RESEARCH/REVIEW ARTICLE

KAJIAN KERENTANAN BENCANA TSUNAMI DI KAWASAN PESISIR (Studi Kasus: Kota Larantuka, Kabupaten Flores Timur, Provinsi NTT)

TSUNAMI DISASTER VULNERABILITY ASSESSMENT IN COASTAL AREAS (Case Study: Larantuka City, East Flores Regency, NTT Province)

Grasia Dwi Handayani^a

^a Bappelitbangda Provinsi NTT

*grasiahandayani@gmail.com

Naskah Diterima : 11 Maret 2015; Di-review : 13 April 2015; Dimuat: 15 April 2015

DOI :
Copyright ©FLOBAMORA

Abstract

This study aims to examine the vulnerability of coastal tsunami disaster areas in the City, paying attention to coastal use in tsunami prone areas, creating better conditions, in the form of safe, comfortable, responsive to disasters and not threatening the risk of a tsunami disaster, to realize tsunami mitigation for Larantuka. This research is based on a qualitative approach to rationalism. The qualitative view of rationalism, based on the understanding of a number of arguments (idealization, rationalism), seeks truth with logic, which is built on the development of theories. This research builds theories based on experience in the form of natural phenomena in the form of tsunami disasters that have occurred, based on arguments by searching for logical truths based on related aspects. The experience of this disaster by looking at the tsunami phenomenon that often occurs in the State of Indonesia, especially the NTT Province. Related aspects in developing existing theories in the form of coastal risks to the tsunami disaster, the physical characteristics of the coastal area, the completeness of the protection of coastal areas and the Tsunami Disaster Vulnerability Zone in Larantuka City. Tsunami Disaster Vulnerability in East Flores Regency, especially in Larantuka City, is influenced by the risk of the City's coast lying on a plate fault. The physical characteristics of the coastal area of Larantuka City are prone to tsunamis. Trends in flat floor topography between 0-15%. The shape of the beach is a bay, headland. Flow & Wave Direction: The direction of currents and waves originating from the north of the site (Flores sea), in the direction of the current, accelerating the achievement of the tsunami to the area. The foremost settlement arrangement that is in line with the direction of the tsunami. . RANET communication line server (RADio InterNET, Disaster Handling in Larantuka City in the form of Early Warning. Tsunami Disaster Vulnerability Zone as a tsunami protection zone for Larantuka City). Escape Zone) in high vulnerability areas, as the Use Zone as a medium vulnerability zone and a Safe Zone (Save Zone) far from the coast as a low vulnerability zone.

Keywords : Vulnerability, Tsunami, Larantuka, Mitigation, Coastal Areas.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengkaji kerentanan kawasan bencana tsunami pesisir di Kota Larantuka, dengan memperhatikan pemanfaatan pesisir di daerah rawan tsunami, menciptakan kondisi yang lebih baik, berupa kondisi aman, nyaman, tanggap terhadap bencana dan tidak menjadi ancaman resiko bencana tsunami, guna mewujudkan mitigasi bencana tsunami bagi Kota

Larantuka. Penelitian ini dilakukan berdasarkan pendekatan Kualitatif Rasionalisme. Pandangan kualitatif rasionalisme, berlandaskan pemahaman sejumlah argumen (idealisasi, rasionalisme), mencari kebenaran dengan logika, yang dibangun berdasarkan pengembangan teori-teori. Penelitian ini membangun teori berdasarkan pengalaman berupa fenomena alam berupa bencana tsunami yang pernah terjadi, berdasarkan argumen dengan mencari kebenaran logika berdasarkan aspek terkait. Pengalaman bencana ini dengan melihat pada fenomena tsunami yang sering terjadi Negara Indonesia, khususnya Provinsi NTT. Aspek terkait dalam membangun teori yang ada berupa resiko pesisir terhadap bencana tsunami, karakteristik fisik kawasan pesisir, Kelengkapan perlindungan kawasan pesisir dan Zona Kerentanan Bencana Tsunami di Kota Larantuka. Kerentanan Bencana Tsunami di Kabupaten Flores Timur khususnya Kota Larantuka, dipengaruhi oleh resiko pesisir Kota yang berada pada patahan lempeng. Karakteristik fisik kawasan pesisir Kota Larantuka rentan tsunami. Kecenderungan topografi datar lantai antara 0-15%. Bentuk pantai berbentuk teluk, tanjung. Arah Arus & Gelombang: Arah arus dan gelombang berasal dari utara tapak (laut Flores), searah dengan arah arus, mempercepat pencapaian tsunami ke kawasan. Pengaturan permukiman terdepan yang berjajar dengan arah datang tsunami. Server jalur komunikasi RANET (Radio InterNET, Penangan bencana di Kota Larantuka bentuk peringatan Dini. Zona Kerentanan Bencana Tsunami sebagai Zona perlindungan tsunami bagi Kota Larantuka (*The Zone Escape Tsunamics of Larantuka City*). Pembagian kawasan ke dalam zona-zona kerentanan. Zona *Perlindungan (Escape Zone)* di daerah berkerentanan tinggi. Sebagai Zona Pemanfaatan sebagai zona kerentanan sedang dan Zona Aman (*Save Zone*) yang jauh dari pantai sebagai zona kerentanan rendah.

Keywords: Kerentanan, Tsunami, Larantuka, Mitigasi, Kawasan Pesisir.

1. Pendahuluan

Penataan ruang di Indonesia diatur dalam undang-undang nomor 26 tahun 2007. Penataan ruang di Indonesia tidak hanya mengacu pada wilayah darat saja, tetapi termasuk wilayah pesisir dan laut. Berdasarkan UU No.27 Tahun 2007 mengenai pengelolaan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil, menjelaskan bahwa pengelolaan wilayah ini sebagai suatu proses perencanaan, pemanfaatan, pengawasan dan pengendalian sumberdaya pesisir dan pulau-pulau kecil. Kegiatan ini termasuk kota-kota pantai dengan penghuni dan kelengkapannya (prasarana-sarana) sehingga fungsi-fungsi kota dapat tetap berjalan. Kegiatan ini juga termasuk mengurangi kerentanan (*vulnerability*) terhadap kawasan pesisir dan para pemukimnya (*inhabitants*) dari ancaman bencana yang sering melanda pesisir, seperti: kenaikan muka air laut, banjir, abrasi, dan ancaman alam lainnya seperti tsunami.

Letak Kepulauan Indonesia berada pada jalur gempa aktif di dunia yang merupakan tingkat kegempaan yang tinggi di dunia yang dapat menyebabkan tsunami. Tingkat kegempaan di Indonesia, sekitar 10 kali lipat dari tingkat kegempaan di Amerika Serikat (Arnold, 1986 dalam Disposaptono, 2005). Gelombang tsunami akan naik kedaratan dan menyapu benda yang dilaluinya, proses tsunami akan terjadi, beberapa saat setelah terjadi gempa tektonik didasar laut. (Soerono, 2005, hal 5).

Negara Indonesia terbagi menjadi dalam 6 (enam) wilayah gempa, dimana wilayah 1 (satu) merupakan wilayah gempa paling rendah dan wilayah 6 (enam) merupakan wilayah gempa paling tinggi. Hasil analisis ini memberikan informasi yang didukung dengan peta zonasi kegempaan di Indonesia, yang menyatakan sekitar 290 kota atau 60% dari 481 kota di Indonesia berada pada daerah rawan gempa. Kota-kota di Indonesia yang pernah dilanda gempa tektonik ini, sebagian besar pernah mengalami

tsunami dan menelan banyak korban jiwa. Peristiwa tsunami besar seperti di Aceh-Sumatra Utara tahun 2004, Pulau Flores tahun 1908 dan tahun 1992, Pulau Alor, dsb (www.bapeda.jabar.go.id, 2007).

Berdasarkan analisis probabilistik mengenai wilayah kegempaan, Propinsi NTT terkategori sebagai wilayah 6 (enam). Wilayah 6 (enam) merupakan daerah yang mempunyai potensi paling tinggi untuk mengalami gempa tektonik yang dapat menyebabkan tsunami. Wilayah ini dilalui oleh patahan lempeng benua dan samudera yang mengakibatkan sering terjadi gempa tektonik berskala besar yang diikuti gelombang tsunami. Menurut data historis, wilayah NTT dibandingkan dengan daerah berpotensi gempa tektonik yang menyebabkan tsunami di Indonesia, sejak tahun 1973 sampai sekarang telah terjadi sekitar 18 kali gempa bumi yang merusak dan kejadian tsunami. Data historis lainnya, sejak 1814 hingga kini telah terjadi 25 kali gempa bumi dan beberapa kejadian tsunami (Diposaptono, 2005 dan berbagai sumber). Peristiwa tsunami ini, pernah terjadi di Kabupaten Sikka-Maumere, Kabupaten Flores Timur-Larantuka dan Pulau Flores keseluruhan, Pulau Sumba, Kepulauan Alor dan Kepulauan Timor-Kupang.

Kabupaten Flores Timur merupakan salah satu daerah yang pernah dilanda tsunami. Kabupaten Flores Timur berada pada Pulau Flores. Sekitar wilayah ini terdapat patahan lempeng benua dan samudera pada bagian utara (sesar busur belakang) dan bagian selatan (sesar busur muka) Pulau Flores. Sesar busur belakan ini yang sering mengakibatkan gempa dangkal. Patahan ini dinamakan Patahan Flores. Kabupaten Flores Timur beribukotakan Larantuka. Berdasarkan informasi yang diperoleh, tsunami besar akibat gempa tektonik yang melanda pesisir Kota Larantuka, yakni pada tahun 1982 dan tahun 1992. Tahun 1982, gempa tektonik ini memiliki intensitas 5,9 skala richter. Kerusakan yang terjadi cukup parah karena pusat gempa berada pada laut dangkal flores bagian timur. Jumlah korban

meninggal sekitar 13 jiwa. Kejadian tahun 1992, memiliki intensitas gempa 7,5 skala richter, dengan maksimal run-up sekitar 26 m. Gempa ini menguncang seluruh bagian Pulau Flores.

Ibukota Kabupaten Flores Timur adalah Kota Larantuka. Berdasarkan peraturan daerah, kawasan pesisir pantai dan lereng gunung yang menjadi kawasan lindung dan menjadi pemanfaatan sektor kegiatan yang berpotensi. Kawasan pesisir di Kota Larantuka, diarahkan sebagai pengembangan pariwisata pesisir. Sektor pariwisata ini merupakan pengembangan sektor unggulan di Kota Larantuka. Pemanfaatan pariwisata pesisir diarahkan sebagai pariwisata yang bersifat ekowisata (*ecotourism*), maksudnya bahwa pemanfaatan pariwisata pesisir berunsur konservasi dengan menjaga kelestarian ekosistem pesisir. Pemanfaatan ini sebagai usaha perlindungan kawasan pesisir Kota Larantuka yang rawan terhadap bencana tsunami. (RTRW Kabupaten Flores Timur & RU-RDTRK Larantuka, 2007). Kondisi eksisting, pesisir Kota Larantuka cenderung dimanfaatkan sebagai kawasan perumahan dan permukiman, perkantoran, perdagangan dan jasa. Kegiatan kawasan pesisir ini tidak diimbangi dengan suatu tindakan mitigasi kawasan rawan tsunami. Maka dari itu, bagian pesisir Kota Larantuka rentan terhadap kerusakan infrastruktur, korban jiwa, rasa kekhawatiran dan trauma, yang dapat menciptakan suatu kondisi hidup yang tidak aman dan nyaman pada lingkungan kota. Pemanfaatan lahan di pesisir pantai Kota Larantuka seharusnya sebagai sabuk hijau (*green belt*) bagi perlindungan daerah rawan bencana tsunami.

Konsep penelitian ini adalah mengkaji kerentanan Bencana Tsunami berdasarkan aspek-aspek pembentuk ruang kota. Mitigasi tsunami termasuk dalam kegiatan penanggulangan bencana. Penanggulangan bencana dalam UU No. 24 tahun 2007 merupakan kegiatan perencanaan, guna mewujudkan keadaan yang lebih baik dan mengurangi permasalahan bencana.

Penelitian ini bertujuan mengkaji kerentanan kawasan bencana tsunami pesisir di Kota. Memperhatikan pemanfaatan pesisir di daerah rawan tsunami. Menciptakan kondisi yang lebih baik, berupa kondisi aman, nyaman, tanggap terhadap bencana dan tidak menjadi ancaman resiko bencana tsunami, Guna Mewujudkan Mitigasi bencana tsunami bagi Kota Larantuka.

2. Kerangka Teori

2.1. Bencana Tsunami

Upaya untuk melindungi dan menyelamatkan manusia dari ancaman bencana dapat dilakukan dengan suatu tindakan dalam mengatasi bencana baik pra bencana, saat terjadi bencana dan pasca bencana sebagai upaya mengurangi dampak negatif dari bencana yang diperkirakan akan terjadi.

Bencana alam merupakan fenomena atau gejala alam yang disebabkan oleh keadaan geologi, biologi, seismis, hidrologis atau oleh suatu proses dalam lingkungan lingkungan alam yang mengancam kehidupan, struktur, perekonomian masyarakat serta menimbulkan petaka. Bencana yang termasuk bencana alam, yakni: wabah penyakit, hama dan penyakit tanaman, gempa bumi, letusan gunung berapi, tanah longsor, gelombang laut pasang/tsunami, banjir, erosi, angin tofan, badai tropis, kekeringan dan kebakaran hutan, (UU No.24, 2007).

Tsunami merupakan rangkaian gelombang laut yang dapat terjadi oleh gempa bumi tektonik didasar laut, erupsi vulkanik (meletusnya gunung berapi), longsor (land slide) dan jatuhnya meteor. Berdasarkan pengertian diatas persentasi terbesar tsunami terjadi akibat adanya gempa tektonik dilaut dangkal. Gempa tektonik dangkal ini diakibatkan oleh bergeraknya lempeng benua dan samudera. Tsunami terjadi dengan intensitas gempa bumi tektonik didasar laut, berkekuatan >6 skala richter, dengan kecepatan gelombang dilautan yang menyerupai pesawat jet. Gelombang akan meninggi dan kecepatan melambat saat mencapai daratan dan jauh limpasan gelombang kedaratan tergantung pada topografi pantai. Dampak dari adanya hantaman gelombang tsunami yang besar, dapat merusak kawasan pesisir seperti rusaknya fasilitas dan kawasan permukiman yang ada di pesisir dan terganggunya fungsi-fungsi kegiatan yang berlangsung (Vulkanological Survey of Indonesia/VSI, 2006).

Gambar 1. Ilustrasi Terjadinya Tsunami

Kategori gempa menunjukkan kelas gempa, makin besar angka goncangan gempa dalam skala richter, maka gempa terkategori dalam kelas dengan kekuatan yang besar pula. Tipe gempa bumi tektonik

yang mengakibatkan tsunami dapat dianalisa. Kejadian ini akibat terjadinya deformasi di dasar laut secara vertikal berupa struktur patahan naik atau normal. Gempa bumi yang berkekuatan > 6 Ms, dan berfokus pada kedalaman dangkal yang terjadi di dasar laut yang cukup luas berasosiasi dengan deformasi lantai samudera. Bentuk deformasi tersebut dapat berupa struktur patahan dengan tipe patahan naik, mendatar maupun normal, serta dapat juga berupa patahan bongkah berukuran besar dan luas. Beberapa kejadian gempa bumi yang menimbulkan tsunami di Indonesia, umumnya berasosiasi dengan patahan naik. Deformasi vertikal ini di dasar lautan berupa patahan atau terbanan yang berlangsung secara tiba-tiba, menyebabkan perubahan masa air laut di atasnya, sehingga terjadi arus memusat hingga menimbulkan gelombang pasang sebagai arus balik yang berkecepatan tinggi dan bersifat merusak yang menjalar menuju pantai. Berdasarkan penelitian para ahli (www.bapeda-jabar.go.id, 2007):

- Gempa bumi dengan kekuatan $< 6,5$ Ms umumnya didominasi pergerakan mendatar, sedangkan komponen tegak tidak menonjol.
- Gempa bumi dengan kekuatan 7 skala richter, pergerakan komponen tegaknya bisa mencapai lebih dari 1 meter. Gempa bumi berkekuatan 7,5 Ms, pergeseran secara tegak bisa dominan hingga mencapai lebih dari 5 meter.
- Gempa bumi berkekuatan > 8 Ms jarang terjadi dan dapat menimbulkan pergeseran komponen tegak antara 10 – 20 meter.

Seperti, gempa bumi di dasar laut Flores yang berkekuatan 7,5 Ms diperkirakan mengalami deformasi dasar laut dengan pergeseran tegak mencapai 4 meter yang mengakibatkan bencana tsunami, dan gempa bumi di wilayah dasar laut Aceh yang berkekuatan 8 Ms, dasar laut mengalami pergeseran tegak diperkirakan mencapai lebih dari 5 meter.

2.2. Mitigasi Bencana Tsunami

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 24 tahun 2007 mengenai penanggulangan bencana, kegiatan penanggulangan bencana adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan sebagai upaya untuk meminimalkan atau mengurangi ancaman bencana. Upaya ini dengan penetapan kebijakan pembangunan yang berisiko timbulnya bencana. Salah satu kegiatan penanggulangan bencana adalah dengan mitigasi.

Penanganan bencana (disaster management) merupakan suatu proses yang dinamis, terpadu dan berkelanjutan untuk meningkatkan kualitas langkah-langkah yang berhubungan dengan penanganan yang merupakan rangkaian kegiatan yang meliputi: pencegahan (preventive), mitigasi (mitigations), kesiapsiagaan (preparedness), tanggap darurat (response), pemulihan (recovery) dan pembangunan kembali (development). Mitigasi merupakan

tindakan-tindakan untuk mengurangi, meminimalkan, dampak dari suatu bencana terhadap masyarakat, (Diposaptono, 2005). Posisi Mitigasi dalam siklus manajemen bencana, dapat dilihat dari gambar berikut:

Gambar 2. Siklus Manajemen Bencana

Perencanaan mitigasi bencana merupakan suatu tindakan mengurangi atau menghilangkan resiko bencana yang dapat mengancam kehidupan sosial-ekonomi masyarakat. Perencanaan mitigasi bencana juga sebagai suatu proses analisis resiko bencana yang mengancam masyarakat pada tempat yang berpotensi terkena bencana, yang berupa tindakan implementasi untuk mengurangi resiko bencana yang mengancam.

“Berdasarkan UU No. 24 Tahun 2007, mitigasi adalah serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana. Berdasarkan UU No. 27 Tahun 2007, mitigasi bencana merupakan upaya mengurangi resiko bencana, baik secara struktural melalui pembangunan fisik alamiah dan buatan dan non struktural dalam menghadapi ancaman bencana pesisir” (UU No. 27, 2007). Bentuk mitigasi struktural dan non struktural dalam dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Mitigasi Struktural dan Non Struktural Bencana Tsunami

No	Jenis Mitigasi	Aktivitas Mitigasi
1	Struktural	Perlindungan Alami: <ul style="list-style-type: none"> • Mangrove • bukit pasir laut (sand dunes) • terumbu karang • Vegetasi, Hutan Pantai Perlindungan Buatan: <ul style="list-style-type: none"> • Pemecah Gelombang (Break Water), sisi panjang dari struktur sedapat mungkin diarahkan sejajar dengan antisipasi arah penjalar

Non Struktural	gelombang.
	<ul style="list-style-type: none"> • Tanggul dan Pintu Air • Bukit buatan • Tempat Perlindungan (Shelter) • Tembok Laut (Sea Wall) dan lateral bracing ditempatkan searah dengan penjalaran gelombang • Rumah panggung, Lantai terbawah dari bangunan bertingkat dibuat terbuka • Tempat Evakuasi, Menara Darurat • Jalan/ jalur evakuasi • RUU pesisir, RUU bencana, dll. • Pembuatan peta rawan bencana • Sistem peringatan dini • Pemindahan/relokasi • Tata Ruang, Tata Guna Lahan, Zonasi • Penetapan sempadan pantai • Informasi publik & penyuluhan • Pelatihan dan simulasi mitigasi • Bencana (ketahanan msy) • Building code • Integrated coastal zone management (ICZM) • Pengentasan kemiskinan

2.3 Pesisir sebagai Daerah yang Rentan Tsunami

Kawasan pesisir terdapat pantai dan dune. Pantai merupakan batas pertemuan antara darat dan laut, yang biasanya berpasir dan permukaannya lebih datar dan dune merupakan bagian yang lebih tinggi dari pantai. Kedua kawasan ini termasuk dalam kawasan pesisir. Mitigasi tsunami tidak hanya mencakup kawasan pantai saja, tetapi bencana tsunami yang besar dapat berpengaruh terhadap kawasan pesisir yang dapat mengganggu aktivitas pesisir seperti permukiman. Maka kawasan sebagai mitigasi bencana tsunami mencakup kawasan pesisir.

Pengertian pesisir yang rawan bencana dapat didefinisikan bahwa, wilayah atau kawasan yang masih dipengaruhi oleh aktivitas pesisir, dipengaruhi oleh sifat-sifat laut dan darat, memiliki keterpaduan pengelolaan sumber daya alam dan memiliki kerentanan (*vulnerability*) terhadap bencana seperti gelombang tsunami, dimana kawasan pesisir yang dapat dicapai gelombang tsunami kearah darat adalah

200 m dari pasang naik tertinggi, maka membutuhkan suatu tindakan untuk mengurangi atau meminimalkan dampak negatif dari bencana pada wilayah ini.

- Karakteristik kawasan pesisir mempengaruhi limpasan gelombang tsunami. Tsunami semakin intensif jika karakter pesisir, sebagai berikut (www.bapeda-jabar.go.id, 2007):
- Pantainya terletak di bagian teluk yang setengah tertutup
- Pantainya tidak ditumbuhi pepohonan yang cukup lebat
- Pantainya tidak memiliki tanggul atau galangan penahan gelombang yang cukup tinggi
- Pantainya tidak diperkuat dengan sistim tanggul pantai
- Terletak pada daerah dataran banjir
- Bangunan terletak di tepi atau sangat dekat dengan pantai
- Bangunan dipesisir terbuat dari bahan bangunan berkualitas rendah

Pesisir sebagai tempat yang terkena dampak bencana tsunami. Berdasarkan pada ketinggian atau kemiringan tempat, terbagi menjadi 4 (empat) kelas dampak tsunami, yaitu (www.bapeda-jabar.go.id, 2007) :

- kondisi wilayah baik karena tidak berpotensi
- kondisi wilayah berdampak sedang karena mempunyai elevasi antara 5-15 meter
- kondisi wilayah berdampak buruk karena mempunyai elevasi antara 2-5 meter
- kondisi wilayah berdampak sangat buruk karena mempunyai elevasi antara 0-2 meter

Keintensifan tsunami yang terjadi, dipengaruhi oleh karakter kawasan pesisir. Keintensifan tsunami, dipengaruhi oleh letak kawasan pesisir pantai. Pantai yang berbentuk teluk, kejadian tsunami akan intensif pada bentuk ini dan apabila tidak didukung dengan kelengkapan perlindungan kawasan pesisir. Keintensifan tsunami yang terjadi dipesisir juga terkait dengan elevasi atau kemiringan wilayah pantai. Makin datar suatu kawasan pesisir yang tidak dilengkapi dengan perlindungan pesisir, maka semakin intensif tsunami yang terjadi.

2.4 Zonasi Kerentanan

Kerentanan (*vulnerability*) adalah kondisi/ karakteristik biologis, geografis, ekonomi, sosial, politik, budaya dan teknologi suatu masyarakat di suatu wilayah, guna mengurangi, mencegah, meredam, mencapai kesiapan dan menanggapi dampak tertentu” (Diposaptono & Budiman, 2008: 364)

Kerentanan dalam penelitian ini merupakan menggambarkan kondisi kawasan-kawasan dalam suatu tapak berdasarkan karakteristik fisik yang dimiliki, terkait dengan kajian penanggulangan bencana yang telah dilakukan/ tinjauan wilayah makro tapak, guna mengurangi/ meminimalkan

bahaya yang akan ditimbulkan (Diposaptono & Budiman, 2008: 364).

a. Zona-I (Zona Kerentanan Tinggi)

Merupakan zona yang beresiko tinggi terkena tsunami. Zona ini sebagai kawasan yang pertama diterpa tsunami, terdekat dengan laut atau masih dipengaruhi oleh sifat-sifat laut. Zona ini membutuhkan penataan kawasan yang dapat melindungi aktivitas yang berada di zona ini dan dapat mengurangi limpasan gelombang yang akan memasuki zona berikutnya.

b. Zona -II (Zona Kerentanan Sedang)

Merupakan zona yang beresiko sedang jika terjadi tsunami. Zona ini diharapkan dapat terlindungi dari adanya perlindungan pada Zona II. Zona ini tidak berlangsung berhubungan dengan laut, tetapi masih dipengaruhi dari aktivitas pesisir.

c. Zona-III, Zona Kerentanan Rendah

Merupakan zona yang beresiko rendah jika terjadi tsunami. Zona ini diharapkan dapat terlindungi dari adanya perlindungan pada Zona II. Zona ini tidak berlangsung berhubungan dengan laut, tetapi masih dipengaruhi dari aktivitas pesisir.

2.5 Prinsip Penataan Kawasan Pesisir yang Rentan Bencana Tsunami

Mitigasi daerah pesisir terhadap ancaman bencana tsunami, perlu memahami prinsip-prinsip penataan kawasan pesisir rawan tsunami, prinsip penataan ini berdasarkan www.bapeda-jabar.go.id, 2007 dan Diposaptono & Budiman, 2008, adalah:

a. Mengenali Perwilayahan Pesisir yang Rawan Terhadap Bencana Tsunami

Langkah awal dengan mengenali perwilayahan melalui memahami data pengenalan potensi gempa bumi, pengalaman tsunami yang pernah terjadi, aktivitas lempeng yang mempengaruhinya, kondisi topografi, geomorfologi (geologi dan morfologi) pesisir dan laut. Berdasarkan pengalaman bencana tsunami yang pernah terjadi di beberapa wilayah di Indonesia, tercatat bahwa gelombang tsunami hanya akan menghantam wilayah dataran rendah dengan atau tanpa pelindung pantai yang efektif, atau pada wilayah pantai yang tertutup seperti teluk.

b. Mengenali Kondisi Morfologi yang Mempengaruhi Limpasan Gelombang Tsunami

Limpasan tsunami dipengaruhi oleh bentuk pantai, seperti teluk, sungai, tebing, pantai, pulau kecil dan kanal banjir akan memiliki resiko tsunami yang berbeda-beda.

c. Identifikasi kebutuhan kawasan perlindungan bencana

Pesisir membutuhkan suatu kawasan perlindungan terhadap tsunami. Kawasan ini berfungsi untuk menahan atau mengurangi energi limpasan gelombang tsunami yang akan menerjang pesisir pantai. Kawasan-kawasan perlindungan ini dapat berupa kawasan yang dibangun secara alami seperti hutan pantai dan kawasan perlindungan secara

buatan seperti, pemecah gelombang, tembok laut dan lainnya.

d. Kenali karakter/fungsi kelengkapan perlindungan pesisir yang ditempatkan.

Penyediaan kelengkapan perlindungan pesisir perlu memahami karakter/fungsi masing-masing, baik kelengkapan secara alami maupun buatan.

e. Kembangkan konsep dengan keselamatan, keberaturan dan keindahan.

Mitigasi bencana tsunami, yang dilakukan melalui analisis penataan kawasan pesisir, memberikan output/ konsep hasil berupa Peraturan Zonasi (*Zoning Regulation*) pesisir pada kawasan rawan tsunami. Peraturan Zonasi ini dengan memperhatikan unsur keselamatan, keberaturan dan keindahan/ estetika kawasan pesisir yang dimiliki yang didasarkan pada penataan fisik kawasan pesisir. Berdasarkan penataan kawasan pesisir berupa pengenalan perwilayahan, pengenalan morfologi pantai, kebutuhan kawasan perlindungan, kelengkapan perlindungan pesisir dan konsep hasil yang sesuai untuk mitigasi/ meminimalkan resiko tsunami, maka konsep hasil yang diarahkan berupa (*Zoning Regulation*) pesisir pada kawasan rawan tsunami. Konsep ini bertujuan meminimalkan resiko tsunami dengan pembagian kawasan kedalam zona-zona dengan penerapan aturan yang berbeda di tiap pemanfaatan kawasan pesisir. Agar pemanfaatan ruang di daerah pesisir rawan tsunami dapat dikendalikan.

3. Metode (Time New Roman, 10 Bold)

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

3.1 Pendekatan Penelitian

Penelitian ini berdasarkan pendekatan Kualitatif Rasionalisme. Pandangan kualitatif rasionalisme, berlandaskan pemahaman sejumlah argumen (idealisasi, rasionalisme), mencari kebenaran dengan logika, yang dibangun berdasarkan pengembangan teori-teori (Muhadjir, 1998: 74-80). Penelitian ini membangun teori berdasarkan pengalaman berupa fenomena alam berupa bencana tsunami yang pernah terjadi, berdasarkan argumen dengan mencari kebenaran logika berdasarkan aspek terkait. Pengalaman bencana ini dengan melihat pada fenomena tsunami yang sering terjadi Negara Indonesia, khususnya Provinsi NTT. Aspek terkait dalam membangun teori yang ada berupa resiko pesisir terhadap bencana tsunami, karakteristik fisik kawasan pesisir, Kelengkapan perlindungan kawasan pesisir dan Zona Kerentanan Bencana Tsunami di Kota Larantuka.

3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan sumber data primer dan sumber data sekunder (Sugiyono, 2005: 62). Memfokuskan pada masalah tertentu, dengan

mereduksi data, memilih data yang menarik, penting, berguna dan baru sebagai fokus penelitian (Sugiyono, 2005: 17).

a. Survei Primer

Survei primer ini melalui pengumpulan data primer. Penelitian ini dilakukan dengan observasi langsung (*direct observation*) yang dilakukan dengan mengamati keadaan atau kondisi karakter fisik pesisir di Kota Larantuka dan wawancara berstruktur (*structure interview*). Wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini melalui wawancara berstruktur. Wawancara ini dengan mempersiapkan daftar pertanyaan, daftar isian, buku catatan, camera sebagai pedoman saat melakukan wawancara kepada para pakar/orang kunci pada dinas terkait. Wawancara ini ditujukan kepada Bappeda Kabupaten Flores Timur, Dinas DPU, Dinas Perikanan dan Kelautan, Dinas BMG dan Dinas Pariwisata.

b. Survei sekunder

Pengumpulan data sekunder dilakukan dengan mengumpulkan data berupa literatur atau dokumen yang didapat dari instansi terkait dan media masa berupa internet. Data sekunder yang didapat dari instansi seperti Bappeda, DPU, BMG Kab. Flotim, Dinas Perikanan dan Kelautan dan Dinas Pariwisata.

3.3 Teknik Sampel

Penelitian ini menggunakan sampel yang tidak memberi peluang atau kesempatan yang sama bagi setiap anggota populasi untuk dipilih menjadi sampel (*non probability sampling*) berupa Sampel bertujuan (*purposive sampling*): sampel yang langsung tertuju pada narasumber sebagai sumber data dengan pertimbangan narasumber dianggap paling tahu tentang apa yang diharapkan, (Sugiyono, 2005: 53). Sampel sebagai narasumber adalah orang-orang kunci (*key persons*). Orang kunci disini adalah orang-orang yang berkompeten, benar-benar mengetahui, lebih memahami segala hal berupa data dan informasi mengenai kawasan pesisir Kota Larantuka yang rawan tsunami.

Jumlah sampel dalam penelitian ini berjumlah 5 (satu sampel Bappeda, satu sampel DPU, satu sampel BMG, satu sampel Dinas Perikanan & Kelautan dan satu sampel Dinas Pariwisata). Jumlah sampel ini berdasarkan pertimbangan waktu, biaya, jumlah sampel (orang kunci) yang yang memahami mengenai ketentuan penataan kawasan pesisir di Kota Larantuka, bersifat terbatas.

Validasi Data. Penelitian ini menggunakan wawancara dengan orang kunci sebagai salah satu bentuk validasi data dikarenakan orang kunci merupakan orang-orang tertentu yang mengetahui mengenai kawasan pesisir di Kota Larantuka. Validasi data juga dilakukan dengan melakukan wawancara berulang kepada orang kunci yang sama, meningkatkan ketekunan dengan pengamatan, pengecekan kembali dan bahan referensi (rekaman

dan membaca dokumen terkait) untuk keabsahan informasi.

3.4 Analisis Data

Metode analisis yang digunakan untuk mencapai tujuan adalah metode analisis kualitatif. Metode digunakan dalam penelitian ini digunakan tiga cara yaitu (a) Deskriptif: Berupa kata-kata tertulis atau lisan dengan menggambarkan keadaan objek studi melalui penjelasan logis, menjelaskan gejala yang ada (Moleong, 1996: 11). Metode ini dapat menggambarkan penekanan analisis pada ketajaman/kepekaan berfikir. (b) Komparatif: Merupakan metode yang digunakan dengan cara menggunakan logika perbandingan (peraturan perundangan, kebijakan, standar, literatur/ teori) dapat mengarah pada ditemukannya keragaman (Muhadjir, 1998: 88).

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Resiko Pesisir Kota Larantuka pada Patahan Lempeng

Kota Larantuka merupakan salah satu kota kabupaten yang terdapat pada Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT), yakni pada kabupaten Flores timur. Kabupaten Flores Timur terdapat pada Pulau Flores yang merupakan salah satu pulau besar di provinsi NTT. Wilayah NTT merupakan kawasan aktif gempa tektonik yang memicu terjadinya Tsunami. Hampir semua pulau-pulau yang terdapat di Provinsi NTT telah terganggu oleh gempa tektonik.

Kota Larantuka termasuk dalam wilayah aktif gempa tektonik. Berdasarkan analisis probabilistik bahaya gempa (*probabilitik seismic hazard analysis*), wilayah di Indonesia terbagi dalam 6 (enam) wilayah gempa. Wilayah gempa 1 (satu) merupakan wilayah atau daerah gempa paling rendah dan wilayah gempa 6 (enam) merupakan wilayah atau daerah gempa tertinggi. Pembagian wilayah-wilayah ini adalah (Herbowo, 2005: 8): (a) Wilayah 1 (satu), merupakan daerah yang memiliki potensi gempa sangat rendah, yang meliputi: Sebagian besar pulau Kalimantan, kecuali Kalimantan Timur dan sebagian Kalimantan tengah. (b) Wilayah 2 (dua), merupakan daerah yang memiliki potensi rendah untuk mengalami gempa, yang meliputi: Bagian timur Pulau Kalimantan dan Sulawesi bagian Selatan, Pantai Timur Sumatra, Pantai Utara Jawa Timur dan Madura. (c) Wilayah 3 (tiga), merupakan daerah yang memiliki potensi sedang untuk mengalami gempa, yang meliputi: Pantai Utara Pulau Jawa, Pantai Timur Pulau Sumatra, Sulawesi Tenggara, bagian Timur Halmahera. (d) Wilayah 4 (empat), merupakan daerah yang memiliki potensi tinggi untuk mengalami gempa, yang meliputi: Bagian Selatan Pulau Jawa dan Maluku. (e) Wilayah 5 (lima), merupakan daerah yang memiliki potensi gempa

sangat tinggi, yang meliputi: Bali, NTB, Sebagian Sumatra dan Papua. (f) Wilayah 6 (enam), merupakan daerah yang memiliki potensi gempa paling tinggi, yang meliputi: Bagian barat Pulau Sumatra, NTT, Ambon dan Papua bagian Tengah.

“Perda Daerah Kabupaten Flores Timur Tahun 2008 Bab IV pasal 44 yang menyatakan bahwa Kabupaten Flores Timur adalah wilayah rawan tsunami yang diantaranya meliputi wilayah pesisir Kota Larantuka. Dibuktikan dengan wilayah ini berada pada jalur gempa tektonik” (No Kartu 1, WP.W/BP-01/02/01).

“Kota Larantuka beresiko terkena dampak tsunami yang termuat dalam RU-RDTRK Larantuka t.a 2007-2017. Meliputi sepanjang pesisir Kota Larantuka” (No Kartu 2, WP.W/BP-01/02/02).

Semakin besar resiko kegempaan, maka semakin rawan daerah tersebut terhadap gempa yang dapat menyebabkan tsunami. Kota Larantuka termasuk dalam Propinsi NTT. Propinsi NTT meliputi pulau-pulau besar dan kecil didalamnya mempunyai potensi gempa tertinggi, hal ini sebagai ancaman bagi daerah tersebut untuk mengalami gempa dan tsunami. Pernyataan ini dibuktikan bahwa, pada setiap tahun di wilayah ini sering terjadi gempa tektonik. Pusat gempa (episetrum) terjadi pada laut dangkal sehingga getaran dapat terasa pada wilayah-wilayah di Pulau Flores dan sekitarnya. Akibat gempa dan tsunami ini menimbulkan rasa kekhawatiran yang selalu dirasakan oleh masyarakat Kota Larantuka khususnya.

Peta zonasi kegempaan menggambarkan kawasan-kawasan di Indonesia yang menyimpan potensi gempa bumi. Terjadinya gempa tektonik di Pulau Flores khususnya Kota Larantuka dipengaruhi jalur lempeng benua dan samudera yang membelah dan mengelilingi wilayah Indonesia. Akibat yang ditimbulkan adalah kerusakan suatu kawasan yang tergantung pada, lama getaran, keadaan tanah/geologi setempat, kedalaman gempa, jarak pusat gempa, besaran gempa dan kekuatan.

Peristiwa-peristiwa tsunami di Kota Larantuka, di picu oleh gempa tektonik di dasar laut. Peristiwa tsunami akibat gempa tektonik di Kota Larantuka dipengaruhi oleh letak wilayah yang berada dekat lempeng Australia yang menyusup ke lempeng Eurasia. Terdapat sesar Busur Muka dan Sesar Sungkup (Busur Belakang) di bagian utara Pulau Flores. Sesar Busur Belakang ini bergerak menyusup ke arah selatan, sehingga terdapat sesar lokal yang memotong Pulau Flores. Aktivitas Sesar Sungkup (Busur Belakang) di bagian utara Pulau Flores selama ini menimbulkan gempa dangkal. Gempa dangkal ini sempat merusak bagian utara wilayah Pulau Flores termasuk Kota Larantuka. Aktivitas Sesar Sungkup dikhawatirkan terus berlangsung hingga terjadi gempa tektonik yang diikuti gelombang tsunami di bagian utara dan selatan perairan Pulau Flores (Kompas, 2006).

Tsunami yang terjadi di Kabupaten Flores Timur khususnya Larantuka, akibat adanya gempa tektonik di dasar laut. Tsunami ini disebabkan oleh aktivitas Busur Muka dan Busur Belakang sebagaimana pernah terjadi di daerah ini. Menurut data historis, sejak 1814 hingga kini telah terjadi 25 kali gempa bumi dan tsunami di wilayah NTT. Tsunami besar yang secara tidak langsung mempengaruhi Kota Larantuka, terjadi pada tahun 1982 dan tahun 1992 (Kompas, 2006 dan Diposaptono & Budiman, 2008). Tsunami ini memporak-porandakan pesisir di Kabupaten Flores Timur dan menelan banyak korban jiwa.

Secara kronologis, peristiwa Tsunami di Kabupaten Flores Timur dapat dinarasikan sebagai berikut; (a) Tahun 1982, Kekuatan 5,9sr. Terjadi Tsunami, pusat gempa berada pada laut dangkal di flores bagian timur. Jumlah korban meninggal sekitar 13 jiwa. (b) Tahun 1992, Kekuatan 7,5 sr. Tidak terjadi gelombang besar yang tinggi, tetapi terjadi *run up* sejauh 30 m pada bagian pesisir tertentu yang datar. Kenaikan permukaan air laut yang terlihat pada daerah pelabuhan laut. Tidak ada korban jiwa & kerusakan. Terjadi Tsunami besar, tsunami ini berada di perairan dangkal Flores bagian utara. Kecamatan Tanjung Bunga dengan tinggi gelombang 10-21, *run up* 26-660 m. Tsunami menghatam Desa Cape Bunga, Desa Riang Roko dan Desa Leworahang. Kerusakan terparah terjadi di desa Leworahang. Hutan kelapa yang berada di pesisir hancur total. Rumah sebanyak 200 unit hilang tersapu tsunami. Korban jiwa 137 dari jumlah penduduk 406. Kondisi sekarang, penduduk pesisir membuat permukiman baru yang berada di daerah bukit.

4.2 Analisis Karakteristik Fisik Kawasan Pesisir

“Bentuk pantai: bentuk teluk (shape) akan mengalami amplifikasi/peningkatan energi gelombang berlipat ganda. Bentuk tanjung akan mengalami reduksi energi gelombang. Single island dan akan mengalami implan dari samping” (Diposaptono & Budiman, 2008).

Karakter Kota Larantukan dapat dideskripsikan sebagai berikut:

- Topografi Kota Larantuka relatif bergelombang atau kontur dengan kemiringan $> 15\%$, pada bagian tengah Kota kondisi topografi relatif datar dengan kemiringan $5\%-15\%$ dan semakin berkurang untuk kewilayah pesisir pantai.
- Bentuk Pantai: berteluk dan selat akan mengalami peningkatan energi gelombang, dan daerah selat di bagian selatan, sebagai daerah desakan gelombang sampai ke daratan
- Tipe Pantai: Pantai berteping pada bagian utara, akan memantulkan energi gelombang, sepanjang berpasir putih, memudahkan tsunami untuk menerjang daerah belakang
- Arah Arus & Gelombang: Arah arus dan gelombang berasal dari utara tapak (laut Flores),

- searah dengan arah arus, mempercepat pencapaian tsunami ke kawasan. Pengaturan permukiman terdepan yang berjajar dengan arah datang tsunami
- e Vegetasi/ Tumbuhan Pesisir: Memberdayakan vegetasi lokal Waru, ketapang, kelapa, jambu mete, mangrove, sesuai untuk mengendalikan tsunami. Pengaturan vegetasi yang tebal & berlapis-lapis pada tapak.
 - f Tata Guna Lahan. Di Kabupaten Flores Timur masalah tata guna lahan disebabkan ketidaksimbangan antara kegiatan masyarakat dengan kegiatan pelestarian sumberdaya alam. Adanya tumpang tindih keperluan lahan, baik untuk kelestarian, perlindungan lingkungan dan kebutuhan pembangunan, belum berkembangnya sistem terbang pilih. Kota Larantuka yang memiliki luas lahan sekitar 9.981,71 ha, pola penggunaan lahan di kota ini terbagi menjadi pemanfaatan lahan untuk kawasan lindung sebesar 46% dari luas lahan keseluruhan, yakni sekitar 4.591,59 ha, kawasan lindung ini berupa hutan dan kawasan lindung pesisir pantai. Pemanfaatan lahan bagi kawasan budidaya sebesar 54% atau sekitar 5.390,12 ha. Permasalahan penggunaan lahan bahwa seiring pertumbuhan penduduk dan perkembangan aktivitas kota, menyebabkan meningkatnya kebutuhan akan ruang, yakni semakin meluasnya wilayah terbangun berbagai plosok kota dan semakin tinggi kepadatan penduduk di beberapa bagian kota, seperti kecamatan-kecamatan strategis di sepanjang pantai maupun lereng gunung. Hal ini berdampak pada adanya alih fungsi lahan dari kawasan lindung menjadi kawasan terbangun.

4.3 Penanganan Bencana Tsunami di Kota Larantuka

Penanganan bencana tsunami di Kota Larantuka menjadi tanggung jawab Pemerintah Daerah Kabupaten Flores Timur. Penanganan bencana ini, belum optimal berjalan, dapat dilihat dari belum adanya bentuk penataan ruang yang berbasis mitigasi bencana di Kota Larantuka. Penanganan bencana di Kota Larantuka bentuk peringatan dini. Peringatan dini sebagai rangkaian kegiatan pemberian peringatan sesegera mungkin kepada masyarakat tentang kemungkinan terjadi bencana pada suatu tempat oleh yang berwenang (Menteri Dalam Negeri-Mardiyanto, 2008).

Berdasarkan Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG) Kota Larantuka, bagi daerah yang rawan tsunami dihibahkan sistem peringatan dini (early warning system) yang berasal dari BMG Pusat Jakarta. Sistem ini bekerja berdasarkan satelit untuk dapat memprediksi datangnya tsunami. Sistem ini berupa pemasangan server jalur komunikasi dan sirene. Server komunikasi untuk menerima informasi dini yang disiarkan aparat daerah untuk

segera menindaklanjuti informasi. Sirene berupa alat bunyi untuk memerintahkan kepada masyarakat untuk segera meninggalkan pantai dan menjauh dari pesisir untuk ke tempat evakuasi tsunami. Sirene untuk kota Larantuka belum terpasang di bagian pantai yang rawan tsunami.

“Berupa pemasangan server komunikasi dan sirene yang dihibahkan kepada daerah di Indonesia yang rawan tsunami termasuk Kabupaten Flores timur bulan oktober 2007. Server ini dengan jalur komunikasi RANET (Radio InterNET). Manajemen waktu untuk peringatan dini adalah 10 menit. 5 menit sebagai waktu pertama dipakai BMG untuk menganalisa kemungkinan adanya tsunami dan melaporkannya kepada masyarakat yang telah di input nomor telepon kedalam server peringatan dini, 10 menit ini sebagai waktu kepada masyarakat untuk evakuasi” (No Kartu 59, KB.W/ BM-02/02/02)

“Berdasarkan kebijakan menteri dalam negeri republik Indonesia no.360/379/SJ mengenai kesiapan masyarakat dalam menghadapi bencana tsunami yang ditujukan kepada pemerintah daerah di seluruh Indonesia. Kebijakan ini tentang pelaksanaan sistem peringatan dini dalam menghadapi tsunami” (No Kartu 58, KB.W/ BM-02/02/01).

“Peringatan dini bagian dari mitigasi. Wujud mitigasi yang telah dilakukan oleh pemerintah daerah adalah berupa peringatan dini dengan pemasangan server komunikasi dan manajemennya” (No Kartu 49, KB.W/ BM-01/02/03).

Manajemen Kegiatan : BMG Larantuka memiliki jalur komunikasi ketiganya, RANET dipasang di pemda dan VSAT di kantor BMG. Waktu peringatan dini yang direncanakan bagi masyarakat adalah 10 menit (waktu terpendek/ minimum datangnya tsunami). Waktu analisa data server sampai kepada pemberi tahu kepada masyarakat adalah 5 menit. Waktu masyarakat untuk evakuasi adalah 5 menit. Analisa data server menginput nomor telepon yang akan disambungkan, maka nomor telepon tersebut akan mendapat informasi gempa dan tsunami yang akan terjadi. Jika gempa dan tsunami terjadi di wilayah NTT maka server akan menginformasikan ke nomor telepon yang diinput. Jika lokasi pusat gempa berada di luar wilayah NTT, maka hanya terbaca di server, tidak terhubung dengan nomor telepon yang di input. Pesan yang diinformasikan dari server kepada orang-orang tertentu seperti pemda, tokoh masyarakat, kepala desa, masyarakat pesisir, yang nantinya disebarkan kepada masyarakat.

4.4 Analisis Kelengkapan Perlindungan Kawasan Pesisir

Analisis kelengkapan perlindungan bencana merupakan analisis kebutuhan dan fungsi kelengkapan perlindungan yang ada di baik ketersediaan sarana pada kondisi eksisting maupun penyediaan yang direncanakan. Ketersediaan

kelengkapan ini diharapkan dapat memberikan perlindungan di Kota yang rawan terkena tsunami. Adopsi penyediaan kelengkapan perlindungan ini telah banyak dilakukan di wilayah-wilayah yang sering terlanda tsunami seperti Jepang dan Amerika Serikat. Ketersediaan kelengkapan perlindungan ini telah terbukti dapat meminimalkan dampak tsunami.

Penyediaan kelengkapan perlindungan pada analisis ini terbagi menjadi; (1) Kelengkapan Secara Alami. Kelengkapan secara alami adalah penyediaan kelengkapan telah diperoleh dari kawasan ini, yang tidak sengaja dibangun. "Penataan tanaman bakau/vegetasi pantai pada daerah-daerah yang rawan terkena tsunami" (No Kartu 71, KB.W/ PK-02/02/03). Kelengkapan alami ini mencakup; (a) Hutan Mangrove & Vegetasi Pantai; Vegetasi sebagai sabuk hijau (*green belt*), mengurangi energi gelombang ke pesisir daratan, sebagai pegangan penyelamatan jiwa. Seperti Mangrove, kelapa, cemara, waru, palem, pandan laut dan ketapang. (b) Ketebalan hutan pantai 200m, kerapatan pohon 30pohon/100m, diameter pohon 15cm, dapat meredam 50% energi gelombang (Kompas, 2005:137). (c) Terumbu Karang & Padang Lamun, Penghalang pertama di laut terhadap ancaman tsunami. Tipe karang penghalang (*barrier reef*), merupakan penghalang utama yang dapat meredam energi gelombang tsunami sebelum mencapai wilayah pantai. (d) Karang tepi (*Finging reef*) memiliki fungsi pelindung, dapat menjadi penghalang kedua. (f) Bukit Pantai (*escape hill*), dapat dijumpai pada bagian pesisir, sebagai penghalang dan tempat perlindungan terdekat dari ancaman tsunami. (g) Pertambakan, Penahan limpasan gelombang tsunami di pantai, karena kawasan pertambakan biasanya ditumbuhi oleh vegetasi mangrove yang lebat. (h) Peternakan Hewan, Sebagai peringatan dini, karena hewan memiliki insting jika terjadi bencana. Kecocokan tata letak adanya peternakan hewan di pesisir pantai, jika fungsi kawasan sebagai pertanian dan peternakan. (i) Rute Penyelamatan/ Evakuasi (*Escape Rule*), Jalan sebagai arah yang dirancang sebagai rambu yang berisi informasi arah dan jarak untuk evakuasi.

(2) Kelengkapan Buatan. Yang dimaksud dengan penyediaan kelengkapan secara buatan adalah penyediaan yang sengaja dibuat dengan konstruksi tertentu. Kedua kelengkapan ini saling melengkapi, guna dapat meminimalkan dampak tsunami yang bersifat merusak. "Bentuk penataan kawasan pariwisata pantai harus dapat mempertahankan dengan keindahan alam secara alami dengan mempertahankan vegetasi alam dan dapat didukung dengan adanya infrastruktur perlindungan dari bencana tsunami" (No Kartu 27, KB.W/PU-01/02/04).

Kelengkapan buatan ini mencakup beberapa hal sebagai berikut: (a) Pemecah Gelombang (*Break Water*), Sebagai peredam gelombang yang akan

mencapai pantai, fungsi lain memudahkan kapal/perahu untuk menepih karena kondisi air laut lebih tenang. Kecenderungan penempatan sarana ini agak jauh dari pantai. Menggunakan konstruksi dari beton. (b) Tembok Laut (*Sea Wall*), Sebagai penahan gelombang tsunami, yang biasa ditempatkan berada pada pinggir pantai, sebagai perlindungan kawasan khusus yang berada pada pantai. (c) Tanggul, Sebagai penahan gelombang tsunami, yang biasa ditempatkan berada pada pinggir pantai, tanggula adalah cara yang lebih sederhana karena dibangun seperti gundukan perkerasan tanah. (d) Tempat/ Menara Perlindungan (*Shelter*), Sebagai tempat terdekat untuk evakuasi korban tsunami. Konstruksi shelter berupa bangunan yang kokoh, tahan gempa & tsunami yang dapat berbentuk bangunan berbentuk panggung, dapat dilengkapi dengan sirene darurat. (e) Pusat/ Pos Informasi Bahaya Tsunami, Sebagai tempat untuk pendeteksi tsunami, berupa sistem peringatan dini yang menggunakan satelit. Pusat informasi pada daerah pantai ini yang terhubung dengan pusat informasi utama/ sentral. (f) Bukit Buatan (*Artificial Hill*), Sebagai penampungan sementara korban tsunami. Bukit ini dengan ketinggian tertentu, yang aman dari tsunami. (g) Pintu Air, Menghambat tsunami yang melewati aliran sungai, dengan konstruksi beton, ditempatkan di depan sungai. (h) Peta Resiko, Peta ditempatkan di kawasan pantai, sebagai pengetahuan bagi masyarakat bahwa kawasan ini rawan bencana tsunami. (i) Rambu Penyelamatan, Rambu Penyelamatan terpasang pada badan jalan. Memberikan informasi arah, jarak, waktu penyelamatan. Rambu terpasang tiap 10m-20 m (terutama pada akses kawasan pantai)

4.5 Zona Kerentanan Bencana Tsunami Kota Larantuka

Zona perlindungan tsunami bagi Kota Larantuka (*The Zone Escape Tsunamics of Larantuka City*) dilakukan dengan melakukan pembagian zona-zona kerentanan (kerentanan tinggi, kerentanan sedang dan kerentanan rendah) dan menetapkan pemanfaatan ruang dan memberlakukan ketentuan hukum yang berbeda-beda (Barnet:1982, dalam Dirjen Penataan Ruang DPU, 2006).

1. Kerentanan Tinggi

Zona Perlindungan (*Escape Zone*) di daerah berkerentanan tinggi. Zona ini berciri: (a) Topografi, kemiringan 0-5%, ketinggian 0-12 m dpl, bertografi datar. (b) Sebagai zona sangat bahaya karena merupakan kawasan titik pecah tsunami, terkepungnya gelombang didaerah teluk & zona desakan gelombang yang akan memasuki selat menuju Kota Larantuka. (c) Zona Sabuk terdepan (*The Belt Front*), berupa hamparan terumbu karang yang berlapis dan tembok laut, sebagai sabuk di pesisir laut untuk menghalangi tsunami sebelum memasuki pesisir daratan. (d) Zona Sabuk Hijau

(*Green Belt*) berupa hutan pengendali tsunami (*tsunami control forest*) setebal 50 m-200 m. (e) Kawasan pariwisata yang bersifat ekowisata. (f) Radius tempat perlindungan maks 600.

2. Kerentanan Sedang

Sebagai Zona Pemanfaatan di Kota Larantuka. zona ini berciri-ciri: (a) Bertopografi 5-15%, daerah landai dan terjal, ketinggian > 12 m dpl/ 12-25 m dpl. (b) Zona permukiman yang tidak terpusat dan linear, sebaiknya menyebar (*de-concentration*). (c) Tidak memunculkan perkembangan penduduk secara besar-besaran. (d) Kepadatan 30-100 unit/ ha. (e) Arah bangunan sejajar dengan arah datangnya gelombang tsunami. (f) Permukiman berbentuk cluster. (g) Konstruksi bangunan ramah tsunami (beton yang kokoh/ rumah panggung). (h) Adanya sarana prasarana perlindungan tsunami. (i) Radius tempat perlindungan maks 600 m, waktu maks 10 menit. (j) Batas zonasi ini adalah Jalan Atas. (k) Kerentanan Rendah. (l) Zona Aman (*Save Zone*) yang jauh dari pantai. (m) Bertopografi 15-<15%, sebagai daerah terjal berupa perbukitan, ketinggian > 25 m dpl. (n) Zona perbukitan sebagai tempat penyelamatan/ evakuasi yang aman. (o) Kawasan yang aman dapat sebagai kawasan permukiman. (p) Kepadatan 35-100 rumah/ ha. (q) Adanya keterhubungan menuju ke tempat penyelamatan terdekat dengan waktu tempuh maks 10 menit, radius tempat perlindungan maks 600 m.

5. Kesimpulan

Kerentanan Bencana Tsunami di Kabupaten Flores Timur khususnya Kota Larantuka, dipengaruhi oleh resiko pesisir Kota yang berada pada patahan lempeng. Peristiwa Tsunami yang terjadi di Kabupaten Flores Timur khususnya Larantuka akibat adanya gempa tektonik di dasar laut. Tsunami ini disebabkan oleh aktivitas Busur Muka dan Busur Belakang. Peristiwa tsunami akibat gempa tektonik di Kota Larantuka dipengaruhi oleh letak wilayah yang berada dekat lempeng Australia yang menyusup ke lempeng Eurasia. Terdapat sesar Busur Muka dan Sesar Sungkup (Busur Belakang) di bagian utara Pulau Flores. Sesar Busur Belakang ini bergerak menyusup ke arah selatan, sehingga terdapat sesar lokal yang memotong Pulau Flores. Aktivitas Sesar Sungkup (Busur Belakang) di bagian utara Pulau Flores selama ini menimbulkan gempa dangkal. Gempa dangkal ini sempat merusak bagian utara wilayah Pulau Flores termasuk Kota Larantuka. Aktivitas Sesar Sungkup dikhawatirkan terus berlangsung hingga terjadi gempa tektonik yang diikuti gelombang tsunami di bagian utara dan selatan perairan Pulau Flores.

Karakteristik fisik kawasan pesisir Kota Larantuka rentan tsunami. Kecenderungan topografi datar lantai antara 0-15%. Bentuk pantai berbentuk

teluk, tanjung. Arah Arus & Gelombang: Arah arus dan gelombang berasal dari utara tapak (laut Flores), searah dengan arah arus, mempercepat pencapaian tsunami ke kawasan. Pengaturan permukiman terdepan yang berjajar dengan arah datang tsunami

Penangan bencana di Kota Larantuka bentuk peringatan dini. Peringatan dini sebagai rangkaian kegiatan pemberian peringatan sesegera mungkin kepada masyarakat tentang kemungkinan terjadi bencana pada suatu tempat oleh yang berwenang. Berupa pemasangan server komunikasi dan sirene yang dihibahkan kepada daerah di Indonesia yang rawan tsunami termasuk Kabupaten Flores timur bulan oktober 2007. Server ini dengan jalur komunikasi RANET (Radio InterNET). Manajemen waktu untuk peringatan dini adalah 10 menit. 5 menit sebagai waktu pertama dipakai BMG untuk menganalisa kemungkinan adanya tsunami dan melaporkannya kepada masyarakat yang telah di input nomor telepon kedalam server peringatan dini, 10 menit ini sebagai waktu kepada masyarakat untuk evakuasi.

Kelengkapan perlindungan kawasan pesisir secara alami seperti hutan mangrove, terumbu karang & padang lamun, bukit pantai, pertambakan, rute penyelamatan. Kelengkapan secara buatan seperti Pemecah Gelombang (Break Water), Tembok Laut (Sea Wall), Tempat/ Menara Perlindungan (Shelter), Rambu Penyelamatan, Peta Resiko berdasarkan karakteristik fisik kawasan pesisir Kota Larantuka.

Zona Kerentanan Bencana Tsunami sebagai Zona perlindungan tsunami bagi Kota Larantuka (*The Zone Escape Tsunamics of Larantuka City*). Pembagian kawasan ke dalam zona-zona kerentanan. Zona *Perlindungan (Escape Zone)* di daerah berkerentanan tinggi. Sebagai Zona Pemanfaatan sebagai zona kerentanan sedang dan Zona Aman (*Save Zone*) yang jauh dari pantai sebagai zona kerentanan rendah.

Penelitian ini merekomendasi agar penelitian dapat dilakukan penelitian lanjutan terkait di lokasi yang berbeda di Provinsi NTT. Bentuk Penataan yang sesuai dengan karakteristik wilayah. Perlu pula bentuk partisipasi masyarakat dalam penanggulangan bencana di Provinsi NTT dan perlu peran Pemerintah dalam memsosialisasikan kerentanan bencana yang berpotensi terjadi di wilayah Provinsi NTT.

Ucapan Terima Kasih (*Acknowledgments*)

Kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Bappelitbangda Provinsi NTT dan semua pihak yang telah memberikan bantuan.

Referensi

Diposaptono & Budiman. 2008. *Hidup Akrab dengan Tsunami*. Bogor. Sarana Komunikasi Utama.

- Dardak, Ahmad Hermanto. 2006. *Konsep Dasar Panduan Penyusunan Peraturan Zonasi Kawasan Perkotaan*. Jakarta. Direktorat Jendral Penataan Ruang-DPU.
- Muhadjir, Noeng. 1998. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Yogyakarta. Edisi 8. Rakesarasin.
- Moleong, Lexy. 2002. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung. Edisi 17. PT Remaja Rosdakarya.
- Rencana Umum degan Kedalaman Rencana Detail Tata Ruang Kota (RU-RDTRK) Larantuka 2007-2016*. Badan Perencana Pembangunan Daerah Kabupaten Flores Timur, 2008.
- Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Flores Timur 2007-2016*. Badan Perencana Pembangunan Daerah Kabupaten Flores Timur, 2008.
- Wardhan, Apriliana Dyah. 2008. *Studi Pola Pemanfaatan Ruang Publik Berdasarkan Lifestyle Mahasiswa di Kampus Gajahmada Yogyakarta*. Tugas Akhir tidak diterbitkan, Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang.
- Undang-Undang No. 27 Tahun 2007. *Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*. Departemen dalam Negeri, 2007.
- Undang-Undang No. 24 Tahun 2007. *Penanggulangan Bencana*. Departemen dalam Negeri, 2007.