royo, 2015). Bentuk tubuh penyu lekang terdiri dari ukuran bagian kepala yang cukup besar, serta bentuk karapas yang seperti tempayan, dan bagian plastron yang dewasa memiliki lima pasang lempengan pada karapasnya (Akbar et al., 2020). Ciri khas penyu lekang lainnya yaitu memiliki sisik inframarginal yang digunakan sebagai pengunci dan menghubungkan karapas dengan plastron seperti yang ditampilkan pada Gambar 2.

Tukik atau anak penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*) mempunyai morfologi luar berupa karapas yang mirip seperti karapas penyu hijau yaitu lebar akan tetapi pada anakan penyu lekang bentuknya lebih memanjang (Rachman, 2021) dan badan berwarna hitam dengan punggung abu-abu dan putih pada bagian bawahnya (Ariski, 2025). Pada penyu dewasa bentuk karapas hampir bulat, kepala berukuran sedang, dengan 2 pasang sisik prefrontal dan 5 sisik tengah. Pada sisik *lateral* berjumlah 6-8 pasang sisik. Pasangan sisik pertama selalu berhubungan dengan sisik tengah/*precentral*, sehingga memiliki 12 pasang sisik tepi. Sirip dengan 1 atau 2 cakar dapat dilihat pada bagian depan, dan sirip belakang juga memiliki 2 cakar, sisi atas serta plastron penyu lekang dewasa berwarna abu-abu zaitun dan plastron berwarna kekuningan (Ariski, 2025).

2.1.2 Reproduksi Penyu Lekang

Penyu lekang biasanya bermigrasi untuk mencari makan, tempat bertelur dan berkembang biak selama 1 sampai 2 bulan. Setelah 2 sampai 4 minggu dari peneluran pertama, penyu lekang betina akan kembali ke laut untuk makan dan memulihkan energi selama 14-28 hari, kemudian penyu akan naik lagi ke pantai yang sama untuk bertelur kedua, ketiga, hingga 6 kali total per musim (Pane & Muhamad, 2020). Penyu lekang siap untuk bereproduksi pada usia sekitar 13 tahun. Penyu lekang betina juga unik karena mereka membuat sarang hampir setiap tahun, sekitar 2-3 sarang/tahun (Sari, 2021), tetapi waktu bertelur bervariasi tergantung pada lokasi dan kondisi lingkungan. Penyu lekang betina biasanya bertelur beberapa kali dalam satu musim dengan interval sekitar 10-14 hari (Miller et al., 2017) ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik reproduksi penyu lelang

Karakteristik	Keterangan
Usia kematangan seksual	13 tahun
Ukuran betina (reproduksi pertama)	Berkisar 54 -72 cm
Durasi bersarang	Kurang dari 1 jam
Ukuran sarang	Berbentuk labu sedalam 30-55 cm
Jumlah telur	Berkisar 74-126 telur
Berat telur	Berkisar 30-40 gr
Ukuran telur	Berdiameter 32- 45 mm
Periode bersarang	setiap tahun
Masa inkubasi	45- 65 hari
TRT (<i>Transitional Range of Temperatures</i>)	27-32°C 100% jantan pada suhu 32°C 100% betina pada suhu >32°C

Sumber: Royo, 2015

Arribada, atau bersarang massal, adalah proses berkembang biak penyu lelang. Penyu lelang sering muncul bersamaan di beberapa pantai tropis di seluruh dunia, ratusan hingga puluhan ribu betina membuat sarang di dekat pantai selama beberapa hari. Penyu lelang berkumpul di sekitar pantai selama berhari-hari atau berminggu-minggu. Beberapa hari sebelum *arribada* di mulai, penyu betina akan berkumpul lebih dekat dengan pantai. Para penyu akan berenang secara bolak-balik sejajar dengan pantai kemudian mengapung dengan kepala menghadap ombak hingga sekumpulan besar penyu betina tiba di pantai dan mulai merangkak (Shanker, 2003).

Arribada berasal dari bahasa Spanyol yang artinya “kedatangan melalui laut”. Peristiwa ini melibatkan penyu dalam jumlah yang besar untuk berkumpul dan bertelur secara serentak, berbeda dengan peneluran *soliter* (menyendiri) yang biasanya terjadi pada spesies penyu lainnya. *Arribada* terjadi di karenakan faktor lingkungan berupa arah dan kecepatan angin, pasang surut air laut serta kondisi bulan (Keren et al., 2001). Faktor eksternal seperti fase bulan atau siklus pasang surut air laut, yang dapat memicu penyu bertelur secara bersamaan (Skov et al., 2005; Fukushiro et al., 2011). Selain itu, hal seperti musim, suhu lingkungan, dan curah hujan juga dapat mempengaruhi kondisi fisik penyu untuk siap bertelur (Wikelski et al., 2000; Hirschfeld, 2011; Salminen & Hoikkala, 2013). Mekanisme biologis seperti ritme biologis internal, sinyal kimiawi seperti feromon, isyarat

visual atau interaksi sosial antar penyu juga dapat mempegaruhi perilaku bertelur secara massal.

Penyu akan kembali ke pantai setidaknya selama 10 tahun. Penyu lekang biasanya melakukan peneluran pada bulan Februari hingga Oktober karena periode bertelur sangat bergantung pada ketersediaan makanan dan kondisi lingkungan setempat (Ridla, 2007). Selain itu, kondisi malam mempengaruhi penyu lekang naik, meskipun penyu bertelur di malam hari, mereka tidak akan bertelur jika ada angin kencang, hujan, petir, atau gangguan lainnya (Srimulyaningsih et al., 2010). Untuk meletakkan telurnya, induk penyu lekang akan naik ke daratan dan menggali pasir di dalam sarang (Ramdan, 2021). Penyu betina akan berhenti setelah enam hingga delapan langkah berjalan ketika mereka mencapai batas vegetasi sekitar dua hingga lima meter. Selama berhenti, mereka akan mencari tempat terbaik untuk bertelur. Penyu akan menggali lubangnya sepuluh hingga sebelas kali dengan sirip depannya. Penyu dapat mengeluarkan satu hingga tiga telur sekaligus saat bertelur. Penyu akan menutup lubang setelah bertelur. Telur penyu lekang memiliki masa inkubasi selama 45-60 hari (Ramdan, 2021).



Gambar 3. Telur penyu

Telur penyu lekang berbentuk bulat dengan berat 2,93 gr dan diameter 3,8–4 cm (Rianda et al., 2017). Perubahan struktur ukuran penyu dimulai saat telur menetas. Setelah masa pengeraman, yang berlangsung antara 45 hingga 60 hari, tukik yang sudah menetas akan berusaha keluar dari sarang selama 2 hingga 7 hari dan menuju lautan pada malam hari. Arah dan arus gelombang tukik dapat

pergi jauh ke lepas pantai karena medan magnetnya memanfaatkan. Saat tukik bertemu arus laut, mereka akan memanfaatkan rumput laut untuk bergerak. Saat mereka ingin berkembang biak, tukik akan mengingat petunjuk untuk kembali pulang, yang disebut proses *imprinting*. Setelah karapasnya mencapai 20 sampai 40 cm dan usia 5 hingga 10 tahun, tukik lebih sedikit terlihat karena mereka hidup di sekitar terumbu karang dan mencari makan di sekitar rumput laut. Penyu dewasa akan berenang menuju pesisir dan tinggal di daerah tersebut hingga siap untuk memijah (Ario et al., 2016).

2.2 Persebaran Distribusi Penyu Lekang

Penyu lekung dapat ditemukan hidup di kawasan tropis dan subtropis di perairan Hindia, Pasifik, dan Atlantik (Dodge et al., 2018). Di Indonesia, penyu lekung ditemukan di berbagai kawasan konservasi pesisir, termasuk di Konservasi Penyu Nagaraja, Cilacap. Faktor lingkungan seperti suhu air laut, arus, dan ketersediaan pakan memengaruhi distribusi penyu lekung (Polovina et al., 2006). Pergerakan penyu lekung dewasa setelah migrasi juga berbeda di setiap daerah. Tidak ada persilangan spasial atau temporal terkait jalur migrasi masing-masing, karena jalur migrasi selalu berubah setiap tahun (Sari, 2021).

Penyu lekung yang berasal dari Pasifik Timur tidak akan memilih rute migrasi atau tempat makan khusus. Penyu lekung memiliki pergerakan yang fleksibel dan tidak tetap, berbeda dari spesies penyu lainnya, sebagai salah satu bentuk adaptasi terhadap variasi lingkungan ekstrem seperti *El Nino* yang menyebabkan pemanasan suhu laut dan perubahan distribusi plankton (Plotkin, 2010). Penyu lekung hidup di perairan hangat di Atlantik, Hindia, dan Pasifik. Di Indonesia penyu lekung biasanya berada di area dengan pasir hitam yang memiliki kandungan besi, dan pantai ini umumnya ada di wilayah Jawa Tengah.

2.3 Habitat Peneluran Penyu Lekang

Pada umumnya, penyu lekung memilih pantai berpasir serta memiliki kemiringan landai sampai sedang. Penyu bertelur di atas pasang tertinggi, tingkat

kemiringan pantai tinggi, maka akan semakin sulit bagi penyu untuk mengamati keadaan sekitar karena kemampuan mereka untuk melihat hanya sudut kurang dari 150° (Septiana et al., 2019). Menurut (Rubio, 2009) zona atas pantai biasanya ditumbuhi vegetasi seperti kelapa (*Cocos nucifera*), dan ketapang (*Terminallia catappa*) yang berfungsi sebagai penahan abrasi. Vegetasi juga membantu menjaga stabilitas suhu dan kelembapan sedimen sarang, serta memberikan perlindungan terhadap gangguan predator dan aktivitas manusia (Miller et al., 2017).

Pantai yang terdiri dari pepohonan lebat yang digunakan untuk peneluran penyu berdampak positif pada stabilitas populasi peneluran penyu. Jika daun dan serasah vegetasi pantai yang gugur akan terdekomposisi dan melepaskan nutrisi ke sedimen dan perairan pesisir, sehingga mendukung kesuburan fitoplankton dan rantai makanan yang menjadi sumber pakan penyu di sekitar lokasi peneluran. Proses ini menjaga produktivitas primer dan ketersediaan organisme mangsa seperti ubur-ubur dan invertebrata laut yang penting bagi penyu lekap dewasa (Rubio, 2009).

2.4 Karakteristik Oseanografi Tempat Peneluran

Karakteristik oseanografi perairan di sekitar lokasi peneluran penyu sangat penting untuk keberhasilan reproduksi dan jumlah peneluran penyu lekap. Suhu permukaan air laut dan konsentrasi klorofil berpengaruh pada kualitas habitat dan ketersediaan sumber daya yang mendukung aktivitas reproduksi. Tidak hanya fisiologi penyu dewasa yang dipengaruhi oleh suhu permukaan air laut, tetapi juga kondisi lingkungan yang mempengaruhi keberhasilan dan jumlah peneluran penyu lekap.

2.4.1 Suhu Permukaan Laut

Menurut Purba & Pranowo, (2015), temperatur permukaan laut di wilayah tropis berkisar $27-29^\circ\text{C}$ dan di wilayah subtropis berkisar $15-20^\circ\text{C}$. Perubahan suhu permukaan laut dapat mempengaruhi iklim, habitat, ekosistem laut, dan organisme yang hidup di laut (Dabanli et al., 2021). Suhu permukaan laut berubah kare-

na faktor iklim. ENSO (*El Nino Southen Oscillation*) dan IOD (*Indian Ocean Dipole*) adalah dua fenomena iklim yang berdampak pada perairan Indonesia. ENSO dimulai dari bulan Mei dan awal bulan Juni, dan IOD mencapai puncak antara Agustus dan September (Ramadhan, 2022).

Salah satu indikator perairan yang paling penting adalah suhu permukaan laut, karena suhu lingkungan dapat berpengaruh bagi makhluk hidup seperti proses metabolisme, dan berperan penting dalam mengontrol kondisi ekosistem perairan, jika suhu permukaan laut berubah, maka akan mempengaruhi proses-proses fisika, kimia, dan biologi dalam air (Tan et al., 2017). Suhu air di perairan tropis berkisar antara 25–32 °C dan berdampak pada viskositas, reaksi kimia, dan evaporasi. Keadaan musim juga memengaruhi suhu perairan. (Mansula & Romadhon, 2020), dan ini sejalan dengan gagasan bahwa penyu menyukai suhu air yang hangat dengan suhu berkisar 28–32°C (Ario et al., 2016).

Suhu yang diperlukan berkisar 24°C-33°C untuk pertumbuhan embrio (Herwaty, 2019). Tukik akan menetas dengan jenis kelamin jantan jika suhu sarang rendah atau kurang dari 29°C; namun, jika temperatur dalam sarang tinggi bahkan di atas batas suhu tersebut (> 33°C), tukik yang menetas akan berjenis kelamin betina (Santoso et al., 2021).

2.4.2 Konsentrasi Klorofil

Klorofil adalah pigmen yang mampu melakukan fotosintesis, ditemukan pada semua biota fitoplankton. Dalam ekosistem perairan, proses fotosintesis mengubah zat anorganik menjadi zat organik, yang kemudian menjadi penentu tingkat produktivitas perairan (Alhaq et al., 2021). Kesuburan suatu perairan dapat dilihat dari faktor fisika-kimia yaitu, suhu, pH (*Potential of hydrogen*), DO (*Dissolved oxygen*), salinitas, arus, gelombang, pasang surut (Ramadhan, 2022). Proses-proses ini terjadi secara bersamaan dan menghasilkan peningkatan kandungan nutrisi (ortofosfat dan nitrat) di perairan tersebut, yang kemudian digunakan untuk fotosintesis. Sisa biota mati dan limbah dari daratan, seperti limbah pertanian, industri, dan domestik, adalah sumber nutrisi ini. Oleh karena itu, arus, sa-

lah satu parameter oseanografi, memengaruhi distribusi klorofil dan nutrien lainnya (Alhaq et al., 2021).

Penyu adalah satwa yang nomaden sehingga di suatu daerah tidak dapat menggambarkan berapa banyak penyu yang hidup di suatu wilayah (Lutz et al., 2003). Penyu harus berpindah dari *feeding ground* ke *spawning ground*, beberapa spesies bermigrasi dengan menempuh jarak yang jauh. Jalur migrasi penyu dapat dipengaruhi oleh parameter oseanografi yang dihadapi saat bergerak di perairan. Faktor yang dapat mempengaruhi adalah suhu permukaan laut dan klorofil (Manurung et al., 2013). Jika suatu perairan mengandung klorofil sebesar $<0,2$ (mg/l) maka perairan tersebut dapat dimasukkan ke dalam kategori sebagai perairan oligotrofik, yang artinya perairan tersebut bersih, serta belum tercemar dari kandungan unsur hara yang berlebih, dan tidak dijumpai tanaman air yang berlebih menandakan rendahnya unsur hara (Zulfia & Aisyah, 2016).

Konsentrasi klorofil dan suhu permukaan laut memiliki keterkaitan, bahwasannya jika suhu air berkisar $24-32^{\circ}\text{C}$, plankton dapat hidup untuk tumbuh dan berkembang biak dengan baik. Nilai konsentrasi klorofil meningkat pada musim timur dibandingkan musim barat. Hal ini menunjukkan fakta bahwa, selama musim kemarau di Indonesia yang berlangsung dari bulan Juni hingga November, nilai konsentrasi klorofil di perairan akan meningkat selama musim timur, karena sinar matahari membantu fotosintesis pigmen klorofil. Konsentrasi klorofil bagi penyu biasanya antara $0,05$ dan $7,63\text{mg}/\text{m}^3$ (Realino et al., 2005).

Klorofil adalah indikator utama yang sangat mempengaruhi produktivitas primer di ekosistem perairan pesisir dan laut. Pigmen ini terdapat pada fitoplankton dan berperan dalam fotosintesis, proses diawali air dan karbon dioksida dengan bantuan sinar matahari dan nutrisi diubah menjadi senyawa organik seperti karbohidrat dan oksigen. Konsentrasi klorofil di sebuah badan air sangat berkaitan dengan jaringan makanan. Jika konsentrasi klorofil dalam air tinggi, hal ini dapat mendorong pertumbuhan fitoplankton, yang pada gilirannya menciptakan jaringan makanan yang mendukung produktivitas di dalam perairan (Alhaq et al., 2021). Namun, kelebihan klorofil juga bisa berakibat negatif bagi ekosistem air, karena dapat menyebabkan eutrofikasi dan mengurangi tingkat oksigen (Rizqi et al., 2024).

Produktivitas primer memiliki fungsi penting dalam jaringan makanan, karena senyawa organik yang dihasilkannya menjadi sumber karbon dan energi yang utama bagi berbagai makhluk hidup di lingkungan akuatik. Dalam rantai makanan di lautan, produktivitas primer berperan sebagai nutrisi dasar bagi organisme laut. Klorofil adalah pigmen yang sangat vital bagi makhluk perairan (fitoplankton) dalam proses fotosintesis (Kusumawato et al., 2019).

2.5 Tingkat Pertumbuhan Penyu

Pertumbuhan adalah penambahan jumlah, ukuran, bobot atau panjang penyu dalam periode tertentu. Pertumbuhan dibagi menjadi dua yaitu pertumbuhan faktor dari luar dan dari dalam tubuh tukik (Suraeda et al., 2018). Faktor dari luar termasuk sifat fisika, kimia, dan biologi air. Sifat keturunan, ketahanan terhadap penyakit, serta kemampuan untuk memanfaatkan makanan adalah faktor dari dalam (Azhari et al., 2023). Faktor utama yang mampu mempengaruhi pertumbuhan, adalah faktor makanan dan suhu perairan, di mana kandungan protein pakan sangat penting dalam pembentukan jaringan dan metabolisme tubuh, serta memengaruhi seberapa cepat karapas tukik penyu leang berkembang, karena panjang dan lebar karapas bertambah bersamaan dengan berat tubuh tukik secara bertahap. Semakin berat tubuh tukik, semakin lebar dan panjang karapasnya (Hanipa et al., 2018).

Tingkat pertumbuhan penyu leang berkaitan dengan usia kematangan seksual dan kondisi lingkungan juga mampu mempengaruhi laju dari pertumbuhan penyu (Petitet et al., 2015). Penyu leang biasanya matang secara seksual sekitar usia 13 tahun, lebih cepat dari pada beberapa spesies penyu lain yang memerlukan waktu hingga beberapa dekade untuk mencapai kematangan. Kondisi lingkungan, seperti suhu dan kualitas habitat, dapat memengaruhi laju pertumbuhan karena suhu mempengaruhi metabolisme dan perkembangan embrio, sementara faktor lingkungan seperti ketersediaan pakan dan kualitas air berdampak pada kesehatan dan pertumbuhan tubuh penyu. Lingkungan yang ideal akan mempercepat pertumbuhan dan mendukung kematangan seksual lebih awal, sedangkan lingkungan yang buruk dapat menunda pertumbuhan dan kematangan (Sari, 2021).

2.6 Penginderaan Jarak Jauh

Melalui teknologi penginderaan kelautan, estimasi dapat dibuat berdasarkan karakteristik optik atau bioptik air laut yang dapat diamati dari adanya pigmen fitoplankton (klorofil) serta suhu permukaan laut. Temperatur permukaan laut dapat diukur langsung melalui pengukuran di tempat atau menggunakan sensor satelit yang menghasilkan spektrum inframerah termal (Wicaksono et al., 2010).

Teknologi penginderaan jauh, atau penggunaan gambar satelit, dapat digunakan untuk mengukur suhu permukaan laut. Karakteristik utama gambar penginderaan jauh didukung dengan adanya berbagai kanal, juga dikenal sebagai (*band*) dan panjang gelombang elektromagnetik (*electromagnet wavelength*) (Suwargana, 2013). Metode penginderaan jauh mempunyai kapasitas tinggi untuk menganalisis area luas dan sulit diakses secara konvensional dengan waktu yang singkat (Hamuna et al., 2015).

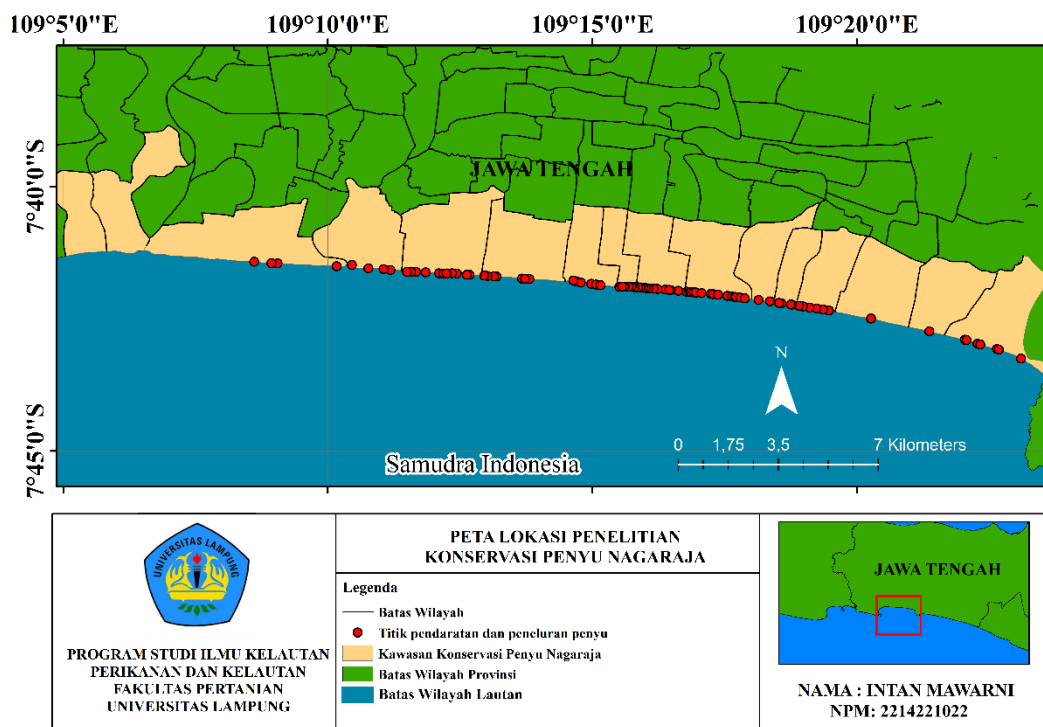
Pengukuran klorofil dapat menggunakan dua metode, yang pertama yaitu dengan metode konvensional atau pengambilan data secara *in situ*, hal ini memberikan informasi yang cukup akurat, tetapi membutuhkan lebih banyak waktu serta biaya. Metode kedua menggunakan penginderaan jauh yang tidak memerlukan waktu yang lama dan banyak biaya, serta mampu menyediakan informasi dalam bentuk *time series* (Marendy, 2017).

Salah satu cara untuk menemukan distribusi klorofil pada fitoplankton di dalam air adalah dengan menggunakan teknik penginderaan jauh. Teknik ini mengumpulkan data tentang bentuk muka bumi dengan mengambil gambar gelombang elektromagnetik yang dipantulkan oleh permukaan bumi (Hidayati, 2016). Sistem dalam pemantauan terbagi menjadi penginderaan jauh pasif dan aktif. Penginderaan jauh pasif merupakan pengamatan yang merekam dari pantulan atau emisi radiasi elektromagnetik dari sebuah objek yang umumnya berasal dari sinar matahari, sementara penginderaan jauh aktif merupakan penginderaan yang merekam dengan memanfaatkan sumber energi yang berasal dari energi elektromagnetik yang dibuat oleh manusia (Tasik et al., 2023).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni sampai Desember 2025. Penelitian ini dilakukan di Kawasan Konservasi Penyu Nagராaja, yang berpusat di Desa Karangbenda, Kecamatan Adipala, Kabupaten Cilacap. Lokasi ini dipilih karena merupakan wilayah yang aktif dalam kegiatan Konservasi Penyu serta menjadi habitat utama penyu lelang untuk melakukan peneturan.



Gambar 4. Peta lokasi penelitian

3.2 Bahan dan Alat

Bahan dan alat dalam penelitian ini yang berperan penting untuk kelangsungan penelitian ini. Tabel 2 menunjukkan spesifikasi dan fungsi dari bahan penelitian, sedangkan pada Tabel 3 menunjukkan spesifikasi dan fungsi alat-alat penelitian.

3.2.1 Bahan

Tabel 2. Spesifikasi dan fungsi bahan penelitian

Bahan	Spesifikasi	Fungsi
Data Klorofil Tahun 2023-2025.	Data bulanan klorofil hasil dari <i>Copernicus Marine Data Store</i> 2023-2025.	Bahan analisis sebaran klorofil.
Data Suhu Permukaan Laut Tahun 2023-2025.	Data bulanan suhu permukaan laut hasil dari <i>Copernicus Marine Data Store</i> 2023-2025.	Bahan analisis sebaran suhu permukaan laut.
Data Arus Laut Tahun 2023-2025.	Data bulanan arus laut hasil dari <i>Copernicuss Marine Data Store</i> 2023-2025.	Bahan analisis sebaran arus laut.
Data Telur Penyu Tahun 2023-2025.	Data bulanan telur penyu hasil catatan Konservasi Penyu Nagaraja, Cilacap.	Bahan analisis jumlah telur penyu.

3.2.2 Alat

Tabel 3. Spesifikasi dan fungsi alat penelitian

Alat	Spesifikasi	Fungsi
Kamera Telepon.	Samsung AO4	Dokumentasi Kegiatan
ArcMap.	Versi 10.3	Membuat Peta.
<i>Global Positioning System.</i>	Garmin X803	Penentuan Lokasi Lapang dan <i>Tracking.</i>
<i>Ocean Data View.</i>	Versi 5.8.2	Mengolah Data Suhu Permukaan Laut dan Klorofil.
<i>Microsoft Excel.</i>	Versi 2019	Mengolah Analisis Regresi.
RStudio.	Versi 4.5.2	Mengolah Data.
Laptop.	Lenovo	Menginput, dan Mengolah Data

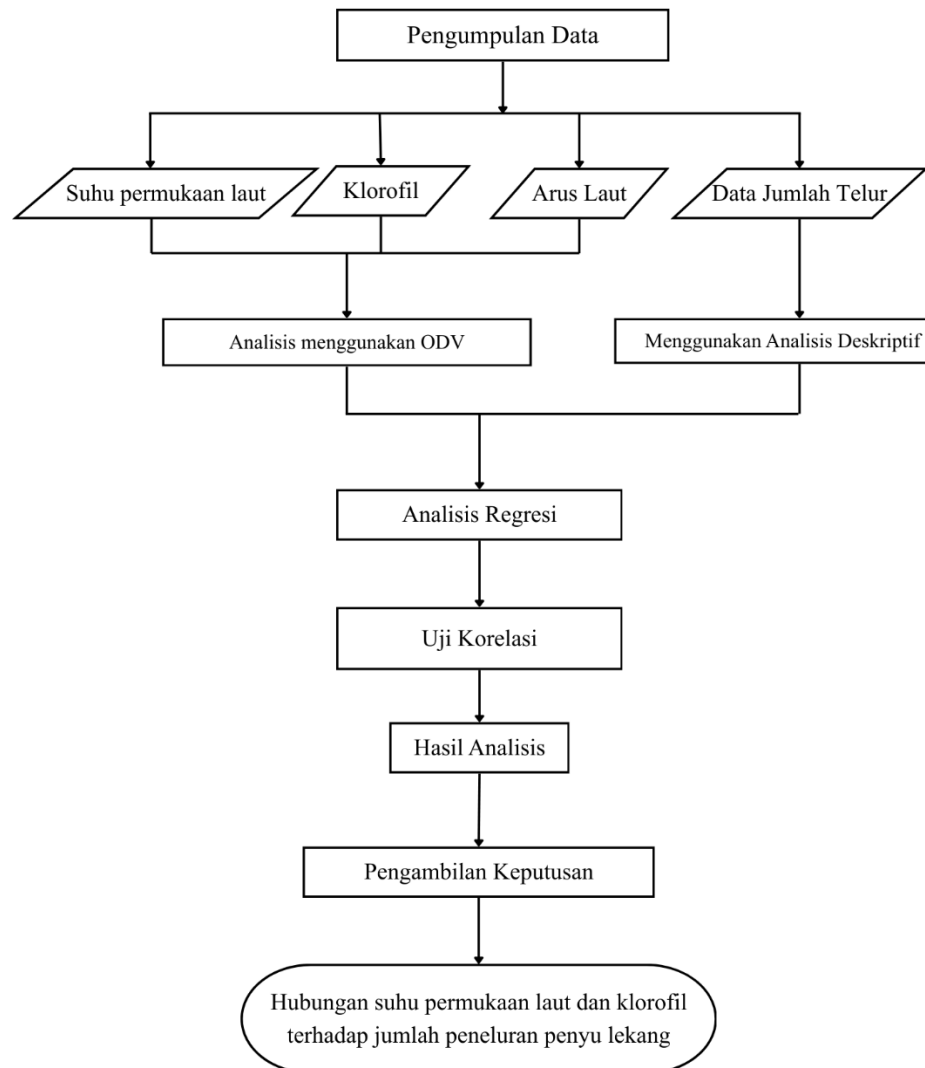
3.3 Prosedur Kerja

Prosedur kerja penelitian di bagi menjadi tiga tahap utama yaitu: pra penelitian, saat penelitian, serta pasca penelitian. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa pengumpulan dan analisis data suhu permukaan laut, klorofil, arus laut dan peneluran penyu leang (*Lepidochelys olivacea*) di Kawasan Konservasi Penyu Nagaraja, Cilacap, dilakukan secara sistematis.

Pra Penelitian mencakup persiapan awal, seperti memilih judul penelitian, melakukan survei lokasi untuk menentukan koordinat, dan mengumpulkan bahan data bulanan temperatur permukaan laut, tingkat konsentrasi klorofil dan arus laut dari *Copernicus 2023-2025* dan data peneluran penyu dari catatan lapangan. Selain itu, dilakukan persiapan alat berupa perangkat lunak yaitu *Ocean Data View*, *ArcMap* dan *Microsoft Excel*.

Saat Penelitian, data primer dikumpulkan melalui dua alur; pengolahan data bulanan satelit (suhu permukaan laut, konsentrasi klorofil dan arah arus laut) dengan menggunakan software *Ocean Data View*, pengumpulan data sekunder, jumlah peneluran dari hasil patroli malam dan laporan nelayan serta data suhu permukaan laut yang diambil secara langsung seperti yang dapat dilihat pada Lampiran 2. Data tersebut diinput ke *Microsoft excel* untuk analisis regresi linier berganda.

Pasca Penelitian, data yang telah diolah kemudian diambil kesimpulan terkait hubungan suhu permukaan laut dan klorofil dengan peneluran penyu leang di Kawasan Konservasi Penyu Nagaraja, Cilacap. Diagram alir prosedur penelitian disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Prosedur penelitian

3.4 Analisis Data

Untuk menilai hubungan suhu permukaan laut, klorofil dengan jumlah telur penyu perlu digunakannya analisis regresi linear berganda. Menurut (Iba & Wardhana, 2023) dan Wardhana et al. (2015), Regresi linear berganda merupakan langkah analisis statistik yang digunakan untuk mengevaluasi hubungan antara satu variabel (Y) dengan dua bahkan lebih variabel yang tidak bergantung pada (X_1 , X_2 , X_3 , dst.). Dengan bertujuan memahami serta meramalkan perubahan dalam variabel independent Y yang dipengaruhi oleh perubahan dalam satu bahkan lebih variabel independent X. Regresi linear berganda dapat ditulis sebagai berikut:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2$$

Keterangan:

- Y = Jumlah Telur Penyu
 X1 = Suhu Permukaan Laut ($^{\circ}\text{C}$)
 X2 = Klorofil ($\text{mg}(\text{m}^3)^{-1}$)
 a = Konstanta (*intercept*)
 b₁ = Koefisien Suhu Permukaan Laut
 b₂ = Koefisien Klorofil

Tahapan yang dilakukan dalam analisis regresi linear berganda sebagai berikut:

3.4.1 Pengumpulan Data

Data yang diperlukan dalam analisis ini adalah data primer dan data sekunder:

3.4.1.1 Data Primer

Data primer yang digunakan pada penelitian ini yaitu jumlah peneluran penyu lelang yang didapatkan dari hasil catatan konservasi penyu nagaraja, Cilacap dan suhu permukaan laut yang diambil secara langsung (*in situ*) pada bulan Maret-Agustus 2025.

3.4.1.2 Data Sekunder

Data sekunder yang dikumpulkan berupa data suhu permukaan laut (*Sea Surface Temperature*) dan konsentrasi klorofil dilokasi penelitian selama 3 tahun (2023-2025) yang diperoleh dari *Copernicus Marine Data Store*. Data tersebut kemudian dimasukkan ke dalam software *Ocean Data View* (ODV) untuk menampilkan peta sebaran suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil, lalu diekspor ke *Microsoft Excel* untuk menghitung nilai rata-rata bulanan seperti yang ditampilkan pada Tabel 7. Data arus permukaan laut dimasukkan di *Ocean Data View* (ODV) untuk menghasilkan peta sebaran arus dan mengetahui distribusi arus terhadap suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil.

3.4.2 Estimasi Model

Menghitung model regresi linear dengan langkah awal mencari koefisien regresi (a , b_1 , b_2), tetapi sebelum melakukan perhitungan koefisien regresi terlebih dahulu membuat tabel penolong untuk regresi linier berganda. Adapun perhitungan yang digunakan dalam analisis regresi berganda disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis regresi berganda

N	X ₁	X ₂	Y	X ₁ ²	X ₂ ²	Y ²	X ₁ Y	X ₂ Y	X ₁ X ₂
1									
2									
3									
Dst									
Total									

Sumber: Wardhana et al., 2015

Keterangan:

- n = Jumlah Data
- X₁ = Suhu Permukaan Laut
- X₂ = Klorofil
- Y = Jumlah Telur Penyu (bulanan)

Setelah itu bisa mencari $(\sum X_1^2)$, $(\sum X_2^2)$, $(\sum Y^2)$, $(\sum X_1Y)$, $(\sum X_2Y)$, dan $(\sum X_1X_2)$ agar dapat mengetahui nilai a , b_1 , dan b_2 dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\sum X_1^2 &= \sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n} \\ \sum X_2^2 &= \sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{n} \\ \sum Y^2 &= \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n} \\ \sum X_1Y &= \sum X_1Y - \frac{(\sum X_1)(\sum Y)}{n} \\ \sum X_2Y &= \sum X_2Y - \frac{(\sum X_2)(\sum Y)}{n} \\ \sum X_1X_2 &= \sum X_1X_2 - \frac{(\sum X_1)(\sum X_2)}{n}\end{aligned}$$

Rumus koefisien regresi (a , b_1 , b_2):

$$\begin{aligned}a &= \frac{\sum Y - b_1(\sum X_1) - b_2(\sum X_2)}{n} \\ b_1 &= \frac{(\sum X_2^2)(\sum X_1Y) - (\sum X_1X_2)(\sum X_2Y)}{(\sum X_1^2)(\sum X_2^2) - (\sum X_1X_2)^2} \\ b_2 &= \frac{(\sum X_1^2)(\sum X_2Y) - (\sum X_1X_2)(\sum X_1Y)}{(\sum X_1^2)(\sum X_2^2) - (\sum X_1X_2)^2}\end{aligned}$$

3.4.3 Prediksi dan Interpretasi

Dalam analisis digunakan model regresi linear berganda bertujuan untuk membuat prediksi terkait variabel dependen berdasarkan nilai variabel independen.

- Uji Korelasi Pearson

Interpretasikan koefisien regresi digunakan untuk dapat memahami pengaruh dari masing-masing variabel independen pada variabel dependen. Adapun Interpretasi hasil koefisien korelasi yang digunakan dalam analisis ini yaitu korelasi *Pearson Product Moment* (Abdullah et al., 2018), Korelasi *Pearson Product Moment* yang diperoleh dari rumus:

$$r = \frac{n \cdot (\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2) \cdot (n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Keterangan:

n : Jumlah data

r : Korelasi *Pearson Product Moment*

X : Variabel suhu permukaan laut dan klorofil

Y : Jumlah peneluran penyu lekang

“r” memiliki ketentuan $-1 \leq r \leq 1$. Interpretasi koefisien korelasi nilai “r” dan memiliki koefisien korelasi yang ditampilkan dalam Tabel 5 sebagai berikut:

Tabel 5. Koefisien korelasi

Interval koefisien	Tingkat Hubungan
0,00-0,199	Sangat Rendah
0,20-0,399	Rendah
0,40-0,599	Cukup
0,60-0,799	Kuat
0,80-1,000	Sangat Kuat

Sumber: Abdullah et al., 2018

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa peneluran penyu lelang di Kawasan Konservasi Penyu Nagராaja, Cilacap yang dipengaruhi oleh dinamika faktor oseanografi. Pada suhu permukaan laut tinggi maka aktivitas peneluran penyu lelang mengalami sedikit penurunan, sementara pada konsentrasi klorofil meningkat maka aktivitas peneluran penyu lelang ikut meningkat, hal ini menandakan ketersediaan makanan mendukung migrasi dan kondisi fisiologis induk penyu betina untuk bereproduksi. Suhu permukaan laut dan klorofil dipengaruhi monsun, ENSO, serta arus Khatulistiwa Selatan, Arus Pantai Jawa yang dapat memicu terjadinya *upwelling*, sehingga peneluran optimal pada saat suhu permukaan laut rendah dan konsentrasi klorofil tinggi.

5.2 Saran

Dari penelitian ini peneliti memberikan masukan terhadap pengelolaan Konservasi Penyu Nagராaja di Cilacap dengan menggunakan software *Ocean Data View* dan satelit untuk memantau suhu permukaan laut dan klorofil secara *real-time*, dan untuk memprediksi arribada, yang meningkatkan efektivitas patroli konservasi. Peneliti selanjutnya disarankan menambahkan variabel seperti curah hujan, gelombang, pasang surut air laut dan jenis pasir untuk membuat model regresi yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Z., Yusrizal., & Syamsudin, S. (2018). Analisis suhu permukaan laut dan klorofil-a untuk mengetahui potensi ikan di dalam *fishing ground purse sein* menggunakan data citra satelit *Aqua Modis* level 3. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan*, 1(1), 38–45. <http://dx.doi.org/10.15578/jkpt.v1i1.7251>.
- Akbar, M. R., Luthfi, O. M., & Barmawi, M. (2020). Kesesuaian lahan peneluran penyu lekang *Lepidochelys olivacea*, Eschscholtz, 1829 (Reptilia: *Cheloniidae*) di Pantai Mapak Indah, Nusa Tenggara Barat. *Journal of Marine Research*, 9(2), 137–142. <https://doi.org/10.14710/jmr.v9i2.26125>.
- Akbar, M. (2022). Analisis pengaruh *La Nina Triple Dip* (2020-2022) terhadap curah hujan bulanan dan tahunan hingga periodisasi musim Jawa Barat menggunakan Google Earth Engine (Skripsi Tidak terpublikasi). Universitas Winaya Mukti.
- Akira, R., Wandia, I. N., & Adyana, I. B. (2012). Komposisi genetik penyu hijau (*Chelonia mydas*) hasil tangkapan liar dari Nusa Tenggara Barat (Bima dan Teluk Cempi). *Indonesia Medicus Veterinus*, 1(1), 22–36.
- Alhaq, M. S., Suryoputro, A. A., Zainuri, M., Muslim., & Marwoto, J. (2021). Analisa sebaran klorofil-a dan kualitas air di Perairan Pulau Sintok, Karimunjawa, Jawa Tengah. *Indonesian Journal of Oceanography*, 3(4), 01-12. <https://doi.org/10.14710/ijoce.v3i4.11728>.
- Amalia, I., Lubis, A. M., & Cahyarini, S. Y. (2025). Pengaruh ENSO dan IOD terhadap suhu permukaan laut di Perairan Pulau Enggano. *Jurnal Kelautan Tropis*, 28(1), 71-81. <https://doi.org/10.14710/jkt.v28i1.25759>.
- 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), 60-66. <https://doi.org/10.14710/jkt.v19i1.602>.
- Ariski, D. M. (2025). Studi konservasi penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*) di Pantai Kali Ratu Kebumen sebagai buku referensi biologi (Skripsi Tidak Terpublikasi). Universitas Tidar.

- Asyam, A. M. D., Rochaddi, B., & Widiaratih, R. (2024). Hubungan ENSO dan IOD terhadap suhu permukaan laut dan curah hujan di Selatan Jawa Tengah. *Indonesian Journal of Oceanography*, 6(2), 165-172. <https://doi.org/10.14710/ijoce.v6i2.17274>.
- Azhari, A. N., Suatya, A., & Saprinurdin. (2023). Kajian habitat tempat bertelur, keberhasilan penetasan telur dan pertumbuhan tukik jenis le kang (*Lepidochelys olivaceae*) di Konservasi Alun Utara Pekik Nyaring Bengkulu Tengah Provinsi Bengkulu. *Journal of Global Forest and Environmental Science*, 3(1), 57–68. <https://doi.org/10.35316/jsapi>.
- Bahri, S., Agus, S., & Madduppa, H. H. (2017). Genetic diversity of olive ridley *Lepidochelys olivacea* associated with current pattern in Cendrawasih Bay, Papua. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 9(2), 747–760. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v9i2.19307>.
- Chambault, P., de Thoisy, B., Heerah, K., Conchon, A., Barrioz, S., Dos Reis, V., Berzins, R., Kelle, L., Picard, B., Roquet, F., Le Maho, Y., & Chevallier, D. (2016). The influence of oceanographic features on the foraging behavior of the olive ridley sea turtle *Lepidochelys olivacea* along the Guiana coast. *Progress in Oceanography*. 142, 58–71. doi: 10.1016/j.pocean.2016.01.006.
- Dabanli, I., Şişman, E., Güçlü, Y. S., Birpınar, M. E., & Şen, Z. (2021). Climate change impacts on sea surface temperature (SST) trend around Turkey seashores. *Acta Geophysica*, 69(1), 295–305. <https://doi.org/10.1007/s11600-021-00544-2>.
- Dermawan, A., Nuitja, I. N., Soedharma, D., Halim, M. H., Kusrini, M. D., Lubis, S. B., Alhanif, R., Khazali, M., Murdiah, M., Wahjuhardini, P. L., Setiabudiningsih., & Mashar, A. (2009). *Pedoman Teknis Pengelolaan Konservasi Penyu*. Departemen Kelautan dan Perikanan RI.
- Dipo, P., Nurjaya, I. W., & Syamsudin, F. (2011). Karakteristik oseanografi fisik di Perairan Samudera Hindia Timur pada saat fenomena *Indian Ocean Dipole* (IOD) fase positif tahun 1994/1995, 1997/1998 dan 2006/2007. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 3(2):71 84.
- Guzman, H. M., Rogers, G., & Gomez, C. G. (2019). Behavioral states related to environmental conditions and fisheries during olive ridley turtle migration from Pacific Panama, *Frontiers in Marine Science*, 6(770), 1-16. <http://dx.doi: 10.3389/fmars.2019.00770>.
- Hafiz, M., Widagdo, S., & Prasita, V. D. (2024). Eksistensi *upwelling* pada fase netral di Perairan Selatan Jawa. *J-Tropimar*, 6(1), 1-10. <https://doi.org/10.30649/jrkt.v6i1.77>.
- Hamuna, B., Paulangan, Y. P., & Dimara, L. (2015). Kajian suhu permukaan laut menggunakan data satelit *aqua modis* di Perairan Jayapura, Papua. *Depik*, 4(3). 160-167. <http://dx.doi.org/10.13170/depik.4.3.3055>.

- Hamuna, B., Tanjung, R. H. R., Suwito, S., Maury, H. K., & Alianto. (2018). Kajian kualitas air laut dan indeks pencemaran berdasarkan parameter fisika-kimia di Perairan Distrik Depapre, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16(1), 35-43. <https://doi.org/10.14710/jil.16.1.35-43>.
- Hanipa, S., Utami, E., & Umroh. (2017). Pengaruh pakan terhadap pertumbuhan tukik penyu hijau (*Chelonia mydas*) di Penangkaran Pantai Tongaci Sungailiat. *Jurnal Sumberdaya Perairan*, 11(2), 63-70. <https://doi.org/10.33019/akuatik.v11i2.246>.
- Hardiono, B. E., Rejeki, S., & Wibowo, E. (2012). Pengaruh pemberian udang ebi dengan konsentrasi yang berbeda terhadap pertumbuhan tukik penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*) di Pantai Samas, Bantul. *Journal of Marine Research*, 1(2), 67-72. <https://doi.org/10.14710/jmr>
- Hays, G. C., Mazaris, A. D., & Schofield, G. (2014). Different male vs. female breeding periodicity helps mitigate offspring sex ratio skews in sea turtles. *Frontiers in Marine Science*, 1, 1-9. <https://doi.org/10.3389/fmars.2014.00043>.
- Hidayati, L., R. (2016). Pemetaan distribusi konsentrasi klorofil-a di Wilayah Perairan Laut Mayangan, Probolinggo, Jawa Timur (No Publikasi 135609) [Skripsi, Universitas Brawijaya Malang]. Repository Brawijaya Knowledge Garden.
- Hirschfeld, M., & Rödel, M. O. (2011). Variable reproductive strategies of an African savanna frog, *Phrynomantis microps* (Amphibia, Anura, Microhylidae). *Journal of Tropical Ecology*, 27(6), 601-609. <https://www.jstor.org/stable/23012407>
- Hirth, H. F. (1997). *Synopsis of the biological data on the Green Turtle Chelonia mydas (Linnaeus 1758)*. Biological Report, Salt Lake City, U.S.A.
- Hitipeuw, C., Dutton, P.H., Benson, S., Thebu, J., & Bakarbesy, J. (2007). Population status and internesting movement of leatherback turtles, *Dermochelys coriacea*, Nesting on the Northwest Coast of Papua, Indonesia. *Chelonian Conservation and Biology*, 6(40), 28-36. [https://doi.org/10.2744/1071-8443\(2007\)6\[28:PSAIMO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2744/1071-8443(2007)6[28:PSAIMO]2.0.CO;2).
- Hyndes, G. A., Heck Jr., K. L., Vergés, A., Harvey, E. S., Kendrick, G. A., Lavery, P. S., McMahon, K., Orth, R. J., Pearce, A., Vanderklift, M., Wernberg, T., Whiting, S., & Wilson, S. (2016). Accelerating tropicalization and the transformation of temperate seagrass meadows. *BioScience*, 66(11), 938-948. <https://doi.org/10.1093/biosci/biw111>.
- Khasanah, U. N., Suprijanto, J., & Wirasatriya, A. (2019). The variability of sea surface height anomaly in the seas along the northern and southern coast of Java Island. *IOP Science*, 246, 012049 <https://doi.org/10.1088/1755-1315/246/1/012049>.

- Kobayashi, D. R., Polovina, J. J., Parker, D. M., Kamezaki, N., Cheng, I. J., Kobayashi, D. R., Polovina, J. J., Parker, D. M., Kamezaki, N., Cheng, I. J., Uchida, I., Dutton, P. H., & Balazs, G. H. (2008). Pelagic habitat characterization of loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, in the North Pacific Ocean (1997-2006): Insights from satellite tag tracking and remotely sensed data. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 356, 96–114. <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2007.12.019>
- Kunarso., M.S. Hadi, S., Ningsih, N. S., Baskoro, M.S. (2011). Variabilitas suhu dan klorofil-a di daerah *upwelling* pada variasi kejadian ENSO dan IOD di Perairan Jawa Sampai Timor. *Ilmu Kelautan*, 16(3), 171-180.
- Kusuma, A.H., Efendi, E., Mayagues, H., Yudha, I. G., & Hasani, Q. (2025). Corelation of sea surface temperature and chlorophyl concentrations with presence of dolphins in Kiluan Bay, Lampung. *Jurnal Perikanan Unram* , 15(3), 1256-1266. <http://doi.org/10.29303/jp.v15i3.1522>.
- Mahagnyana., Limaran, G. D., & Fadlan, A. (2017). Pengaruh monsun terhadap kesuburan Perairan Utara Jawa dengan menggunakan satelit aqua modis. *Unnes Physics Journal*, 6(1). 37-40.
- Mandhalika, V., Semedi, B., Sambah, A. B., & Leksonp, A. S. (2025). Pengaruh suhu permukaan laut dan klorofil-a terhadap kelimpahan ikan lemadang (*Coryphaena hippurus*) di Perairan Selatan Jawa. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 9(1), 35-49. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2025.009.01.4>.
- Mansula, J. G., & Romadhon, A. (2020). Analisis kesesuaian habitat peneluran penyu di Pantai Saba, Gianyar, Bali. *Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 1(1), 8–18. <https://doi.org/10.21107/jjuvenil.v1i1.6669>.
- Manurung, M. E. S., Hartoko, A., & Subiyanto. (2013). Hubungan jalur migrasi penyu lekap (*Lepidochelys olivacea*) terhadap tinggi muka laut, suhu permukaan laut, klorofil-a di Perairan Indonesia. *Journal of Management of Aquatic Resources*, 2(3), 150–160. <https://doi.org/10.14710/marj.v2i3.4210>.
- Marendy, F., Hartoni., & Isnaini. (2017). Analisis pola sebaran konsentrasi klorofil-a menggunakan citra satelit landsat pada musim timur di Perairan sekitar Muara Sungai Lumpur Kabupaten Oki Provinsi Sumatera Selatan. *Maspari Journal*, 9(1), 33-42.
- McCarthy, A. L., Heppell, S., Royer, F., Freitas, C., & Dellinger, T. (2010). Identification of likely foraging habitat of pelagic loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the North Atlantic through analysis of telemetry track sinuosity. *Progress in Oceanography*, 86(1–2), 224–231. <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2010.04.009>.
- Miller, J. D., Mortimer, J. A., & Limpus, C. J. (2017). A field key to the developmental stages of marine turtles (*Cheloniidae*) with notes on the development of dermochelys. *Chelonian Conservation and Biology*, 16(2), 111–122. <https://doi.org/10.2744/CCB-1261.1>.

- Ningrum, D., Zainuri, M., & Widiaratih, R. (2022). Variabilitas bulanan klorofil-a dan suhu permukaan laut pda Perairan Teuk Rembang dengan menggunakan citra sentinel-3, 4(2), 88-96.
- Petit, R., Avens, L., Castilhos, J. C., Kinan, P. G., & Bugoni, L. (2015). Age and growth of olive ridley sea turtles *Lepidochelys olivacea* in the main Brazilian nesting ground. *Marine Ecology Progress Series*, 541, 205–218. <https://doi.org/10.3354/meps11532>.
- Plotkin, P. T. (2010). Nomadic behaviour of the highly migratory olive ridley sea turtle *Lepidochelys olivacea* in the eastern tropical Pacific Ocean. *Endangered Species Research*, 13(1), 33–40. <https://doi.org/10.3354/esr00314>.
- Pratama, B. R., Pranowo, W. S., & Prasita, V. D. (2025). Analisis karakteristik arus pada beberapa kedalaman di Laut Jawa sepanjang tahun 2024. *Jurnal Chart Datum*, 11(1), 53-62. <https://doi.org/10.37875/chartdatum.v11i1.375>.
- Poloczanska, E. S., Limpus, C. J., & Hays, G. C. (2009). Chapter 2 vulnerability of marine turtles to climate change, In *Advances in Marine Biology*. Academic Press, 56, 151-211. [https://doi.org/10.1016/S0065-2881\(09\)56002-6](https://doi.org/10.1016/S0065-2881(09)56002-6).
- Polovina, J., Uchida, I., Balazs, G., Howell, E. A., Parker, D., & Dutton, P. (2006). The kuroshio extension bifurcation region: A pelagic hotspot for juvenile loggerhead sea turtles. *Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 53(3–4), 326–339. <https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2006.01.006>.
- Purba, N. P., & Pranowo, W. S. (2015). *Dinamika oseanografi, diskripsi pergerakan massa air dan sirkulasi laut*. Unpad Press.
- Rachman, H. A., Setiawati, M. D., Hidayah, Z., Syah, A., F., Nsndiks, M. R., Lumban-Gaol., As-Syukur, A. R., & Syamsudin. (2024) Dynamic of *upwelling* variability in southern Indonesia region revealed from satellite data: Role of ENSO and IOD. *Journal of Sea Research*, 202, 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.seares.2024.102543>.
- Rachman, M. R. (2021). Karakteristik habitat peneluran penyu lelang (*Lepidochelys olivacea*) di Pantai Cemara Banyuwangi. (No Publikasi 49258).[Skripsi], Universitas Islam Negeri Sunan Ampel. Repository UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Rada, E. G., Aura, B. A., Figgner, C., Guzman, H. M., Plotkin, P. T., Reygondeau, G., Mejia, C. R., Tittensor, D., Villalobos, H., & Palma, C. P. (2024). Climate change implications in the suitable habitat of olive ridley turtle *Lepidochelys olivacea* in the Eastern Tropical Pacific. *Marine Environmental Research*, 207, 1-27. <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2025.107091>.

- Rader, J. K., Connolly, C. J., Fernandez, M. A., & Gordon, E. M. (2025). Attribution of the record-high 2023 SST using a deep-learning framework. *Environmental Research Communications*, 7(5), 1-10.
<https://doi.org/10.1088/2515-7620/add322>.
- Radjawane, I. M., Yusarita, A., Kuswardani, A. R., & Napitupulu, G. (2024). Pengaruh sirkulasi arus geostropik dan ageostropik terhadap *upwelling* di Perairan Selatan Jawa. *Buletin Oseanografi Marina*, 13(3), 448–463.
<https://doi.org/10.14710/buloma.v13i3.62368>
- Ramadhan, T. D. (2022). Variabilitas suhu permukaan laut dan klorofil-a 2019 di Laut Jawa: 2019. *Jurnal Hidrografi Indonesia*, 4(2), 73–78.
<https://doi.org/10.62703/jhi.v4i2.33>
- Ramdan, E. (2021). Analisis karakteristik habitat peneluran penyu lekung (*Lepidochelys olivacea*) di Pantai Mapak Indah, Nusa Tenggara Barat (Skripsi Tidak Terpublikasi). Universitas Brawijaya
- Realino, B., S. Suryo S., W.S. Pranowo, Frederik, M.C.G., Andiastruti, R., B. Aditya N. (2005). *Peningkatan informasi daerah penangkapan ikan melalui integrasi teknologi inderaja permodelan hidrodinamika dan bioakustik*. SEACORM.
- Rianda, F., Sari, W., & Muhammadar, A. A. (2017). Pengaruh naungan terhadap pertumbuhan embrio penyu lekung (*Lepidochelys olivacea*) di Lhok Pante Tibang Syiah Kuala, Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah*, 2(1), 119–129.
- Rodriguez, A. R., & Heck, K. L. (2020). Green turtle herbivory and its effects on the warm, temperate seagrass meadows of St. Joseph Bay, Florida (USA). *Marine Ecology Progress Series*, 639, 37–51.
<https://doi.org/10.3354/meps13285>.
- Rohi, C. A., Dima, A. O., Meye, E. D. (2020). Strategi konservasi populasi alami penyu lekung (*Lepidochelys olivacea*) di Pantai Sosadale Desa Siameda. *Jurnal Biotropikal Sains*, 17(1), 45–54.
- Rosalina, D., Rizkiyah, R., Wardono, S., Sutrisno, B. O., Ismail, R. M., Leilani, A., & Amiluddin, M. (2024). Pola arus dan sebaran klorofil-a di Perairan Laut Flores pada tahun 2021. *Jurnal Kelautan Indonesia Journal of Marine Science and Technology*, 17(3), 201–212.
<https://doi.org/10.21107/jk.v17i3.25907>.
- Royo, N. D. (2015). *Reproductive ecology and hatchling behavior of olive ridley sea turtles in Honduras*. 340. Loma Linda University. Amerika Serikat.
<https://scholarsrepository.llu.edu/etd/340>.
- Rubio, M. (2009). *Nesting beach characteristics of endangered sea turtles in Las Perlas Archipelago, Panama*. Heriot-Watt University, Edinburgh, United Kingdom.

- Santoso, H., Hestirianoto, T., & Jaya, I. (2021). Sistem pemantauan suhu dan kelembapan pasir sarang penyu menggunakan Arduino Uno Sand temperature and moisture monitoring system for turtle nests using Arduino Uno. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 9(1), 8–14. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.2020.13725>
- Sari, K., & Cahyaningtias. (2019) Karakteristik fisik habitat pantai peneluran penyu di Dusun Hala Desa Nggodimedda Kabupaten Rote Ndao. *Jurnal Biotropikal Sains*, 16(1), 26–28.
- Sari, P. N., (2021). Pengaruh perlakuan suhu dan cahaya terhadap tingkat pertumbuhan dan sintasan tukik penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*) di Pantai Goa Cemara, Kabupaten Bantul, Yogyakarta. (No Publikasi 186123).[Skripsi, Universitas Brawijaya Malang]. Repository Brawijaya Knowledge Garden.
- Septiana, N. O., Sugiyarto, S., & Budiharjo, A. (2019). Karakteristik habitat bertelur penyu di Pantai Taman Kecamatan Ngadirojo Kabupaten Pacitan, Jawa Timur. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Saintek (SNPBS) Ke-IV*, 4(01), 371–378.
- Shanker, K., Pandav, B., & Choudhury, B. C. (2003). An assessment of the olive ridley turtle (*Lepidochelys olivacea*) nesting population in Orissa, India. *Biological Conservation*, 115(1), 149-160. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(03\)00104-6](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(03)00104-6)
- Simantiris, N. (2024). The impact of climate change on sea turtles: Current knowledge, scientometrics, and mitigation strategies, *Science of The Total Environment*, 923 171354, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.171354>.
- Skov, M. W., Hartnoll, R. G., Ruwa, R. K., Shunula, J. P., Vannini, M., & Cannicci, S. (2005). Marching to a different drummer: Crabs synchronize reproduction to a 14 month lunartidal cycle. *Ecology*, 86(5), 1164-1171. <https://doi.org/10.1890/04-0917>.
- Srimulyaningsih, R., Priyono, A., & Rachmawati, E. (2010). Potensi penyu hijau (*Chelonia mydas L.*) dan pemanfaatannya sebagai daya tarik wisata di Kawasan Pantai Sindangkerta, Kabupaten Tasikmalaya. *Media Konservasi*, 15(1), 21-25.
- Suhana, M. P., Utama, F. G., Putra, A. P., Zibar, Z., Paputungan, M. S., Erawan, M. T., & Kolibongso, D. (2018). Pola dan karakteristik sebaran medan massa, medan tekanan dan arus geostropik perairan selatan Jawa. *Dinamika Maritim*, 6(2), 20-25.
- Suraeda, R. Y., Sunaryo, S., & 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. *Journal of Marine Research*, 7(3), 185–192. <https://doi.org/10.14710/jmr.v7i3.25908>.

- Surinati, D., & Wijaya, J. H. M. (2017). Arus selatan Jawa. *Oseana*, 42(3), 1-8.
- Suwargana, N. (2013). Resolusi spasial , temporal dan spektral pada citra satelit landsat , spot dan ikonos. *Jurnal Ilmiah Widya*, 1(2), 167-174.
- Syafrizal. (2019). Karakteristik bio-fisik pantai peneluran penyu di Pantai Lhoknga Kabupaten Aceh Besar sebagai referensi mata kuliah ekologi hewan (Skripsi Tidak Terpublikasi). Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
- Tan, C. W., Thishalini, A., Goh, E. G., & Edlic, S. (2017). Studies on turbidity in relation to suspended solid, velocity, temperature, pH, conductivity, colour and time. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 12(19), 5626–5635.
- Tasik, M. F., Paulus, C. A., & Kangkan, A. L. (2023). Sebaran spasial klorofil-a dan suhu permukaan laut menggunakan penginderaan jauh dan SIG di Perairan Teluk Kupang. *Jurnal Ilmiah Bahari Papadak*, 4(2), 8-22.
- Thompson, J., & Curran, M. C. (2015). Troubling tides: Will sea turtles survive the rising seas?. *Science Scope*, 39(3), 19–26.
https://doi.org/10.2505/4/ss15_039_03_19
- Wangdiarta, F. P., Wirasatriya, A., & Harsono, G. (2024). Respon suhu permukaan laut (SPL) terhadap ENSO di Perairan Masalemba Periode 2010-2019. *Indonesian Journal of Oceanography*, 6(1), 57-71.
<https://doi.org/10.14710/ijoce.v6i1.17944>
- Wicaksono, A., Muhsoni, F. F., & Fahrudin, A. (2010). Aplikasi data citra satelit NOAA-17 untuk mengukur variasi suhu permukaan Laut Jawa. *Jurnal Kelautan*, 3(1), 70-74.
- Wilson, E. G., Miller, K. L., Allison, D., & Magliocca, M. (2014). Why healthy oceans need sea turtles: the importance of sea turtles to marine ecosystems, *OCEANA*, 1-20.
- Wikelski, M., Hau, M., & Wingfield, J. C. (2000). Seasonality of reproduction in a neotropical rain forest bird. *Ecology*, 81(9), 2458–2472.
<https://doi.org/10.2307/177467>
- Xu, T., Wei, Z., Li, S., Santoso, R. D., Radiarta, N., Yuan, C., Setiawan, A., Kuswardani, A., Agustyadi, T., & Trenggono, M. (2021). Satellite observed multi-scale variability of sea surface chlorophyll-a concentration along the south coast of the Sumatra-Java Islands. *Remote Sensing*, 13(14), 2817.
<https://doi.org/10.3390/rs1314281>
- Yuliana & Mutmainnah. (2013). Kandungan klorofil-a dalam kaitannya dengan parameter fisika-kimia Perairan di Teluk Jakarta. *Prosiding Seminar Nasional KSP2K II*, 1(2), 206-213.

Zulfia, N., & Aisyah. (2016). Status trofik perairan rawa pening ditinjau dari kandungan unsur hara(NO₃ dan PO₄) serta klorofil-a. *BAWAL*, 5(3), 189–199. <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.5.3.2013.189-19>.