

[Lainnya](#)[Blog Berikut»](#)qpramukanto@gmail.com[Entri Baru](#)[Sesuaikan](#)

IAN'S ARTICLES

TUESDAY, FEBRUARY 22, 2005

STRATEGI DAN REKAYASA TATA RUANG PESISIR PASCA TSUNAMI

Oleh: Qodarian Pramukanto*

Berkenaan dengan musibah tsunami 26 Desember 2004, Direktorat Tata Ruang Laut Pesisir dan Pulau Kecil Departemen Kelautan dan Perikanan (DKP) sedang menyusun petunjuk teknis penyusunan rencana detail tata ruang kota pesisir di wilayah rawan bencana alam (Suara Pembaruan, 11 Januari 2005). Menyambut rencana tersebut berikut ini diuraikan beberapa strategi tata ruang dan rekayasa lingkungan yang dapat dijadikan panduan.

Indonesia sebagai negara kepulauan bergaris pantai kira-kira 81 000 km memiliki wilayah pesisir yang beragam. Wilayah tersebut tidak saja berupa lingkungan alami, namun banyak juga yang telah rusak atau berubah menjadi lingkungan binaan. Okupasi lingkungan binaan tersebut sebagai kota, desa serta penggunaan lahan lain, seperti industri, transportasi dan utilitas merupakan lingkungan berharga perlu dilindungi dari ancaman bencana alam.

Menurut Purbawinata (Kompas, 08 Januari 2005), di Indonesia terdapat 28 wilayah pesisir rawan tsunami, seperti wilayah pantai-pantai Aceh, Sumatera Utara bagian barat, Sumatera Barat, Bengkulu, Lampung Selatan, Banten barat dan selatan, Jawa Tengah bagian selatan, Jawa Timur, Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Maluku Utara, Maluku Selatan, Biak-Yapen, Fak-Fak, dan Balikpapan.

Kawasan-kawasan rawan bencana ini perlu dipersiapkan untuk menghadapi ancaman laten tsunami. Dari musibah tsunami yang terjadi di ujung utara Sumatra dapat dipetik pelajaran penting bagi wilayah lainnya dalam upaya mengurangi resiko bahaya (hazard mitigation) dan meningkatkan tingkat keselamatan (survival rate) melalui tata ruang dan rekayasa lingkungan.

Penyusunan Rencana Tata Ruang Strategis

Penyusunan rencana tata ruang dilakukan dalam beberapa tahap. Pertama, pemetaan wilayah bahaya limpasan tsunami (tsunami

ABOUT ME

BIOREGION

[VIEW MY COMPLETE PROFILE](#)

PREVIOUS POSTS

“MENGENCANGKAN” SABUK HIJAU
JAKARTA: BELAJAR DARI ...

HAN-PYEONG KONG-WON (한 평 공
원): GERAKAN PARTISIPATIF...

BOOKS LIST

INKONGBUDO, PENGENDALI
PENCEMARAN AIR SECARA BIOLO...

DANG-PUNG (단풍), THE NATURE OF
LANDSCAPE LANGUAGE* ...

Gyeong-chip: Bioindikator Kualitas
Lingkungan



hazard/ inundation mapping) pada wilayah yang bersangkutan yang dilakukan oleh para ahli bencana alam (natural hazard) gempa/tsunami. Kedua, berdasarkan peta tersebut dilakukan evaluasi dan penyusunan rencana strategis tata ruang. Rencana strategis ini mencakup relokasi dan pembangunan kembali kawasan yang terlanda bencana, termasuk infrastruktur yang diperlukan oleh wilayah yang bersangkutan, seperti jalur-jalur evakuasi, rambu penunjuk lokasi perlindungan, stasiun pemantau, dan instalasi peringatan dini. Ketiga, penyusunan prosedur dan skenario evakuasi bila terjadi bencana. Dalam tulisan ini paparan ditekankan khusus untuk tahap kedua.

Tsunami merupakan fenomena alam yang dapat berubah status menjadi bencana bila terjadi pada wilayah dengan karakteristik tertentu. Wilayah pesisir yang landai, tanpa pelindung dan penyangga alam dimana terdapat suatu komunitas manusia, fasilitas umum, utilitas dan penggunaan lahan lainnya merupakan daerah ancaman bahaya tsunami.

Pendekatan tata ruang dalam pengendalian resiko bencana merupakan salah satu upaya strategis dalam mengurangi resiko bencana. Dimana kewaspadaan terhadap bahaya alam dan mitigasi resiko bahaya ini selanjutnya perlu menjadi item penting dan terintegrasi dalam proses-proses penyusunan tata ruang yang biasa dilakukan.

Mengacu pada strategi implementasi rencana mitigasi tsunami yang dikemukakan Dengler (1998), penataan ruang dapat dimulai dengan prioritas pada fasilitas publik, seperti rumah sakit, pembangkit listrik, komunikasi dan sekolah yang menjadi kepentingan bersama dan relatif lebih mudah dikendalikan. Apabila fasilitas publik telah ditempatkan pada lokasi aman di daerah yang relatif tinggi, maka keberadaannya akan memegang peran penting tidak saja mensupport kepentingan umum pada waktu terjadi bencana, tetapi juga dalam situasi normal.

Strategi tata ruang ini juga menempatkan fasilitas publik tidak terpusat disuatu tempat, melainkan dipencar (de-concentration). Hal ini bertujuan untuk menghindari resiko "kelumpuhan total" bila terjadi bencana.

Prinsip yang sama perlu diterapkan juga dalam mengatur penyebaran populasi penduduk di suatu wilayah. Sebab semakin padat populasi penduduk di suatu tempat semakin tinggi resiko untuk ancaman bahayanya dibandingkan dengan kepadatan yang menyebar. Secara praktis strategi penyebaran kepadatan penduduk dikendalikan dengan mengatur kepadatan bangunan berdasarkan tingkat keamanan terhadap bahaya masing-masing di daerah yang bersangkutan. Secara

tidak langsung pengendalian kepadatan penduduk dilakukan dengan praktek meminimalkan ketersediaan lahan untuk mendirikan bangunan permukiman. Misalnya, dengan memperlebar jalur jalan, memperbanyak taman-taman kota, ruang publik atau fasilitas penampungan yang aman bila terjadi bencana.

Pada skala regional, mendistribusikan pusat-pusat kepadatan penduduk dan kawasan industri dengan pola menyebar lebih mengurangi resiko. Penerapan konsep kota satelit yang menyebar di sekitar kota induk lebih meredam resiko bencana.

Penempatan infrastruktur, utilitas dan fasilitas layanan publik yang aman dari ancaman bahaya diminimalisir dengan menghindari pola pembangunan memanjang (linear). Pembangunan dengan pola jejaring dan saling berhubungan yang dapat diakses dari berbagai arah, serta menghindari terjadinya isolasi akan mengurangi kerawanan terhadap bencana. Pola sirkulasi melingkar lebih menjamin kelancaran apabila terjadi gangguan aksesibilitas dari pada pola radial.

Secara struktural, konstruksi bangunan akan menentukan ketahanan terhadap limpasan ombak tsunami. Struktur bangunan yang kokoh menjadi syarat penting terutama pada fasilitas publik, sedangkan pada fasilitas yang kurang fungsional cukup menggunakan struktur bangunan biasa.

Struktur bangunan dari kayu walaupun elastis dan tahan diguncang gempa bumi, namun akan runtuh bila diterjang oleh ombak. Sedangkan struktur beton relatif lebih memberi harapan bertahan terhadap limpasan ombak. Oleh karena itu pertimbangan ketahanan terhadap limpasan air dan gempa bumi penting untuk dimasukkan dalam Standard dan Peraturan Konstruksi Bangunan dalam pembangunan kawasan pesisir ini.

Rekayasa Lingkungan

Dalam strategi tata ruang pesisir, konsep sistem pertahanan pantai (defensive structure) berlapis perlu diterapkan. Mulai dari struktur pertahanan di garis terdepan (front liner) sampai struktur dibagian belakang penting untuk dipertimbangkan dalam penyusunan pedoman rekayasa lingkungan dan konstruksi kawasan pesisir.

Rekayasa lingkungan dalam sistem pertahanan pantai terhadap pukulan ombak dapat berupa struktur buatan maupun struktur alam. Di lingkungan pesisir binaan, dapat dibangun struktur buatan berupa pemecah ombak (offshore breakwater). Di Jepang dinding pemecah ombak di sepanjang wilayah pantai ini menurut Smith (1992) dibangun pada bagian muka dari perairan teluk atau pelabuhan ini. Secara berlapis barisan pertahanan pantai ini diperkuat dengan

struktur dinding pelindung pada garis pantai yang dikombinasi dengan jalur-jalur evakuasi di lapis belakang.

Namun demikian penerapan struktur pelindung pantai buatan yang dibangun di perairan pantai atau pada garis pantai perlu dilakukan secara hati-hati agar tidak menimbulkan efek sampingan seperti terganggunya pola arus.

Model lainnya adalah dengan menanami sepanjang garis pantai kearah belakang setebal 100 meter sebagai hutan pengendali tsunami (tsunamic control forest). Jalur hijau pelindung ini dikombinasi dengan struktur pelindung yang dibangun dilapis belakangnya, serta dilengkapi dengan jalur evakuasi.

Mitigasi tsunami di Hawaii dilakukan dengan menyusun tata ruang berdasarkan zonasi tingkat bahaya tsunami. Peta kerawan tsunami untuk lingkaran pesisir pulau Hawaii diklasifikasikan berdasarkan besaran tinggi ombak mulai dari zona 1 (tinggi ombak 1.5 - 4.6 m), 2 (4.9 - 9 m), sampai zona 5 (di atas 15 meter). Sebagai contoh di pesisir kota Hilo yang berada pada zona 4 (9 - 15 m) telah ditransfer peruntukannya dari kawasan komersial menjadi areal penyangga alami berupa waterfront park (Coch, 1995).

Pada lingkungan pesisir alami, sistem pelindung pantai mengandalkan pagar alam berupa jajaran jalur hijau hutan pantai berlapis. Bahkan dalam beberapa kasus jalur hijau ini diperkokoh oleh terumbu karang sebagai garis pertahanan di perairan terdepan yang siap menyongsong ombak besar tsunami. Pemberdayaan sistem pelindung pantai secara alami dengan mengandalkan jalur hijau berlapis relatif aman dari resiko efek sampingan.

Vegetasi berperan dalam meredam kecepatan dan kekuatan ombak. Dengan komposisi berlapis dan multi strata, vegetasi dapat meredam ombak yang datang pada beberapa ketinggian. Disamping itu vegetasi berperan juga sebagai filter yang menyaring obyek limpasan sebelum terseret balik ke laut, dengan menahan pada massa vegetasi tersebut, sehingga akan mudah dalam evakuasi.

Efektivitas meredam ombak jalur hijau sempadan pantai ini tergantung pada komposisi vegetasi dan ketebalan jalur hijau. Jenis vegetasi sempadan pantai yang diberdayakan sangat tergantung pada karakteristik ekologi setempat. Ada dua tipe formasi vegetasi pesisir, yaitu formasi mangrove dan baringtonia.

Kawasan pesisir formasi mangrove yang berada pada endapan sungai (aluvium) membentuk jalur hijau hutan bakau berlapis berdasarkan kadar salinitas substrat lumpurnya (Walter, 1985). Pemberdayaan kawasan ini mulai dari bibir pantai dengan genangan pasang-surutnya (zona Sonneratia), zona Rhizophora, zona Bruguiera, zona Ceriops

sampai wilayah daratan belakang yang sudah berkurang salinitasnya membentuk zonasi sistem pertahanan pantai berlapis.

Dalam Lokakarya Nasional Pengelolaan Ekosistem Mangrove di Jakarta, Pratikto et al (2002) melaporkan hasil penelitian efektivitas penggunaan vegetasi mangrove sebagai pagar alam menghadapi tsunami di Teluk Grajagan, Banyuwangi, Jawa Timur. Ekosistem mangrove mampu meredam tinggi dan kekuatan energi gelombang yang diakibatkan tsunami, dengan reduksi tinggi gelombang sebesar 0.7, dan perubahan energi gelombang sekitar 19600 joule.

Di beberapa pesisir yang menjadi muara sungai, dapat dibentuk jalur hijau sempadan pantai dan sempadan sungai sebagai satu kesatuan yang tidak terputus. Sebab jaringan sungai yang bermuara ke pantai dapat menjadi koridor penyusupan ombak jauh ke daerah belakang pantai. Dengan dorongan ombak yang kuat jalur sungai yang menyempit akan semakin meningkat tekanannya, sehingga sempadan sungai dapat menjadi pelindung terhadap luapan ombak yang menyusup ke daerah belakang pantai. Seperti yang terjadi pada “penyusupan” air laut yang didorong ombak tsunami lewat corong air” sungai Krueng Aceh yang luapannya melumatkan kawasan kecamatan Baiturrahman, Banda Aceh.

Pada kawasan pesisir berpasir, jalur hijau pantai dibentuk oleh formasi baringtonia dengan beragam komposisi vegetasi. Mulai dari vegetasi menjalar di permukaan di posisi terdepan sampai strata semak dan pohon tinggi dilapis belakangnya (Walter, 1985). Pemberdayaan formasi ini dengan tipikal vegetasi hutan yang antara lain meliputi keben (*Barringtonia asiatica*), nyamplung (*Callophyllum innophyllum*), waru (*Hibiscus tiliaceus*), ketapang (*Terminalia catappa*) dan kelapa (*Cocos nucifera*), serta vegetasi pionir cemara (*Casuarina* sp) merupakan barigade tangguh yang siap menyongsong gempuran ombak tsunami.

Semoga uraian di atas bermanfaat sebagai panduan dalam strategi penyusunan tata ruang dan rekayasa lingkungan melalui pemberdayaan infrastruktur alam tidak saja dalam merancang tata ruang selaras alam, tetapi juga meminimalisir tingkat kerusakan dan meningkatkan tingkat keselamatan terhadap ancaman bencana tsunami.

Tepian Greenbelt Gunung Kwanak, Kampus SNU, Seoul, 13 Januari 2005

*)Staf pengajar Departemen Arsitektur Lanskap, Fakultas Pertanian, IPB; Department of Landscape Architecture, Graduate School, Seoul National University, Seoul, Korea.

POSTED BY BIOREGION AT 2:10 AM 

0 COMMENTS:

[POST A COMMENT](#)

[<< Home](#)