

Analysis of Inundation area as an Impact of Sea Level Rise in Kota Pariaman District, West Sumatera Province

Elsa Eka Putri^{1*}, Musrifin Galib¹, Mubarak¹

¹Department of Marine Science, Faculty of Fisheries and Marine Universitas Riau
Corresponding Author: lsaekputri@gmail.com

Diterima/Received: 25 Agustus 2021; Disetujui/Accepted: 10 September 2021

ABSTRACT

This research has conducted on February 2021 in Kota Pariaman District, Sumatera Barat Province. The intention of this research was to found out the sea level rise rate based on tidal data analysis from 2001-2020 and to predict the inundation area in the 20th, 50th, and 80th to go. The method of this research was a descriptive survey by using remote sensing as the additional equipment to demonstrate the outcome. The acquisition needs are primary (land use and tidal data) and secondary (slope, elevation, land use, and tidal data) data. Those parameters were processed and analyzed to describe the area of inundation by displaying a map of Kota Pariaman. Kota Pariaman territorial water has 0,44 of Formzahl number which means the waters area is classified to mixed semidiurnal tides with the sea level rise value reach out to 2,006 cm/year. Then, the number used to predict the height of sea-level rise in 20th, 50th, and 80th to go, for each is 0,471 m; 1,073 m; and 1,675m. Furthermore, the sea level rise height was analyzed to get the inundation area in 20th, 50th, and 80th to go, turns out the flooded area for each year respectively to 14,56 ha; 23,61 ha, and 38,16 ha.

Keywords: Sea Level Rise, Inundation, Kota Pariaman

1. PENDAHULUAN

Pesisir merupakan wilayah dengan kondisi fisik yang sangat aktif, kaya akan sumber daya alam hayati dan non hayati. Namun, tekanan di wilayah pesisir ini sangat rentan terhadap kenaikan muka air laut yang disebabkan oleh proses pemanasan global. Pemanasan global menyebabkan naiknya permukaan air laut sebagai akibat daripada mencairnya es di kutub (IPCC, 2018). Kenaikan muka air laut semacam ini terjadi secara periodik dalam waktu yang lama, namun diperkirakan hingga saat ini telah menimbulkan berbagai bencana alam di wilayah pesisir di seluruh dunia yang terjadi secara periodik dengan intensitas yang cukup tinggi (Marfai dan King, 2008). Masyarakat khawatir kenaikan muka air laut akan terus meningkat dan mengancam wilayah pesisir berupa perubahan garis pantai, abrasi pantai, dan banjir rob.

Sampah plastik terdegradasi menjadi Menurut perkiraan *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) (2001), permukaan laut rata-rata global akan meningkat sekitar 0,09-0,88 meter dari tahun 1900 hingga 2100. Dalam skala global, kenaikan muka air laut

akan berdampak besar terhadap wilayah pesisir berupa erosi pantai, penggenangan dan intrusi air laut ke dalam benua. Menurut laporan IPCC (*International Panel on Climate Change*) dalam Bratasida (2002), sejak akhir abad ke-19, rata-rata peningkatan suhu permukaan global sebesar 0,3-0,6°C, dan suhu bumi diperkirakan tidak akan turun sampai 2100. IPCC menyatakan bahwa kenaikan muka air laut akibat perubahan iklim akan menimbulkan dampak yang mengkhawatirkan terhadap lingkungan dan kehidupan sosial masyarakat di wilayah pesisir (IPCC, 2007).

Kota Pariaman terletak di pesisir barat Sumatera dengan ombak yang relatif besar (Samulano dan Mera, 2011). Dinamika perairan pesisir Kota Pariaman juga sangat dipengaruhi oleh kuatnya gelombang Samudera Hindia yang mencapai pantai dan proses keausan dan erosi pantai utama yang terjadi di sepanjang pantai (Rafdi, 2016). Proses erosi tanah yang terus menerus di hulu sungai menyebabkan membawa sedimen dalam jumlah besar ke laut (Akbar *et al.*, 2014). Selain proses abrasi, Kota Pariaman juga rawan banjir rob dan tsunami (Sukri, 2015).

Kota Pariaman Provinsi Sumatera Barat

memiliki potensi yang cukup besar terhadap terjadinya genangan rob akibat kenaikan muka air laut. Kondisi pesisir Kota Pariaman yang berbatasan langsung dengan Samudera Hindia akan mempengaruhi perubahan karakteristik wilayah pesisir. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah memperkirakan daerah-daerah rentan melalui analisis parameter genangan rob (dalam hal ini elevasi, *slope*, dan tata guna lahan) terhadap kenaikan muka air laut. Penelitian ini memberikan gambaran mengenai pengaruh pasang surut terhadap luas banjir rob yang terbentuk di Kota Pariaman melalui pembuatan peta genangan banjir rob dengan menganalisis kenaikan muka air laut melalui data periodik pasang surut serta memanfaatkan data penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk mengetahui luasan dari wilayah yang mengalami genangan banjir rob di Wilayah Kota Pariaman Provinsi Sumatera Barat. Hal ini penting untuk dapat menentukan langkah-langkah mitigasi dan pencegahan bencana dan juga rencana tata ruang wilayah yang akan dilakukan pada masa mendatang.

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2021. Secara geografis, Kota Pariaman terletak pada koordinat 00°33'00"–00°40'43" LS dan 100°04'46"–100°10'55" BT. Analisis data dilakukan di Laboratorium Oseanografi Fisika Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode survei menggunakan sistem penginderaan jarak jauh. Pengambilan data primer dilakukan melalui survei lapangan dan data sekunder diperoleh dengan mengunduh di *website* penyedia data terkait. Pengumpulan data primer dengan pengamatan, dokumentasi, dan validasi kondisi lokasi studi meliputi pasang surut dan tata guna lahan. Data sekunder yang dibutuhkan meliputi *slope*/kemiringan dan elevasi (www.tides.big.go.id/DEMNAS), tata guna lahan (citra satelit Sentinel 2A), dan pasang surut (www.tides.big.go.id).

Prosedur Penelitian

Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel

Stasiun pengamatan tata guna lahan dilakukan di lapangan pada 24 titik sampling sepanjang wilayah pesisir Kota Pariaman dengan jarak antar titik sejauh ± 500 m. Survei lapangan dilakukan untuk mengidentifikasi dan menentukan area contoh penggunaan lahan dalam proses serta pengujian akurasi hasil klasifikasi menggunakan GPS. Hasil masing-masing titik sampling lokasi kemudian dilakukan pencatatan titik koordinat lokasi menggunakan GPS dan jenis penggunaan lahan untuk selanjutnya digunakan dalam uji akurasi pada data citra satelit Sentinel 2A. Pengamatan pasang surut perairan Kota Pariaman dilakukan menggunakan metode *area sampling* untuk menentukan sampel apabila obyek atau sumber data yang akan diteliti yang cukup luas. Pengukuran pasang surut menggunakan metode konvensional selama 14 hari dalam interval waktu 1 jam dengan pertimbangan telah terjadi pasang purnama dan perbani (satu siklus pasang surut). Pencatatan ketinggian muka air dilakukan tiap jam secara manual.

Analisis Data

Data pasang surut tahun 2001-2020 diperoleh dari *website* www.tides.big.go.id oleh BIG. Data tersebut diolah dengan metode Admiralty untuk mendapatkan nilai muka air laut rerata (MSL) tiap bulannya kemudian dilakukan uji regresi linier guna mengetahui hubungan antara kenaikan muka air laut dan lama pengamatan data pasang surut. Laju rerata kenaikan muka air laut (MSL) diperoleh dari perhitungan hasil selisih rata-rata MSL tiap tahun dari 2001-2020. Laju rerata kenaikan muka air laut yang dihasilkan dalam satuan waktu per tahun. Hasil nilai kenaikan muka air laut yang telah diperoleh kemudian digunakan untuk memprediksi kenaikan muka air laut untuk 20 Tahun, 50 Tahun, dan 80 Tahun mendatang. Perhitungan tersebut dilakukan dengan menghitung nilai elevasi muka air laut tahun 2020 yang digunakan sebagai acuan genangan banjir yaitu:

Tinggi genangan pada 2020 = rerata HHWL 2020 – rerata MSL 2020

Prediksi Tahun ke-n = tinggi genangan 2020 + (kenaikan muka air laut $\times$ Tahun yang akan diprediksi (n))

Metode analisis yang digunakan untuk memperoleh data spasial luas genangan menggunakan *Logical Operator*. Penggunaan

metode *Logical Operator* dilakukan berbasis ArcGIS dengan fungsi *tool Raster Calculator*. Analisis terkait identifikasi wilayah terdampak menggunakan 2 data yang digunakan sebagai input yaitu data tren SLR (*Sea Level Rise*) dan DEM (*slope* dan elevasi). Pada proses analisis, garis pantai yang digunakan adalah berdasarkan batas wilayah administrasi di Kota Pariaman.

Data SLR dan DEM dianalisis dengan *tools Raster Calculator* yang akan menampilkan *output* berupa raster. Analisis raster yang dilakukan dengan *Raster Calculator* bertujuan untuk mengetahui wilayah genangan kenaikan muka air laut di Kota Pariaman. Persamaan yang digunakan dalam analisis wilayah terdampak genangan kenaikan muka air laut adalah menggunakan fungsi logika matematika $a < b$ yang menunjukkan nilai DEM lebih kecil sama dengan nilai kenaikan muka air laut (Dewantara, 2015). Proses koreksi wilayah tergenang dilakukan dengan *convert* data raster menjadi *polygon* sehingga dapat ditentukan luasan area yang tergenang lalu *Overlay* dan identifikasi area, tahapan ini menggabungkan data *Land use* dan data wilayah genangan untuk mengetahui luasan sebaran genangan pada setiap tutupan lahan studi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Lokasi Penelitian

Secara geografis Kota Pariaman terletak diantara $00^{\circ}33'00''-00^{\circ}40'43''$ Lintang Selatan dan antara $100^{\circ}04'46''-100^{\circ}10'55''$ Bujur Timur. Wilayah Kota Pariaman umumnya berada wilayah pesisir pantai yang landai memiliki panjang pantai ± 12 km serta luas wilayah $73,36 \text{ Km}^2$ dengan keadaan iklim tropis yang sangat dipengaruhi oleh angin darat dengan curah hujan rata-rata 2.456 mm/tahun dan suhu udara rata-rata 25°C . Luas daratan Kota Pariaman setara dengan $0,17\%$ dari luas daratan wilayah Provinsi Sumatera Barat.

Kota Pariaman langsung berbatasan dengan Samudera Hindia sehingga memiliki dampak yang besar terhadap peristiwa kenaikan muka air laut di perairan Samudera Hindia terutama keberadaan pulau-pulau kecil di daerah terluar akan terancam hilang serta peningkatan percepatan abrasi pantai di wilayah pesisirnya. Kondisi ini berdampak pada kerusakan sarana dan prasarana yang ada di wilayah pesisir, salah satunya bangunan pada objek-objek wisata dan daerah pemukiman

penduduk. Hal ini akan mempengaruhi keamanan dan keselamatan masyarakat serta berdampak pada ekosistem pesisir tersebut (Azman, 2010).

Ketinggian/Elevasi

Kota Pariaman memiliki ketinggian yang bervariasi. Berdasarkan pengolaha, diperoleh ketinggian berkisar antara $0-75 \text{ m}$. Seluas 60% dari wilayah Kota Pariaman berada pada ketinggian $0-15 \text{ m}$ yang berada pada wilayah pesisir (lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 1). Ketinggian ini dapat menentukan potensi suau wilayah akan tergenang. Hal ini dikarenakan semakin tinggi keberadaan suatu wilayah, maka akan meminimalisir wilayah tersebut mengalami genangan (Sostrodarsono, 2005).

Tabel 1. Nilai Ketinggian Kota Pariaman

No	Elevasi/Ketinggian (m)	Luas (Ha)
1	0-15	3.785,39
2	15-30	1.292,67
3	30-45	942,84
4	45-60	204,73
5	60-75	78,64
Total		6.304,27

Kemiringan/Slope

Kota Pariaman didominasi memiliki nilai kemiringan antara $0-3\%$ dengan luasan mencapai 70% dari luas wilayah keseluruhan. Kawasan tersebut berada pada wilayah pesisir Kota Pariaman (lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 2.) Wilayah dengan kemiringan $0-3\%$ dikategorikan sebagai wilayah datar (Arsyad, 1989). Hal ini akan memperluas potensi genangan yang akan terjadi, karena semakin datar suatu lahan maka potensi tergenang akan semakin besar dan luas dan sebaliknya.

Tabel 2. Nilai Kemiringan Kota Pariaman

No.	Kemiringan/Slope (%)	Luas (Ha)
1	0-3	4.645,54
2	3-8	1.086,54
3	8-15	364,14
4	15-30	198,09
5	30-45	9,96
Total		6.304,27

Tata Guna Lahan

Hasil analisis penggunaan lahan Kota Pariaman berdasarkan data lapangan dan rekaman Citra Sentinel 2A diklasifikasikan menjadi 8 kelas. Luasan masing-masing kelas tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kelas Penggunaan Lahan Kota Pariaman

No.	Kelas	Keterangan
1.	Sawah (SW)	Vegetasi Lahan Basah
2.	Badan Air (BA)	Sungai/Kolam/Genangan Air
3.	Bangunan (BG)	Pemukiman, Gedung
4.	Lahan Terbuka (LT)	Tanah Kosong
5.	Vegetasi Non Agrikultur (VA)	Semak Belukar, Rumput
6.	Kebun (KB)	Vegetasi Sejenis
7.	Ladang (LD)	Vegetasi Campuran
8.	Hutan (HT)	Pepohonan

Hasil pengolahan citra sentinel tahun 2020 dengan klasifikasi secara terbimbing (*supervised classification*) metode *maximum likelihood classification* menggunakan *software* ArcGIS. Metode ini menghasilkan nilai akurasi klasifikasi yang akurat untuk pemisahan setiap kelasnya (Septiani, *et al.*, 2019).

Hasil klasifikasi secara terbimbing (*supervised classification*) data spasial citra sentinel divalidasi menggunakan matriks kesalahan (*confusion matrix*) yang memberikan informasi mengenai nilai-nilai dalam pengujian akurasi, seperti *user's accuracy* (UA), *producer's accuracy* (PA), *overall accuracy* (OA), dan *kappa accuracy* (KA). Nilai uji akurasi disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Uji Akurasi pada 8 Kelas Penggunaan Lahan

Kelas	UA(%)	PA (%)	OA (%)	KA
SW	90,91	93,02		
BA	100,00	85,71		
BG	92,11	100,00		
LT	81,82	64,29		
VA	64,71	68,75	84,47%	0,81
KB	62,50	71,43		
LD	80,00	57,14		
HT	76,19	88,89		

Klasifikasi penggunaan lahan dalam interpretasi data spasial hasil pengolahan menggunakan penginderaan jauh dengan *overall accuracy* >75%, hasil tersebut layak untuk digunakan sebagai akhir akurasi. Hal ini berdasarkan pedoman pengolahan data satelit untuk klasifikasi yang disusun oleh LAPAN dalam Asma (2018) bahwa klasifikasi citra

dianggap benar jika hasil perhitungan *Confusion Matrix* >75%. Luasan data klasifikasi penggunaan lahan di Kota Pariaman disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Penggunaan Lahan Kota Pariaman

No.	Keterangan	Ha	%
1.	Sawah	2.592,49	41,12
2.	Badan Air	6,50	0,10
3.	Bangunan	948,05	15,04
4.	Lahan Terbuka	24,5707	0,39
5.	Vegetasi Non-Agri	1.404,91	22,29
6.	Kebun	220,543	3,50
7.	Ladang	621,70	9,86
8.	Hutan	485,498	7,70
Total		6.304,27	100,00

Kenaikan Muka Air Laut

Pengamatan pasang surut dilakukan pada titik koordinat 0° 37' 41" dan 100° 06' 54". Data tersebut digunakan sebagai akurasi data pasang surut tahun 2001-2020 yang diperoleh dari *website* BIG terkait dengan tipe pasang surut. Berdasarkan hasil analisis, diperoleh nilai bilangan Formzhal sebesar 0,44. Berdasarkan Bakosurtanal (2007) nilai tersebut termasuk tipe pasang surut campuran harian ganda (*mixed semidiurnal tides*) dengan terjadinya 2 kali pasang dan surut dalam satu hari dengan ketinggian yang hampir sama.

Perolehan data pasang surut tahun 2001-2020 dari BIG menggunakan metode *admiralty* untuk mengetahui nilai MSL tahunan kemudian dilakukan perhitungan rata-rata selisih antar tahun tersebut untuk memperoleh nilai laju kenaikan muka air

laut setiap tahun. Laju rerata kenaikan muka air laut diperoleh sebesar 2,006 cm/tahun. Nilai tersebut kemudian digunakan untuk prediksi kenaikan muka air laut pada 20th, 50th, dan 80th mendatang. Prediksi nilai kenaikan muka air laut dilakukan dengan penjumlahan antara nilai elevasi muka air laut yang tahun 2020 sebesar 6,98 cm (merupakan selisih antara MSL dan HHWL tahunan) dengan tinggi genangan pada tahun prediksi (dapat dilihat pada Tabel 6)

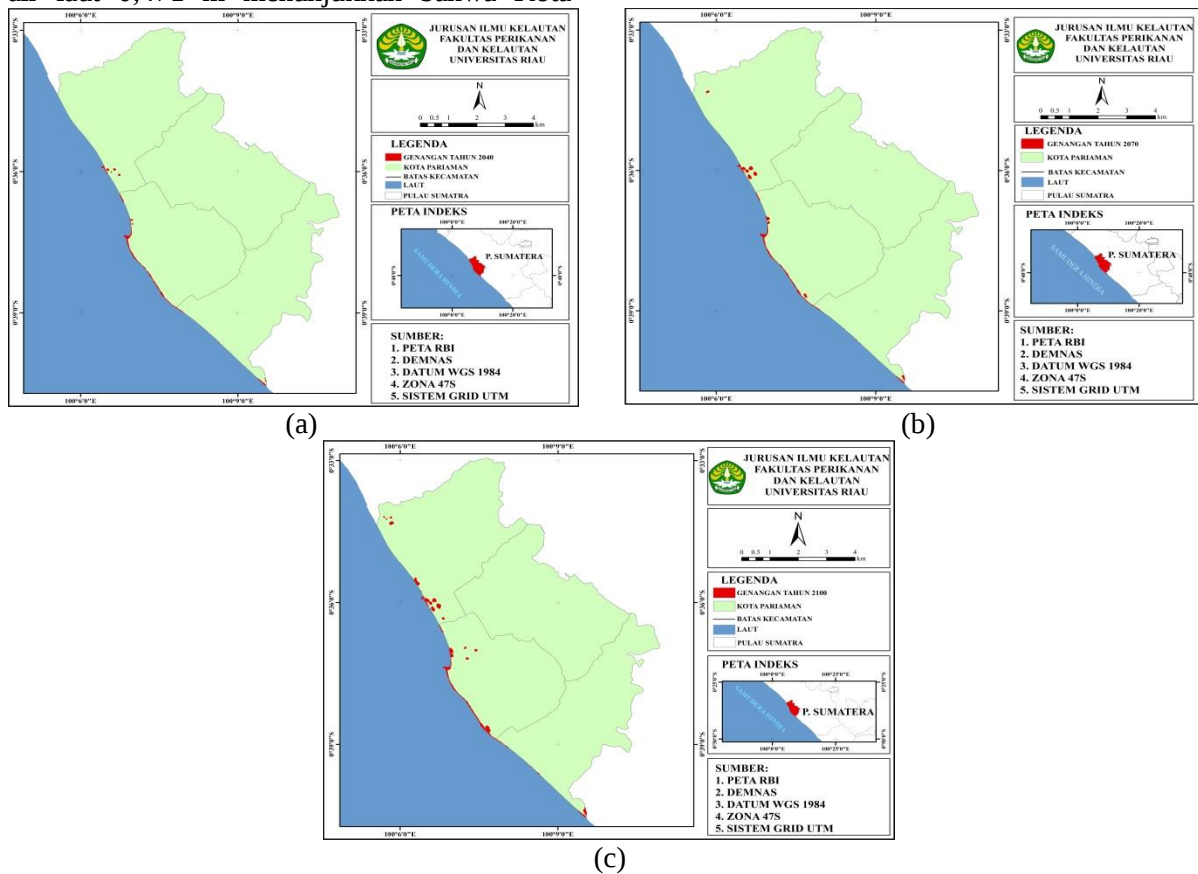
Tabel 6. Prediksi Kenaikan Muka Air Laut

Tahun	Kenaikan Muka Laut (m)
2040	0,471
2070	1,073
2100	1,675

Prediksi Sebaran Genangan Rob pada 20th, 50th, dan 80th Mendatang

Prediksi sebaran genangan pada 20th mendatang (Tahun 2040) dengan tinggi muka air laut 0,471 m menunjukkan bahwa Kota

Pariaman akan mengalami genangan seluas 24,41 ha. Hasil pengolahan data spasial untuk genangan rob pada 20th mendatang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Prediksi Sebaran Genangan Rob pada (a) 20th, (b) 50th, dan (c) 80th mendatang

Efektifitas dalam perencanaan tata guna lahan sangat mempengaruhi kondisi lingkungan disekitarnya. Penyebab terjadinya banjir secara umum dipengaruhi oleh adanya perubahan struktur penggunaan lahan, penggunaan DAS sebagai wilayah pemukiman dan industri, kerusakan daerah aliran sungai, dan lain-lain (Nugroho, 2011). Percepatan pembangunan yang terjadi akibat tingginya angka pertumbuhan menyebabkan meningkatnya proses urbanisasi, terutama di wilayah pesisir yang peruntukannya sebagai wilayah pemukiman dan tujuan wisata. Salah satunya perubahan pemanfaatan lahan yang tidak memperhatikan daya dukung lahan dan akan berpengaruh pada kondisi lingkungan bahkan cenderung mengalami degradasi seperti terjadinya intrusi air laut ke daratan (Diposaptono, 2009). Perubahan tata guna lahan akan mempengaruhi tingkat permeabilitas tanah, sehingga ketika hujan, daerah yang permukaannya sudah ditutupi oleh bangunan

dan aspal (tingkat permeabilitas kecil) menyebabkan banjir dan genangan (Sudirman, *et al.*, 2017).

Berdasarkan Peta Penggunaan Lahan, wilayah pesisir pada lokasi penelitian dijadikan sebagai wilayah pemukiman. Hal ini akan memberikan pengaruh yang besar terhadap percepatan penurunan tanah (Prasetyo, 2014) sebagai salah satu faktor penyebab suatu wilayah berpotensi terkena banjir rob (Cahyaningtias, 2018). Dampak genangan rob terhadap lingkungan pesisir menyebabkan terjadinya perubahan fisik lingkungan seperti kerusakan infrastruktur, kualitas lingkungan (air, drainase, sanitasi, dll.), sarana dan prasarana serta memberikan tekanan terhadap masyarakat pesisir secara sosial dan ekonomi (Putra dan Marfai, 2012). Kondisi ini kemudian akan diperparah dengan percepatan efek pemanasan global terhadap kenaikan muka air laut. Mengingat letak geografis Kota Pariaman ini berhadapan langsung dengan Samudera

Hindia.

Berdasarkan analisis spasial menggunakan *software* ArcGIS, tata guna lahan yang paling banyak tergenang merupakan kelas Lahan Terbuka, lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 7

Tabel 7. Sebaran Genangan Rob Kota Pariaman 20th, 50th, dan 80th Mendatang

No.	Kelas	2040 (20 TH) (Ha)	2070 (40 TH) (Ha)	2100 (50 TH) (Ha)
1.	Sawah	4,06	7,17	13,20
2.	Badan Air	0,7	1,13	2,06
3.	Bangunan	3,84	5,37	8,66
4.	Lahan Terbuka	4,26	4,63	5,7
5.	Vegetasi Non Agrikultur	0,57	1,51	2,89
6.	Kebun	0,05	0,14	0,3
7.	Ladang	0,42	0,8	1,44
8.	Hutan	0,67	2,86	3,91
Total		14,56	23,61	38,16

Faktor lainnya seperti ketinggian dan kemiringan suatu daerah juga mempengaruhi dalam menentukan luasan wilayah tergenang akibat kenaikan muka air laut. Berdasarkan analisis menggunakan DEM yang diperoleh dari [website www.tides.big.go.id/DEMNAS](http://www.tides.big.go.id/DEMNAS) yang dikelola oleh BIG, nilai ketinggian wilayah Kota Pariaman bervariasi antara 0-75 m dpl dengan $\pm 60\%$ wilayahnya pada ketinggian 0-15 m berada di Pesisir Kota Pariaman. Ketinggian yang relatif rendah akan terdampak oleh peristiwa kenaikan muka air laut, dikarenakan apabila ketinggian kenaikan muka air laut lebih atau sama dengan ketinggian wilayah/daerah maka daerah tersebut akan tergenang. Diposaptono (2009) menyatakan bahwa salah satu faktor kerentanan suatu daerah terhadap dampak dari kenaikan muka air laut adalah ketinggian daerah/area tersebut.

Nilai kelas kemiringan dalam analisis menurut Arsyad (1989) dengan perolehan seluas $\pm 76\%$ wilayah Kota Pariaman berada pada kemiringan datar sekitar 0-3% berada pada sebelah Barat Kota Pariaman yang merupakan wilayah Pesisir. Kondisi tersebut akan memperbesar kemungkinan potensi genangan di pesisir Wilayah Kota Pariaman. Hal ini juga dikemukakan oleh Darmawan *et al.* (2017)

bahwa daerah dengan kemiringan/kelerengan datar sampai landai merupakan daerah yang sangat berpotensi tergenang ketika hujan juga saat air laut pasang.

Dinamika wilayah pesisir Kota Pariaman sangat dipengaruhi oleh gelombang dari Samudera Hindia yang berada sebelah barat. Faktor yang mempengaruhi proses dinamika wilayah pesisir adalah iklim (suhu, curah hujan), hidro-oseanografi (gelombang, arus, pasang surut), suplai sedimen (sungai, erosi pantai), perubahan tinggi muka air laut (peristiwa pemanasan global, pergerakan tektonik), dan aktivitas manusia seperti pengerukan pasir dan reklamasi pantai (Solihuddin, 2006). Proses abrasi dan akresi merupakan salah satu perwujudan bahwa gelombang dan arus dari Samudera Hindia memberi pengaruh terhadap dinamika wilayah pesisir. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Solihuddin (2011) bahwa pantai di pesisir Kota Pariaman mengalami abrasi setinggi 1,5-2m.

Banjir akibat pasang juga dipengaruhi oleh posisi bumi terhadap bulan dan matahari yang terjadi. Fenomena banjir rob ini pun tidak lepas dari peristiwa siklus gerak bulan yang dapat menyebabkan naik turunnya muka air laut, biasa dikenal pasang purnama dan perbani. Kedua pasang tersebut memiliki karakteristik yang spesifik jika dilihat dari siklus gerak bulan terhadap peristiwa ini. Genangan rob dapat terjadi secara bulanan mengikuti siklus pasang tertinggi setiap bulannya. Daerah yang sangat rentan terhadap peristiwa ini ialah dataran pantai di daerah pesisir yang rendah dan kemiringan yang relatif datar. Genangan/banjir rob ini akan diperparah oleh intensitas curah hujan yang terjadi di suatu daerah (Kodoatie *et al.*, 2002).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian, Kota Pariaman memiliki tipe pasang surut campuran condong semi diurnal (*mixed diurnal tide*) dengan nilai bilangan Formzhal sebesar 0,44. Perolehan data pasang surut yang telah dianalisis dari perhitungan regresi linier data pasang surut 2001-2020 menunjukkan nilai kenaikan muka air laut di Kota Pariaman sebesar 2,006 cm/tahun. Sebaran genangan rob pada tahun 2040 (20th), 2070 (50th), dan 2100 (80th) menunjukkan pada tahun tersebut, kenaikan muka air laut masing-masing sebesar 0,471 m;

1,073 m; dan 1,675m. Berdasarkan analisis menggunakan *software* ArcGIS, diperoleh luasan genangan pada tahun 2040 (20th), 2070 (50th), dan 2100 (80th) masing-masing 14,56 Ha, 23,61 Ha, dan 38,16 Ha. Kelas tata guna lahan dengan luasan tergenang terbesar pada setiap prediksi genangan berturut-turut yaitu Sawah, Bangunan, Lahan Terbuka, Hutan,

Vegetasi Non-agrikultur, Badan Air, Ladang, dan Kebun.

Perlu dilakukannya pengaruh percepatan penurunan muka tanah dan pertumbuhan penduduk guna menyempurnakan faktor-faktor dalam mempengaruhi probabilitas peningkatan luasan sebaran genangan di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- [IPCC] Intergovernmental Panel Climate Change. (2001). *Climate change 2001: Impacts, Adaptation, And Vulnerability: Contribution of Working Group II to the third assessment report of the 74 Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. Cambridge.
- _____. (2007). *Climate Ghange Impact, Adaptation and Vulnerabilty*. Cambridge University Press.
- _____. (2018). Summary for Policymakers. In: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above preindustrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 32 pp
- Akbar, F., A. Naumar, dan B. Anif. (2014). Tinjauan Perencanaan Check Dam Batang Gasan Kabupaten Padang Pariaman. Abstract of Undergraduate Research, Faculty of Civil and Planning Engineering, Bung Hatta University, 1(2).
- Arsyad, S. (1989). *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Azman, S. (2010). *Abrasi Pantai, Kasus Kota Pariaman*. Forum Masyarakat Pesisir Pariaman. Kota Pariaman.
- Bratasida, L. (2002). Tinjauan Dampak Pemanasan Global dari Aspek Lingkungan Hidup. *Seminar Nasional Pengaruh Global Warming terhadap Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil ditinjau dari Kenaikan Permukaan Air Laut dan Banjir*. Jakarta
- Cahyaningtias. (2018). Model Spasial dan Temporal Genangan Banjir Rob Menggunakan Sistem Informasi Geografis: Studi Kasus di Pesisir Pekalongan. Thesis.
- Darmawan, K., Hani'ah, dan A. Suprayogi. (2017). Analisis Tingkat Kerawanan Banjir di Kabupaten Sampang Menggunakan Metode Overlay Scoring Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, 31-40.
- Dewantara, A.H. (2015). Analisis Luas Daerah Potensi Genangan Air Rob Akibat Kenaikan Muka Air Laut Dengan Data Satelit Altimetri. Surabaya: Jurusan Teknik Geomatika. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Diposaptono, S. (2009). *Menyiasati Perubahan Iklim di Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*. Bogor: Ilmiah Populer.
- Kodoatie., J. Robert dan Sugiyanto. (2002). *Banjir: Beberapa Penyebab dan Metode Pengendaliannya dalam Perspektif Lingkungan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Prasetyo, Y. (2014). Analisis Optimasi dan Estimasi Penentuan Penurunan Muka Tanah menggunakan Teknik Light Permanet Scatterer Interferometric Synthetic Aperture Radar (Lpsinsar) (Studi Kasus: Cekungan Bandung). Program Studi Teknik Geodesi dan Geomatika. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Putra, D.R., dan M.A. Marfai. (2012). Identifikasi Dampak Banjir Genangan (Rob) terhadap Lingkungan Permukiman di Kecamatan Pademangan Jakarta Utara. *Jurnal Bumi Indonesia*, 1(1).
- Rafdi, M.A. (2016). Kajian Pemahaman Masyarakat Terhadap Perubahan Iklim di Kawasan Pesisir

- Kecamatan Pariaman Utara. *Teknik PWK (Perencanaan Wilayah Kota)*, 5(1): 21-28
- Samulano, I., dan M. Mera. (2011). Refraksi Dan Difraksi Gelombang Laut di Daerah Dekat Pantai Pariaman. *Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unand)*, 7(1): 1-10
- Septiani, R., I Putu A.C., A.N. Sediyo. (2019). Perbandingan Metode Supervised Classification Dan Unsupervised Classification terhadap Penutup Lahan di Kabupaten Buleleng. *Jurnal Geografi*, 16(2):90-96.
- Solihuddin, T. (2006). Karakteristik Pantai dan Potensi Bencana Geologi Pantai Bilungala, Gorontalo. *Jurnal Segara*, 2(1): 214-222.
- _____. (2011). Karakteristik Pantai dan Proses Abrasi di Pesisir Padang Pariaman, Sumatera Barat. *Majalah Ilmiah Globe*, 13(2).
- Sukri, A. (2015). Studi Jalur Evakuasi Tsunami Horizontal di Kabupaten Padang Pariaman. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 13(2), 1-12