

KAJIAN KERENTANAN MASYARAKAT DALAM PENGELOLAAN DARATAN WILAYAH PESISIR KOTA KUPANG TERHADAP ANCAMAN GELOMBANG TINGGI

Tri U. Wibowo¹, Herry Z. Kotta², Jauhari Effendi³

¹Program Magister Ilmu Lingkungan, ²Fakultas Teknik dan Sains,

³Program Pasca Sarjana Universitas Nusa Cendana

Masuk: 5 Agustus 2014, revisi masuk : 14 Desember 2014, diterima: 6 Januari 2015

ABSTRACT

Kupang City is the capital of East Nusa Tenggara Province located in Kupang Bay, based on historical data has encountered several of the earthquake that caused high tide. This study aims to obtain vulnerability of coastal society in land management of Kupang City coastal through those natural disasters, this study covers 15 villages located along the coast of Kupang City. Determination of the vulnerability using spatial analysis with GIS software Quantum Valmiera 2.2 and ArcGIS 9.3 , descriptive statistics, scoring systems and weighting limitation vulnerable areas under 10.5 meters above sea level, which is an overlay be physical vulnerability map. Physical vulnerability variable such as structured area, and the density of buildings. Non-physical vulnerability variable such economic area parameters, livelihoods, and population density. Environmental vulnerability variable parameters such as elevation, distance from the shoreline and coastal protection forest .There are three levels of vulnerability; high, medium, and low. From the resulting overlay of each variable and parameters obtained the vulnerability of coastal areas in Kupang City was dominated by the 9 villages with medium vulnerability, 1 village with high vulnerability, and there are no villages in the low vulnerability. 5 villages are safe from high tides.

Keywords: High Tides, Physical Vulnerability, Non Physical Vulnerability, Coastal Kupang City

INTISARI

Kota Kupang merupakan Ibu Kota Propinsi Nusa Tenggara Timur yang berada di Teluk Kupang, berdasarkan data historis telah beberapa kali mengalami gelombang tinggi yang menyebabkan banjir rob. Penelitian ini bertujuan mendapatkan kerentanan masyarakat pesisir dalam pengelolaan daratan pesisir Kota Kupang terhadap ancaman tersebut, wilayah penelitian terdiri dari 15 kelurahan yang berada di sepanjang pesisir Kota Kupang. Penentuan kerentanan menggunakan analisis spasial dengan *software* Quantum GIS Valmiera 2.2, dan ArcGIS 9.3, statistik deskriptif, sistem skoring dan pembobotan dengan batasan wilayah rentan dibawah 10,5 meter dpl, yang dilakukan *overlay* menjadi peta kerentanan. Variabel kerentanan fisik berupa parameter kawasan terbangun, dan kepadatan bangunan. Variabel kerentanan non fisik berupa parameter mata pencaharian, kepadatan penduduk, dan kelompok rentan. Variabel kerentanan lingkungan berupa parameter Elevasi, jarak dari garis pantai dan hutan pelindung pantai. Tingkat kerentanan terdiri dari 3 kelas yaitu rentan tinggi, rentan sedang dan rentan rendah. Dari hasil *overlay* masing-masing variabel dan parameter didapatkan kerentanan wilayah pesisir Kota Kupang di dominasi oleh kerentanan sedang sebanyak 9 kelurahan, kerentanan tinggi sebanyak 1 kelurahan, dan tidak ada dalam kerentanan rendah. Kelurahan aman tsunami dan gelombang tinggi terdapat 5 kelurahan.

Kata Kunci: Gelombang Tinggi, Kerentanan Fisik, Kerentanan Non Fisik, Pesisir Kota Kupang

PENDAHULUAN

Kota Kupang sebagai ibu kota Propinsi Nusa Tenggara Timur merupakan salah satu kota yang terletak di Wilayah Pesisir tepatnya di Teluk Kupang. Kawasan pesisir kota Kupang mempunyai luas 126.95 km² dengan panjang 22,7 km (Baun,2008). Secara historis wilayah pesisir kota Kupang merupakan awal perkembangan dari kota Kupang sebagai pusat kegiatan ekonomi. Perkembangan wilayah pesisir kota Kupang dari tahun ke tahun juga semakin meningkat dengan ditandai bertambahnya lahan-lahan terbangun baru disepanjang pesisir kota Kupang.

Bencana yang sering melanda wilayah pesisir Kota Kupang adalah gelombang tinggi dan angin kencang selama musim penghujan, hal ini karena wilayah pesisir Kota Kupang khususnya dan Nusa Tenggara Timur umumnya berada dalam wilayah dampak terbentuknya badai siklon di sebelah selatan Nusa Tenggara (BMKG), tahun kejadian yang paling terakhir terjadi pada tanggal 03 Februari 2014, kejadian ini telah merusakkan beberapa rumah di Pesisir Kota Kupang, gelombang tinggi dan angin kencang ini disebabkan oleh dampak badai siklon Edna, oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Kupang mencatat jumlah korban sebanyak 307 kepala keluarga. Korban tersebut tersebar di beberapa kelurahan, yaitu di Kelurahan Namosain 87 kepala keluarga, Pasir Panjang 199 kepala keluarga dan Kelurahan Oesapa 21 kepala keluarga. Banjir itu menyebabkan 178 rumah warga rusak, walau tidak tercatat adanya korban jiwa tapi tentunya hal ini menjadi potensi kerentanan (*vulnerability*) yang perlu di perhitungkan dalam pengembangan wilayah pesisir Kota Kupang. Berdasarkan permasalahan diatas maka penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan kerentanan fisik dan non fisik masyarakat dalam pengelolaan wilayah daratan pesisir Kota Kupang terhadap ancaman bencana gelombang tinggi.

METODE

Penelitian menggunakan alat berupa perangkat *hardware* (GPS, Altimeter, Laptop, Printer, Kamera dan Alat Tulis), dan perangkat *software* (Arc Gis 9.3, Quantum Gis(*Open Source*), microsoft office). Data yang dibutuhkan berupa data primer dan skunder yang di peroleh dari pihak terkait dan survei lapangan.

Penelitian dilakukan dengan studi pustaka berupa telaah penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian, survey lapangan berupa pengukuran, pengklasifikasian bangunan.

Selain itu juga dilakukan dengan metode analisis yaitu Analisis fisik, analisis non fisik, dan skoring. Analisis fisik dilakukan dengan memetakan dalam suatu Informasi SIG (Sistem Informasi Geografis) atau lebih dikenal Geospasial. Pada Analisis Geospasial setiap indikator dipetakan sehingga menggambarkan keadaan demografis, topografi, struktur dan guna bangunan dalam rona warna yang mewakili masing-masing indikator yang dimaksud (Puntodewo dkk, 2003). Kemudian Semua parameter diberi skor dan dibobot. Setelah itu dilakukan proses tumpang tindih (*Overlay*) peta sebagai analisis keruangan yang kemudian hasilnya dilakukan pembobotan kembali. Setelah proses tersebut terpenuhi maka akan didapatkan kelas kerentanannya berdasarkan kategori yang disusun. Sedangkan asumsi unit-unit poligon yang digunakan yakni poligon kelurahan/poligon yang terbentuk secara otomatis dalam proses analisis.

Analisis Non Fisik dilakukan dengan statistik diskriptif, statistik ini digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul dalam tabel atau distribusi frekuensi, sehingga diketahui kecenderungan hasil temuan penelitian apakah masuk dalam kategori rendah, sedang atau tinggi. Hasil kecenderungan katagori parameter diberikan skor dan dibobot setelah itu dilakukan analisis Geospasial untuk mendapatkan peta berdasarkan kelas kerentanannya berdasarkan kategori yang disusun.

Proses Skoring, Skoring dan pembobotan mengacu pada Perka PNPB 2012, dengan penyesuaian dan modifikasi pada indikator sehingga dapat menggambarkan kerentanan wilayah penelitian. Penyesuaian dilakukan dengan mempertimbangkan ketersediaan data pada Laporan Potensi Desa (PODES), waktu, biaya dan luasnya wilayah penelitian. Nilai Kerentanan Fisik dan Non Fisik dibagi dalam 3 Kelas yaitu: Total Nilai ≤ 5 Rentan Rendah, Total Nilai $> 5 - 10$ Rentan Sedang dan Total Nilai > 10 Rentan Tinggi

Rumus perhitungan nilai kerentanan fisik, nilai kerentanan non fisik dan nilai kerentanan total (Perka PNPB Tahun 2012):

Nilai Kerentanan Fisik = $0,6 \times \text{Skor Luas Rentan elevasi} + 0,2 \times \text{Skor Luas terbangun} + 0,2 \times \text{Skor Kepadatan Bangunan}$

Nilai Kerentanan Non Fisik = $0,2 \times \text{Mata Pencaharian} + 0,4 \times \text{Skor Kepadatan Penduduk} + 0,4 \times \text{Skor Kelompok Usia Rentan}$. Hasil penyesuaian variabel bobot dan skoring tampak pada Tabel 1

Analisis Kerentanan	Arahan Operasional	Variabel	Bobot (%)	Kelas kerentanan (Skor)					
				Tinggi	Nilai	Sedang	Nilai	Rendah	Nilai
Fisik	Menggambarkan kerentanan bencana secara fisik oleh hubungan topografi dalam area <i>run up</i> 3 m gelombang tinggi yang akan membahayakan bangunan dalam pola penggunaan struktur ruang wilayah	Luasan daerah terpapar Elevasi (Ketinggian)	60	> 65%	9	35 – 65 %	6	< 35 %	3
		Luasan Terbangun/Struktur Ruang	20	> 65%	3	35 – 65%	2	< 35%	1
		Kepadatan bangunan Unit/Ha	20	> 60	3	30 – 60	2	< 30	1
Total			100	15		10		5	
Non Fisik 1. Ekonomi 2. Sosial Budaya	Menggambarkan keadaan kerentanan ekonomi masyarakat pesisir ketika bencana pesisir terjadi dengan menggenangi pusat-pusat ekonomi	Mata Pencaharian Penduduk Petani + Nelayan + Pedagang	20	> 65%	3	35 – 65 %	2	< 35 %	1
		Kepadatan Penduduk	40	> 65%	6	35 – 65%	4	< 35%	2
	Menggambarkan keadaan Sosial budaya masyarakat pesisir ketika bencana pesisir terjadi dimana struktur masyarakat sangat mempengaruhi masyarakat	Penduduk Kelompok Rentan • Penduduk Usia balita • Penduduk Anak-Anak Penduduk Lansia	40	> 40 %	6	20 – 40 %	4	< 20 %	2
Total			100	15		10		5	

Sumber : Modifikasi dari Penyusunan Pedoman Umum Pengkajian Resiko Bencana, PNPB 2012

PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan pada wilayah pesisir dengan 3 Kecamatan dengan 15 Kelurahan yang berada didalamnya yaitu: a). Kecamatan Kelapa Lima dengan Kelurahan Lasiana, Kelurahan Oesapa, Kelurahan Oesapa Barat dan Kelurahan Kelapa Lima. b). Kecamatan Kota Lama dengan Kelurahan Pasir Panjang, Kelurahan Fatubesi, Kelurahan Todekisar, Kelurahan Solor dan Kelurahan LLBK c). Kecamatan Alak dengan Kelurahan Fatufeto, Kelurahan Nunhila, Kelurahan Nunbaun Dela, Kelurahan Nunbaun Sabu, Kelurahan Namosain dan Kelurahan Alak.

Letak geografis wilayah penelitian yaitu berada di $123^{\circ}31'42,78''$ - $123^{\circ}40'55,36''$ bujur timur dan $10^{\circ}7'32,54''$ - $10^{\circ}12'52,92''$ lintang selatan. Luas wilayah penelitian dari 15 kelurahan adalah $28,88 \text{ Km}^2$.

Topografi wilayah pesisir kota Kupang didominasi oleh tingkat kelerengan $> 40\%$ (Sangat Curam) mencapai $50,69\%$, diikuti tingkat kelerengan $25 - 40\%$ (Curam) mencapai $23,55\%$, tingkat kelerengan $15 - 25\%$ (Agak Curam) mencapai $13,95\%$, tingkat kelerengan $8 - 15\%$ (Landai) mencapai $8,45\%$ dan tingkat kelerengan $0 - 8\%$ (Datar) mencapai $3,29\%$. Keadaan kelerengan kelurahan wilayah pesisir adalah sebagai berikut: 1). Kelerengan datar terdapat di kelurahan Alak, kelurahan LLBK, kelurahan Fatubesi, kelurahan Pasir Panjang, kelurahan Kelapa Lima, kelurahan Oesapa Barat, kelurahan Oesapa dan kelurahan Lasiana. 2). Kelerengan Landai, agak curam dan sangat curam terdapat diseluruh kelurahan pesisir Kota Kupang. Ketinggian wilayah pesisir kota Kupang didominasi oleh ketinggian diatas 50 meter diatas permukaan laut (dpl) yaitu sebesar $46,81\%$, diikuti oleh diatas 25 s/d 50 meter dpl yaitu sebesar $24,31\%$. Sedangkan wilayah pesisir dengan ketinggian paling kecil yaitu ketinggian $0 - 5$ meter dpl yang hanya sebesar $1,25\%$. Bentuk Morofologi pantai kelurahan pesisir Kota Kupang tidak selalu sama satu kelurahan dengan kelurahan lainnya, pantai di Kelurahan Lasiana membentuk teluk dengan landai di

bagian timur dan curam dibagian barat, Kelurahan Oesapa membentuk teluk kemudian garis lurus memanjang ke Kelurahan Oesapa Barat hingga membentuk Teluk kembali di Kelurahan Nubaun Sabu dan membentuk tanjung di Kelurahan Namosain dan di Kelurahan Alak, Di kelurahan Oesapa pantai landai dan membentuk delta di perbatasan dengan Kelurahan Oesapa Barat hal ini disebabkan adanya muara sungai sehingga membentuk hutan mangrove. Kelurahan Tode Kisar, Kelurahan Solor, Kelurahan Fatufeto, Kelurahan Nunhila dan Kelurahan Nunbaun Della mempunyai garis pantai yang curam kemudian mendekati landai ketika berbatasan dengan Kelurahan Nunbaun Sabu. Pantai berpasir terdapat di kelurahan Lasiana, Kelurahan Oesapa, Kelurahan Pasir Panjang dan Kelurahan Nunbaun Sabu, sedangkan pantai berbatu karang terdapat di Kelurahan Kelapa Lima, Kelurahan Fatubesi, Kelurahan Tode Kisar, Kelurahan Solor, Kelurahan LLBK, Kelurahan Fatufeto, Kelurahan Nunhila, Kelurahan Nunbaun Della, Kelurahan Alak dan sebagian kecil Kelurahan Pasir Panjang.

Aspek Klimatologi Kota Kupang mengalami 2 jenis musim dengan musim kemarau yang lebih panjang dari musim penghujan yaitu musim kemarau selama 8 bulan dimulai dari bulan april hingga bulan nopember dan musim penghujan yang hanya 4 bulan dimulai dari bulan desember hingga bulan maret. Rata-rata curah hujan di Kota Kupang sangat rendah, selama 5 tahun terakhir yaitu dari tahun 2009 sampai dengan tahun 2013 rata-rata curah hujan berkisar $126,1$ sampai dengan $172,9$ mm per bulan. Curah hujan terendah terjadi ditahun 2009 dengan jumlah curah hujan setahun sebanyak $1512,9$ mm dan curah hujan tertinggi terjadi ditahun 2013 dengan jumlah curah hujan setahun sebanyak $2074,2$ mm. Puncak hujan pada umumnya terjadi pada bulan januari hingga bulan maret setiap tahun. Pada beberapa kejadian hujan dapat turun pada musim kemarau walau jumlah curah hujan sangat rendah.

Dilihat dari Keadaan Penduduk, Konsentrasi penduduk di wilayah pesisir

Kota Kupang paling banyak berada di Kelurahan Solor dengan 218 jiwa/Ha diikuti Kelurahan Fatubesi dengan 183 Jiwa/Ha, sedangkan konsentrasi paling sedikit berada di Kelurahan Alak dengan 6 Jiwa/Ha. Penduduk terbanyak berada di Kelurahan Oesapa dengan 27,101 Jiwa dan penduduk paling sedikit berada di Kelurahan LLBK dengan 949 Jiwa.

Berdasarkan Pola dan Pemanfaatan Ruang, berdasarkan terlihat bahwa wilayah pesisir Kota Kupang dimasing – masing kelurahan dalam kecamatan telah difungsikan untuk menunjang aktifitas warga masyarakat Kota Kupang sesuai potensi yang dimiliki, adapun pembagian keruangan itu adalah sebagai berikut :1). Kawasan Pusat Perkantoran : Kawasan Perkantoran Kota Kupang meliputi Kelurahan Kelapa Lima, Kelurahan Pasir Panjang dan Kelurahan Oesapa dan Kawasan Perkantoran Swasta menyatu dengan pusat – pusat perdagangan dan jasa berada di sisi jalan arteri dan kolektor. 2). Kawasan Perdagangan, Jasa dan campuran meliputi : Kawasan perdagangan Grosir terdapat di Kelurahan LLBK, Kelurahan Solor, Kelurahan Lasiana dan Kelurahan Oesapa. Kawasan Perdagangan Modern berada di setiap pusat lingkungan dengan besaran disesuaikan dengan jangkauan pelayanan. Kawasan Perdagangan Tradisional berada di Kelurahan Fatubesi (Pasar Oeba), Kelurahan Oesapa (Pasar Oesapa) dan tahap pengembangan di Kelurahan Alak. 3). Kawasan Industri berupa Industri Berat (*Polutif*) di Kelurahan Alak berupa PLTD, PT Semen dan Pelabuhan Tenau, 4). Kawasan Pariwisata meliputi Kawasan pariwisata alam terletak di Kelurahan Lasiana dan Kelurahan Oesapa, Kelurahan Pasir Panjang dan Kelurahan Kelapa Lima, Kelurahan Namosain, Taman Wisata Alam Laut Teluk Kupang di Kelurahan Alak. Rencana kawasan pariwisata buatan terletak di Kelurahan Kelapa Lima. Kawasan pariwisata cagar budaya Meriam Jepang di Kelurahan Kelapa Lima dan Kelurahan Nun Baun Delha; kawasan Gereja dan Klenteng Tua di Kelurahan Lai Lai Besi Kopan;

kawasan Goa Jepang Kelurahan Nun Bau Delha; benteng Concordia di Kelurahan Fatufeto; kawasan Makam Belanda di Kelurahan Nunhila dan Kelurahan Fatufeto. 5). Kawasan Pendidikan dan Olahraga meliputi tempat pendidikan di wilayah pesisir terdapat di Kelurahan Oesapa dan Kelurahan Lasiana (Undana, Unkris, STIM), di Kelurahan Kelapa Lima (STIE Oemathonis), Kelurahan Oesapa Barat (STIBA Mentari dan STIBA Cakrawala), dan di Kelurahan Fatubesi (Akademi Keuangan Efata). Tempat Olahraga merupakan arahan tingkat lokal berada di Kelurahan Lasiana (Lapangan Sitarda). 6). Kawasan permukiman meliputi Kawasan kepadatan rendah berada di kelurahan Lasiana, Kelurahan Oesapa, Kelurahan Kelapa Lima, Kelurahan Nunbaun Sabu, Kelurahan Namosain dan Kelurahan Alak. Kawasan kepadatan tinggi berada di Kelurahan Oesapa Barat, Kelurahan Pasir Panjang, Kelurahan Fatubesi, Kelurahan Tode Kisar, Kelurahan Solor, Kelurahan Fatufeto, Kelurahan Nunhila dan Kelurahan Nunbaun Dela

Proses Analisis Kerentanan Fisik meliputi Rentan Elevasi, Rentan Kawasan Terbangun, Rentan Kepadatan Bangunan, Hasil Analisis Rentan Fisik , dan Kerentanan Non Fisik.

Proses Rentan Elevasi Luas rentan elevasi akibat gelombang tinggi adalah 1,26 Km² dengan rasio sebesar 4,68 persen dari luas 10 Kelurahan yang memiliki rentan elevasi. Kelurahan LLBK memiliki rasio wilayah terbesar yaitu sebesar 22,50 persen dan Kelurahan Kelapa Lima memiliki rasio wilayah terkecil yaitu sebesar 1,44 persen, hal ini menyebabkan kerentanan kelurahan pesisir terhadap bencana gelombang tinggi berada dalam kelas rentan rendah karena luasan wilayah terdampak berada di bawah 35 persen dari rasio luasan kelurahan pesisir. Kelerengan wilayah pesisir Kota Kupang memberikan kelebihan tersendiri dalam mengurangi dampak bencana tsunami dan gelombang tinggi akibat angin kencang, hal ini disebabkan wilayah pesisir Kota Kupang pada umumnya mempunyai jenis kelerengan sangat curam sehingga

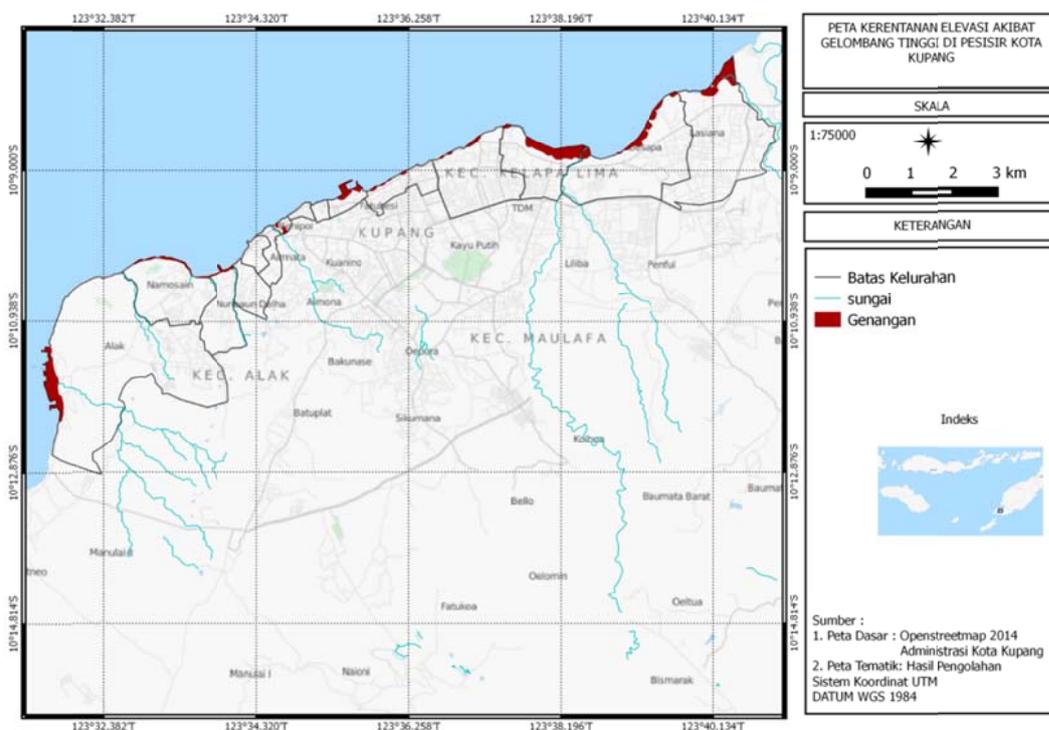
perbedaan elevasi cepat berubah dari bibir pantai ke arah daratan. Perbedaan elevasi yang cepat berubah mempengaruhi tingkat kerentanan elevasi akibat tsunami dan gelombang tinggi wilayah pesisir Kota Kupang, dimana kelurahan pesisir Kota Kupang

pada umumnya berada dalam rentan rendah. Luas rentan elevasi masing-masing kelurahan akibat gelombang tinggi dapat dilihat dalam Tabel 2 dan Peta rentan elevasi masing-masing kelurahan akibat gelombang tinggi dapat dilihat dalam Gambar 1

Tabel 2. Wilayah Kerentanan Elevasi Akibat Gelombang Tinggi Pesisir Kota Kupang

No	Kelurahan	Luas Wil(Km ²)	Luas Rentan Elevasi (Km ²)	Persen
1	Alak	7,1	0,3	4,23
2	Namosain	2,45	0,05	2,04
3	Nunbaun Sabu	1,42	0,03	2,11
4	LLBK	0,11	0,02	18,18
5	Fatubesi	0,4	0,09	22,50
6	Pasir panjang	0,93	0,02	2,15
7	Kelapa Lima	2,77	0,04	1,44
8	Oesapa Barat	2,23	0,34	15,25
9	Oesapa	4,72	0,133	2,82
10	Lasiana	4,83	0,24	4,97
Jumlah		26,96	1,263	4,68

Sumber : Hasil Analisis,2014



Sumber: Hasil Analisis,2014

Gambar 1 Peta Kerentanan Elevasi Akibat Gelombang Tinggi di Pesisir Kota Kupang

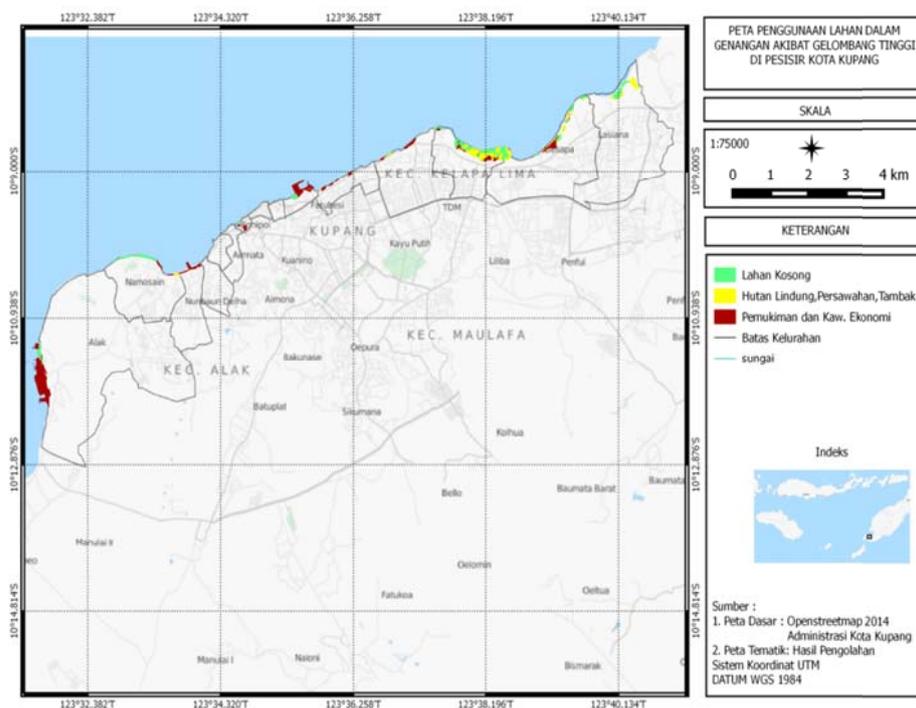
Analisis Rentan Kawasan Terbangun untuk Kelurahan dengan rasio tertinggi luasan kawasan terbangun yang berada dalam genangan akibat gelombang tinggi yaitu Kelurahan Fatubesi dan Kelurahan Nunbaun Sabu sebesar 66,67 persen, dan rasio terendah yaitu Kelurahan Lasiana yaitu sebesar 0,42 persen. Berdasarkan rasio kawasan terbangun terhadap genangan akibat gelombang tinggi didapatkan bahwa kelurahan yang masuk dalam rentan tinggi yaitu Kelurahan Nunbaun Sabu, dan Kelurahan Fatubesi.

Kelurahan yang masuk dalam rentan sedang yaitu Kelurahan Alak, Kelurahan LLBK, Kelurahan Pasir Panjang dan Kelurahan Kelapa Lima. Kelurahan yang masuk dalam rentan rendah yaitu Kelurahan Namosain, Kelurahan Oesapa Barat, Kelurahan Oesapa dan Kelurahan Lasiana. Luasan kawasan terbangun terhadap luasan rentan elevasi akibat gelombang tinggi di masing-masing kelurahan nampak dalam tabel 3 dan Peta kawasan terbangun dalam rentan elevasi akibat gelombang tinggi nampak dalam Gambar 2

Tabel 3. Luasan Kawasan Terbangun Terhadap Luasan Rentan Elevasi Akibat Gelombang Tinggi Di Pesisir Kota Kupang

No	Kelurahan	Luas Rentan Elevasi (Km ²)	Luas Kawasan Terbangun (Km ²)	%
1	Alak	0,3	0,19	63,33
2	Namosain	0,05	0,005	10,00
3	Nunbaun Sabu	0,03	0,02	66,67
4	LLBK	0,02	0,01	50,00
5	Fatubesi	0,09	0,06	66,67
6	Pasir panjang	0,02	0,01	50,00
7	Kelapa Lima	0,04	0,02	50,00
8	Oesapa Barat	0,34	0,03	8,82
9	Oesapa	0,133	0,04	30,08
10	Lasiana	0,24	0,001	0,42
	Jumlah	1,263	0,386	30,56

Sumber: Hasil Analisis,2014



Sumber : Hasil Analisis,2014

Gambar 2 Peta Kepadatan Bangunan Dalam Genangan Akibat Gelombang Tinggi Di Pesisir Kota Kupang

Rentan Kepadatan Bangunan untuk hasil survei lapangan dan pengolahan citra satelit di dapatkan jumlah bangunan terbanyak dalam wilayah tergenang akibat gelombang tinggi berada di Kelurahan Oesapa sebanyak 38 unit dan paling sedikit berada di Kelurahan Lasiana sebanyak 3 unit. Berdasarkan kepadatan bangunan tidak terdapat kelurahan yang berada dalam rentan tinggi dan sedang. Luasan

wilayah tergenang akibat gelombang tinggi berpengaruh terhadap banyaknya bangunan yang berada dalam wilayah rentan, Kelurahan Oesapa mempunyai wilayah tergenang yang cukup luas sehingga berpengaruh kepada jumlah bangunan terpapar akibat gelombang tinggi. Adapun jumlah unit bangunan berdasarkan Kelurahan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Jumlah Unit Bangunan Dalam Genangan Akibat Gelombang Tinggi Di Pesisir Kota Kupang

No	Kelurahan	Luasan Genangan (Ha)	Jumlah Unit Bangunan	Unit/Ha
1	Alak	30	56	2
2	Namosain	5	16	3
3	Nunbaun Sabu	3	9	3
4	LLBK	2	12	6
5	Fatubesi	9	132	15
6	Pasirpanjang	2	29	15
7	Kelapa Lima	4	41	10
8	Oesapa Barat	34	92	3
9	Oesapa	13,3	502	38
10	Lasiana	24	3	0
Jumlah		126,3	892	7

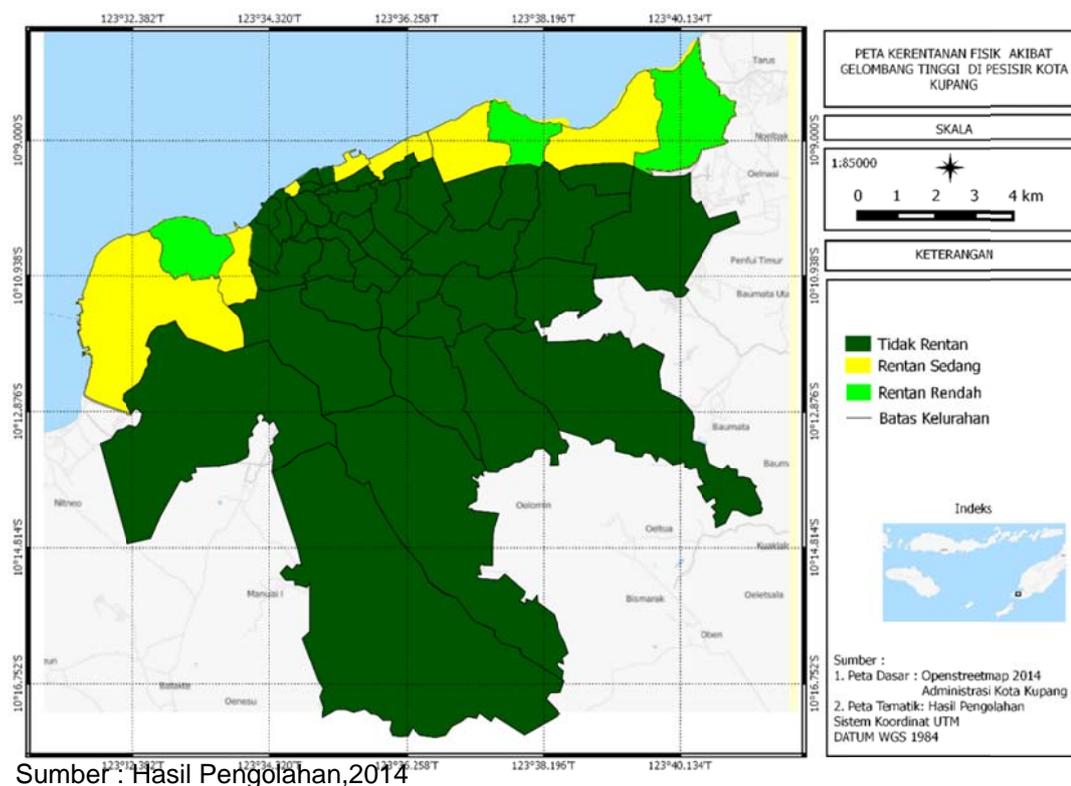
Sumber : Hasil Analisis,2014

Hasil Analisis Rentan Fisik dari hasil perhitungan masing-masing indikator kerentanan fisik diperoleh bahwa 10 Kelurahan yang masuk rentan elevasi diperoleh bahwa kelurahan yang memiliki kerentanan fisik tinggi tidak ada, kerentanan sedang berjumlah 7 kelurahan yaitu Kelurahan Alak, Kelurahan Nunbaun Sabu, Kelurahan LLBK, Kelurahan Fatubesi, Kelurahan

Pasir Panjang, Kelurahan Kelapa Lima, dan Kelurahan Oesapa, dan kelurahan yang masuk dalam kerentanan rendah terdapat 3 kelurahan yaitu Kelurahan Namosain, Kelurahan Oesapa Barat dan Kelurahan Lasiana. Keadaan kerentanan fisik di Kelurahan Pesisir Kota Kupang dapat dilihat dalam Tabel 5 dan Peta Kerentanan fisik akibat gelombang tinggi dapat dilihat dalam Gambar 3.

Tabel 5. Total Nilai Kerentanan Fisik Berdasarkan Indikator per Kelurahan

No	Kelurahan	Indikator Kerentanan / Nilai			Total	Ket
		Elevasi	Luas terbangun	Kepadatan bangunan		
1	Alak	3	2	1	6	Rentan Sedang
2	Namosain	3	1	1	5	Rentan Rendah
3	Nunbaun Sabu	3	3	1	7	Rentan Sedang
4	LLBK	3	2	1	6	Rentan Sedang
5	Fatubesi	3	3	1	7	Rentan Sedang
6	Pasir Panjang	3	2	1	6	Rentan Sedang
7	Kelapa Lima	3	2	1	6	Rentan Sedang
8	Oesapa Barat	3	1	1	5	Rentan Rendah
9	Oesapa	3	1	2	6	Rentan Sedang
10	Lasiana	3	1	1	5	Rentan Rendah



Sumber : Hasil Pengolahan, 2014

Gambar 4. Peta Kerentanan Fisik Akibat Bencana di Pesisir Kota Kupang

Kerentanan Non Fisik untuk Mata Pencaharian Penduduk untuk kehidupan ekonomi masyarakat berhubungan dengan mata pencaharian yang dimiliki oleh masyarakat itu sendiri, ketika bencana melanda dan merusak sentra-sentra ekonomi tentu berdampak pada mata pencaharian. Bencana pesisir identik dengan hancurnya sarana-sarana mata pencaharian yang berhubungan dengan pesisir dan sentra ekonomi di wilayah pesisir yaitu nelayan, petani dan pedagang. Sehingga semakin besar jumlah penduduk bermata pencaharian nelayan, petani dan pedagang di suatu kelurahan semakin tinggi kerentanan wilayah tersebut terhadap bencana pesisir yang terjadi. Untuk mendapat kerentanan mata pencaharian tiap-tiap kelurahan dilakukan dengan mendapatkan presentase mata pencaharian rentan terhadap jumlah keseluruhan penduduk yang mempunyai mata pencaharian di kelurahan tersebut. kelurahan yang mempunyai kerentanan tinggi adalah kelurahan Nunbaun Sabu

dengan 75,37% penduduk masuk dalam kelompok bermata pencaharian rentan. Kelurahan yang mempunyai kerentanan sedang adalah kelurahan LLBK dengan 51,60% dan kelurahan Fatubesesi dengan 46,12 % penduduk masuk dalam kelompok bermata pencaharian rentan. Dan kelurahan yang mempunyai kerentanan rendah adalah kelurahan Alak dengan 32,37 %, kelurahan Lasiana dengan 31,53%, kelurahan Kelapa Lima dengan 30,35%, kelurahan Namosain dengan 27,19%, kelurahan Oesapa dengan 25,69%, kelurahan Oesapa Barat dengan 20,32% dan kelurahan Pasir Panjang dengan 4,63% penduduk masuk dalam kelompok bermata pencaharian rentan.

Analisis Kepadatan penduduk yang rentan terhadap gelombang tinggi di wilayah pesisir Kota Kupang adalah 1509 jiwa atau 1,53 persen dari keseluruhan jumlah penduduk, Kelurahan Fatubesesi adalah yang paling besar jumlah penduduk terpapar yaitu 660 jiwa atau 15,02 persen, yang paling kecil adalah Kelurahan Lasiana yaitu 3 jiwa atau 0,02 persen. Berdasarkan rasio

secara kepadatan maka kelurahan pesisir Kota Kupang masih berada dalam kerentanan rendah karena berada dibawah 35 persen penduduk terpapar. Keadaan kepadatan penduduk dalam

rentan elevasi dapat dilihat dalam Tabel 7.

Tabel 8 Mata Pencabarian Penduduk 10 Kelurahan Pesisir Masuk Rentan Elevasi

No	Pekerjaan	Kelurahan																			
		Alak		Namosain		Nunbaun Sabu		LLBK		Fatubesi		Pasir Panjang		Kelapa Lima		Oesapa		Oesapa Barat		Lasiana	
		Jiwa	%	Jiwa	%	Jiwa	%	Jiwa	%	Jiwa	%	Jiwa	%	Jiwa	%	Jiwa	%	Jiwa	%	Jiwa	%
1	PNS/ POLRI/TNI	442	32,60	299	12,76	109	12,43	17	2,87	470	20,02	410	15,55	1383	20,27	1382	19,84	363	13,02	1125	25,39
2	Guru/Dosen/Mantri/Dok/bidan	112	8,26	17	0,73	36	4,10	9	1,52	107	4,56	88	3,34	1678	24,59	416	5,97	69	2,48	173	3,90
3	Pensiunan	218	16,08	-	-	5	0,57	-	-	381	16,23	33	1,25	421	6,17	256	3,68	4	0,14	199	4,49
5	Nelayan/Petani/Pedagang	439	32,37	637	27,19	661	75,37	306	51,60	1083	46,12	122	4,63	2071	30,35	1415	20,32	716	25,69	1397	31,53
6	Pengusaha	-	-	-	-	-	-	247	41,65	166	7,07	-	-	-	-	-	-	-	-	46	1,04
7	Montir	-	-	20	0,85	4	0,46	4	0,67	117	4,98	5	0,19	77	1,13	741	10,64	452	16,22	50	1,13
8	Sopir	145	10,69	76	3,24	25	2,85	10	1,69	24	1,02	8	0,30	236	3,46	368	5,28	120	4,31	38	0,86
9	Lain-lain	-	-	1294	55,23	37	4,22	-	-	-	-	1971	74,74	957	14,03	2386	34,26	1,063	38,14	1403	31,66
Jumlah		1356	100	2343		877	100	593	100	2348	100	2637	100	6823	100	6964	100	2,787	100	4431	100

Sumber : Laporan Bulanan Kelurahan bulan Juni 2014

Tabel 7. Jumlah Penduduk per Kelurahan dalam Rentan Elevasi Akibat Gelombang Tinggi Di Kelurahan Pesisir Kota Kupang

No	Kelurahan	Luas (Ha)	Luas Terbangun (Ha)	Jumlah Penduduk	Kepadatan Jiwa/Ha	Jumlah Penduduk dalam Luasan Terbangun	%
1	Alak	710	19	5.595	8	152	2,72
2	Namosain	245	0,5	13.078	53	27	0,21
3	Nunbaun Sabu	142	2	3.751	26	52	1,39
4	LLBK	11	1	950	86	86	9,05
5	Fatubesi	40	6	4.394	110	660	15,02
6	Pasir Panjang	93	1	6.126	66	66	1,08
7	Kelapa Lima	277	2	15.409	56	112	0,73
8	Oesapa Barat	223	3	9.081	41	123	1,35
9	Oesapa	472	4	27.101	57	228	0,84
10	Lasiana	483	0,1	13.418	28	3	0,02
Total		2696	38,6	98903	531	1509	1,53

Sumber : Laporan Bulanan Juni Kelurahan, Hasil Analisis,2014

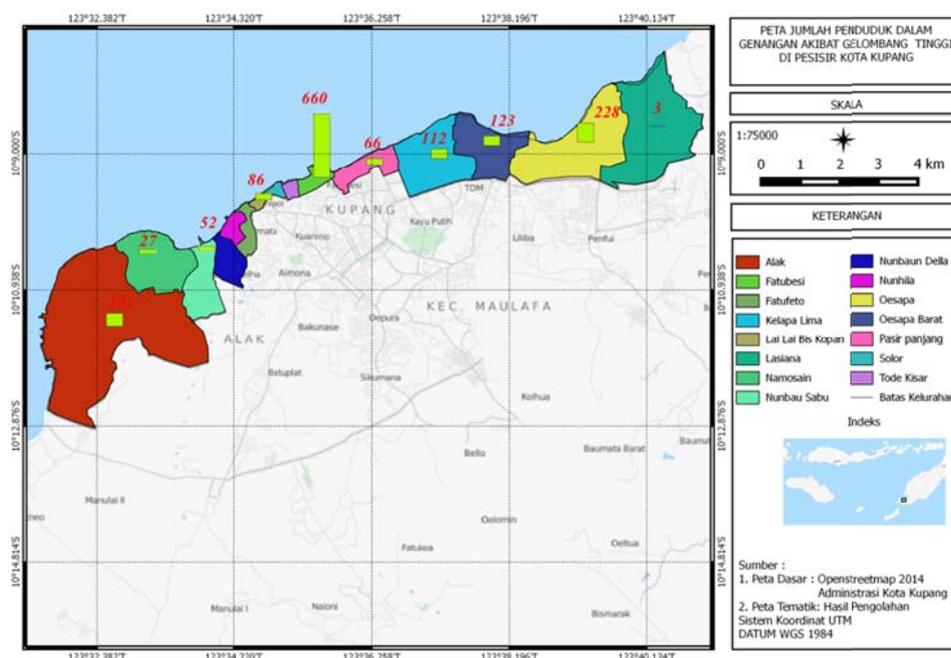
Komposisi Kelompok Usia Rentan, berdasarkan komposisi kelompok usia penduduk tiap-tiap kelurahan dapat diketahui bahwa kelurahan yang masuk dalam rentan tinggi terdapat 2 kelurahan yaitu Kelurahan Nunbaun Sabu dengan 41,22 persen kelompok rentan dan Kelurahan Pasir Panjang dengan 42,30 persen kelompok rentan. Kelurahan yang masuk dalam kerentanan sedang

terdapat 8 kelurahan dan tidak ada kelurahan dalam kerentanan rendah, kelurahan dalam kerentanan sedang yaitu Kelurahan Alak, Kelurahan Namosain, Kelurahan LLBK, Kelurahan Fatubesi, Kelurahan Kelapa Lima, Kelurahan Oesapa Barat, Kelurahan Oesapa dan Kelurahan Lasiana. Keadaan kelompok umur dalam wilayah

rentan elevasi dapat dilihat dalam Tabel 10.

Hasil Analisis Kerentanan Non Fisik berdasarkan penjumlahan skor indikator akibat tsunami dan gelombang tinggi di Pesisir Kota Kupang didapatkan bahwa terdapat 1 kelurahan berada dalam rentan tinggi yaitu Kelurahan Nunbaun Sabu dengan skor 11, sedangkan kelurahan yang masuk dalam rentan sedang terdapat 9 kelurahan yaitu

Kelurahan Alak, Kelurahan Namosain, Kelurahan LLBK, Kelurahan Fatubesi, Kelurahan Pasir Panjang, Kelurahan Kelapa Lima, Kelurahan Oesapa Barat, Kelurahan Oesapa dan Kelurahan Lasiana, skor tertinggi dalam rentan sedang adalah 9 dan yang terendah adalah 7. Hasil penskoran masing-masing indikator kerentanan non fisik dapat dilihat dalam Tabel 11 dan Gambar 6.



Sumber: Hasil Analisis,2014

Gambar 5 Peta Jumlah Penduduk Dalam Genangan Akibat Gelombang Tinggi Di Pesisir Kota Kupang

Tabel 10. Asumsi Komposisi Penduduk Berdasarkan Kelompok Umur dalam Rentan Elevasi

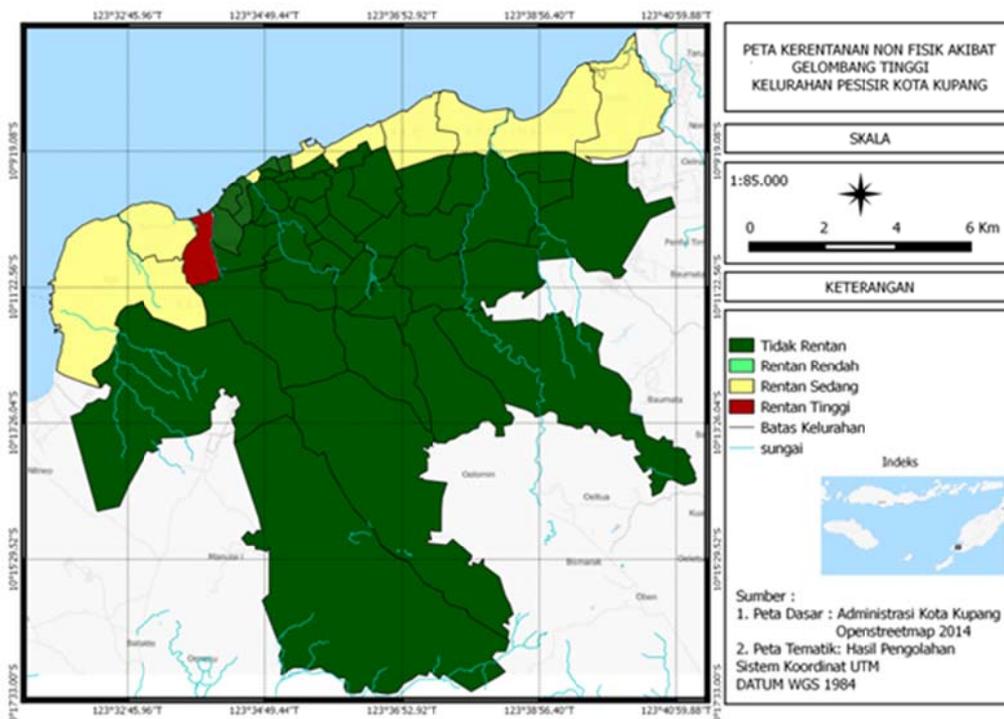
No	Kelurahan	Jumlah Pend Terpapar	Kelompok Usia (Thn)		
			< 15	15 – 60	> 60
1	Alak	152	42	102	8
2	Namosain	27	9	17	1
3	Nunbaun Sabu	52	20	31	2
4	LLBK	86	24	57	6
5	Fatubesi	660	200	447	13
6	Pasir Panjang	66	26	38	1
7	Kelapa Lima	112	28	79	4
8	Oesapa Barat	123	39	82	2
9	Oesapa	228	56	168	5
10	Lasiana	3	1	2	0
Total		1.509	342	720	33

Sumber: Hasil Analisis,2014

Tabel 11 Total Nilai Kerentanan Non Fisik Akibat Gelombang Tinggi Di Pesisir Kota Kupang Berdasarkan Indikator

No	Kelurahan	Indikator Kerentanan / Nilai				Ket
		Mata Pencaharian	Kepadatan Penduduk	Kelompok Usia Rentan	Total	
1	Alak	1	2	4	7	Rentan Sedang
2	Namosain	1	2	4	7	Rentan Sedang
3	Nunbaun Sabu	3	2	6	11	Rentan Tinggi
4	LLBK	2	2	4	8	Rentan Sedang
5	Fatubesi	2	2	4	8	Rentan Sedang
6	Pasir Panjang	1	2	6	9	Rentan Sedang
7	Kelapa Lima	1	2	4	7	Rentan Sedang
8	Oesapa Barat	1	2	4	7	Rentan Sedang
9	Oesapa	1	2	4	7	Rentan Sedang
10	Lasiana	1	2	4	7	Rentan Sedang

Sumber : Hasil Analisis, 2014



Gambar 6 Peta Kerentanan Non Fisik Di Pesisir Kota Kupang

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan dengan 15 kelurahan yang menjadi objek penelitian dengan batasan elevasi dibawah 10,5 meter dpl dengan asumsi *run up* 3 meter didapatkan bahwa yang masuk dalam wilayah rentan baik secara fisik dan non fisik adalah Kelurahan yang masuk dalam rentan fisik terdapat 10 kelurahan

yaitu Kelurahan Alak, Kelurahan Namosain, Kelurahan Nunbaun Sabu, Kelurahan LLBK, Kelurahan Fatubesi, Kelurahan Pasir Panjang, Kelurahan Kelapa Lima, Kelurahan Oesapa Barat, Kelurahan Oesapa dan Kelurahan Lasiana. Dan 5 kelurahan tidak masuk dalam rentan fisik, yaitu Kelurahan Nunbaun Dela, Kelurahan Nunhila, Kelurahan Fatufeto, Kelurahan Solor

dan Kelurahan Tode Kisar. Kelurahan yang masuk katagori kerentanan fisik tinggi akibat gelombang tinggi tidak ada, Kelurahan yang masuk katagori kerentanan sedang akibat gelombang tinggi yaitu Kelurahan Alak, Kelurahan Nunbaun Sabu, Kelurahan Fatubesi, Kelurahan Pasir Panjang, Kelurahan Kelapa Lima, Kelurahan Oesapa, adn Kelurahan LLBK . dan kelurahan yang masuk dalam rentan rendah akibat Gelombang tinggi yaitu Kelurahan Namosain, Kelurahan Oesapa Barat dan Kelurahan Lasiana.

Kelurahan yang masuk dalam rentan non fisik hanya memperhitungkan kelurahan yang masuk dalam kerentanan fisik, sehingga didapatkan dari 10 kelurahan tersebut yaitu Kelurahan Alak, Kelurahan Fatubesi, Kelurahan Pasir Panjang, Kelurahan Kelapa Lima, Kelurahan Oesapa Barat, Kelurahan Oesapa, Kelurahan Lasiana, Kelurahan Namosain, Kelurahan LLBK berada dalam katogori kerentanan sedang dan kelurahan yang masuk dalam katagori kerentanan tinggi yaitu Kelurahan Nunbaun Sabu dan tidak ada yang berada dalam kerentanan rendah.

Berdasarkan wawancara dengan penduduk pesisir kebanyakan responden tidak memahami tanda-tanda terjadinya gelombang tinggi dan langkah-langkah antisipasi dalam menghadapi keadaan tersebut. Penduduk tidak mengetahui apakah wilayah permukiman mereka berada dalam jangkauan ancaman atau tidak, untuk itu dengan penempatan perencanaan pengelolaan wilayah pesisir Kota Kupang berdasarkan RTRW Kota Kupang dimana wilayah pesisir merupakan wilayah pengembangan untuk permukiman sedang, permukiman padat, kawasan campuran, kawasan pariwisata, kawasan ekonomi, kawasan industri dan kawasan-kawasan penunjang lainnya, dan untuk memaksimalkan upaya mitigasi yang telah dilakukan oleh lembaga-lembaga terkait dengan melakukan mitigasi struktural dan nonstruktural perlu dilakukan pembuatan alat peraga berupa pamflet yang menggambarkan informasi tentang tanda-tanda kejadian

gelombang tinggi, peta kawasan zonasi kerawanan wilayah pesisir Kota Kupang, dan arah evakuasi (pelarian) dari bencana tersebut.

Pamflet alat peraga ini ditempatkan dalam kawasan publik wilayah pesisir seperti di kantor-kantor lurah, tempat-tempat wisata, ruang terbuka hijau dan hotel-hotel. Masyarakat dapat mengetahui apakah permukimannya berada dalam wilayah aman atau tidak, dapat mengetahui tanda-tanda tsunami dan gelombang tinggi, dan jalur evakuasi (pelarian) ketika terjadi bencana tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Baun, P,I, 2008, Kajian Pengembangan Pemanfaatan Ruang Terbangun Di Kawasan Pesisir Kota Kupang. *Thesis Program Pascasarjana Magister Teknik Pembangunan Wilayah Dan Kota Undip Semarang*. p.xvii.
- Peraturan Kepala BNPB Nomor 4 Tahun 2012 Tentang Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana
- Puntodewo, A; Dewi, S dan Tarigan J, 2003, Sistem Informasi Geografis Untuk pengelolaan sumberdaya alam, *Center for International Forestry Research*, Jakarta
- UU RI No, 27 Thn 2007 Tentang Pengelolaan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil
- UU RI No, 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana.