

# Perencanaan Lanskap Pantai Pangandaran Berdasarkan Mitigasi Bencana Tsunami

RIZKY RAHADIAN RAMDHANY<sup>1\*</sup>, AFRA DN MAKALEW<sup>1</sup>

1. Program Studi Arsitektur Lanskap, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor,  
Kampus IPB Dramaga Bogor, 16680, Indonesia

\*E-mail: rizkyrr@gmail.com

## ABSTRACT

### Coastal Landscape Planning in Pangandaran Based on Tsunami Disaster Mitigation

The Indonesian archipelago has a long coastline of about 81,000 km. Some coastal areas in Indonesia, classified in areas with high risk of tsunami. The objective of this research was to develop a coastal planning in Pangandaran and provide recommendations related to tsunami disaster mitigation. The tsunami ever occurred at the site studied, namely in 2006. The method used in this study is a modification of the method of planning (Gold 1980) which comprise the step of preparation, inventory, analysis, synthesis, and planning. Analysis is conducted analysis of regional vulnerability to tsunamis. The results from the analysis found that Pangandaran beach is classified as an area highly vulnerable to tsunami, based on an assessment of the slope, elevation, land use, distance from the river and distance from the coast. Analysis of the suitability of the area for evacuation was conducted to determine the exact area used as a tsunami evacuation. The concept of planning is divided into space concept, the concept of activity, the concept of infrastructure, circulation concept and the concept of vegetation. The concept that there is then developed to produce a landscape plan, plan activities, circulation plan, vegetation plans, and plan infrastructure facilities.

*Keywords: coastline, mitigation, Pangandaran, planning, tsunami*

#### 1. Pendahuluan

Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki panjang garis pantai sekitar 81.000 km dan luas laut sekitar 3,1 juta km<sup>2</sup>. Oleh karena itu, sekitar 80 persen kegiatan ekonomi Indonesia terkait dengan wilayah pesisir. Diperkirakan 22% jumlah penduduk Indonesia atau sekitar 41 juta jiwa tinggal dan mata pencahariannya memanfaatkan sumberdaya alam yang ada di daerah pesisir dan laut (Nurududja, Aminah, dan Sukarman 2004 dalam Chomariyah 2007). Kawasan pesisir juga merupakan salah satu daerah yang rawan terhadap bencana alam. Sementara Sunarto dan Marfai (2012), menyampaikan bahwa daerah yang rawan terhadap ancaman bencana tsunami meliputi sepanjang pantai barat

Sumatra, Pantai selatan Jawa hingga ke timur Bali dan ke utara meliputi kawasan pesisir Papua dan Sulawesi.

Wilayah pesisir Pangandaran telah mengalami gempa bumi disertai tsunami pada 5 tahun yang lalu. Pada tanggal 17 Juli 2006 tepatnya pukul 15:19 WIB telah terjadi gempa bumi di sebelah selatan pantai Pangandaran. Gempa tersebut terjadi di koordinat 9,33 LS dan 107,26 BT pada kedalaman 10 km berkekuatan 7,7 SR dan titik pusat gempa terjadi di Samudera Hindia sebelah selatan Kabupaten Ciamis, serta lokasi pusat gempa terletak 245 km di sebelah selatan Tasikmalaya (Kongko 2011). Mengacu pada peta resiko tsunami di Pangandaran dari Kementrian Pekerjaan Umum tahun 2007, Pantai Pangandaran tergolong kedalam kawasan dengan resiko kerentanan terhadap tsunami yang tinggi. Pantai Pangandaran merupakan salah satu kawasan di selatan Jawa yang memiliki potensi terjadinya bencana tsunami disebabkan adanya aktivitas tektonik di selatan Jawa yaitu adanya tujaman ke utara lempeng Indo-Australia dibawah lempeng Eurasia dengan arah mendekati normal terhadap palung (Rohadi, 2009). Bentuk mitigasi seperti jalur evakuasi dan acuan terkait pemanfaatan ruang di Pantai Pangandaran sebenarnya sudah pernah dibuat oleh Kementrian Pekerjaan Umum Indonesia pada tahun 2007, namun bentuk mitigasi bencana tsunami seperti pemanfaatan dan penataan vegetasi sebagai salah satu elemen dalam lanskap untuk menunjang mitigasi bencana belum dilakukan serta diperlukannya penataan ulang terkait pemanfaat lahan berbasis mitigasi bencana di Pantai Pangandaran. Oleh karena itu, perlu adanya perencanaan kawasan berbasis mitigasi bencana tsunami sebagai upaya pencegahan dan menyiapkan Pangandaran dengan lebih baik untuk menghadapi tsunami berikutnya yang tidak dapat diduga kapan datangnya.

## 2. Metode

Kegiatan perencanaan berbasis mitigasi bencana dilakukan di kawasan wisata Pantai Pangandaran, Desa Pangandaran-Desa Panajung, Kecamatan Pangandaran, Kabupaten Pangandaran, Provinsi Jawa Barat. Kegiatan penelitian tersebut dilaksanakan mulai Juni 2015 hingga Oktober 2015. Metode penelitian yang akan digunakan dalam perencanaan ini adalah dengan menggunakan proses perencanaan Gold (1980). Proses Perencanaan tersebut digunakan dengan mempertimbangkan bahwa Pantai Pangandaran merupakan kawasan wisata, sehingga perencanaan berbasis mitigasi bencana tsunami akan mempertimbangkan aspek rekreasi dan wisata yang sudah ada. Proses perencanaan tersebut melalui pendekatan sumber daya dan aktifitas yang menitik beratkan pada faktor alam dan faktor sosial sebagai dasar pertimbangan dalam perencanaan yang dilakukan, sedangkan pendekatan aktifitas menitik beratkan pada pengguna dan menawarkan kesempatan agar pengguna dapat memperoleh tempat yang aman dari ancaman bencana tsunami dan sesuai dengan yang diharapkan. Metode Gold (1980) digunakan sebagai dasar proses perencanaan yang terdiri dari tahap: persiapan, inventarisasi, analisis, sintesis, dan perencanaan. Metode Gold (1980) yang biasa digunakan untuk perencanaan kawasan wisata dimodifikasi untuk dapat digunakan pada

penelitian ini dengan pertimbangan kawasan Pantai Pangandaran yang akan diteliti tergolong dalam kawasan wisata.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Kondisi Umum

Menurut data Pangandaran dalam Angka dari Kabupaten Ciamis tahun 2014, Kecamatan Pangandaran berada pada Kabupaten Pangandaran, Provinsi Jawa Barat. Secara geografis Kecamatan Pangandaran terletak diantara 07041'15,8 "LS dan 108039'33,2" BT dengan luas wilayah sebesar 52,39 km<sup>2</sup>. Kecamatan Pangandaran merupakan daerah pesisir pantai dengan ketinggian di atas permukaan laut sekitar 611,25 m yang memiliki batas wilayah sebagai berikut :

- a) Sebelah Barat : berbatasan dengan Kecamatan Sidamulih
- b) Sebelah Timur : berbatasan dengan kecamatan Kalipucang
- c) Sebelah Utara : berbatasan dengan kecamatan Kalipucang
- d) Sebelah Selatan : berbatasan dengan Samudera Indonesia

#### 3.2 Analisis Tingkat Kerentanan (*Vulnerability*)

Analisis kerentanan tsunami yang dikaji dalam penelitian ini adalah kerentanan lingkungan. Kerentanan lingkungan berupa jarak dari garis pantai (sempadan pantai), penggunaan lahan, elevasi daratan, kemiringan daratan dan jarak dari sungai (sempadan sungai). Matriks resiko terhadap bencana tsunami dapat dilihat melalui tabel 1.

Tabel 1. Matriks Kerentanan Ancaman Bencana Tsunami

Kriteria	Parameter	Skor	Tingkat kerentanan
Elevasi	<10 m	5	Sangat tinggi
	10-25 m	4	Tinggi
	25-50 m	3	Sedang
	50-100 m	2	Rendah
	>100 m	1	Sangat rendah
Tata Guna Lahan	Lahan terbangun dan sawah	5	Sangat tinggi
	Kebun, tambak danau	4	Tinggi
	Ladang dan tegalan	3	Sedang
	Semak dan lahan kosong	2	Rendah
	Vegetasi darat dan hutan	1	Sangat rendah
Kemiringan (Slope)	<2%	5	Sangat tinggi
	2%-10%	4	Tinggi
	10%-15%	3	Sedang
	15%-40%	2	Rendah
	>45%	1	Sangat rendah
Jarak dari pantai	<500 m	5	Sangat tinggi
	500-1000 m	4	Tinggi
	1000-1500 m	3	Sedang
	1500-3000 m	2	Rendah
	>3000 m	1	Sangat rendah
Jarak dari sungai	<100 m	5	Sangat tinggi
	100-200 m	4	Tinggi

Kriteria	Parameter	Skor	Tingkat kerentanan
	200-300 m	3	Sedang
	300-500 m	2	Rendah
	>500 m	1	Sangat rendah

Sumber: Bappeda Kab. Ciamis (2004), Sengaji (2009), RPBD Kabupaten Ciamis

Proses analisis dilakukan untuk mengamati lebih dalam mengenai potensi dan kendala yang ditemukan pada tahap inventarisasi. Analisis data dilakukan dengan metode analisis spasial melalui *Simple Additive Weight* sebagai berikut (Faiz,2014):

$$V = a(A) + b(B) + c(C) + d(D) + \dots \tag{1}$$

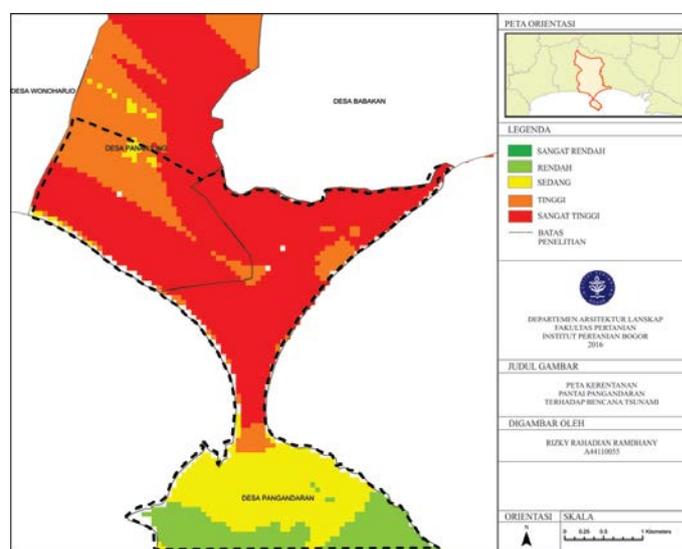
keterangan:

- V = Tingkat kerentanan
- a,b,c,d = Bobot masing-masing kriteria
- A,B,C,D = Kriteria kerentanan

Tingkat kerentanan diperoleh berdasarkan hasil dari overlay 5 kriteria yaitu ketinggian, kemiringan lereng, penggunaan lahan, jarak dari pantai dan jarak dari sungai. Tingkat kerentanan Kecamatan Pangandaran dibagi menjadi lima selang, yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah dan sangat rendah. Secara singkat selang masing-masing kelas kerentanan dijelaskan pada tabel 2.

Tabel 2. Selang Kelas Kerentanan terhadap Tsunami

Kelas	Kerentanan	Selang
1	Sangat rendah	6 – 8.98
2	Rendah	8.99-12.92
3	Sedang	12.93-16.95
4	Tinggi	16.96-19.93
5	Sangat tinggi	19.94-25



Gambar 1. Peta Kerentanan Pantai Pangandaran terhadap Bencana Tsunami

### 3.3 Analisis Kesesuaian Tempat Evakuasi Bencana Tsunami

Berdasarkan buku pedoman pembuatan jalur evakuasi tsunami dari Kementerian Riset dan Teknologi, penentuan kesesuaian area untuk evakuasi bencana tsunami ditentukan dengan melakukan penilaian kesesuaian area evakuasi bencana berdasarkan ketinggian tempat. Klasifikasi kesesuaian ketinggian untuk area evakuasi bencana tsunami dapat dilihat melalui Tabel 3 dan klasifikasi kesesuaian jenis ruang untuk area evakuasi bencana tsunami dapat dilihat melalui Tabel 4.

Tabel 3. Kesesuaian ketinggian untuk area evakuasi bencana tsunami

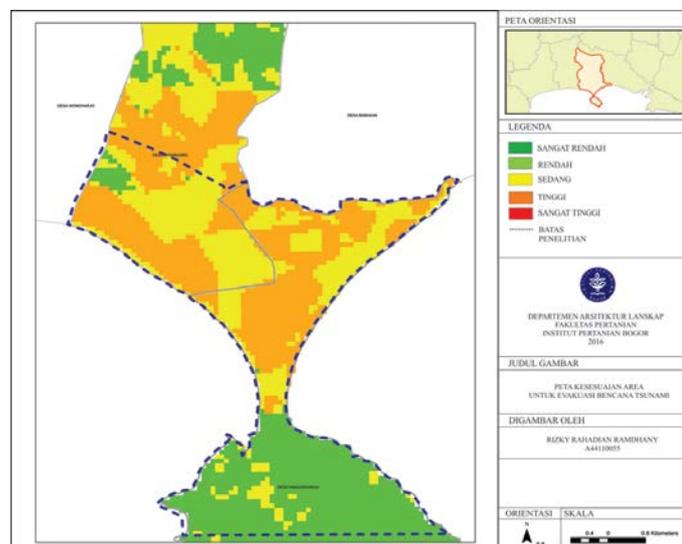
Ketinggian	Kesesuaian
0-5 m	Tidak sesuai
5-15 m	Cukup Sesuai
> 15 m	Sesuai

Sumber : Buku pedoman pembuatan jalur evakuasi bencana tsunami

Tabel 4. Kesesuaian jenis ruang untuk area evakuasi bencana tsunami

Jenis ruang	Kesesuaian
Ruang terbuka biru	Tidak sesuai
Ruang terbangun	Cukup Sesuai
Ruang terbuka	Sesuai

Jalur evakuasi dirancang menjauhi garis pantai dan menjauhi aliran sungai. Di daerah terlalu landai dimana tempat tinggi cukup jauh, dibuat sistem kawasan aman sementara berupa bangunan-bangunan yang direkomendasikan aman sebagai tempat evakuasi sementara (evakuasi *vertikal*). Evakuasi *horizontal*, yaitu evakuasi menjauhi garis pantai menuju tempat yang lebih tinggi atau daerah yang dianggap aman. Peta kesesuaian untuk evakuasi bencana tsunami di lokasi penelitian berdasarkan kesesuaian ruang dan ketinggian disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Peta Kesesuaian Area untuk Evakuasi Bencana Tsunami

### 3.4 Sintesis

Berdasarkan analisis kerentanan kawasan Pantai Pangandaran terhadap ancaman tsunami yang meliputi analisis kerentanan ketinggian, kemiringan, penggunaan lahan, jarak dari pantai serta jarak dari sungai dapat dikatakan bahwa lokasi penelitian memiliki tingkat kerentanan sangat tinggi dan tinggi terhadap ancaman tsunami. Mengacu pada analisis kerentanan kawasan penelitian di Pantai Pangandaran selanjutnya dibuat suatu rencana blok kawasan pantai Pangandaran berbasis mitigasi bencana yang meliputi zona wisata, zona bahaya dan zona siaga.

### 3.5 Konsep

#### 3.5.1 Konsep Ruang

Konsep ruang dibuat untuk menata ruang-ruang dalam lanskap pantai untuk kepentingan evakuasi dan mitigasi bencana tsunami. Ruang-ruang pada lanskap pantai mengalokasikan lebih banyak ruang terbuka hijau berupa konservasi vegetasi.



Gambar 3. Diagram konsep ruang

Ruang terbangun merupakan ruang pemanfaatan yang disediakan guna mendukung kegiatan wisata pantai Pangandaran serta fasilitas-fasilitas mitigasi struktural seperti *escape building* maupun menara penyelamatan dini maupun ruang-ruang yang disediakan untuk dijadikan sebagai tempat berkumpul sementara. Ruang mitigasi merupakan lokasi evakuasi yang di anggap aman dari ancaman bencana tsunami.

#### 3.5.2 Konsep Aktivitas

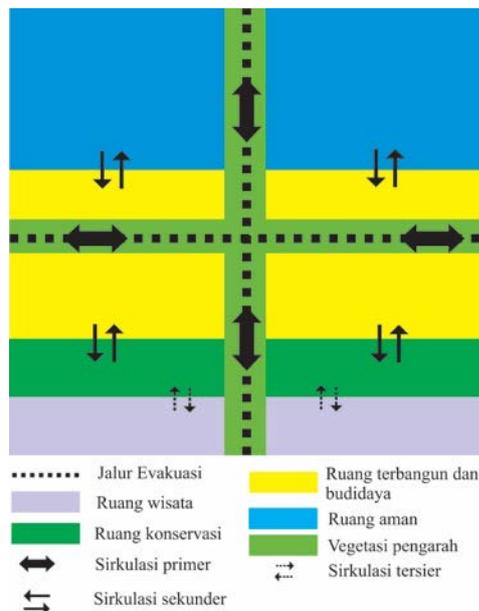
Aktivitas yang dilakukan mengacu kepada konsep pembagian ruang yang terdiri dari ruang wisata, ruang konservasi, ruang terbangun dan budidaya serta ruang aman. Aktivitas utama difokuskan kepada kegiatan evakuasi. Kegiatan evakuasi tentunya memerlukan ruang-ruang, jalur-jalur dan fasilitas yang dapat dimanfaatkan sebagai zona evakuasi. Zona evakuasi yang dimaksud adalah zona yang terdapat pada ruang terbangun dan budidaya yang dimanfaatkan sebagai ruang untuk evakuasi yang bersifat sementara. Ruang-ruang yang dimanfaatkan sebagai ruang evakuasi berupa ruang terbuka hijau yang berada di ruang terbangun dan budidaya yang memiliki dinding pembatas serta mudah dijangkau dari jalan utama. Selain itu ruang evakuasi dapat berupa bangunan hotel maupun bangunan dengan fungsi lain yang memiliki tingkat bangunan 2 lantai yang dapat dijadikan sebagai tempat evakuasi sementara.

### 3.5.3 Konsep Fasilitas, Sarana dan Prasarana

Sarana dan prasarana yang dibutuhkan dalam menunjang upaya mitigasi adalah ruang evakuasi dan fasilitas penunjang mitigasi yang mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 6/PRT/M/2009 tentang Pedoman Perencanaan Umum Pembangunan Infrastruktur di Kawasan Rawan Tsunami dijelaskan mengenai fasilitas pelayanan penting yang harus siap disaat kritis bencana alam, yaitu: kantor polisi, kantor pemadam kebakaran, rumah sakit dengan ruang-ruang bedah, pemeliharaan mendadak atau darurat, fasilitas dan peralatan operasi darurat dan komunikasi, garasi dan tempat perlindungan untuk kendaraan dan pesawat terbang, peralatan pembangkit tenaga siap pakai untuk pelayanan penting, tangki atau bangunan lain yang berisi air atau bahan peredam lainnya atau peralatan yang diperlukan untuk melindungi kawasan penting, berbahaya atau hunian khusus dan stasiun pengawal permanen.

### 3.5.4 Konsep Sirkulasi

Konsep sirkulasi mengacu kepada kondisi jalur evakuasi yang telah ada di lokasi penelitian. Jalur evakuasi eksisting telah dibuat oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) yang berkoordinasi dengan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Ciamis. Konsep sirkulasi yang dibuat memodifikasi kondisi sirkulasi yang telah ada. Konsep sirkulasi dimodifikasi dengan membagi jalur sirkulasi menjadi jalur arteri primer, sekunder dan tersier. Jalur sirkulasi akan diperlebar mengikuti standar untuk sirkulasi, jalur sirkulasi pada kawasan wisata pantai dibuat agar memudahkan aksesibilitas pengunjung yang menuju ke kawasan objek wisata pantai Pangandaran serta memudahkan proses evakuasi ketika bencana terjadi. Konsep sirkulasi yang menyesuaikan dengan konsep ruang yang direncanakan disajikan pada gambar 3.

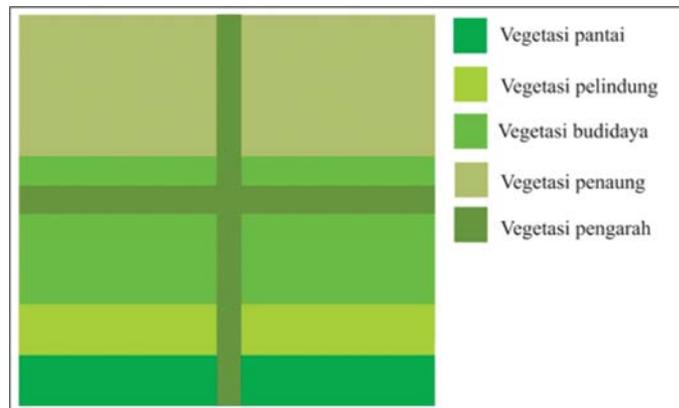


Gambar 4. Konsep sirkulasi

### 3.5.5 Konsep Vegetasi

Konsep vegetasi yang dibuat direncanakan untuk dapat mendukung kegiatan evakuasi saat bencana terjadi maupun mendukung kegiatan pasca bencana. Berdasarkan

fungsinya vegetasi yang direncanakan dibagi menjadi lima, yaitu : vegetasi pantai, vegetasi pelindung, vegetasi pengarah, vegetasi budidaya dan vegetasi penaung. Tabel 10 menjelaskan jenis vegetasi dan fungsinya dalam konsep berbasis mitigasi bencana. Sedangkan Gambar 4 menampilkan diagram konsep vegetasi.

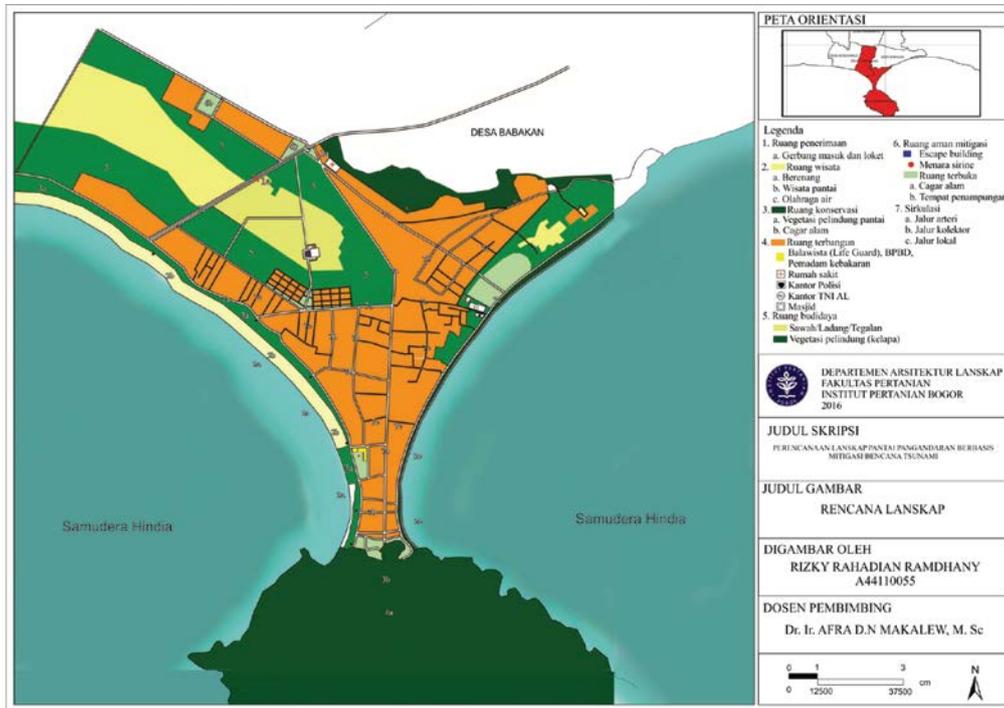


Gambar 5. Diagram konsep vegetasi

### 3.6 Perencanaan

Konsep ruang dikembangkan dalam rencana tata ruang. Konsep sirkulasi dikembangkan menjadi rencana sirkulasi. Konsep vegetasi dikembangkan menjadi rencana vegetasi. Rencana lanskap disajikan pada gambar 6. Rencana ruang merupakan pengembangan dari konsep ruang. Konsep ruang yang dibuat terdiri dari ruang wisata, ruang konservasi, ruang terbangun dan budidaya, serta ruang aman. Rencana aktivitas terbentuk untuk mengisi ruang ruang yang telah di bentuk dalam perencanaan ruang. Rencana fasilitas tergantung dengan aktivitas yang ada pada kawasan pantai tersebut. Rencana fasilitas pada ruang terbangun dan budidaya yang terkait dengan aspek mitigasi terhadap bencana tsunami adalah pembuatan *escape building* serta penentuan beberapa titik temu (*meeting point*) di beberapa ruang terbuka yang dimungkinkan dapat dijadikan sebagai tempat berkumpul massa. Pada ruang terbangun pun akan disediakan fasilitas sirine peringatan dini dari *Tsunami Early Warning System*. Rencana sirkulasi yang dibuat mengacu pada kondisi eksisting jalur evakuasi yang telah dibuat, namun lebar jalan akan diperlebar dengan mempertimbangkan kemudahan evakuasi pada saat bencana terjadi. Jalan arteri dengan lebar minimum 10 meter difungsikan sebagai jalur utama untuk akses wisata maupun evakuasi ketika bencana tsunami terjadi. Jalur kolektor dengan lebar jalan 8 meter memiliki fungsi menghubungkan antara jalur arteri dengan jalur arteri yang lain. Rencana vegetasi pada kawasan pantai Pangandaran berbasis mitigasi tsunami terdiri dari: (1) vegetasi pelindung, merupakan barisan vegetasi pantai yang berfungsi sebagai mitigasi non-struktural dan merupakan bagian terdepan yang akan menahan arus gelombang tsunami seperti (*Cocos nucifera*) dan Cemara laut (*Casuarina equisetifolia*); (2) vegetasi penaung, sebagai penaung kawasan wisata pantai agar tercipta kenyamanan terhadap pengunjung, vegetasi penaung juga dapat difungsikan pada saat terjadi bencana untuk menaungi area evakuasi seperti tanaman bintang (*Cerbera manghas*) dan ketapang (*Terminalia cattapa*); dan (3) vegetasi pengarah memiliki berfungsi untuk mengarahkan penduduk ke area evakuasi atau zona aman terdekat untuk evakuasi terhadap bencana

tsunami sehingga tidak terjadi disorientasi saat terjadi tsunami yang dapat memadukan antara semak dan pohon yang memiliki fungsi pengarah jalan seperti glodogan tiang (*Polyalthia longifolia*), palem raja (*Roystonea regia*) atau dapat juga dipadukan dengan semak yang memiliki karakter sebagai pembatas dan penagrah jalan seperti tanaman pucuk merah (*Syzigium oleina*) dan bunga kertas (*Bougenvillea sp*).



Gambar 6. Rencana Lanskap

#### 4. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis kerentanan kawasan pantai Pangandaran terhadap tsunami, pantai Pangandaran berada pada tingkat kerentanan sangat tinggi dan tinggi terhadap ancaman tsunami berdasarkan penilaian pada aspek kemiringan lereng, ketinggian, tata guna lahan, jarak dari garis pantai dan jarak dari sungai. Oleh karena itu perencanaan berbasis mitigasi bencana tsunami perlu dikembangkan dalam upaya memperkecil dampak ketika bencana terjadi. Konsep tersebut berkembang menjadi rencana tata ruang, rencana sarana dan prasarana, rencana aktivitas, rencana sirkulasi dan rencana vegetasi. Rencana tata ruang dibagi menjadi ruang wisata, ruang konservasi ruang terbangun dan budidaya serta ruang aman untuk evakuasi bencana. Jalur sirkulasi dibedakan berdasarkan fungsi jalan dan lebar jalan sebagai sarana jalur evakuasi bencana yang dibedakan menjadi jalan arteri, jalan kolektor dan jalan lokal. Rencana tata ruang didukung oleh rencana fasilitas, sarana dan prasarana untuk mendukung kegiatan evakuasi. Fasilitas, sarana dan prasarana yang baru untuk direncanakan ditapak seperti pembangunan *escape building*, serta menara peringatan dini terhadap tsunami atau yang dikenal sebagai *Tsunami Early Warning System* (TEWS) diharapkan dapat menjadi sarana yang dapat meningkatkan survival rate ketika bencana tsunami terjadi. Rencana vegetasi dibagi menjadi vegetasi pelindung pantai sebagai barisan terdepan yang

berfungsi menahan dan memecah gelombang tsunami, vegetasi penabung untuk kenyamanan di zona evakuasi atau berkumpul dan vegetasi pengarah guna mengarahkan ke zona evakuasi terdekat.

## 5. Daftar Pustaka

- Faiz Islam, Sawitri Subiyanto, L.M. Sabri. Penentuan Resiko Dan Kerentanan Tsunami Di Kebumen dengan Citra Alos. *Jurnal Geodesi Undip*, 3 (1).
- Gold. 1980. *Recreation Planning and Design*. Mc Graw New York : Hill Book.
- Kongko W. 2011. *South Java Tsunami Model Using Highly Resolved Data and Probable Tsunamigenic Sources*. Disertasi. Germany (ID): Gottifried Wilhelm Leibniz University of Hannover.
- Nurududja, Bibik, Aminah, Siti & Sukamarman. 2007. *Suara dari Pesisir : Rangkuman Narasi roses Workshop Penanggulangan Kemiskinan di Komunitas Nelayan dan Masyarakat Pesisir*. Semarang LBH Semarang.
- Rohadi, S. 2006. Distribusi Spasial dan Temporal Sesimotektonik Wilayah Subduksi Jawa. *Megasains*, 1(4): 180 – 188.
- Sunarto, Marfai. 2012. Potensi Bencana Tsunami dan Kesiapsiagaan Masyarakat Mengadapi Bencana Studi Kasus Desa Sumberagung Banyuwangi Jawa Timur. *Forum Geografi*, 26 (1):17 – 28.
- Sengaji E. 2009. *Pemetaan Tingkat Resiko Tsunami di Kabupaten Sikka Nusa Tenggara Timur dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis*. Skripsi. Bogor (ID) : Institut Pertanian Bogor.