

PEMETAAN LUASAN EKOSISTEM LAMUN MENGGUNAKAN CITRA SENTINEL 2A TAHUN 2018 DAN TAHUN 2020 DI PERAIRAN DESA PENGUDANG

Reski Putri Handayani¹, Fadhliyah Idris², Mario Putra Suhana³

Reskyputrihandayani@gmail.com

Program studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali
Haji

Abstract

Marine information in the form of mapping the distribution of seagrass is needed for seagrass monitoring, education and other matters in marine utilization activities, especially in conservation areas. Pengudang Village is one of the villages that is a seagrass conservation area. One of the way that can be used in observing the condition of the seagrass ecosystem to see the changes that occur is to use a combination of geographic information systems with remote sensing. In remote sensing technology, the data used is Sentinel-2A Image. The purpose of this study was to map the extent of seagrass in Pengudang Village water by using the method algorithm Lyzenga. Methods Lyzenga known by the name of the method depth-invariant index or method of water column correction (correction column of water). The water column correction aims to eliminate the spectral identification errors of the habitat due to the depth factor, then followed by a guided classification process on the image. Seagrass coverage in Pengudang Village waters was obtained based on the results of guided classification analysis. In the image of the Sentinel 2A in the year 2018 reached the figure 8.43 and in the year 2020 experienced a decline in the numbers 7.30 hectares with a value of test accuracy of 80%. Decrease broad fields of seagrass in the Water Village Pengudang caused by several factors such as activity community local and feeding habit of dugong.

Keywords : Seagrass, Remote Sensing, Satellite, Lyzenga Algorithms

I. Pendahuluan

Lamun adalah tumbuhan air berbunga yang mempunyai kemampuan adaptasi untuk hidup pada lingkungan laut. Secara taksonomi lamun (*seagrass*) termasuk dalam kelompok Angiospermae yang senantiasa membentuk hamparan permadani di laut yang dapat terdiri dari beberapa spesies yang disebut juga dengan padang lamun (Tangke 2010). Lamun berperan untuk menyediakan makanan, tempat pemijahan, tempat pengasuhan larva dan habitat bagi banyak organisme laut khususnya ikan (Adi *et.al* 2019). Hal ini dibuktikan dalam penelitian Faiqoh *et.al* (2017) ditemukan 21 famili ikan yang berasosiasi dengan lamun di Perairan Bali. Desa Pengudang merupakan salah satu desa yang terletak di Bintang Utara Kabupaten Bintang yang termasuk dalam salah satu lokasi dilakukannya program TRISMADES (*Trikora Seagrass Management Demonstration*). Menurut Nugraha *et.al* (2019) sejak 2007 di Pulau Bintang telah terdapat empat wilayah konservasi ekosistem padang lamun, salah satunya yaitu Desa Pengudang.

Kondisi lamun secara global terus mengalami penurunan luasan, salah satu diantaranya disebabkan oleh aktivitas manusia (Nugraha *et.al* 2019). Ada berbagai cara yang dapat digunakan dalam mengamati kondisi ekosistem lamun untuk melihat perubahan yang terjadi salah satunya yaitu memanfaatkan teknologi penginderaan jauh. Menurut penelitian (Anggraini *et.al* 2018) dikatakan bahwa hasil perekaman penginderaan jauh merupakan alternatif terbaik untuk dapat membantu

mendeteksi habitat perairan dangkal dengan memanfaatkan citra satelit. Terdapat berbagai produk citra yang menyediakan informasi mengenai gambaran suatu objek salah satunya yaitu Citra Sentinel 2A. Berdasarkan hal tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian luasan lamun di Perairan Desa Pengudang dengan memanfaatkan data citra Sentinel 2A.

II. Metode Penelitian

2.1 Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2020 – September 2020 di Perairan Desa Pengudang. Lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan dalam penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat dan Bahan

No	Alat atau Bahan	Kegunaan
1	GPS	Pengambilan titik koordinat
2	Transek 10x10 m	Pengukuran sesuai piksel citra Sentinel 2A
3	Laptop	Perangkat keras untuk mengolah data
4	ENVI 5.3	Perangkat lunak untuk mengolah data citra
5	Arcgis 10.3	Pembuatan layout peta
6	Citra Sentinel 2A 2018	Data citra yang akan diolah
7	Citra Sentinel 2A 2020	Data citra yang akan diolah

2.3 Prosedur Kerja

Penelitian ini akan dilakukan dalam beberapa tahap yaitu penentuan lokasi penelitian, pengunduhan data citra, pra-pengolahan citra, pengolahan citra dan uji akurasi. Survei lapangan dilakukan untuk pengambilan titik koordinat pada transek yang digunakan pada setiap jenis kelas yang akan diambil selanjutnya pengunduhan data citra melalui website resmi USGS. Setelah data diunduh lakukan koreksi radiometrik atmosferik pada citra yang selanjutnya akan di cropping dan komposit band. Pada saat pengolahan citra metode lyzenga. Metode ini menghasilkan indeks dasar yang tidak dipengaruhi kedalaman dan berhasil baik pada perairan dangkal yang jernih seperti di wilayah habitat terumbu karang (Maritorena, 1996) in (Jaelani *et al.* 2015). Berikut ini algoritma *lyzenga* :

$$\text{Index}_{ij} = B_i - ((k_i/k_j) \times B_j)$$

Dimana :

Index : *water depth invariant bottom index*

B_i : Saluran i

k_i/k_j : Rasio koefisien pelemahan kolom air antara saluran I dan saluran j

B_j : Saluran j

Citra yang telah terkoreksi radiometrik, atmosferik dan terkoreksi kolom air (DII) kemudian diterapkan klasifikasi terbimbing (*supervised classification*). Algoritma klasifikasi supervised yang digunakan adalah *standart maximum likelihood* yang menjelaskan nilai piksel berdasarkan probabilitas nilai piksel terhadap kelas tertentu dalam suatu piksel (Anggraeni *et.al* 2018).

Tahap selanjutnya yaitu uji akurasi. Uji akurasi diterapkan terhadap citra hasil klasifikasi untuk mengetahui nilai kebenaran dari analisis dengan titik referensi sebagai standar yang dianggap sebagai kelas yang sebenarnya. 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) Uji ketelitian hasil klasifikasi dengan menggunakan persamaan berikut:

$$KI = \frac{JKI}{JSL} \times 100\%$$

Dimana :

KI : ketepatan interpretasi

JKI : jumlah kebenaran interpretasi

JSL : jumlah sampel lapanga

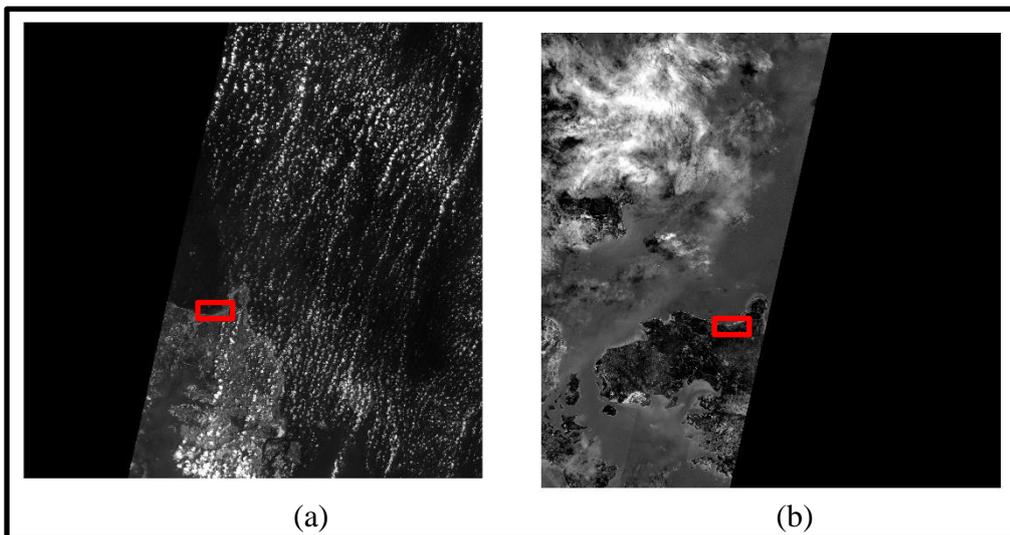
III. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pra-Pengolahan Citra

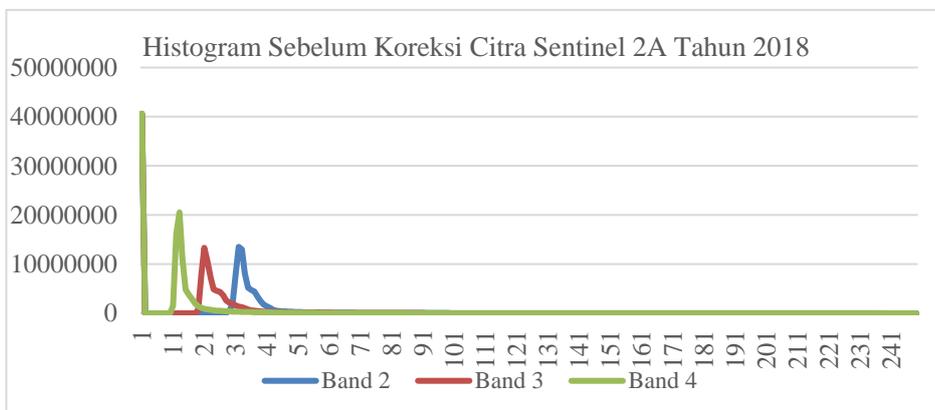
Hasil dari tahapan pra pengolahan dari citra Sentinel-2A Tahun 2018 dan 2020 pada wilayah Desa Pengudang diperoleh berupa koreksi radiometrik, koreksi atmosferik, pemotongan citra dan penggabungan citra.

3.1.1 Koreksi Radiometrik dan Atmosferik

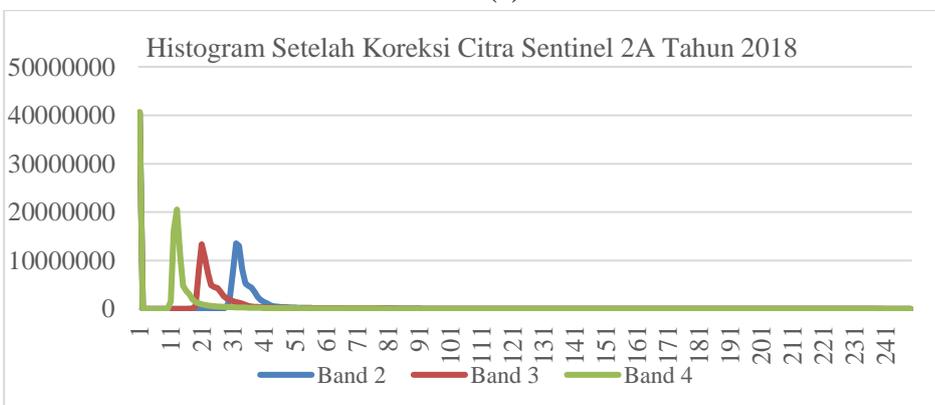
Koreksi radiometrik dan atmosferik memiliki tujuan yang sama yaitu meniadakan gangguan yang terjadi akibat pengaruh atmosfer maupun pengaruh sistematik rekaman citra. Koreksi atmosfer dilakukan untuk memperjelas kenampakan objek pada citra agar memudahkan mengenali objek saat interpretasi citra dimana koreksi atmosfer digunakan untuk menghilangkan kesalahan radiasi yang terekam oleh citra akibat hamburan atmosfer (*path radiance*). Proses koreksi menggunakan metode *Dark Object Subtraction* (DOS) (Giofandi *et.al* 2019). Hasil Koreksi citra disajikan pada Gambar 2 dan 3.



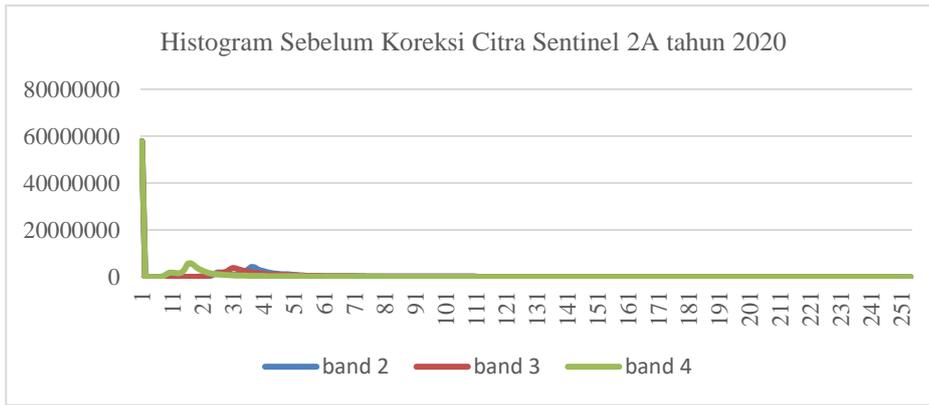
Gambar 2. Hasil Koreksi Citra, (a) Citra Band 4 Tahun 2018. (b) Citra band 4 Tahun 2020



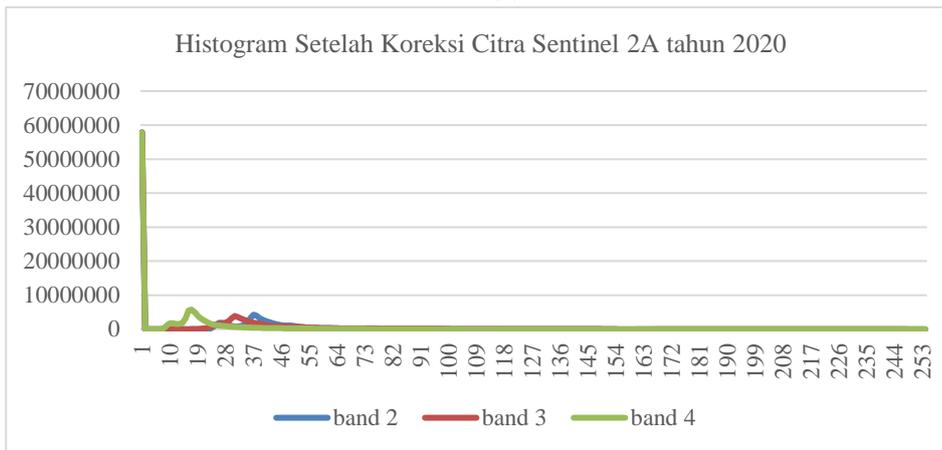
(a)



(b)



(c)



(d)

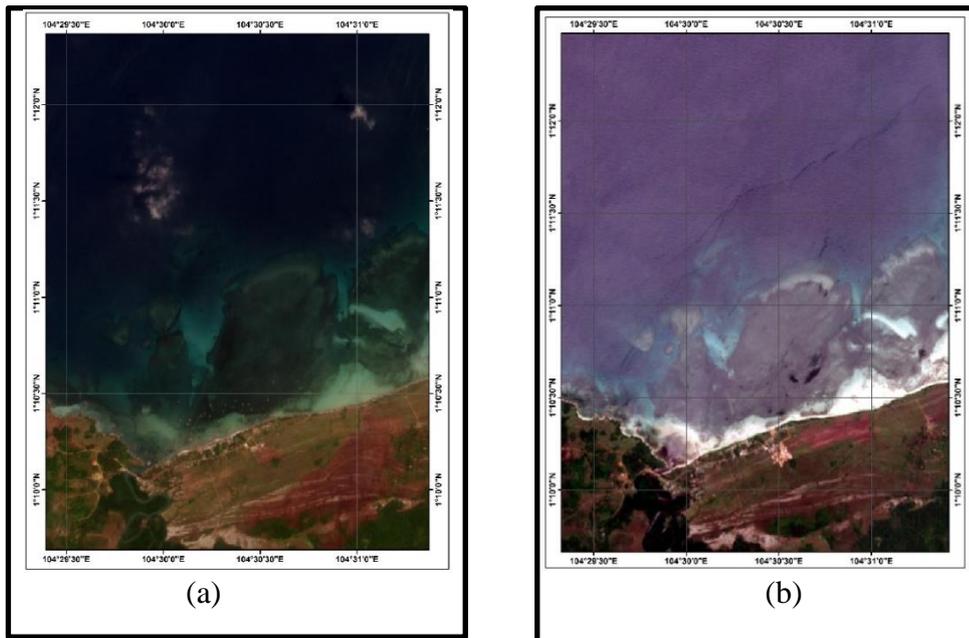
Gambar 3. Hasil Koreksi Atmosferik Citra Sentinel 2A, (a) histogram sebelum koreksi tahun 2018, (b) histogram setelah koreksi tahun 2018, (c) histogram sebelum koreksi tahun 2020 (d) histogram setelah koreksi tahun 2020

Pada gambar hasil histogram a,b,c dan d di atas terlihat tidak ada perbedaan antara sebelum dan setelah koreksi radiometrik dan atmosferik pada citra Sentinel 2A artinya citra Sentinel 2A yang tersedia telah terkoreksi. Diketahui bahwa citra yang diunduh merupakan produk citra level 1C. Dalam penelitian Oktaviani dan Kusuma (2017) dikatakan bahwa citra ini telah dilakukan koreksi geometrik dan radiometrik sistematis oleh pihak sentinel. Citra Sentinel 2A yang telah tersedia sebaiknya tidak perlu dilakukan lagi pengkoreksian ulang agar tidak terjadinya pembiasan nilai pada data citra yang telah terkoreksi secara sistematis.

3.2.1 Pemotongan dan Penggabungan Citra

Pemotongan citra dilakukan untuk memilih lokasi yang diinginkan dengan memotong sebagian wilayah pada 1 *scene* citra. Pemotongan citra dilakukan membantu memfokuskan area dan meminimalisir penggunaan memori serta mempercepat *processing* pengolahan data.

Penggabungan citra dilakukan untuk membedakan antara objek dengan menggabungkan 3 *band* yaitu *band Red*, *Green* dan *Blue* (RGB) dengan tersusun. *Band* RGB pada citra Sentinel yaitu *band 432*, band 4 menunjukkan warna merah, band 3 menunjukkan warna hijau dan *band 2* menunjukkan warna biru. Menurut Prahasta (2008) Kombinasi band ini akan menampilkan objek sebagaimana warna aslinya. Penggabungan ini dilakukan melalui proses *layer stacking* dimana *band file* penyusun akan digabungkan menjadi satu file. Wilayah yang digunakan pada penelitian ini adalah perairan Desa Pengudang. Hasil pemotongan dan penggabungan citra Sentinel 2A tahun 2018 dan 202 disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil pemotongan dan penggabungan (a) Citra Sentinel 2A tahun 2018 (b) Citra Sentinel 2A tahun 2020

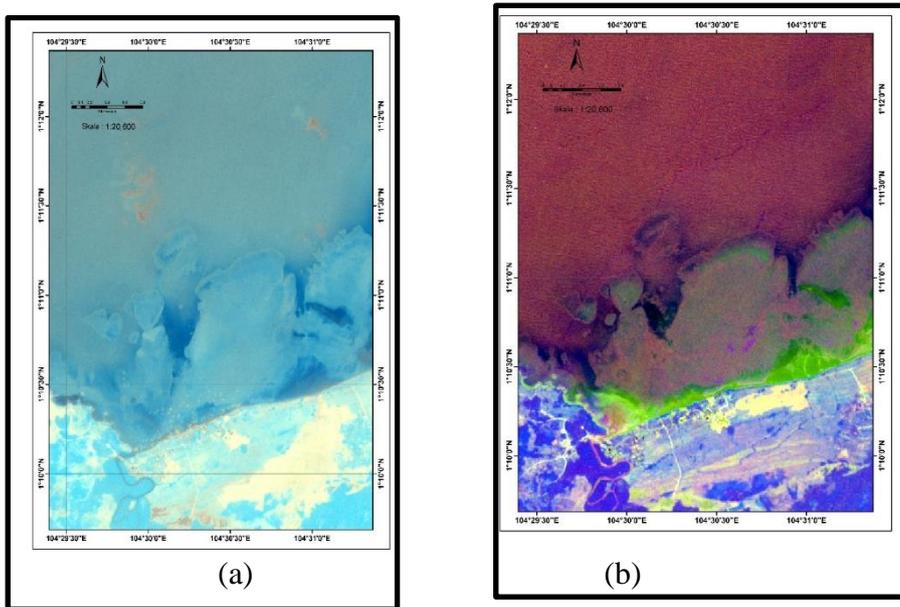
Pada gambar di atas dapat dilihat bahwa setelah digabungkannya band RGB akan mendapatkan hasil perubahan warna yang membedakan setiap objeknya dan memperjelas perbedaan warna pada masing-masing objek di wilayah perairan Desa Pengudang. Sentinel 2A level 1C memiliki resolusi 10m dengan Panjang gelombang masing-masing yaitu 490nm, 560nm dan 665nm (ESA 2015). Pada Gambar 5 hasil perekaman citra Sentinel 2A tahun 2018 terdapat beberapa awan yang terekam sedangkan pada citra Sentinel 2A tahun 2020 hasil perekaman tampak bersih. Hal itu menyebabkan citra Sentinel 2A pada tahun 2018 perlu dilakukan koreksi atmosferik untuk menghilangkan gangguan nilai *digital number* pada *pixel-pixel* hasil dari perekaman data citra.

3.3 Pengolahan Citra

3.3.1 Penajaman citra dengan algoritma *Lyzenga*

Penerapan algoritma *lyzenga* dilakukan untuk mengkoreksi kolom air. Prayuda (2014) menjelaskan bahwa metode penajaman citra dengan algoritma yang dikembangkan oleh *Lyzenga* merupakan metode dengan prinsip menghilangkan perairan sehingga pantulan energi yang didapatkan merupakan pantulan dari dasar perairan dengan menggabungkan 2 sinar tampak sehingga

mendapatkan citra dengan menampilkan perairan dangkal yang lebih jelas dan informatif. Citra hasil pengolahan lyzenga disajikan pada Gambar 5.

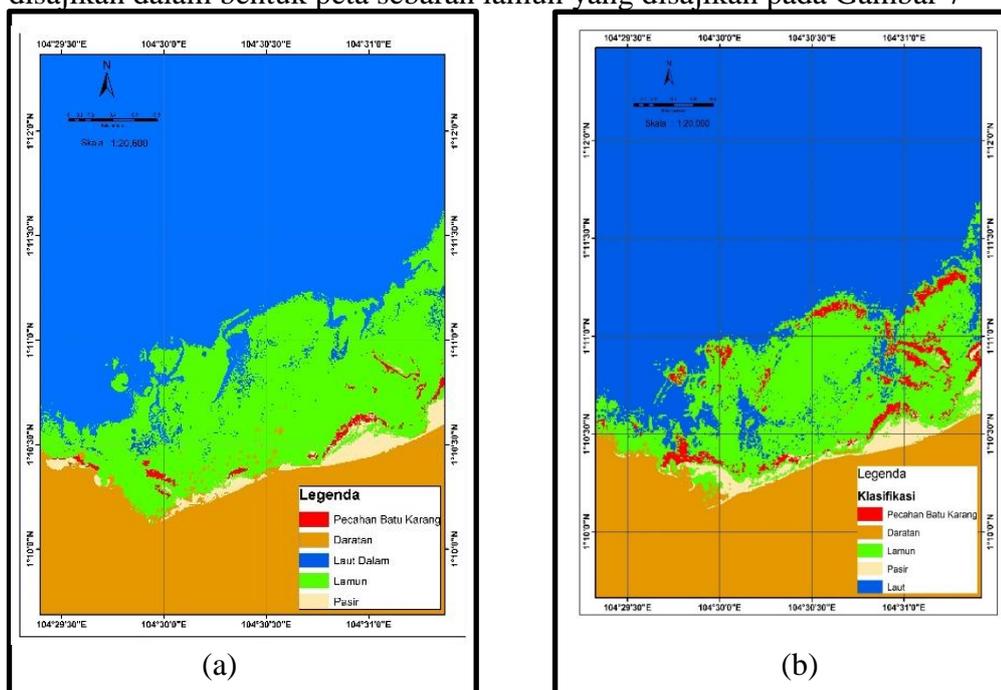


Gambar 5. Citra Depth Invariant Index

3.3.2 Peta Luasan Lamun

Citra baru yang diperoleh dari penajaman citra menggunakan metode algoritma *lyzenga* selanjutnya diklasifikasi. Setiap hasil penandaan objek diberikan nama (identitas) berdasarkan kenampakannya. *Pixel-pixel* atau warna yang tidak sesuai akan di masukan ke dalam kelas yang mempunyai kesamaan yang paling banyak, proses klasifikasi ini dinamakan klasifikasi terbimbing (*supervised classification*) dengan

metode *Maximum Likelihood Classification* (MLC). Citra hasil klasifikasi terbimbing akan disajikan dalam bentuk peta sebaran lamun yang disajikan pada Gambar 7



Gambar 6. Hasil klasifikasi peta luasan lamun (a) Peta luasan lamun tahun 2018 (b) Peta luasan lamun tahun 2020

Perhitungan luasan area dilakukan dengan menggunakan metode *calculate geometri* pada *software* arcgis. Pada citra Sentinel 2A tahun 2018 nilai luasan lamun mencapai angka 8.43 ha dan 7.30 ha pada tahun 2020. Hal ini membuktikan bahwa luasan lamun di Perairan Desa Pengudang mengalami penurunan sebanyak 1.4 ha atau sama dengan 16.96%. Penurunan luasan area lamun juga terjadi di Perairan Teluk Banten yang dilakukan oleh Setiawan *et.al* (2012) perubahan area lamun menurun sebanyak 1,4 ha dari tahun 2008 ke 2010. Penurunan luas padang lamun di Desa Pengudang dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti tumpahan minyak dan aktivitas masyarakat setempat. Menurut informasi dari Balai Pengelolaan Sumber Daya Pesisir dan Laut Padang (2019) mengatakan bahwa dari hasil penelusuran di Desa Pengudang sepanjang pantai terdapat pecahan-pecahan tumpahan minyak yang terjadi di perairan Desa Pengudang. Secara langsung minyak dapat menyebabkan kematian ikan karena kekurangan oksigen, keracunan karbon monoksida, dan keracunan langsung oleh bahan toksik. Dampak jangka panjang dari pencemaran minyak dialami oleh biota laut yang masih muda. Minyak dapat teradsorpsi dan termakan oleh biota laut, sebagai anakan terakumulasi dalam senyawa lemak dan protein. Sifat akumulasi ini dapat dipindahkan dari organisme satu ke organisme lain melalui rantai makanan (Negara 2020). Sjafrie (2018) mengemukakan dalam penelitiannya adanya aktivitas yang dilakukan oleh masyarakat di Desa Pengudang seperti penangkapan biota, aktivitas lalu lalang keluar masuk kapal dan kelong mengakibatkan terjadinya kerusakan habitat lamun yang sedikit banyaknya akan mengalami perubahan.

Penelitian sebelumnya oleh Irawan (2017) di Perairan Desa Pengudang menemukan enam jenis lamun yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Halophila ovalis*, *Cymodocea rotundata*, *Cymodocea serrulate* dan *Syringodium isoetifolium*. Selain itu, terdapat jenis *Halodule uninervis* yang banyak terdapat di tepi pantai. Jenis lamun *Halodule uninervis*, *Halophila ovalis*, *Syringodium isoetifolium* merupakan jenis lamun musiman. Hal ini dibuktikan dalam Juraj (2016) beberapa jenis lamun yang tumbuh di perairan Desa Pengudang merupakan jenis lamun musiman, ketika musim tertentu maka jenis lamun yang tumbuh adalah jenis tertentu saja yaitu lamun *Halophila ovalis*, *Halodule uninervis*, dan *syringodium isoetifolium* Diduga pada saat turun lapangan bukan merupakan musim dari jenis lamun tersebut yang menyebabkan tidak terdeteksi pada citra. Desa pengudang memiliki vegetasi lamun yang beragam serta memiliki nilai ekologis penting karena sering dijumpai hewan dugong.

Menurut Kawaroe *et.al* (2016) Faktor fisika kimia perairan menjadi salah satu yang mempengaruhi sebaran spesies lamun di alam. Tangke (2010) mengemukakan bahwa suhu pada daerah pasang surut memiliki toleransi 30°C sedangkan salinitas sekitar 24-35 ppt yang menjadi penunjang pertumbuhan lamun. Faktor-faktor yang menjadi pembatas pada pertumbuhan lamun yaitu intensitas cahaya matahari, suhu, salinitas dan nutrient, tetapi pada hakikatnya nutrien yang ada pada kolom perairan bukan merupakan faktor pembatas untuk pertumbuhan lamun (Tangke 2010). Faktor lain yang menjadi pembatas menurut Kawaroe *et.al* (2016) yaitu kekeruhan, kedalaman dan tipe substrat. Beberapa fungsi dari komunitas lamun pada ekosistem perairan dangkal telah dikemukakan oleh para peneliti dari belahan dunia. Fungsi tersebut antara lain, sebagai produsen primer, sebagai stabilisator dasar perairan, sebagai pendaur hara, sebagai sumber makanan dan sebagai tempat asuhan (azkab 2006).

3.3.3 Uji Akurasi

Pengukuran uji akurasi dilakukan untuk menghitung seberapa tinggi ketepatan hasil klasifikasi dari data citra Sentinel 2A dengan wilayah hasil kajian dengan pengambilan sampel pengujian menggunakan metode acak. Klasifikasi ini dihitung berdasarkan jumlah titik sampel sebanyak ± 400 titik koordinat. Selain itu pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui kualitas peta sehingga dapat dinyatakan layak untuk digunakan. Batas minimal nilai akurasi berdasarkan SNI 7716:2011 yaitu sebesar 60% (LIPI 2014). Nilai uji akurasi yang didapatkan berdasarkan klasifikasi hasil citra dengan hasil kenyataan dilapangan pada citra Sentinel 2A disajikan pada Tabel 4.

Tabel 2. Uji akurasi citra Sentinel 2A

Klasifikasi	Data lapangan			Jumlah	Ketelitian pengguna %
	Lamun	Pecahan Karang	Pasir		
Lamun	30	4	6	40	75
Pecahan Karang	6	24	0	30	80
Pasir	4	0	26	30	86
Jumlah kolom	40	28	32	100	
Ketepatan Interpretasi %	75	85	81		
Rata-Rata %		80%			

Informasi tabel diatas dapat dilihat bahwa dari 40 titik acuan kelas lamun 30 titik yang benar. Pada kelas bukan lamun seperti pecahan karang dan pasir terdapat 24 dan 26 titik yang benar dari 30 titik pada masing-masing kelas. Hasil dari akurasi total keseluruhan pada citra sentinel 2A yaitu 80%, pada akurasi ketelitian pengguna persentasi lamun mencapai 75%, Pecahan batu karang 80% dan pasir 86%. Sama dengan akurasi ketepatan Interpretasi, akurasi lamun mencapai angka 75% sedangkan pecahan karang 85% dan pada pasir 81%. Nilai uji akurasi yang didapatkan juga berhubungan dengan resolusi spasial pada citra. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi dari nilai uji akurasi seperti resolusi citra, jumlah kelas klasifikasi, jumlah data, faktor lingkungan dan lain lain. Hal ini dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Thenu *et.al* 2017) bahwa pemetaan sebaran lamun menggunakan citra Landsat 8 di Kecamatan Dullah Kota Tual memiliki nilai akurasi 67%, sedangkan pada penelitian (Semedi *et.al* 2019) menggunakan citra Sentinel 2A pemetaan sebaran lamun di Kabupaten Malang memiliki nilai akurasi 70%.

IV. Kesimpulan

Luasan lamun di Perairan Desa Pengudang didapatkan berdasarkan hasil analisis klasifikasi terbimbing. Pada citra Sentinel 2A pada tahun 2018 mencapai angka 7.96 dan pada tahun 2020 mencapai angka 7.30 hektar dengan nilai uji akurasi 80%. Penurunan luas padang lamun di Perairan Desa Pengudang disebabkan oleh beberapa faktor seperti aktivitas masyarakat setempat dan menjadi makanan utama bagi hewan dugong.

V. Daftar Pustaka

- Adi, W., Nugraha, A.H., Dasmasea, Y.H., Ramli, A., Sondak, C.F.A., Sjafrie, N.D.M.2019.Struktur Komunitas Lamun Di Malang Rapat Bintang.Jurnal Enggano.4(2):148-159
- Anggraeni, D., Fauzi, M.N., H Ngesti, C.N.2018.Pemetaan Sebaran Padang Lamun Menggunakan Citra Satelit Landsat 8 Di Kepulauan Tanimbar Kabupaten Maluku Tenggara Barat Provinsi Maluku.Seminar Nasional Geomatika.1-7
- Azkab, M.H.2006.Ada Apa Dengan Lamun.Oseana.31(3):45-55
- Faiqoh, E., Widyanto, D.B., Astrawan, I.G.B.2017.Peranan Padang Lamun SelatanBali Sebagai Pendukung Kelimpahan Ikan di Perairan Bali.Marine and Aquatic Sciences.3(1):10-18
- Irawan, A.2017.Potensi Cadangan dan Serapan Karbon Oleh Padang Lamun di bagian Utara dan Timur Pulau Bintan.Oceanologi dan limnologi.2(3):35-48
- Jaelani, L.M., Laili, N., Marini, Y.2015.Pengaruh Algoritma Lyzenga dalam Pemetaan Terumbu Karang Menggunakan Worldview-2 Studi Kasus: Perairan PLTU Paiton Probolinggo.Penginderaan Jauh.12(2):123-132

- Kawaroe, M., Nugraha, A.H., Juraij, J.Tasabaramo, I.A.2016.*Seagrass Biodiversity at Three Marine Ecoregions of Indonesia:Sunda Shelf Sulawesi Sea and Banda Sea.Biodiversity Journal of Biological Diversity*.17(2):575-591
- Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. 2014.Pemetaan Habitat Dasar Perairan Laut Dangkal . Jakarta (ID):COREMAP CTI LIPI 2014.
- Lillesand, T.M., Kiefer, R.W., Chipman, J.2008.*Remote Sensing and Image Interpretation.Sixth Edition.John Wiley and Sons.Inc*
- Maritorena, S.1996.*Remote Sensing of the Water Attenuation in Coral Reefs: a Case Study in French Polynesia.International Journal of Remote Sensing*.17(1):155–166.
- Muzani., Ayanti, A.R.J., Wardana, M.W., Sari, N.D., Br.Ginting, Y.L.2020.Manfaat Padang Lamun Sebagai Penyeimbang Ekosistem Laut Di Pulau Pramuka Kepulauan Seribu.Jurnal Geografi.18(1):1-14
- Nugraha, A.H., Srimarian, E.S., Jaya, I., Kawaroe, M.2019.*Sturcture Of Seagress Ecosystem at Teluk Bakau Village, East Bintan Indonesia.IlmU-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*.8(2):87-96
- Oktaviani, A., Yarjohan.2017.Perbandingan Spasial, Temporal dan Radiometrik Serta Kendalanya.Enggano.1(2):74-79
- Prayuda, B.2014.Panduan Teknis Pemetaan Habitat Dasar Perairan Laut Dangkal.Jakarta:CRITC COREMAP II LIPI
- Semedi, B., B, Syukron.A.R., Lutfi, O.M.2019.Pemanfaatan Data Citra Satelit Sentinel 2 Untuk Asesmen Habitat Dasar Perairan Pantai Selatan Sempu Kabupaten Malang.Fisheries and Marine Research.3(2):273-279
- Sjafrie, N.D.M.2018.KAndungan Energi Lamun Desa Berakit dan Desa Pengudang Pulau Bintan Untuk Mendukung Keberadaan Dugong (Dugong Dugon).Widyariset.4(2):113-122
- Tangke, U.2010.Ekosistem Padang Lamun (Manfaat, Fungsi dan Rehabilitas).Ilmiah Agribisnis dan perikanan.3(1):9-29
- Thenu, I.M., Makailipessy, M.M.2017.Pemetaan Perubahan Ekosistem Wilayah Pesisir Kecamatan Dullah Utara Kota Tual.Teknologi Perikanan dan Kelautan.8(1):39-48