

**ANALISIS PERBANDINGAN AKURASI NILAI KLOOROFIL-A
DENGAN MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT 8 DAN
SENTINEL 2A DI PERAIRAN TELUK BETUNG TIMUR,
PROVINSI LAMPUNG**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Bidang
Ilmu Kelautan pada Fakultas MIPA*



Oleh:

RENDY HISKIA M. PASARIBU

08051381722088

**JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

**ANALISIS PERBANDINGAN AKURASI NILAI KLOROFIL-A
DENGAN MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT 8 DAN
SENTINEL 2A DI PERAIRAN TELUK BETUNG TIMUR,
PROVINSI LAMPUNG**

**Oleh:
RENDY HISKIA M. PASARIBU
08051381722088**

**JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS PERBANDINGAN AKURASI NILAI KLOOROFIL-A DENGAN MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT 8 DAN SENTINEL 2A DI PERAIRAN TELUK BETUNG TIMUR, PROVINSI LAMPUNG

SKRIPSI

*Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana
di Bidang Ilmu Kelautan pada Fakultas MIPA*

Oleh

RENDY HISKIA M. PASARIBU

08051381722088

Pembimbing II



Dr. Riris Aryawati, S.T., M. Si
NIP. 197601052001122001

Inderalaya, Desember 2021
Pembimbing I

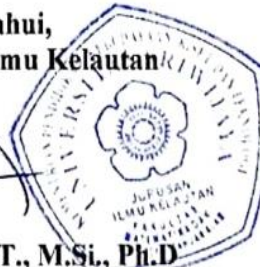


T. Zia Ulqodry, S.T., M.Si., Ph.D
NIP. 197709112001121006

Mengetahui,
Ketua Jurusan Ilmu Kelautan



T. Zia Ulqodry, S.T., M.Si., Ph.D
NIP. 197709112001121006



Tanggal Pengesahan :


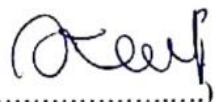
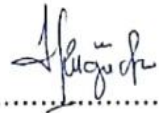

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Rendy Hiskia M. Pasaribu
NIM : 08051381722088
Program Studi : Ilmu Kelautan
Judul Skripsi : Analisis Perbandingan Akurasi Nilai Klorofil-A Dengan Menggunakan Citra Landsat 8 dan Sentinel 2A di Perairan Teluk Betung Timur, Provinsi Lampung

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya

DEWAN PENGUJI

Ketua	: T. Zia Ulqodry, S.T., M.Si., Ph.D NIP. 197709112001121006	 (.....)
Anggota	: Dr. Riris Aryawati, S.T., M. Si NIP. 197601052001122001	 (.....)
Anggota	: Fitri Agustriani, S.Pi., M.Si NIP. 197808312001122003	 (.....)
Anggota	: Dr. Wike Ayu Eka Putri, S.Pi., M.Si NIP. 197905122008012017	 (.....)

Ditetapkan di : Indralaya
Tanggal :

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya **Rendy Hiskia M. Pasaribu, 08051381722088** menyatakan bahwa Karya Ilmiah/ Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan Karya Ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun Perguruan Tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam Karya Ilmiah/ Skripsi ini yang berasal dari penulis lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua Karya Ilmiah/Skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Indralaya, Desember 2021



Rendy Hiskia M. Pasaribu
NIM. 08051381722088

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rendy Hiskia M. Pasaribu
NIM : 08051381722088
Jurusan : Ilmu Kelautan
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya Hak Bebas Royalti *Non-eksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right)* atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Analisis Perbandingan Akurasi Nilai Klorofil-A Dengan Menggunakan Citra Landsat 8 dan Sentinel 2A di Perairan Teluk Betung Timur, Provinsi Lampung.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis pertama/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.



Indralaya, Desember 2021

Rendy Hiskia M. Pasaribu
NIM. 08051381722088

ABSTRAK

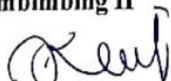
Rendy Hiskia M. Pasaribu. 08051381722088. Analisis Perbandingan Akurasi Nilai Klorofil-A Dengan Menggunakan Citra Landsat 8 dan Sentinel 2A di Perairan Teluk Betung Timur, Provinsi Lampung

(Pembimbing : Tengku Zia Ulqodry, Ph.D dan Dr. Riris Aryawati, M. Si.)

Variasi produk citra yang tersedia saat ini memberikan kemudahan dalam pemantauan indikator klorofil-a yang ada di suatu perairan. Pentingnya memilih citra satelit yang memiliki keakuratan tinggi merupakan salah satu cara untuk mengoptimalkan pemanfaatan teknologi penginderaan jauh dalam pemantauan indikator klorofil-a dan kesuburan perairan. Teluk Betung Timur merupakan salah satu wilayah perairan yang terletak di Provinsi Lampung yang memiliki hasil sumberdaya ikan yang cukup besar. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis keakuratan citra Landsat 8 dan Sentinel 2A dengan menggunakan algoritma berbeda dalam pemantauan indikator klorofil-a. Pengambilan data in situ pada bulan April 2021 dan pengolahan data citra perekaman bulan April 2021 dengan menggunakan algoritma Pentury (1997) dan Nuriya *et al.* (2010). Hasil yang diperoleh pada penelitian ini adalah nilai kandungan klorofil-a in situ memiliki rata-rata nilai sebesar 0,756 mg/m³ dan nilai kandungan klorofil-a yang diperoleh dari pengolahan data citra satelit adalah sebesar 0,174 – 4,237 mg/m³. Produk citra yang memiliki akurasi tinggi ialah citra Landsat 8 dengan hasil yang diperoleh dengan menggunakan algoritma Nuriya *et al.* (2010).

Kata Kunci : Klorofil-a, Landsat 8, Sentinel 2A, Teluk Betung Timur.

Pembimbing II



Dr. Riris Aryawati, S.T., M. Si
NIP. 197601052001122001

Inderalaya, Desember 2021

Pembimbing I



T. Zia Ulqodry, S.T., M.Si., Ph.D
NIP. 197709112001121006

Mengetahui,
Ketua Jurusan Ilmu Kelautan

T. Zia Ulqodry, S.T., M.Si., Ph.D
NIP. 197709112001121006



ABSTRACT

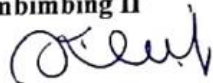
Rendy Hiskia M. Pasaribu. 08051381722088. Comparative Analysis of Chlorophyll-A Value Accuracy Using Landsat 8 and Sentinel 2A Imagery in East Betung Bay Waters, Lampung Province

(Supervisors: Tengku Zia Ulqodry, Ph.D and Dr. Riris Aryawati, M. Si.)

The variety of image products available today provide convenience in monitoring the chlorophyll-a indicator in a waters. The importance of choosing satellite images that have high accuracy is one way to optimize the use of remote sensing technology in monitoring chlorophyll-a indicators and water fertility. East Betung Bay is one of the water areas located in Lampung Province which has a fairly large fish resource yield. The purpose of this study was to analyze the accuracy of Landsat 8 and Sentinel 2A images using different algorithms for monitoring the chlorophyll-a indicator. In situ data retrieval in April 2021 and processing of recorded image data in April 2021 was analyzed using the Pentury (1997) and Nuriya et al. (2010). The results obtained in this study were the value of chlorophyll-a content in situ has an average value of 0.756 mg/m and the value of chlorophyll-a content obtained from processing satellite image data is 0.174 - 4.237 mg/m³. Image products that had high accuracy were Landsat 8 images with the results obtained using the Nuriya *et al.* (2010).

Keywords : *Chlorophyll-a, Landsat 8, Sentinel 2A, East Betung Bay.*

Pembimbing II



Dr. Riris Aryawati, S.T., M. Si
NIP. 197601052001122001

Inderalaya, Desember 2021

Pembimbing I



T. Zia Ulqodry, S.T., M.Si., Ph.D
NIP. 197709112001121006

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Ilmu Kelautan**

T. Zia Ulqodry, S.T., M.Si., Ph.D
NIP. 197709112001121006



RINGKASAN

Rendy Hiskia M. Pasaribu. 08051381722088. Analisis Perbandingan Akurasi Nilai Klorofil-A Dengan Menggunakan Citra Landsat 8 dan Sentinel 2A di Perairan Teluk Betung Timur, Provinsi Lampung

(Pembimbing : Tengku Zia Ulqodry, Ph.D dan Dr. Riris Aryawati, M. Si.)

Ketersediaan variasi produk citra satelit yang ada pada saat ini menjadikan produk citra satelit dapat dipilih dengan mempertimbangkan keakuratannya dalam mendeteksi sebaran kandungan klorofil-a di perairan. Teluk Betung Timur merupakan salah satu wilayah perairan yang terletak di Provinsi Lampung yang memiliki hasil sumberdaya ikan yang cukup besar. Pentingnya optimalisasi pengelolaan sumberdaya ikan pada perairan Teluk Betung Timur mendorong penggunaan teknologi penginderaan jauh untuk berperan dalam merealisasikannya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis keakuratan citra Landsat 8 dan Sentinel 2A dalam pemantauan indikator klorofil-a serta menghasilkan informasi produk citra satelit yang memiliki akurasi tinggi di suatu perairan.

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan metode pengambilan data in situ pada bulan April 2021 dan pengolahan data citra Landsat 8 dan citra Sentinel 2A yang merupakan hasil rekaman pada bulan April 2021. Analisis data klorofil-a in situ dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri serta untuk pengolahan data citra satelit menggunakan algoritma Pentury (1997) dan Nuriya *et al.* (2010). Pengujian akurasi antara data citra dan data in situ dilakukan dengan metode analisis regresi dan metode analisis nilai RSR.

Penelitian ini memberikan kesimpulan bahwa nilai kandungan klorofil-a in situ yang tersebar di perairan Teluk Betung Timur memiliki rata-rata nilai sebesar 0,756 mg/m³ dan nilai kandungan klorofil-a yang didapat dari pengolahan data citra satelit adalah sebesar 0,174 – 4,237 mg/m³. Keakuratan produk citra satelit yang memperoleh nilai kandungan klorofil-a yang mendekati dengan nilai kandungan klorofil-a in situ dihasilkan oleh produk citra satelit Landsat 8 dengan menggunakan algoritma Nuriya *et al.* (2010).

KATA PENGANTAR

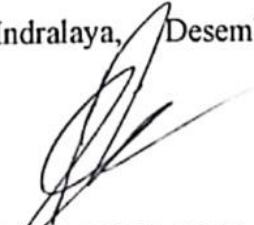
Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Analisis Perbandingan Akurasi Nilai Klorofil-A Dengan Menggunakan Citra Landsat 8 dan Sentinel 2A di Perairan Teluk Betung Timur, Provinsi Lampung”** secara tepat waktu.

Skripsi merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar dalam bidang Ilmu Kelautan, Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya. Skripsi ini dapat diselesaikan tidak terlepas dari bantuan dari semua pihak yang memberi saran dan masukan kepada penulis. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak T. Zia Ulqodry, S.T, M.Si, Ph.D selaku dosen pembimbing
2. Ibu Dr. Riris Aryawati, S.T., M.Si selaku dosen pembimbing
3. Ibu Fitri Agustriani, S.Pi, M.Si
4. Ibu Dr. Wike Ayu Eka Putri, S.Pi, M.Si

Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan informasi dan manfaat bagi pembaca maupun penulis sendiri. Semua hal yang baik telah penulis lakukan untuk kesempurnaan skripsi ini. Namun, penulis juga menyadari dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan, baik dari segi materi maupun penyampaiannya. Oleh karena itu, segala bentuk kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diperlukan untuk kesempurnaan penulisan skripsi kedepannya, penulis juga berterima kasih atas semua kritik dan saran yang membangun.

Indralaya, Desember 2021



Rendy Hiskia M. Paasaribu

NIM. 08051381722088

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI	
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
RINGKASAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penginderaan Jauh	7
2.2 Citra Penginderaan Jauh	9
2.2.1 Citra Sentinel 2A	10
2.2.2 Citra Landsat 8	11
2.3 Klorofil-a	12
III METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Waktu dan Tempat	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.3 Metode Penelitian	15
3.3.1 Pra Pengolahan Data Citra Landsat 8 dan Sentinel 2A	
Tahun 2018 dan 2021	16

3.3.2 Penentuan Titik Stasiun	19
3.3.3 Pengambilan dan Pengukuran Data Insitu	21
3.3.3.1 Pengambilan Data In situ Dengan Menggunakan Botol Gelap	21
3.3.3.2 Prosedur Penyimpanan Sampel di Lapangan	21
3.3.4 Analisis Kandungan Klorofil-a	21
3.4 Analisis Data	22
3.4.1 Analisis Data Klorofil-a	22
3.4.2 Regresi Data	23
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Kondisi Umum Perairan Teluk Betung Timur	25
4.2 Pendugaan Konsentrasi Klorofil-a di Perairan Teluk Betung Timur Dengan Menggunakan Visualisasi Data Citra Bulan April Tahun 2021..	26
4.2.1 Visualisasi Sebaran Kandungan Klorofil-a Citra Landsat 8 dan Citra Sentinel 2A Dengan Menggunakan Algoritma Pentury (1997)	27
4.2.2 Visualisasi Sebaran Kandungan Klorofil-a Citra Landsat 8 Dengan Menggunakan Algoritma Pentury (1997) dan Algoritma Nuriya <i>et al.</i> (2010)	32
4.2.3 Visualisasi Sebaran Kandungan Klorofil-a Citra Landsat 8 dan Citra Sentinel 2A Dengan Menggunakan Algoritma Nuriya <i>et</i> <i>al.</i> (2010)	33
4.2.4 Visualisasi Sebaran Kandungan Klorofil-a Citra Sentinel 2A Dengan Menggunakan Algoritma Pentury (1997) dan Algoritma Nuriya <i>et al.</i> (2010)	38
4.3 Nilai Kandungan Klorofil-a In situ di Perairan Teluk Betung Timur	39
4.4 Perbandingan Nilai Klorofil-a Dengan Menggunakan Citra Satelit	41
4.4.1 Perbandingan Dengan Menggunakan Algoritma Pentury (1997)..	41
4.4.2 Perbandingan Dengan Menggunakan Algoritma Nuriya <i>et al.</i> (2010)	42
4.5 Penentuan Algoritma di Perairan Teluk Betung Timur.....	43

4.5.1 Algoritma Pentury (1997) Pada Citra Landsat 8 dan Citra Sentinel 2A	43
4.5.2 Algoritma Nuriya <i>et al.</i> (2010) Dengan Pada Citra Landsat 8 dan Citra Sentinel 2A	49
4.6 Keakuratan Nilai Kandungan Klorofil-a Citra Landsat 8 dan Sentinel 2A Terhadap Nilai Kandungan Klorofil-a In situ	53
4.7 Peta Sebaran Nilai Kandungan Klorofil-a di Perairan Teluk Betung Timur Dengan Menggunakan Citra Landsat 8 dan Algoritma Nuriya <i>et al.</i> (2010)	56
V KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	63
RIWAYAT HIDUP	72

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Karakteristik Citra Sentinel 2A	11
2. Karakteristik Citra Landsat 8	12
3. Alat dan Bahan yang digunakan dalam Pengolahan Data Citra	14
4. Alat dan Bahan yang digunakan dalam pengambilan sampel di lapangan	15
5. Alat dan bahan yang digunakan dalam analisis sampel air di laboratorium ..	15
6. Algoritma Klorofil-a Pada Landsat 8 Sentinel 2A	18
7. Keterangan Rencana Titik Sampling	19
8. Kandungan Nilai Klorofil-a In situ	39
9. Perbandingan Nilai Kandungan Klorofil-a In situ dan Citra Satelit Dengan Menggunakan Algoritma Pentury (1997)	41
10. Perbandingan Nilai Kandungan Klorofil-a In situ dan Citra Satelit Dengan Menggunakan Algoritma Nuriya <i>et al.</i> (2010)	42
11. Hasil Regresi Data Citra Landsat 8 dan Citra Sentinel 2A Dengan Data In Situ Menggunakan Algoritma Pentury (1997)	44
12. Perbandingan Nilai Klorofil-a Citra Landsat 8 dan Sentinel 2A Sebelum dan Sesudah Validasi Dengan Data In situ Menggunakan Algoritma Pentury (1997)	47
13. Hasil Uji Akurasi RSR Citra Landsat 8 dan Citra Sentinel 2A Dengan Menggunakan Algoritma Pentury (1997)	48
14. Hasil Regresi Data Citra Landsat 8 dan Sentinel 2A Dengan Data In Situ Menggunakan Algoritma Nuriya <i>et al.</i> (2010)	49
15. Perbandingan Nilai Klorofil-a Citra Landsat 8 dan Sentinel 2A Sebelum dan Sesudah Validasi Dengan Data In situ Menggunakan Algoritma Nuriya <i>et al.</i> (2010)	51
16. Hasil Uji Akurasi RSR Citra Landsat 8 dan Sentinel 2A Dengan Menggunakan Algoritma Nuriya <i>et al.</i> (2010)	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pemikiran Penelitian.....	6
2. Sistem Penginderaan Jauh	8
3. Ilustrasi Sensor Satelit Sentinel 2A	10
4. Ilustrasi Sensor Satelit Landsat 8	12
5. Peta Lokasi Penelitian	14
6. Bagan Alir Penelitian	16
7. Peta Rencana titik lokasi <i>sampling</i>	20
8. Kondisi Umum Perairan Teluk Betung Timur.....	25
9. Visualisasi Sebaran Kandungan Klorofil-a Bulan April Tahun 2021 Dengan Menggunakan Algoritma Pentury (1997)	28
10. Visualisasi Sebaran Kandungan Klorofil-a Bulan April Tahun 2021 Dengan Menggunakan Citra Landsat 8	31
11. Visualisasi Sebaran Kandungan Klorofil-a Bulan April Tahun 2021 Dengan Menggunakan Algoritma Nuriya <i>et al.</i> (2010)	34
12. Visualisasi Sebaran Kandungan Klorofil-a Bulan April Tahun 2021 Dengan Menggunakan Citra Sentinel 2A	37
13. Grafik Regresi Polynomial Ordo 3 Algoritma Pentury (1997) Pada Citra Landsat 8	46
14. Grafik Regresi Polynomial Ordo 3 Algoritma Pentury (1997) Pada Citra Sentinel 2A	46
15. Grafik Regresi Polynomial Ordo 3 Algoritma Nuriya <i>et al.</i> (2010) Pada Citra Landsat 8	50
16. Grafik Regresi Polynomial Ordo 4 Algoritma Nuriya <i>et al.</i> (2010) Pada Citra Sentinel 2A	51
17. Grafik Perbandingan Keakuratan Nilai Klorofil-a In situ Dengan Citra Landsat 8 dan Sentinel 2A	55
18. Visualisasi Sebaran Kandungan Klorofil-a Bulan April 2021 Dengan Akurasi Citra Landsat 8 dan Algoritma Nuriya <i>et al.</i> (2010)	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Nilai Klorofil-a In situ.....	64
2. Nilai Klorofil-a Citra Landsat 8 Dari Berbagai Macam Regresi	65
3. Nilai Klorofil-a Citra Sentinel 2A Dari Berbagai Macam Regresi	66
4. Grafik Regresi Citra Landsat 8 Dengan Menggunakan Algoritma Pentury (1997)	67
5. Grafik Regresi Citra Sentinel 2A Dengan Menggunakan Algoritma Pentury (1997)	68
6. Grafik Regresi Citra Landsat 8 Dengan Menggunakan Algoritma Nuriya <i>et al.</i> (2010)	69
7. Grafik Regresi Citra Sentinel 2A Dengan Menggunakan Algoritma Nuriya <i>et al.</i> (2010)	70
8. Dokumentasi di Lapangan	71
9. Dokumentasi Analisis di Laboratorium	71

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perairan Teluk Betung Timur merupakan wilayah perairan di Provinsi Lampung yang berhadapan langsung dengan Selat Sunda dan Pulau Jawa. Masyarakat pesisir Lampung sejak dahulu telah menggunakan wilayah perairan ini sebagai sumber mata pencaharian nelayan karena potensi sumber daya ikannya. Keberadaan sumber daya ikan yang melimpah berkaitan erat dengan kondisi klorofil-a perairan yang berhubungan dengan kelimpahan fitoplankton. Perairan Teluk Betung Timur juga dipenuhi oleh aktivitas manusia lainnya, mulai dari jalur pelayaran yaitu aktivitas transportasi perkapalan, hingga aktivitas perindustrian yang pabriknya berada di sepanjang pesisir perairan teluk. Aktifitas manusia ini diduga dapat mempengaruhi kondisi klorofil-a di perairan Teluk Betung Timur.

Seiring berjalannya waktu dan berkembangnya zaman, wilayah pesisir di berbagai wilayah mulai terjadi perubahan. Terkhususnya di Perairan Teluk Betung Timur, perubahan yang terjadi berupa pemanfaatan wilayah pesisir yang digunakan sebagai tempat pembangunan seperti sarana transportasi dan kebutuhan perindustrian. Disamping itu, pemanfaatan wilayah lainnya berupa tempat rekreasi, lahan pemukiman, dan tempat pembuangan limbah yang terjadi di sepanjang wilayah pesisir Perairan Teluk Betung Timur. Adapun dampak positif yang diperoleh dari aktivitas-aktivitas yang terjadi, namun tidak dapat terhindarkan pula dampak negatif yang diterima oleh makhluk hidup yang hidup di sekitar wilayah pesisir tersebut (Zakiyah *et al.* 2019).

Menurut Prianto *et al.* (2013) pentingnya meninjau parameter yang ada di suatu perairan adalah salah satu cara untuk dapat memahami bagaimana pengelolaan sumberdaya perikanan, salah satunya klorofil-a yang merupakan pigmen penting bagi kelangsungan hidup fitoplankton sebagai produsen utama. Fitoplankton di perairan dapat tumbuh dengan subur dengan bantuan zat hara yang menjadi pendorong utama pertumbuhan dari fitoplankton, dan menyangkut hal tersebut kelimpahan produsen utama menjadi tempat berkumpulnya konsumen pertama hingga konsumen tingkat atas yaitu ikan. Oleh sebab itu diketahuinya kandungan klorofil-a yang tinggi di suatu wilayah perairan menjadi kunci utama efektivitas pemberdayaan sumberdaya perikanan.

Hingga saat ini teknologi sudah semakin berkembang dan maju, sehingga seluruh aspek yang ada pasti berkaitan dengan teknologi. Terkhususnya dibidang perikanan dan kelautan, teknologi tercipta untuk mempermudah dalam proses pemantauan dan pengelolaan sumberdaya perikanan di berbagai wilayah perairan di Indonesia. Kemudahan dalam memantau sebaran kandungan klorofil-a di perairan membuat gerakan yang efektif tanpa harus mengeluarkan banyak biaya dan kesulitan dalam menjangkau wilayah perairan yang sulit dijangkau. Penggunaan teknologi penginderaan jauh dapat dioptimalkan untuk dimanfaatkan dalam pemantauan kondisi parameter perairan diantaranya kandungan klorofil-a di suatu perairan.

Ada banyak sekali produk citra yang tersedia dari masing-masing satelit yang berbeda dan masing-masing dari produk citra tersebut juga memiliki kelebihan dan kekurangan. Terdapat produk citra yang memiliki resolusi yang sangat baik sehingga dapat digunakan untuk perolehan hasil yang sangat baik, namun terdapat keterbatasan dalam hal pengaksesan produknya dikarenakan produk citra tersebut berbayar. Tentunya hal tersebut sedikit menyulitkan bagi pengguna yang memiliki keterbatasan dalam pengoptimalan biaya. Beberapa citra yang tidak berbayar adalah Landsat 8 dan Sentinel 2A.

Pemanfaatan produk citra Landsat 8 telah digunakan pada beberapa penelitian sebelumnya dan memberikan hasil yang menunjukkan kemudahan dalam menentukan nilai kandungan klorofil-a, terutama nilai kandungan klorofil-a yang sesuai dengan nilai kandungan klorofil-a yang berada di kolom perairan. Dalam penelitian tersebut, penggunaan produk citra Landsat 8 dapat menghasilkan nilai korelasi antara nilai klorofil-a citra dan nilai klorofil-a In situ yang tinggi dengan nilai sebesar 0,75 (Nuzapril *et al.* 2017).

Hal yang sama juga pernah dilakukan pada penelitian sebelumnya yang mengkaji tentang menentukan nilai klorofil-a melalui data citra yang disesuaikan dengan nilai klorofil-a yang berada di kolom perairan, namun dengan menggunakan produk citra yang berbeda. Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Zuhary (2021), pemetaan sebaran nilai klorofil-a dilakukan dengan menggunakan produk citra dari satelit Sentinel 2A, yang mana pada penggunaannya menghasilkan nilai klorofil-a yang cukup baik dan sesuai dengan kondisi kandungan nilai klorofil-a yang berada di kolom perairan.

Dengan membandingkan nilai kandungan konsentrasi klorofil-a di perairan Teluk Betung Timur yang dihasilkan oleh produk citra Landsat 8 dan citra Sentinel 2A, penelitian ini diharapkan mampu menentukan keoptimalan dari penggunaan kedua produk citra yang lebih akurat dan sesuai dengan kondisi nilai kandungan klorofil-a yang berada di kolom perairan, sehingga mampu memberikan opsi untuk menyarankan penggunaan produk citra yang sesuai untuk penelitian selanjutnya di perairan Teluk Betung Timur, Provinsi Lampung.

1.2 Perumusan Masalah

Perairan di Teluk Betung Timur menyimpan cukup banyak sumberdaya perikanan yang dapat dikelola secara baik dan optimal. Namun, disamping sumberdaya perikanan yang dapat dikatakan cukup melimpah tersebut dalam pengoptimalannya masih saja ditemukan banyak kendala. Rangkaian permasalahan tersebut berupa macam-macam cara nelayan dalam menentukan tempat penangkapan ikan. Hingga saat ini, banyak dari kalangan nelayan yang masih menggunakan cara tradisional untuk menentukan daerah penangkapan ikan yang tentunya lebih banyak mengeluarkan tenaga dan biaya.

Perkembangan teknologi yang cukup pesat saat ini banyak menyediakan kemudahan dengan berbagai cara untuk dapat mengolah data yang khususnya mengelola data sumberdaya perikanan. Klorofil-a yang mampu diyakini sebagai indikator utama dari kesuburan suatu perairan dapat dideteksi keberadaannya dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh. Teknologi penginderaan jauh dapat digunakan sebagai suatu cara yang efisien dalam memperoleh suatu data tanpa bersusah payah menjangkau daerah objek yang mungkin berada di wilayah yang sulit dijangkau.

Teknologi penginderaan jauh mengandalkan penyajian data yang diperoleh dari citra satelit, dan sampai saat ini, ada banyak sekali satelit yang diluncurkan untuk mengorbit bumi dan memperoleh rekaman objek-objek yang ada dipermukaan bumi. Masing-masing daripada satelit itu sendiri memproduksi hasil produk citra yang berbeda-beda kualitas dari hasil rekamannya. Maka dari itu, pentingnya dalam memilih produk hasil rekaman suatu citra yang sesuai akan mempengaruhi hasil pengolahan data yang akurat dan tepat sesuai dengan data yang ada di lapangan.

Hingga saat ini pengkajian tentang klorofil-a sebagai pigmen utama dari produsen utama yaitu fitoplankton masih dilakukan dengan cara umum yang masih mempunyai banyak kekurangan dalam proses perolehannya. Kekurangan tersebut berupa diperlukannya banyak tenaga dan biaya yang dapat dihabiskan, selain itu kesulitan dalam menjangkau area spasial yang luas juga cukup menyulitkan dalam memperoleh hasil kajian mengenai klorofil-a yang tersebar di perairan. Maka dari itu, solusi yang dapat diambil untuk mengatasi kekurangan tersebut berupa pemanfaatan teknologi satelit yang saat ini menjadi sarana penyedia produk dalam bentuk citra satelit yang dapat digunakan untuk menyimpan data sinoptik dari area perairan luas yang sulit dijangkau.

Tersedianya berbagai macam jenis produk citra yang ada pada saat ini menjadikan produk citra tersebut bervariasi dalam keunggulan spesifikasi yang dimiliki citra tersebut. Maka dari itu pentingnya untuk meninjau keunggulan spesifikasi yang dimiliki oleh suatu citra sangat perlu dilakukan untuk dapat memperoleh hasil data yang tingkat keakuratannya tinggi dan cukup sesuai hasilnya dengan data yang diperoleh dari lapangan. Produk citra satelit Landsat 8 hingga saat ini masih banyak dipakai dikalangan umum karena spesifikasinya yang tergolong cukup baik dalam memberi hasil data yang akurasi tidak jauh berbeda dengan data yang diperoleh dari lapangan.

Sebelumnya, produk citra Landsat 8 memiliki 11 *band* dengan karakteristik dari tiap *band* yang berbeda-beda mulai dari *band* 1 (Coastal/Aerosol) yang memiliki panjang gelombang sebesar 0,452 – 0,451 μm hingga *band* 11 (TIRS-2) dengan panjang gelombang sebesar 11,50 – 12,51 μm dan dengan rata-rata *band* yang memiliki resolusi sebesar 30 m. Selain produk citra dari satelit Landsat 8 yang memiliki resolusi 30 m, saat ini juga telah diluncurkan satelit yang menyediakan produk citra yang memiliki spesifikasi yang cukup baik dengan rata-rata *band* yang memiliki resolusi sebesar 10 m, yaitu satelit Sentinel 2A.

Produk citra yang dihasilkan oleh Sentinel 2A yang juga cukup baik dalam memberi data serta tingkat keakuratannya yang tinggi ini memiliki 13 *band* dengan karakteristik dari tiap *band* yang berbeda, mulai dari *band* 1 (Coastal/Aerosol) yang memiliki panjang gelombang yang lebih kecil daripada citra Landsat 8 yaitu sebesar 0,443 μm hingga *band* 12 (SWIR) dengan panjang gelombang sebesar 2,190 μm dan dengan rata-rata *band* yang memiliki resolusi dibawah 30 m. melalui

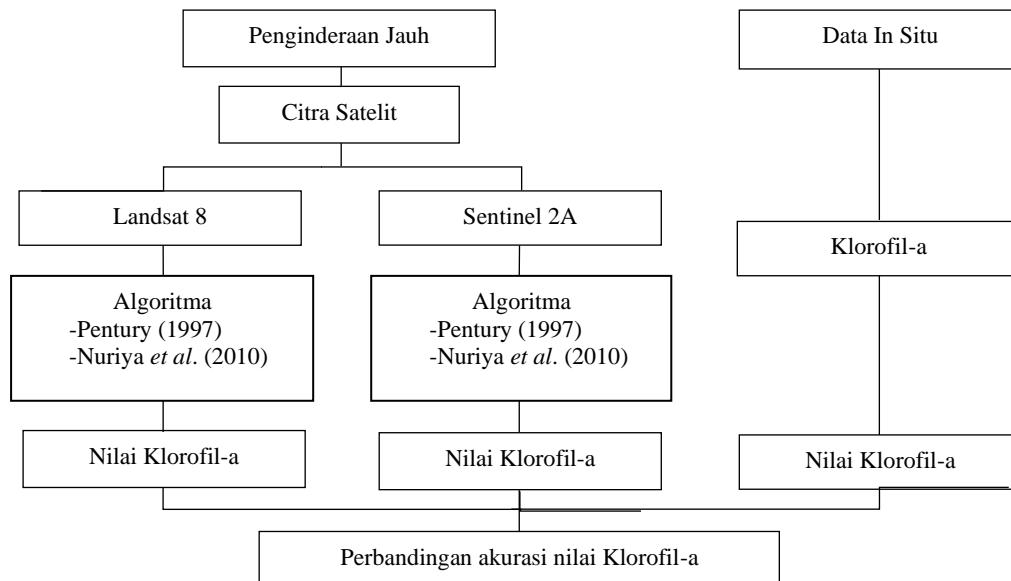
keakuratannya dengan data yang berasal dari lapangan, menjadikan produk citra yang disediakan oleh satelit ini tidak kalah banyak digunakan dalam penelitian tertentu.

Produk citra satelit Landsat 8 dan Sentinel 2A sama-sama dapat diperoleh secara gratis melalui situs khusus dari masing-masing laman web yang telah disediakan oleh organisasi satelit tersebut. Karena spesifikasi masing-masing komponen yang dimiliki oleh citra Landsat 8 dan Sentinel 2A yang tidak jauh berbeda, sangat penting dilakukannya uji akurasi data yang diberikan dari pengolahan kedua citra dengan data yang diperoleh dari lapangan, untuk mendapatkan jawaban atas pemakaian produk citra yang dapat dipakai secara terus menerus dan memiliki tingkat keakuratan yang tinggi dalam keberlanjutan penelitian di wilayah pesisir dan laut.

Berdasarkan uraian tersebut maka dibentuk perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana peran produk citra satelit yang tersedia dalam hubungannya dengan pemantauan indikator klorofil-a di perairan?
2. Jenis citra apa yang lebih akurat dengan hasil data klorofil-a yang ada di lapangan?
3. Algoritma mana yang sesuai dan memiliki keakuratan tinggi untuk menentukan nilai kandungan klorofil-a di perairan?
4. Bagaimana akurasi produk citra yang menampilkan hasil data klorofil-a dalam mempermudah nelayan untuk mengetahui wilayah penangkapan ikan?

Kerangka pemikiran ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Menganalisis sebaran klorofil-a perairan Teluk Betung Timur Provinsi Lampung berdasarkan analisis citra satelit Landsat 8 dan Sentinel 2A.
2. Menganalisis keakuratan citra Landsat 8 dan Sentinel 2A berdasarkan nilai pengukuran klorofil-a di lapangan.
3. Menentukan salah satu algoritma yang sesuai untuk mendapatkan nilai kandungan klorofil-a yang akurat seperti di lapangan.
4. Menghasilkan informasi produk citra yang memiliki akurasi tinggi dalam pemantauan indikator klorofil-a di wilayah perairan Teluk Betung Timur.

1.4 Manfaat

Penelitian ini dilakukan untuk memberikan informasi tentang daerah penangkapan ikan yang lebih tepat dan akurat dengan menggunakan citra pilihan yang memiliki akurasi tinggi melalui pendeteksian sebaran klorofil-a di perairan Teluk Betung Timur, Provinsi Lampung.

DAFTAR PUSTAKA

- [US-EPA] United States Environmental Protection Agency. 2002. *Mid-Atlantic Integrated Assessment (MAIA) Estuaries 1997-98*. Philadelphia : National Health and Environmental Effects Research Laboratory Atlantic Ecology Division
- Agung A, Zainuri M, Wirasatriya A, Maslukah L, Subardjo P, Suryosaputro AA, Handoyo G. 2018. Analisis sebaran klorofil-a dan suhu permukaan laut sebagai *fishing ground* potensial (ikan pelagis kecil) di Perairan Kendal Jawa Tengah. *Buletin Oseanografi Marina* Vol. 7 (2) : 67 – 74
- Augusto PB, Ogashawara I, Barbosa CC, De Carvalho LA, Jorge DS, Formari CI, Stech JL. 2014. *Analysis of MERIS reflectance algorithms for estimating chlorophyll-a concentration in a Brazilian Reservoir*. *Remote Sensing* Vol. 6 (12) : 11689 – 11707
- Dimara A, Hamuna B, Dimara L. 2020. Pemanfaatan citra satelit Sentinel 2A untuk pemetaan habitat dasar perairan dangkal (Studi kasus : Teluk Humbolt, Kota Jayapura). *Acropora* Vol. 3 (1) : 25 – 3
- ESA. 2015. *SENTINEL-2 User Handbook*. European Space Agency
- Guimaraes TT, Veronez MR, Koste EC, Gonzaga L, Bordin F, Inocencio LC, Larocca AP, Oliveira MZ, Vitti DC, Mauad FF. 2017. *An alternative method of spatial autocorrelation for chlorophyll detection in water bodies using remote sensing*. *Sustainability* Vol. 9 (416) : 1 – 14
- Gumelar BA, Sukmono A, Bashit N. 2018. Studi perbandingan konsentrasi klorofil-a pada tambak bandeng tradisional dan tambak bandeng intensif menggunakan citra Landsat 8. *Geodesi Undip* Vol. 7 (4) : 66 - 77
- Gunawan EA, Agussalim A, Surbakti H. 2019. Pemetaan sebaran klorofil-a menggunakan citra satelit Landsat multitemporal di Teluk Lampung Provinsi Lampung. *Maspari Journal* Vol. 11 (2) : 49 – 58
- Hadi S. 2004. *Metodologi Research*. Yogyakarta : ANDI. hlm 300 – 303
- Hafli RD, Samiaji J, Elizal. 2017. Analisis kesesuaian daerah penangkapan ikan terhadap sebaran klorofil-a menggunakan citra satelit Landsat 8 di kawasan Perairan Sungaitohor Kabupaten Kepulauan Meranti. *Perikanan dan Kelautan* Vol. 22 (1) : 44 – 50
- Hamid UA. 2018. Estimasi biomassa dengan menggunakan sistem ground-based remote sensing pada tanaman padi (*Oryza Sativa L.*) [skripsi]. Jember : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember
- Hamuna B, Dimara L. 2017. Pendugaan konsentrasi klorofil-a dari citra satelit Landsat 8 di Perairan Kota Jayapura. *Maspari Journal* Vol. 9 (2) : 139 – 148

- Hutagalung HP, Deddy S, Riyono SH. 1997. *Metode Analisa Air Laut, Sedimen dan Biota*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi. Jakarta : Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)
- Kristianingsih L, Wijaya AP, Sukmono A. 2016. Analisis pengaruh koreksi atmosfer terhadap estimasi kandungan klorofil-a menggunakan citra Landsat 8. *Geodesi Undip* Vol. 5 (4) : 56 – 64
- Kusumawati E, Susilo SB, Agus SB, Arifin T, Yulius. 2019. Analisis penentuan sebaran konsentrasi klorofil-a dan produktivitas primer di Perairan Teluk Saleh menggunakan citra satelit Landsat OLI 8. *Journal of Natural Resources and Environmental Management* Vol. 9 (3) : 671 – 679
- Laspandi JD, Sunardi, Fadlil A. 2016. Rancang bangun sistem penghitungan *gross primary production data sensing*. *Annual Research Seminar 2016* Vol. 2 (1) : 117 – 121
- Lillesand TM, Kiefer RW. 1990. *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press
- Lu CL, Ying KC, Chen HJ. 2016. *Real-time relief distribution in the aftermath of disaster, a rolling horizon approach*. *Transportation Research Part E* Vol. 9 (1) : 1 – 20
- Manurung MES, Hartoko A, Subiyanto. 2013. Hubungan jalur migrasi penyulung lekang (*Lepidochelys olivacea*) terhadap tinggi muka laut, suhu permukaan laut, klorofil-a di Perairan Indonesia. *Management of Aquatic Resources* Vol. 2 (3) : 150 – 160
- Moriasi D, Liew MWV, Arnold J, Bingner R. 2007. Model evaluation guidelines for systematic quantification of accuracy in watershed simulations. *American Society of Agricultural and Biological Engineers* Vol 50 (3) : 885 – 900
- Nuriya H, Hidayah Z, Nugraha WA. 2010. Pengukuran Konsentrasi Klorofil-a dengan Pengolahan Citra Landsat ETM-7 dan Uji Laboratorium di Perairan Selat Madura. *Jurnal Kelautan* Vol. 3 (1) : 60 – 66
- Nybakken JW. 1982. *Marine Biology an Ecological Aproach*. Jakarta : Gramedia
- Papenfus M, Schaeffer B, Pollard AI, Loftin K. 2020. *Exploring the potential value of satellite remote sensing to monitor chlorophyll-a for US lakes and reservoir*. *Environ Monit Assess* Vol. 192 (808) : 1 – 22
- Pentury R. 1997. Algoritma Pendugaan Konsentrasi Klorofil-a di Teluk Ambon menggunakan Citra Landsat [*Tesis*]. Bogor : Institut Pertanian Bogor. 52 hal

- Prianto, Ulqodry TZ, Aryawati R. 2013. Pola Sebaran Konsentrasi Klorofil-a di Selat Bangka dengan Menggunakan Citra Aqua-Modis. *Maspari Journal* Vol. 5 (1) : 22 – 33
- Purwadhi SH, Tjaturrahono BS. 2008. *Pengantar Interpretasi Citra Penginderaan Jauh*. Jakarta : Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional dan UNNES
- Putra EH. 2011. *Penginderaan Jauh dengan ER Mapper*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- Qanita H, Subiyanto S, Hani'ah. 2019. Analisis distribusi *total suspended solid* dan kandungan klorofil-a perairan banjir Kanal Barat Semarang menggunakan citra Landsat 8 dan Sentinel 2A. *Geodesi Undip* Vol. 8 (1) : 435 – 445
- Samiaji J. 2012. *Bahan kuliah planktonologi laut*. Pekanbaru : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau
- Sarjani F, Sumantyo JTS, Yohandri. 2017. Pengolahan citra satelit ALOS PALSAR menggunakan metode polarimetri untuk klasifikasi lahan wilayah Kota Padang. *Eksakta* Vol. 18 (1) : 70 – 77
- Sidabutar DNR. 2009. Pendugaan konsentrasi klorofil-a dan transparansi perairan Teluk Jakarta dengan citra satelit Landsat [skripsi]. Bogor : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Singh J, Knapp HV, Demissie M. 2004. *Hydrologic Modelling of The Iroquois River Watershed Using HSPF and SWAT*. Champaign III : Illinois State Water Survey
- Siregar VP. 2010. Pemetaan substrat dasar perairan dangkal Karang Congkak dan Lebar Kepulauan Seribu menggunakan citra satelit Quickbird. *Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* Vol. 2 (1) : 19 – 30
- Sulistiyah UD. 2016. Validasi algoritma estimasi konsentrasi chl-a pada citra satelit Landsat 8 dengan data in situ [skripsi]. Surabaya : Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. 91 hal
- Suwargana N. 2013. Resolusi spasial, temporal, dan spektral pada citra satelit Landsat, Spot, dan Ikonos. *Ilmiah WIDYA* Vol. 1 (2) : 167 – 174
- Syah AF. 2010. Penginderaan Jauh dan aplikasinya di wilayah pesisir dan lautan. *Kelautan* Vol. 3 (1) : 18 – 28
- Syah AF. 2011. Penyusunan algoritma penduga konsentrasi klorofil-a berdasarkan data spektrometri di Perairan Teluk Jakarta dan Kepulauan Seribu. *Jurnal Kelautan* Vol. 4 (1) : 42 – 52
- Syetiawan A. 2015. Penentuan zona potensi penangkapan ikan berdasarkan sebaran klorofil-a. *Jurnal Ilmiah Geomatika Badan Informasi Geospasial* Vol. 21 (2) : 131 – 136

- USGS EROS. 2012. *Landsat A Global Land Imaging Mission*. South Dakota : USGS EROS
- Wang Z, Kawamura K, Sakuno Y, Fan X, Gong Z, Lim J. 2017. *Retrieval of chlorophyll-a and total suspended solids using iterative stepwise elimination partial least squares (ISE-PLS) regression based on field hyperspectral measurements in irrigation ponds in Higashihiroshima Japan. Remote Sensing* Vol. 9 (3) : 264 – 280
- Wibisana H, Zainab S, Handajani N. 2016. Analisa konsentrasi klorofil-a pada pesisir pantai berbasis parameter nilai reflektans citra satelit Aqua MODIS. *Seminar Nasional Peran Geospasial Dalam Membingkai NKRI* Vol. 1 (1) : 301 – 307
- Yanuar RC, Hanintyo R, Muzaki AA. 2017. Penentuan jenis citra satelit dalam interpretasi luasan ekosistem lamun menggunakan pengolahan algoritma cahaya tampak. *Geomatika* Vol. 23 (2) : 75 – 86
- Zakiah U, Rohani GA, Darmawan A. 2019. Distribusi spasial klorofil-a di perairan pantai Kabupaten Tulungagung Jawa Timur menggunakan teknologi penginderaan jauh. *Fisheries and Marine Research* Vol. 3 (3) : 315 – 321
- Zuhary MI. 2021. Pola sebaran klorofil-a menggunakan citra sentinel-2 di Perairan Muara sungai Musi, Provinsi Sumatera Selatan [skripsi]. Inderalaya : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.