

PERENCANAAN TATARUANG PESISIR KOTA AGUNG BERBASIS ANALISIS RISIKO BENCANA TSUNAMI

Wisyanto

BPPT, Gedung II Lantai 18, Jl.M.H.Thamrin 8 Jakarta 10340
Email: wisyanto2000@yahoo.com

Abstract

Gradually, the land that can be cultivated or used will lessen, moreover in a city that is growing rapidly. The situation has forced local government to plan the use of any land conscientiously. Formerly, local government plans the land just for beautifulness of a city and for practicality of transportation system without consideration of natural disaster mitigation. Natural disasters have damaged social and economic infrastructure and also killed people of many regions. The long term consequences of natural disasters are especially severe for developing countries and hamper the achievement of their sustainable development. Spatial planning that based on disaster mitigation has been done in The Coast of Kota Agung. The planning has been made through evaluation of the existing city planning by comparing it with the result of tsunami risk analysis. From the tsunami risk analysis, it has been known the volume of potential losses of threatened object per area units in the Coast of Kota Agung. By knowing their vulnerability and the level of risk, we have improved the existing city planning. It is hoped that the city planning that based on disaster risk analysis would make Kota Agung to be a city that will develop properly and safer from tsunami threatening.

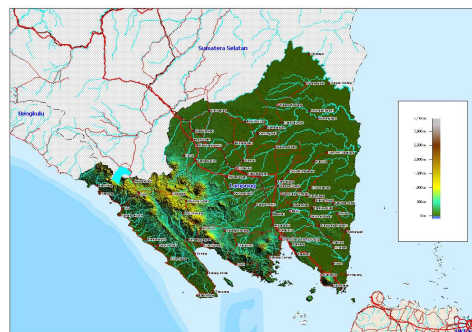
Kata kunci : Perencanaan tata ruang, analisis risiko, pesisir, Kota Agung

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Secara geografis daerah telitian adalah kawasan pesisir yang terletak di bagian selatan Kabupaten Tanggamus, tepatnya di sepanjang pesisir Kecamatan Pematang Sawa, Semaka, Wonosobo, Kota Agung Barat, Kota Agung, Kota Agung Timur dan Kecamatan Limau yang termasuk didalam wilayah Provinsi Lampung (lihat gambar). Berdasarkan pengamatan, pertumbuhan di pekon-pekon di kawasan pesisir ini secara umum lebih maju dibandingkan dengan pekon-pekon lain yang terletak diluar pesisir Kota Agung. Kawasan pesisir Kota Agung pada dasarnya termasuk kawasan pedesaan, dimana sebagian besar mata pencaharian penduduknya adalah petani lahan basah atau lahan kering dan nelayan perikanan tangkap. Kekuatan ekonomi kawasan pesisir Kota Agung ini menjadi salah satu indikator dalam merumuskan rencana pola dan strategi pemanfaatan ruang sampai tahun 2015 untuk menciptakan pembangunan kawasan yang serasi dan selaras. Secara geologis, Wilayah Selat Sunda berpotensi dilanda gempa bumi, baik gempa bumi tektonik, vulkanik maupun longsor.

Akan tetapi bencana gempa bumi yang bersifat merusak adalah gempa bumi tektonik. Gempa ini dapat terjadi pada bagian lempeng kontinen maupun pada lempeng samudra yang menyusup. Diketahui bahwa pada bagian Lempeng Benua Eurasia (*overriding plate*), tepatnya di Pulau Sumatera berkembang sesar aktif Semanko yang



membujur dari ujung pulau bagian utara ke ujung selatan bahkan menerus ke selatan ujung barat Jawa. Sesar aktif inilah yang berpotensi menjadi sumber gempa dan bila sumber gempanya terjadi pada bagian sesar aktif yang terdapat di daerah perairan (laut) maka akan berpotensi menjadi pemicu terjadinya tsunami.

Dilain pihak, pada lempeng samudera Hindia-Australia (*subducting plate*) di sepanjang jalur subduksi yang terdapat di bagian baratnya, mulai dari sekitar palung terus mengikuti kedalaman Zona Benioff juga menjadi tempat sumber gempa dan berpotensi menimbulkan tsunami. Berbicara tentang bahaya tsunami adalah erat sekali dan tidak lepas dari peristiwa gempabumi. Berdasarkan sejarah kejadian gempa di sekitar Selat Sunda, telah terjadi beberapa kali gempa besar. Berdasarkan histori kegempaan tersebut, diketahui bahwa telah terjadi tiga kali gempa kuat ($\text{strong} / \pm 7 \text{ SR}$), tepatnya dua kali terjadi di sekitar Kota Agung dan sekali di utara Ujung Kulon. Bahkan berdasarkan data dari International Seismological Centre (Nishimura et al., 1985) gempa tersebut terjadi dalam selang waktu 1961 sampai 1981. Hal ini menunjukkan bahwa masa perulangan gempa-gempa tersebut tidak begitu lama, khususnya untuk Kota Agung, dimana dalam kurun 20 tahun telah terjadi dua kali gempa besar. Dengan demikian adalah sangat mungkin peristiwa ini akan terjadi lagi di sekitar Selat Sunda.

Mengingat cepatnya perkembangan perkotaan yang terjadi di Wilayah Pesisir Kota Agung dan kondisi geologis yang bersifat menghambat atau bahkan mengancam perkembangan perkotaan tersebut, maka diperlukan suatu rencana tata ruang yang memperhatikan aspek mitigasi bencananya, yang didahului dengan suatu kajian risiko (analisis risiko). Analisis risiko bencana sendiri adalah merupakan kajian komprehensif terhadap tingkat bahaya yang ada, tingkat kerentanan dan penentuan besar risiko kerugian yang mungkin timbul sebagai akibat dari terjadinya bahaya / gangguan tersebut. Melalui upaya tersebut, diharapkan terbentuk suatu penataan ruang Daerah Pesisir Kota Agung yang lebih baik dan relatif aman terhadap ancaman bencana tsunami.

1.2. Maksud dan Tujuan

Maksud dari kajian ini adalah melakukan analisis risiko bencana tsunami daerah Pesisir Kota Agung untuk mengetahui besar risiko tsunami pada setiap satuan luas di sepanjang Pesisir Kota Agung, dan dari informasi yang didapatkan ini akan dapat digunakan sebagai dasar penyusunan rencana tata ruang, sehingga akan terbentuk suatu rencana tata ruang berbasis mitigasi bencana tsunami.

1.3. Batasan Rencana Tata Ruang Kawasan pesisir berbasis mitigasi bencana tsunami

Perencanaan merupakan kegiatan berpikir yang berkesinambungan dan rasional untuk memecahkan suatu masalah secara sistematis dan terencana. Tata ruang merupakan penataan segala sesuatu (terkait penggunaan lahan) yang berada dalam suatu ruang sebagai wadah penyelenggaraan kehidupan. Meskipun arti kawasan pesisir yang sebenarnya termasuk dengan wilayah perairan lautnya, namun dalam kajian disini kawasan pesisir yang dikaji hanya wilayah daratnya saja atau dengan kata lain daerah kajiannya hanya daratan yang ada di sepanjang pesisir. Sehingga batasan rencana tata ruang kawasan pesisir berbasis analisis risiko bencana tsunami adalah kegiatan berpikir yang berkesinambungan dan rasional akan penggunaan tata guna lahan (daratan di sepanjang Pesisir Kota Agung) yang berpedoman pada pertimbangan keamanan akan ancaman bencana tsunami.

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Administrasi Kota Agung

Kota Agung merupakan kecamatan yang berada dalam wilayah administrasi Kabupaten Tanggamus. Tanggamus adalah salah satu kabupaten di Propinsi Lampung dan merupakan hasil pemekaran dari Kabupaten Lampung Selatan. Kabupaten ini dibentuk berdasarkan Undang-undang nomor 2 tahun 1997 tanggal 3 Januari 1997 dan diresmikan pada tanggal 21 Maret 1997 oleh Menteri Dalam Negari.

Pada awalnya Kabupaten Tanggamus terdiri dari 11 (sebelas) wilayah kecamatan dan 6 (enam) wilayah perwakilan kecamatan. Pada tanggal 19 Juni 2000 disahkan Peraturan Daerah No. 18 Tahun 2000 tentang pembentukan kecamatan dan tata kerja pemerintahan kecamatan dalam Wilayah Kabupaten Tanggamus. Dengan pengesahan Perda tersebut banyaknya kecamatan bertambah 6 kecamatan sehingga menjadi 17 kecamatan.

Pada tahun 2005 dilaksanakan pemekaran beberapa kecamatan di Kabupaten Tanggamus. Dan pada tanggal 23 Juni 2005 disahkan peraturan Daerah No 05 Tahun 2005 tentang pemekaran daerah sehingga Kabupaten Tanggamus dibagi menjadi 24 kecamatan. Sedangkan daerah telitiannya sendiri termasuk kedalam 7 wilayah kecamatan, yaitu Kecamatan Kota Agung, Kota Agung Barat, Kota Agung Timur, Limau, Pematang Sawa, Semaka dan Kecamatan Wonosobo.

2.2. Kondisi Geologi

Telah dilakukan berbagai penelitian kebumihantropologi di Selat Sunda, seperti pengukuran gaya berat, paleomagnetik dan geokimia. Dari penelitian tersebut diketahui bahwa di daerah Selat Sunda terdapat dua struktur graben dan suatu busur seismik dangkal yang berarah utara selatan. Berdasarkan studi paleomagnetik diperkirakan Pulau Sumatera telah mengalami pergeseran memutar searah jarum jam relatif terhadap Pulau Jawa sejak 2 juta tahun yang lalu dengan kecepatan 5-10° / juta tahun dan telah berputar lebih dari 20°. Dengan adanya proses perputaran ini Wilayah Selat Sunda ini telah mengalami pembukaan sejak 2 juta tahun lalu atau sebelumnya (Nishimura et al., 1986). Dan proses inilah yang mungkin membuka peluang terbentuknya gunungapi (Kompleks Krakatau) yang mampu menghasilkan material piroklastik asam dalam jumlah yang sangat besar dan berpotensi menimbulkan tsunami besar seperti yang pernah terjadi.

Ada beberapa hal penting yang berkaitan dengan potensi terjadinya gempa bumi dan intensitasnya, yaitu tingkat keaktifan sesar yang ada, kompleksitas struktur sesar yang ada dan tipe batuan yang akan mempengaruhi lama tidaknya pengumpulan energi dalam tubuh batuanannya. Hasil analisis kelurusan struktur terhadap citra Landsat ETM, terlihat bahwa Kota Agung terletak didalam Zona Sesar Sumatera. Struktur sesar yang berkembang di daerah ini, selain struktur utama yang mengarah barat laut-tenggara juga terdapat struktur berarah kurang lebih tegak lurus terhadap struktur utama, yaitu timurlaut-baratdaya. Nampaknya struktur ini berkembang dengan baik dan berperan dalam proses pembentukan Teluk Semangko dan nampak jelas bahwa daerah ini didominasi oleh rezim extensional.

2.3. Kondisi Daya Dukung Lahan

Kondisi demografi di kawasan pesisir Kota Agung relatif masih rendah. Kondisi demikian menjadi salah satu penyebab kurang berkembangnya Kawasan pesisir Kota Agung. Namun kondisi demikian juga memberikan kemudahan bagi pemerintah dalam melaksanakan perencanaan Kawasan pesisir Kota Agung. Salah satunya adalah potensi daya dukung lahan yang cukup besar untuk dapat dimanfaatkan sebagai lokasi alternatif penyediaan sarana dan prasarana kawasan.

Berdasarkan analisis daya dukungnya, diketahui bahwa sumber daya dukung lahan yang masih dapat dimanfaatkan adalah lahan ladang

dan tegalan (Bappeda Tanggamus, 2004). Ketersediaan kedua lahan tersebut adalah 727,92 Ha yang berasal dari 14 pekon di Kawasan pesisir Kota Agung. Sedangkan pemanfaatan lahan tersebut untuk penyediaan sarana dan prasarana Kawasan pesisir Kota Agung pada tahun 2015 hanya sebesar 51,67 Ha, yaitu untuk penyediaan sarana pendidikan, kesehatan, peribadatan, perdagangan dan jasa, ruang terbuka hijau, serta 40% dari luas keseluruhan daya dukung yang ada yaitu 291, 17 untuk konservasi. Dengan demikian, sampai akhir tahun 2015, Kawasan pesisir Kota Agung masih memiliki alternatif lahan untuk diubah fungsinya sebesar 385,08 Ha.

2.4 Metode

Kegiatan kajian ini dimulai dengan upaya untuk mendapatkan rencana tata ruang wilayah pesisir yang telah ditetapkan oleh Pemerintah Kabupaten Tanggamus, kemudian melakukan kajian analisis risiko Daerah Pesisir Kota Agung untuk mendapatkan informasi besar risiko persatuan luas dari ancaman bencana tsunami, kemudian berdasarkan hasil analisis risiko bencana tsunami tersebut akan dilakukan perubahan atau modifikasi rencana tata ruang yang sudah ada menjadi rencana tata ruang berbasis analisis risiko bencana tsunami.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

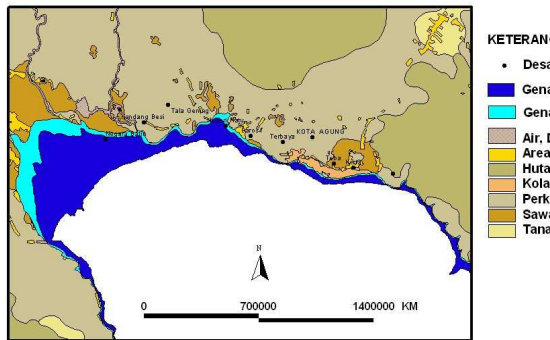
3.1. Potensi Genangan Gelombang Tsunami

Untuk menentukan tingginya gelombang tsunami yang menerjang masuk ke daratan, dilakukan simulasi tsunami dengan mengambil beberapa titik potensial sumber gempa bumi penghasil tsunami. Simulasi kasar (skala kecil) telah dilakukan dan hanya mampu membagi dua zona genangan (*inundation depth*), yaitu zona dengan kedalaman 20 – 2 meter dan zona < 2 meter, dimana warna biru tua menggambarkan gelombang tsunami dengan kedalaman 20 – 2 meter, sedangkan warna biru muda untuk gelombang tsunami dengan kedalaman kurang dari 2 m.

Dalam melakukan analisis kerentanan tsunami secara detail diperlukan data simulasi yang mampu memberikan hasil kedalaman gelombang tsunami dengan interval 0,5 meter. Akan tetapi karena data topografi dan bathimetri detail belum tersedia, maka simulasi tidak dapat menghasilkan informasi yang dimaksudkan diatas. Ada limit kedalaman gelombang tsunami yang sangat menentukan tingkat kerusakan dari obyek terancam, seperti halnya dengan rumah, kedalaman tsunami 2 meter sebagai ambang

kedalaman yang penting, dimana dengan kedalaman lebih dari 2 m, rumah akan rusak total. Dengan pertimbangan tersebut serta karena keterbatasan data topografi dan bathimetri (dalam simulasi tsunami), maka pembagian kedalaman tsunami ada 2 yaitu < 2m dan 2-20 m.

PETA TATAGUNA LAHAN DAN GENANGAN TSUNAMI SETINGGI 2 METER



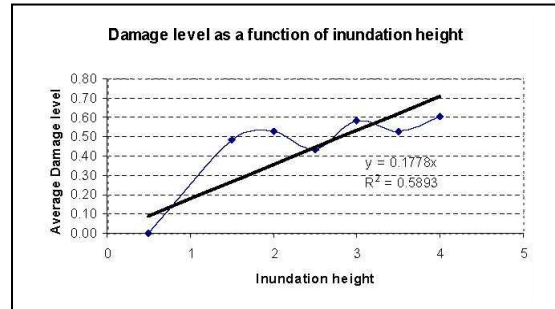
Gambar 1. Peta Zonasi Genangan Tsunami di Pesisir Kota Agung

3.2. Analisis Tingkat Kerentanan Wilayah Kota Agung

Dalam melakukan analisis kerentanan lahan terhadap bencana tsunami, diperlukan dua informasi penting, yaitu kedalaman gelombang tsunami (*inundation depth*) dan jenis obyek yang terancam (*exposure/elements at risk*). Sebagai contoh: untuk permukiman, kedalaman kurang dari 2 meter akan mengakibatkan kerusakan 50% (sebagian) sehingga faktor kerentanannya adalah 0,5, sedangkan untuk kedalaman > 2 meter akan mengakibatkan kerusakan total terhadap bangunan (permukiman) dan akan mempunyai faktor kerentanan 1.

Pada dasarnya, penentuan tingkat kerusakan terhadap kedalaman genangan dapat dilakukan secara lebih detail, sebagai contoh seperti terlihat pada Diagram 1. Dengan demikian tingkat kerentanan bangunan terhadap genangannya dapat dibagi lagi secara lebih terperinci. Hal ini dapat dilakukan bila pemodelan / simulasi tsunaminya dilakukan dengan skala besar (detail), dimana pembagian kedalaman genangan tsunaminya dapat diperinci sampai interval 0,5 m. Pada kesempatan ini, simulasi tsunami hanya dilakukan dengan skala kecil, dimana pembagian kedalaman genangannya hanya menjadi dua kelas, yaitu genangan kurang dari 2 m dan genangan 2 m sampai 20 m. Mengingat hal tersebut, maka pembagian tingkat kerentanan

permukimannya hanya dibagi menjadi 2 kelas yaitu 0,5 (berarti sebagian rusak) dan 1 (rusak total). Dalam menentukan tingkat kerusakannya dapat dilakukan melalui dua cara pendekatan, yaitu dengan menggunakan kurva kerentanan dibawah ini



Gambar 2. Kurva Kerentanan bangunan terhadap kedalaman genangan tsunami

Atau dengan mengikuti klasifikasi lain:

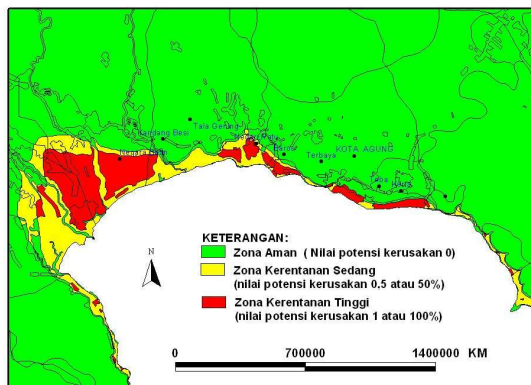
- Rumah rusak sebagian : 1-2 m
- Rumah rusak total : > 2m
- Bangunan tinggi rusak : ≥ 5 m
- Manusia Meninggal : 0.5 m

Pemberian nilai (faktor) kerentanan dilakukan pada setiap obyek terancam / *elements at risk* (antara lain: permukiman, sawah, perkebunan dan tambak) menurut kedalaman genangan tsunaminya. Selanjutnya dilakukan pembuatan zonasi tingkat kerawanan berdasarkan nilai kerentanannya. Sehingga didapatkan 3 tingkat zonasi, yaitu zonasi aman dengan nilai kerentanan 0, zonasi tingkat kerentanan sedang (nilai kerentanan 0,5 atau kerusakan 50%) dan zonasi tingkat kerentanan tinggi (nilai kerentanan 1 atau kerusakan 100%). Zonasi tingkat kerentanan ini dituangkan dalam peta zonasi kerentanan (Gambar 3.). Dari hasil analisis, diketahui bahwa luas daerah rentan (kerentanan sedang dan tinggi) dari Wilayah Pesisir Kecamatan Kota Agung adalah seluas 59,83 km².

3.3. Analisis Tingkat Risiko Bencana Tsunami Kota Agung

Dalam melakukan analisis risiko diperlukan informasi tentang satuan harga dari setiap jenis obyek terancam.

PETA TINGKAT KERENTANAN WILAYAH KOTA AGUNG TERHADAP TSUNAMI



Gambar 3. Peta Zonasi Kerentanan Bencana Tsunami Pesisir Kota Agung

Semakin detail pembagian jenis obyek terancam maka akan semakin baik hasilnya. Akan tetapi pekerjaan ini sangat memakan energi dan dana yang tidak kecil. Parameter bahaya tsunami (tsunami *hazard*) dan satuan harga yang telah didapatkan adalah:

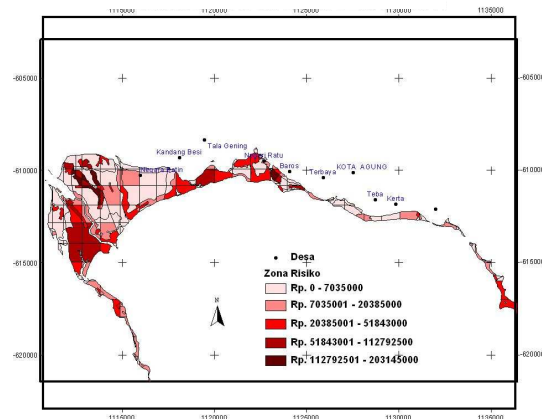
- Masa perulangan (*return period*) tsunami yang diperkirakan dan dipakai adalah 200 tahun, sehingga faktor *hazard* untuk satu tahunnya adalah 1/200 atau 0,005
- Sawah, diasumsikan 1 Ha menghasilkan 4 ton beras dengan harga Rp. 5000 per kilogram
- Pemukiman, Rp.150.000 per m²
- Perkebunan, 1 pohon / 25m² dengan harga perpohonnya Rp. 1.000.000,-
- Tambak, Rp. 42.000.000 per Ha

Selain dari beberapa asumsi diatas, dalam melakukan analisis tidak dilakukan kajian terhadap dampak perekonomian (*economic impact*) yang diakibatkan oleh peristiwa tsunaminya, seperti :

- Akibat rusaknya tanaman, masa penggarapan atau produksi (setelah peristiwa tsunami) terganggu, dimana pemulihannya butuh waktu cukup lama, khususnya untuk tanaman / pohon-pohon produksi berukuran besar.
- Dampak ekonomi / roda ekonomi terganggu karena
 - Adanya kerusakan listrik, telpon dan jaringan (*lifelines*) lainnya
 - Adanya kerusakan jalan dan pasar
 - Situasi trauma
 - Dan lainnya

Hasil analisis risiko terhadap bencana tsunami di Daerah Kota Agung dan sekitarnya menunjukkan bahwa potensi besar kerugian yang mungkin timbul adalah Rp. 3.895.691.220,-, dimana kerugian terbesar diderita oleh Kecamatan Semaka dan yang terkecil diderita oleh Kecamatan Limau, dengan perincian bagai berikut (Gambar 4) :

- ❖ Potensi kerugian Kecamatan Kota Agung Rp. **346,065,310,-**
- ❖ Potensi kerugian Kecamatan Kota Agung Barat Rp. **618,636,100,-**
- ❖ Potensi kerugian Kecamatan Kota Agung Timur Rp. **99,949,250,-**
- ❖ Potensi kerugian Kecamatan Limau Rp. **77,966,000,-**
- ❖ Potensi kerugian Kecamatan Pematang Sawa Rp. **278,158,750,-**
- ❖ Potensi kerugian Kecamatan Semaka Rp. **1,655,229,520,-**
- ❖ Potensi kerugian Kecamatan Wonosobo Rp. **819,686,290,-**



Gambar 4. Peta Risiko bencana tsunami yang menggambarkan besar potensi kerugian

3.4. Rencana Tata Ruang Berbasis Mitigasi Bencana Tsunami

Secara umum, perkembangan kota di sepanjang pesisir Kota Agung sudah cukup baik bila dilihat dari potensi ancaman tsunaminya. Dari hasil simulasi tsunami (tidak dicantumkan), diketahui bahwa invasi gelombang tsunami (penetrasi gelombang ke daratan) dominan terjadi di daerah barat dari Pekon Negara Batin. Hal ini dibuktikan dengan hasil analisis risiko bencana tsunaminya, dimana potensi kerugian yang besar terjadi di daerah ini (lihat Gambar 4), dimana jenis obyek yang terancam sebagian besar adalah permukiman/ kuning dan perkebunan/hijau (Gambar 5).

Tabel 1. Daftar potensi kerugian dan luasannya, hasil dari analisis risiko bencana tsunami

KECAMATAN	TUTUPAN LAHAN	LUAS KERUGIAN (km ²)	TOTAL KERUGIAN (Rp)
Kota Agung	Area Permukiman	0.366	346,065,310
	Kolam Ikan	1.662	
	Perkebunan	0.585	
	Sawah Irigasi	0.439	
Kota Agung Barat	Area Permukiman	0.416	618,636,100
	Perkebunan	3.490	
	Sawah Irigasi	1.435	
Kota Agung Timur	Area Permukiman	0.060	99,949,250
	Hutan	0.075	
	Perkebunan	0.487	
Limau	Area Permukiman	0.012	77,966,000
	Perkebunan	0.690	
Pematang Sawa	Area Permukiman	0.249	278,158,750
	Perkebunan	1.202	
	Tanah Ladang	1.056	
Semaka	Area Permukiman	1.742	1,655,229,520
	Kolam Ikan	0.870	
	Perkebunan	5.153	
	Sawah Irigasi	4.456	
Wonosobo	Area Permukiman	1.000	819,686,290
	Kolam Ikan	0.248	
	Perkebunan	1.381	
	Sawah Irigasi	8.097	

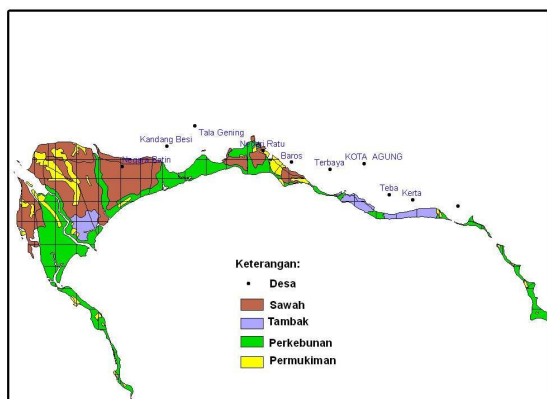
Perencanaan tata ruang berbasis analisis risiko bencana tsunami, dilakukan melalui evaluasi rencana tata ruang yang sudah ada, serta menyelaraskannya dengan hasil analisis risiko bencana tsunaminya. Kawasan pesisir Kota Agung dibagi menjadi 3 kelompok kawasan pengembangan, yaitu Kawasan Pengembang A, B dan C: Kawasan Pengembangan A, terdiri dari pekan-pekan yang berada di wilayah pekan bagian barat, yaitu Pekan Way Gelang, Tala Gening, Kandang Besi, Teba Bunuk dan Negara Batin. Kawasan Pengembangan B meliputi Pekan Pasar Madang, Pekan Baros dan Pekan Negeri Ratu. Kawasan Pengembangan C meliputi Pekan Terbaya, Kota Agung, Teba, Kerta, Kagungan dan Pekan Sukabanjar.

Selanjutnya pada setiap kawasan pengembang, ditetapkan pusat kawasan pengembang. Penetapan pusat kawasan pengembang ini dimaksudkan untuk membentuk suatu pusat pertumbuhan baru, sehingga dapat menciptakan penjalaran pembangunan di kawasan ini. Pekan Kandang Besi sebagai pusat

dari kawasan pengembang A, Pekan Pasar Madang sebagai pusat kawasan pengembang B dan dengan pertimbangan penyebaran pertumbuhan maka Pekan Kerta sebagai pusat pengembangan dari kawasan pengembang C. Kawasan pengembang A diarahkan sebagai pusat pengembangan pertambakan, wisata berbasis pertambakan, pertanian lahan kering dan sawah, pengembangan permukiman pedesaan pendukung kegiatan wisata.

Simulasi tsunami dan analisis risiko menunjukkan bahwa daerah ini rentan terhadap tsunami, dengan status tingkat kerawanan tinggi (Gambar 2). Dengan dasar analisis tersebut, ada usulan perubahan rencana pengembangan. Permukiman sebaiknya berada diluar zona rawan tinggi. Hal ini dapat dilakukan dengan menggesernya ke arah timur laut, serta dianjurkan untuk mempertahankan pemanfaatan rumah panggung. Terbukti bahwa rumah panggung, pada bagian bawahnya yang berongga, efektif dapat mengurangi dampak terjangan gelombang tsunami. Selain upaya itu, diharapkan di sepanjang pesisir kawasan pengembangan A ini ditanami tanaman pelindung gelombang tsunami, seperti bakau, kelapa atau tanaman lainnya yang akan optimal menurut tinggi gelombangnya (*Cocos nucifera*, *Pandanus odoratissimum*, *Rhizophora apiculata*, *Casuarina equisetifolia*, *Thespesia populnea*, *Pongamia pinata*, *Anacardium occidentale*, *Terminalia catappa*). Hal ini paling tepat dilakukan di daerah yang landai seperti di daerah pengembang A ini, sedangkan untuk daerah yang relatif curam (daerah timur Kota Agung) penanaman pohon di sepanjang pantai tidak banyak mengurangi dampak gelombang tsunami.

Kawasan pengembangan B yang relatif berelevasi tinggi cocok untuk diarahkan menjadi pusat pelayanan jasa perdagangan berbasis perikanan laut dan pertanian lahan basah dan kering dari KP lainnya, sebagai pusat jasa transportasi laut dan darat, sebagai pusat pemerintahan dan pusat pengembangan industri rumah tangga. Masalah permukiman, pada KP B ini, sebagian masih terdapat pada zona bahaya tsunami. Dengan pertimbangan ini, sebaiknya perkembangan permukiman diarahkan kearah utara yang berada diluar zona bahaya tsunami. Kawasan Pengembangan C yang relatif berelevasi tinggi (lereng curam) adalah baik sebagai kawasan pariwisata (wisata alam) yang mendukung kegiatan perlindungan alam / konservasi, untuk pertanian lahan basah dan kering, permukiman pedesaan terbatas dan bagi berkembangnya perdagangan pendukung kegiatan perikanan laut dan pertanian.



Gambar 5 Peta Tutupan lahan yang berpotensi terkena gelombang tsunami, Pesisir Kota Agung

4. KESIMPULAN

- *Run-up* gelombang tsunami maksimal terjadi di wilayah barat Kota Agung dan dari hasil analisis kerentanan diketahui bahwa Wilayah yang paling rentan terhadap bahaya tsunami adalah wilayah barat Kota Agung, seperti Kecamatan Semaka, Wonosobo dan Kota Agung Barat.
- Potensi kerugian terbesar akibat bencana tsunami diderita oleh Kecamatan Semaka
- Berdasarkan analisis risiko yang telah dilakukan, diharapkan ada perubahan rencana pengembangan wilayah. Kawasan Pengembangan A diarahkan sebagai pusat pengembangan pertambakan, wisata berbasis pertambakan, pertanian lahan kering dan sawah. Jenis usaha ini umumnya jauh dari tempat tinggal pemilik, sehingga frekuensi orang berada ditempat usahanya relatif lebih kecil dibandingkan dengan bentuk usaha lain yang bersatu dengan tempat tinggalnya. Sehingga bila terjadi tsunami, peluang pemilik / orang berada di tempat usahanya akan lebih kecil.
- Kawasan pengembang A juga tidak tepat untuk permukiman karena kawasan ini berpotensi terinvasi oleh gelombang tsunami. Hal ini terkait dengan geometri pantainya yang menyerupai corong (*tapering channel*) serta permukaan pantainya yang landai. Sehingga perkembangan permukiman sebaiknya diarahkan ke wilayah timur lautnya.
- Penanaman vegetasi (*Cocos nucifera*, *Pandanus odoratissimum*, *Rhizophora apiculata*, *Casuarina equisetifolia*, *Thespesia populnea*, *Pongamia pinata*, *Anacardium occidentale*, *Terminalia catappa*) di sepanjang

pesisir barat (kawasan pengembangan A) yang relatif landai akan mampu menurunkan tingkat risiko bencana tsunaminya secara signifikan dibandingkan dengan upaya yang sama untuk pesisir disebelah timurnya. Sedangkan untuk pemilihan jenis vegetasi harus dilakukan studi yang lebih detil tentang kesesuaian tanah serta potensi kedalaman gelombang tsunaminya.

- Perencanaan pemanfaatan ruang dengan pertimbangan risiko bencana akan jauh lebih baik dibandingkan dengan perencanaan tanpa mengikutsertakan faktor ancaman bencana alamnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, T.C., S. Sidarto, S. Santosa, dan W. Gunawan, 1994, Peta Geologi Lembar Kota Agung, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Blair, M.L., W.E. Spangle, W.Spangle and associates, 1979, *Seismic Safety and Landuse Planning, Selected Example from The San Francisco Bay Region*, California, United States Government Printing Office, Washington.
- Nishimura, S., J.Nishida, T. Yokoyama, and F. Hehuwat, 1986, *Neo-Tectonics of the Strait of Sunda, Indonesia*, Journal of Southeast Asian Earth Science, Vol.1, No. 2, pp 81-91.
- Wold, G.H. and R.F. Shriver, 1997, *Risk Analysis Techniques: The Risk Analysis Process Provides The Foundation for The Entire Recovery Planning Effort*. Disaster Recovery Journal.
- , 2004, *Laporan Draft Rencana Penyusunan Rencana Tata Ruang Kawasan pesisir Kota Agung*, BAPPEDA Kabupaten Tanggamus