

SPEIES DAN KARAKTERISTIK TUMBUHAN EKOSISTEM MANGROVE BERDASARKAN HASIL SURVEI DI KAWASAN TELUK BUNGUS - PADANG

*(Species Diversity and Plant Characteristics of Mangrove Ecosystems based
on Survei Results in Coastal Regions of Bungus Bay - Padang)*

*Aprizon Putra¹, Arman A^{1,2}, Rahmadani Yusran^{1,3}, Mira Hasti Hasmira^{1,4},
Eni Kamal^{1,5}, Abdul Razak^{1,6}

¹Program Doktor (S3) Ilmu Lingkungan, Pascasarjana Universitas Negeri Padang

²Program Studi Teknik Sipil (Vokasi), Institut Teknologi Padang – Indonesia

³Jurusan Ilmu Administrasi Negara, Universitas Negeri Padang – Indonesia

⁴Jurusan Sosiologi, Universitas Negeri Padang – Indonesia

⁵Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Universitas Bung Hatta – Indonesia

⁶Jurusan Biologi, Universitas Negeri Padang – Indonesia

Corresponding Author: aprizonputra@gmail.com

Abstract: Mangrove ecosystems have different types and types of plants according to zoning conditions related to environmental physico-chemical factors, among the factors that cause differences in vegetation are soil types and tides. The survey conducted in this study aims to determine the species and diversity of plants in the mangrove ecosystem. This research was conducted in the protected zone of the coastal region of Bungus Bay, namely locations 1 (Labuhan Tarok), 2 (Cindakir), 3 (Kabung Cove - Labuhan Cino), 4 (Kaluang Cove), and 5 (Pandan Cove) which are mangrove ecosystems as sub-systems of the coastal ecosystem. This research was conducted using the transect method with checkered lines. The data collected were analyzed to determine the species and plant species diversity of the mangrove ecosystem. The results showed that in the Southern part of the region of Bungus Bay with a humped beach type (calm waters) there were 3 types of mangrove ecosystem plant families, namely 1) *Rhizophoraceae* with species *Rhizophora mucronata sp.*, *Ceriops tagal sp.*, *Ceriops decandra sp.*, dan *Bruguiera hainessi sp.*; 2) *Rubiaceae* with species *Scyphiphora hydrophillacea sp.*; and 3) *Sonneratiaceae* with species *Sonneratia alba sp* Meanwhile, in the Central part of the region of Bungus Bay with estuary beach types such as in Cindakir (estuary stem Cindakir), and Labuhan Tarok (Timbalun stem estuary), 9 types of mangrove ecosystem plant families, namely 1) *Rhizophoraceae* with species *Rhizophora mucronata sp.*; 2) *Primulaceae* with species *Aegiceras corniculatum sp.*, and *Aegiceras floridum sp.*; 3) *Sonneratiaceae* with species *Sonneratia alba sp.*; 4) *Meliaceae* with species *Xylocarpus granatum sp.*; 5) *Arecaceae* with species *Nypa fruticans sp.*; 6) *Acanthaceae* with species *Acanthus ilicifolius sp.*; 7) *Malvaceae* (associated mangrove) with species *Thespesia populnea sp.*, *Hibiscus tiliaceus sp.*; 8) *Pandanaceae* (associated mangrove) with species *Pandanus odoratissima sp.*; and 9) *Combretaceae* (associated mangrove) with species *Terminalia catappa sp.*

Keywords: species, mangroves, characteristics, coast, bay

I. PENDAHULUAN

Perairan pesisir merupakan suatu lingkungan yang memperoleh sinar matahari secara langsung yang cukup dan dapat menembus sampai ke dasar perairan. Perairan pesisir juga kaya akan nutrient karena perairan mendapatkan banyak pasokan dari dua tempat yaitu darat dan lautan (Gibson et al, 2002). Hal ini menyebabkan perairan merupakan tempat dimana ditemukan berbagai ekosistem yang tinggi produktivitas organiknya. Salah satu ekosistem yang tinggi produktivitas organiknya adalah mangrove.

Ekosistem mangrove adalah vegetasi tumbuhan yang ditemukan hidup di daerah pantai dan sekitar muara sungai yang kehidupannya selalu dipengaruhi oleh arus pasang surut air laut. Ekosistem mangrove dapat tumbuh dengan baik pada pantai karang atau daratan terumbu karang yang berpasir tipis, atau pada pantai yang mempunyai jenis tanah alluvial, hal ini menyebabkan mangrove disebut sebagai tumbuhan pantai, tumbuhan pasang surut dan tumbuhan payau (Kordi & Ghufuran, 2012; Triyanto et al, 2019). Ekosistem mangrove memiliki fungsi, antara lain fisik, biologis, dan ekonomi (Putra dkk, 2015). Putra (2017) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa fungsi fisik adalah untuk menjaga garis pantai agar tetap stabil, dan melindungi pantai dari abrasi, fungsi biologis (Hermon et al, 2019) adalah sebagai daerah asuhan (*nursery ground*), daerah mencari makan (*feeding ground*), dan daerah pemijahan (*spawning ground*) dari berbagai biota laut, sedangkan fungsi ekonomi (Susilawati dkk, 2015; Hasmira & Fitriani, 2019) adalah sebagai sumber mata pencarian antara lain sumber bahan bakar (kayu), bahan bangunan (papan) serta bahan tekstil, obat-obatan dan makanan.

Akhir-akhir ini ekosistem mangrove mengalami sangat banyak tekanan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Tekanan secara langsung berupa pengaruh pasang surut air laut yang dapat menyebabkan tereksposnya ekosistem mangrove, dan arus *run off* dari daratan dan hempasan gelombang laut yang dapat menyebabkan pengendapan sedimen yang berlebihan serta abrasi (Putra dkk, 2018; Arman & Angel, 2020). Masyarakat pada kawasan pesisir Teluk Bungus (Secara administrasi berada di Kecamatan Bungus Teluk Kabung, Kota Padang) umumnya sudah lama memanfaatkan tumbuhan ekosistem mangrove untuk kehidupan sehari-hari diantaranya digunakan sebagai bahan bangunan, kayu bakar, bahan pembuat perahu, tempat mencari ikan, kepiting, kerang dan siput. Hal ini menyebabkan ekosistem mangrove di kawasan Teluk Bungus mengalami tekanan pada sisi biologis dimana pada kawasan ini kehidupan biota-biota laut seperti larva ikan, bivalvia, gastropoda, dan organisme laut lainnya akan terancam karena semakin berkurangnya ekosistem mangrove sebagai tempat asuhan (*nursery ground*), tempat mencari makan (*feeding ground*), dan tempat pemijahan (*spawning ground*) bagi biota-biota tersebut. Ekosistem mangrove pada kawasan pesisir Teluk Bungus mulai mengalami penurunan, terjadinya penurunan karena kurangnya pengetahuan masyarakat tentang pentingnya ekosistem mangrove bagi kehidupan sehingga terjadi pengalihan fungsi lahan baik secara sengaja maupun tidak sengaja.

Perkembangan pembangunan yang pesat di kawasan pesisir Teluk Bungus tidak diimbangi dengan konservasi ekosistem pesisir yang ada. Putra dkk (2016); Putra (2017) mengungkapkan bahwa ekosistem mangrove di kawasan pesisir

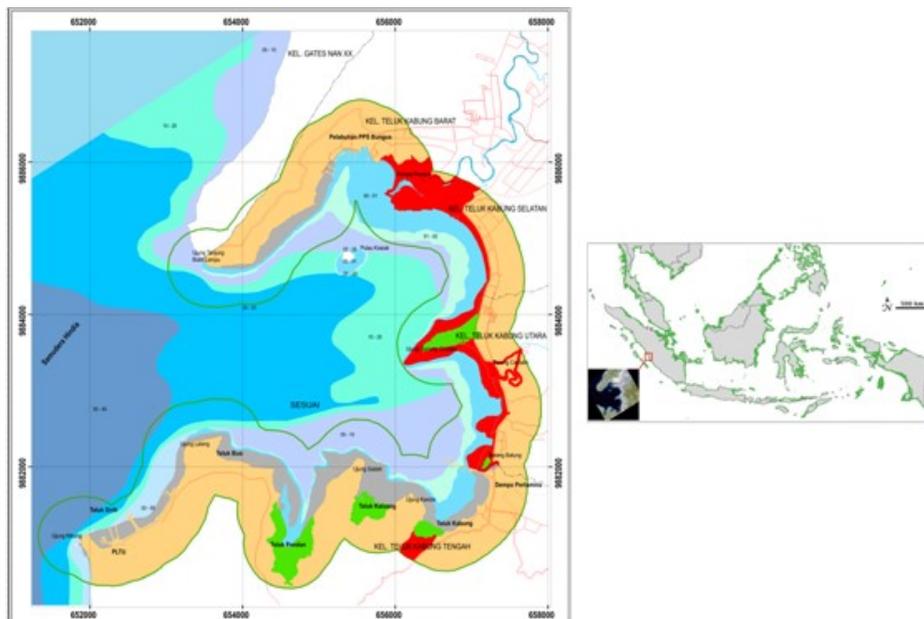
Teluk Bungus sebagai zona lindung sempadan pantai dan sungai mengalami penurunan luasan dari 75,2 ha tahun 2008 menjadi 73,3 ha tahun 2014. Teluk Sirih mengalami penurunan luasan secara signifikan sejak tahun 2008, dimana dari 4,11 ha tahun 1995 menjadi 2,48 ha tahun 2008 dan tidak terlihat lagi sejak tahun 2008. Punahnya ekosistem mangrove sebagai zona lindung terjadi akibat konversi lahan yang diperuntukkan bagi proyek elektrifikasi nasional 10.000 mw, yakni dengan dibangunnya Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) berkapasitas 2 x 112 mw di bagian Selatan pesisir Teluk Bungus sejak tahun 2007 (PLN, 2013; Hermon et al, 2018).

Kondisi yang sama terjadi pada ekosistem mangrove di Muaro Sako Labuhan Tarok, dimana terjadi penurunan luasan secara signifikan dari 20,7 ha tahun 2014 menjadi 10,9 ha tahun 2015. Turunnya luasan ekosistem mangrove terjadi akibat konversi lahan yang diperuntukkan untuk pembangunan industri minyak kelapa sawit oleh PT. Wira Inno Mas yang dilengkapi dengan dermaga dan reklamasi perairan pada lahan seluas 79 ha. Putra dkk (2020) menambahkan, bahwa lokasi tersebut berdekatan dengan kegiatan pariwisata, pelabuhan, pertanian dan permukiman dengan mengkonversi ekosistem mangrove dan bekas pabrik kayu PT. Singkiong yang ada sebelumnya di lokasi tersebut. Hasil data survei penelitian ini bertujuan untuk mengetahui spesies, dan keanekaragaman tumbuhan ekosistem mangrove di kawasan pesisir Teluk Bungus – Kota Padang.

II. METODE SURVEI

3.1 Pengumpulan data

Pendataan ragam spesies tumbuhan ekosistem mangrove ini dilakukan untuk mendapatkan data-data yang dihasilkan dari observasi langsung yang ada di kawasan pesisir Teluk Bungus yaitu lokasi 1 (Labuhan Tarok), 2 (Cindakir), 3 (Teluk Kabung Labuhan Cino), 4 (Teluk Kaluang), dan 5 (Teluk Pandan), baik itu observasi tumbuhan ekosistem mangrove secara langsung maupun wawancara.

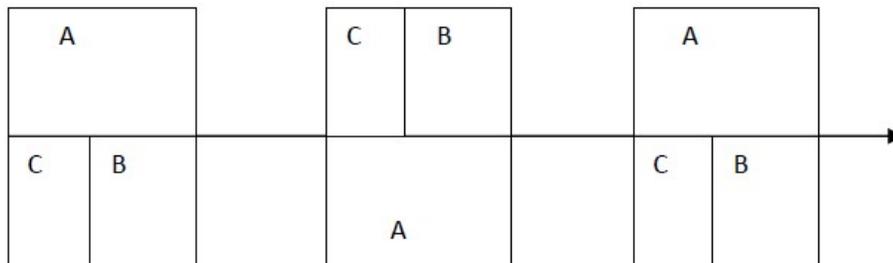


Gambar 1. Lokasi Penelitian

Identifikasi tumbuhan adalah pengelompokan jenis tumbuhan berdasarkan sifat yang tampak atau sama antara tumbuhan tersebut. Melakukan identifikasi tumbuhan, yang dalam hal ini menentukan namanya yang benar dan tempatnya yang tepat dalam sistem klasifikasi. Untuk istilah identifikasi sring juga digunakan istilah determinasi (Tjitrosoepomo, 2013). Identifikasi tumbuhan dilakukan dengan cara mencocokkan jenis sampel yang didapat dilapangan dengan literatur taksonomi tumbuhan dan menanyakan langsung tumbuhan tersebut kepada orang-orang ahli dibidang botani dan identifikasi dilakukan sampai tingkat spesies atau minimal pada tingkat genus.

3.2 Prosedur Kerja

Pada survei ini, peneliti akan meneliti tentang jenis-jenis tumbuhan ekosistem mangrove dan kelimpahannya. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode petak ganda atau metode jalur, yaitu dengan cara melompati satu atau lebih petak-petak dalam jalur, sehingga sepanjang garis rintis terdapat petak-petak pada jarak tertentu yang sama pada setiap lokasi sampel (Indriyanto, 2012). Peneliti melakukan pembagian lokasi sampel pengamatan menjadi 5 jalur. Dalam satu jalur terdiri dari 10 plot, Sehingga total jumlahnya ada 50 buah plot. Sebelumnya ditentukan terlebih dahulu titik awal pengamatan menggunakan *Global Positioning System* (GPS) agar diketahui koordinat lintang dan bujur masing-masing lokasi sampel, kemudian diberi tanda menggunakan pita warna, pada masing-masing stasiun pengamatan dibuat satu transek berupa jalur dengan panjang 100 m dengan lebar 10 m. Dalam setiap transek dibuat 10 buah plot berukuran 10×10 m untuk pengamatan tumbuhan/pohon. Seluruh plot di letakkan di sepanjang garis transek dengan jarak masing-masing 100 m. Selanjutnya, dalam tiap plot dibuat sub plot berukuran 5×5 m untuk pengamatan tingkat anakan pohon dan 2×2 m untuk pengamatan tingkat semai (Gambar 2).



Gambar 2. Desain plot penelitian (metode garis petak) (Indriyanto, 2012)

Keterangan:

Petak A = petak berukuran 10×10 m untuk pengamatan tingkat pohon

Petak B = petak berukuran 5×5 m untuk pengamatan tingkat anakan pohon

Petak C = petak berukuran 2×2 m untuk pengamatan tingkat semai dan tumbuhan bawah.

Data yang diperoleh dari penelitian ini akan dianalisis secara deskriptif. Kemudian sampel yang di dapat dari lapangan dilakukan identifikasi berdasarkan karakter morfologi kawasan, spesies dan karakteristik tumbuhan ekosistem mangrove di kawasan Teluk Bungus Kota Padang.

III. HASIL

Zona lindung di kawasan pesisir Teluk Bungus yaitu lokasi 1 (Labuhan Tarok), 2 (Cindakir), 3 (Teluk Kabung Labuhan Cino), 4 (Teluk Kaluang) dan 5 (Teluk Pandan) merupakan ekosistem *mangrove* sebagai sub sistem dari ekosistem pesisir. Di dalam ekosistem ini terdapat beberapa jenis *mangrove* sedjati seperti *Rhizophora apiculata*, *Sonneratia alba*, dan *Nypa fruticans* serta *mangrove* ikutan seperti *Terminalia catappa*, *Pandanus odoratissima* dan *Hibiscus tiliaceus*. Adapun jenis tumbuhan ekosistem mangrove sedjati dan ikutan yang ditemukan pada zona lindung di kawasan pesisir Teluk Bungus dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Jenis - jenis tanaman ekosistem mangrove yang ditemukan

Kriteria Mangrove	Famili	Jenis (<i>species</i>)	Lokasi				
			1	2	3	4	5
Sedjati	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mucronata sp.</i>	+	+	+	+	+
		<i>Ceriops tagal sp.</i>	-	+	+	+	+
		<i>Ceriops decandra sp.</i>	-	-	+	+	+
		<i>Bruguiera hainessi sp.</i>	-	+	+	+	+
	Primulaceae	<i>Aegiceras corniculatum sp.</i>	+	-	-	-	-
		<i>Aegiceras floridum sp.</i>	+	+	-	-	-
	Rubiaceae	<i>Scyphiphora hydrophyllacea sp.</i>	-	-	+	+	+
	Sonneratiaceae	<i>Sonneratia alba sp.</i>	+	+	+	+	+
	Meliaceae	<i>Xylocarpus granatum sp.</i>	+	-	-	-	-
	Arecaceae	<i>Nypa fruticans sp.</i>	+	+	-	-	-
Acanthaceae	<i>Acanthus ilicifolius sp.</i>	+	-	-	-	-	
Ikutan	Malvaceae	<i>Thespesia populnea sp.</i>	-	+	-	-	-
		<i>Hibiscus tiliaceus sp.</i>	+	-	-	-	-
	Pandanaceae	<i>Pandanus odoratissima sp.</i>	+	+	-	-	-
	Combretaceae	<i>Terminalia catappa sp.</i>	+	-	-	-	-

Sumber: Survei lapangan, 2020.

Lokasi 1 (Labuhan Tarok) ini merupakan lokasi pembukaan lahan untuk pembangunan industri minyak kelapa sawit yang dahulunya adalah lokasi pabrik kayu PT. Singkiong (Gambar 3). Lokasi ini merupakan kawasan muara *delta* yang terbentuk dari sedimentasi dengan beberapa jenis tumbuhan ekosistem mangrove yang tumbuh. Lokasi ini terancam sekarang dengan intensifnya usaha pembukaan lahan yang direncanakan sebagai lokasi industri. Ekosistem mangrove di lokasi ini cukup luas karena berada dalam suatu hamparan pertanian lahan basah (*wetland*) dimana tanahnya jenuh dengan air, baik bersifat permanen (menetap) atau musiman. Lokasi ini kadang - kadang tergenangi air yang dangkal. Jenis tumbuhan ekosistem mangrove sedjati yang ditemukan yaitu famili *Primulaceae* seperti *Aegiceras corniculatum sp.* dan *Aegiceras floridum sp.*, famili *Rhizophoraceae* seperti *Rhizophora mucronata sp.*, famili *Sonneratiaceae* seperti *Sonneratia alba sp.*, famili *Meliaceae* seperti *Xylocarpus granatum sp.*, famili *Arecaceae* seperti *Nypa fruticans sp.*, dan famili *Acanthaceae* seperti *Acanthus ilicifolius sp.* Tumbuhan ekosistem mangrove ikutan yang ditemukan yaitu famili *Malvaceae* seperti *Hibiscus tiliaceus sp.*, famili *Pandanaceae* seperti *Pandanus odoratissima sp.*, dan famili *Combretaceae* seperti *Terminalia catappa sp.*



Gambar 3. Pembukaan lahan pada zona lindung di Labuhan Tarok.

Lokasi 2 (Cindakir) merupakan habitat tumbuhan ekosistem mangrove berpantai berbatu/tebing (*cliff rock*) (Gambar 2). Pantai Cindakir merupakan hilir sungai batang Cindakir yang mana hulunya berupa air terjun yang secara umum pada lokasi tersebut berupa batu - batu besar. Adapun sedimen pada pantai Cindakir berupa kerakal yang cukup besar, sehingga tidak terbawa oleh aliran air. Pada pantai Cindakir juga ditemukan lamun (*seagrass*) jenis *Thalasia sp.*, akan tetapi vegetasi lamun umumnya tertutup oleh sedimen. Adapun sedimen yang terlihat tersebut kemungkinan berasal dari bawaan air larian dari sungai batang Cindakir. Tumbuhan ekosistem mangrove sedjati yang ditemukan yaitu famili *Primulaceae* seperti *Aegiceras corniculatum sp.* dan *Aegiceras floridum sp.*, famili *Rhizophoraceae* seperti *Rhizophora mucronata sp.*, *Ceriops tagal sp.*, dan *Bruguiera hainessi sp.*, famili *Sonneratiaceae* seperti *Sonneratia alba sp.* dan famili *Arecaceae* seperti *Nypa fruticans sp.* Jenis tumbuhan ekosistem mangrove ikutan yang ditemukan yaitu famili *Malvaceae* seperti *Thespesia populnea sp.* dan famili *Pandanaceae* seperti *Pandanus odoratissima sp.*



Gambar 4. Tumbuhan ekosistem mangrove pada zona lindung di Cindakir.

Lokasi 3 (Teluk Pandan), 4 (Teluk Kaluang), dan 5 (Teluk Kabung Labuhan Cino) merupakan habitat tumbuhan ekosistem mangrove dengan pantai berlumpur dan berpasir. Ekosistem mangrove di lokasi - lokasi tersebut merupakan ekosistem pantai yang bersih dan berdekatan dengan instalasi Balai Benih Ikan Pantai (BBIP) Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sumatera Barat

di Teluk Buo, serta sering dijadikan sebagai tempat strategis bagi nelayan sebagai lokasi *fishing ground* benih karena lokasi ini merupakan *spawning area* dan *nursery area* yang terlindung dari pengaruh aliran muara sungai yang berlumpur (Gambar 5). Jenis tumbuhan ekosistem mangrove sejati yang ditemukan yaitu famili *Rhizophoraceae* seperti *Rhizophora mucronata sp.*, *Ceriops tagal sp.*, *Ceriops decandra sp.*, dan *Bruguiera hainessi sp.*, famili *Sonneratiaceae* seperti *Sonneratia alba sp.*, serta famili *Rubiaceae* seperti *Scyphiphora hydrophilacea sp.*, dan tidak ditemukan jenis mangrove ikutan.



Gambar 5. Tumbuhan ekosistem mangrove pada zona lindung di Teluk Kabung.

Dari hasil wawancara yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa kondisi tumbuhan ekosistem mangrove di Kawasan pesisir Teluk Bungus dalam kondisi rusak, sudah tua dan upaya pemeliharannya pun tidak ada baik dari masyarakat maupun dari pemerintah. Pada umumnya kerusakan ekosistem mangrove dilakukan oleh aktivitas manusia dalam pendayagunaan sumberdaya alam wilayah pesisir yang tidak memperhatikan kelestarian lingkungan hidup, seperti: penebangan untuk keperluan kayu bakar yang berlebihan, permukiman, industri dan pertambangan. Masyarakat kurang berperan dalam melakukan pengelolaan dan perawatan terhadap tumbuhan ekosistem mangrove setempat masyarakat terkesan acuh tak acuh bahkan tidak peduli terhadap kerusakan ekosistem mangrove dan bahaya yang di timbulkan akibat hilangnya fungsi ekologis mangrove. Yusran, R., & Sasmita, S. (2008) menambahkan bahwa pentingnya pengelolaan hutan mangrove dalam menunjang ekonomi masyarakat pesisir dewasa ini menjadi sebuah perhatian khusus. Hal tersebut dikarenakan oleh fungsi dan peran hutan mangrove yang beraneka ragam antara lain sebagai tempat pengembangbiakkan ikan dan udang serta serta perlindungan dan pengamanan pantai.

Tumbuhan ekosistem mangrove sebagai zona lindung alami di kawasan pesisir Teluk Bungus sangat beragam, hal ini karena lokasi ekosistem mangrove yang berada pada teluk – teluk yang terlindungi dari arus laut. Penambahan luasan ekosistem mangrove terjadi karena adanya kegiatan konservasi di beberapa lokasi. Perkembangan secara alami dari ekosistem mangrove juga menjadi penyebab bertambahnya luasan, perkembangan ini terjadi karena lokasi

- lokasi tersebut memiliki faktor – faktor yang sangat mendukung terhadap pertumbuhan ekosistem mangrove tersebut, seperti substrat tanahnya adalah lumpur dan berada di teluk yang terhalang arus kuat. Selain itu lokasi yang jauh dari permukiman dan hanya bisa di akses melalui transportasi laut. Berkurangnya luasan tumbuhan ekosistem mangrove disebabkan oleh perubahan lahan untuk permukiman dan terbangun. Sebagian tumbuhan ekosistem mangrove di kawasan pesisir Teluk Bungus juga terdapat di pinggir jalan utama dan permukiman sehingga mudah di akses oleh masyarakat untuk dimanfaatkan, seperti diambil kayunya untuk kayu bakar. Faktor – faktor lainnya adalah karena lokasi tersebut juga berdekatan dengan pelabuhan, kawasan wisata dan industri.

Pengurangan luasan tumbuhan ekosistem mangrove seperti di Labuhan Tarok juga disebabkan oleh pembukaan lahan untuk pembangunan lokasi industri. Tumbuhan ekosistem mangrove di Cindakir diperkirakan berkurang luasannya karena berada di samping jalan dan dekat dengan permukiman. Di Teluk Kabung Labuhan Cino selain dekat dengan permukiman dan pertanian juga merupakan tempat sandaran kapal nelayan. Lokasi ekosistem mangrove di Teluk Pandan dan Teluk Kaluang diperkirakan nantinya akan bertambah luasannya. Lokasi ini merupakan sebuah teluk yang terlindung dari gelombang dan arus serta bagian belakangnya berbatasan langsung dengan bukit. Selain itu juga terisolir dari permukiman, sehingga kemungkinan terjadinya konversi lahan ekosistem mangrove menjadi permukiman ataupun pertanian sangat kecil.

IV. KESIMPULAN

Hasil penelitian mengenai spesies dan karakteristik tumbuhan ekosistem mangrove berdasarkan hasil survei di kawasan teluk Bungus Kota Padang, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: 1) kondisi ekosistem mangrove di kawasan pesisir Teluk Bungus dalam kondisi rusak dan upaya pemeliharannya pun tidak ada baik dari masyarakat maupun dari pemerintah; 2) Perubahan yang terjadi pada ekosistem mangrove di kawasan pesisir Teluk Bungus, sudah berubah dimana terlihat ada perubahan-perubahan dari sebelumnya seperti mangrove banyak yang sudah tua dan penebangan liar dari masyarakat. Dalam pemeliharaan mangrove masyarakat tidak melakukan upaya menanam tumbuhan mangrove begitupun dari pemerintah setempat. 3) Sarana dan prasarana dalam pemeliharaan tumbuhan ekosistem mangrove di kawasan pesisir Teluk Bungus, sarana sudah ada tapi tidak banyak seperti jalan, untuk pemeliharaan ekosistem mangrove dari masyarakat dan pemerintah tidak ada sama sekali. Prasarana ekosistem mangrove tidak ada terlihat mangrove di biarkan hidup alami tanpa ada pemeliharaan; dan 4) Peran masyarakat dalam memelihara tumbuhan ekosistem mangrove di kawasan pesisir Teluk Bungus. Masyarakat tidak berperan sama sekali dalam melakukan pengelolaan dan perawatan terhadap ekosistem mangrove setempat.

DAFTAR PUSTAKA

Arman. A, & Angel, J.A. (2020). Analisa Pemanfaatan Pasir Sungai di Kabupaten Pesisir Selatan. *Ensiklopedia of Journal*, 2(4), 101-104.

- Gibson, R. N., Barnes, M., & Atkinson, R. J. A. (2002). Impact of changes in flow of freshwater on estuarine and open coastal habitats and the associated organisms. *Oceanography and Marine Biology an Annual Review*, 40, 233.
- Hasmira, M. H., & Fitriani, E. (2019). Peluang Usaha Bagi Masyarakat Nagari Sungai Pinang untuk Pengembangan Ekowisata. *Abdi: Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 1(2), 64-68.
- Kordi K. dan Ghufran, H. (2012). *Ekosistem Mangrove: Potensi, Fungsidan Pengelolaan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Hermon, D., Putra, A., & Oktorie, O. (2018). The model of mangrove land cover change for the estimation of blue carbon stock change in Belitung Island-Indonesia. *International Journal of Applied Environmental Sciences*, 13(2), 191-202.
- Hermon, D., Putra, A., & Oktorie, O. (2018). Suitability Evaluation of Space Utilization Based on Enviromental Sustainability at The Coastal Area of Bungus Bay in Padang City. *International Journal of GEOMATE*, 14(41), 193-202.
- Indriyanto., (2012). *Ekologi Hutan*, Bandar Lampung Bumi Aksara.
- Perusahaan Listrik Negara [PLN]. (2013). Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup AMDAL (ANDAL dan RKL-RPL) PLTU Teluk Sirih. [Addendum]. Medan. Unit Induk Pembangunan I.
- Putra. A., Tanto, T.A., & Ilham. (2016). Aplikasi Citra Satelit Untuk Identifikasi Perubahan Luasan Mangrove di Teluk Bungus Kota Padang. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Atmosfer*. 33-38.
- Putra, A., T.A, Tanto dan Ilham. (2016). Analysis of Granules Size and Sedimentation Rate to Coral Reefs and Seagrass in the Bungus Bay Waters Padang City. *Prosiding Internasional Conference on Green Development in Tropical Region*. Padang 28 – 31 Oktober 2015. Padang. Graduate Program, Andalas University. 171 – 178.
- Putra, A. (2017). Evaluasi Kesesuaian Pemanfaatan Ruang Pada Kawasan Pesisir Teluk Bungus Kota Padang [Tesis]. Program Magister Ilmu Lingkungan, Pascasarjana Universitas Andalas.
- Putra, A., Al Tanto, T., Pranowo, W. S., Ilham, I., Damanhuri, H., Suasti, Y., & Triyatno, T. (2018). Suitability of Coastal Ecotourism in Padang City-West Sumatera: Case Study of Beach Recreation and Mangrove. *Jurnal Segara*, 14(2), 87-94.
- Putra A., Baqi A.I., Febria F.A., Novarino W., Hermon D., Dewata I., Tanto T.A., Husrin S., Suparno., & Damanhuri H., 2020. Kesesuaian Pemanfaatan Ruang Pada Zona Khusus (Pelabuhan) di Kawasan Pesisir Teluk Bungus Kota Padang. *Jurnal Kelautan Nasional*, 5(2): 91-102.
- Susilawari N., Syafrini D & Hasmira M H (2015)Partisipasi Masyarakat Lokal Dalam Mengembangkan Kawasan Wisata Keluarga(Studi Kasus: Kawasan Wisata Pantai Purus Padang. Laporan Penelitian Dana PNBPFIS - Universitas Negeri Padang.

- Tjitrosoepomo, G., (2013). *Dasar-dasar Taksonomi Tumbuhan*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Triyatno., Febriandi., Putra, A., & Kamal, E. (2019). Identification of Physical Characteristics and the Change of Mangrove Region in Coastal Southern Part of Padang City, West Sumatra-Indonesia. *Sumatra Journal of Disaster, Geography and Geography Education*, 3(1), 87-93.
- Yusran, R., & Sasmita, S. (2008). Pemetaan Orientasi dan Respons Politik Petani Subsistem Terhadap Kebijakan Publik di Sumatera Barat. Laporan Penelitian Hibah Bersaing - Universitas Negeri Padang.