

STUDI RISIKO BENCANA TSUNAMI DI KAWASAN PANTAI PANJANG KOTA BENGKULU

Ahmad Febriyanto, Turniningtyas Ayu Rachmawati, Fadly Usman

Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

Jalan Mayjen Haryono 167 Malang 65145 -Telp (0341)567886

Email: febriahmad10@gmail.com

ABSTRAK

Tercatat ada lima gempa terbesar menimbulkan gelombang tsunami dan kerusakan bangunan baik itu permukiman penduduk maupun sarana dan prasarana yang pernah terjadi di Bengkulu yaitu tahun 1797 dengan besar skala gempa 8,4 SR, tahun 1833 dengan besar skala gempa 8 SR, tahun 1983 dengan besar skala gempa 8,4 SR, tahun 2000 dengan besar skala gempa 7,3 SR dan tahun 2007 dengan besar skala 7,9 SR. Gempa bumi yang berpotensi tsunami dapat membahayakan wilayah pesisir termasuk Kawasan Pantai Panjang. Akibatnya kawasan Pantai Panjang menjadi kawasan rawan bencana tsunami dan belum dapat dikembangkan secara maksimal sebagai kawasan yang berkelanjutan karena belum adanya rencana mitigasi bencana dalam peraturan tata ruang Kota Bengkulu. Pada Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Bengkulu 2010-2030 belum mengidentifikasi secara detail terkait pembahasan mengenai kawasan rawan bencana tsunami di Kawasan Pantai Panjang, Kota Bengkulu. Berdasarkan hal tersebut, diperlukan adanya upaya untuk menyusun arahan mitigasi bencana yaitu pembuatan peta risiko bencana dan peta jalur evakuasi bencana tsunami di Kawasan Pantai Panjang Kota Bengkulu. Tahap penilaian dalam penelitian ini menggunakan analisis kerentanan dan kapasitas dengan perhitungan yang berdasarkan tingkat kerentanan kawasan (ekonomi, sosial, fisik dan lingkungan), analisis kapasitas serta analisis risiko bencana.

Kata kunci: Tsunami, Risiko Bencana, Jalur Evakuasi

ABSTRACT

It was recorded, there were five biggest earthquakes which caused tsunami wave and damage to the building both the settlement and the infrastructures which had been occurred in Bengkulu which in 1797 with the large-scale of the earthquake was 8,4 SR, in 1833 with the large-scale of the earthquake was 8 SR, in 1983 was 8,4 SR, in 2000 was 7,3 SR and in 2007 with the large-scale of the earthquake was 7,9 SR. The earthquake which is potentially cause the tsunami can endanger the coastal areas including Pantai Panjang Region. As a result, Pantai Panjang Region become disaster-prone areas of the tsunami and can not be fully developed yet as sustainable region because there is not disaster mitigation plan in the planning regulation of Bengkulu City. In the spatial plan (RTRW) Bengkulu City from 2010 to 2030 has not identified in detail related to the discussion of tsunami disaster-prone areas in Pantai Panjang Region, Bengkulu City. Based on that matter, efforts are required to arrange the referrals disaster mitigation; are creation of disaster risk map and evacuation route map of tsunami disaster Pantai Panjang, Bengkulu City. The assessment phase of this study is using vulnerability and capacity analysis with calculation based on the vulnerability level of region (economic, social, physis, and environment), capacity analysis and risk disaster analysis.

Keywords: Tsunami, Risk Disaster, Evacuation Route

PENDAHULUAN

Indonesia terletak pada pertemuan tiga lempeng utama pembentuk kerak bumi yaitu Lempeng Eurasia, Lempeng Indo-Australia serta Lempeng Pasifik. Akibat dari pertemuan lempeng tersebut mengakibatkan kepulauan Indonesia sangat rawan terhadap bencana alam baik itu bencana alam vulkanik maupun tektonik. Dengan demikian, posisi Indonesia

sangat rawan terhadap bencana gempa bumi yang sangat berpotensi menimbulkan tsunami (BMKG,2014).

Tercatat ada lima gempa terbesar menimbulkan gelombang tsunami dan kerusakan bangunan baik itu permukiman penduduk maupun sarana dan prasarana yang pernah terjadi di Bengkulu yaitu tahun 1797 dengan besar skala gempa 8,4 SR, tahun 1833

dengan besar skala gempa 8 SR, tahun 1983 dengan besar skala gempa 8,4 SR, tahun 2000 dengan besar skala gempa 7,3 SR dan tahun 2007 dengan besar skala 7,9 SR. Gempa bumi yang berpotensi tsunami dapat membahayakan wilayah pesisir termasuk Pantai Panjang (BPBD Kota Bengkulu, 2013). Akibatnya kawasan Pantai Panjang menjadi kawasan rawan bencana tsunami dan belum dapat dikembangkan secara maksimal sebagai kawasan yang berkelanjutan karena belum adanya rencana mitigasi bencana dalam peraturan tata ruang Kota Bengkulu.

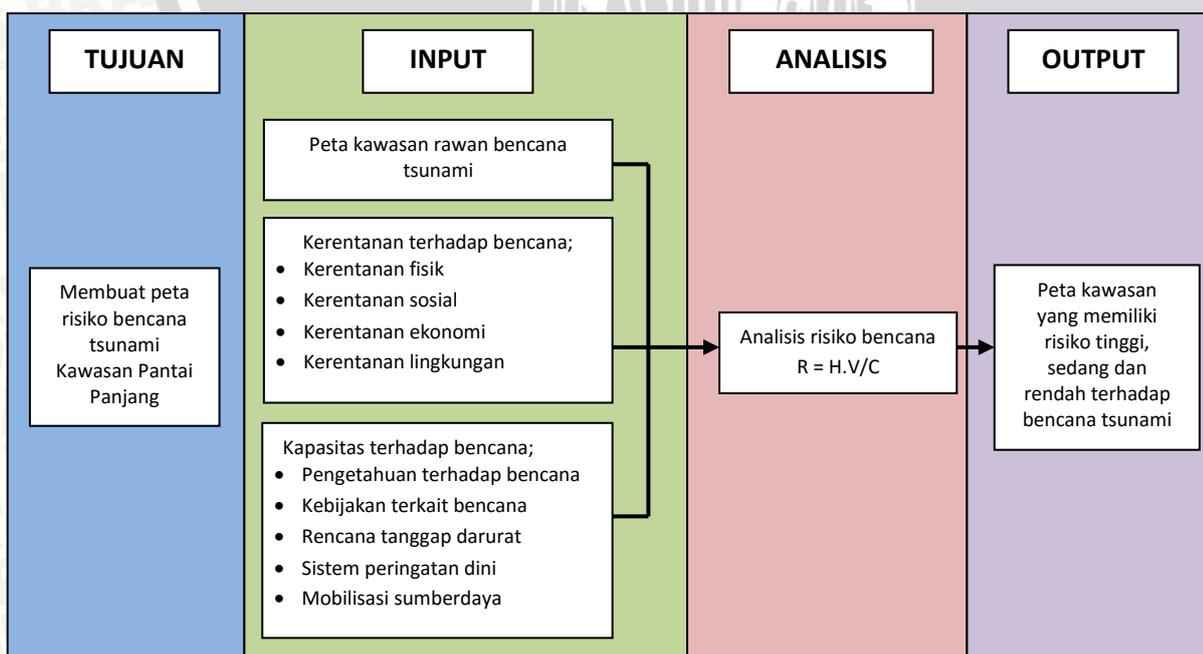
Belum adanya sarana prasarana berbasis mitigasi bencana di Kawasan Pantai Panjang yang memudahkan masyarakat untuk menyelamatkan diri dari bencana tsunami. Kebijakan mitigasi bencana tsunami berupa rencana pengurangan risiko bencana dan peta jalur evakuasi bencana belum termuat dalam dokumen RDTR Kawasan Pantai Panjang dan RTRW Kota Bengkulu. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan penyusunan arahan mitigasi bencana tsunami di Kawasan Pantai Panjang. Arahan mitigasi bencana berupa rencana pengurangan risiko bencana tsunami. Produk dari rencana pengurangan risiko bencana tsunami adalah peta risiko bencana tsunami. Peta risiko bencana tsunami akan digunakan sebagai acuan dalam pembuatan peta jalur evakuasi bencana tsunami. Hal ini bertujuan untuk mengurangi timbulnya korban jiwa dan risiko bencana tsunami di Kawasan Pantai Panjang Kota Bengkulu.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian pada kawasan rawan bencana bergantung pada karakteristik wilayah studi, kawasan rawan bencana dan tingkat kerentanan (lingkungan, fisik, sosial, dan ekonomi). Teknik analisis yang digunakan yaitu skoring dan *overlay* peta. Variabel analisis risiko bencana terdiri dari variabel bahaya, kerentanan dan kapasitas (**Tabel 1**).

Tabel 1. Variabel Penelitian

Variabel	Sub variabel	Parameter	
Bahaya	-	<ul style="list-style-type: none"> • Kawasan terlanda bahaya tinggi • Kawasan terlanda bahaya sedang • Kawasan terlanda bahaya rendah 	
	Kerentanan	Fisik	<ul style="list-style-type: none"> • Presentase kawasan terbangun • Kepadatan bangunan • Jaringan prasarana jalan
		Ekonomi	<ul style="list-style-type: none"> • Presentase penduduk miskin • Presentase penduduk yang bekerja sebagai nelayan
Kapasitas	Sosial	<ul style="list-style-type: none"> • Kepadatan penduduk • Laju pertumbuhan penduduk • Presentase usia tua dan balita • Presentase penduduk berpendidikan dibawah SD 	
	Lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> • Kawasan hutan 	
Kapasitas	-	<ul style="list-style-type: none"> • Pengetahuan dan sikap terhadap bencana tsunami • Rencana untuk keadaan darurat • Kebijakan mitigasi bencana tsunami • Sistem peringatan dini • Mobilisasi sumberdaya 	



Gambar 1. Kerangka Analisis



Analisis yang digunakan dalam penelitian menggunakan analisis risiko bencana. Untuk analisis risiko dikompilasikan dengan menggunakan teknik *overlay* antara hasil dari data bahaya, kerentanan dan kapasitas. kerentanan merupakan salah satu teknik skoring yang dilakukan sebelum dilanjutkan kembali pada analisis risiko bencana. Dalam analisis kerentanan terdapat empat aspek kerentanan yaitu kerentanan fisik, kerentanan ekonomi, kerentanan sosial dan kerentanan lingkungan. Keempat aspek tersebut kemudian dijumlahkan dengan menggunakan teknik skoring kembali sehingga mendapat kerentanan secara keseluruhan.

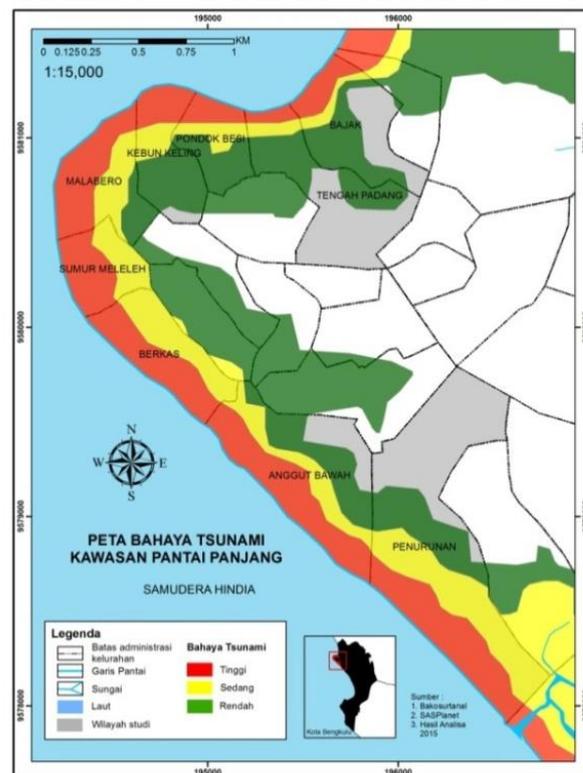
HASIL DAN PEMBAHASAN
GAMBARAN UMUM KAWASAN PANTAI PANJANG

Kawasan Pantai Panjang berada di sebelah barat Kota Bengkulu dan merupakan bagian sebelah barat dari pantai di Pulau Sumatera. Dalam penelitian, peneliti membatasi wilayah studi pada kelurahan yang berada di sepanjang Kawasan Pantai Panjang, yaitu Kelurahan Penurunan dan Kelurahan Anggut Bawah terletak di Kecamatan Ratu Samban serta Kelurahan Berkas, Sumur Meleleh, Malabero, Kebun Keling, Pondok Besi, Tengah Padang dan Kelurahan Bajak terletak di Kecamatan Teluk Segara. Guna lahan di Kawasan Pantai Panjang didominasi permukiman dengan luas 159,6 hektar. Kondisi ini merupakan salah satu penyebab kawasan ini rentan terhadap bencana tsunami. Perdagangan dan perkantoran tersebar pada beberapa kelurahan yang berorientasi pada pusat kota, yaitu di Kelurahan Malabero, Kelurahan Kebun Keling, Kelurahan Tengah Padang, dan Kelurahan Penurunan dengan luas keseluruhan sekitar 26,5 hektar (RDTR Kawasan Pantai Panjang, 2014). Seluas 66,6 hektar lahan yang ada di kawasan Pantai Panjang dimanfaatkan sebagai lahan pariwisata.

BAHAYA TSUNAMI

Gempa menyebabkan adanya korban jiwa dan kerusakan fisik bangunan. Jenis gempa bumi yang biasa terjadi di Kota Bengkulu merupakan gempa tektonik dengan intensitas tinggi sehingga berpotensi menimbulkan gelombang tsunami (BPBD, 2014). Pembagian zonasi bahaya tsunami menggunakan garis kontur yang dijadikan sebagai acuan. Luas area rawan

tsunami di tiap kelurahan Kawasan Pantai Panjang ditampilkan pada **Tabel 2**.



Gambar 2. Peta Bahaya Tsunami

Tabel 2. Luas Area Bahaya Tsunami

Kelurahan	Luas area rawan risiko tsunami (Km ²)		
	Tinggi	Sedang	Rendah
Penurunan	0,19	0,20	0,12
Anggut Bawah	0,20	0,09	0,12
Berkas	0,28	0,11	-
Sumur Meleleh	0,09	0,06	-
Malabero	0,14	0,07	0,04
Kebun Keling	0,05	0,03	0,10
Pondok Besi	0,04	0,04	0,07
Tengah Padang	0,02	0,02	0,12
Bajak	0,05	0,02	0,11

Sumber: Hasil analisa, 2016

Berdasarkan **Tabel 2**, semua kelurahan di Kawasan Pantai Panjang berada pada bahaya tinggi karena berada pada kontur 1-5 m dan berada pada bahaya sedang karena berada pada kontur 6-10 m. Skenario terjadinya tsunami di Kawasan Pantai Panjang ketika telah terjadi gempa bumi dengan kekuatan diatas 7 SR dan gelombang tsunami yang timbul akibat gempa memiliki ketinggian 8 m. Gelombang tsunami dengan ketinggian 8 m dapat membanjiri daratan sampai 300 m (Danny, 2007).

KERENTANAN

Kerentanan bencana tsunami dalam penelitian dibagi menjadi 4 (empat) kategori kerentanan yaitu kerentanan fisik, sosial, lingkungan dan kerentanan ekonomi (**Tabel 3**).

Tabel 3. Klasifikasi Kerentanan Bencana di Kawasan Pantai Panjang

Kelurahan	Kerentanan				Klasifikasi
	Fisik	Sosial	Ekonomi	Lingkungan	
Penurunan	2	1	1	2	Rendah
Anggut Bawah	1	1	1	1	Rendah
Berkas	2	3	2	3	Tinggi
Sumur Meleleh	2	2	1	3	Sedang
Malabero	2	2	3	3	Tinggi
Kebun Keling	2	1	2	3	Sedang
Pondok Besi	3	1	1	3	Sedang
Tengah Padang	3	2	1	3	Sedang
Bajak	2	1	1	3	Sedang

Sumber: Hasil analisa, 2016

Berdasarkan **Tabel 3** dan **Gambar 3** menjelaskan bahwa kelurahan yang memiliki kerentanan bencana tinggi yaitu Kelurahan Berkas dan Kelurahan Malabero karena skor kerentanan lingkungan tinggi. Kerentanan bencana klasifikasi sedang berada di Kelurahan Sumur meleleh, Kebun Keling, Pondok Besi, Tengah Padang dan Kelurahan Bajak. Kelurahan Penurunan dan Kelurahan Anggut Bawah memiliki klasifikasi kerentanan rendah terhadap bencana tsunami. Ketika terjadi bencana tsunami, kelurahan yang memiliki klasifikasi kerentanan tinggi akan mengalami dampak besar, misalnya jumlah korban tinggi dan jumlah bangunan yang mengalami kerusakan tinggi.

**Gambar 3. Peta Kerentanan Terhadap Bencana**

KAPASITAS

Kapasitas merupakan kombinasi dari keseluruhan kekuatan, kelengkapan dan sumber daya yang dimiliki sebuah masyarakat, kelompok sosial atau organisasi yang dapat digunakan untuk meraih tujuan yang telah disepakati termasuk berkaitan dengan pengurangan risiko bencana. Kapasitas terdiri dari lima parameter yaitu pengetahuan terhadap bencana, kebijakan, perencanaan kedaruratan saat terjadi bencana, sistem peringatan dini dan mobilisasi sumberdaya (**Tabel 4**).

Berdasarkan **Tabel 4** dan **Gambar 4** kelurahan yang masuk dalam kapasitas sedang dalam menghadapi bencana tsunami adalah Kelurahan Penurunan, Anggut Bawah, Malabero, Pondok Besi dan Kelurahan Tengah Padang. Sedangkan kelurahan yang masuk dalam klasifikasi kapasitas dalam menghadapi bencana tsunami tinggi adalah Kelurahan Berkas dengan nilai klasifikasi kapasitas berada pada rentang 13-16. Kelurahan yang masuk dalam klasifikasi kapasitas dalam menghadapi bencana tsunami rendah adalah Kelurahan Sumur Meleleh, Kebun Keling dan Kelurahan Bajak dengan nilai klasifikasi kapasitas berada pada rentang 5-8. Semakin tinggi tingkat klasifikasi kapasitas masyarakat dalam menghadapi bencana tsunami, maka akan menunjukkan bahwa masyarakat semakin siap dalam menghadapi bencana tsunami.

**Gambar 4. Peta Kapasitas Terhadap Bencana**

Tabel 4. Kapasitas Kawasan Pantai Panjang

Kelurahan	Parameter					Total Skor	Klasifikasi
	Pengetahuan terhadap bencana	Kebijakan	Perencanaan kedaruratan	Sistem peringatan	Mobilisasi Sumber daya		
Penurunan	3	1	3	1	3	11	Sedang
Anggut Bawah	3	3	2	2	1	11	Sedang
Berkas	3	3	3	3	3	15	Tinggi
Sumur Meleleh	1	1	2	1	1	6	Rendah
Malabero	3	2	1	2	3	11	Sedang
Kebun Keling	1	2	1	1	3	8	Rendah
Pondok Besi	2	3	1	1	3	10	Sedang
Tengah Padang	2	3	3	1	1	10	Sedang
Bajak	1	1	1	1	1	5	Rendah

Sumber: Hasil analisa, 2016

RISIKO BENCANA

Analisis risiko bencana didapatkan dari persamaan risiko bencana yang didalamnya ada hubungan antara kerentanan terhadap bencana, bahaya bencana dan kapasitas masyarakat dalam menghadapi bencana. Dari persamaan risiko bencana akan dihasilkan kawasan yang memiliki risiko tinggi, sedang maupun risiko rendah terhadap bencana tsunami (**Tabel 5 dan Gambar 5**).

$$\text{Risiko} = \frac{f(\text{Bahaya} \times \text{kerentanan})}{\text{kapasitas}}$$

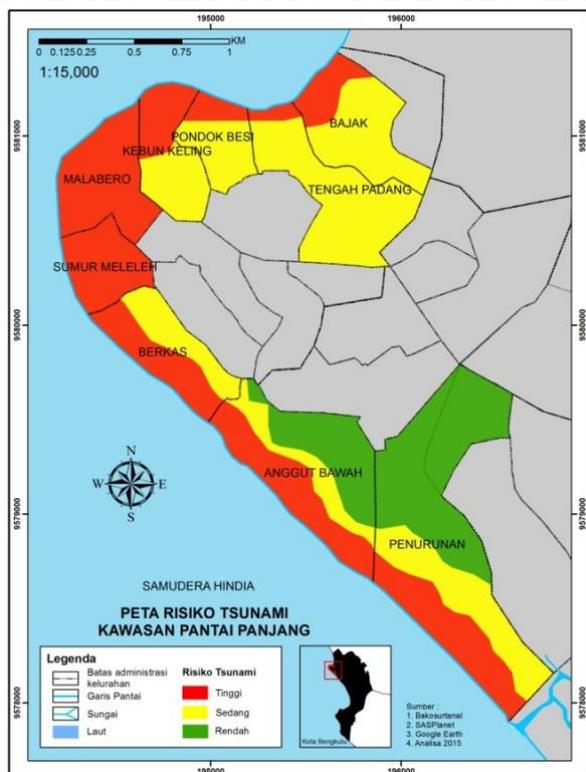
Risiko bencana tsunami di Kawasan Pantai Panjang terbagi menjadi 3 klasifikasi, yaitu risiko tinggi, sedang dan rendah. Klasifikasi risiko bencana tsunami tinggi jika skor 0,50-1,83, risiko sedang jika 1,84-3,17 dan risiko rendah 3,18-

4,51. Berdasarkan **Tabel 5** dan **Gambar 5** menunjukkan semua kelurahan di Kawasan Pantai Panjang memiliki risiko tinggi terkena tsunami. 2 dari 9 Kelurahan yang seluruh wilayah kelurahannya memiliki risiko tinggi terhadap bencana tsunami yaitu Kelurahan Sumur Meleleh dan Kelurahan Malabero karena memiliki tingkat kerentanan tinggi terhadap tsunami dan tingkat kapasitas yang berada pada klasifikasi sedang dan rendah. Ketika terjadi bencana tsunami, kelurahan yang berada pada tingkat klasifikasi risiko tsunami tinggi akan mengalami dampak yang cukup besar, misalnya jumlah korban yang tinggi dan jumlah bangunan yang mengalami kerusakan tinggi. Berikut ini merupakan penjelasan risiko bencana untuk masing-masing kelurahan di Kawasan Pantai Panjang.

Tabel 5. Perhitungan Risiko Bencana

Kelurahan	Skor Rawan	Skor Kerentanan	Skor Kapasitas	Skor Risiko	Klasifikasi Risiko Bencana	Luas area terkena risiko tsunami (Km ²)
Penurunan	1	3	2	1,50	Tinggi	0,19
	2	3	2	3,00	Sedang	0,20
	3	3	2	4,50	Rendah	0,42
Anggut Bawah	1	3	2	1,50	Tinggi	0,09
	2	3	2	3,00	Sedang	0,19
	3	3	2	4,50	Tinggi	0,19
Berkas	1	1	1	1,00	Tinggi	0,13
	2	1	1	2,00	Sedang	0,11
Sumur Meleleh	1	2	3	0,67	Tinggi	0,16
	2	2	3	1,33	Tinggi	
Malabero	1	1	2	0,50	Tinggi	0,25
	2	1	2	1,00	Tinggi	
	3	1	2	1,50	Tinggi	
Kebun Keling	1	2	3	0,67	Tinggi	0,09
	2	2	3	1,33	Tinggi	
	3	2	3	2,00	Sedang	
Pondok Besi	1	2	2	1,00	Tinggi	0,04
	2	2	2	2,00	Sedang	0,10
	3	2	2	3,00	Sedang	
Tengah Padang	1	2	2	1,00	Tinggi	0,02
	2	2	2	2,00	Sedang	0,33
	3	2	2	3,00	Sedang	
Bajak	1	2	3	0,67	Tinggi	0,07
	2	2	3	1,33	Tinggi	
	3	2	3	2,00	Sedang	

Sumber: Hasil analisa, 2016



Gambar 5. Peta Risiko Bencana

Tabel 5 dan Gambar 5 memperlihatkan tingkat risiko bencana tsunami untuk tiap-tiap kelurahan di Kawasan Pantai Panjang. Berikut ini merupakan penjelasan mengenai klasifikasi risiko bencana di tiap kelurahan yang berada di Kawasan Pantai Panjang.

1. Kelurahan Penurunan memiliki tiga klasifikasi risiko bencana tsunami. Daerah yang berisiko terlanda bencana tsunami pada klasifikasi tinggi dikarenakan memiliki skor bahaya tinggi dan berada pada kontur 0-5 mdpl. Daerah yang berisiko terlanda bencana tsunami pada klasifikasi sedang dikarenakan memiliki skor bahaya sedang dan berada pada kontur 6-10 mdpl. Daerah berisiko terlanda bencana tsunami pada klasifikasi rendah dikarenakan memiliki skor bahaya rendah dan berada pada kontur 11-15 mdpl.
2. Kelurahan Anggut Bawah memiliki tiga klasifikasi risiko bencana tsunami. Daerah yang berisiko terlanda bencana tsunami pada klasifikasi tinggi dikarenakan memiliki skor bahaya tinggi dan berada pada kontur 0-5 mdpl. Daerah yang berisiko terlanda bencana tsunami pada klasifikasi sedang dikarenakan memiliki skor bahaya sedang dan berada pada kontur 6-10 mdpl. Daerah yang berisiko terlanda bencana tsunami pada klasifikasi rendah dikarenakan memiliki skor bahaya rendah dan berada pada kontur 11-15 mdpl.
3. Kelurahan Berkas memiliki dua klasifikasi risiko bencana tsunami. Daerah yang berisiko terlanda bencana tsunami pada klasifikasi tinggi dikarenakan memiliki skor bahaya tinggi, berada pada kontur 0-5 mdpl dan memiliki skor kerentanan tinggi terhadap bencana tsunami. Daerah yang berisiko terlanda bencana tsunami pada klasifikasi sedang dikarenakan memiliki skor bahaya sedang, berada pada kontur 6-10 mdpl dan dan memiliki skor kerentanan tinggi terhadap bencana tsunami.
4. Kelurahan Sumur Meleleh memiliki dua klasifikasi risiko bencana tsunami. Daerah yang berisiko terlanda bencana tsunami pada klasifikasi tinggi dikarenakan memiliki skor bahaya tinggi, berada pada kontur 0-5 mdpl dan memiliki skor kapasitas dalam menghadapi bencana tsunami yang rendah. Daerah yang berisiko terlanda bencana tsunami pada klasifikasi sedang dikarenakan memiliki skor bahaya sedang, berada pada kontur 6-10 mdpl dan memiliki skor kapasitas dalam menghadapi bencana tsunami yang rendah.
5. Kelurahan Malabero berada pada klasifikasi risiko bencana tsunami yang tinggi dikarenakan memiliki skor kerentanan tinggi terhadap bencana tsunami.
6. Kelurahan Kebun Keling memiliki dua klasifikasi risiko bencana tsunami. Daerah yang berisiko terlanda bencana tsunami pada klasifikasi tinggi dikarenakan memiliki skor bahaya tinggi dan sedang, berada pada kontur 0-10 mdpl dan memiliki skor kapasitas dalam menghadapi bencana tsunami rendah. Daerah yang berisiko terlanda bencana tsunami pada klasifikasi sedang dikarenakan memiliki skor kapasitas dalam menghadapi bencana tsunami rendah.
7. Kelurahan Pondok besi memiliki dua klasifikasi risiko bencana tsunami. Daerah yang berisiko terlanda bencana tsunami pada klasifikasi tinggi dikarenakan memiliki skor bahaya yang tinggi, berada

pada kontur 0-5 mdpl dan memiliki skor kerentanan dan kapasitas terhadap bencana tsunami yang sedang. Daerah yang berisiko terlanda bencana tsunami pada klasifikasi sedang dikarenakan memiliki skor kerentanan dan kapasitas terhadap bencana tsunami yang sedang.

8. Kelurahan Pondok besi memiliki dua klasifikasi risiko bencana tsunami. Daerah yang berisiko terlanda bencana tsunami pada klasifikasi tinggi dikarenakan memiliki skor bahaya tinggi, berada pada kontur 0-5 mdpl dan memiliki skor kerentanan dan kapasitas terhadap bencana tsunami yang sedang. Daerah yang berisiko terlanda bencana tsunami pada klasifikasi sedang dikarenakan memiliki skor kerentanan dan kapasitas terhadap bencana tsunami sedang.
9. Kelurahan Kebun Keling memiliki dua klasifikasi risiko bencana tsunami. Daerah yang berisiko terlanda bencana tsunami pada klasifikasi tinggi dikarenakan memiliki skor bahaya tinggi dan sedang, berada pada kontur 0-10 mdpl dan memiliki skor kapasitas menghadapi bencana tsunami rendah. Daerah yang berisiko terlanda bencana tsunami pada klasifikasi sedang dikarenakan memiliki skor kapasitas dalam menghadapi bencana tsunami yang rendah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa risiko bencana, seluruh kelurahan yang berada di Kawasan Pantai Panjang memiliki risiko tinggi terhadap bencana tsunami. 2 (dua) dari 9 (sembilan) Kelurahan yang seluruh wilayah kelurahannya memiliki risiko tinggi terhadap bencana tsunami yaitu Kelurahan Sumur Meleleh dan Kelurahan Malabero karena memiliki tingkat kerentanan yang tinggi dan sedang terhadap bencana tsunami. Kelurahan Sumur Meleleh dan Kelurahan Malabero memiliki tingkat kapasitas yang berada pada klasifikasi rendah dan sedang dalam menghadapi bencana tsunami.

SARAN

Saran bagi instansi terkait adalah menyiapkan peta jalur evakuasi yang lebih detail sehingga masyarakat lebih siap untuk mengantisipasi terjadi bencana. Selain itu, untuk meningkatkan kapasitas masyarakat, pemerintah diharapkan dapat mengadakan

simulasi atau pelatihan terkait jalur evakuasi secara rutin sehingga seluruh penduduk di Kota Bengkulu khususnya di kawasan pesisir pantai dapat memahami dalam melakukan penyelamatan. Selain pelatihan, dilakukan sosialisasi kepada masyarakat terkait lokasi kawasan rawan bencana tsunami.

Saran bagi penelitian lanjutan adalah menyempurnakan penelitian dalam perencanaan jalur evakuasi bencana diharapkan bagi penelitian selanjutnya mengkaji lebih detail terkait manajemen evakuasi laut sehingga dapat memperhitungkan manajemen waktu agar tidak terjadi keterlambatan dalam evakuasi. Selain itu, dapat dilakukan penelitian selanjutnya terkait permodelan manusia dalam berlari menjauhi kawasan pesisir pantai menuju ruang evakuasi yang telah ditentukan, sehingga dapat memperkirakan jumlah korban yang meninggal dan risiko kerugian ekonomi akibat bencana.

DAFTAR PUSTAKA

- Republik Indonesia. 2007. UU. 24 tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana. Jakarta: Presiden Republik Indonesia
- BNPB. 2011. *Indeks Rawan Bencana Indonesia*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana
- BNPB. 2008. *Peraturan Kepala BNPB, Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana
- BNPB. 2012. *Peraturan Kepala BNPB, Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana
- Miladan, Nur. 2009. *Kajian Kerentanan Wilayah Pesisir Kota Semarang Terhadap Perubahan Iklim*. Semarang. Magister Teknik Pembangunan Wilayah dan Kota Universitas Diponegoro
- Syiko, Febriani Siti. 2013. *Perencanaan Jalur Evakuasi Bencana Letusan Gunung Gamalama Di Pulau Ternate, Maluku Utara*. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Brawijaya.
- Nurjanah., Sugiarto., Kuswanda., Siswanto., Adikoesoemo. 2012. *Manajemen Bencana*. Bandung: Alfabeta.
- Sumekto, Didik Rinan. 2011. Pengurangan Resiko Bencana Melalui Analisis Kerentanan dan Kapasitas Masyarakat dalam Menghadapi Bencana. *Seminar Nasional: Pengembangan Kawasan Merapi*: 28 -38

Sukawi. 2008. *Menuju Kota Tanggap Bencana (Penataan Lingkungan Permukiman untuk Mengurangi Resiko Bencana*. Semarang. Seminar Nasional Eco Urban Desain. (23 Oktober 2008).

Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Bisnis (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.

Koddeng, B. 2011. Zonasi Kawasan Pesisir Pantai Makassar Berbasis Mitigasi Bencana. *Jurnal*

penelitian Fakultas Teknik Universitas Hassanudin.

Putra, A. (2011). Penataan Ruang Berbasis Mitigasi Bencana Kabupaten Kepulauan Mentawai. *Jurnal penanggulangan Bencana*. II (1): 11-20

Wisyanto, 2009. Perencanaan Tataruang Pesisir Kota Agung Berbasis Analisis Risiko Bencana Tsunami. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. XI (1): 18-24

