

**DINAMIKA TUTUPAN PADANG LAMUN (*Enhalus acoroides steud*)  
DI PANTAI NIRWANA KOTA PADANG PERIODE 2008 - 2019**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Sains



Cakra Haji  
NIM : 15136037/2015

**Pembimbing**

Hendry Frananda, S.Pi, M.Sc  
NIP. 198406142015041002

**PROGRAM STUDI GEOGRAFI  
JURUSAN GEOGRAFI  
FAKULTAS ILMU SOSIAL  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2019**

## HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Judul : Dinamika Tutupan Padang Lamun (*Enhalus acoroides* steud)  
di Pantai Nirwana Kota Padang Periode 2008-2019

Nama : Cakra Haji

NIM / TM : 15136037/2015

Program Studi : Geografi

Jurusan : Geografi

Fakultas : Fakultas Ilmu Sosial

Padang, Juli 2019

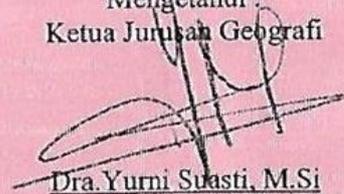
Disetujui Oleh :

Pembimbing



Hendry Frananda, S.Pi, M.Sc  
NIP. 19840614 201504 1 003

Mengetahui :  
Ketua Jurusan Geografi



Dra. Yurni Suasti, M.Si  
NIP. 19620603 198603 2 001

## HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

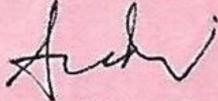
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi  
Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial  
Universitas Negeri Padang  
Pada hari Kamis, Tanggal 25 Juli 2019 Pukul 11.00

### DINAMIKIA TUTUPAN PADANG LAMUN (*Enhalus acoroides steud*) DI PANTAI NIRWANA KOTA PADANG PERIODE 2008-2019

Nama : Cakra Haji  
TM/NIM : 2015 / 15136037  
Program Studi : Geografi  
Jurusan : Geografi  
Fakultas : Fakultas Ilmu Sosial

Padang, Juli 2019

Tim Penguji :

	Nama	Tanda Tangan
Ketua Tim Penguji :	Febriandi, S.Pd, M.Si	
Anggota Penguji :	Dra. Endah Purwaningsih, M.Sc	





UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
FAKULTAS ILMU SOSIAL  
JURUSAN GEOGRAFI

Jalan. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Padang – 25131 Telp 0751-7875159

**SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Cakra Haji  
NIM/BP : 15136037 / 2015  
Program Studi : Geografi  
Jurusan : Geografi  
Fakultas : Fakultas Ilmu Sosial

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul :

“Dinamika Tutupan Padang Lamun (*Enhalus acoroides steud*) di Pantai Nirwana Kota Padang Periode 2008-2019” adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat dari karya orang lain maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan syarat hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di instansi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui Oleh,  
Ketua Jurusan Geografi

**Dra. Yurni Suasti, M.Si**  
NIP. 19620603 198603 2 001

Padang, Agustus 2019  
Saya yang menyatakan



**Cakra Haji**  
NIM/BP: 15136037 / 2015

## KATA PENGANTAR



Allhamdulillah hirobbil'alamin puji syukur kehadiran Allah **Subhanallahu wa Ta'ala** yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya kepada penulis. Solawat berangkaikan salam kepada yang Mulia Nabi Muhammad **Shallallahu 'alaihi wassalam atas perjuangan beliau hingga penulis bisa mengecap ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.** Allhamdulillah akhirnya penulis telah dapat menyelesaikan skripsi di Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memenuhi pengambilan program Sarjana Geografi di Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih banyak atas bimbingan yang telah di berikan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Dalam penulisan Skripsi ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Orang tua keluarga dan sanak famili dirumah yang telah memberikan suport materi dan non materi kepada peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ketua dan Sekretaris Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial.
3. Dosen pembimbing Hendry Frananda, S.Pi, M,Sc yang telah memberikan waktu panjang dalam masa bimbingan dan banyak pengalaman-pengalaman lain yang sangat membantu dalam penelitian.
4. Dosen Penguji Febriandi, S.Pd, M.Si yang telah membenahi pola pikir peneliti dalam menerjemahkan setiap logika-logika metode yang digunakan dalam penelitian.
5. Dosen Penguji Dra. Endah Purwaningsih, M.Sc yang telah memberikan banyak kritikan dan saran baik dari penulisan maupun dalam kedalaman materi yang diteliti. Selain itu banyak hal-hal mendasar yang di bagikan berkaitan dengan kehidupan di dunia kerja nantinya.

6. Terimakasih kepada rekan-rekan seperjuangan dalam meraih gelar sarjana kelas Geografi yang telah memberikan support dukungan bantuan dan banyak hal lain yang sangat membantu dalam penelitian ini.
7. Seluruh keluarga besar Geografi Universitas Negeri Padang dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari dalam pembuatan skripsi ini banyak terdapat kekurangan dalam penulisan maupun kedalam penelitian. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan penyusunan selanjutnya.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca dan peneliti selanjutnya.

Padang, 8 Agustus 2019

Cakra Haji

## ABSTRAK

Cakra Haji (2019) **DINAMIKA TUTUPAN PADANG LAMUN (*Enhalus acoroides steud*) DI PANTAI NIRWANA, KOTA PADANG TAHUN 2008 – 2019**

Pemetaan padang lamun bertujuan untuk melihat perubahan yang terjadi dari tahun 2008 ke tahun 2019 dan juga membandingkan tingkat akurasi metode interpretasi citra terhadap objek padang lamun. Metode yang digunakan untuk mendeteksi padang lamun adalah metode klasifikasi *supervised* dan metode logaritma *lyzenga*. Metode klasifikasi *supervised* menggunakan kepekaan nilai spektral setiap piksel terhadap objek padang lamun dan metode logaritma *lyzenga* menggunakan koefisien atenuasi yang berbasis pada penajaman nilai spektral piksel hingga kedalaman tertentu untuk meningkatkan nilai pantul objek padang lamun. Hasil interpretasi menunjukkan terjadi perubahan yang signifikan pada luasan padang lamun dari tahun 2008 ke 2013 dan 2013 ke 2019. Metode klasifikasi *supervised* mendeteksi terjadi penurunan luas dari tahun 2013 ke 2019 sebanyak 19,16 Ha. Metode logaritma *lyzenga* mendeteksi perubahan yang sama namun dengan teknik yang berbeda hingga teridentifikasi terjadi penurunan luasan padang lamun dari tahun 2013 ke 2019 seluas 9,31 Ha. Kedua metode yang digunakan memiliki perbedaan dalam tingkat keakurasian, metode klasifikasi *supervised* memiliki tingkat akurasi sebesar 78,43% sedangkan metode logaritma *lyzenga* menunjukkan akurasi sebesar 88,23% sehingga metode logaritma *lyzenga* adalah metode yang paling cocok untuk mendeteksi padang lamun di Pantai Nirwana Kota Padang.

**Kata Kunci:** Padang Lamun; *Supervised*; *Lyzenga*

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	<b>vii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	4
C. Batasan Masalah .....	5
D. Rumusan Masalah .....	5
E. Tujuan .....	5
F. Manfaat .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Kajian Teori .....	7
B. Penelitian Relevan .....	29
C. Kerangka Konseptual .....	32
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Jenis Penelitian.....	32
B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	33
C. Alat dan Bahan Penelitian.....	34
D. Teknik Pengumpulan Data.....	34
E. Teknik Analisis Data.....	35
F. Diagram Alir Penelitian .....	42
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	43
B. Kondisi Oseanografis .....	44
C. Hasil Penelitian .....	45
D. Pembahasan.....	66
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>	
E. Kesimpulan .....	77
F. Saran .....	78
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>80</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Skala Kondisi Padang Lamun.....	13
Tabel 2. Spektrum Panjang Gelombang .....	17
Tabel 3. Tabel spektral tiap band Citra Landsat 7 .....	26
Tabel 4. Tabel spektral tiap band Citra Landsat 8 .....	26
Tabel 5. Penelitian Relevan .....	29
Tabel 6. Alat Penelitian .....	34
Tabel 7. Bahan Penelitian .....	34
Tabel 8. Matriks Uji Akurasi .....	41
Tabel 9. Luas Klasifikasi <i>Supervised</i> Tahun 2008 .....	49
Tabel 10. Luas Klasifikasi <i>Supervised</i> Tahun 2013 .....	51
Tabel 11. Luas Klasifikasi <i>Supervised</i> Tahun 2019 .....	53
Tabel 12. Luas Klasifikasi Logaritma <i>Lyzenga</i> Tahun 2008 .....	56
Tabel 13. Luas Klasifikasi Logaritma <i>Lyzenga</i> Tahun 2013 .....	58
Tabel 14. Luas Klasifikasi Logaritma <i>Lyzenga</i> Tahun 2019 .....	60
Tabel 15. Tabel <i>Confussion Matriks</i> Metode Klasifikasi <i>Supervised</i> .....	61
Tabel 16. Tabel <i>Confussion Matriks</i> Metode Logaritma <i>Lyzenga</i> .....	62
Tabel 17. Perubahan Luasan Padang Lamun Metode Klasifikasi <i>Supervised</i>	63
Tabel 18. Perubahan Luasan Padang Lamun Metode Logaritma <i>Lyzenga</i> .....	64
Tabel 19. Varian <i>band</i> 1 2 dan 3.....	67
Tabel 20. Nilai <i>Ki/Kj Band</i> 1 2 dan 3 .....	68
Tabel 21. Perbandingan Luasan Metode Klasifikasi <i>Supervised</i> dan .....	
Logaritma <i>Lyzenga</i> Tahun 2008 – 2019 .....	73

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Jenis-Jenis Padang Lamun di Indonesia .....	11
Gambar 2. Komponen Penginderaan Jauh.....	15
Gambar 3. Kurva Pantulan nilai spektral.....	16
Gambar 3. Spektrum Elektromagnetik .....	18
Gambar 4. Kerangka Konseptual.....	31
Gambar 5. Peta Lokasi Penelitian.....	31
Gambar 6. Diagram Alir Penelitian .....	42
Gambar 7. Nilai Piksel Terendah Setelah dan Sebelum Koreksi Atmosferik .....	45
Gambar 8. Lokasi Pantai Nirwana dilihat dari Kota Padang.....	46
Gambar 9. Citra Hasil Masking .....	47
Gambar 10. Hasil Klasifikasi <i>Supervised</i> Tahun 2008 .....	48
Gambar 11. Hasil Klasifikasi <i>Supervised</i> Tahun 2013 .....	50
Gambar 12. Hasil Klasifikasi <i>Supervised</i> Tahun 2019 .....	52
Gambar 13. Hasil Klasifikasi <i>Lyzenga</i> Tahun 2008 .....	55
Gambar 14. Hasil Klasifikasi <i>Lyzenga</i> Tahun 2013 .....	57
Gambar 15. Hasil Klasifikasi <i>Lyzenga</i> Tahun 2019 .....	59
Gambar 16. Lamun Jenis <i>Hallophilia spinulosa</i> .....	65
Gambar 17. Lamun Jenis <i>Thalassia hemprichii</i> .....	66
Gambar 18. Perbandingan Hasil Deteksi <i>Supervised</i> dan <i>Lyzenga</i> Tahun 2008.....	70
Gambar 19. Perbandingan Hasil Deteksi <i>Supervised</i> dan <i>Lyzenga</i> Tahun 2013.....	71
Gambar 20. Perbandingan Hasil Deteksi <i>Supervised</i> dan <i>Lyzenga</i> Tahun 2019.....	72

## DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 1. Perubahan Luasan Objek Metode Klasifikasi <i>Supervised</i> .....	63
Grafik 2. Perubahan Luasan Objek Metode Logaritma <i>Lyzenga</i> .....	64

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Padang Lamun merupakan sejenis rumput atau padang ilalang laut yang tumbuh subur di dasar perairan dangkal, dimana sinar matahari dapat menembus dasar perairan sehingga memungkinkan padang ilalang tersebut berfotosintesis. Beberapa ahli juga mendefinisikan padang lamun (*Enhalus acoroides steud*) sebagai tumbuhan air berbunga yang hidup di dalam air laut, berpembuluh, berdaun, berimpang, berakar, serta berkembangbiak dengan biji dan tunas (Bengen, 2001). Bagi biota laut padang lamun merupakan kawasan penting bagi kelangsungan hidup berbagai macam biota laut, di antara biota laut yang hidup di padang lamun seperti: ikan baronang, penyu, dugong, lola dan udang. Manfaat padang lamun selain berfungsi sebagai produsen atau penghasil makanan, sebagai tempat berlindung, bertelur, memijah, dan membesarkan anak bagi biota laut.

Pada dasarnya ekosistem padang lamun memiliki fungsi yang hampir sama dengan ekosistem lain di perairan seperti ekosistem terumbu karang ataupun ekosistem mangrove, namun dilihat dari letaknya maka padang lamun terletak di antara kedua ekosistem tersebut. Iswandi (2012) menyatakan bahwa jika dilihat dari pola zonasi padang lamun secara horizontal, maka dapat dikatakan ekosistem padang lamun terletak di antara dua ekosistem bahari penting yaitu ekosistem mangrove dan ekosistem terumbu karang. Letaknya yang berada di antara ekosistem mangrove dan ekosistem terumbu karang yang menjadikan padang lamun sebagai habitat bagi banyak organisme laut, serta

tempat perlindungan dan persembunyian dari pemangsa. Sebagai produsen makanan, apabila ekosistem padang lamun terganggu maka akan ada dampak berantai pada setiap jajaran rantai makanan yang menggantungkan hidupnya pada padang lamun. Senada dengan yang dikatakan Azkab (2006), ekosistem padang lamun merupakan salah satu ekosistem laut dangkal yang paling produktif, sehingga apabila kawasan ini terganggu maka akan berdampak bagi biota yang berhabitat hidup pada padang lamun. Terdapat berbagai fungsi padang lamun yang di sebutkan dalam buku laporan tahunan padang lamun oleh LIPI (2017), bahwa padang lamun adalah sebagai produsen primer dalam penyediaan nutrisi bagi biota laut dan sekaligus padang lamun mengikat gas karbon dioksida dibawah laut dan diubah menjadi oksigen.

Merujuk dari data yang dikeluarkan BIG (2015), mengatakan bahwa Indonesia merupakan negara maritim, dengan luas wilayah perairan 6.315.222 km<sup>2</sup> dengan panjang garis pantai 99.093 km serta jumlah pulau 17.000 lebih pulau yang bernama dan berkoordinat dan yang belum bernama dan berkoordinat. Luasnya lautan Indonesia telah menyokong pertumbuhan padang lamun di Indonesia, menurut LIPI (2017) Indonesia memiliki luas padang lamun 150.000 Ha, dengan luas yang sedemikian dapat ditaksir banyaknya biota yang tinggal dan berhabitat di padang lamun, namun sejauh ini kajian tentang padang lamun masih minim di Indonesia informasi seputar kondisi dan pengelolaan masih belum maksimal, sehingga perhatian terhadap padang lamun masih kurang. Terdapat dalam sebuah penelitian yang dilakukan oleh Wirastri (2009), disebutkan kondisi ekosistem padang lamun

di Indonesia memiliki kerusakan sekitar 30-40 %. Melihat kondisi kerusakan padang lamun di Kota Padang , berdasarkan data yang dikeluarkan oleh Dinas Lingkungan Hidup Sumatera Barat dalam SLHD Provinsi Sumatera Barat tahun 2012, bahwa persentase kerusakan padang lamun di Kota Padang mencapai 33,65%. (DLH, 2012). Ditambah lagi dengan perkembangan sektor pariwisata kelautan di Kota Padang, yang diganyangkan semenjak tahun 2014. Eksplorasi sumber daya kelautan melalui sektor pariwisata berpotensi merusak padang lamun, terindikasi salah satu penyebab kerusakan padang lamun adalah eksplorasi sumber daya kelautan (LIPI, 2017). Jika diamati pada citra secara visual terlihat keberadaan padang lamun yang ada di Kota Padang yaitu di sekitaran kompleks Pantai Nirwana, kondisi ini juga diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Putra (2016) dengan menggunakan metode logaritma *lyzenga* dengan hasil penelitian menunjukkan terdapat tutupan padang lamun di Pantai Nirwana.

Kondisi padang lamun di Pantai Nirwana terus mengalami perubahan dari tahun ke tahun, kajian tentang pemetaan padang lamun secara eksisting di Pantai Nirwana sudah dilakukan namun belum pada dinamika yang terjadi pada skala tahun tertentu, pada saat ini untuk melihat perubahan yang ada pada tutupan padang lamun tentu harus merujuk pada kondisi tutupan pada tahun-tahun sebelumnya sehingga bisa didapatkan bagaimana dinamika perubahan luasan yang terjadi pada padang lamun. Ada beberapa metode yang sering digunakan dalam mengidentifikasi tutupan padang lamun, namun pada

penelitian ini metode yang digunakan adalah metode klasifikasi *supervised* dan metode logaritma *lyzenga*.

Berbagai penelitian yang telah membuktikan bahwa metode *lyzenga* sering digunakan untuk memetakan material penutupan dasar perairan dangkal. Salah satunya adalah menurunkan logaritma *lyzenga* untuk memetakan material penutupan dasar laut dangkal (<20 m) dengan metode penelitian yang digunakan adalah operasi penggabungan dua *band* tampak *band blue* dan *band green* yang dapat menembus ke dalam tubuh air hingga kedalaman tertentu, sehingga dapat digunakan untuk identifikasi objek di dasar perairan laut dangkal (Siregar, 1996). Sedangkan Nurdin (2009) menerapkan logaritma *lyzenga* untuk citra yang memberikan penampakan lebih jelas mengenai gambaran jenis dasar perairan. Berdasarkan pemamaparan latar belakang dan metode di atas maka diturunkan sebuah penelitian dengan judul “**Dinamika tutupan Padang Lamun (*Enhalus acoroides steud*) di Pantai Nirwana, Kota Padang periode 2008 - 2019**”.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diidentifikasi masalah penelitian sebagai berikut:

1. Kerusakan padang lamun di Pantai Nirwana
2. Berkurangnya luas padang lamun
3. Sebaran padang lamun

### **C. Batasan Masalah**

Penelitian ini difokuskan pada dinamika padang lamun, dinamika yang dimaksud hanya mencakup pada perubahan luasan lahan yang ditumbuhi padang lamun mulai dari tahun 2008, tahun 2013 dan tahun 2019. Metode untuk interpretasi yang digunakan adalah metode klasifikasi *supervised* dan logaritma *lyzenga* kemudian diuji akurasi untuk mendapatkan metode yang paling cocok serta mengidentifikasi jenis-jenis padang lamun yang ada pada Pantai Nirwana.

### **D. Rumusan Masalah**

Setelah meninjau latar belakang, identifikasi, dan batasan masalah.

Maka rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagaimanan sebaran deteksi tutupan padang lamun menggunakan metode *supervised* dan metode klasifikasi *lyzenga* ?
2. Bagaimana perubahan luasan padang lamun di Pantai Nirwana tahun 2008 ke 2013, 2013 ke 2019 ?
3. Bagaimana perbandingan akurasi metode klasifikasi *supervised* dengan logaritma *lyzenga* ?
4. Apa saja jenis padang lamun yang ada di Pantai Nirwana ?

### **E. Tujuan**

Bertitik tolak pada permasalahan yang ada, maka tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Untuk mendapatkan sebaran tutupan padang lamun tahun 2008 2013 dan 2019.

2. Untuk mengidentifikasi perubahan luasan padang lamun di Pantai Nirwana.
3. Untuk membandingkan metode klasifikasi *supervised* dengan metode logaritma *lyzenga*, hingga didapat metode yang paling cocok untuk mendeteksi tutupan padang lamun di Pantai Nirwana.
4. Untuk mengidentifikasi jenis padang lamun apa saja yang ada di Pantai Nirwana.

#### **F. Manfaat**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Informasi bagi pemerintah dan masyarakat untuk lebih memperhatikan lingkungan terkait dengan ekosistem padang lamun
2. Sumbangan bagi peneliti yang ingin melanjutkan penelitian ini.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Padang Lamun**

###### **a. Definisi Padang Lamun (*Enhalus acoroides steud*)**

Padang lamun (*Enhalus acoroides steud*), atau biasa juga disebut dengan ilalang laut, merupakan satu-satunya kelompok tumbuh-tumbuhan berbunga yang tercatat di lingkungan laut. Tumbuh-tumbuhan ini hidup di habitat perairan pantai yang dangkal. Seperti halnya rumput di darat, yang merupakan asal usul padang lamun, mereka mempunyai tunas berdaun yang tegak dan tangkai-tangkai merayap yang dinamakan rimpang (*rhizome*). Tangkai merayap ini merupakan alat efektif untuk perkembang-biakan. Berbeda dengan tumbuh-tumbuhan laut lainnya (alga bentik), padang lamun berbunga, berbuah dan menghasilkan biji. Mereka juga mempunyai akar dan sistem internal untuk mengangkut gas dan zat-zat hara (Romimohtarto dan Juwana, 2001). Penjelasan lainnya mengatakan bahwa semua padang lamun adalah tumbuhan berbiji satu (*monokotil*) yang mempunyai akar, rimpang (*rhizome*), daun, bunga dan buah seperti halnya dengan tumbuhan berpembuluh yang tumbuh di darat.

###### **b. Jenis Padang Lamun**

Terdapat banyak jenis padang lamun di dunia. Hartog & Kuo (2014) dalam Panduan Monitoring Padang Lamun menyatakan di Indonesia terdapat 2 suku padang lamun:

*cyodoceaceae* dan *Hydrocharitaceae* yang terbagi atas 5 marga yaitu :  
*Halodule, chyoceae, enhalus, thalassia, halophile*. Serta terbagi lagi atas  
12 jenis padang lamun. di antaranya:

1) *Cymodocea rotundata*

Ciri khusus:

- a. Tepi daun tidak bergerigi
- b. Seludang daun menutup sempurna

2) *Enhalus acoroides*

Ciri khusus:

- a. Berukuran paling besar (daun bisa mencapai 1 meter)
- b. Rambut pada *rhizome*.

3) *Halodule pinifolia*

Ciri khusus:

- a. Daun pipih panjang, tapi berukuran kecil.
- b. Satu urat tengah daun halus.
- c. *Rhizome* halus dengan bekas daun jelas menghitam.
- d. Ujung daun agak membulat.

4) *Thalassodendron ciliatum*

Ciri khusus:

- a. Daun pita
- b. Berkumpul membentuk *cluster*.
- c. Satu *cluster* terbentuk dari tangkai daun yang panjang dari *rhizome*.

5) *Halophila ovalis*

Ciri khusus:

- a. Daun oval, berpasangan dengan tangkai pada tiap ruas dari rimpang
- b. Tulang daun 8 atau lebih
- c. Permukaan daun tidak berambut

6) *Halophila decipiens*

Ciri khusus :

- a. Daun lebih cenderung oval – lonjong, ukuran kecil.
- b. Jumlah tulang daun 6 - 8 buah.
- c. Permukaan daun berambut.

7) *Cymodocea serulata*

Ciri khusus:

- a. Tepi daun, bulat bergerigi.
- b. Seludang daun membentuk segitiga tidak menutup sempurna

8) *Thalassia hemprichii*

Ciri khusus:

- a. Mirip *Cyodocea rotundata* tapi *rhizome* beruas-ruas dan tebal.
- b. Garis/bercak coklas pada helaian daun.

9) *Halodule uninervis*

Ciri khusus:

- a. Daun pipih panjang, tapi berukuran kecil.
- b. Satu urat tengah daun jelas.

- c. Rhizome halus dengan bekas daun jelas menghitam.
- d. Ujung daun seperti trisula

10) *Syringodium isoetifolium*

Ciri khusus:

- a. Daun berbentuk silendris.

11) *Halophila minor*

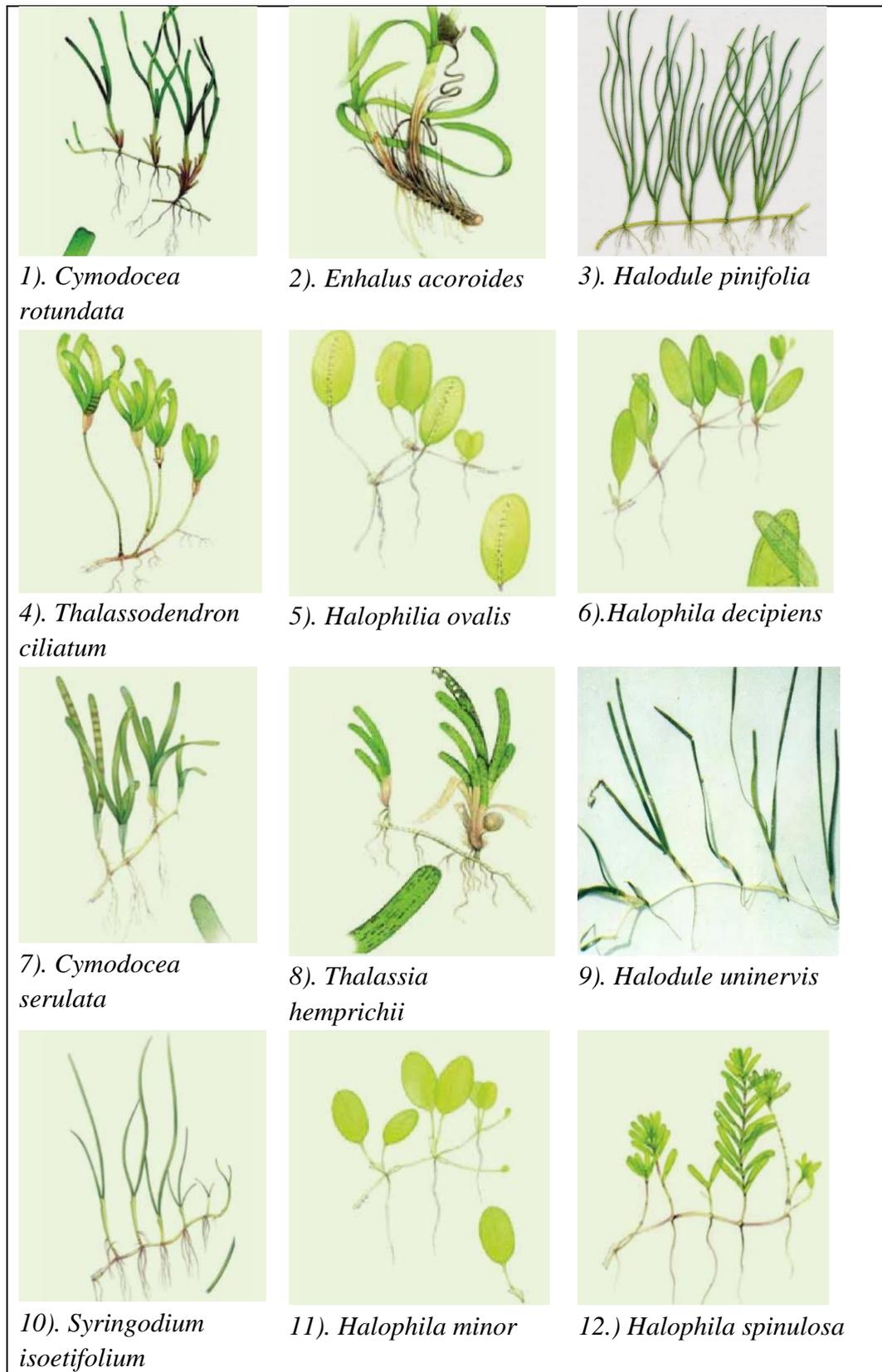
Ciri khusus:

- a. Daun oval, ukuran kecil berpasangan dengan tangkai pada setiap ruas dan rimpang
- b. Tulang daun kurang dari 8

12) *Halophila spinulosa*

Ciri khusus:

- a. Satu tangkai daun yang keluar dari *rhizome* terdiri dari beberapa pasang daun yang tersusun berseri.



**Gambar 1.** Jenis-Jenis Padang Lamun di Indonesia

**Sumber:** COREMAP CTI dalam LIPI (2017)

### c. Fungsi Padang Lamun

Menurut LIPI (2018) dalam ekosistemnya, padang lamun memiliki berbagai macam fungsi, antara lain:

- 1) Sebagai media untuk filtrasi atau menjernihkan perairan laut dangkal.
- 2) Sebagai tempat tinggal berbagai biota laut, termasuk biota laut yang bernilai ekonomis, seperti ikan baronang/lingkis, berbagai macam kerang, rajungan atau kepiting, teripang dll. Keberadaan biota tersebut bermanfaat bagi manusia sebagai sumber bahan makanan.
- 3) Sebagai tempat pemeliharaan anakan berbagai jenis biota laut. Pada saat dewasa, anakan tersebut akan bermigrasi, misalnya ke daerah karang.
- 4) Sebagai tempat mencari makanan bagi berbagai macam biota laut, terutama duyung (*Dugong dugon*) dan penyu yang hampir punah.
- 5) Mengurangi besarnya energi gelombang di pantai dan berperan sebagai penstabil sedimen sehingga mampu mencegah erosi di pesisir pantai.

### d. Tutupan Padang Lamun

Metode pengukuran yang digunakan untuk mengetahui kondisi padang lamun yaitu metode transek dan petak contoh (transek plot). Kriteria penilaian metode ini berdasarkan hasil modifikasi persentase tutupan lamun menurut Rahmawati, dkk 2014 dalam COREMAP CTI-

LIPI. Adapun skala kondisi tutupan padang lamun tersebut adalah sebagai berikut :

**Tabel 1.** Skala kondisi padang lamun berdasarkan tutupan padang lamun berdasarkan persentase tutupan padang lamun

<b>Kelas</b>	<b>Interval Persentase tutupan (%)</b>	<b>Kondisi</b>
1	0-25	Jarang
2	26-50	Sedang
3	51-75	Padat
4	76-100	Sangat Padat

**Sumber :** Modifikasi persentase tutupan padang lamun (COREMAP CTI dalam LIPI, 2017)

Pengamatan akan tutupan padang lamun, merupakan estimasi persentase luasan tertutupi padang lamun. Persentase tutupan padang lamun adalah proporsi luas substrat yang ditutupi vegetasi padang lamun dalam satu satuan luas yang diamati tegak lurus dari atas (Brower et al, 1990).

#### e. Kerusakan Padang Lamun

Kondisi padang lamun telah dikategorikan dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 200 tahun 2004. Dalam Kepmen tersebut, kondisi padang lamun terbagi menjadi 3 kategori, yaitu sehat, kurang sehat dan miskin. Kategori sehat jika penutupan padang lamun di suatu daerah > 60%, kurang sehat jika 30-59,9% dan tidak sehat jika penutupan antara 0-29,9%. KEPMEN LH (2004).

Permasalahan yang utama dalam padang lamun adalah kerusakan ekosistem padang lamun, fenomena yang telah terjadi di berbagai belahan dunia, pengerukan oleh aktivitas manusia dan penimbunan akibat sedimentasi, pencemaran air oleh zat-zat tertentu

akibat aktivitas laut seperti dermaga atau pelabuhan serta limbah panas dari pembangkit listrik telah memberikan kerusakan padang lamun yang berarti. Menurut Waycott, *et al* (2009) Sejak abad ke-19 sebaran padang lamun dunia telah berkurang sekitar 29 % yang disebabkan oleh penurunan kecerahan air baik penaikan kekeruhan air maupun naiknya zat-zat hara ke dalam tubuh air.

Terdapat banyak penyebab kerusakan padang lamun seperti aktifitas muara sungai. Aktifitas sungai secara alami akan membawa sejumlah bahan organik yang tersedimen dan terendapkan sebagai lumpur di kawasan muara, indikasi kerusakan terdampak pada padang lamun adalah berkurangnya kejernihan air dan masuknya material lumpur dan pasir ke dalam habitat padang lamun hingga menutup dan menimbun permukaan pada perairan dangkal.

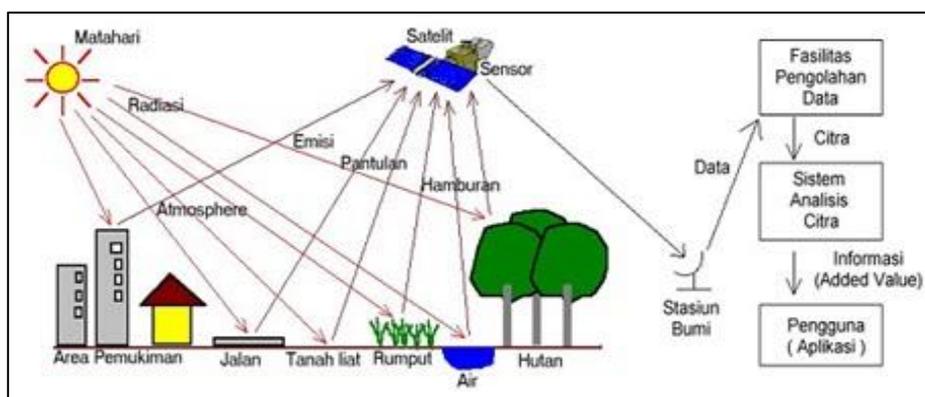
## **2. Dinamika Padang Lamun**

Menurut Idrus (1996) dinamika merupakan suatu hal yang bersifat, berkemampuan atau bertenaga selalu bergerak dan berubah-ubah. Secara alami alam akan terus melakukan perubahan pada tubuhnya, namun kecepatan perubahan relatif stabil. Pada kondisi lain kecepatan perubahan pada alam juga dipengaruhi oleh masuknya unsur-unsur baru sehingga mengganggu keseimbangannya.

### 3. Penginderaan Jauh

#### a. Definisi Penginderaan Jauh

Menurut Sutanto (1986) sistem penginderaan jauh adalah serangkaian komponen yang digunakan untuk penginderaan jauh yang meliputi sumber energi, atmosfer, interaksi antara energi dan objek, sensor, perolehan data dan pengguna data. Proses yang berlangsung pada komponen penginderaan jauh secara visual bisa dilihat pada gambar di bawah ini :



**Gambar 2.** Komponen Penginderaan Jauh

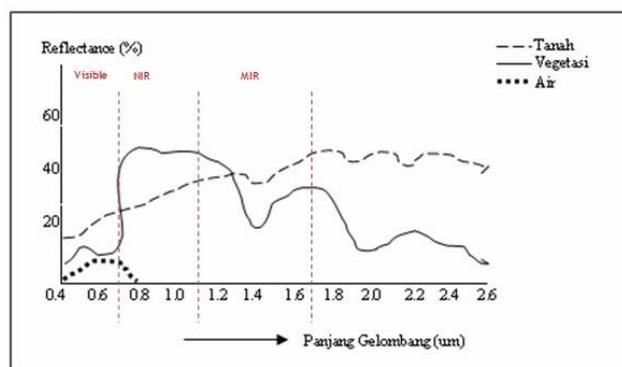
**Sumber :** Sutanto (1992)

Konsep dasar penginderaan jauh menggunakan sensor jauh didasarkan pada 5 (lima) unsur utama, yaitu: sumber tenaga (*transmitter*), gelombang elektromagnetik datang, objek atau target, gelombang elektromagnetik pantul dan hambur (emisi), serta sensor (*receiver*).

Sutanto (1992) mengatakan bahwa interpretasi citra merupakan perbuatan mengkaji foto udara atau citra dengan maksud untuk mengidentifikasi objek dan menilai arti pentingnya objek tersebut. Pengalaman sangat menentukan hasil interpretasi, karena persepsi

pengenalan objek bagi orang-orang yang berpengalaman biasanya lebih konstan atau dengan kata lain pengenalan objek yang sama pada berbagai bentuk citra akan selalu sama. Misalkan pada citra A dianggap sebuah permukiman, maka pada citra B atau C pun tetap bisa dikenal sebagai permukiman walaupun agak sedikit berbeda dalam penampakkannya.

Ada tiga hal penting yang perlu dilakukan dalam proses interpretasi, yaitu deteksi, identifikasi dan analisis. Deteksi citra merupakan pengamatan tentang adanya suatu objek, misalkan pendeteksian objek disebuah daerah dekat perairan. Kepekaan setiap panjang gelombang memiliki perbedaan terhadap nilai pantul objek. Objek tanah akan berbeda dalam merefleksikan nilai pantul hal serupa pada objek vegetasi dan objek air, berikut ini gambar kepekaan objek terhadap panjang gelombang:



**Gambar 3.** Kurva Pantulan Nilai Spektral Terhadap objek Tanah, Vegetasi dan Air

**Sumber :** Davis dan Swain (1978)

Gambar Identifikasi atau pengenalan merupakan upaya mencirikan objek yang telah dideteksi dengan menggunakan keterangan

yang cukup, misalnya mengidentifikasi suatu objek berkotak-kotak sebagai tambak di sekitar perairan karena objek tersebut dekat dengan laut. Sedangkan analisis merupakan pengklasifikasian berdasarkan proses induksi dan deduksi, seperti penambahan informasi bahwa tambak tersebut adalah tambak udang dan diklasifikasikan sebagai daerah pertambakan.

Interpretasi citra penginderaan jauh dapat dilakukan dengan dua cara yaitu interpretasi secara manual dan interpretasi secara digital (Purwadhi, 2001). Interpretasi secara digital adalah evaluasi kuantitatif tentang informasi spektral yang disajikan pada citra. Dasar interpretasi citra digital berupa klasifikasi citra piksel berdasarkan nilai spektralnya dan dapat dilakukan dengan cara statistik. Dalam pengklasifikasian citra secara digital, mempunyai tujuan khusus untuk mengkategorikan secara otomatis setiap piksel yang mempunyai informasi spektral yang sama dengan mengikutkan pengenalan pola spektral, pengenalan pola spasial dan pengenalan pola temporal yang akhirnya membentuk kelas atau tema keruangan (spasial) tertentu.

#### **b. Gelombang Elektromagnetik**

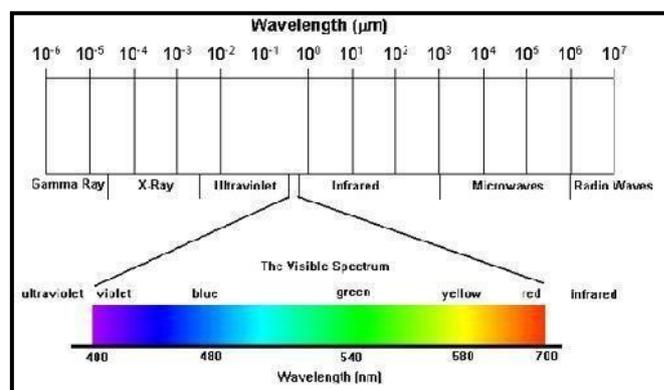
Secara umum gelombang elektromagnetik yang digunakan dalam penginderaan jauh meliputi spektrum cahaya tampak, inframerah dan gelombang mikro dengan panjang gelombang yang berbeda-beda seperti yang tampak pada Tabel 2 dibawah ini:

**Tabel 2.** Spektrum, panjang gelombang

No	Band/ Saluran	Panjang Gelombang ( $\mu\text{m}$ )
1	Ungu	0,4 - 0,446
2	Biru	0,446 - 0,500
3	Hijau	0,500 - 0,578
4	Kuning	0,578 - 0,59
5	Jingga	0,592 - 0,620
6	Merah	0,620 - 0,7

**Sumber:** Lillesand dan Kiefer, (1999).

Warna biru, hijau dan merah dinamakan warna primer karena dari ketiga warna tersebut dapat dibuat warna-warna lainnya. Spektrum inframerah berada pada panjang gelombang  $0,7\mu\text{m}$ - $100 \mu\text{m}$ . Berdasarkan sifat radiasinya, spektrum inframerah terbagi atas inframerah pantulan dan inframerah termal. Inframerah pantulan mempunyai panjang gelombang  $0,7 \mu\text{m}$  -  $3 \mu\text{m}$ . Inframerah termal merupakan energi pancaran panas yang bersumber dari objek dengan panjang gelombang pancaran  $3 \mu\text{m}$  -  $100 \mu\text{m}$ . Sedangkan gelombang mikro mempunyai panjang gelombang  $1 \text{ mm}$  -  $1 \text{ m}$ . Gelombang mikro bersumber dari pancaran permukaan bumi dan juga dari alat pemancar yang dirancang khusus (Lillesand dan Kiefer, 1999).



**Gambar 3.** Spektrum Elektromagnetik  
Sumber : (Prahasta, 2008).

Data penginderaan jauh yang terekam oleh sensor yang merupakan hasil interaksi antara gelombang elektromagnetik dengan objek yang diindera. Setiap objek mempunyai karakteristik tertentu dalam berinteraksi dengan setiap spektrum radiasi elektromagnetik (Lillesand dan Kiefer, 1999)

Proses pemantulan gelombang elektromagnetik akan terjadi pada saat mengenai suatu objek, penyerapan dan penerusan. Sedangkan bagian energi yang dipantulkan akan diserap dan diteruskan kemudian akan terjadi perbedaan panjang gelombang, sehingga objek tidak dapat dibedakan pada satu rentang panjang gelombang, namun mungkin akan dapat dibedakan pada rentang dan panjang gelombang yang lain. Dalam hal ini perlu ditemukan rentang panjang gelombang tertentu yang sesuai dengan objek kajian, agar dapat saling dibedakan dengan objek lainnya yang terluput oleh citra (Amran, 2011).

#### **4. Interpretasi Citra**

##### **a. Pemulihan Citra**

Kegiatan ini dilakukan untuk memperbaiki data citra yang mengalami distorsi pada saat ditransmisikan ke bumi, ke arah gambaran yang lebih sesuai dengan gambaran sebenarnya. Nilai digital tidak selalu tepat secara radiometrik dalam kaitannya dengan tingkat energi objek secara geometrik maka letak kenampakannya pun tidak tepat benar. Teknik koreksi bertugas untuk memperkecil masalah ini dan

menciptakan data citra yang lebih bermanfaat bagi analisis. Koreksi ini terdiri atas :

### 1) Koreksi Atmosferik

Sistem satelit *Landsat* menggunakan panjang gelombang tertentu yang tersedia pada masing-masing detektor, namun pada saat penangkapan gelombang pantul objek terdapat beberapa gangguan pada saat objek ditangkap oleh sensor terutama gangguan atmosfer sehingga perlu pemulihan nilai objek dengan koreksi atmosferik.

### 2) Penajaman Citra

Teknik penajaman ini dilakukan dengan untuk menonjolkan kontras yang jelas kelihatan di antara objek di permukaan bumi. Pada umumnya kegiatan ini meningkatkan informasi yang dapat diinterpretasi secara visual. Proses penajaman citra satelit secara garis besar terdiri dari dua kelompok pengoperasian yaitu penajaman per *point* dan penajaman lokal. Termasuk kelompok pengoperasian pertama adalah perentangan kontras (*contrast stretching*) baik dengan peralatan histogram (*histogram equalized stretching*), penisbahan citra (*image rationing*) dan utama (*principal component transformation*). Adapun dari operasi penghalusan (*smoothing- operation*) dan transformasi komponen penajaman lokal terdiri penajaman tepi (*edge enhancement*).

### 3) Klasifikasi Citra

Pengenalan pola spektral merupakan salah satu bentuk pengenalan pola secara otomatis. Kelompok titik mencerminkan

pemberian multi dimensional tanggapan spektral tiap kelompok jenis tutupan yang di interpretasi. Teknik kuantitatif dapat menerapkan interpretasi secara otomatis data citra digital. Pada proses ini maka tiap pengamatan piksel (*picture element*) dievaluasi dan ditetapkan pada suatu kelompok informasi, jadi mengganti arsip data citra dengan suatu matrik jenis kategori.

Klasifikasi adalah proses mengelompokkan piksel-piksel ke dalam kelas-kelas atau kategori yang telah ditetapkan berdasarkan nilai kecerahan atau *Brightness Value (BV)* istilah lainnya *digital number (DN)* piksel yang bersangkutan. Berdasarkan tekniknya, klasifikasi dapat dibedakan atas klasifikasi manual dan klasifikasi kuantitatif. Pada klasifikasi manual, pengelompokan piksel ke dalam suatu kelas yang ditetapkan dilakukan oleh interpreter secara manual berdasarkan nilai kecerahan *digital number* contoh yang diambil dari area contoh (*training area*).

Menurut Lillesand dan Kiefer (1999), teknik klasifikasi citra secara digital dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu klasifikasi secara terbimbing (*supervised classification*), klasifikasi tidak terbimbing (*unsupervised classification*) dan klasifikasi hibrida (*hybrid classification*) yang merupakan gabungan dari dua cara di atas.

Pada klasifikasi terbimbing, seorang analis citra mengawasi prosedur pengenalan pola spektral dengan memilih kelompok atau kelas-kelas informasi yang diinginkan dan selanjutnya memilih contoh-contoh

kelas (*training area*) yang mewakili setiap kelompok. Perhitungan statistik yang dilakukan terhadap contoh-contoh kelas setiap kelas digunakan sebagai dasar klasifikasi. Proses klasifikasi ini akan berhasil bila kelas-kelas spektral yang dipilih dapat dipisahkan dan contoh-contoh kelas yang dipilih mampu mewakili seluruh data. Selanjutnya pendekatan terbimbing disederhanakan menjadi tiga tahap yaitu tahap penentuan kelas contoh (*training set*), tahap klasifikasi dan ekstrapolasi, serta tahap penyajian hasil (*output*).

Klasifikasi kemiripan kemungkinan maksimum (*maximum likelihood classification*) merupakan metode klasifikasi yang paling banyak digunakan dalam sebagian besar terapan logaritma klasifikasi ini, nilai peluang (*probabilitas*) masuknya suatu piksel yang belum dikenal ke setiap kelas dihitung oleh komputer. Kemudian piksel tersebut akan dimasukkan menjadi anggota salah satu kelas yang nilai peluangnya paling tinggi atau dikelaskan sebagai "tak dikenal" (*unclassified*) bila nilai peluangnya di bawah peluang ambang yang telah ditetapkan oleh analis.

Klasifikasi tidak terbimbing lebih banyak menggunakan logaritma yang mengkaji sejumlah besar *piksel* tidak dikenal dan membaginya ke dalam sejumlah kelas berdasarkan pengelompokan natural nilai spektral citra. Anggapan dasarnya adalah bahwa nilai di dalam suatu jenis tutupan tertentu seharusnya saling berdekatan pada suatu ruang pengukuran, sedangkan data pada kelas yang berbeda harus

dapat dipisahkan secara komparatif. Kelas yang dihasilkan dari klasifikasi tidak terbimbing adalah kelas spektral.

Ketelitian klasifikasi merupakan suatu kriteria penting dalam menilai hasil dari pemrosesan citra penginderaan jauh bagi suatu sistem klasifikasi penutupan atau penggunaan lahan yang disusun berdasarkan data penginderaan jauh. Badan Survei Geologi Amerika Serikat, telah mensyaratkan tingkat ketelitian sebagai kriteria utama bagi sistem klasifikasi penutupan atau penggunaan lahan yang disusun yaitu:

1. Tingkat ketelitian klasifikasi / interpretasi minimum dengan menggunakan penginderaan jauh harus tidak kurang dari 85 %.
2. Ketelitian klasifikasi / interpretasi harus lebih kurang sama untuk beberapa kategori.

##### **5. Logaritma *Lyzenga***

Salah satu objek yang dapat dikenali dari citra satelit adalah pengenalan objek bawah air, sampai kedalaman tertentu. Secara teoritis jika dasar perairan terlihat, maka dapat dibentuk suatu hubungan antara kedalaman perairan dengan sinyal pantul yang diterima oleh sensor. Namun kenyataannya tidak, karena hal ini banyak dipengaruhi oleh parameter lain, seperti kekeruhan air, kandungan klorofil, suspensi sedimen, pantulan dasar perairan dan pembiasan pada atmosfer (*lyzenga*, 1981).

Usulan metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan ketelitian informasi di bawah permukaan perairan dangkal tersebut

dikenal dengan sebagai metode untuk mencari nilai Indeks Kedalaman Invarian (*Depth Invariant Index*) yang didasarkan pada kenyataan bahwa cahaya yang dipantulkan dari bawah merupakan fungsi linear dari reflektansi dasar perairan dan fungsi eksponensial dari kedalaman air.

Metode penggunaan logaritma yang dikenal dengan *Exponential Attenuation Model* memiliki variabel-variabel berupa variabel kedalaman yang sangat cocok digunakan untuk air jernih. Asumsi ini menjelaskan bahwa pada prosesnya dibuat dalam satu kedalaman yang sama untuk penggunaan tiap pasang *band* ( $X_i$  dan  $X_j$ ). Metode ini menyatakan beberapa anggapan bahwa:

- a. Hubungan antara pantulan dan *exponential attenuation* dengan

tiap kedalaman adalah linear dengan persamaan sebagai berikut:

$$X_{ij} = \ln(L_i) \dots\dots\dots(\text{Persamaan 1})$$

$$\ln(L_i) = -[(k_i/k_j) \ln(L_j)] \dots\dots\dots(\text{Persamaan 2})$$

Keterangan:

$L_i$  dan  $L_j$  : nilai reflektansi dari *band* ke- $i$  dan ke- $j$

$K_i/K_j$  : adalah *ratio coefficient attenuasi* dari *band* ke- $i$  dan ke- $j$

- b. Nilai *ratio koefisien attenuation* ( $K_i/K_j$ ) merupakan nilai hasil determinasi dari transformasi nilai *bi-plot* pantulan dari dua saluran ( $L_i$  dan  $L_j$ ). Perbandingan data *bi-plot* tersebut berasal dari dasar yang substratnya seragam kecuali variabel kedalaman dengan persamaan:

$$K_i/k_j = a + a \sqrt{(a^2+1)} \dots\dots\dots(\text{Persamaan 3})$$

$$a = \frac{(\text{var } X_i - \text{var } X_j) + 2 \text{cov } X_i X_j}{\dots\dots\dots}(\text{Persamaan 4})$$

Keterangan:

$X_i$  : Variance of *band i*,  $X_j$ : Variance of *band j* dan  $X_i X_j$  : Covariance of *band ij*.

Logaritma yang disusun dimaksudkan untuk memperoleh gambaran visual lebih baik sehingga objek dalam sampel dapat dilihat dengan baik untuk diinterpretasikan, dimana pada proses penyusunannya Menggunakan dua saluran yaitu saluran 1 dan 2 (logaritma natural). Metode ini merupakan metode yang dikembangkan oleh Siregar (1996) dan Rianti A, (1996)

Proses penajaman citra yang digunakan dengan menggunakan logaritma *lyzenga* juga banyak digunakan untuk memetakan substrat dasar perairan (karang, pasir dan padang lamun). Salah satu cara untuk mampu menginterpretasikan objek dasar perairan dangkal yaitu melakukan penggabungan 2 sinar tampak yaitu *band 1* dan *band 2*. Sehingga akan didapat citra baru yang menampakkan dasar perairan dangkal yang lebih informatif. Hasil transformasi citra tersebut dibagi menjadi beberapa kelas berdasarkan histogram hasil transformasi (*Lyzenga*, 1981).

Logaritma *lyzenga* atau yang disebut juga *Depth-Invariant Index* (DII) merupakan logaritma yang diterapkan pada citra untuk koreksi kolom perairan. Pada prinsipnya metode ini menggunakan kombinasi

*band* sinar tampak citra satelit. Teknik ini diuji coba pada perairan Bahama dimana perairan tersebut merupakan perairan yang jernih. Sebelumnya teknik ini digambarkan untuk mengetahui kondisi dasar perairan dengan menggunakan Citra *Landsat* berdasarkan nilai pantulan dasar perairan yang diduga dari fungsi linear reflektansi dasar perairan dan fungsi ekponensial kedalaman air (Lyzenga, 1981).

## 6. Citra *Landsat* 7

*Landsat* 7 merupakan satelit ke 7 yang diluncurkan dari Program *Landsat*. Satelit diluncurkan dengan tujuan penyediaan arsip global dalam foto satelit yang dikelola langsung oleh Badan Survei Geologi Amerika Serikat. Satelit *Landsat* memiliki *bandwidth* transmisi sebesar 85 bit dan ditempatkan pada ketinggian 705,3 km. Resolusi temporalnya adalah 16 hari maksudnya adalah satelit *Landsat* membutuhkan waktu 16 hari untuk satu kali mengitari bumi. Satelit *Landsat* 7 memiliki spesifikasi sebagai berikut :

**Tabel 3.** Nilai spektral tiap *Band* Citra *Landsat* 7

<b>Nomor <i>Band</i></b>	<b>Panjang Gelombang (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	<b>Kategori</b>	<b>Resolusi Spasial (m)</b>
1	0,45-0,52	<i>Blue</i>	30
2	0,52-0,60	<i>Green</i>	30
3	0,63-0,69	<i>Red</i>	30
4	0,76-0,90	<i>Near Infrared</i>	30
5	1,55-1,75	<i>Near Infrared</i>	30
6	10,40-12,50	<i>Thermal</i>	120
7	2,08-2,35	<i>Mid Infrared</i>	30
8.	0,520-0,9	<i>Pancromatic</i>	15

**Sumber :** USGS (2019)

## 7. Citra Landsat 8

*Landsat 8* merupakan Satelit dengan spesifikasi terdapat 8 *band* yang menjadi sensor dalam satelit, masing-masing *band* memiliki perbedaan kepekaan terhadap objek tertentu.

**Tabel 4.** Nilai spektral tiap *Band* Citra *Landsat 8*

Nomor <i>Band</i>	Panjang Gelombang ( $\mu\text{m}$ )	Kategori	Resolusi Spasial (m)
1	0,43-0,45	<i>Coastal Aerosol</i>	30
2	0,45-0,52	<i>Blue</i>	30
3	0,52-0,60	<i>Green</i>	30
4	0,63-0,69	<i>Red</i>	30
5	0,76-0,90	<i>Near Infrared</i>	30
6	1,55-1,75	<i>Near Infrared</i>	30
6	10,40-12,50	<i>Thermal</i>	60
7	2,08-2,35	<i>Mid Infrared</i>	30
8	0,52-0,90	<i>Pancromatic</i>	15
9	1,36-1,39	<i>Cirrus</i>	30
10	10,60-11,19	<i>TIRS 1</i>	100
11	11,5-12,51	<i>TIRS 2</i>	100

Sumber : USGS (2019)

Kombinasi komposit citra yang digunakan dalam mendeteksi perairan adalah *band 1 coastal*, *band 2 blue*, *band 3 green*, dan *band 4 red*.

## 8. Identifikasi Padang Lamun

Pada masa ini keberadaan teknologi penginderaan jauh telah berkembang pesat seiring dengan perkembangan teknologi. Penginderaan jauh digunakan sebagai salah satu penerapan teknologi untuk pemetaan padang lamun, namun selama ini masih sebatas mendeteksi keberadaan padang lamun saja (hanya berupa luasan), belum sampai pada perolehan informasi mengenai kondisi padang lamun seperti persentase tutupan dan jenis padang lamun. Bertolak dari masalah demikian, diperlukan adanya

suatu penelitian yang hasilnya dapat diterapkan dalam perolehan informasi tentang kondisi padang lamun (Amran, 2011).

Pendeteksian padang lamun menggunakan citra satelit adalah dengan memanfaatkan nilai reflektansi langsung yang khas dari tiap objek didasar perairan yang kemudian direkam oleh sensor. *band* biru dan hijau adalah *band* dengan energi terbesar yang dapat direkam oleh satelit untuk penginderaan jauh di perairan yang menggunakan spektrum cahaya tampak (400-650 nm). Objek padang lamun menyerap energi pada panjang gelombang biru (sekitar 400 nm) dan merah (sekitar 700 nm) digunakan untuk berfotosintesis, serta memantulkan energi pada panjang gelombang hijau (sekitar 500 nm) hal inilah yang menjadi alasan mengapa padang lamun berwarna hijau.

## 9. Komposit Citra

Penyusunan komposit citra yaitu dengan memilih *band - band* pada citra yang memiliki kepekaan untuk mengidentifikasi padang lamun. Pada Citra *Landsat 8* dan *Landsat 7* yang digunakan adalah *band 1* dan *band 2* dan *band 3* yang kemudian dimasukkan formula logaritma *lyzenga*. Penyusunan komposit serupa juga dilakukan pada metode klasifikasi *supervised* dimana kombinasi *band red green* dan *blue* menjadi susunan dalam pengambilan *training sampel*

## B. Penelitian Relevan

**Tabel 5.** Penelitian Relevan

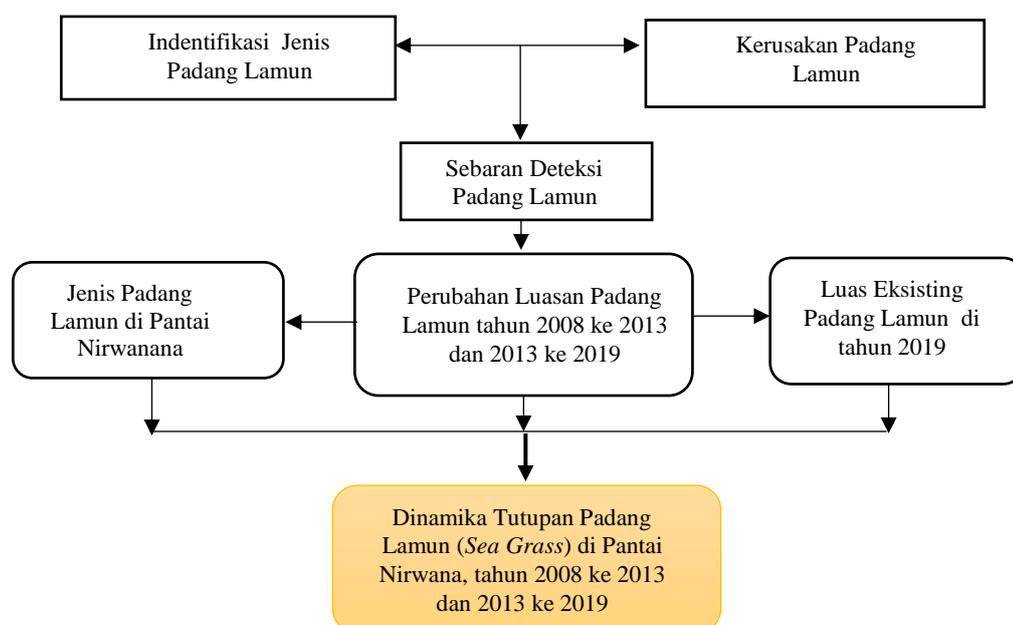
<b>Penulis</b>	<b>Judul</b>	<b>Metode</b>	<b>Hasil</b>
Setiawan <i>et. al</i> (2012)	Deteksi Perubahan Padang Lamun	Pengolahan citra tahun 2008 dan 2010 mulai dari koreksi	Hasil penelitian menunjukkan terjadi penurunan luasan padang lamun sekitar
	Menggunakan Teknologi Penginderaan Jauh Kaitannya dengan Kemampuan Menyimpan Karbon di Perairan Teluk Banten	<i>radiometric</i> dan <i>geometric</i> , pemisahan daratan dan perairan, untuk mendeteksi padang lamun menggunakan logaritma <i>Lyzenga</i>	2,9 % dari tahun 2008 sampai 2010.
Syukur (2015)	Distribusi, keragaman jenis lamun ( <i>Seagrass</i> ) dan status konservasinya di Pulau Lombok	Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan analisis data sekunder yang diperoleh dari dokumen yang sudah dipublikasi di internet maupun dokumen yang belum dipublikasi berupa laporan dan peraturan yang relevan dengan penelitian. Data dan informasi yang diperoleh dianalisis untuk menggambarkan distribusi dan keragaman spesies padang lamun dan status konservasinya.	Terdapat 9 jenis spesies padang lamun yang ada di Kepulauan Lombok, distribusi jenis padang lamun terdapat disekitar daerah intertidal yang berada hampir di sepanjang pantai Kepulauan Lombok. Status konservasinya masih sangat terbatas yaitu hanya pada kawasan konservasi pada kawasan pesisir yang menjadi sentral perikanan.

<b>Penulis</b>	<b>Judul</b>	<b>Metode</b>	<b>Hasil</b>
Zainuddin (2017)	Penggunaan Citra <i>Landsat 8</i> untuk Pemetaan Persebaran Lamun Di Pulau Batam	Mengukur <i>dissolved oxygen</i> (DO) untuk analisis kualitas air, suhu untuk mempengaruhi pertumbuhan ekosistem di laut, dan kecerahan, dan perangkat lunak yang digunakan <i>ENVI</i> , <i>ER Mapper</i> dan <i>ArcGIS</i> untuk pengolahan data	Kondisi padang lamun yang ada di Pulau Batam $\pm 80\%$ masih tergolong memiliki sebaran padang lamun yang luas, sedangkan $\pm 30\%$ memiliki sebaran padang lamun yang sempit.
Cakra Haji (2019)	Dinamika Tutupan Padang Lamun ( <i>Sea Grass</i> ) Di Pantai Nirwana Kota Padang Periode 2008 Ke 2013 Dan 2013 ke 2019	Analisis <i>Supervised</i> dan <i>Lyzenga</i>	Penelitian ini akan menghasilkan perbandingan deteksi tutupan padang lamun. Kemudian terdapat perubahan luasan padang lamun di Pantai Nirwana dari tahun 2008 ke 2013, dan 2013 ke 2019. Serta jenis padang lamun apa saja yang tersedia di Pantai Nirwana

### C. Kerangka Konseptual

Padang lamun merupakan komponen penting dalam ekosistem pesisir, sejumlah biota laut hidup dan berkembang di padang lamun, sebagai produsen primer dalam produksi oksigen dan mengikat karbon dioksida serta pengikat sedimen dalam tubuh air, maka kerusakan padang lamun merupakan suatu fenomena penting dalam ekosistem pesisir yang akan berpengaruh kepada kestabilan ekosistem pesisir.

Analisis citra yang digunakan dalam menentukan luasan padang lamun tahun 2008, 2013 dan 2019 masing-masing dengan menggunakan Citra *Landsat 7* dan Citra *Landsat 8*. Berdasarkan tahapan analisis koreksi radiometrik kemudian pemisahan antara daratan dan perairan, selanjutnya menggunakan analisis klasifikasi *supervised* dan algoritma *lyzenga* untuk mendapatkan luasan tutupan lamun.



**Gambar 4.** Kerangka Konseptual

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan dalam penelitian ini maka ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Sebaran deteksi padang lamun menggunakan metode klasifikasi *supervised* memiliki kepekaan sesuai dengan panjang gelombang pada sinar tampak *band red, green* dan *blue*. Hasil deteksi padang lamun menggunakan metode klasifikasi *supervised* padang lamun hampir tidak terdeteksi pada kedalaman 0-4 meter. Sebaran deteksi padang lamun menggunakan metode logaritma *lyzenga* menggunakan *band red, green* dan *blue* dengan memanfaatkan nilai koefisien atenuasi pada setiap nilai *digital number* kemudian di aplikasikan kepada setiap *band*. Hasil klasifikasi terdapat beberapa warna, di antaranya *cyan* adalah objek air, *magenta* adalah objek terumbu karang, *maroon* adalah objek substrat dan padang lamun, dan *sea green* adalah objek pasir.
2. Kondisi perubahan luasan padang lamun menggunakan metode klasifikasi *supervised* tahun 2008 seluas 39,01 ha yang di kategorikan dengan kondisi sedang, tahun 2013 seluas 51,75 ha dikategorikan dengan kondisi padat mengalami penambahan luas menjadi 59,97 ha namun pada tahun 2019 luas tutupan padang lamun berkurang drastis pada luas 40,81 ha hingga dikategorikan kondisi

sedang. Kondisi perubahan luasan padang lamun menggunakan metode logaritma *lyzenga* pada tahun 2008 teridentifikasi memiliki luas 33,77 ha terhitung memiliki luas 44% dari luasan substrat yang terdeteksi dan dikategorikan pada kondisi sedang. Identifikasi pada tahun selanjutnya 2013 luasan padang lamun meningkat menjadi 51,75 % dan dikategorikan pada kondisi padat, namun terjadi penurunan luasan drastis pada tahun berikutnya tahun 2019 yaitu 49,92 Ha. Hingga dikategorikan pada kondisi sedang.

3. Perbandingan akurasi antara metode klasifikasi *supervised* dengan logaritma *lyzenga*, nilai akurasi metode klasifikasi *supervised* memiliki akurasi sebesar 78,43 %, yaitu terdapat 40 sampel berada pada objek yang sesuai dengan kondisi real di lapangan sedangkan hasil uji akurasi metode logaritma *lyzenga* memiliki tingkat akurasi sebesar 88,23% yaitu terdapat 45 sampel objek yang sesuai dengan kondisi real lapangan dan metode logaritma *lyzenga* mempunyai nilai akurasi yang lebih baik dari metode klasifikasi *supervised*.
4. Dari 12 jenis padang lamun yang ada di Indonesia dan 4 jenis yang ada di Sumatera, maka di Pantai Nirwana dapat dijumpai 2 jenis padang lamun yaitu jenis *Halophila spinulosa* dan jenis *Thalassia hemprichii*.

## **B. Saran**

1. Bagi Pemerintah Kota Padang sebaiknya memperhatikan bagaimana pertumbuhan dan kondisi padang lamun yang telah berkurang drastis

dari tahun 2013 ke 2019. Perlunya ada kebijakan yang melindungi objek padang lamun karena padang lamun merupakan zona utama bagi biota laut untuk tempat tumbuh dan berkembang biak.

2. Saran bagi peneliti selanjutnya, Pengambilan training sampel harusnya menggunakan objek yang benar-benar ada dilapangan dengan cara pembuatan *ROI* langsung dari GPS kemudian dimasukkan sebagai training sampel interpretasi benar-benar sesuai dengan kondisi real di lapangan serta juga mempertimbangkan kondisi fisik perairan untuk hasil yang lebih akurat.
3. Pada saat proses interpretasi harus memperhatikan bagaimana *scene cloud* dari citra bagaimana kondisi tutupan awan dari citra yang di interpretasi, dan juga terdapat ada beberapa metode lain dalam mengidentifikasi substrat perairan.
4. Saran kepada pemerintah agar memperhatikan kelangsungan hidup kedua jenis padang lamun yang ada di Pantai Nirwana.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azkab, Muhammad H. 2006. Ada Apa Dengan Lamun. Jurnal Oseanografi Volume XXXI. LIPI : Jakarta
- Afandi, Idrus. 1996. *Mengenai Kepeloporan Organisasi Kemasyarakatan Pemuda dalam Pendidikan Politik*. UPI. Bandung
- Amran, M.A. 2011. *Estimasi Kondisi Padang Lamun Berbasis Transformasi Nilai Radiansi Citra Quickbird dan ALOS AVNIR-2 Studi Kasus : Wilayah Perairan Sekitar Pulau Barrang Lompo , Pulau Barrang Caddi dan Pulau Bone Tambung, Makassar*(Disertasi).Bandung:Program Studi Teknik Geodesi dan Geomatika, Institut Teknologi Bandung.
- , M.A. 2011. *Estimasi Kondisi Padang Lamun Berbasis Transformasi Nilai Radiansi Citra Quickbird dan ALOS AVNIR-2 Studi Kasus : Wilayah Perairan Sekitar Pulau Barrang Lompo , Pulau Barrang Caddi dan Pulau Bone Tambung, Makassar*(Disertasi).Bandung:Program Studi Teknik Geodesi dan Geomatika, Institut Teknologi Bandung.
- Bengen D. 2001. Sinopsis Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir dan Laut. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan. IPB:bogor
- Brower, J.E.,J.H Zar, and C. N. von Ende. 1990. Field and Laboratory Methods for General Ecology.3rd ed. Wim. C. Brown Pubi.,Dubuque. 237 pp.
- CPLO. 1996. *Penginderaan Jauh Terapan*. UI Press. Jakarta
- Dinas Lingkungan Hidup. 2012. Kerusakan Padang Lamun Sumatera Barat. SLDH Tahun 2012. Sumatera Barat :DLH
- Davis,M,Shirley., Philip,H,Swain. 1978. *Remote Sensing: The Quantitative Approach*
- Duarte, C. 2017. Reviews and syntheses: Hidden forests, the role of vegetated coastal habitats in the ocean carbon budget. Biogeosciences, 14, 301–310. [www. biogeosciences.net/14/301/2017/](http://www.biogeosciences.net/14/301/2017/) doi:10.5194/bg-14-301-2017
- Hernawan, dkk. 2018. *Status Padang Lamun Indonesia 2018*. Jakarta: LIPI
- KEPMEN LH. 2004. *Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 200 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku Kerusakan dan Pedoman Penentuan Status Padang Lamun* . Sekretariat Negara, Jakarta

- Kiswara, Wawan, Susi Rahmawati, Hilda Novianty dan Ahmad Reza Dzumalex, 2014. Buku Panduan Training Course in Seagrass Transplantation Methods. 24 Maret 2014, Pulau Pari, Jakarta. P2O-LIPI, Jakarta. 70 pp
- Kuriandewa TE. 2009. Tinjauan tentang lamun di Indonesia. *Lokakarya Nasional I Pengelolaan Ekosistem Lamun*. Jakarta, Sheraton Media.
- Lillesand, Thomas M., Ralph W Kiefer. 1999. *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*. Gajah Mada University Press. Jogjakarta
- , 1999. *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*. Gajah Mada University Press. Jogjakarta
- LIPI. 2017. *Status Padang Lamun Indonesia 2017*. Pusat Penelitian Oaseanografi. LIPI, Jakarta
- , 2017. *Status Padang Lamun Indonesia 2017*. Pusat Penelitian Oaseanografi. LIPI, Jakarta
- , 2017. *Status Padang Lamun Indonesia 2017*. Pusat Penelitian Oaseanografi. LIPI, Jakarta
- , 2017. *Status Padang Lamun Indonesia 2017*. Pusat Penelitian Oaseanografi. LIPI, Jakarta
- , 2017. *Status Padang Lamun Indonesia 2017*. Pusat Penelitian Oaseanografi. LIPI, Jakarta
- Lyzenga, D.R., 1981. Remote Sensing of Bottom Reflectance and Water Attenuation Parameters in Shallow Water Using Aircraft and Landsat Data. International Journal Remote Sensing.*
- , D.R., 1981. Remote Sensing of Bottom Reflectance and Water Attenuation Parameters in Shallow Water Using Aircraft and Landsat Data. International Journal Remote Sensing.
- , D.R., 1981. Remote Sensing of Bottom Reflectance and Water Attenuation Parameters in Shallow Water Using Aircraft and Landsat Data. International Journal Remote Sensing.
- Nienhuis, P., Coosen, J. & Kiswara, W., 1989. *Community structure and biomass distribution of seagrass and macrofauna in the Flores Sea, Indonesia*. Neth. J. of Sea Res., 23(3), pp. 197-214.

- Nuridin, N., Hidayatulah, T., Akbar, M, A.S, 2009. *Analisis Klasifikasi Obyek Penutupan Dasar Perairan laut Dangkal Menggunakan citra ALOS AVNIR-2*. Volume 11 No. 1: Juni 2009 8-17.
- Prahasta, E. 2008. *Remote Sensing*. Bandung:Informatika.
- Purwadhi, Sri Hardiyanti. 2001. *Interpretasi Citra Digital*. Grasindo. Jakarta
- Putra, Aprizon dkk. 2016. Potensi lamun untuk pengembangan ekowisata lamun di Kota Padang “ Jurnal Sumber daya pesisir. LPSDKP: Padang
- Rahmawati, S. dkk, 2014. *Panduan Monitoring Padang Lamun* . LIPI. Jakarta
- Romimohtarto, K. dan Juwana, S. 2001. *Biologi Laut: Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut*. Jakarata: Djambatan.
- Siregar, Vincentius., Rianti,A. 1996. *Pengembangan Algoritma Pemetaan perairan Dangkal (Terumbu Karang) dengan menggunakan Citra Satelit: Aplikasi pada Daerah Benoa, Balidalam: Kumpulan Makalah Seminar Konvensi Nasional Pembangunan benua Maritim Indonesia*.
- Stehman, S.V. dan Czaplewski, R.L., 1997. *Design Analysis for Thematic Map Accuracy Assesment: Fundamental Principles*. Remote Sensing of Environment.
- Sutanto. 1986. *Penginderaan Jauh Jilid I*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- . 1992. *Penginderaan Jauh Jilid II*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- . 1992. *Penginderaan Jauh; Jilid 1*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Suwargana, N., 2014. *Analisis Citra ALOS AVNIR-2 Untuk Pemetaan Terumbu Karang (Studi Kasus: Banyuputih, Kab. Situbondo)*, In Seminar Nasional Penginderaan Jauh, Deteksi Parameter Geobiofisik Dan Diseminasi Penginderaan Jauh.
- Umar, Iswandi. 2012. *Ekologi dan Ilmu Lingkungan*.Padang. UNP PRESS, UNP
- 2012.*Ekologi dan Ilmu Lingkungan*.Padang. UNPPRESS, UNP

USGS (2016). *Landsat 8 Data User Handbook*. Vol 2. Sioux Falls, South Dakota, US

USGS (2019). *Landsat 5 Data User Handbook*.

Wirastri Sundari Weaning. 2009. *Penggunaan Data Citra Penginderaan Jarak Jauh untuk Mengetahui Sebaran Biomassa Lamun di Gugus Pulau Pari, Kepulauan Seribu. Jakarta*. [Skripsi]. Intitut Pertanian Bogor. Bogor. (Dalam Zainudin 2017

Waycott, M., DKK. *A Guide to Tropical Seagrass of The Indo-West Pasific*. James Cook University, Townsville Queensland, Australia.

Williams. 2009. *Accelerating loss of seagrass across the globe threaten coastal ecosystems*. *PNAS*, 106(30), pp. 12377-12381.

Wood E. J. F., Odum W. E., Zieman J. C. 1969. *Influence of sea grasses on the productivity of coastal lagoons Mexico*: Universidad Nacaional Autonoma de Mexico, Pp. 495 - 502.