

PENATAAN RUANG BERBASIS MITIGASI BENCANA KABUPATEN KEPULAUAN MENTAWAI

Oleh: Ahmad Pratama Putra

Ahmad Pratama Putra, (2011), Penataan Ruang Berbasis Mitigasi Bencana Kabupaten Kepulauan Mentawai, *Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana Volume 2 Nomor 1, Tahun 2011, hal 11-20, 14 gambar.*

Abstract

Events of a magnitude 7.2 Richter Scale earthquake disaster on October 25, 2010 in the Mentawai Islands Regency cause tsunami tidal waves with a height of 10-15 meters. Disaster has claimed many victims and great material losses. So the assessment of the impact of disasters and implementation of space-based disaster mitigation do in order to reduce the risk of disasters that will happen later.

Based on field observations and analysis results, it is known that the area affected by the tsunami disaster with the worst damage has characteristics such as the area located at a distance of less than 200 meters from the coastline, located on the bay directly opposite to the source of tidal waves, have no other islands as barrier tidal wave, have little or no vegetation dense enough as a barrier against the tidal wave, and have no evacuation facilities are adequate and easily accessible. Therefore, the design of space-based disaster mitigation in the Mentawai Islands Regency to reduce the impact of the tsunami can be divided into conservation zones and buffer zones are located at a distance of 200-300 meters from the coastline and the free zones at an altitude above of 25 meters.

Keywords: *Spatial zoning, impact of the tsunami disaster, disaster risk reduction*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang berada pada wilayah *the ring of fire* (cincin api). Ini adalah istilah lain dari nusantara yang dikelilingi oleh pertemuan lempeng tektonik yang terhampar dengan barisan gunung api dan patahan-patahan gempa yang aktif. Tentu saja hal ini menimbulkan konsekuensi logis bahwa Indonesia merupakan wilayah rawan bencana. Terutama wilayah-wilayah pesisir yang menanggung bahaya laten tsunami akibat gempa.

Peristiwa gempa berkekuatan 7,2 SR pada tanggal 25 Oktober 2010 di Kepulauan Mentawai

terjadi dengan epicentrum sangat dekat dengan Pulau Pagai Selatan. Akibatnya, gelombang tsunami hanya membutuhkan waktu antara 5-10 menit untuk mencapai pantai. Sepuluh menit adalah waktu yang sangat singkat untuk mengevakuasi diri. Terlebih lagi, peristiwa ini terjadi pada malam hari. Banyaknya korban jiwa yang mencapai lebih dari 500 orang, menimbulkan banyak pertanyaan, ada apa dengan sistem peringatan dini (*early warning system*)? Sistem ini masih berfungsi, akan tetapi pemeliharaan yang kurang sehingga beberapa alat seperti *seismograf* dan *solar cell* menjadi rusak bahkan ada yang hilang. Bahkan dua *tsunami buoy* (alat deteksi tsunami) juga sudah rusak. Sama halnya dengan sirine peringatan yang dipasang di Pelabuhan Sikakap (Arsyad, 2010). Peristiwa tsunami di Mentawai ini seakan menegaskan bahwa bangsa ini belum bisa belajar dari bencana yang sama seperti tsunami Aceh pada Desember 2004

* Penulis adalah Staf Bidang Pengembangan Wilayah, Pusat Teknologi Sumberdaya Lahan, Wilayah dan Mitigasi Bencana BPPT

dan Pangandaran pada Juli 2006. Gempa di Mentawai merupakan kelanjutan dari *rupture*-nya Sunda *mega thrust* pada peristiwa gempa Aceh 2004. Satu seri dengan gempa Nias dan Simeuleu 2005 dan gempa Padang 2009.

Pengembangan wilayah secara keruangan perlu memperhatikan kendala pengembangan secara fisik, terutama terhadap risiko terjadinya bencana alam. Untuk mengembangkan kawasan-kawasan yang memiliki tingkat kerentanan tinggi terhadap bencana alam, pengembangan kawasan perlu disertai dengan konsep mitigasi bencana, sehingga dampak-dampak akibat terjadinya bencana alam dapat diminimalisasi meskipun bencana tersebut tidak dapat dihindari/dicegah untuk masa yang akan datang. Dengan demikian, kerugian ataupun jumlah korban akibat bencana dapat dikurangi (*risk reduction*).

Melalui kegiatan penataan ruang, maka arahan mitigasi bencana dalam pengelolaan kawasan budidaya dapat diakomodasi dan menjadi pedoman dalam pembangunan berkelanjutan. Dengan melihat fakta bahwa negara Indonesia adalah negara yang memiliki tingkat potensi tinggi terjadi bencana alam, maka rencana tata ruang melalui UU No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang dan PP No. 26 Tahun 2008 tentang RTRWN telah memuat substansi terkait arahan mitigasi kebencanaan.

Kejadian bencana gempa bumi dan tsunami di Kabupaten Kepulauan Mentawai ini telah menelan banyak korban dan kerugian materi yang besar, seharusnya menjadi pelajaran bagi para pengelola ruang untuk dapat menata ruang dengan mempertimbangkan aspek kebencanaan. Dengan didasari oleh undang-undang dan peraturan pemerintah serta kejadian bencana yang telah menimpa Kabupaten Kepulauan Mentawai ini, maka sudah sewajarnya perlu dilakukan penataan kembali ruang berbasis mitigasi bencana di Kabupaten Kepulauan Mentawai ini agar dampak bencana dapat diminimalisir seoptimal mungkin.

1.2 Tujuan

Pengkajian ini dilakukan sebagai upaya pemberian masukan dan rekomendasi bagi pemerintah daerah Kabupaten Kepulauan Mentawai dalam

menata ruangnya dengan mempertimbangkan aspek kebencanaan. Hal ini dilakukan sebagai antisipasi jika kejadian bencana terjadi kembali, sehingga dampak kerugian akibat bencana tsunami baik korban jiwa maupun kerugian materi dapat ditekan seminimal mungkin.

2. METODOLOGI

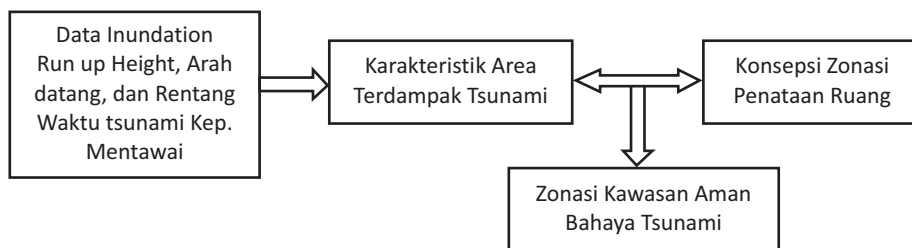
Dalam melakukan kajian ini, diperlukan data dasar mengenai area dampak tsunami tanggal 25 Oktober 2010. Area dampak tsunami ini kemudian menjadi dasar dalam rencana zonasi penataan ruang terutama wilayah pesisir yang rawan terhadap bencana tsunami.

2.1 Pengumpulan dan Pengolahan Data

Metode pengambilan dan pengumpulan data dilaksanakan dengan melakukan observasi dan pengukuran secara langsung di wilayah pesisir. Hal ini dilakukan dengan cara mengamati dan memperkirakan tinggi (*run up height*) tsunami serta jangkauan tsunami (*inundation*) pada jejak-jejak tsunami. Selain itu, survei juga memprediksi arah datang tsunami dan rentang waktu dari terjadinya gempa sampai datangnya tsunami. Hal ini dilakukan untuk mengetahui area terdampak akibat tsunami. Sampel pengukuran dilakukan pada area terdampak dan tidak terdampak di wilayah pesisir. Penentuan lokasi sampel ini ditentukan berdasarkan informasi PUSDALOP (Pusat Pengendalian Operasi) bencana tsunami di Kecamatan Sikakap. Peralatan yang digunakan untuk mendukung pengukuran ini diantaranya GPS, *Laser Distance Meter*, meteran, dan peta topografi lokasi survei skala 1:50.000. Data hasil pengukuran diolah dengan menggunakan *software* MapSource dan Arc GIS sebagai alat bantu untuk menganalisis data.

2.2 Analisis

Analisis dilakukan secara deskriptif-eksploratif dengan data spasial sebagai alat bantu analisis. Analisis pada area terdampak sebagai hasil pengolahan data pengukuran lapang, dilakukan



Gambar 1. Alur pikir penelitian.

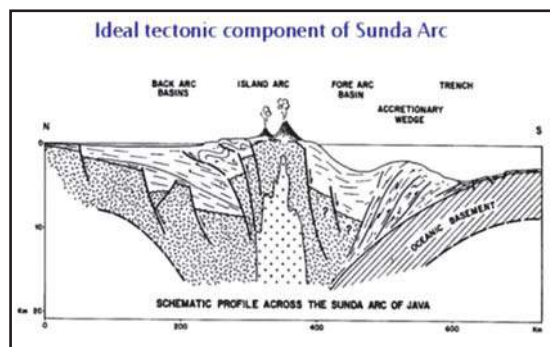
dengan unit analisis desa yang dijadikan sampel. Sehingga diketahui karakteristik area terdampak. Selanjutnya dilakukan analisis untuk membuat rencana penataan ruang agar dapat meminimalisir kerugian manakala kejadian tsunami serupa terjadi kembali.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik Area Terdampak Bencana Tsunami

Daerah Kepulauan Mentawai sebagai kepulauan yang terbentuk akibat pergerakan yang kompleks pada bagian *fore arc* Sumatera bagian utara menunjukkan bentuk morfologi laut dangkal dengan kemiringan lereng yang tidak begitu terjal serta perbedaan ketinggian dari yang bergerak antara 0 sampai ± 300 meter. Mentawai dengan posisinya sebagai daerah di bagian *fore arc* busur Sunda merupakan daerah tepian lempeng aktif (Gambar 2). Sehingga daerah ini memiliki kemungkinan terdampak bencana geologi yang cukup besar. Bencana geologi yang dapat mengenai daerah ini tidak hanya akibat dari getaran yang ditimbulkan akibat pergerakan lempeng yang terjadi, tetapi juga terhadap gelombang pasang yang terbentuk akibat pergerakan tersebut. Berdasarkan bentuk morfologi dan posisinya terhadap daerah penunjaman, maka dapat diduga bahwa daerah pantai barat Kepulauan Mentawai merupakan daerah yang memiliki risiko kebencanaan terutama akibat gempa dan tsunami yang cukup besar.

Daerah Kepulauan Mentawai memiliki garis



Gambar 2. Komponen tektonik ideal pada penunjaman tepian lempeng aktif (Hamilton, 1979).

pantai yang cukup panjang dengan sebagian besar area ini ditumbuhi oleh tanaman perkebunan kelapa dan cengkeh. Area pesisir kabupaten ini sebagian besar ditutupi oleh hutan dan sebagian kecil hutan belukar. Berdasarkan informasi dan observasi lapang pada beberapa tempat yang menerima dampak pasca tsunami, tsunami yang terbentuk rata-rata memiliki tinggi gelombang antara 10-15 meter dengan jarak inundasi tsunami rata-rata memiliki jangkauan mencapai 200 sampai 300 meter dari garis pantai.

Beberapa dusun hasil observasi lapang, diantaranya :

a. Dusun Muntei Baru-Baru

Lokasi dusun ini berada pada Pulau Pagai Selatan. Situasi pasca bencana tsunami 25 Oktober 2010 mengalami keadaan rusak parah dengan 159 meninggal dari 314 warga (PUSDALOP Kecamatan Sikapak, 2010). Inundasi rata-rata sekitar 368 m dengan ketinggian rata-rata gelombang tsunami 9 m.



Gambar 3. Lokasi Dusun Muntei Baru-Baru



Gambar 4. Situasi Dusun Muntei Baru-Baru pasca tsunami

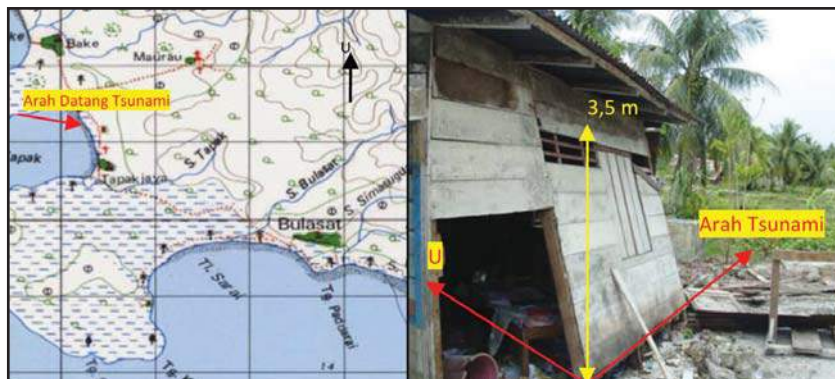
Luasan dampak tsunami di dusun ini diperkirakan seluas 158.608 m² (Gambar 3 dan 4).

Situasi seperti ini diduga terjadi karena posisi geografis area dusun ini berada pada teluk cukup sempit yang mengarah langsung terhadap sumber gelombang pasang akibat gempa. Pada daerah ini pula terdapat sungai yang bermuara ke laut serta diduga memotong jalur evakuasi penduduk, sungai ini diduga memberikan celah atau jalan pada gelombang pasang untuk masuk dan mengubah arah datang gelombang tsunami. Hal ini diperkuat dengan adanya informasi penduduk daerah ini yang mengatakan bahwa jalan evakuasi mereka tertutup dan seolah posisi mereka terkepung oleh air.

b. Dusun Tapak

Keadaan Dusun Tapak pasca tsunami rusak parah dengan luasan area terdampak sekitar 9 Ha, namun tidak terdapat korban jiwa di dusun ini. Inundasi terjauh di dusun ini sejauh 322 m dari garis pantai. Sementara itu gelombang tsunami memiliki ketinggian rata-rata 3,5 m dan prediksi arah datang gelombang azimut 110° (Gambar 5).

Letak teluk dusun ini tidak berhadapan langsung dengan arah pusat gempa, namun situasi pasca gempa rusak cukup parah. Hal ini diduga karena energi gelombang tsunami sebelum sampai dusun ini masuk melalui celah antara Pulau Kasi dengan Tanjung Tapak, sehingga energi gelombang tsunami yang bergerak melalui Teluk Tapak ter-refraksi



Gambar 5. Lokasi Dusun Tapak dan hasil observasi

berbelok arah haluan menuju Dusun Tapak.

Meskipun ketinggian gelombang tsunami ketika sampai di dusun ini sekitar $\pm 3,5$ m, namun energi gelombang tsunami di dusun ini dapat merusak dan menghancurkan rumah semi permanen. Hal ini diprediksi karena memang letak dusun yang dekat dengan garis pantai dan ada celah jalan yang menghubungkan langsung dusun ini dengan pantai. Sehingga tsunami dapat melalui celah tersebut. Berdasarkan informasi warga di dusun ini, tsunami datang 10 menit setelah gempa terjadi. Warga sempat lari meninggalkan dusun mereka -menjauhi pantai- melalui jalan setapak ke tempat yang lebih tinggi. Sehingga, pada kejadian tsunami tersebut tidak terdapat korban jiwa di Dusun Tapak ini.

c. Dusun Purourougat

Dusun Purourougat ini mengalami dampak tsunami yang diperkirakan paling parah di Pulau Pagai Selatan dengan 70 orang meninggal, 5 hilang, 23 luka berat, dan 18 luka ringan. Inundasi mencapai 489 m dari garis pantai. Bangunan permanen sampai non permanen hancur diterpa gelombang tsunami. Pohon kelapa setinggi 3 m pada umumnya tumbang. Kondisi daerah seperti tanah lapang – kosong – penuh dengan reruntuhan bangunan dan pohon-pohon yang tumbang. Kapal nelayan yang semestinya berada di pinggir pantai, terseret tsunami sampai masuk ke pesisir pantai sejauh ± 315 meter dari garis pantai (Gambar 6).

Ketinggian gelombang tsunami di wilayah ini



Gambar 6. Situasi Dusun Tapak pasca tsunami



Gambar 7. Lokasi Dusun Purourougat dan hasil observasi



Gambar 8. Situasi Dusun Purourougat pasca tsunami

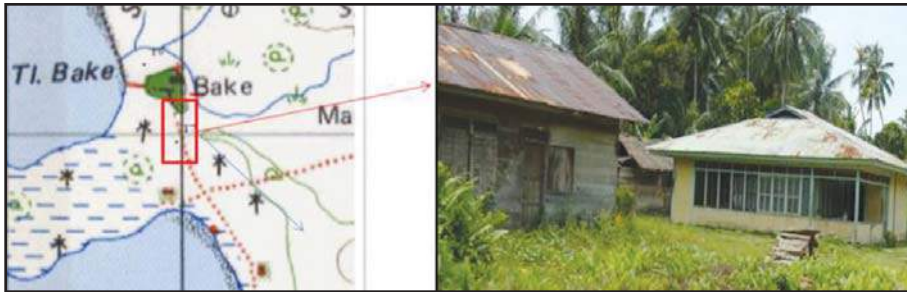
mencapai 15 m dan wilayah jangkauan gelombang tsunami diprediksi seluas 23,76 ha. Gelombang tsunami yang terjadi di dusun ini diduga karena lokasi dusun yang terletak dekat sekali dengan pantai dan tanpa tumbuhan penghalang. Energi gelombang semakin membesar ketika memasuki Teluk Purourougat yang sempit. Kontur dasar permukaan laut yang mendangkal di dekat Tanjung Saroatonai membuat gelombang tsunami ter-refraksi berbelok ke arah barat memasuki Teluk Purourougat dan semakin menambah energi gelombang yang ada di teluk itu. Kemudian menerjang dusun Purourougat

azimut 140° dusun ini (Gambar 7).

Jalur evakuasi ke tempat lebih aman yang tidak tampak dan luasnya dataran pesisir yang tidak ada tumbuhan pelindung menambah sebab banyaknya korban di dusun ini (Gambar 8).

d. Dusun Bake

Dusun ini relatif aman dari terjangannya gelombang tsunami. Hal ini terjadi karena sepanjang pesisir pantai Teluk Bake dan Tanjung Matoinit terdapat hutan belukar. Gelombang tsunami tertahan oleh penghalang alami tetumbuhan. Sehingga rumah-



Gambar 9. Lokasi Dusun Bake (Olah peta dan foto, 2010)



Gambar 10. Keadaan rumah dan kondisi alam Dusun Bake

rumah nonpermanen pun tidak rusak karena berada di belakang hutan belukar ini.

Berdasarkan observasi langsung di area kejadian, area dengan tingkat kerusakan terparah pasca tsunami memiliki karakteristik sebagai berikut :

- Area berada pada jarak kurang dari 200 m dari bibir pantai.
- Berada pada teluk yang berhadapan langsung terhadap pusat gelombang pasang, serta tidak memiliki pulau lain sebagai *barrier* (penghalang) gelombang pasang yang terbentuk.
- Tidak atau kurang memiliki tumbuhan yang cukup rapat sebagai *barrier* terhadap gelombang pasang akibat gempa.
- Tidak memiliki sarana evakuasi yang cukup layak dan atau mudah terjangkau.

3.2. Zonasi Kawasan Aman Tsunami Kepulauan Mentawai

Menurut undang-undang tata ruang, definisi ruang adalah wadah yang meliputi ruang darat, ruang laut, dan ruang udara, termasuk ruang di dalam bumi sebagai satu kesatuan wilayah, tempat manusia dan makhluk lain hidup, melakukan kegiatan, dan memelihara kelangsungan hidupnya. Sementara yang dimaksud tata ruang adalah wujud struktur ruang dan pola ruang.

Sementara itu struktur ruang adalah susunan pusat-pusat permukiman dan sistem jaringan prasarana

dan sarana yang berfungsi sebagai pendukung kegiatan sosial ekonomi masyarakat yang secara hierarkis memiliki hubungan fungsional. Sedangkan, pola ruang adalah distribusi peruntukan ruang dalam suatu wilayah yang meliputi peruntukan ruang untuk fungsi lindung dan peruntukan ruang untuk fungsi budi daya.

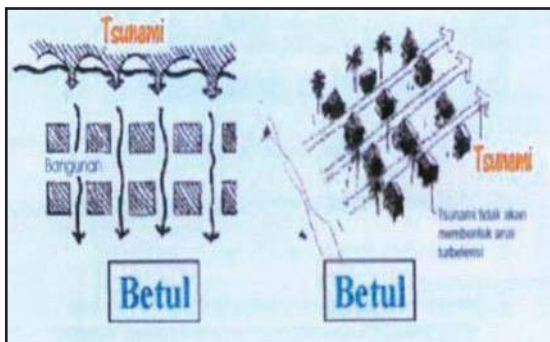
Rencana zonasi berbasis mitigasi merupakan salah satu cara dalam upaya mitigasi dampak kerusakan akibat bencana di wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil yang dirasakan sangat penting dalam aspek pembangunan yang berbasis mitigasi bencana alam. Dengan konsep zonasi (tata ruang) yang sudah memperhatikan aspek kebencanaan, diharapkan dapat meminimalkan segala kerugian yang dapat ditimbulkan oleh bencana tersebut. Rencana zonasi tentang pengelolaan Kawasan Mentawai adalah rencana yang menentukan arah penggunaan sumber daya tiap-tiap satuan perencanaan disertai dengan penetapan struktur dan pola ruang pada kawasan perencanaan yang memuat kegiatan yang boleh dilakukan dan tidak boleh dilakukan serta kegiatan yang hanya dapat dilakukan setelah memperoleh izin. Dalam menyusun rencana pengelolaan dan pemanfaatan pengelolaan Kawasan Mentawai ini, Pemerintah dan/atau Pemerintah Daerah wajib memasukkan dan melaksanakan bagian yang memuat mitigasi bencana di kawasan tersebut sesuai dengan jenis, tingkat, dan wilayahnya.

Konsep perencanaan zonasi kawasan aman tsunami, terbagi dalam tiga zona, diantaranya:

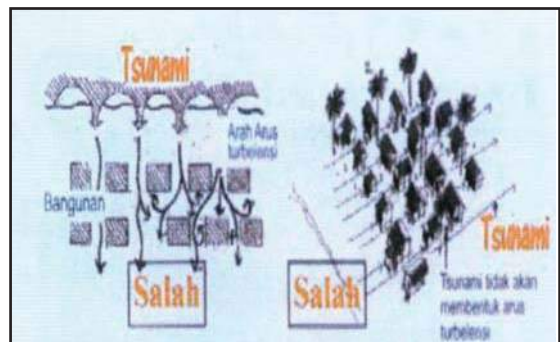
a. Zona Konservasi

Zona ini berfungsi sebagai fungsi kegiatan langsung berhubungan dengan laut, ekosistem pesisir dan laut, hutan mangrove, pertambakan, prasarana kelautan dan perikanan. Kegiatan di zona ini tidak menciptakan perkembangan penduduk secara besar, seperti tempat latihan militer, pos keamanan, jalan dan perkebunan. Zona ini terdapat di sepanjang garis pantai dengan batas area dampak kerusakan akibat tsunami. Berdasarkan informasi dan pengamatan lapang pada beberapa tempat yang menerima dampak pasca tsunami di kepulauan ini, tsunami memiliki jangkauan mencapai 200 sampai 300 meter dari garis pantai. Oleh karena itu zona ini memiliki batas rata-rata 200 sampai 300 meter dari garis pantai.

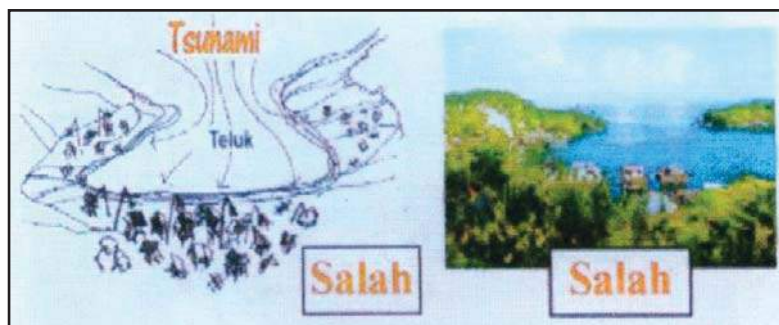
Pada tataran mikro di zona ini, maka intervensi spasial terhadap kawasan pesisir yang memiliki tingkat kerawanan tinggi terhadap bencana tsunami selayaknya dilakukan dengan sedapat mungkin tidak terdapat permukiman di zona ini. Namun berdasarkan observasi, karakter mata pencaharian penduduk di Kepulauan Mentawai ini pada umumnya memanfaatkan sumberdaya laut dan pesisir, maka menjadi tidak realistis jika di zona ini tidak terdapat bangunan-bangunan penunjang mata pencaharian penduduk. Solusinya adalah dengan model tata letak bangunan rumah di zona ini yang harus disiasati agar meminimalisir dampak kerugian materi dan korban jiwa ketika terjadi tsunami dengan juga memperhatikan ketersediaan sarana dan prasarana evakuasi bencana. Hal-hal yang harus diperhatikan



Gambar 11. Perkampungan yang ditata dengan baik dan sejajar dengan garis pantai. (Sumber : Diposaptono, 2005)



Gambar 12. Perkampungan yang tidak ditata dengan baik dan sejajar dengan garis pantai. (Sumber : Diposaptono, 2005)



Gambar 13. Pemanfaatan ruang di pantai berbentuk teluk (Sumber : Diposaptono, 2005)

diantaranya :

(1) Permukiman atau perkampungan yang sejajar dengan garis pantai harus ditata dengan baik. Jika tidak ditata dengan baik, gelombang tsunami akan membentuk arus turbulensi yang akan mengakibatkan dampak yang lebih besar (Gambar 11 dan 12).

(2) Sedapat mungkin hindari pantai berbentuk teluk untuk perkampungan atau permukiman. Hal ini harus menjadi kebijakan yang diprioritaskan karena berdasarkan pengamatan langsung di lokasi dampak tsunami ini, area dengan tingkat kerusakan terparah pasca tsunami memiliki kriteria area berada pada jarak kurang dari 200 m dari bibir pantai dan berada pada teluk yang berhadapan langsung terhadap pusat gelombang, serta tidak memiliki pulau lain sebagai penghalang atau *barrier* gelombang pasang yang terbentuk. Relokasi memang selayaknya menjadi kebijakan penataan ruang di setiap pantai berbentuk teluk di wilayah pesisir barat Kabupaten Kepulauan Mentawai ini. Alternatif ini dikembangkan karena dampak ekonomi dan lingkungan akibat bencana tsunami sangat besar sehingga kawasan budidaya perlu dipertimbangkan untuk menghindari sama sekali kawasan-kawasan yang memiliki kerentanan sangat tinggi seperti di kawasan ini. Sehingga wajib bagi pemerintah daerah untuk tidak merekomendasikan izin pendirian bangunan hunian bagi penduduk apapun alasannya.

b. Zona Penyangga

Zona ini merupakan fungsi kegiatan yang tidak secara langsung berhubungan dengan laut, tetapi

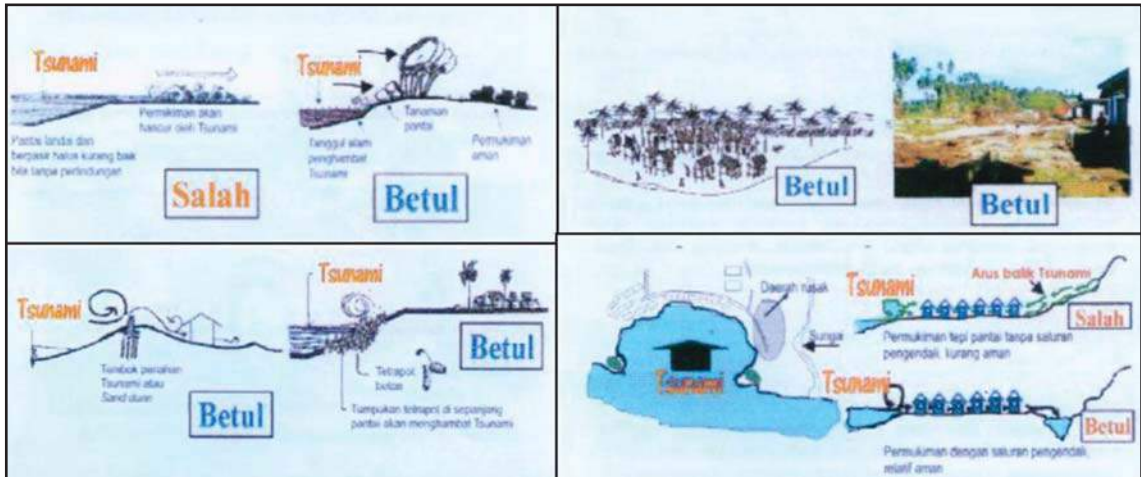
berkaitan dengan produksi hasil laut dan perikanan seperti permukiman nelayan, industri hasil perikanan, wisata bahari, dan lain-lain. Zona ini harus terlindungi oleh penghalang tsunami buatan maupun alami, baik yang berupa tembok penghalang, saluran pengendali maupun tetumbuhan penghalang. Hal ini didesain karena berdasarkan pengamatan lapang, area pesisir yang terkena dampak parah akibat tsunami di Kepulauan Mentawai ini dikarenakan tidak atau kurang memiliki tumbuhan yang cukup rapat sebagai *barrier* terhadap gelombang pasang akibat gempa.

Proteksi merupakan kebijakan yang dapat menjadi pilihan pada zona ini. Alternatif ini memiliki dua kemungkinan, yakni yang bersifat *hard structure* seperti pembangunan penahan gelombang (*breakwater*) atau tanggul (*seawalls*) dan yang bersifat *soft structure* seperti revegetasi mangrove atau penimbunan pasir (*beach nourishment*). Walaupun cenderung defensif terhadap perubahan alam, alternatif ini perlu dilakukan secara hati-hati dengan tetap mempertimbangkan proses alam yang terjadi sesuai dengan prinsip (*working with nature*) (Diposaptono, 2005).

Sebagai contoh pantai berbentuk lurus dan dilindungi dengan tanaman keras (bakau, nipah, waru, kelapa) relatif baik untuk permukiman tentunya dengan juga memperhatikan ketersediaan sarana dan prasarana evakuasi bencana. Berikut contoh-contoh gambar perlindungan permukiman pada zona penyangga (Gambar 14).

c. Zona Bebas

Zona bebas berfungsi untuk kegiatan yang tidak



Gambar 14. Perlindungan permukiman terhadap bencana tsunami (Sumber : Diposaptono, 2005)

berhubungan langsung dengan laut, seperti perkotaan, perindustrian, pemerintahan, perdagangan dan jasa. Kegiatan-kegiatan ini menciptakan munculnya perkembangan penduduk. Kegiatan-kegiatan ini juga berperan penting dalam skala luas, seperti kelistrikan, telekomunikasi, pemerintahan, logistik, dan lain-lain. Berdasarkan informasi dan pengamatan lapang pada beberapa tempat yang menerima dampak pasca tsunami di kepulauan ini, tsunami yang terbentuk rata-rata memiliki tinggi gelombang antara 10-15 meter. Oleh karena itu zona ini selayaknya berada di atas ketinggian 25 meter di atas permukaan laut.

4. KESIMPULAN

Area dengan tingkat kerusakan terparah pasca tsunami memiliki karakteristik area berada pada jarak kurang dari 200 m dari bibir pantai, berada pada teluk yang berhadapan langsung terhadap pusat gelombang pasang, serta tidak memiliki pulau lain sebagai *barrier* (penghalang) gelombang pasang yang terbentuk, tidak atau kurang memiliki tumbuhan yang cukup rapat sebagai *barrier* terhadap gelombang

pasang akibat gempa, dan tidak memiliki sarana evakuasi yang cukup layak dan atau mudah terjangkau.

Penataan ruang berbasis mitigasi bencana di Kabupaten Kepulauan Mentawai untuk mengurangi dampak akibat bencana tsunami dapat dibagi menjadi zona konservasi dan zona penyangga yang berada pada jarak 200-300 m dari garis pantai serta zona bebas yang berada pada ketinggian kontur diatas 25 meter.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Ardi, 2010, *Tsunami dan Mitigasi Bencana*, Kolom Opini, Koran Fajar 4 November 2010, Makasar.
- Diposaptono, Subandono, 2005. *Perencanaan Pembangunan Wilayah Pesisir*. Jakarta : Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Hamilton, Warren B.,1979, *Tectonic Map of Indonesian Region*, US. Gov. Printing, Washington.