

Kondisi Hutan Mangrove di Kawasan Taman Wisata Alam Teluk Youtefa, Kota Jayapura

Baigo Hamuna^{1*}, Annisa Novita Sari², dan Ruth Megawati³

¹Jurusan Ilmu Kelautan dan Perikanan, FMIPA, Universitas Cenderawasih

²Jurusan Planologi, Fakultas Teknik, Universitas Cenderawasih

³Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Pendidikan dan Ilmu Pengajaran, Universitas Cenderawasih

*Email: bhamuna@yahoo.com

Abstract

Mangrove ecosystem has biodiversity, either in ecology or social use. The condition of mangrove in Youtefa Bay Tourist Park area both qualitatively and quantitatively has decreased from year to year. The decrease of mangrove quality become serious concerning over the extent of the shrinkage. Change of canopy density is one of the indications to monitor its quality. Utilization of Landsat satellite imagery remote sensing has been done in this research. Concomitant with the development of a series of Landsat satellite images, the processing was performed in this research for Landsat 8 image acquisition date of January 21, 2017, to analyze the distribution and density of mangrove using vegetation index analysis in Youtefa Bay Tourist Park, Jayapura City. The step of mangrove identification was done by using a composite 564 RGB band, then the separation of mangrove, non-mangrove and waters objects using supervised classification method. The next step is to analyze the density of mangroves by using the formula of Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). The results showed that the area of mangroves in Youtefa Bay Tourist Park is spread in Nafri, Enggros, Tobati, Entrop dan Abepura Pantai. The mangrove area is 233,12 ha with an accuracy rate of 85,45%. The results of the analysis of vegetation index in the area of mangrove showed that the density of mangrove dominated with medium density about (152,73 ha), while dense density (38,63 ha) and rare density (41,76 ha). Mangrove density in Youtefa Bay are moderate density categories and good ecosystem health condition, but the extent of mangrove has been reduced.

Keywords: Mangrove density, Landsat 8, NDVI, Youtefa Bay

Abstrak

Ekosistem mangrove memiliki keanekaragaman hayati baik dari manfaat ekologi maupun sosial ekonomi. Kondisi mangrove di kawasan Taman Wisata Alam Teluk Youtefa, baik secara kualitatif maupun kuantitatif terus menurun dari tahun ke tahun. Penurunan kualitas mangrove menjadi perhatian serius seiring dengan penyusutan luasnya. Perubahan kerapatan tajuk merupakan salah satu indikasi untuk memantau kualitasnya. Seiring dengan berkembangnya citra satelit seri Landsat, maka pada penelitian ini dilakukan pengolahan citra Landsat 8 akuisisi tanggal 21 Januari 2017 untuk menganalisis sebaran dan kerapatan mangrove menggunakan analisis indeks vegetasi di Taman Wisata Alam Teluk Youtefa, Kota Jayapura. Tahapan identifikasi mangrove dilakukan dengan menggunakan komposit band RGB 564, kemudian dilakukan pemisahan obyek mangrove, non-mangrove dan badan air dengan menggunakan metode klasifikasi supervised. Tahap selanjutnya adalah melakukan analisis kerapatan mangrove dengan menggunakan formula *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI). Hasil penelitian menunjukkan bahwa mangrove di kawasan Taman Wisata Alam Teluk Youtefa tersebar di wilayah Nafri, Enggros, Tobati, Entrop dan Abepura Pantai. Luasan mangrove diperoleh sebesar 233,12 Ha dengan tingkat akurasi analisis sebesar 85,45%. Hasil analisis indeks vegetasi pada area mangrove menunjukkan bahwa kondisi kerapatan mangrove didominasi dengan kerapatan sedang dengan luas 152,73 Ha, sedangkan mangrove kerapatan padat 38,63 Ha dan kerapatan jarang 41,76 Ha. Secara umum, kerapatan mangrove di kawasan Teluk Youtefa dominan kategori kerapatan sedang dan kesehatan ekosistem tergolong baik, namun dari aspek luasan mangrove telah mengalami pengurangan.

Kata kunci: Kerapatan mangrove, Landsat 8, NDVI, Teluk Youtefa

Pendahuluan

Teluk Youtefa terletak di Kota Jayapura, Propinsi Papua. Teluk ini sangat terkenal dengan potensi pemandangan alam laut yang indah, sehingga pada Tahun 1996 ditetapkan sebagai Taman Wisata Alam sesuai surat keputusan Menteri Kehutanan Nomor: 714/Kpts-II/1996 dengan luas 1.675 Ha. Sebagai taman wisata alam sangat penting untuk dijaga kelestarian alamnya, karena salah satu potensi sumber daya alam yang terdapat di kawasan Teluk Youtefa

adalah hutan mangrove yang berada di beberapa kampung, antara lain Tobati, Enggros, Nafri dan Entrop.

Hutan mangrove mempunyai fungsi ganda dan merupakan mata rantai yang sangat penting dalam memelihara keseimbangan siklus biologi di suatu perairan. Fungsi mangrove mencakup fungsi fisik antara lain menjaga garis pantai agar tetap stabil, melindungi pantai dari erosi laut atau abrasi, intrusi air laut, menahan dan mengendapkan lumpur serta menyaring bahan tercemar. Fungsi biologis sebagai tempat

pembenihan ikan, udang, tempat bersarangnya burung, habitat alami bagi berbagai jenis biota, tempat berlindung dan memijah berbagai jenis udang, ikan, dan berbagai biota lainnya. Sedangkan fungsi ekonomi sebagai sumber bahan bakar, pertambangan, tempat pembuatan garam, bahan bangunan dan lain-lain (Valiela *et al.*, 2001; Bosire *et al.*, 2005). Di sisi lain, besarnya fungsi dan manfaat hutan mangrove tersebut memberikan konsekuensi bagi ekosistem mangrove itu sendiri, dimana semakin tinggi pembangunan ekonomi dan penambahan penduduk akan mengakibatkan pemanfaatan sumberdaya alam secara berlebihan (Supardjo, 2008; Kustanti, 2011). Kondisi tersebut dapat berakibat pada daya dukung lingkungan terhadap aktivitas manusia semakin berkurang yang berdampak tingginya tingkat degradasi lingkungan (Pursetyo *et al.*, 2013).

Hutan mangrove di kawasan Teluk Youtefa berperan penting bagi kehidupan masyarakat yang ada di sekitar kawasan tersebut. Selain itu, kawasan hutan mangrove ini sangat penting artinya bagi kaum perempuan Papua karena merupakan lumbung makanan dan tempat berinteraksi sosial dan budaya bagi kaum perempuan pada saat mencari kerang rawa, siput, udang dan kayu bakar. Namun di sisi lain, kondisi hutan mangrove di kawasan Teluk Youtefa saat ini sudah sangat memprihatinkan. Data Balai Pemantapan Kawasan Hutan (BPKH) Wilayah X Papua *dalam* Handono *et al.* (2014) menjelaskan bahwa telah terjadi perubahan luasan tutupan hutan mangrove pada kawasan Teluk Youtefa mulai tahun 1967 sampai 2008, dimana luasan mangrove pada tahun 1967 seluas 511,24 Ha dan tahun 2008 hanya 241,24 Ha. Perubahan luasan mangrove tersebut masih berlangsung sampai saat ini mengingat tingginya aktifitas pembangunan di wilayah pesisir Kota Jayapura. Besarnya tingkat degradasi hutan mangrove yang disebabkan oleh pembangunan jalan lingkar berpengaruh terhadap perkembangan hutan mangrove baik secara langsung maupun tidak langsung (Handono *et al.*, 2014; Paulangan, 2014; Antoh, 2015). Berkurangnya luasan hutan mangrove dapat mengakibatkan penurunan fungsinya sehingga mengancam kelangsungan kehidupan masyarakat sekitar hutan mangrove tersebut (Wahyuni *et al.*, 2014).

Oleh karena itu, perlu dilakukan suatu kajian mengenai kondisi terkini hutan mangrove Teluk Youtefa. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh. Perkembangan teknologi ini dapat memberikan kemudahan untuk memperoleh data yang relatif baru, relatif cepat, dan efisien dibanding dengan survei terestris. Hal ini karena perkembangan teknologi penginderaan jauh memungkinkan pengumpulan data geografis

termasuk data tentang kawasan mangrove menjadi cepat dan tepat. Pemanfaatan teknologi penginderaan jauh untuk deteksi sebaran, kerapatan maupun perubahan luasan mangrove di Indonesia telah banyak dilaporkan (Opa, 2010; Pribadi *et al.*, 2012; Yetty *et al.*, 2012; Hidayah *et al.*, 2013; Helmi *et al.* 2013; Jhonnerie *et al.*, 2014; Imburi *et al.*, 2015; Faturrohman dan Marjuki, 2017). Mangrove dapat diidentifikasi dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh, dimana letak geografis mangrove yang berada pada daerah peralihan darat dan laut memberikan efek perekaman yang khas jika dibandingkan obyek vegetasi darat lainnya (Faizal & Amran, 2005). Dengan teknologi penginderaan jauh, nilai spektral pada citra satelit dapat diekstraksi menjadi informasi obyek jenis mangrove pada kisaran spektrum tampak dan inframerah dekat (Suwargana, 2008). Salah satu citra satelit penginderaan jauh yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan memetakan mangrove adalah citra Landsat. Citra Landsat merupakan data yang paling banyak digunakan untuk memetakan mangrove (Kuenzer *et al.*, 2011). Meskipun citra Landsat dikategorikan sebagai data penginderaan jauh yang beresolusi sedang (Roy *et al.*, 2014), namun banyak hasil penelitian yang menunjukkan bahwa akurasi pemetaan mangrove cukup baik (Long dan Giri, 2011; Alatorre *et al.*, 2011; Kirui *et al.*, 2013).

Penurunan kondisi dan luasan mangrove di kawasan Taman Wisata Alam Teluk Youtefa perlu dilakukan pemantauan dengan cepat dan akurat. Oleh karena itu, diperlukan penelitian dengan penggunaan teknologi penginderaan jauh yang didukung dengan data cek lapangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi sebaran dan tingkat kerapatan mangrove di kawasan Taman Wisata Alam Teluk Youtefa, Kota Jayapura dengan memanfaatkan data satelit citra Landsat 8 OLI. Informasi atau gambaran terkini mengenai luasan, sebaran dan tingkat kerapatan yang diperoleh diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai salah satu dasar dalam evaluasi dan penyusunan strategi dalam perencanaan pengelolaan hutan mangrove di kawasan ini selanjutnya.

Metode

Lokasi penelitian dilakukan di kawasan Taman Wisata Alam Teluk Youtefa, Kota Jayapura, Provinsi Papua. Data satelit yang digunakan adalah citra satelit Landsat 8 Path 101/Row 062 akuisisi tanggal 21 Januari 2017 yang telah terkoreksi geometrik dan radiometrik. Alat yang digunakan untuk validasi data lapangan di antaranya: GPS, kamera, perahu dan alat tulis. Perangkat lunak yang digunakan sebagai sarana pengolahan, perhitungan dan interpretasi data

diantaranya Er Mapper 7.0, ArcMap 10.5 dan Microsoft Excell.

Secara garis besar diagram alir tahapan dalam penelitian ini ditampilkan pada Gambar 1.

Pengolahan Citra

Pengolahan citra diawali dari prapengolahan yang terdiri dari koreksi atmosferik. Koreksi ini bertujuan untuk memperoleh informasi kuantitatif dari citra satelit multispektral, yang dapat merubah nilai digital menjadi reflektansi spektral dan mampu meminimalisir absorpsi dan efek hamburan di atmosfer. Agar seluruh data memiliki karakteristik reflektansi permukaan yang mirip dilakukan teknik *histogram matching* (Richards, 2013).

Komposit Citra

Proses Penggabungan (komposit) band ini dapat dilakukan untuk proses klasifikasi. Pemilihan band yang akan digunakan harus disesuaikan dengan tujuan klasifikasi. Untuk mengidentifikasi vegetasi mangrove dengan data citra satelit Landsat 7 ETM+ mengacu pada eskplorasi citra komposit RGB 453. Sedangkan pada citra satelit Landsat 8 digunakan komposit RGB 564 dimana ketiga band tersebut termasuk dalam kisaran spektrum tampak dan inframerah-dekat dan mempunyai panjang gelombang yang sesuai dengan panjang gelombang band 4, band

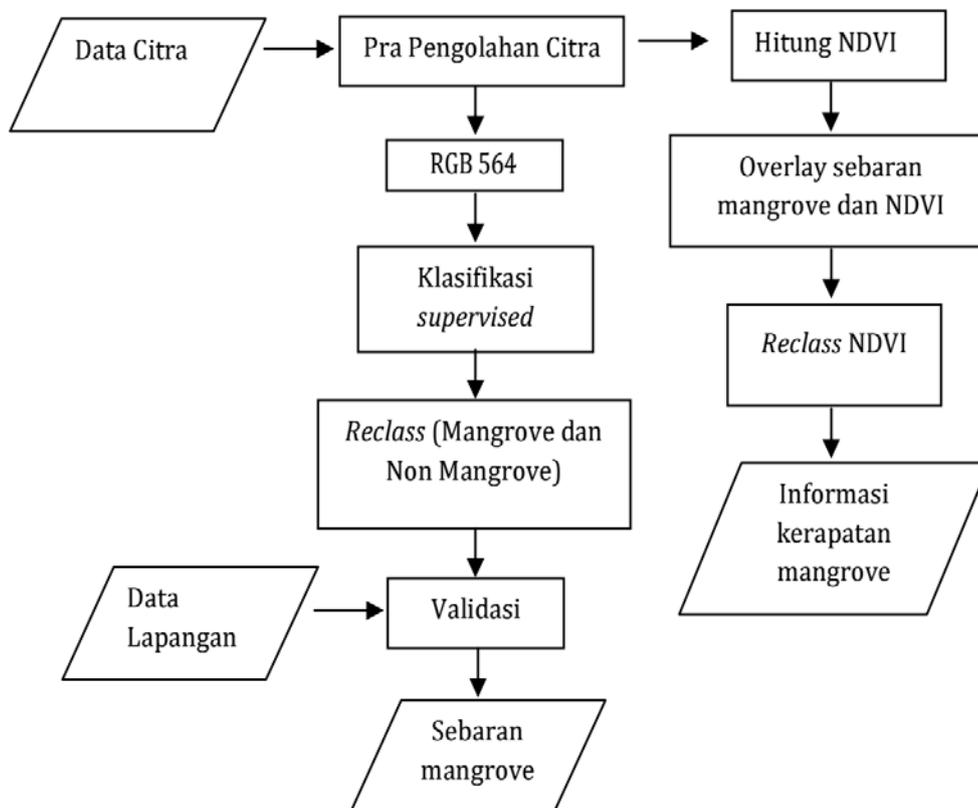
5 dan band 3 pada citra satelit Landsat 7 ETM+ (Purwanto *et al.*, 2014).

Klasifikasi Supervised

Pada tahap awal dilakukan training area untuk mengelompokan pixel-pixel yang berwarna sama. Training area ini akan mewakili nilai spektral yang menjadi acuan bagi piksel lainnya, dimana yang memiliki nilai spektral yang mirip dengan nilai spektral training area akan diklasifikasikan menjadi kelas penutupan lahan miliknya. Setiap hasil training area akan diberikan nama (identitas) berdasarkan kenampakannya. Pixel-pixel atau warna yang tidak sesuai akan dimasukan ke dalam kelas yang mempunyai kesamaan yang paling banyak, proses klasifikasi ini dinamakan klasifikasi terbimbing (*supervised classification*) dengan metode *Maximum Likelihood Classification* (MLC).

Uji Ketelitian/Akurasi

Validasi hasil dilakukan untuk mengetahui kesesuaian antara hasil klasifikasi citra dengan kondisi di lapangan. Data lapangan mencakup data hasil pengambilan posisi mangrove dan non-mangrove menggunakan GPS yang akan digunakan untuk proses validasi dan mengetahui tingkat akurasi hasil klasifikasi.



Gambar 1. Diagram alir tahapan penelitian

Untuk mengetahui tingkat akurasi dari hasil klasifikasi digunakan metode uji ketelitian klasifikasi *confusion matrix* yang mengacu pada Short (1982) dalam Purwanto *et al.* (2014) dengan persamaan sebagai berikut :

$$MA = \frac{(X_{cr \text{ pixel}})}{(X_{cr \text{ pixel}} + X_{o \text{ pixel}} + X_{co \text{ pixel}})} \times 100\%$$

Dimana :

- MA : ketelitian pemetaan sebaran mangrove
 X_{cr} : jumlah kelas X yang terkoreksi
 X_o : jumlah kelas X yang masuk ke kelas lain
 X_{co} : jumlah kelas X tambahan dari kelas lain

Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

Nilai indeks vegetasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil dari pengolahan citra menggunakan transformasi NDVI. Nilai indeks vegetasi ini dihitung sebagai rasio antara pantulan yang terukur dari band merah (R) dan band inframerah (didekati oleh band NIR). Penggunaan kedua band ini banyak dipilih sebagai parameter indeks vegetasi karena hasil ukuran dari band ini dipengaruhi oleh penyerapan klorofil, peka terhadap biomassa vegetasi, serta memudahkan dalam pembedaan antara lahan bervegetasi, lahan terbuka, dan air.

Untuk menghitung nilai kerapatan vegetasi mangrove dapat digunakan metode rasio antara band Inframerah dekat dan band merah (Green *et al.*, 2000 dalam Waas, 2010) dengan formula berikut :

$$NDVI = \frac{\rho_2 - \rho_1}{\rho_2 + \rho_1}$$

Dimana:

- NDVI : *Normalized Difference Vegetation Index*
 ρ_2 : Band Inframerah Dekat (Band 5)
 ρ_1 : Band Merah (Band 4)

Untuk menentukan nilai kerapatan mangrove menggunakan hasil dari perhitungan NDVI, maka nilai kelas NDVI tersebut diklasifikasi ulang (*reclass*) menjadi tiga kelas, yaitu kerapatan jarang, sedang dan rapat sebagaimana disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kriteria nilai NDVI

Tingkat Kerapatan	Kerapatan (pohon/Ha) ¹	NDVI ²
Jarang	< 1000	0,10 – 0,20
Sedang	1000 – 1500	0,20 – 0,30
Rapat	> 1500	> 0,30

Sumber:

¹ Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 201 Tahun 2004

² Waas & Nababan (2010); dimodifikasi

Hasil dan Pembahasan

Jenis Mangrove

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan, jenis mangrove di kawasan Taman Wisata Alam Teluk Youtefa antara lain dari genus *Sonneratia*, *Rhizophora*, *Avicennia*, *Xylocarpus* dan *Bruguiera*. Jenis mangrove dari genus *Sonneratia* terdiri atas jenis *Sonneratia ovata* dan *S. alba*. Genus *Rhizophora* antara lain jenis *Rhizophora mucronata*, *R. apiculata* dan *R. stylosa*. Genus *Avicennia* adalah jenis *Avicennia alba*, sedangkan dari genus *Xylocarpus* adalah jenis *Xylocarpus granatum* dan genus *Bruguiera* adalah jenis *Bruguiera gymnorrhiza* dan *B. cylindrica*. Berdasarkan Kalor *et al.* (2018) bahwa tingkat kerapatan pohon mangrove di kawasan Teluk Youtefa berbeda-beda untuk setiap wilayah, dimana kerapatan mangrove di wilayah Enggros sekitar 1455,6 pohon/Ha, 1477,8 pohon/Ha di wilayah Nafri dan 1033,5 pohon/Ha di wilayah Tobati. Kalor *et al.* (2018) menambahkan bahwa tingkat kerapatan spesies mangrove di Teluk Youtefa antara lain *B. gymnorrhiza* (211,1 – 511,1 pohon/Ha), *R. mucronata* (233,3 – 311,1 pohon/Ha), *R. apiculata* (111,1 – 255,6 pohon/Ha), *B. cylindrica* (188,9 – 322,2 pohon/Ha), *Derris trifolia* (88,9 – 266,7), *A. alba* (366,7 pohon/Ha), *Lumnitzera littorea* (233,3 pohon/Ha) dan *Xylocarpus molucensis* (88,9 pohon/Ha).

Hasil pengamatan yang dilakukan tersebut tidak berbeda jauh dengan hasil beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Misalnya, hasil penelitian Handono *et al.*, (2014) menemukan 10 jenis mangrove yang ada di kawasan Teluk Youtefa antara lain *R. mucronata*, *R. apiculata*, *R. stylosa*, *S. ovate*, *S. alba*, *S. caseolaris*, *A. alba*, *B. gymnorrhiza*, *X. granatum* dan *Ceriops tagal*. Selain itu terdapat pula jenis mangrove *B. gymnorrhiza*, *B. cylindrica*, *A. marina*, *Aegiceras corniculatum*, *Scyphophora hydrophyllacea*, *X. molucensis* dan *Nypa fruticans*, dimana jenis *R. stylosa* merupakan jenis yang paling umum dijumpai (Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Papua, 2007; Arizona *et al.*, 2009). Secara biofisik vegetasi mangrove yang berada pada kawasan Teluk Youtefa, Kota Jayapura terbagi menjadi hutan mangrove primer yang berada pada kampung Tobati dan sekitarnya, sedangkan hutan mangrove sekunder berada pada kampung Enggros dan sekitarnya (Jarisetouw, 2005).

Hasil Analisis Citra Satelit

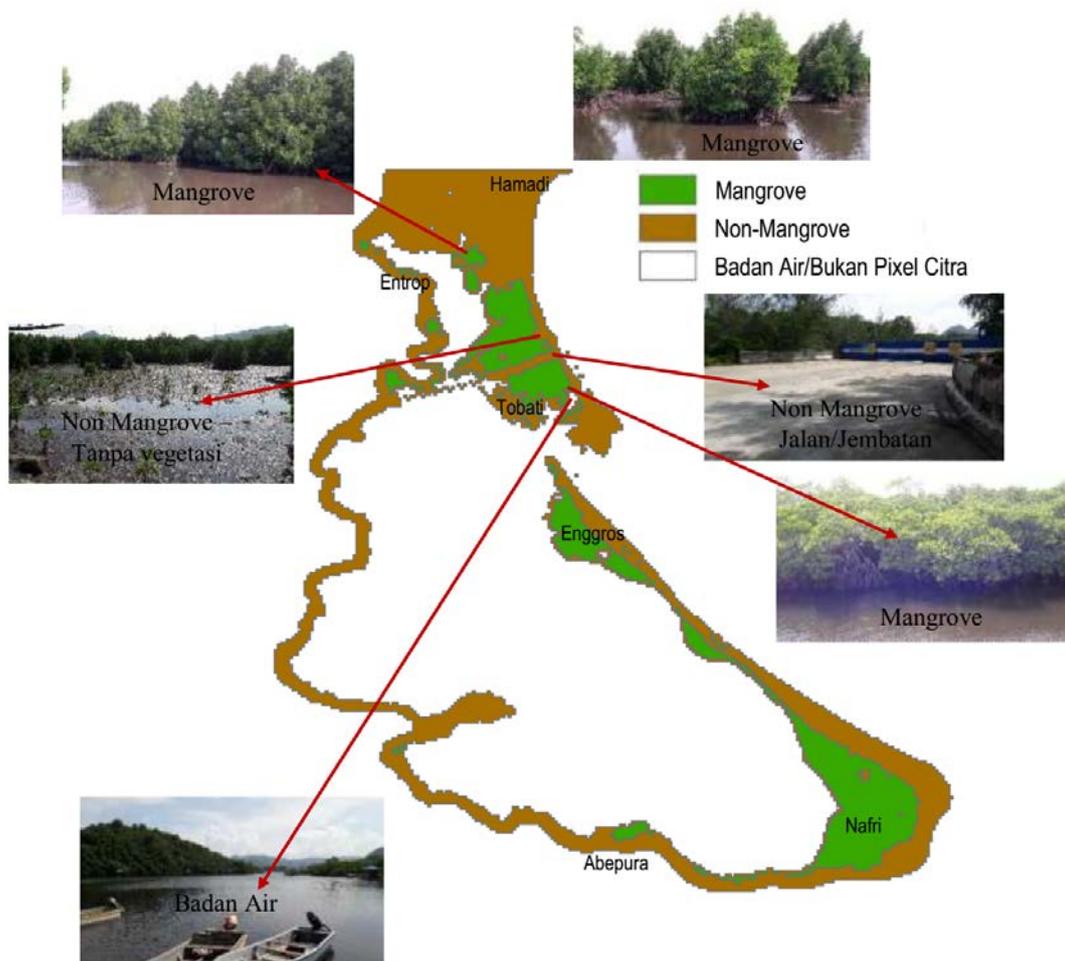
Klasifikasi citra yang dilakukan pada penelitian ini adalah klasifikasi multispektral terselia atau klasifikasi terbimbing (*supervised classification*). Asumsi dari algoritma ini adalah objek yang homogen selalu menampilkan histogram yang terdistribusi normal. Pada

klasifikasi ini, piksel dikelaskan sebagai objek tertentu karena bentuk, ukuran dan orientasi sampelnya. Hasil dari klasifikasi mutispektral yang dilakukan didapatkan 3 kelas utama tutupan lahan, yaitu kelas vegetasi mangrove, kelas non mangrove/daratan (vegetasi selain mangrove, bangunan, jalan dan tutupan lahan lainnya di daratan, juga termasuk tutupan awan) serta kelas badan air (Gambar 2).

Hasil analisis separabilitas (keterpisahan antar objek klasifikasi) adalah 1,949. Dari nilai hasil analisis separabilitas tersebut menunjukkan bahwa keterpisahan antar kelas utama hasil training area (vegetasi mangrove, non-mangrove/daratan dan badan air) pada klasifikasi *supervised* tergolong baik sehingga dapat dilanjutkan untuk dilakukan pengolahan dan analisis selanjutnya. Berdasarkan Jensen (1986) dalam Jaya (2002), nilai hasil *transformed divergence* yang berkisar antara 1,900-2,000 menunjukkan keterpisahan antar objek hasil klasifikasi tergolong baik.

Selama penelitian telah dilakukan validasi bukan saja terhadap vegetasi mangrove tetapi juga objek lainnya dengan mengambil 55 titik sampel yang mewakili dari masing masing kelas vegetasi mangrove (VM), kelas non mangrove (NM) dan kelas badan air (BA). Nilai uji ketelitian atau akurasi yang dihasilkan dalam penelitian ini antara lain *overall accuracy* (akurasi keseluruhan), *producer's accuracy* (akurasi produser) dan *user's accuracy* (akurasi pengguna).

Hasil uji tingkat ketelitian klasifikasi menggunakan matrix kesalahan (*confusion matrix*) seperti disajikan pada Tabel 2. Hasil uji ketelitian menunjukkan bahwa ketelitian keseluruhan sebesar 85,45%. Untuk pengujian akurasi hasil klasifikasi citra satelit, nilai keakuratan yang diperoleh tersebut mengindikasikan bahwa peta tematik vegetasi mangrove yang dihasilkan memiliki tingkat akurasi yang cukup baik dan dapat dipercayai tingkat kebenarannya.



Gambar 2. Hasil klasifikasi *supervised* citra Landsat 8 dan beberapa titik validasi lapangan

Tabel 2. Hasil uji ketelitian hasil klasifikasi citra Landsat 8 OLI tahun 2017

	Hasil Lapangan			Jumlah Baris	User's Accuracy (%)	
	VM	NM	BA			
Hasil Klasifikasi	VM	21	4	0	25	84.00
	NM	2	17	1	20	85.00
	BA	0	1	9	10	90.00
Jumlah Kolom	23	22	10	55		
Producer's Accuracy (%)	91.30	77.27	90.00			
Overall Accuracy (%)			85.45			

Nilai transformasi NDVI dapat digunakan untuk mengetahui tingkat kerapatan dari vegetasi mangrove yang terdapat di kawasan Teluk Youtefa. Nilai NDVI berkaitan erat dengan tingkat kerapatan vegetasi sehingga dapat digunakan untuk mengklasifikasikan vegetasi mangrove berdasarkan kerapatannya. Hasil analisis nilai hasil transformasi NDVI berkisar antara 0,0070922 sampai 0,622449. Selanjutnya, nilai NDVI tersebut dapat dikelompokkan berdasarkan tingkat kerapatannya menjadi kerapatan jarang, kerapatan sedang dan kerapatan padat. Secara teoritis nilai NDVI berkisar antara -1 hingga +1, nilai NDVI yang rendah (negatif) menunjukkan tingkat vegetasi yang rendah seperti awan, air, tanah kosong, bangunan dan unsur non-vegetasi hijau, sedangkan nilai yang tinggi (positif) menunjukkan tingkat vegetasi hijau yang tinggi. Nilai yang lebih besar dari domain ini diasosiasikan sebagai representasi dari tingkat kesehatan vegetasi yang lebih baik (Prahasta, 2008).

Sebaran dan Kerapan Mangrove Dari Hasil Analisis Citra Satelit

Sebaran dan kerapatan mangrove di kawasan Teluk Youtefa di setiap wilayah tumbuhnya mangrove berbeda-beda, tergantung pada banyaknya jumlah mangrove di daerah tersebut dan seberapa luas daerah tersebut. Semakin banyak jumlah mangrove di suatu daerah dapat pula mengindikasikan semakin padat pula tingkat kerapatan mangrovenya.

Luasan mangrove di kawasan Teluk Youtefa pada tahun 2017 ditemukan seluas 233,12 Ha. Apabila dibandingkan dengan luasan mangrove pada tahun 2008, maka mangrove kawasan Teluk Youtefa telah berkurang seluas 8,12 Ha. Hasil pengamatan menunjukkan, perubahan luas mangrove disebabkan oleh pembangunan jalan dan jembatan, pembukaan areal pemukiman, pemanfaatan mangrove untuk rumah tangga, serta akibat faktor alam. Berdasarkan hasil analisis citra satelit, sebaran mangrove di kawasan Teluk Youtefa ditemukan banyak di sekitar pesisir Tobati, Enggros dan

Nafri, dimana secara vertikal dari arah darat ke arah laut maksimal sejauh 1.081,66 meter di sekitar Tobati dan tergantung pada topografi masing-masing lokasi. Selain itu, terdapat pula mangrove secara berkelompok dengan luasan yang lebih kecil dan dimana secara vertikal ke arah laut maksimal sekitar 189,74 meter di sekitar pesisir Entrop (Gambar 3).

Kerapatan mangrove di kawasan Taman Wisata Alam Teluk Youtefa di setiap wilayah tumbuhnya mangrove berbeda-beda, tergantung pada banyaknya jumlah mangrove di daerah tersebut dan seberapa luas daerah tersebut. Berdasarkan Gambar 3, kualitas luasan mangrove kerapatan padat yang sangat sedikit bila dibandingkan dengan mangrove kerapatan sedang dan jarang. Mangrove kerapatan padat hanya ditemukan seluas 38,63 Ha atau sekitar 16,57% dari total luas mangrove tahun 2017, sedangkan mangrove kerapatan sedang seluas 152,76 Ha (65,52%) dan mangrove kerapatan jarang hanya sekitar 41,76 Ha (17,91%). Menurut Paulangan (2014) bahwa mangrove di kawasan Teluk Youtefa kategori kerapatan padat dapat mencapai ketinggian antara 7-12 meter dan diameter pohon 10-15 cm, sedangkan untuk kategori kerapatan jarang umumnya masih berupa semai yang ketinggiannya tidak lebih dari 1,5 meter.

Kerapatan mangrove antara satu kampung dengan kampung lainnya juga berbeda-beda. Kondisi ini sangat tergantung pada cara penduduk lokal masing-masing setempat memanfaatkan areal mangrove yang ada. Mangrove kerapatan padat ditemukan dominan hanya di kawasan Tobati dan Enggros, sedangkan mangrove kerapatan sedang hampir menyebar di seluruh kawasan tumbuh mangrove. Adapun mangrove kerapatan jarang dominan ditemukan di bagian terluar kawasan tumbuhnya mangrove di Tobati, serta sebagian kecil di wilayah pesisir Entrop dan Abepura Pantai, kecuali di kawasan Nafri ditemukan di bagian tengah kawasan tumbuhnya mangrove.

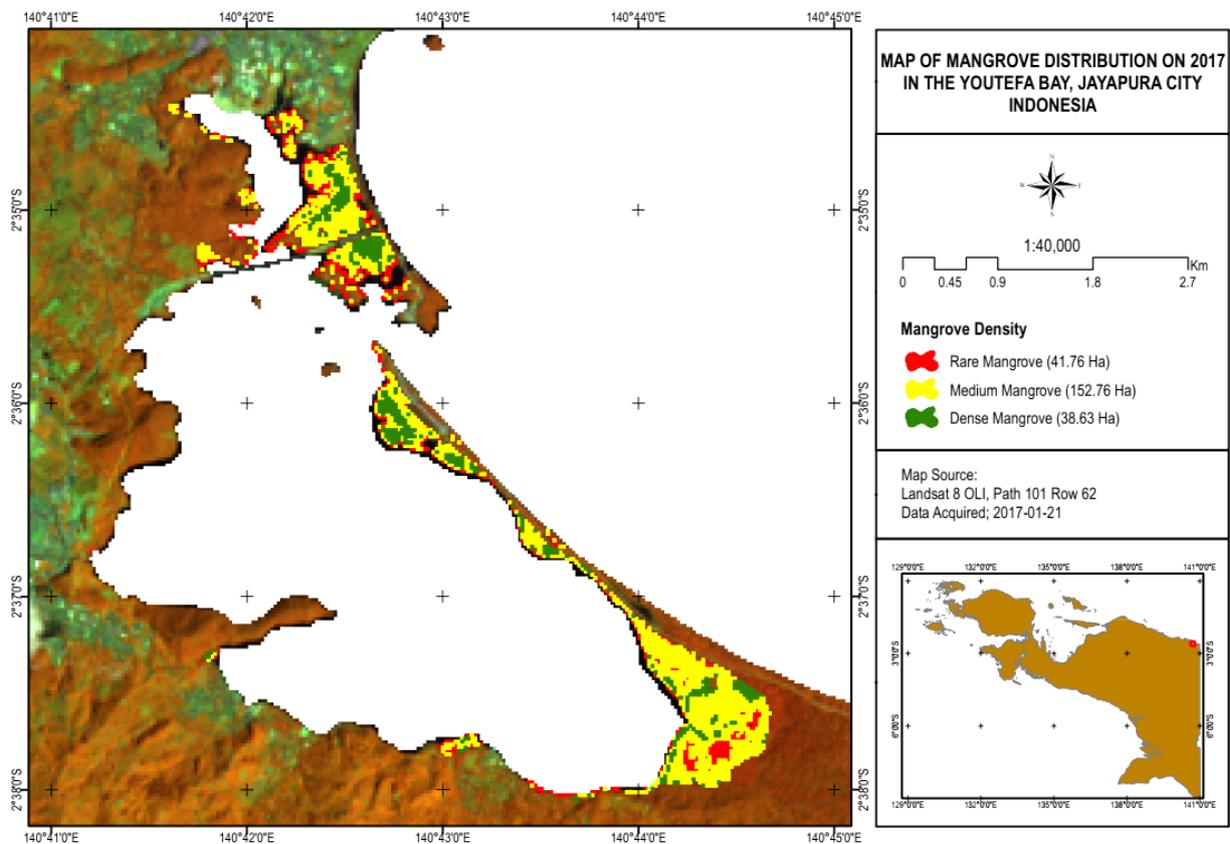
Tingkat kerapatan vegetasi mangrove menentukan tingkat kerusakan hutan mangrove seperti terdapat dalam kriteria baku kerusakan

mangrove (Indriyanto, 2006). Kriteria baku kerusakan mangrove adalah ukuran batas perubahan fisik dan/atau hayati mangrove yang dapat ditenggang dan dapat menentukan kondisi atau status kondisi mangrove. Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 201 Tahun 2004 tentang kriteria baku kerusakan mangrove, kondisi mangrove di kawasan Teluk Youtefa dengan kerapatan mangrove ≥ 1500 pohon/ha ditemukan lebih luas dibandingkan mangrove dengan kerapatan antara ≥ 1000 – < 1500 dan kerapatan < 1000 pohon/ha. Kondisi mangrove di kawasan Teluk Youtefa pada tahun 2017 berada dalam kondisi baik seluas 211,36 Ha (90,67%) dan kondisi rusak seluas 41,76 Ha (9,33%).

Simpulan

Mangrove di kawasan Taman Wisata Alam Teluk Youtefa tersebar di Nafri, Enggros, Tobati, Entrop dan Abepura Pantai, dengan jenis mangrove antara lain dari genus *Sonneratia* (*S.*

ovata dan *S. alba*), *Rhizophora* (*R. mucronata*, *R. apiculata* dan *R. stylosa*), *Avicennia* (*A. alba*), *Xylocarpus* (*X. granatum*) dan *Bruguiera* (*Bruguiera gymnorrhiza*, *B. cylindrica*). Luas mangrove pada tahun 2017 seluas 233,12 Ha, dimana kerapatan mangrove didominasi dengan kerapatan sedang dengan luas 152,73 Ha, sedangkan mangrove kerapatan padat 38,63 Ha dan kerapatan jarang 41,76 Ha. Mangrove kerapatan padat ditemukan dominan hanya di kawasan Tobati dan Enggros, sedangkan mangrove kerapatan sedang hampir menyebar di seluruh kawasan tumbuh mangrove, adapun mangrove kerapatan jarang dominan ditemukan di bagian terluar kawasan tumbuh mangrove di Tobati dan sebagian kecil di wilayah pesisir Entrop dan Abepura Pantai. Kondisi kesehatan mangrove di kawasan Teluk Youtefa pada tahun 2017 dominan berada dalam kondisi baik seluas 211,36 Ha (90,67%) dan kondisi rusak seluas 41,76 Ha (9,33%). Akan tetapi hingga saat ini mangrove di kawasan Teluk Youtefa terus mengalami penurunan luasan mangrove.



Gambar 3. Peta sebaran dan kerapatan mangrove kawasan Teluk Youtefa tahun 2017

Daftar Referensi

- Alatorre, L.C., Sánchez-Andrés, R., Cirujano, S., Beguería, S. & Sánchez-Carrillo, S., 2011. Identification of mangrove areas by remote sensing: The roc curve technique applied to the northwestern Mexico coastal zone using landsat imagery. *Remote Sens.*, 3(8): pp.1568- 1583.
- Antoh, A., 2015. Peranan hutan mangrove pada ekosistem pesisir yang terabaikan (kerusakan hutan mangrove di Taman Wisata Alam Teluk Youtefa, Kota Jayapura, Prov. Papua). *Warta Konservasi Lahan Basah*, 23(1): pp.12-13.
- Arizona, M., Sunarto, & Tandjung, D., 2009. Kerusakan ekosistem mangrove akibat konversi lahan di Kampung Tobati dan Kampung Nafri, Jayapura. *Majalah Geografi Indonesia*, 23(3): pp.18-39.
- Bosire, J.O., Dahdouh-Guebas, F., Jayatissa, L.P., Koedam, N., Lo Seen, D. & Nitto, D., 2005. How effective were mangroves as a defense against the recent tsunami? *Current Biology*, 15: pp.443-447.
- Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) Provinsi Papua., 2007. *Rencana strategis pengelolaan mangrove Kota Jayapura*. Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Papua.
- Faizal, A. & Amran, M.A., 2005. Model transformasi indeks vegetasi yang efektif untuk prediksi kerapatan mangrove *Rhizophora mucronata*. *Prosiding PIT MAPIN XIV ITS*, 14-15 September 2005. Surabaya.
- Faturrohman, S. & Marjuki, B., 2017. Identifikasi dinamika spasial sumberdaya mangrove di wilayah pesisir Kabupaten Demak Jawa Tengah. *Majalah Geografi Indonesia*, 31(1): pp.56-64.
- Handono, N., Tanjung, R.H.R. & Zebua, L.I., 2014. Struktur vegetasi dan nilai ekonomi hutan mangrove Teluk Youtefa, Kota Jayapura, Papua. *Jurnal Biologi Papua*, 6(1): pp.1-11.
- Helmi, M., Karyono, A. & Pribadi, R., 2013. Analisis perubahan luas mangrove berdasarkan citra satelit IKONOS tahun 2004 dan 2010 di Kecamatan Mlonggo, Tahunan dan Kedung Kabupaten Jepara Jawa Tengah. *J. Mar. Res.*, 2(3): pp.129-137.
- Hidayah, Z. & Wiyanto, D.B., 2013. Analisa temporal perubahan luas hutan mangrove di Kabupaten Sidoarjo dengan memanfaatkan data citra satelit. *Jurnal Bumi Lestari*, 13(2): pp.318-326.
- Imburi, C.S., Danoedoro, P. & Murti, S.H., 2015. Pemetaan hutan mangrove di estuari Sungai Andai, Manokwari Papua Barat berdasarkan metode density slicing berbasis citra alos AVNIR-2. *Majalah Geografi Indonesia*, 29(1): pp.19-30.
- Indriyanto., 2006. *Ekologi Hutan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Jarisetouw, Y.M.G., 2005. *Analisa degradasi hutan mangrove pada kawasan wisata Teluk Youtefa Kota Jayapura*. [Skripsi]. Universitas Negeri Papua. Manokwari.
- Jaya, I.N.S., 2002. Separabilitas spektral beberapa jenis pohon menggunakan citra Compact Airborne Spectrograph Imager (CASI): Studi kasus di Kebun Raya Bogor. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 3 (2): pp.57-73.
- Jhonnerie, R., Siregar, V.P., Nababan, B., Prasetyo, L.B. & Wouthuyzen, S., 2014. Deteksi perubahan tutupan mangrove menggunakan citra landsat berdasarkan klasifikasi hibrida di Sungai Kembang, Pulau Bengkalis, Provinsi Riau. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 6(2): pp.491-506.
- Kalor, J.D., Dimara, L., Swabra, O.G. & Paiki, K., 2018. Status kesehatan dan uji spesies indikator biologi ekosistem mangrove Teluk Youtefa Jayapura. *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera: A Scientific Journal*, 35(1): pp.1-9.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 201 Tahun 2004 Tentang Kriteria Baku Kerusakan Mangrove.
- Kirui, K.B., Kairo, J.G., Bosire, J., Viergever, K.M., Rudra, S., Huxham, M. & Briers, R.A., 2013. Mapping of mangrove forest land cover change along the Kenya coastline using Landsat imagery. *Ocean Coast. Manage*, 83: pp.19-24.
- Kuenzer, C., Bluemel, A., Gebhardt, S., Quoc, T.V. & Dech, S., 2011. Remote sensing of mangrove ecosystems. A review. *Remote Sens.*, 3(5): pp.878-928.
- Kustanti, A., 2011. *Manajemen hutan mangrove*. Penerbit IPB Press. Bogor.
- Long, J.B. & Giri, C., 2011. Mapping the Philippines' mangrove forests using Landsat imagery. *Sensors*, 11(3): pp.2972-2981.
- Opa, E.T., 2010. Analisis perubahan luas lahan mangrove di Kabupaten Pohuwato Propinsi

- Gorontalo dengan menggunakan citra Landsat. *J. Perik. Kel. Tro*, 6(2): pp.79-82.
- Paulangan, Y.P., 2014. Potensi ekosistem mangrove di Taman Wisata Teluk Youtefa Kota Jayapura Papua. *Jurnal Kelautan*. 6(1): pp.88-98.
- Prahasta, E., 2008. *Remote sensing*. Informatika. Bandung.
- Pribadi, R., Subardjo, P. & Fajri, F., 2012. Studi perubahan luasan vegetasi mangrove menggunakan citra Landsat TM dan Landsat 7 ETM+ tahun 1998 – 2010 di pesisir kabupaten Mimika Papua. *J. Mar. Res.*, 1(1): pp.146-145.
- Pursetyo, K.T., Tjahjaningsih W., & Andriyono, S., 2013. Analisis potensi *Sonneratia* sp. di wilayah pesisir pantai timur Surabaya melalui pendekatan ekologi dan sosial ekonomi. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 5(2): 129-137.
- Purwanto, A.D., Asriningrum, W., Winarso, G. & Parwati, 2014. Analisis sebaran dan kerapatan mangrove menggunakan citra Landsat 8 di Segara Anakan, Cilacap. *Prosiding Seminar Nasional Penginderaan Jauh 2014*. April 2014, Bogor, Indonesia, pp.232-241.
- Richards, J.A., 2013. *Remote sensing digital image analysis. An introduction fifth edition*. Heidelberg, Springer. 453p.
- Roy, D.P., Wulder, M.A., Loveland, T.R., Allen, R.G., Anderson, M.C., Helder, D., Irons, J.R., Johnson, D.M. & Kennedy, R., 2014. Landsat-8: Science and product vision for terrestrial global change research. *Remote Sens, Environ*, 145: pp.154-172.
- Supardjo, M.N., 2008. Identifikasi vegetasi mangrove di Segoro Anak Selatan, Taman Nasional Alas Purwo, Banyuwangi, Jawa Timur. *Jurnal Saintek Perikanan*. 3(2): pp.9–15.
- Suwargana, N., 2008. Analisis perubahan hutan mangrove menggunakan data penginderaan jauh di Pantai Bahagia, Muara Gembong, Bekasi. *Jurnal Penginderaan Jauh*, 5:pp.64-74.
- Valiela, I., Bowen, J.L. & York. J.K., 2001. Mangrove forests: One of the World's threatened major tropical environments. *Bio Science*, 51(10): pp.807-815.
- Waas, H.J.D. & Nababan, B., 2010. Pemetaan dan analisis index vegetasi mangrove di Pulau Saparua, Maluku Tengah. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 2(1): pp.50-58.
- Wahyunui, Y., Putri, E.I.K. & Simanjuntak, S.M.H., 2014. Valuasi total ekonomi hutan mangrove di kawasan delta Mahakam Kabupaten Kutai Kertanegara Kalimantan Timur. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 3(1): pp.1-12.
- Yetty, H., Fachrurrozie, S., Dwi, A. & Rasjid. R., 2012. Analisis perubahan kawasan mangrove berdasarkan interpretasi data spasial di Tanjung Sembilang, pantai timur Sumatera, Banyuasin, Sumatera Selatan. *J. Eksakta*, 11(2): pp.53-62.