

---

# PERENCANAAN LANSKAP KOTA PARIAMAN PROVINSI SUMATERA BARAT BERBASIS MITIGASI TSUNAMI

---

*Landscape Planning of  
Pariaman City West Sumatera  
Province based on Tsunami  
Mitigation*

**Fadhilatul Ihsan**  
Alumni Departemen  
Arsitektur Lanskap, Fakultas  
Pertanian IPB

**Qodarian Pramukanto**  
Staf Pengajar Departemen  
Arsitektur Lanskap, Fakultas  
Pertanian IPB  
Email :  
qpramukanto@gmail.com

## ABSTRACT

*The city of Pariaman lied on vurnerable area of two continental plates of Eurasian and Indo-Australian plates and passed by Semangko fault line as well. Based on the index map Threats Tsunami in Indonesia by the National Disaster Management Agency (BMKG), the coastal west area of Sumatra Island is an area of the tsunami hazard. The purpose of this study is to arranging landscape plan of the city of Pariaman based on tsunami mitigation. The method used in this study consists of five phases starting from the preparation, inventory, analysis, and landscape planning. The spasial analysis was conducted to determine the level of tsunami hazard and hazard risk to tsunami in the city of Pariaman which are consist of sensitivity analysis, and analysis of vulnerability to tsunami. The factors that used in sensitivity analysis are seismicity and run up of tsunami (12 m height), while the vulnerable analysis factors are elevation, slope, coastal morphology, land use, distance from the shoreline, and the distance from the river. The results of analysis show that most area of Pariaman City can be classified into low level hazard risk to tsunami. Based on hazard risk classification can be developed the concept to proceed landscape plan. Landscape plan can be arranged into protective space, limited use space and development space.*

*Keywords: coastal city, landscape planning, mitigation, Pariaman, tsunami*

---

## PENDAHULUAN

Kota Pariaman berada di pesisir Barat Pulau Sumatera yang rawan terjadi gempa besar dan tsunami. Adanya pertemuan lempeng di dasar Samudra Indonesia menjadi ancaman bagi Kota Pariaman yang sewaktu-waktu dapat mengakibatkan gempa besar dan juga tsunami. Menurut pakar geologi gempa bumi, Dr Danny H Natawidjaja, berdasarkan sejarah penelitian geologi dan catatan siklus seismik, gempa berskala 9.0 skala richter sekitar zona subduksi di lepas pantai Barat pulau Sumatera, khususnya sekitar Kepulauan Mentawai, saat ini berada di ujung siklus seismik tersebut. Sebagai kota yang baru berkembang, Kota Pariaman perlu merencanakan tata ruang yang memperhitungkan bencana tersebut. Oleh karena itu upaya mitigasi perlu dilakukan untuk mengurangi dampak yang dapat ditimbulkan oleh gempa dan tsunami. Selain itu pengetahuan masyarakat tentang mitigasi bencana harus ditingkatkan lagi agar siap dan tidak menimbulkan kepanikan dan ketakutan yang berlebihan dari masyarakat. Untuk itu perencanaan lanskap kota berbasis kepada mitigasi tsunami perlu dilakukan di Kota Pariaman dalam upaya mengurangi kerugian dan mencegah jatuhnya korban jiwa jika terjadinya bencana tsunami di Kota Pariaman.

Tujuan studi ini mencakup mengidentifikasi komponen bahaya, kerawanan dan kerentanan bencana tsunami terhadap lanskap Kota Pariaman, menganalisis sebaran paparan bahaya dan risiko tsunami di kota Pariaman, dan menyusun rencana lanskap kota Pariaman berbasis mitigasi bencana tsunami.

## METODE

Studi ini dilakukan di kota Pariaman, provinsi Sumatera Barat dengan luas wilayah daratan 733 600 ha dan luas lautan 28 256 ha. Penelitian dilakukan mulai Bulan Juni

2016 hingga Desember 2016. Alat yang diperlukan dalam penelitian adalah kamera, alat tulis, perangkat komputer dan *software* pendukung. Bahan pada penelitian ini adalah peta dasar, peta tematik, kriteria komponen kerentanan dan kerawanan tsunami, dan literatur pendukung.

Metode dalam penelitian ini terdiri dari lima tahapan yaitu dimulai dari tahap persiapan, inventarisasi, analisis, perencanaan lanskap. Tahap persiapan berupa persiapan teknis dan persiapan administratif. Tahap inventarisasi adalah tahap pengumpulan data terkait, penyusunan peta dasar dan peta tematik yang digunakan dalam proses analisis. Pada tahap analisis dilakukan analisis terhadap faktor kerawanan dan kerentanan yang menghasilkan peta bahaya tsunami. Sedangkan *overlay* peta bahaya tsunami dengan peta penggunaan lahan menghasilkan peta risiko bahaya tsunami (Gambar 1). Pada tahap perencanaan ditentukan konsep dasar dan konsep pengembangan yang dituangkan ke dalam rencana lanskap kota Pariaman berbasis mitigasi tsunami.

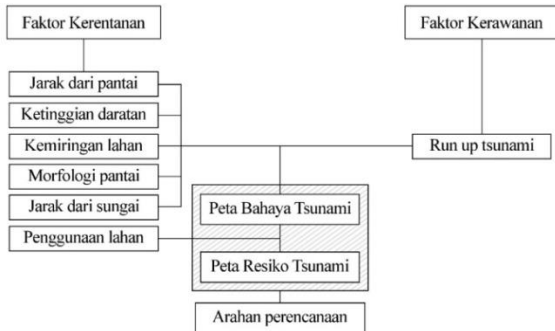
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kondisi Umum

Kota Pariaman secara geografis terletak antara 00° 33' 00" - 00° 40' 43" LS dan 100° 10' 33" - 100° 10' 55" BT. Kota pesisir yang terletak di pantai Barat Pulau Sumatera dan berhadapan langsung dengan Samudera Indonesia ini berada di Provinsi Sumatera Barat. Kota Pariaman dengan luas wilayah daratan sekitar 733600 ha dan wilayah lautan sekitar 28256 ha ini memiliki garis pantai sepanjang 12.7 km yang berada di tiga kecamatan dari empat kecamatan dengan jumlah desa keseluruhan sebanyak 55 desa. Di wilayah laut, Kota Pariaman memiliki enam pulau-pulau kecil yaitu Pulau Bando, Pulau Gosong, Pulau Ujung, Pulau Tangah, Pulau

## IHSAN, PRAMUKANTO

Angso dan Pulau Kasiak. Kota Pariaman secara administrasi berbatasan langsung dengan Kecamatan V Koto Kp. Dalam dan Kecamatan V Koto Timur di sebelah Utara, Kecamatan Nan Sabaris di sebelah Selatan, Kecamatan VII Koto Sungai Sarik di sebelah Timur, dan Samudera Indonesia di sebelah Barat.



Gambar 1. Analisis Kerawanan, Kerentanan dan Risiko Bahaya Tsunami

### Penyusunan Peta Tematik

Peta-peta tematik disusun berdasarkan klasifikasi yang mengacu pada kriteria yang digunakan oleh Sengaji dan Nababan (2009) untuk menganalisis kerawanan dan kerentanan suatu wilayah terhadap bencana tsunami dan untuk menentukan peta bahaya tsunami dan peta risiko bahaya tsunami. Peta tematik yang digunakan untuk analisis kerawanan adalah peta seismisitas (sebaran gempa) dan *run up* tsunami, sedangkan untuk analisis kerentanan meliputi peta elevasi lahan, peta kemiringan lahan, jarak dari garis pantai, jarak dari sungai dan peta penggunaan lahan.

### Analisis Kerawanan Tsunami

#### Seismisitas di Kota Pariaman

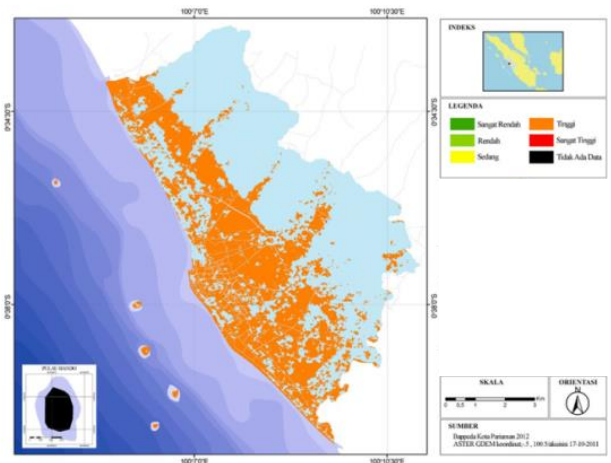
Mengacu pada data kegempaan Provinsi Sumatera Barat yang ditampilkan dalam bentuk peta seismisitas dapat diketahui besarnya tingkat kegempaan dan potensi tsunami di Kota Pariaman berdasarkan sebaran pusat-pusat gempa bumi yang berada disekitarnya. Data seismisitas menunjukkan sebagian besar gempa bumi terjadi di lautan. Data gempa bumi wilayah Sumatera Barat tahun 2006-2015 menunjukkan bahwa kejadian gempa bumi di wilayah Sumatera Barat sebanyak 2286 kali gempa dengan magnitudo antara 2.4 - 7.7. Sebagian besar gempa bumi terjadi di lautan pada kedalaman kurang dari 60 km. Gempa bumi yang terjadi di kedalaman kurang dari 60 km merupakan gempa dangkal yang dapat memicu terjadinya gelombang tsunami. Menurut BMKG gempa pembangkit tsunami memiliki ciri-ciri lokasi episentrum terletak di laut, kedalaman pusat gempa relatif dangkal, kurang dari 70 km, memiliki magnitudo besar  $M > 7.0$  SR, mekanisme penyesarannya adalah sesar naik dan sesar turun.

### Tingkat Kerawanan Tsunami di Kota Pariaman

Tingkat kerawanan tsunami ditentukan oleh tinggi gelombang tsunami dan jauhnya gelombang dapat menjangkau daratan. Batas tertinggi yang dicapai air laut pada saat masuk di darat disebut *run up* (Hoppe dan Spahn, 2009). Batas tinggi *run up* diukur secara vertikal di atas permukaan air laut. *Run up* juga sering diartikan dengan tinggi gelombang tsunami.

*Run up* tsunami merupakan faktor penting dalam analisis risiko tsunami. Pemetaan *run up* tsunami sangat diperlukan untuk kebutuhan analisis risiko bencana tsunami. Dalam analisis risiko bahaya tsunami peta ini menjadi input utama yang menggambarkan sejauh mana paparan tsunami di daratan.

Data *run up* yang digunakan dalam analisis kerawanan tsunami pada studi ini adalah *run up* tsunami Mentawai tanggal 25 Oktober 2010 dengan tinggi gelombang 12 m. Data *run up* tsunami 12 m disimulasikan ke dalam peta elevasi daratan Kota Pariaman sehingga menghasilkan peta *run up* tsunami Kota Pariaman. Hasil pemetaan dengan simulasi pada *run up* 12 m menunjukkan kerawanan *run up* kota Pariaman tergolong ke dalam kelas kerawanan tinggi. Hasil ini memperlihatkan bahwa sebagian (2.646,16 ha) wilayah Kota Pariaman digenangi oleh gelombang tsunami (Gambar 2).



Gambar 2. Peta Kerawanan *Run Up* Tsunami Kota Pariaman Analisis Kerentanan Tsunami

Kerentanan (*vulnerability*) adalah sekumpulan kondisi dan atau suatu akibat keadaan (faktor fisik, sosial, ekonomi dan lingkungan) yang berpengaruh buruk terhadap upaya-upaya pencegahan dan penanggulangan bencana (BAKORNAS PB 2007).

Kerentanan tsunami tidak berbanding lurus dengan kerawanan tsunami. Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana, faktor kerentanan bencana meliputi kerentanan fisik, kerentanan ekonomi, kerentanan sosial, dan kerentanan lingkungan. Besar kecilnya risiko tsunami sangat tergantung pada faktor tersebut.

Analisis dalam studi ini hanya pada faktor kerentanan lingkungan. Faktor kerentanan lingkungan tersebut mencakup elevasi lahan, kemiringan lahan, morfologi pantai, penggunaan lahan, jarak dari garis pantai, dan jarak dari sungai.

#### **Analisis Kerentanan Elevasi Lahan**

Penjalaran tsunami sangat dipengaruhi oleh elevasi lahan. Semakin rendah elevasi lahan maka akan semakin rentan dan mengakibatkan kerusakan yang sangat tinggi. Sebaliknya, semakin tinggi elevasi lahan maka kerentanan akan semakin kecil dan kerusakan yang diakibatkan juga semakin kecil.

Hasil analisis tingkat kerentanan elevasi lahan memperlihatkan sebagian besar wilayah kota termasuk kelas kerentanan sangat tinggi (elevasi lahan di bawah 10 m) seluas 1.845 ha (27.78%), tinggi (elevasi antara 10-25 m) seluas 3057 ha (46.01%) dan sedang (elevasi antara 25-50 m) seluas 1523 ha (22.93%). Sedangkan sisanya merupakan kelas kerentanan rendah (elevasi antara 50-100 m) seluas 218 ha (3.27%) dan tidak ada kelas kerentanan sangat rendah (elevasi di atas 100 m). Kecamatan Pariaman Tengah seluruh wilayahnya tergolong ke dalam kelas sangat tinggi dan tinggi. Sedangkan tiga kecamatan lain masih memiliki daerah yang tergolong kerentanan rendah dan sedang (Gambar 3).

#### **Analisis Kerentanan Kemiringan Lahan**

Kemiringan lahan akan mempengaruhi tinggi *run up* tsunami. Semakin curam kemiringan lahan maka *run up* tsunami akan semakin rendah, sebaliknya jika semakin landai daratan maka *run up* akan semakin tinggi. Kerentanan kemiringan lahan terhadap bahaya tsunami dikelompokkan dalam lima kelas kerentanan yaitu kelas kerentanan sangat tinggi (0-10%), tinggi (10-20%), sedang (20-30%), rendah (30-40%), dan sangat rendah (>40%).

Berdasarkan analisis secara spasial diketahui hampir seluruh wilayah Kota Pariaman tergolong ke dalam kelas kerentanan sangat tinggi sebesar 96.43%, karena sebagian besar lahan Kota Pariaman mempunyai lereng landai yang sangat berbahaya jika terjadi tsunami (Gambar 3). Lahan kota Pariaman yang berada di daerah pesisir yang landai dan sangat homogen akan memudahkan penjalaran gelombang tsunami yang menimbulkan potensi risiko kerusakan semakin besar.

#### **Analisis Kerentanan Morfologi Pantai**

Bentuk morfologi pantai sangat berpengaruh besar terhadap tingkat energi tsunami yang akan terhempas ke daratan. Energi gelombang tsunami akan semakin besar jika morfologi pantai mendukung untuk penguatan perambatan gelombang tsunami ke daratan.

Bentuk morfologi pantai pada studi ini diklasifikasikan dalam lima kelas yaitu teluk V, teluk U, tanjung, pantai lurus dan non-teluk atau tanjung. Penilaian bentuk morfologi pantai dilakukan dengan penilaian secara visual. Pengaruh dari bentuk morfologi pantai ini di spasialkan dengan teknik *buffering* sejauh 1000 m. Hal ini dilakukan sebagai asumsi bahwa daerah limpasan tsunami tidak akan sampai sejauh 1000 m dari garis pantai.

Morfologi pantai Kota Pariaman cenderung berbentuk lurus. Bentuk morfologi pantai yang lurus tidak terlalu berpengaruh terhadap peningkatan energi hempasan gelombang tsunami ke daratan. Pantai yang lurus cenderung hanya meneruskan pergerakan gelombang tsunami ke daratan tanpa adanya peningkatan energi (Gambar 3).

#### **Analisis Kerentanan Jarak Dari Garis Pantai**

Jarak tempat dari garis pantai mempengaruhi tingkat risiko bahaya jika terjadi tsunami. Semakin jauh jarak dari garis pantai maka akan semakin kecil risiko bahaya, semakin dekat jarak dari garis pantai risiko bahaya akan semakin tinggi.

Kecamatan Pariaman Selatan, Kecamatan Pariaman Tengah dan Kecamatan Pariaman Utara merupakan tiga kecamatan di Kota Pariaman yang berbatasan langsung dengan pantai yang memiliki risiko bahaya yang besar karena terpapar tsunami. Terlebih Kecamatan Pariaman Tengah yang memiliki kepadatan penduduk tinggi dan terdapat infrastruktur dan fasilitas umum (Gambar 3).

#### **Analisis Kerentanan Jarak Dari Sungai**

Keberadaan sungai yang langsung bermuara ke laut dapat mempengaruhi perambatan aliran tsunami ke daratan. Melalui muara sungai yang berbentuk corong dengan alur sungai yang semakin menyempit akan terjadi peningkatan kecepatan dan ketinggian muka air karena dengan debit massa air yang sama harus menjangkau melalui celah yang sempit (Sengaji dan Nababan, 2009). Sehingga gelombang tsunami yang memasuki aliran sungai dapat menjangkau daratan lebih jauh.

Terdapat tiga sungai di Kota Pariaman yang bermuara ke laut yaitu, Sungai Batang Manggung, Batang Piaman dan Batang Mangau, masing-masing secara berturut-turut berada di Kecamatan Pariaman Utara, Kecamatan Pariaman Tengah dan Kecamatan Pariaman Selatan. Keberadaan sungai di ketiga kecamatan tersebut menimbulkan bahaya dan risiko apabila terjadi paparan tsunami (Gambar 3).

#### **Analisis Kerentanan Penggunaan Lahan**

Analisis kerentanan penggunaan lahan dilakukan berdasarkan peta penggunaan lahan dalam RTRW kota

Pariaman tahun 2010-2030. Penggunaan lahan yang berbeda memiliki dampak yang berbeda pula terhadap bahaya tsunami. Berdasarkan hasil pengklasifikasian secara spasial didapatkan ada 2 kelas kerentanan penggunaan yang dominan di Kota Pariaman yaitu kelas kerentanan sangat tinggi, dan kerentanan sedang. Kelas kerentanan sangat tinggi yang diidentifikasi di Kota Pariaman berupa lahan terbangun dan persawahan. Sebagai kota baru Kota Pariaman masih memiliki lahan pertanian yang luas yang digunakan untuk bercocok tanam. Tingginya peran dan fungsi lahan pertanian bagi masyarakat berisiko yang tinggi jika terkena tsunami. Tsunami dapat merusak lahan pertanian dan infrastruktur kawasan terbangun perkotaan (Gambar 4).

### Analisis Bahaya Tsunami

Analisis bahaya tsunami dihasilkan berdasarkan *overlay* antara peta tematik faktor kerentanan (elevasi lahan, kemiringan lahan, morfologi pantai, jarak dari garis pantai, dan jarak dari sungai) dan peta kerawanan, khususnya *run up*. Peta komposit yang dihasilkan merupakan Peta Bahaya Tsunami (Gambar 5) yang memperlihatkan bahwa kota Pariaman didominasi oleh wilayah dengan tingkat bahaya tsunami yang sangat rendah, rendah, tinggi, sedang dan sangat tinggi, secara berturut-turut dari bagian Timut Laut ke Barat Daya.

### Analisis Risiko Bahaya Tsunami di Kota Pariaman

Analisis risiko bahaya tsunami dilakukan untuk mendapatkan gambaran besarnya paparan bahaya tsunami yang mengenai faktor yang tergolong rentan, secara khusus difokuskan pada unsur manusia, makhluk hidup lain (hewan dan tanaman/tumbuhan), properti, infrastruktur atau sumberdaya rentan lainnya. Faktor rentan ini direpresentasikan berupa kelas penggunaan lahan (Peta Penggunaan Lahan). Sehingga besarnya risiko atas paparan bahaya tsunami yang mengenai unsur rentan ini menjadi ukuran risiko bahaya tsunami.

Sebaran (peta) risiko bahaya tsunami dihasilkan melalui *overlay* antara Peta Kerentanan Penggunaan Lahan (Gambar 4) dan Peta Bahaya Tsunami (Gambar 5). Sedangkan matrik yang menggambarkan hubungan antara tingkat penggunaan lahan dan bahaya tsunami disajikan pada Tabel 1. Peta Risiko Bahaya Tsunami menunjukkan kota Pariaman memiliki lima tingkat risiko bahaya tsunami yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah dan sangat rendah (Gambar 6).

Hasil analisis risiko bahaya tsunami di Kota Pariaman memperlihatkan bahwa daerah dengan tingkat risiko bahaya sangat tinggi hingga tinggi menyebar di sepanjang garis pantai dan sempadan sungai yang ditandai dengan warna merah dan jingga. Pada daerah ini tingkat kerugian dan dampak bahaya yang ditimbulkan oleh tsunami sangat tinggi. Tabel 1 memperlihatkan, seluas 7.90 ha dan 327.38 ha kawasan per-

mukiman berada pada tingkat risiko sangat tinggi dan tinggi. Hal ini karena kawasan permukiman berada pada daerah dengan tingkat bahaya tinggi.

Daerah dengan tingkat risiko bahaya tsunami sedang berada sejauh 1 km dari garis pantai Kota Pariaman. Saat terjadinya tsunami daerah dengan risiko sedang mendapatkan energi gelombang yang lebih kecil dibandingkan dengan daerah yang berisiko tinggi. Hal ini disebabkan adanya pengurangan energi gelombang pada daerah yang dilalui tsunami setelah melalui daerah pantai.

Daerah dengan tingkat risiko rendah hingga sangat rendah berjarak 2.5 - 3 km dari garis pantai, sehingga hasil analisis risiko bahaya tsunami daerah ini menempatkannya sebagai daerah aman dari bahaya tsunami. Tingkat kerugian dan dampak bahaya pada daerah ini berada pada tingkat paling rendah dari daerah sebelumnya. Daerah ini sangat sesuai untuk dikembangkan sebagai kawasan pemukiman dan pengembangan fasilitas dan infrastruktur kota.

### Perencanaan Lanskap

Berdasarkan Peta Risiko Bahaya Tsunami tersebut disusun rencana lanskap kota Pariaman berbasis mitigasi tsunami. Konsep dasar dari studi ini adalah merencanakan penataan lanskap kota Pariaman yang dapat meminimalkan risiko yang ditimbulkan oleh bahaya tsunami. Pengembangan konsep ini dituangkan ke dalam konsep ruang, konsep fasilitas, konsep aktivitas, konsep sirkulasi.

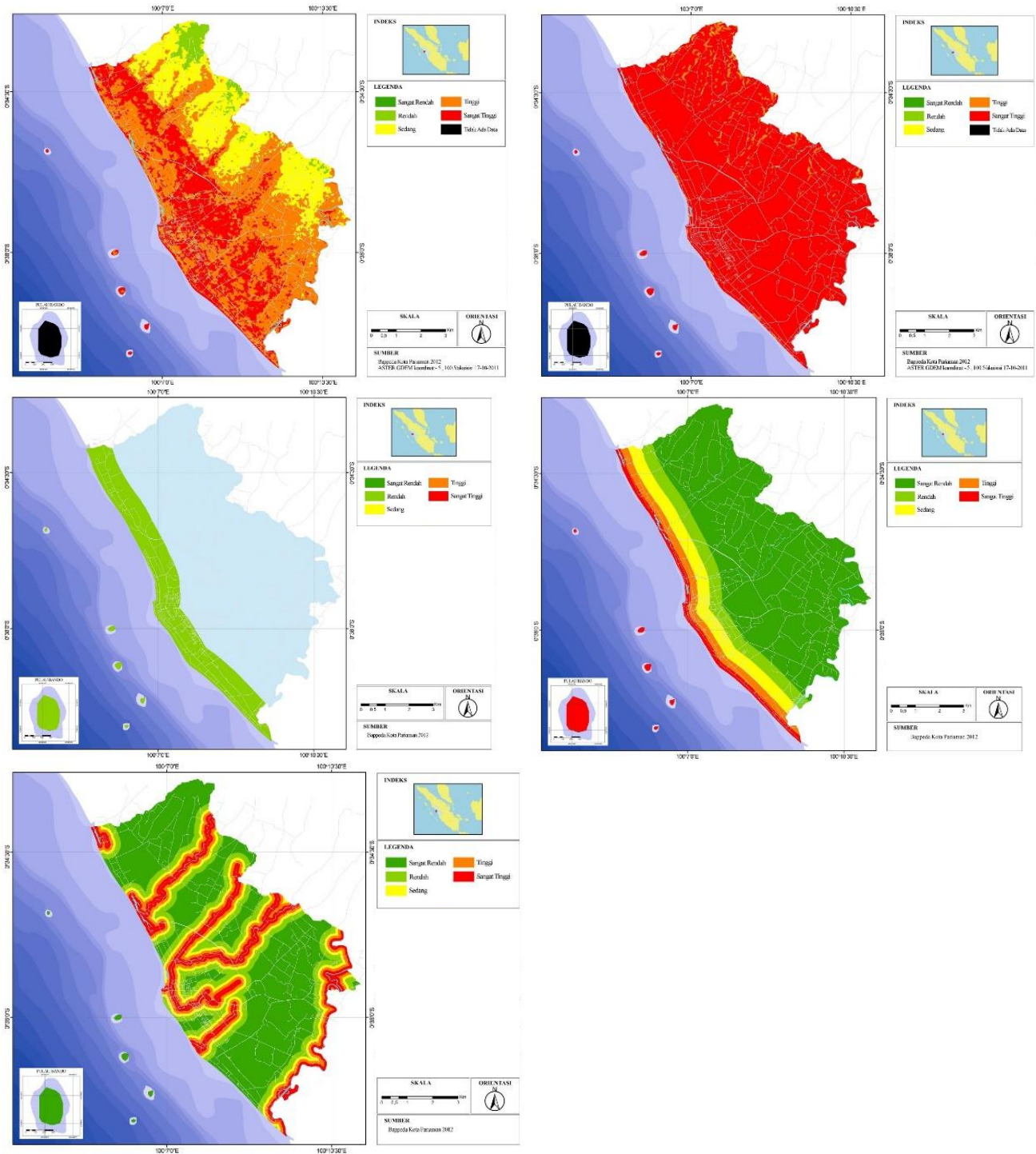
### Konsep Ruang

Konsep ruang rencana kota Pariaman dikembangkan selain berdasarkan upaya mitigasi bencana tsunami juga untuk mendukung fungsi sosial ekonomi masyarakat dan pelestarian lingkungan kota. Berdasarkan Peta Risiko Bahaya Tsunami (Gambar 6) konsep ruang kota Pariaman dalam studi ini dapat dikembangkan kedalam tiga zona (Gambar 7), yaitu 1) Zona Risiko Bahaya Tinggi yang mewakili wilayah risiko sangat tinggi dan tinggi; 2) Zona Risiko Bahaya Sedang, yaitu pada wilayah dengan risiko sedang; dan 3) Zona Risiko Bahaya Rendah, yaitu pada wilayah dengan risiko rendah dan sangat rendah.

Konsep Zona Pengembangan Ruang (Gambar 7) selanjutnya diterapkan dalam rencana pengembangan ruang berkaitan penentuan arahan penggunaan lahan pada setiap penggunaan lahan berdasarkan tingkat risiko yang dihadapi sebagaimana disajikan pada Peta Risiko Bahaya Tsunami Kota Pariaman (Gambar 6). Matrik *decision rule* untuk penentuan arahan penggunaan lahan dalam rencana lanskap disusun berdasarkan kriteria sebagaimana disajikan pada Tabel 2. Sedangkan peta arahan penggunaan berdasarkan

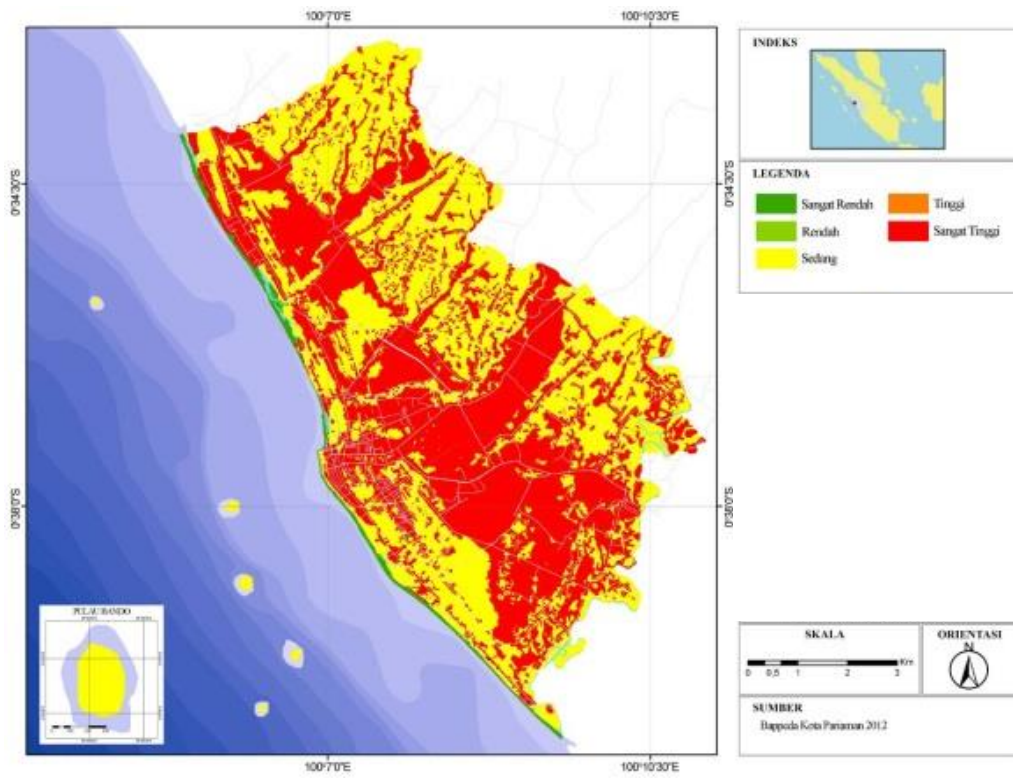
# IHSAN, PRAMUKANTO

tingkat resiko pada setiap penggunaan lahan disajikan pada Gambar 8.

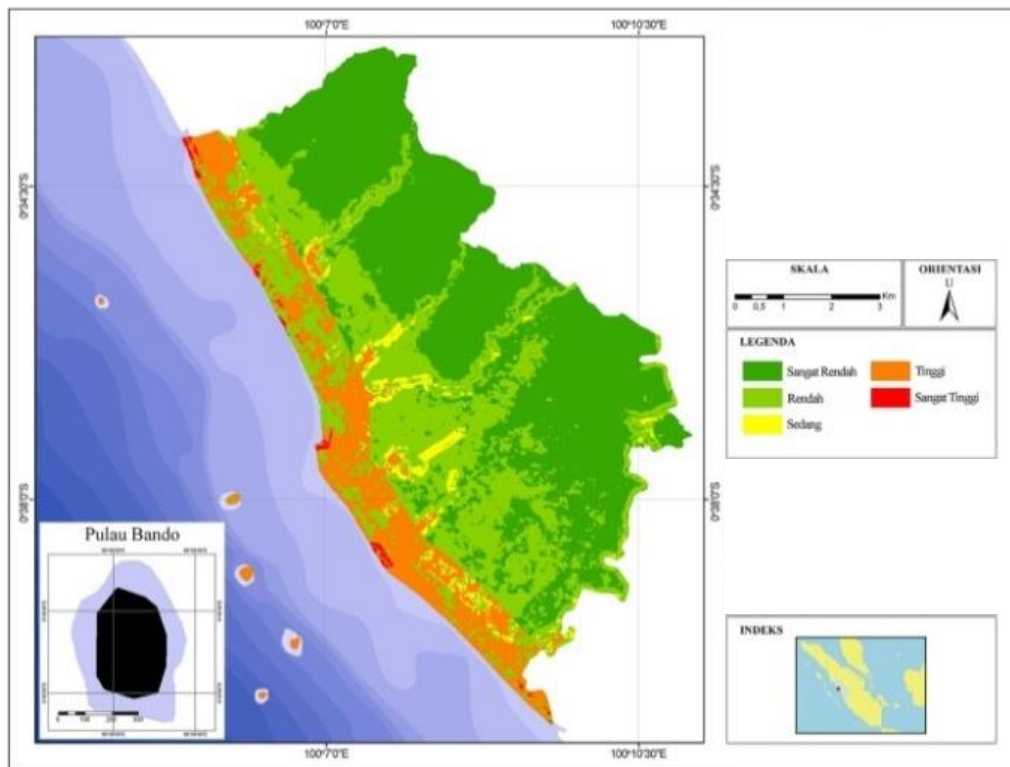


Gambar 3. Peta Kerentanan Faktor Lingkungan (Elevasi, Kemiringan, Morfologi Pantai, Jarak Garis Pantai dan Jarak dari Sungai) di Kota Pariaman





Gambar 4. Peta Kerentanan Penggunaan Lahan di Kota Pariaman

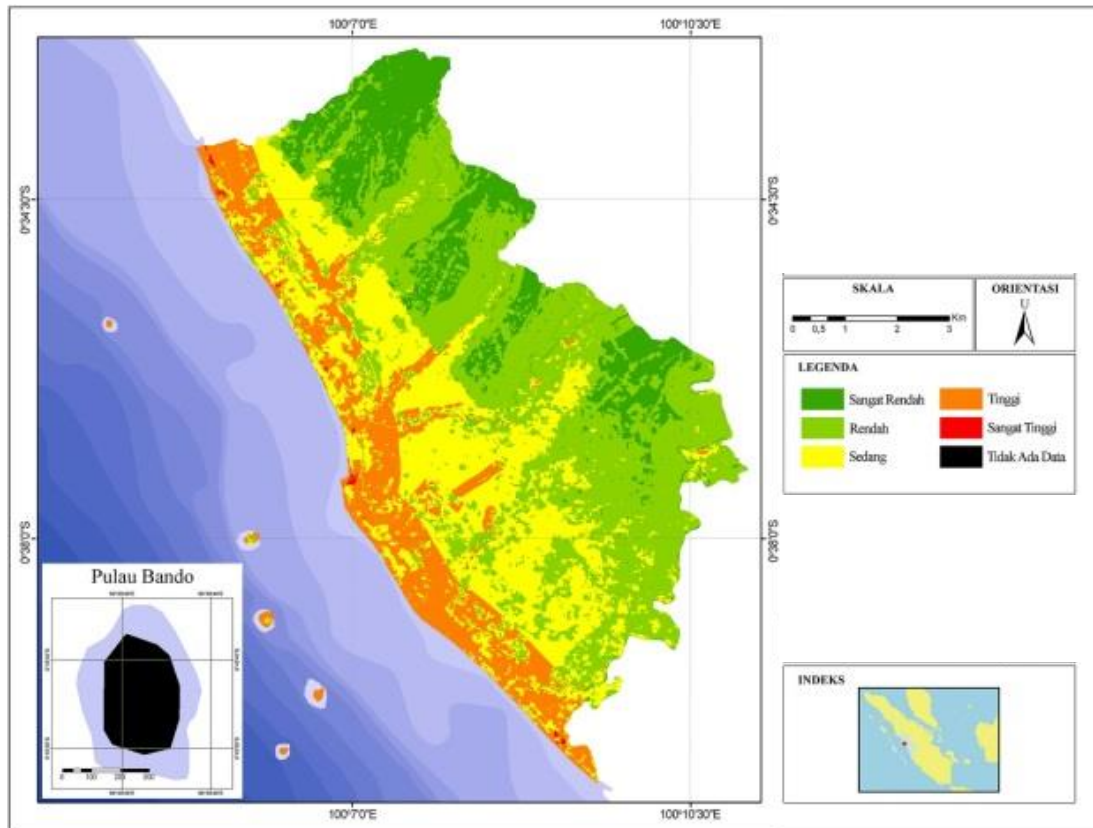


Gambar 5 Peta Bahaya Tsunami Kota Pariaman

**IHSAN, PRAMUKANTO**

Tabel 1 Matriks Tingkat Risiko Penggunaan Lahan terhadap Bahaya Tsunami

Penggunaan Lahan	Tingkat Risiko					
	Sangat (ha)	Tinggi	Tinggi (ha)	Sedang (ha)	Rendah (ha)	Sangat Rendah (ha)
Permukiman	7.90		327.38	340.38	707.11	34.70
Industri	-		-	-	3	-
Sawah	-		219.68	1 057.02	777.65	13.12
Tanaman Campuran	-		96.38	218.34	1 054.17	875.17
Ladang	-		253.71	347.36	1 13.88	2.57
Tambak/kolam	1.76		5.21	1.12	2.11	-
Lahan Kosong	-		34.75	51.50	12.45	-
Telaga	-		0.55	-	-	-



Gambar 6 Peta Risiko Bahaya Tsunami Kota Pariaman



Gambar 7 Konsep Zonasi Pengembangan Ruang

Tabel 2 Matriks Kriteria Arahan Penggunaan Lahan berdasarkan Risiko Bahaya

Penggunaan Lahan	Arahan Penggunaan Lahan berdasarkan Tingkat Risiko		
	Resiko Tinggi	Resiko Sedang	Resiko Rendah
Lahan terbangun (Lt)	Kb/Ld/Ht	Sw/Kb/Ld	Lt
Sawah (Sw)	Kb/Ld	Sw	Sw
Kebun (Kb)	Kb	Kb	Kb
Ladang (Ld)	Ld	Ld	Ld
Semak (Sm)	Kb/Ld/Sm	Kb/Ld/Sm	Lt/Kb/Ld/Sm
Hutan (Ht)	Ht	Ht	Ht

### Konsep Aktivitas

Konsep aktivitas dikembangkan untuk memfasilitasi kebutuhan interaksi sosial ekonomi masyarakat. Konsep aktivitas yang dikembangkan mengacu pada konsep ruang yang telah direncanakan sebelumnya. Jenis aktivitas dan intensitasnya pada setiap zona ditentukan berdasarkan karakter tingkat risiko bahaya tsunami pada zona yang bersangkutan sebagai upaya mitigasi tsunami.

### Konsep Fasilitas

Fasilitas direncanakan bertujuan untuk mendukung fungsi dari ruang dan aktivitas yang telah direncanakan. Fasilitas yang akan direncanakan berupa fasilitas struktural dan fasilitas nonstruktural. Fasilitas struktural kota dapat berupa bangunan rumah, bangunan gedung bertingkat, bangunan jalan, jembatan, dan fasilitas publik. Sedangkan fasilitas non-struktural berupa hutan kota, taman kota, lahan pertanian jalur hijau sempadan pantai, jalur hijau sungai dan sebagainya. Setiap fasilitas yang direncanakan untuk meminimalkan dampak dari bencana tsunami.

### Konsep Sirkulasi

Perencanaan jalur sirkulasi berfungsi penghubung jalur fungsional pergerakan manusia antar ruang peruntukan. Selain itu jalur pergerakan juga dikembangkan sebagai evakuasi disaat terjadinya gempa dan tsunami.

### Rencana Lanskap

Rencana lanskap disusun berdasarkan pengembangan ruang pada zonasi yang telah ditentukan. Pengembangan peruntukan ruang tersebut diformulasikan berdasarkan fungsi yang akan dikembangkan, aktivitas serta ruang/fasilitas dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Matrik hubungan antara fungsi, aktivitas, dan ruang/fasilitas dalam rencana lanskap Kota Pariaman disajikan pada Tabel 3. Sedangkan Rencana Lanskap (Gambar 9) dituangkan berupa Ruang Perlindungan (Zona Risiko Bahaya Tinggi), Ruang Penggunaan Terbatas (Zona Risiko Bahaya Sedang) dan Ruang Pengembangan (Zona Risiko Bahaya Rendah).

### Ruang Perlindungan

Perencanaan pada Ruang Perlindungan dioptimalkan sebagai kawasan lindung yang diintegrasikan dengan kegiatan wisata pantai. Kawasan ini merupakan *soft protection* dalam menghadapi bencana tsunami berupa *greenbelt* hutan pantai yang mereduksi energi gelombang tsunami yang sampai ke daratan. Pola ruang yang direncanakan pada Ruang Perlindungan ini meliputi sub ruang wisata dan sub ruang *greenbelt* (Gambar 10). Pada Sub Ruang *Greenbelt* dikembangkan sebagai hutan pantai. Mengacu pada Harada dan Kawata (2004) hutan pantai direncanakan dengan lebar 500-1000 m yang

disesuaikan dengan bentuk dan kondisi pantai yang ada. Hutan pantai sebagai barrier mempunyai kerapatan vegetasi antara 40-60 pohon per 100 m<sup>2</sup> tergantung dari bentuk dan karakter pohon yang ditanam. Pola susunan hutan pantai yang direncanakan dapat dilihat pada Gambar 11.

### Ruang Penggunaan Terbatas

Ruang ini diperuntukan terutama sebagai ruang terbuka hijau berupa lahan pertanian seperti sawah, ladang, kebun campuran, hutan kota dan ruang terbuka hijau lainnya dengan ruang terbangun dan kawasan pemukiman. Kawasan pemukiman berupa permukiman kepadatan sedang antara 51-100 jiwa/ha dan jumlah rumah maksimal 25 unit/ha dengan pola *cluster*. Fasilitas evakuasi pada zona penggunaan terbatas berupa Tempat Evakuasi Sementara (TES). TES yang memanfaatkan bangunan-bangunan tinggi eksisting yang memenuhi kriteria.

### Ruang Pengembangan

Ruang Pengembangan direncanakan sebagai kawasan perkotaan dengan susunan fungsi kawasan sebagai kawasan permukiman perkotaan, pemusatan dan distribusi pelayanan jasa pemerintahan, pelayanan sosial, dan kegiatan ekonomi. Pada ruang ini terdapat ruang evakuasi berupa Tempat Evakuasi Akhir (TEA) yang memanfaatkan ruang-ruang terbuka hijau dengan tanaman pepohonan dan fasilitas publik, seperti masjid, gelanggang olahraga, sekolah dan fasilitas publik lainnya yang dinilai aman.

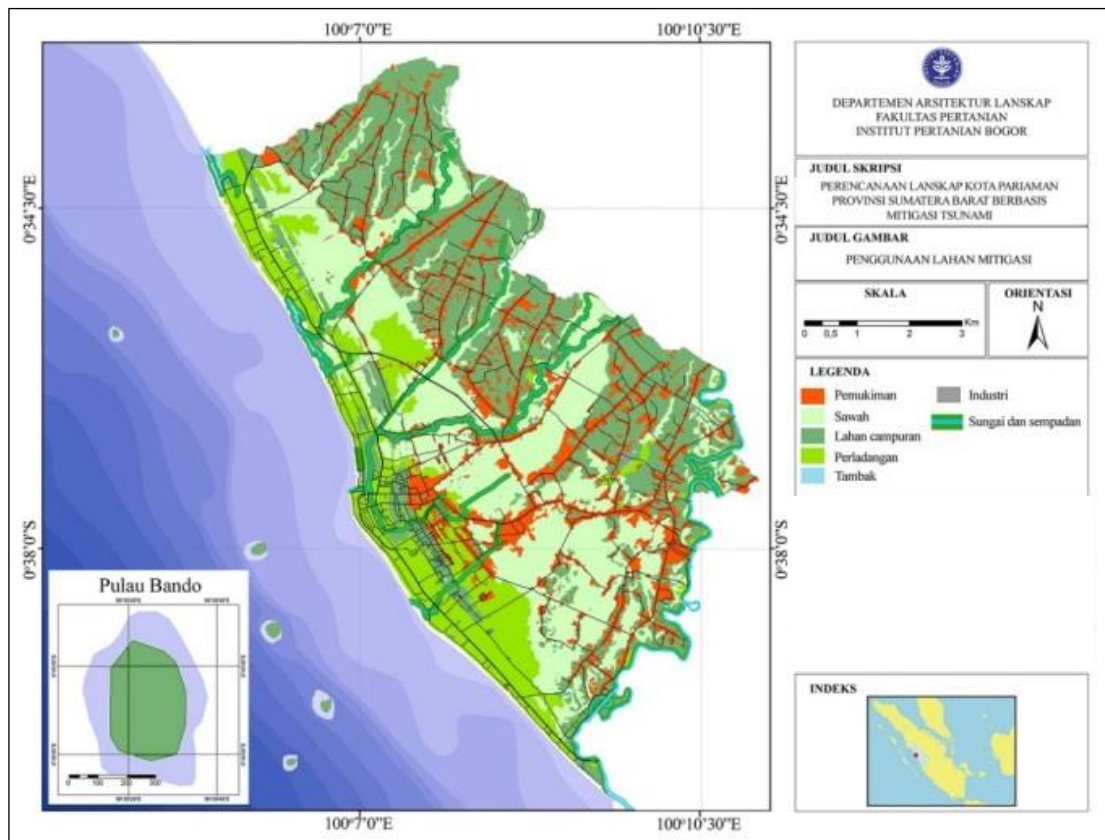
Fasilitas-fasilitas yang dibangun pada zona bahaya rendah harus memenuhi standar keselamatan terhadap bencana gempa dan tsunami terutama untuk fasilitas yang dijadikan sebagai lokasi evakuasi. Oleh karena itu kelayakan fasilitas harus tetap terjaga meskipun telah terkena gempa dengan magnitude besar. Selain itu lokasi-lokasi evakuasi yang disediakan harus mudah untuk dikenali oleh masyarakat dengan pemberian tanda-tanda lokasi evakuasi. Gambar skematik pola ruang lanskap Kota Pariaman berbasis mitigasi tsunami ditampilkan pada Gambar 12.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Bahaya tsunami di kawasan studi dapat diidentifikasi berdasarkan komponen kerentanan (*vulnerability*) dan kerawanan bahaya. Komponen kerentanan bahaya tsunami, khususnya kerentanan lingkungan, dapat diidentifikasi berdasarkan faktor elevasi lahan, kemiringan lahan, jarak dari pantai, jarak dari sungai, dan morfologi pantai. Sedangkan komponen kerawanan bahaya tsunami dapat diidentifikasi berdasarkan faktor sumber bahaya yang meliputi seismisitas dan *run up*.

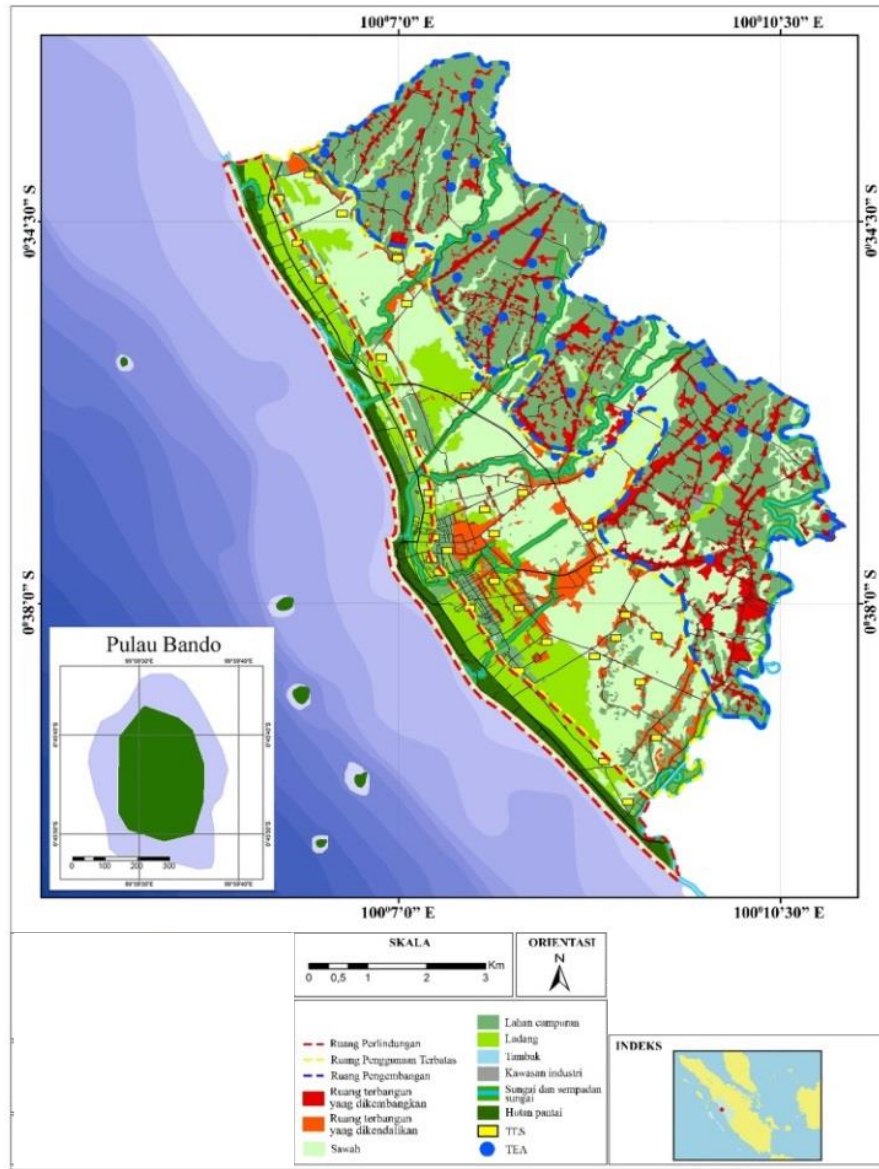




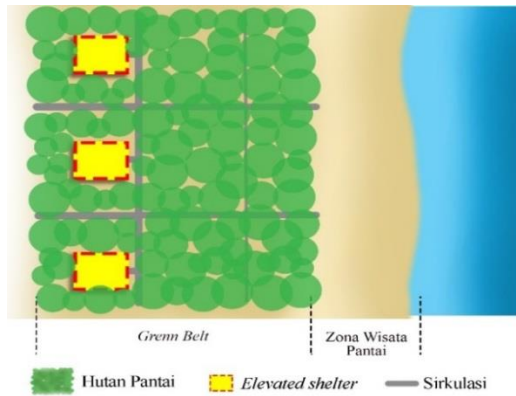
Gambar 8 Arahan Penggunaan Berdasarkan Tingkat Resiko Bahaya

Tabel 3 Matrik Fungsi, Aktivitas dan Ruang/Fasilitas

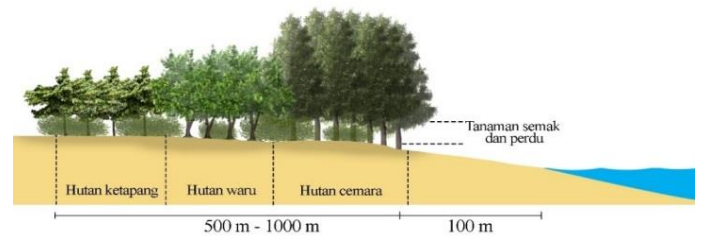
Ruang Fungsional	Aktivitas	Ruang/Fasilitas
Perlindungan (Zona Risiko Bahaya Tinggi)	Konservasi	Hutan mangrove
	Pertanian	Lahan perkebunan
	Tambak tumpang sari	Tambak
	Rekreasi dan wisata	Fasilitas wisata dan rekreasi
Ruang Penggunaan Terbatas (Zona Risiko Bahaya Sedang)	Evakuasi saat bencana	<i>Elevated shelter</i>
	Pertanian	Lahan pertanian sawah, ladang, kebun
	Pemukiman kepadatan sedang	Permukiman dan fasilitas pendukung
	Komersial	Pertokoan, minimarket, hotel
Ruang Pengembangan (Zona Risiko Bahaya Rendah)	Rekreasi dan wisata	Fasilitas wisata dan rekreasi
	Evakuasi saat bencana	Ruang evakuasi, <i>shelter</i> evakuasi
	Perumahan kepadatan sedang-tinggi	Permukiman
	Pelayanan publik	Bangunan pelayanan publik
	Administratif/ Pemerintahan	Gedung-gedung pemerintahan
	Komersial	Pasar, supermarket, mall, pertokoan, hotel
	Pendidikan	Sekolah
	Industri	Pabrik, kawasan industri
	Rekreasi dan wisata	Fasilitas wisata dan rekreasi
	Evakuasi saat bencana	Ruang terbuka publik, <i>shelter</i> evakuasi



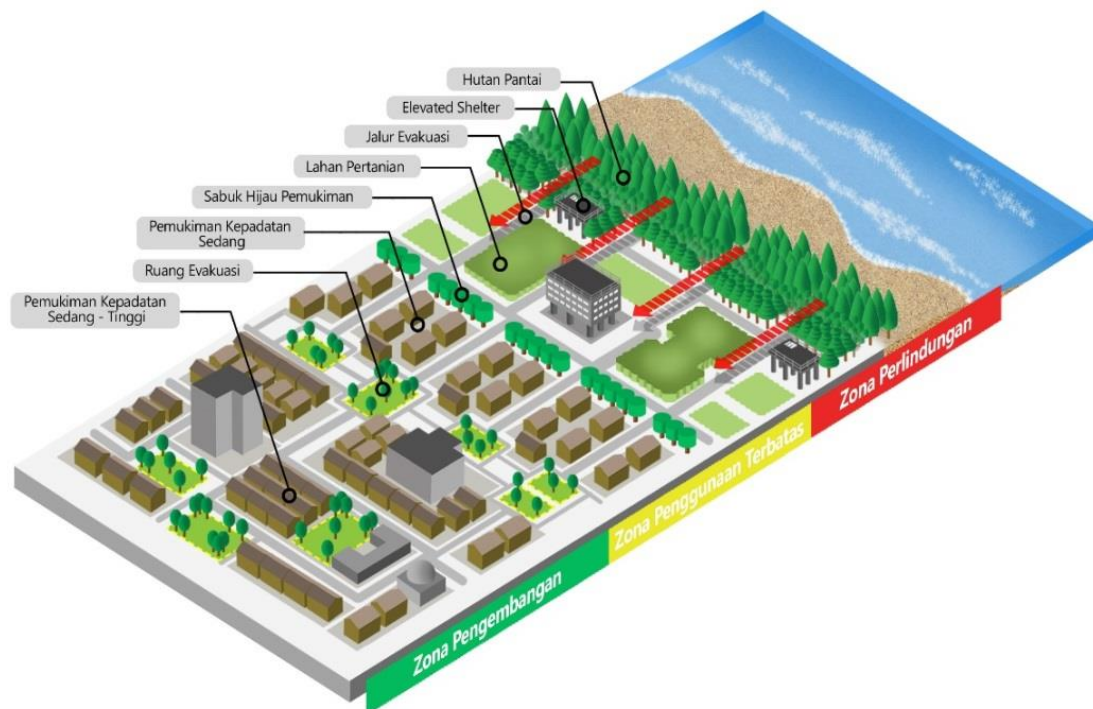
Gambar 9 Rencana Lanskap Kota Pariaman



Gambar 10 Pola ruang zona risiko bahaya tinggi



Gambar 11 Ilustrasi Pola Hutan Pantai



Gambar 12 Gambar Skematik Pola Ruang Lanskap Kota Pariaman Berbasis Mitigasi Bahaya Tsunami

Berdasarkan analisis aspek kerawanan dan aspek kerentanan lanskap terhadap bencana tsunami dapat ditentukan sebaran paparan bahaya tsunami (Peta Bahaya Tsunami). Sedangkan hasil overlay antara Peta Penggunaan Lahan dan Peta Bahaya Tsunami menghasilkan (sebaran) Peta Risiko Bahaya Tsunami di kota Pariaman Tingkat risiko bahaya tsunami sangat tinggi (7.90 ha) hingga tinggi (327.38 ha) menyebar di sepanjang garis pantai dan sempadan sungai dengan kelas penggunaan lahan permukiman. Wilayah dengan tingkat risiko bahaya tsunami sedang berada sejauh 1 km dari garis pantai Kota Pariaman didominasi dengan penggunaan lahan sawah, tegalan, dan permukiman.

Berdasarkan zona risiko bahaya tsunami dapat disusun konsep rencana pengembangan lanskap. Selanjutnya konsep ini menjadi arahan dalam penyusunan rencana lanskap. Rencana lanskap yang dikembangkan meliputi 3 (tiga) ruang utama yaitu ruang perlindungan, ruang penggunaan terbatas dan ruang pengembangan. Ruang perlindungan dikembangkan sebagai kawasan lindung yang mengintegrasikan fungsi peredam gelombang tsunami dan fungsi wisata pantai. Pada ruang penggunaan terbatas dikembangkan untuk penggunaan lahan sebagai ruang terbuka hijau dan permukiman kepadatan sedang. Sedangkan pada ruang pengembangan direncanakan sebagai kawasan

perkotaan dengan susunan fungsi kawasan sebagai kawasan permukiman perkotaan, pemusatan dan distribusi pelayanan jasa pemerintahan, pelayanan sosial, dan kegiatan ekonomi.

#### Saran

Hasil studi perencanaan lanskap berbasis mitigasi tsunami di Kota Pariaman ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan bagi Pemerintah Kota Pariaman dalam merencanakan pengembangan tata ruang kota selanjutnya. Selain itu perlunya sosialisasi kepada masyarakat untuk menghindari pembangunan permukiman di zona risiko bahaya tsunami tinggi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [BAPPEDA] Kota Pariaman. 2014. Peraturan Walikota Pariaman Nomor 18 Tahun 2014 tentang Rencana Kerja Pembangunan Daerah [Internet]. [diunduh 2016 Feb 11]. Tersedia pada: <http://pariamankota.go.id/2015/10/06/rkpd-kota-pariaman-tahun-2015/>
- [BNPb] Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2012. Peraturan Kepala BNPb Nomor 02 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. Jakarta (ID): BNPb.
- [BPS] Kota Pariaman. 2015. *Pariaman Dalam Angka 2015*. Pariaman (ID): Badan Pusat Statistik Kota Pariaman.
- [FEMA] Federal Emergency Management Agency. 2008. *Guidelines for Design of Structures for Vertical Evacuation*

## IHSAN, PRAMUKANTO

from *Tsunamis*. [Internet]. [diunduh 2016 Des 25]. Tersedia pada: [https://www.fema.gov/media-library-data/2013\\_0726-1641-20490-9063/femap646.pdf](https://www.fema.gov/media-library-data/2013_0726-1641-20490-9063/femap646.pdf)

[FEMA] Federal Emergency Management Agency. 2013. *Local Mitigation Planning Handbook* [internet]. [diunduh 2016 Feb 28]. Tersedia-pada: <https://www.fema.gov/medialibrary/assets/documents/31598>

Diposaptono S, Budiman. 2006. *Tsunami*. Buku Ilmiah Populer. Bogor.

Harada K, Kawata Y. 2004. Study on the effect of coastal forest to tsunami reduction, *Annuals of Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ.*, No. 47 C, 2004.

Hoppe MW, Spahn H. 2009. *Panduan Pemetaan Bahaya Tsunami untuk Tingkat Kabupaten*. Ekoputra E, Wicaksono TRA, penerjemah. Jakarta (ID): GTZ-International Service.

Lynch, K. 1981. *Site Planning*. London (UK): The MIT Pres Cambridge.

Sengaji E, Nababan B. 2009. Pemetaan Tingkat Risiko Tsunami di Kabupaten Sikka Nusa Tenggara Timur Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

Triatmadja R. 2010. *Tsunami Kejadian, Penjalaran, Daya Rusak, dan Mitigasinya*. Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Press.