

SEBARAN MANGROVE DAN MANAJEMEN KONSERVASI DI KABUPATEN MANOKWARI, PAPUA BARAT: ANALISIS PENDEKATAN PENGINDARAAN JAUH

(Mangrove Distribution and Management Conservation in Manokwari, West Papua: Remote Sensing Approach Analysis)

AGNESTESYA MANUPUTTY¹✉

¹Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Papua, Jalan Gunung Salju Amban, Manokwari 98314, Papua Barat, Indonesia

✉Penulis Korespondensi: Email agnesteya@unipa.ac.id

Diterima: 04 Okt 2022 | Disetujui: 10 Nov 2022

Abstrak. Kawasan pesisir memiliki peran yang penting sebagai ekosistem pendukung dari vegetasi khususnya mangrove. Namun di sisi lain, tekanan pembangunan membutuhkan lahan yang strategis diantaranya daerah pesisir tersebut. Hal ini terjadi secara khusus juga di kawasan pesisir sekitar Kabupaten Manokwari. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengamati perubahan kawasan vegetasi khususnya mangrove dengan menggunakan pendekatan penginderaan jauh. Metode yang dilakukan adalah menganalisis kawasan mangrove pada dua periode yaitu tahun 2002 dan 2021. Selanjutnya, data yang diperoleh dalam bentuk luasan dibandingkan dan juga dioverlay dengan layer dari jalan, sungai, dan bangunan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat penurunan luasan kawasan mangrove khususnya di daerah timur lokasi penelitian. Faktor pembangunan diduga menjadi penyebab karena terdapat konversi kawasan mangrove tersebut menjadi pemukiman dan kegiatan ekonomi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan perhatian kepada pemerintah agar dapat memberi perhatian terhadap pengelolaan kawasan pesisir yang mana menjadi ekosistem dari vegetasi mangrove. Di sisi lain, konsep pembangunan berkelanjutan harus bisa mengakomodasi penurunan kawasan mangrove pada masa yang akan datang.

Kata Kunci: kawasan pesisir, pembangunan berkelanjutan, vegetasi, garis pantai, New Guinea

Abstract. Coastal areas have an important role as a supporting ecosystem for vegetation, especially mangroves. But on the other hand, development pressure requires strategic land, including the coastal areas. This is especially true in the coastal areas around Manokwari Regency. Therefore, this study was conducted to observe changes in the vegetation area, especially mangroves using a remote sensing approach. The method used is to analyse the mangrove area in two periods, namely 2002 and 2021. Furthermore, the data obtained in the form of area are compared and also overlaid with layers of roads, rivers, and buildings. The results showed that there was a decrease in the area of mangroves, especially in the eastern area of the study site. The development factor is suspected to be the cause because there is a conversion of the mangrove area into settlements and economic activities. The results of this study are expected to give attention to the government so that it can pay attention to the management of coastal areas which are the ecosystems of mangrove vegetation. On the other hand, the concept of sustainable development must be able to accommodate the decline in mangrove areas in the future.

Keywords: *coastal area, sustainable development, vegetation, coastline, New Guinea*

PENDAHULUAN

Papua menjadi salah satu kawasan yang memiliki daerah garis pantai yang panjang dan juga daerah berpulau yang sangat banyak. Dalam pengelolaannya, membutuhkan kelengkapan data berupa biotik dan abiotik di kawasan Papua (Cámara-Leret et al. 2019, Murdjoko 2013, Murdjoko et al. 2016, Tawer et al. 2021). Berbagai keanekaragaman berada di daerah Papua ini seperti kekayaan vegetasi yang paling tinggi di dunia, satwa yang bersifat endemik dan juga kekayaan adat dalam bentuk sosial budaya masyarakat asli Papua (Brearley et al. 2019, Cámara-Leret et al. 2020, Fatem et al. 2020, Murdjoko et al. 2016, Murdjoko, Djitmau et al. 2021, Murdjoko, Ungirwalu et al. 2021). Saat ini Papua menjadi fokus pembangunan nasional di Indonesia, sehingga kebutuhan kawasan dan ruang untuk pembangunan menjadi prioritas. Kondisi ini banyak menyebabkan perubahan fungsi kawasan terutama di daratan. Dengan proses tersebut, banyak dinamika yang terjadi sangat cepat di beberapa sektor dalam merespons pembangunan tersebut (Gaveau et al. 2021).

Hasil-hasil penelitian banyak telah dipublikasikan berhubungan dengan kawasan rantau maupun daratan. Sejumlah peneliti banyak menggunakan proses pengambilan data secara langsung di area. Namun saat ini, ketersediaan data secara online dan merupakan bagian yang open source ternyata valid untuk digunakan dalam kepentingan riset dan publikasi (Antoniou 2017). Beberapa di antaranya adalah foto satelit yang memiliki informasi yang dapat digunakan dalam megintersprestasikan data yang diperlukan dalam rangka penelitian. Di samping itu, penggunaan data ini dapat menjadi bentuk efisiensi dari mekanisme pengambilan data,

sehingga dapat menekan biaya penelitian khususnya pengambilan data. Dalam kepentingan penelitian ini, keabsahan data yang nantinya menjadi hasil dan diskusi dari penelitian ini diperlukan untuk dapat memenuhi persyaratan mekanisme rasional ini. Oleh karena itu, metode untuk validasi perlu dianalisis untuk menguatkan hasil penelitian yang berasal dari data seperti foto satelit.

Kawasan garis pantai di Manokwari terdiri dari variasi tutupan lahan, namun yang sangat menarik adalah beberapa kawasan tersebut masih merupakan daerah bervegetasi yang masih alami. Namun, terdapat kawasan yang telah mengalami perubahan terutama kawasan pembangunan yang bersentuhan dengan kegiatan ekonomi dan pemukiman. Sejauh ini, pengamatan secara langsung di garis pantai Manokwari telah terlihat beberapa kegiatan reklamasi dan perubahan kawasan sekitar pantai tersebut. Dari sudut pandang ekologi, hal ini tentunya perlu adanya peraturan yang telah diikuti terutama regulasi mengenai lingkungan. Perubahan-perubahan fungsi kawasan terutama pesisir di Manokwari telah banyak, akan tetapi sampai saat ini belum ada hasil penelitian yang mengungkapkan dan juga dihubungkan dengan konsep konservasi yang mana adalah jalan tengah untuk mengakomodir kegiatan sosial ekonomi dan ekologi di kawasan pesisir Manokwari.

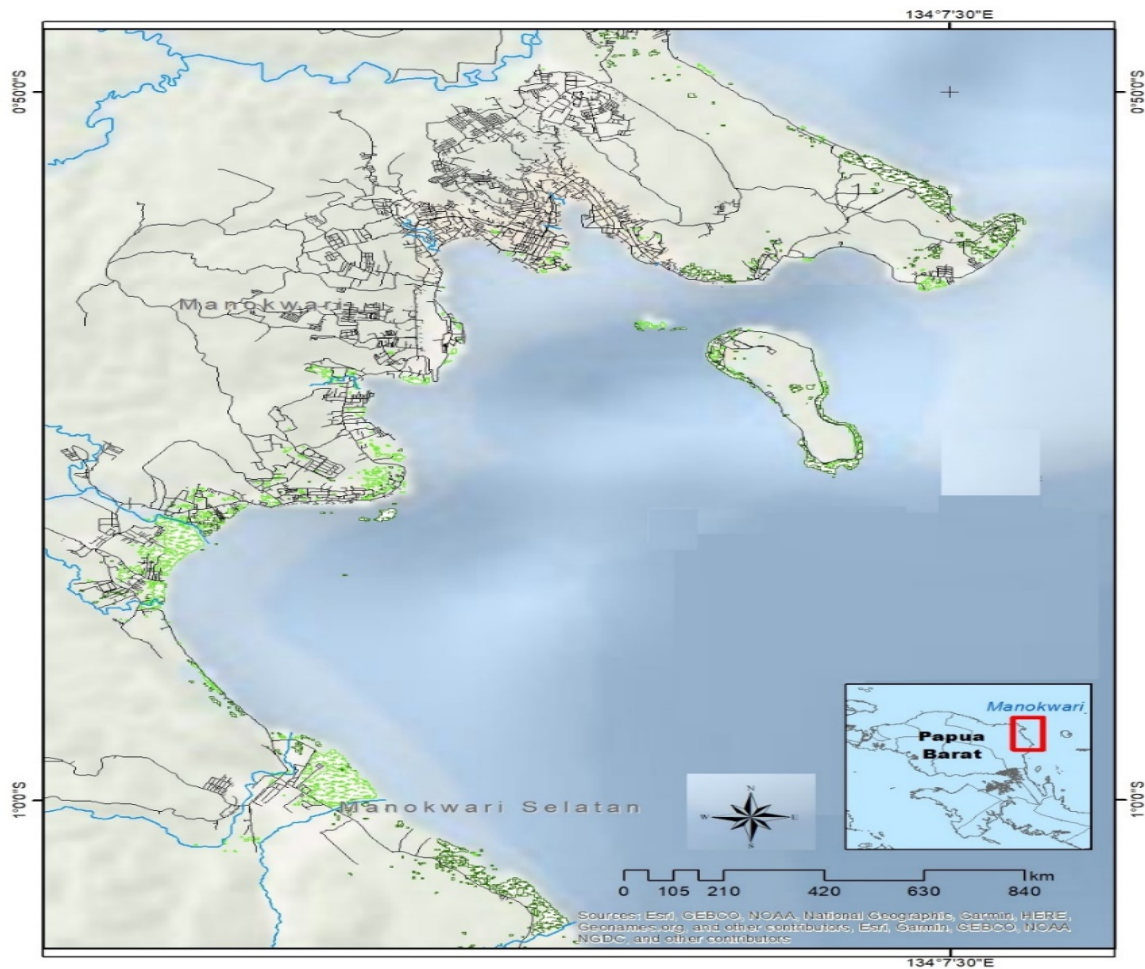
Tujuan penelitian ini adalah untuk menyingkap perubahan kawasan pantai di Manokwari terutama vegetasi mangrove dan dihubungkan dengan konsep konservasi untuk menjadi rekomendasi *win-win solution* dalam pengelolaan kawasan pantai yang mengakomodasi kegiatan bersifat sosial, ekonomi, dan ekologi.

METODE PENELITIAN

Penentuan Lokasi

Penelitian ini dilaksanakan di Pesisir Kabupaten Manokwari dan Manokwari Selatan, di mana lokasi tersebut memiliki ekosistem mangrove (Gambar 1). Kawasan pesisir tersebut diidentifikasi berdasarkan penampakan pada satelit images yang diperoleh melalui *google earth pro*, selanjutnya dilakukan

delineasi menurut ketinggian minimal 100 m di atas permukaan laut. Lokasi tersebut tersebar dari utara, timur, dan selatan dari Kabupaten Manokwari sebagai sampel pada penelitian ini. Khususnya daerah selatan dan timur di daerah ini, pemukiman penduduk dan bangunan mendominasi dibandingkan dengan daerah sebelah utara yang masih banyak didapati kawasan bervegetasi.



Gambar 1. Lokasi penelitian

Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan data citra satelit Landsat, merupakan satelit sumber daya alam yang memiliki resolusi spasial 30 × 30 m. Landsat memiliki beberapa sensor antara lain

Sensor *Enhanced Thematic Mapper Plus* (ETM+) yang terdapat pada Landsat 7 dan *Onboard Operational Land Imager* (OLI) yang

terdapat pada Landsat 8 (tabel kKarakteristik masing-masing Citra). Data yang digunakan adalah citra Landsat 7 ETM+ dengan akuisisi 11 Juli 2002 dan Landsat 8 OLI dengan akuisisi 9

September 2021, yang diunduh melalui situs resmi *USGS EarthExplorer*. Data citra yang diperoleh kemudian diolah menggunakan beberapa perangkat lunak.

Tabel 1. Karakteristik landsat 7 ETM+ dan 8 OLI

Parameter	Satelit (Sensor)	
	Landsat 7(ETM+)	Landsat 8 (OLI)
Ketinggian (km)	705	705
Temporal (Hari)	16	16
Band Spektral (nm)		
<i>Coastal</i>	--	0.433-0.453
<i>Blue</i>	0.450-0.515	0.450-0.515
<i>Green</i>	0.525-0.605	0.525-0.600
<i>Red</i>	0.630-0.690	0.630-0.680
<i>Near InfraRed</i>	0.775-0.900	0.845-0.885
<i>SWIR 1</i>	1.1550-1.750	1.560-1.600
<i>SWIR 2</i>	2.090-2.350	2.100-2.300
<i>Panchromatic</i>	0.520-0.900	0.500-0.680
<i>Cyrus</i>	--	1.360-1.390
Resolusi Spasial (m)		
Multispektral	30	30
Panchromatic	15	15

Sumber: USGS Lansat Mission <https://www.usgs.gov/landsat-missions/landsat-satellite-missions>

Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif dengan interpretasi citra Landsat 7 dan 8. Data citra diolah melalui beberapa tahapan yaitu, koreksi citra (Geometrik, Radiometrik) pemotongan citra dan selanjutnya dilakukan analisis *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) dengan klasifikasi terbimbing (*Maximum Likelihood Classification*). Analisis NDVI digunakan untuk mengetahui vegetasi secara umum dan merupakan metode yang digunakan dalam mengetahui tingkat kehijauan vegetasi. Formula yang digunakan untuk mengetahui nilai vegetasi adalah :

$$NDVI = \frac{NIR - Red}{NIR + Red}$$

Dimana:

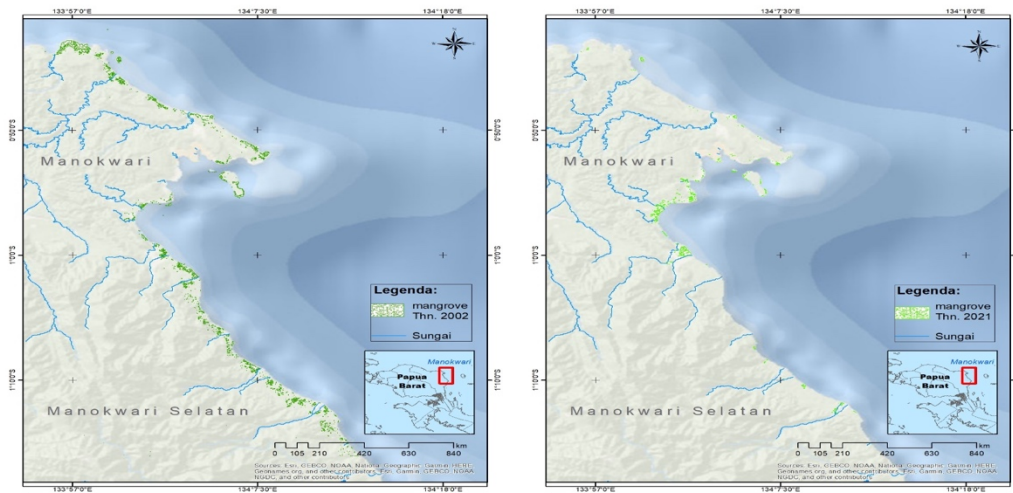
NIR : saluran kanal (Band) 5 pada citra Landsat
Red : Saluran Kanal (Band) 4 Pada citra Landsat.

Namun pada penelitian ini analisis NDVI digunakan untuk mengetahui sebaran mangrove dengan bantuan Google Earth sebagai validasi.

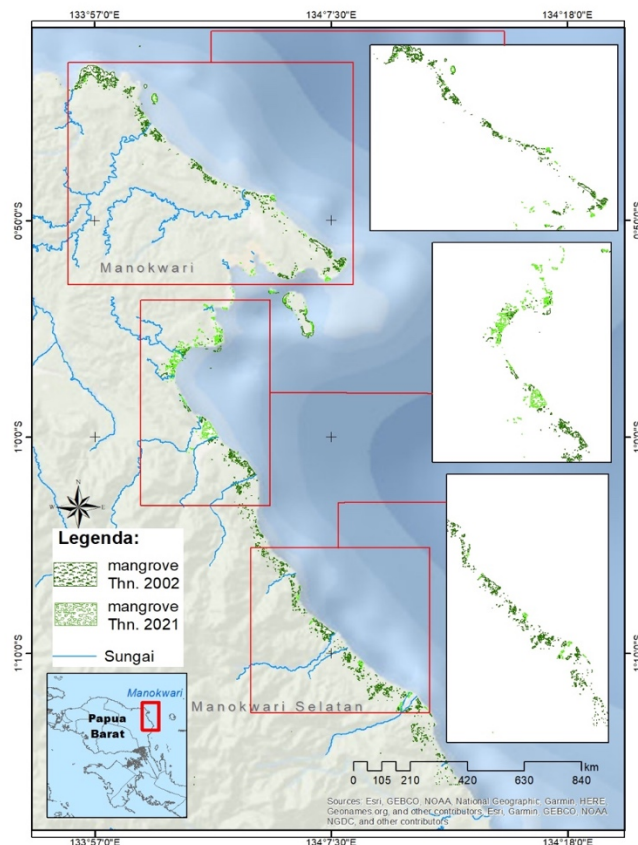
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil yang diperoleh dari kawasan bervegetasi mangrove pada di lokasi penelitian adalah sebaran mangrove masih terdapat di pesisir secara khusus pada periode pertama yakni tahun 2022. Selanjutnya, terdapat penurunan luasan kawasan mangrove di periode kedua yaitu tahun 2021 (Gambar 2).



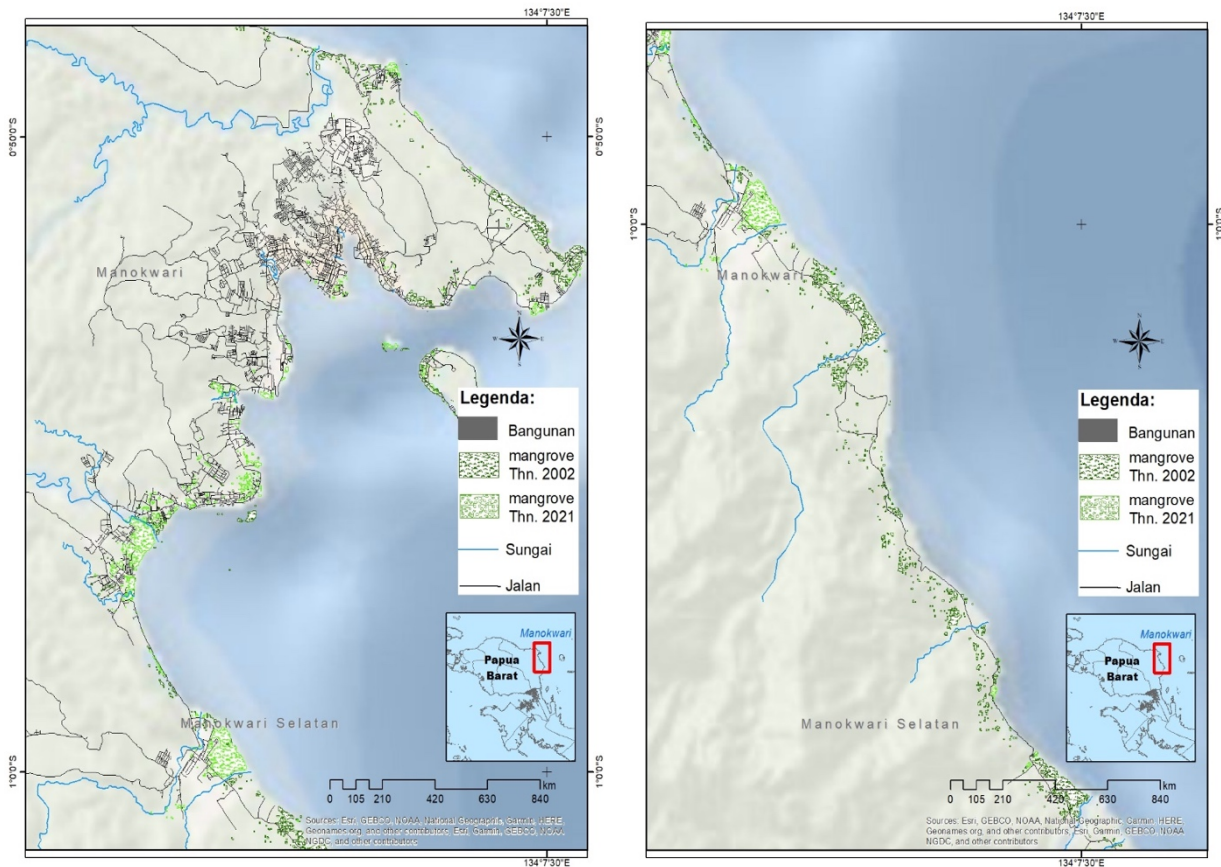
Gambar 2. Sebaran mangrove di pesisir Kota Manokwari dan Manokwari Selatan pada tahun 2002 (Kiri) dan Tahun 2021 (Kanan)



Gambar 3. Overlay mangrove di pesisir Kota Manokwari dan Manokwari Selatan tahun 2002 dan 2021 pada daerah yang mengalami perubahan

Secara umum, di periode kedua (tahun 2021), kawasan dan luasan mangrove mengalami penurunan di daerah timur (Gambar 3). Berbeda dengan arah selatan, kawasan mangrove masih mengalami dinamika di mana pada kedua periode pengamatan tersebut, kawasan mangrove masih dapat diidentifikasi. Pada Gambar 4, kawasan mangrove yang mengalami

penurunan luasan dioverlay dengan bangunan dan jalan dan hasilnya adalah terdapat penambahan luasan bangunan dan jalan di sekitar pesisir tersebut. Penampakan bangunan tersebut diidentifikasi bertambah pada periode kedua (tahun 2021) dibandingkan dengan periode pertama (Gambar 4).



Gambar 4. Konversi lahan mangrove menjadi bangunan dan jalan di pesisir Manokwari (Kiri) dan Manokwari Selatan (Kanan)

Pembahasan

Kawasan garis pantai di Papua Utara masih terdapat beberapa mangrove yang masih tumbuh dan berkembang secara alami. Namun, di tempat tertentu kawasan mangrove ini mengalami degradasi dalam luasan. Hal ini diduga disebabkan oleh kegiatan manusia yang

terjadi selama Manokwari ini menjadi kawasan pembangunan dalam hal ini ibukota provinsi Papua Barat. Kawasan mangrove yang terdegradasi tersebut, dari hasil pengamatan, disebabkan salah satunya adalah aksesibilitas yang baik, sehingga jangkauan ke kawasan tersebut dapat diintervensi oleh kegiatan

manusia tersebut. Salah satu contohnya adalah reklamasi atau perubahan kawasan mangrove tersebut yang diubah menjadi fungsi yang lainnya. Hal ini dapat dilihat dari beberapa pembangunan kawasan permukiman di sekitar mangrove tersebut. Faktor aksesibilitas tersebut memang oleh beberapa publikasi menunjukkan bahwa aksesibilitas yang tinggi tersebut dapat memberikan dampak yang negatif ke sumber daya alam (Pattiselanno and Krockenberger 2021, Sonbait et al. 2021).

Di samping itu, pendugaan faktor lain adalah kecenderungan kawasan mangrove yang berada di sekitar muara mengindikasikan bahwa terdapat perubahan fungsi kawasan mangrove tersebut. Keadaan ini ditaksir karena aliran pada sungai tersebut membawa polutan atau material yang menyebabkan pertumbuhan dan reproduksi dari mangrove tersebut tertekan. Hal ini dapat dilihat bahwa sungai tersebut melintasi kawasan permukiman, sehingga diduga pengelolaan limbah domestik yang belum baik itu menyebabkan material atau polutan dari perumahan (secara umum) terbawa melalui aliran sungai tersebut. Kondisi ini menyebabkan adanya deposit khususnya di muara untuk material tersebut yang mengakibatkan perubahan fungsi ekologi. Beberapa hasil penelitian mendemonstrasikan bahwa banyak muara yang berada di daerah urban telah mengalami perubahan fungsi dalam hal deteriorasi populasi mangrove khususnya proses regenerasi alami menjadi terbantut.

Kawasan garis pantai Manokwari banyak terdapat aktivitas masyarakat secara khusus lokasi kedua pasar besar berada di daerah pantai. Hasil observasi dari peta, kawasan ini paling tinggi menyebabkan berkurangnya kawasan mangrove khususnya di daerah Wosi dan sekitarnya. Beberapa dekade lalu, kawasan ini banyak dipenuhi oleh vegetasi yang didominasi mangrove, namun seiring waktu perubahan kawasan mangrove tersebut sangat berkurang. Selain faktor material dan polutan

dari pasar, ternyata banyak kegiatan yang dibangun sekitar pasar. Hal ini disebabkan karena pasar menjadi kegiatan ekonomi, sehingga membawa dampak terhadap banyaknya pembangunan disekitar pasar tersebut. Perubahan fungsi kawasan ini juga disebabkan adanya alih fungsi dan juga reklamasi di sekitar pasar tersebut. Keadaan secara kejakan atau peraturan tidak melanggar untuk mengubah kawasan mangrove tersebut karena daerah kawasan pantai sekitar Manokwari adalah Areal Penggunaan Lain (APL). Tetapi, Pemerintah Kabupaten Manokwari setidaknya dapat memberikan peringatan terhadap keadaan kawasan mangrove di sekitar kawasan garis pantai tersebut.

Beberapa rekomendasi terhadap keberadaan kawasan mangrove tersisa di sekitar garis pantai Manokwari adalah perlu ada monitoring untuk keanekaragaman hayati sampai pada level species. Selain itu, studi ekologi untuk mengungkapkan fungsi secara ekologi bagi kawasan mangrove dan sekitar. Hal lain yang penting adalah keterkaitan antara kondisi masyarakat lokal dengan kawasan mangrove di Manokwari dan hal ini untuk mendapatkan informasi adanya kebergantungan atau tidaknya kawasan mangrove dengan masyarakat lokal. Dalam hal ini pendekatan etnobotani untuk mangrove di masyarakat tersebut perlu disingkap (Cámara-Leret and Dennehy 2019, Ungirwalu et al. 2021, 2017).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kawasan mangrove di lokasi penelitian mengalami dinamika terutama terjadi penurunan luasan khususnya pada bagian timur. Keadaan ini banyak disebabkan adanya konversi kawasan vegetasi menjadi kawasan untuk aktivitas manusia diantaranya adalah pemukiman, pasar, dan beberapa untuk kegiatan ekonomi. Dalam penelitian ini, tidak dibahas mengenai legalitas dari kawasan tersebut, namun lebih kepada

berkurangnya kawasan mangrove tersebut. Dalam kondisi ini, pemerintah setempat seharusnya sudah memberi perhatian kepada rencana pembangunan di pesisir khususnya daerah mangrove. Walaupun secara tata kegunaan kawasan beberapa dalam kategori areal penggunaan lain (APL) yang mana akan secara mudah untuk dikonversi, akan tetapi pemerintah setempat dapat mengawasi dalam pengelolaan kawasan mangrove tersebut. Setidaknya, ada penetapan secara hukum dari pemerintah untuk pengelolaannya dan hal ini sangat berkaitan dengan dukungan pemerintah terhadap konsep pembangunan berkelanjutan yang dicanangkan oleh Provinsi Papua Barat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada anonymous reviewer yang telah memberikan perbaikan pada naskah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Antoniou V. 2017. Mapping and the cCitizen Sensor. Mapping and the Citizen Sensor: 1–12 p. doi:10.5334/bbf.a.
- Brearley FQ, Adinugroho WC, Cámara-Leret R, Krisnawati H, Ledo A, Qie L, Smith TEL, Aini F, Garnier F, Lestari NS, Mansur M, Murdjoko A, Oktarita S, Soraya E, Tata HL, Tiryana T, Trethowan LA, Wheeler CE, Abdullah M. et al. 2019. Opportunities and challenges for an Indonesian forest monitoring network. *Annals of Forest Science*, 76 (2). doi:10.1007/s13595-019-0840-0.
- Cámara-Leret R, Dennehy Z. 2019. Information gaps in indigenous and local knowledge for science-policy assessments. *Nature Sustainability*, 2 (8): 736–41. doi:10.1038/s41893-019-0324-0.
- Cámara-Leret R, Frodin DG, Adema F, Anderson C, Appelhans MS, Argent G, Guerrero SA, Ashton P, Baker WJ, Barfod AS, Barrington D, Borosova R, Bramley GLC, Briggs M, Buerki S, Cahen D, Callmander MW, Cheek M, Chen C-W. et al. 2020. New Guinea has the world's richest island. *Nature*, 584: 579–583. doi:10.1038/s41586-020-2549-5.
- Cámara-Leret R, Raes N, Roehrdanz P, De Fretes Y, Heatubun CD, Rooble L, Schuiteman A, van Welzen PC, Hannah L. 2019. Climate change threatens New Guinea's biocultural heritage. *Science Advances*, 5: 1–8. doi:10.1126/sciadv.aaz1455.
- Fatem SM, Djitmau DA, Ungirwalu A, Wanma OA, Simbiak VI, Benu NMH, Tambing J, Murdjoko A. 2020. Species diversity, composition, and heterospecific associations of trees in three altitudinal gradients in Bird's Head Peninsula, Papua, Indonesia. *Biodiversitas*, 21 (8): 3596–605. doi:10.13057/biodiv/d210824.
- Gaveau DLA, Santos L, Locatelli B, Salim MA, Husnayaen H, Meijaard E, Heatubun C, Sheil D. 2021. Penelitian dan Pengembangan Daerah Provinsi Papua Barat B., Brig Jend Mar Abraham Atururi J. O., Barat P., Gaveau D. *Biological Conservation journal 261* (February): 2021.02.13.431006. <https://doi.org/10.1101/2021.02.13.431006>.
- Murdjoko A. 2013. Recuperation of non-commercial trees in logged forest in Southern Papua, Indonesia. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 19 (2): 94–102. doi:10.7226/jmht.19.2.94.
- Murdjoko A, Djitmau DA, Ungirwalu A, Sinery AS, Herlina R, Siburian S, Mardiyadi Z, Wanma AO, Wanma JF, Rumatora A, Mofu WY, Worabai D, May NL, Jitmau MM, Alexander G, Mentansan F, Krey K, Musaad I, Manaf M. et al. 2021. Pattern of tree diversity in lowland tropical forest in Nikiwar, West Papua, Indonesia. *Dendrobiology*, 85: 78–91. doi:<https://doi.org/10.12657/denbio.085.008>.

- Murdjoko A, Marsono D, Sadono R, Hadisusanto S. 2016. Plant species composition and their conspecific association in natural tropical rainforest, South Papua. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 8 (1): 33. doi:10.15294/biosaintifika.v8i1.5217.
- Murdjoko A, Ungirwalu A, Mardiyadi Z, Tokede MJ, Djitmau DA, Benu NMH. 2021. Floristic composition of Buah Hitam habitats in lowland tropical mixed forest of West Papua, Indonesia. *Floresta e Ambiente*, 28 (3). doi:https://doi.org/10.1590/2179-8087-FLORAM-2021-0042.
- Pattiselanno F, Krockenberger A. 2021. Road development and indigenous hunting in tanah papua: Connecting the facts for future wildlife conservation agendas. *Forest and Society*, 5 (1): 181–89. doi:10.24259/fs.v5i1.12528.
- Sonbait LY, Manik H, Warmetan H, Lina Y, Wambraw D, Sagrim M, Djitmau DA, Wanggai J, Rettob BB, Murdjoko A. 2021. The natural resource management to support tourism : A traditional knowledge approach in Pegunungan Arfak Nature Reserve, West Papua, Indonesia. *Biodiversitas*, 22 (10): 4466–74. doi:10.13057/biodiv/d221040.
- Tawer P, Maturbongs R, Murdjoko A, Jitmau M, Djitmau D, Siburian R, Ungirwalu A, Wanma A, Mardiyadi Z, Wanma J, Rumatora A, Mofu W, Sinery A, Fatem S, Benu N, Kuswandi R, Lekitoo K, Khayati L, Tambing J. 2021. Vegetation dynamic post-disturbance in tropical rain forest of bird's head peninsula of west papua, indonesia. *Annals of Silvicultural Research*, 46 (1): 48–58. doi:10.12899/ASR-2145.
- Ungirwalu A, Awang SA, Runtuboi YY, Peday MY, Marwa J, Maitar B, Murdjoko A, Fatem SM. 2021. Customary forests in West Papua: Contestation of desires or needs? *Forest and Society*, 5 : 365–75. doi:10.24259/fs.v5i2.13350.
- Ungirwalu A, Awang SA, Suryanto P, Maryudi A. 2017. The ethno-techno-conservation approach in the utilization of Black Fruit (*Haplolobus* sp.) by the Wandamen ethnic of Papua, Indonesia. *Biodiversitas*, 18 (4): 1336–43. doi:10.13057/biodiv/d180408.