

PEMETAAN SEBARAN PADANG LAMUN MENGGUNAKAN CITRA SATELIT LANDSAT 8 DI KEPULAUAN TANIMBAR KABUPATEN MALUKU TENGGARA BARAT PROVINSI MALUKU

(*Mapping of Seagrass Beds Distribution Using Landsat 8 Satellite Imagery in Tanimbar Islands Maluku Tenggara Barat Regency Maluku Province*)

Desita Anggraeni, M. Nurkholis Fauzi, dan Christian Novia Ngesti H.

WWF Indonesia

Graha Simatupang Tower 2C Lt. 7-11

Jln TB Simatupang Pasar Minggu, Jakarta Selatan 12540

Email: desita.geografi@gmail.com

ABSTRAK

Padang lamun merupakan habitat penting pesisir yang memiliki peran kunci dalam ekosistem pesisir. Kawasan ini merupakan area asuhan bagi ikan-ikan kecil, udang, persembunyian biota dari predatornya, pendaur zat hara, serta penyerap nutrisi dari limpasan air laut yang dapat membantu menstabilkan sedimen dan kejernihan air. Kepulauan Tanimbar merupakan salah satu lokasi di Provinsi Maluku dengan potensi sebaran lamun yang cukup luas, namun informasi mengenai sebaran lamun di kawasan ini tidak terdapat dengan baik. Teknologi penginderaan jauh merupakan salah satu alternatif untuk mengisi gap data di area yang luas dan sulit dijangkau, termasuk untuk memetakan sebaran lamun di Kepulauan Tanimbar. Penelitian ini bertujuan untuk menyediakan data dasar sebaran dan luas habitat lamun di pesisir Kepulauan Tanimbar. Metode yang digunakan adalah analisis citra penginderaan jauh Landsat 8, menerapkan penajaman citra untuk perairan dangkal menggunakan algoritma Lyzenga. Citra Landsat yang digunakan *Landsat Surface Reflectance* liputan path/row 106/65 dan 106/66 tahun perekaman 2017. Pengambilan data lapangan dilakukan pada tanggal 1-10 November 2017. Metode pengambilan data lamun dilakukan menggunakan metode *seagrass watch*. Hasil pengolahan citra menunjukkan lamun terdistribusi merata di seluruh pesisir Kepulauan Tanimbar dengan luas total 5.615,63 hektar dengan tutupan terpadat di sekitar Pulau Seira. Hasil survei lapangan menunjukkan tutupan lamun terpadat dijumpai di Formusan dengan tutupan lamun rata-rata 95%. Kondisi lamun paling baik berada di daerah Sabal, didukung kondisi air yang sangat jernih dengan substrat utama pasir. Berdasarkan hasil pengamatan lapangan, jenis lamun yang ditemukan antara lain: *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea serrulata*, *Cymodocea rotundata*, *Syringodium isoetifolium*, *Halodule uninervis*, *Halophila ovalis*, dan *Halophila minor*.

Kata kunci: Padang lamun, Penginderaan Jauh, Landsat 8, Kepulauan Tanimbar

ABSTRACT

*Seagrass are one of three critical habitats in the coastal area that have a key role in coastal ecosystems. This area is a nursery ground for small fishes, shrimps, a good place to hide from predators, recycling the nutrients and absorbing nutrients from sea water runoff which can help stabilize sediment and maintain water clarity. Tanimbar Islands is an area in Maluku Province, which has a wide potential for seagrass distribution. However, the information about seagrass distribution in this area were not well documented yet. Remote sensing is an alternative technology that can be used to fill data gaps in large and remote areas, including to map seagrass distribution in the Tanimbar Islands. The aim of this study was to provide baseline data on the spatial distribution of seagrass habitat in Tanimbar Islands. The method used in this study was the remote sensing analysis of Landsat 8 satellite imagery using shallow water digital enhancement by applying Lyzenga algorithm. The Landsat 8 imagery used in this study was a Landsat Surface Reflectance, path/row 106/65 and 106/66 recorded in 2017. Field survey to collect the ground check data was carried out on November 1-10, 2017, using the seagrass watch method to collect the data. The results of image processing show seagrass distributed evenly throughout the coastal area of the Tanimbar Islands with a total area of 5,615.63 hectares with the highest coverage in Seira Island. The field survey shows that the seagrass highest density was found in Formusan with an average seagrass cover of 95%. Meanwhile, the best seagrass condition was found in Sabal area, supported by clear water condition and sand as the main substrate in this area. Based on field observation, the seagrass type which found around the Tanimbar Islands were: *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea serrulata*, *Cymodocea rotundata*, *Syringodium isoetifolium*, *Halodule uninervis*, *Halophila ovalis*, and *Halophila minor*.*

Keywords: Seagrass, Remote sensing, Landsat 8, Tanimbar Islands

PENDAHULUAN

Kepulauan Tanimbar terletak di Provinsi Maluku, tepatnya di bagian bawah Busur dalam Laut Banda, berbatasan langsung dengan Australia bagian barat. Kawasan ini merupakan bagian dari segitiga terumbu karang dunia (*Coral Triangle*), merupakan lokasi dengan keanekaragaman hayati tertinggi di dunia karena pengaruh topografi dan oseanografinya yang unik (Burke *et al.*, 2012). Salah satu keanekaragaman hayati ini adalah potensi habitat lamun yang sangat luas. Saat ini luas lamun di Indonesia mencapai 150.693,16 ha dengan pembagian 4.409,48 di sebelah barat dan 146.283,68 di sebelah timur (LIPI, 2017).

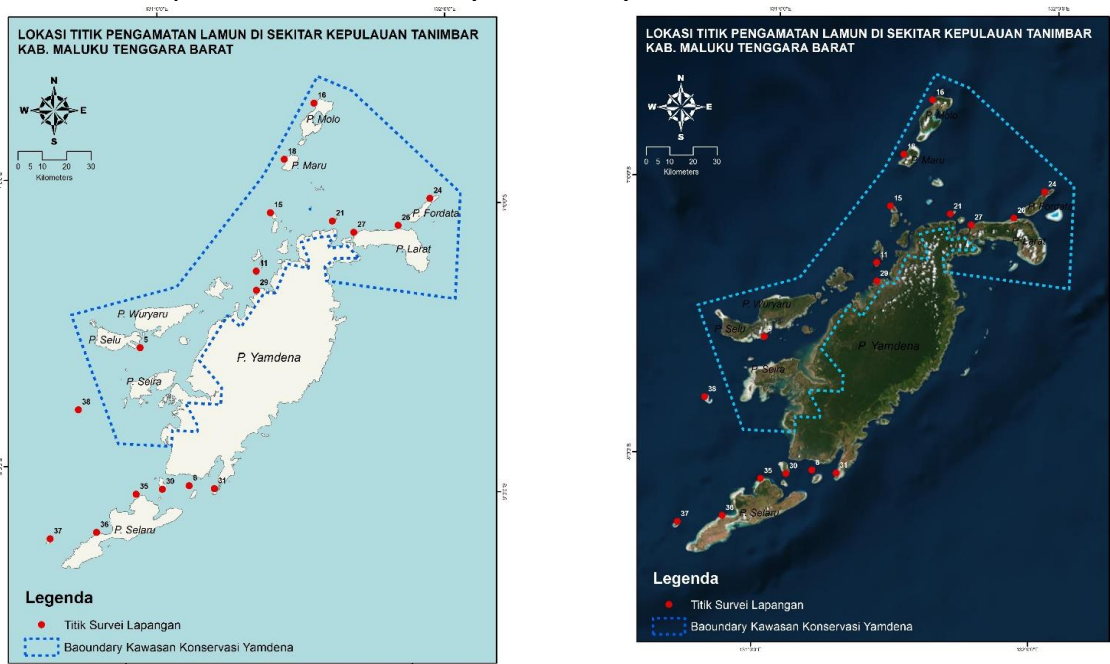
Lamun merupakan satu-satunya tanaman berbunga (angiosperma) yang dapat hidup dibawah air dengan daun tegak, memanjang dan akar yang rimpang. Lamun ini merupakan makanan utama bagi dugong dan penyu hijau, selain itu lamun merupakan habitat penting bagi ikan-ikan kecil, udang, tempat persembunyian ikan karang, pendaur zat hara dan elemen-elemen langka, serta penyerap nutrient dari limpasan pesisir yang dapat membantu menstabilkan sedimen dan menjaga kejernihan air. Kestabilan ini selanjutnya dapat membantu terumbu karang agar terhindar dari sedimentasi dapat menyebabkan matinya terumbu karang.

Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang penginderaan jauh, hasil perekaman wahana pengindraan jauh ini merupakan alternatif terbaik untuk dapat membantu mendeteksi sebaran lamun di area yang sangat luas dengan waktu yang lebih singkat dan biaya yang lebih murah. Citra satelit yang dapat digunakan adalah Citra Landsat. Satelit Landsat terus berkembang sampai diluncurkannya satelit Landsat-8 (LDCM) pada tahun 2013. Satelit Landsat memiliki resolusi spasial 30x30 meter pada kanal cahaya tampak, dan 120x120 meter pada kanal infra merah thermal (Sitanggang 2010). Kanal yang digunakan pada pendeteksian lamun ini adalah kanal cahaya tampak (*visible bands*) yaitu kanal 1, kanal 2 dan kanal 3 pada data satelit Landsat (Supriyadi, 2010). Berdasarkan hasil perekaman landsat 8 ini selanjutnya dilakukan analisa untuk mendapatkan sebaran habitat lamun di sekitar kepulauan Tanimbar kabupaten Maluku Tenggara Barat Provinsi Maluku. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui lokasi sebaran habitat lamun di sekitar kepulauan Tanimbar.

METODE

Pengambilan Data Lapangan

Data lapangan diambil di pesisir sekitar kepulauan Tanimbar, Kabupaten Maluku Tenggara Barat Provinsi Maluku pada bulan November (**Gambar 1**).



Gambar 1. Lokasi Titik Pengamatan Lamun di Sekitar Kepulauan Tanimbar.

Pengambilan data menggunakan metode transek sepanjang 50 meter dari garis pantai menuju perairan dan menggunakan transek kuadrat berukuran 50x50 cm. Pengambilan data dilakukan di 14 titik sampel di pesisir bagian barat Kepulauan Tanimbar. Data yang diambil di lapangan antara lain: jenis spesies lamun, kerapatan, dan panjang kanopi.

Pengolahan Citra Satelit

Koreksi Radiometrik

Koreksi radiometrik merupakan tahapan awal pengolahan data sebelum analisis dilakukan, misalnya untuk identifikasi persebaran lamun. Koreksi radiometrik juga merupakan teknik perbaikan citra satelit untuk menghilangkan efek atmosferik yang mengakibatkan kenampakan bumi tidak selalu tajam. Proses koreksi radiometrik mencakup koreksi efek-efek yang berhubungan dengan sensor untuk meningkatkan kontras (*enhancement*) setiap piksel (*picture element*) dari citra, sehingga objek yang terekam mudah diinterpretasikan atau dianalisis untuk menghasilkan data atau informasi yang benar sesuai dengan keadaan lapangan (Supriatna, 2002).

Penggabungan dan Pemotongan Citra

Citra satelit Landsat 8 terdiri dari 12 kanal yang terbagi berdasarkan energi dari gelombang reflektansinya. Dalam pengolahan awal citra dilakukan penggabungan kanal menjadi satu file. Kanal yang digabung antara lain kanal 1-7. Sedangkan kanal yang digunakan dalam analisis lamun ini adalah kanal 2, 3 dan 4 yang mana merupakan kanal dari gelombang cahaya tampak. Pemotongan citra dilakukan untuk mempermudah analisis dengan difokuskan kedalam wilayah kajian penelitian. Selain itu, dilakukan juga masking pada citra dengan membuang bagian daratan dan laut dalam untuk mengurangi gangguan dalam klasifikasi.

Wilayah kajian analisis lamun di daerah ini mencakup dalam dua *scene* citra yang berbeda, sehingga pengolahan citra dilakukan terhadap kedua *scene* citra tersebut dan kemudian hasilnya akan digabungkan pada akhir proses pengolahan citra.

Metode Penajaman Citra menggunakan Algoritma Lyzenga

Tahapan lanjutan yang dilakukan adalah penerapan algoritma *Depth Invariant Index* (DII) atau pengoreksian kolom air pada citra. Koreksi kolom air dilakukan untuk memperbaiki kualitas citra dengan cara mengurangi gangguan yang berada di kolom air (LIPI, 2014).

Teknik koreksi kolom air ini dikembangkan oleh Lyzenga (1981) dengan prinsip semakin berkurangnya energi dari sinar yang masuk ke dalam kolom air seiring dengan bertambahnya kedalaman air. Pengurangan energi dari sinar tampak disebut dengan koefisien atenuasi. Pada sinar tampak kanal merah (*red*) memiliki energi yang lebih cepat teratenuasi daripada kanal biru dan hijau sehingga pada algoritma DII digunakan kanal hijau dan biru (LIPI, 2014). Koreksi kolom air (DII) dapat dilakukan dengan menerapkan persamaan berikut (Lyzenga, 1981). Metode penajaman citra dengan algoritma Lyzenga ini merupakan metode dengan prinsip menghilangkan perairan sehingga pantulan energy yang didapatkan merupakan pantulan dari dasar perairan. Algoritma lyzenga yang digunakan adalah **Persamaan 1**:

$$Y = \ln(L_i) - \left[\left(\frac{k_i}{k_j} \right) \times \ln(L_j) \right] \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

- Y : Ekstraksi informasi dasar perairan
- Li : Nilai reflektan kanal biru
- Ln : Nilai reflektan kanal hijau
- ki/kj : Rasio koefisien atenuasi kanal biru dan hijau

ki/kj merupakan rasio koefisien atenuasi antara kanal biru dan kanal hijau. Panjang gelombang dari kanal yang digunakan akan mempengaruhi seberapa dalam kanal tersebut dapat mendeteksi dasar dari perairan. Menurut Suwargana (2014) kanal biru dan kanal hijau memiliki

panjang gelombang dengan penetrasi terbaik diantara kanal yang lain. Koefisien attenuasi (ki/kj) dihitung dengan **Persamaan 2**:

$$\frac{k_i}{k_j} = a + \sqrt{a^2 + 1} \dots\dots\dots(2)$$

Dalam algoritma tersebut nilai a ditentukan dengan **Persamaan 3**:

$$a = \frac{(\sigma_{ii} - \sigma_{jj})}{(2 \sigma_{ij})} \dots\dots\dots(3)$$

Dimana:

- σ_{ii} : ragam atau varian kanal i
- σ_{jj} : ragam atau varian kanal j
- σ_{ij} : peragam atau covarian kanal i dan kanal j

Citra yang digunakan adalah citra dengan komposit kanal 321 pada Landsat 5 dan 7, dan komposit 432 pada Landsat 8 untuk menampilkan kenampakan alami (Misbari *et al*, 2015). Substrat pasir memiliki nilai reflektansi yang besar, sehingga nilainya dapat digunakan sebagai acuan dalam koreksi kolom air pada suatu citra. Pengolahan nilai piksel Region of Interest (ROI) dari pasir dilakukan dengan menggunakan Ms. Excel untuk menghitung nilai varians dan kovarians yang kemudian digunakan untuk menghitung nilai koefisien atenuasi (ki/kj). Koefisien atenuasi dari citra kemudian digunakan dalam perhitungan algoritma DII dengan menggunakan persamaan di atas.

Klasifikasi Terbimbing (*Supervised Classification*)

Citra yang telah terkoreksi radiometrik dan terkoreksi kolom air (DII) kemudian diterapkan klasifikasi terbimbing (*supervised classification*). Klasifikasi terbimbing merupakan proses pengelompokkan piksel dari citra menjadi beberapa kelas berdasarkan statistik dari ROI yang telah dibuat sebagai acuan pengkelasan (LIPI, 2014). Algoritma klasifikasi *supervised* yang digunakan adalah *standart maximum likelihood* yang menjelaskan nilai piksel berdasarkan probabilitas nilai piksel terhadap kelas tertentu dalam suatu piksel (Perka BIG no. 8 tahun 2014). Citra yang telah terklasifikasi *supervised* akan terbagi menjadi beberapa kelas baru. Kelas-kelas pada citra tersebut kemudian dikelompokkan menjadi beberapa kelas baru sesuai dengan kelas yang dibuat oleh penulis dengan menggunakan fungsi *reclassify*, sehingga terbagi menjadi beberapa kelas baru, diantaranya kelas laut, daratan, pasir, lamun, dan *unclassified*. Pengkelasan ulang (*reclassify*) dapat dilakukan dengan metode *visual interpretation* (Budhiman dan Hasyim, 2005). Dalam mendapatkan luasan lamun dari citra Landsat, dilakukan berdasarkan **Persamaan 4**:

$$\text{Luas} = \text{jumlah piksel} \times \text{resolusi} \dots\dots\dots(4)$$

Dimana:

- Luas : Luasan dari setiap kelas
- Jumlah piksel : Jumlah piksel dari setiap kelas
- Resolusi : Resolusi spasial citra satelit yang digunakan (Landsat)

Langkah selanjutnya dari klasifikasi terbimbing ini adalah reklasifikasi citra, yaitu mengelompokkan atau mempersingkat klasifikasi *supervised* dipersingkat ke dalam 4 kelas.

Uji Akurasi

Uji akurasi kemudian diterapkan terhadap citra hasil klasifikasi untuk mengetahui nilai kebenaran dari analisis dengan titik referensi sebagai standar yang dianggap sebagai kelas yang sebenarnya (Campbell, 1987). Uji akurasi yang diterapkan pada citra hasil analisis menggunakan metode matriks kesalahan atau *confusion matrix*. Matriks kesalahan ini akan membandingkan serta melihat kesesuaian antara titik referensi (*ground truth*) dengan kelas yang dihasilkan dari analisis citra (Lillesand *et al.*, 2004). Titik referensi yang digunakan sebanyak 40 titik per kelas, hal

ini sesuai dengan metode pengambilan titik sampel *sebagai* referensi yang membutuhkan 10n-100n titik dimana n adalah jumlah kelas yang ada (Lillesand *et al.*, 2008). Nilai akurasi dari *confusion* matrix yang didapatkan dapat dikatakan sebagai persentase nilai keakuratan dari pendeteksian citra satelit untuk habitat dasar perairan khususnya lamun untuk penelitian ini. Batas nilai akurasi yang dapat diterima untuk peta habitat dasar perairan dangkal adalah $\geq 60\%$ (BIG, 2014). Perhitungan nilai akurasi dengan *confusion* matriks dilakukan dengan cara seperti berikut Congalton dan Green (2009) dalam Indayani (2016):

Tabel 1. Matriks uji akurasi

	Data Referensi (j)			Total
	n ₁₁	n ₁₂	n _{1k}	n ₁₊
Klasifikasi (i)	n ₂₁	n ₂₂	n _{2k}	n ₂₊
	n _{k1}	n _{k2}	n _{kk}	n _{k+}
Total	n ₊₁	n ₊₂	n _{+k}	n

Sumber: Congalton dan Green (2009)

$$\text{Producer accuracy } j = \frac{n_{jj}}{n_{+j}} \dots\dots\dots(5)$$

$$\text{User accuracy } i = \frac{n_{ii}}{n_{+i}} \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan:

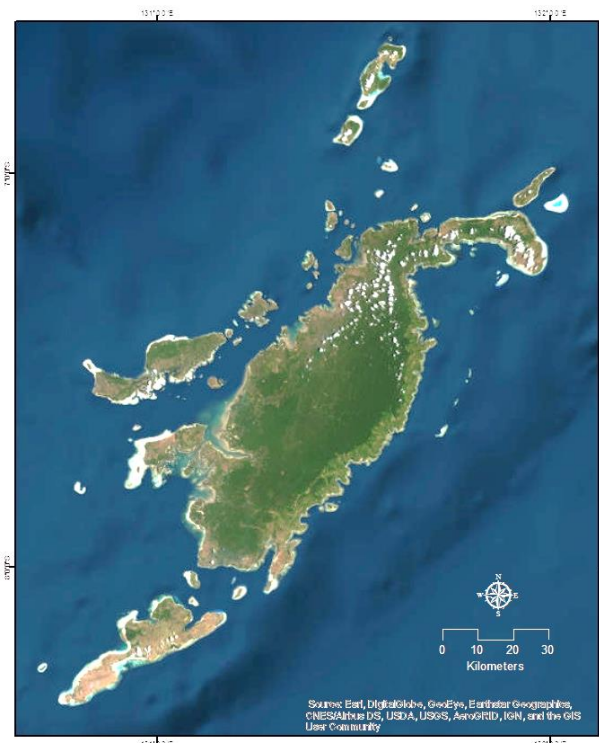
- k = jumlah baris pada matriks
- n = jumlah pengamatan
- n_{ii} = jumlah pengamatan pada kolom ke-i dan baris ke-i
- n_{jj} = jumlah pengamatan pada kolom ke-j dan baris ke-j
- n_{i+} = total marginal baris ke-i
- n_{+j} = total kolom

HASIL DAN PEMBAHASAN

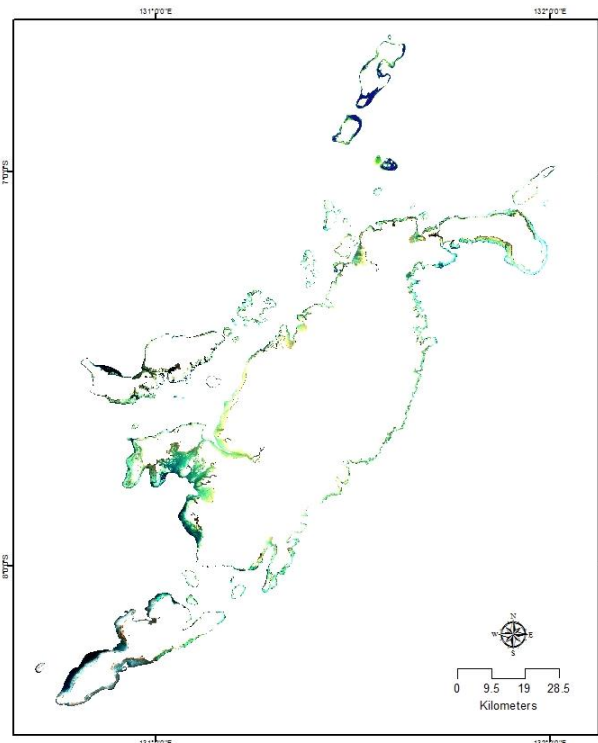
Sebaran Lamun di Kepulauan Tanimbar berdasarkan Analisis Citra Landsat 8

Koreksi radiometrik yang diterapkan terhadap citra yang diolah akan menghasilkan citra dengan nilai piksel yang baru. Penerapan koreksi radiometrik pada citra diharapkan dapat menghilangkan gangguan nilai reflektansi (*noise*) dari berbagai objek atmosferik seperti awan tipis serta partikel-partikel langit lainnya. Citra satelit Landsat 8 merupakan citra yang menggunakan resolusi radiometrik 16 bits, hal itu berarti setiap citra memiliki gradasi warna (*grayscale*) sebanyak 2¹⁶, sehingga *Digital Number* (DN) berkisar dari 0 - 65536. Wilayah kajian dari penelitian ini mencakup dua *scene* citra Landsat 8 yang menyapu di daerah daratan dan perairan Kepulauan Tanimbar. Kedua *scene* citra memiliki waktu perekaman serta kondisi awan yang berbeda-beda. Hal ini dapat menyebabkan tampilan komposit band cahaya tampak (band 432) dari citra akan berbeda satu sama lain. Meskipun begitu karena pengolahan dilakukan terhadap masing-masing *scene* citra, maka hasil yang didapatkan tidak berpengaruh antara satu dengan yang lain.

Citra satelit Landsat 8 merupakan citra yang memiliki 11 kanal dengan energi gelombang elektromagnetik yang berbeda-beda, dimulai dari kanal aerosol (1), kanal cahaya tampak (2,3,4), kanal NIR, SWIR, Panchromatic, dan selanjutnya. Kanal cahaya tampak (*Red Green Blue*) berada pada kisaran gelombang 0,450 – 0,680 μm . Komposit citra pada kanal cahaya tampak (kanal 432) akan menunjukkan tampilan citra sesuai dengan tampilan sebenarnya di alam. Dengan menggunakan komposit 432 kita bisa menentukan daratan, hutan, laut serta garis pantai sebagai batas antara darat dan laut. Hal ini sangat membantu dalam penelitian ini karena penelitian ini difokuskan pada perairan laut dangkal. Pemotongan citra dilakukan terhadap batas antar darat dan laut dan menyisakan citra di bagian laut dangkal sebagai fokus penelitian ini.



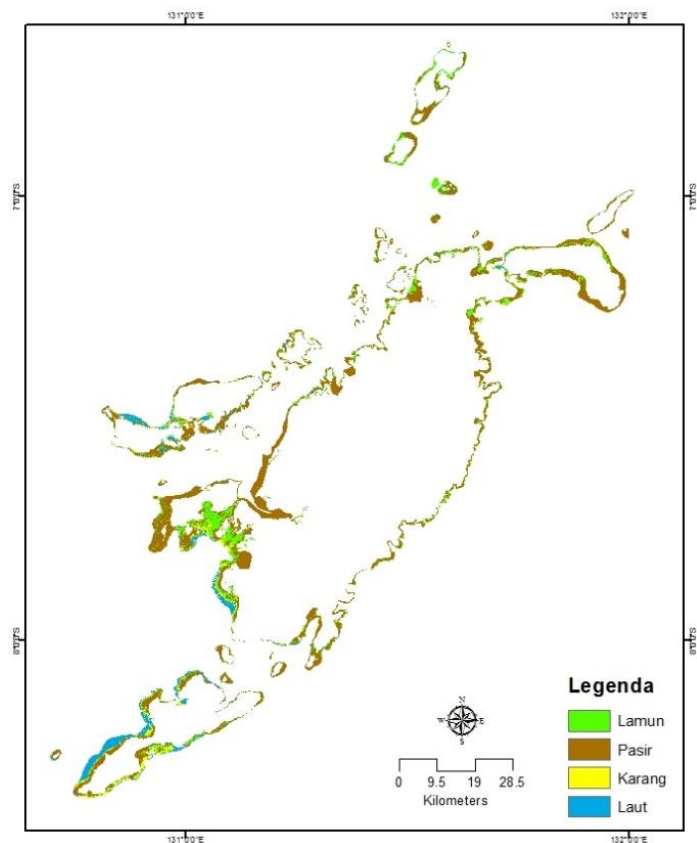
Gambar 2. Komposit Citra 1 RGB 432.



Gambar 3. Citra laut dangkal.

Sensor satelit dapat membedakan nilai reflektansi dari berbagai objek yang ada di bumi. Pada objek yang berada di dalam air, lamun dapat terdeteksi dengan baik melalui sensor spektral cahaya tampak yang berada di 400-600 μm (Aziizah, 2016). Tumbuhan lamun yang ada di perairan dangkal juga dapat terdeteksi oleh kanal spektral tersebut. Berdasarkan penelitian Aziizah (2016), nilai reflektansi objek lamun memiliki nilai yang berbeda-beda setiap spesiesnya. Tumbuhan lamun secara umum memiliki kisaran nilai reflektansi pada 0,500 – 0,650 μm pada saluran hijau, menyebabkan tumbuhan lamun dapat dideteksi dengan cukup baik dengan menggunakan kanal cahaya tampak dari citra satelit.

Penajaman citra menggunakan algoritma Lyzenga atau dikenal juga dengan *Depth Invariant Index* (DII) merupakan salah satu metode yang biasa digunakan untuk penajaman citra satelit, khususnya untuk deteksi substrat perairan dangkal. Metode ini memiliki prinsip pengurangan energi gelombang yang masuk kedalam perairan dengan mengurangi energi tersebut dengan nilai reflektansi dari pasir. Pasir merupakan substrat yang memiliki nilai reflektansi yang cukup kuat, sehingga dapat digunakan sebagai acuan untuk mengurangi nilai reflektansi perairan. Berdasarkan metode DII yang diterapkan pada masing-masing citra telah didapatkan nilai koefisien atenuasi dari setiap citra. Nilai koefisien tersebut kemudian diterapkan pada masing-masing citra satelit untuk mengoreksi nilai kedalaman kolom perairan (DII). Klasifikasi *Supervised Maximum Likelihood* diterapkan pada citra yang telah terkoreksi DII. Klasifikasi *Supervised* akan mengelaskan *scene* citra berdasarkan besar nilai pantulan energi dari setiap piksel citra. Citra yang telah terklasifikasi *Supervised* kemudian diterapkan metode *Reclassify* (Reklasifikasi) untuk menggabungkan kelas-kelas yang dianggap memiliki substrat dasar yang sama, sehingga 1 kelas pada citra reklasifikasi akan terdiri dari beberapa kelas citra *Supervised*. Reklasifikasi dilakukan pada citra dan menghasilkan empat kelas untuk membedakan jenis substrat dasar pada perairan yaitu kelas lamun dan non lamun (pasir, karang, laut).



Gambar 4. Citra hasil reklasifikasi dari klasifikasi *Supervised*.

Hasil analisis deteksi citra menghasilkan jumlah luasan lamun yang beredar di perairan sekitar Kepulauan Tanimbar sebesar 5.615,63 hektar. Lamun di Kepulauan Tanimbar terdapat pada kedua kecamatan yaitu Tanimbar Utara sebesar 3.076,56 hektar dan kecamatan Tanimbar Selatan 2.539,07 hektar. Kepulauan Tanimbar merupakan pulau yang berada di Provinsi Maluku. Pulau Maluku sendiri memiliki luasan lamun sebesar 24.495,93 hektar (Handayani *et al.*, 2018 *in press*), sehingga dapat dikatakan bahwa Kepulauan Tanimbar menyumbangkan sekitar 22,92% jumlah luasan lamun di Provinsi Maluku.

Analisis deteksi citra yang dilakukan masih memiliki kekurangan diantaranya titik pengambilan data lamun yang digunakan sebagai referensi dalam analisis masih sedikit sehingga titik referensi data lapangan masih kurang. Jumlah titik lamun juga berpengaruh pada uji akurasi yang dilakukan. Oleh karena itu, uji akurasi dilakukan menggunakan titik uji dari pengambilan sampel pengujian akurasi dengan mengacu kepada titik data lapangan. Pengambilan sampel pengujian akurasi dapat dilakukan dengan tiga metode yaitu secara (1) acak, (2) sistematis/grid, (3) acak terstratifikasi (*stratified random*) (Danoedoro, 2015), dimana pada penelitian ini menggunakan metode acak terstratifikasi. Uji akurasi Dengan menggunakan metode *Confusion Matrix* didapatkan nilai *Producers Accuracy* untuk kelas lamun pada analisis ini sebesar 67,5%. Nilai *Producer Accuracy* didapatkan dari jumlah titik referensi yang sesuai dengan kelasnya dibagi dengan jumlah titik referensi (40). Sedangkan nilai *User Accuracy* didapatkan dari pembagian titik referensi yang sesuai dengan kelasnya dibagi dengan jumlah titik referensi yang terbaca sebagai kelas tersebut. Dengan nilai akurasi diatas 60% maka hasil analisis citra untuk lamun pada penelitian ini telah memenuhi standar dalam pembuatan peta habitat dasar laut dangkal.

Rerata tutupan dan Komposisi Lamun di Kepulauan Tanimbar

Pengambilan data lamun dilakukan bersamaan dengan kegiatan *Reef Health Monitoring* pada tanggal 1-10 November 2017. Pengamatan dilakukan di 17 lokasi di bagian barat, utara dan selatan Kepulauan Tanimbar (**Gambar 1**). Data yang diambil dalam kegiatan ini adalah jenis jenis substrat, persen penutupan, dan komposisi jenis lamun. Hasil pengamatan menunjukkan terdapat

tujuh lokasi site yang memiliki rerata tutupan lamun lebih dari 50%. Lokasi-lokasi tersebut tersebar di bagian barat hingga utara Kepulauan Tanimbar.

Tabel 2. Data jenis dan tutupan lamun

Tanggal	Nama Lokasi	Nomor site	Substrat	Biota Lain	Rerata Tutupan Lamun(%)	Komposisi Jenis Lamun											
						Ea	Th	Cr	Cs	Hd	Si	Hm	Ho	Hu	Tc	Hp	
1-Nov-17	P. Riama	37	Karang Berpasir		No Seagrass												
1-Nov-17	New Selaru 2	36	Karang	ikan karang	13%	+	+	+	+								+
2-Nov-17	New Selaru 1	35	Pasir Berkarang		No Seagrass												
2-Nov-17	Angwarmas	30	Rubble		No Seagrass												
2-Nov-17	Nustabun	8	Karang Berpasir		No Seagrass												
2-Nov-17	Astubun	31	Karang Berpasir		No Seagrass												
3-Nov-17	Karang Barasadi	38	Karang		No Seagrass												
4-Nov-17	Sabal	5	Pasir + Rubble	bia, kepiting, kima	80%	+		+	+				+				+
5-Nov-17	Tj. Botanio	29	Pasir Berkarang		50%	+	+		+								
5-Nov-17	Wulmani	11	Pasir		60%	+			+		+						
6-Nov-17	Tj. Adodo Molo	16	Pasir Berlumpur		75%	+			+		+						+
6-Nov-17	Pulau Maru	18	Pasir		65%				+	+		+					
6-Nov-17	Tanjung Itain	15	Karang Berpasir		90%	+			+	+		+					
7-Nov-17	Fomusan	21	Pasir		95%	+			+								
7-Nov-17	Tutun Watidal	27	Pasir		45%	+			+								
8-Nov-17	Adodo Fordata	24	Pasir berlumpur	kepiting	25%			+		+		+					+
8-Nov-17	Klaan	26	Pasir		40%				+	+		+					

Keterangan: Ea: *Enhalus acoroides*; Th: *Thalassia hemprichii*; Cr: *Cymodocea rotundata*; Cs: *Cymodocea serrulata*; Hd: *Halophila decipiens*; Si: *Syringodium isoetifolium*; Hm: *Halophila minor*; Ho: *Halophila ovalis*; Hu: *Halodule uninervis*; Tc: *Thalassodendron ciliatum*; Hp: *Halodule pinifolia*

Jenis lamun yang paling sering ditemui di lokasi pengamatan adalah *Cymodocea serrulata* (11 lokasi pengamatan), *Enhalus acoroides* (8 lokasi pengamatan) dan *Syringodium isoetifolium* (6 lokasi pengamatan). Sedangkan jika dilihat komposisi jenis lamun yang menyusun, komposisi jenis yang terbanyak ditemukan di Selaru dan Sabal masing-masing ditemukan lima jenis lamun dalam satu lokasi pengamatan. Di perairan Indonesia terdapat 12 jenis lamun yang umum dijumpai yaitu *Enhalus acoroides*, *Cymodocea rotundata*, *C. serrulata*, *Halophila decipiens*, *H. ovalis*, *H. minor*, *H. spinulosa*, *Halodule pinifolia*, *Halodule uninervis*, *Syringodium isoetifolium*, *Thalassia hemprichii*, dan *Thalassodendron ciliatum* (Hernawan *et al.*, 2017). Dari 12 jenis lamun tersebut delapan diantaranya ditemukan di Kepulauan Tanimbar.

KESIMPULAN

Hasil pengolahan citra menggunakan Landsat 8 mendapatkan luasan lamun yang cukup merata dengan luas total sebesar 5615,63 hektar. Lamun terbagi di dua kecamatan yaitu Tanimbar Utara sebesar 3076,56 hektar dan Tanimbar Selatan sebesar 2539,07 hektar. Lamun terpadat tersebar di sekitar Pulau Seira.

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan, jenis lamun yang ditemukan di sekitar Kepulauan Tanimbar antara lain : *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea serrulata*, *Cymodocea rotundata*, *Syringodium isoetifolium*, *Halodule uninervis*, *Halophila ovalis*, dan *Halophila minor*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada WWF-Indonesia, serta tim Marine Conservation Science WWF-Indonesia yang telah membantu memberikan masukan dan saran dalam penyusunan paper ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aziizah NN., Siregar VP., Agus SB. 2016. Penerapan Algoritma Spectral Angle Mapper (SAM) untuk Klasifikasi Lamun Menggunakan Citra Satelit Worldview-2. Institut Pertanian Bogor: Bogor
- Danoedoro, P. 2015. Pengaruh Jumlah dan Metode Pengambilan Titik Sampel Penguji Terhadap Tingkat Akurasi Klasifikasi Citra Digiya Penginderaan Jauh. Conference Paper. Puspics Fakultas geografi UGM: Yogyakarta.
- Fauzi, M. N., Panjaitan, J. P., Natih, N. M. N. 2017. Deteksi Perubahan Luasan Padang Lamun Menggunakan Citra Landsat Di Bintang Timur, Kepulauan Riau. Institut Pertanian Bogor
- Kurniawan, A., Subardjo, P., Pratikto, I., 2014. Analisa Spasial Padang Lamun Dengan Menggunakan Data Penginderaan Jauh Satelit Geoeye-1 Di Perairan Pulau Parang Dan Pulau Kumbang, Kepulauan Karimunjawa. Journal of Marine Research. Volume 3, Nomor 3, Tahun 2014, Halaman 374-379
- Misbari S dan Hashim M. 2016. Change Detection of Submerged Seagrass Biomass in Shallow Coastal Water. *Remote Sensing*. 200(8), [15 Maret 2016].
- Muchlisin Arief. Pengembangan Metode Lyzenga untuk Deteksi Terumbu Karang di Kepulauan Seribu dengan Menggunakan Data Satelit AVNIR-2. *Statistika*, Vol. 13 No. 2, 55 – 64 November 2013
- Prathama, R., Putra, R.D., Zulfikar, A., Pemetaan Sebaran Padang Lamun Menggunakan Citra Satelit Landsat 8 Di Desa Malang Rapat Kecamatan Gunung Kijang Kabupaten Bintan. Universitas Maritim Raja Ali Haji: Tanjung Pinang
- Sari, D. P., Lubis, M. Z. 2017. Pemanfaatan Citra Landsat 8 Untuk Memetakan Persebaran Lamun di Wilayah Pesisir Pulau Batam. EISSN: 2527-5186 Jurnal Enggano Vol. 2, No. 1, April 2017: 39-45
- Hernawan, U.E., Sjafrie, N.D.M., Supriyadi, I.H, Suyarso, Iswari, M.Y., Anggraini, K., Rahmat. 2017. Status Padang Lamun Indonesia 2017. Pusat Penelitian Oseanografi – Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia: Jakarta
- Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. 2014. *Pemetaan Habitat Dasar Perairan Laut Dangkal*. Jakarta (ID): COREMAP CTI LIPI 2014.
- Lillesand, T.M., Kiefer, R.W., and Chipman, J., 2008, *Remote Sensing and Image Interpretation, Sixth Edition*, John Wiley and Sons, Inc
- Lyzenga DR. 1981. Remote Sensing of Bottom Reflectance and Water Attenuation Parameters in Shallow Water Using Aircraft and Landsat Data. *International Journal Remote Sensing*. 2(1): 71-82.
- Sitanggang G. 2010. Kajian Pemanfaatan Satelit Masa Depan: Sistem Penginderaan Jauh Satelit LDCM (Landsat – 8). Jakarta: Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN), *Berita Dirgantara*. 11(2): 47-58. Juni 2010.
- Supriyadi IH. 2010. Pemetaan Padang Lamun di Perairan Teluk Toli-Toli dan Pulau Sekitarnya, Sulawesi Barat. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*. 36(2): 147-164.

Halaman ini sengaja kami kosongkan