

Marine Journal

Desember 2016

KAJIAN MITIGASI BENCANA ALAM MELALUI PENDEKATAN ALQURAN DAN SAINS TEKNOLOGI (STUDI KASUS PESISIR UTARA JAWA KABUPATEN DEMAK)

Noverma¹

(Fakultas Sains & Teknolgi UIN Sunan Ampel Surabaya)

noverma@uinsby.ac.id

Abstrak

Terganggunya keseimbangan alam merupakan akibat dari kerusakan lingkungan sehingga menyebabkan bencana. Efek dari kejadian bencana alam adalah jatuhnya korban jiwa dan kerugian harta benda, sehingga berpengaruh pada sosial ekonomi masyarakat. Salah satu bencana yang sering terjadi di pantai utara Jawa khususnya kabupaten demak adalah banjir rob kala air laut pasang. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti alih fungsi lahan yang tidak memperhatikan lingkungan sekitar, berkurangnya kawasan hutan mangrove, dan kawasan pemukiman berada di wilayah bertopografi rendah dll. Untuk itu dalam upaya memberikan perlindungan mengurangi resiko bencana perlu suatu tindakan mitigasi. Dalam penelitian ini mitigasi dilakukan berdasarkan konsep alquran dan sains teknologi, dengan studi kasus wilayah pantai utara Jawa Kabupaten Demak. Penelitian dilakukan dengan metode analisis deskriptif, dengan tahap awal observasi lapangan dan kemudian analisis berdasarkan studi literatur. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terjadinya bencana alam berupa banjir rob adalah akibat perilaku masyarakat setempat yang tidak peduli lingkungan dan diperlukan mitigasi untuk mengurangi resiko. Hal ini membuktikan kebenaran alquran tentang terjadinya bencana dan mitigasi merupakan upaya mengurangi resiko bencana dan merupakan perintah Allah Swt, yang terdapat dalam alquran.

Keyword: Mitigasi bencana, integrasi alquran dan sains teknologi, banjir rob

PENDAHULUAN

Saat ini wilayah pesisir utara Jawa mengalami penurunan tanah dan erosi yang memprihatinkan. yang berarti hal ini, bencana mengintai warga di wilayah pesisir Utara Jawa, seperti banjir rob kala air laut pasang. Berdasarkan data Badan pemantauan dampak lingkungan (BAPEDALDA) tahun 2002 menyatakan erosi disepanjang pesisir utara mengakibatkan hilangnya lahan sekitar 2.920 hektar dalam lima tahun terakhir. Akibatnya, warga beresiko terancam kehilangan tempat tinggal dan lahan penghidupan. Kabupaten demak merupakan salah satu wilayah pesisir utara Jawa yang sering mengalami bencana Rob kala ulang air pasang. Sehingga 200 keluarga terpaksa dipindahkan dan 300 hektar tambak tenggelam. Terjadinya bencana adalah akibat dari keseimbangan alam yang terganggu (dis-equilibrium), dimana terjadinya bencana adalah merupakan

peristiwa alam semesta untuk mencapai equilibrium baru.

Untuk mengatasi hal ini maka perlu dilakukan kajian bencana dan mitigasi bencana untuk memperkecil resiko yang terjadi. Terkait dengan kejadian bencana alam, dalam kitab suci Alquran dipaparkan bahwa bencana adalah merupakan peristiwa keseimbangan alam yang tidak stabil akibat perbuatan manusia itu sendiri berupa kezaliman di muka bumi. Sehingga jika terjadi bencana maka Mitigasi menjadi hal yang mesti dilakukan, sebagai usaha mengurangi resiko. Dimana hal ini juga dijelaskan dalam Alquran yaitu tentang perintah untuk tidak menganiaya diri, berusaha merubah keadaan menjadi lebih baik karena Allah SWT tidak akan merubah nasib suatu kaum kecuali kaum itu sendiri yang berusaha untuk merubahnya serta bumi langit dan apa yang ada diantaranya diciptakan tidak sia-sia, tergantung bagaimana manusia dapat menjaga dan memanfaatkannya.

Mitigasi bencana alam untuk wilayah pesisir dapat dilakukan dengan berbagai pendekatan diantaranya adalah mitigasi secara sains teknologi dengan hard struktur yaitu dengan pembangunan pelindung pantai seperti breakwater, tembok laut, dan tanggul. Mitigasi Soft struktur yaitu; dengan melakukan penanaman vegetasi pantai, mitigasi secara non struktur yaitu; Penyusunan kebijakan, Penyadaran masyarakat, penyediaan sistem peringatan dini dan Mitigasi dengan pendekatan agama berdasarkan Alquran. Dalam kajian studi ini, pemilihan mitigasi dilakukan melalui pendekatan Alquran dan Sains Teknologi.

METODOLOGI

Metode dalam penelitian ini dilakukan dengan analisis deskriptif. Tahap awal dilakukan dengan observasi lapangan di desa Timbul Seloko Demak. Desa ini merupakan salah satu desa yang terkena dampak banjir rob yang cukup parah. Untuk mengetahui kondisi fisik lingkungan akibat bencana banjir Rob kala pasang. selanjutnya dilakukan studi literatur untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Wilayah Pesisir Indonesia

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terdiri dari beberapa pulau besar dan ribuan pulau kecil. Dimana hampir sebagian kota-kota besar di pulau-pulau besar ini, berada di wilayah pesisir. Berbagai macam aktivitas berada diwilayah ini baik pemukiman, perdagangan, perhubungan, pengembangan industri dan berbagai sektor lainnya. Dan diperkirakan 60% populasi penduduk Indonesia dan 80 % lokasi industry juga berada di wilayah ini.

Pesisir merupakan daerah pertemuan antara darat dan laut; ke arah darat meliputi bagian daratan, baik kering maupun terendam air, yang masih dipengaruhi sifat-sifat laut seperti pasang

surut, angin laut, dan perembesan air asin; sedangkan ke arah laut meliputi bagian laut yang masih dipengaruhi oleh proses-proses alami yang terjadi di darat seperti sedimentasi dan aliran air tawar, maupun yang disebabkan oleh kegiatan manusia di darat seperti penggundulan hutan dan pencemaran (Soegiarto, 1976; Dahuri et al, 2001). Dengan bertambahnya jumlah penduduk maka aktivitas juga akan berkembang. Hal ini akan meningkatkan beban bagi lingkungan di sekitar wilayah pesisir. Selain itu wilayah pesisir juga rawan dengan potensi bencana alam seperti gempa, tsunami, banjir, badai, erosi pantai dan kenaikan muka air laut (Sea Level Rise/ SLR).

2. Kabupaten Demak

Wilayah pesisir kabupaten Demak merupakan wilayah dengan letak geografisnya di Pantai Utara Jawa (Pantura) dan berhubungan langsung dengan laut jawa. Wilayah ini merupakan wilayah yang rawan terhadap bencana banjir rob karena juga berada pada wilayah bertofografi rendah.

Beberapa desa di kabupaten Demak mengalami banjir rob kala pasang diantaranya desa sriwulan, Purwosari, Bedono, Sayung, Timbul Sloko, sidogemah, Gemulah, Surodadi.

Tabel 1. Daerah yang terkena rob pada saat pasang tertinggi

Desa	Elevasi (m)
Sriwulan	-1,9 - 2,72
Purwosari	-0,1 - 2,80
Bedono	-0,3 - 2,82
Sayung	-0,2 - 2,52
Timbul Sloko	-0,2 - 2,46
Sidogemah	0,2 - 2,52
Gemulah	0,2 - 2,80
Surodadi	-0,2 - 2,60

(Sumber : Jurnal Ilmu Kelautan Undip. 2004. Vol. 9 (3) : 153 - 159

Marine Journal

Desember 2016

Tabel 2. Data analisa lama genangan dan jenis tanah

Desa	Fungsi Lahan	Lama Rob	Jenis Tanah
Sriwulan	Pertambakan	4-6 jam/hari	Lanau Lempung pasiran
Purwosari	Persawahan	4-7 jam/hari	Lanau pasiran lempungan
Bedono	Pemukiman	sebentar	Pasir lanauan
Sayung	Pemukiman	Sebentar	Pasir lanauan
Timbul Sloko	Pertambakan	4-6 jam/hari	Lempung lanau pasiran
Sidogemah	Pemukiman	sebentar	Pasir lanauan
Gemulah	Persawahan	4-7 jam/hari	lanau lempungan pasiran
Surodadi	Persawahan	4-7 jam/hari	Lempung lanau pasiran

(Sumber : Jurnal Ilmu Kelautan Undip. 2004. Vol. 9 (3) : 153 – 159

Dari Tabel 1 dan 2 diketahui bahwa lama banjir Rob dipengaruhi oleh fungsi lahan, elevasi muka tanah, dan jenis tanah. Akibat dari banjir rob ini telah menurunkan fungsi lahan karena tergenangnya air laut sehingga memberikan permasalahan bagi masyarakat sekitar. Banjir rob yang terjadi menggenangi perumahan penduduk serta merusak penggunaan lahan perumahan, lahan sawah, lahan tambak, serta fasilitas umum seperti jalan, saluran drainase, dan air bersih. yang juga berpengaruh pada penurunan tingkat kesehatan, menurunnya tingkat perekonomian masyarakat, dan pengaruh dalam bidang transportasi serta produktivitas.

Terjadinya bencana banjir rob di wilayah pesisir demak selain disebabkan oleh faktor perubahan iklim seperti serangan gelombang juga diakibatkan oleh ulah manusia/ masyarakat sekitar. Alih fungsi lahan yang dilakukan masyarakat tanpa memperhatikan dampak lingkungan seperti penebangan hutan bakau, pengambilan karang, pembangunan pelabuhan, perluasan areal tambak ke arah laut dan lain-lain.

3. Bencana alam

Bencana merupakan suatu kejadian yang dapat berdampak pada jatuhnya banyak korban jiwa dan harta benda.

Disebutkan dalam alqur'an bahwa bencana terjadi akibat kesetimbangan alam yang terganggu yang disebabkan oleh ulah manusia itu sendiri. Terganggunya keseimbangan alam ini menyebabkan terjadinya bencana seperti meletusnya gunung berapi, banjir, gempa bumi, Tsunami dan sebagainya. Salah satu ayat Alquran yang menjelaskan tentang bencana adalah **Q.S. Ar-Rum ayat 41**

Artinya : *"telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali ke jalan yang benar"* (41).

Adapun beberapa jenis bencana yang sering terjadi di kawasan pesisir diantaranya adalah:

- Gempa bumi, yaitu merupakan getaran yang merambat ke permukaan bumi karena tumbukan antar lempeng bumi, patahan aktif dan aktivitas gunung api
- Tsunami, yaitu merupakan gelombang raksasa yang terjadi oleh adanya bpergeseran lempeng di bawah laut yang biasanya terjadi akibat gempa tektonik
- Gelombang pasang yaitu merupakan badai gelombang tinggi akibat dari terjadinya siklon tropis di sekitat wilayah indonesia
- Abrasi / erosi pantai yaitu merupakan proses pengikisan pantai oleh gelombang laut dan arus laut yang bersifat merusak. Dimana terjadinya abrasi dapat berdampak pada berubahnya garis pantai, sehingga mengganggu keseimbangan ekosistem pantai
- Banjir laut, yaitu merupakan air laut yang meluap dan menggenangi daratan
- Badai/Angin topan yaitu merupakan angin kencang yang datang secara mendadak

Berdasarkan Ayat alquran diatas jika dihubungkan dengan kejadian bencana banjir rob yang melanda pesisir pantai utara kabupaten demak, maka dapat membuktikan kebenaran alquran. Dimana terjadinya banjir rob adalah akibat perbuatan manusia itu sendiri. Dalam kasus ini adalah kegiatan masyarakat setempat yang melakukan alih fungsi lahan tanpa memperhatikan dampak lingkungan dengan menebangi tanaman mangrove untuk dijadikan lahan pertambakan. Dengan hilangnya hutan mangrove sebagai *green belt* daerah pesisir terhadap bencana maka berpengaruh terhadap sektor ekonomi dan sosial.

4. Mitigasi Bencana Alam

a. Mitigasi Bencana melalui perspektif alqur'an

Akibat dari bencana yang terjadi, maka diperlukan suatu strategi penanggulangan/ mitigasi terhadap bencana tersebut sehingga dapat mengurangi resiko jatuhnya korban jiwa dan kerugian harta benda. Beberapa strategi dilakukan oleh para ahli, mulai dari mitigasi bencana dengan sains teknologi *hard* struktur, *soft* struktur dan non struktur maupun dengan pendekatan berdasarkan alquran.

Mitigasi bencana Dalam perspektif alquran, terkait akan takdir manusia, dan setiap manusia diberikan kesempatan yang sama untuk merubah takdir dan tidak berputus asa dari rahmat allah SWT. Dalam beberapa ayat Alquran dijelaskan yang artinya;

"Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri." [QS. Ar.rad:11]

"dan janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus asa dari rahmat Allah melainkan kaum yang kafir." [QS. Yusuf : 87]

"tidak ada orang yang berputus asa dari rahmat Tuhannya, kecuali orang-orang yang sesat". [QS. Al-Hijr : 56]

Katakanlah, "Hai hamba-hamba-Ku yang melampaui batas terhadap diri mereka sendiri, janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya Allah mengampuni dosa-dosa semuanya. Sesungguhnya Dia lah Yang Maha Pengampun lagi Maha Penyayang". [QS. Az-Zumar : 53]

dan janganlah kamu membunuh dirimu, sesungguhnya Allah adalah Maha Penyayang kepadamu. [QS. An-Nisaa' : 29]

Beberapa ayat diatas cukup jelas, bahwa Allah SWT tidak akan merubah keadaan suatu kaum sehingga kaum sendiri merubahnya dan larangan untuk berputus asa akan nikmat Allah SWT yang maha luas. Terkait dalam permasalahan bencana alam yang terjadi maka manusia diwajibkan untuk berusaha menyelamatkan diri, dan larangan untuk berdiam diri menerima takdir resiko bencana.

Dalam pendekatan agama berdasarkan alquran, usaha mitigasi dapat dilakukan dengan memahami konteks ayat-ayat alquran dan melaksanakan seperti yang diperintahkan. Upaya mitigasi dapat dilakukan mulai dari tahap pencegahan, kesiapsiagaan, mitigasi, tanggap darurat, rehabilitasi dan rekonstruksi. Hal ini merupakan bagian dari ajaran agama dan termasuk bentuk jihad karena menyangkut keselamatan hidup dan peradaban manusia. Dalam hal ini, maka diperlukan ikhtiar fisik dan ikhtiar spiritual. Ikhtiar fisik dapat dilakukan diantaranya meliputi; pemeliharaan sumber daya alam dan lingkungan hidup, dengan menjaga kelestariannya agar tidak merusak keseimbangan ekosistem serta menggunakannya seefisien mungkin. Selain itu juga diperlukan Ikhtiar spiritual, untuk mengembalikan kesadaran Manusia, bahwa segala sesuatu adalah ciptaan dan milik

Marine Journal

Desember 2016

Allah, dan kepada Allah lah manusia memohon pertolongan.

b. Mitigasi Bencana melalui Sains Teknologi

Dalam ayat Alqur'an Q.S Sad Ayat 27 Allah SWT menjelaskan bahwa bumi langit serta yang berada diantaranya mempunyai manfaat bagi manusia.

Artinya : *"Dan Kami tidak menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada diantara keduanya dengan sia-sia. Itu anggapan orang-orang kafir, maka celakalah orang-orang yang kafir itu karena mereka akan masuk neraka". (Q.S. Sad 38:27)*

Dari telaah ayat alquran diatas yang menjelaskan bahwa bencana terjadi karena ulah manusia itu sendiri dan segala sesuatu diciptakan Allah SWT tidak sia-sia. Untuk itu dengan terjadinya bencana maka allah swt juga memberikan petunjuk cara penanggulangan bencana untuk mengurangi resiko dampak bencana. Mitigasi dapat dilakukan melalui sains teknologi dapat secara *hard* struktur soft Struktur dan mitigasi melalui kebijakan pemerintah.

b.1. Mitigasi Bencana dengan Soft Struktur

Mitigasi dengan soft struktur dapat dilakukan dengan menjaga ekosistem yang ada melalui vegetasi pantai. Terdapat beragam jenis vegetasi pantai yang secara efektif dapat mereduksi kecepatan dan energi gelombang sebagai pemecah angin, mencegah pasang tinggi, mengurangi abrasi dan memperluas bibir pantai, sehingga mengurangi resiko terhadap bencana. Kelompok tumbuhan ini tumbuh baik pada daerah interdal pulau atau daratan yang dipengaruhi oleh laut atau pasang surut air laut. Secara umum klasifikasi tumbuhan ini dibagi menjadi 3 (Noor et al, 1999), yaitu klasifikasi Mangrove Sejati, Mangrove Ikutan (*Associated Mangrove*), dan klasifikasi non mangrove

- Mangrove Sejati : adalah merupakan kelompok tumbuhan yang secara morfologis, anatomis dan fisiologis

telah menyesuaikan diri untuk hidup di daerah sekitar pantai. Mangrove tumbuh pada substrat berpasir, berbatu dan terutama berlumpur. Ciri khas dari kelompok tumbuhan ini adalah adanya modifikasi akar yang sangat spesifik untuk mengatasi kekurangan oksigen, sebagai penopang pada substrat yang labil, memiliki kelenjar khusus untuk mengeluarkan kelebihan garam serta memiliki daun berkutikula tebal untuk mengurangi penguapan. Jenis tumbuhan ini didominasi oleh genera *Rhizophora*, *Avicenia*, *Brugueira*, *Sonneratia*. Jenis-jenis bakau (*Rhizophora* spp.) biasanya tumbuh di bagian terluar yang kerap digempur ombak. Bakau *Rhizophora* *apiculata* dan *R. mucronata* tumbuh di atas tanah lumpur. Sedangkan bakau *R. stylosa* dan perepat (*Sonneratia* *alba*) tumbuh di atas pasir berlumpur. Pada bagian laut yang lebih tenang hidup api-api hitam (*Avicennia* *alba*) di zona terluar atau zona pionir ini. Di bagian lebih ke dalam, yang masih tergenang pasang tinggi, biasa ditemui campuran bakau *R. mucronata* dengan jenis-jenis kendeke (*Bruguiera* spp.), kaboa (*Aegiceras* *corniculata*) dan lain-lain. Sedangkan di dekat tepi sungai, yang lebih tawar airnya, biasa ditemui nipah (*Nypa* *fruticans*), pidada (*Sonneratia* *caseolaris*) dan bintaro (*Cerbera* spp.). Pada bagian yang lebih kering di pedalaman hutan didapatkan nirih (*Xylocarpus* spp.), teruntum (*Lumnitzera* *racemosa*), dungun kecil (*Heritiera* *littoralis*) dan kayu buta-buta (*Excoecaria* *agallocha*).

- Mangrove Ikutan (*Associated Mangrove*) : adalah kelompok tumbuhan yang ditemukan tumbuh

bersama-sama dengan komunitas mangrove, tetapi tidak termasuk mangrove karena tumbuhan ini bersifat lebih kosmopolit dan memiliki kisaran toleransi yang besar terhadap perubahan faktor fisik lingkungan seperti suhu, salinitas dan substrat. Jenis tumbuhan yang tergolong mangrove ikutan misalnya : waru laut, pandan, ketapang, jeruju dan lain-lain. Salah satu jenis mangrove ikutan yang sering dijumpai adalah jenis Waru Laut. Jenis Waru Laut dapat dicirikan sebagai : Pohon kecil dengan ketinggian 2-10 m yang Tumbuh di pantai berpasir atau di bagian belakang dari hutan pasang yang tidak berawa. Bentuk daun bertangkai panjang, bundar telur bentuk jantung seperti kulit; bertulang daun menjari, dengan kelenjar kulit kecil di antara pangkal tulang daun utama di sisi bawah daun. Daun muda bersisik coklat rapat, Bunga berdiri sendiri, di ketiak daun, naik dahulu kemudian tunduk, bertangkai panjang dan bersisik. Daun kelopak tambahan 3, amat kecil dan lekas rontok. Kelopak seperti cawan, Buah kotak bentuk bola pipih sampai bentuk telur lebar, tidak membuka atau membuka lambat dengan bijinya yang berambut.

- Vegetasi pantai Non Mangrove : vegetasi pantai non mangrove umumnya banyak ditemukan pada daerah pantai dengan substrat yang didominasi oleh pasir. Kelompok tumbuhan ini dicirikan oleh adanya zonasi bentuk pertumbuhan (habitus) secara horizontal dari daerah intertidal ke arah darat yang terdiri dari : tumbuhan menjalar, semak, perdu dan pohon. Semakin ke darat, keragaman jenis dan habitus pohon akan semakin besar.

Jenis vegetasi pantai non mangrove umumnya terdiri dari : tapak kambing, rumput angin, santigi, ketapang, cemara laut dan kelapa. Tumbuhan ini membentuk zonasi yang khas. Salah satu jenis yang banyak dijumpai adalah jenis Cemara Laut. Secara umum pohon ini berbentuk kurus dan banyak ditemukan di sepanjang pinggir pantai berpasir di wilayah pesisir. Adapun ciri dari tumbuhan ini adalah merupakan pohon besar dengan tinggi mencapai 50 m dan diameter batang besar dari 100cm. bentuk batang tegak lurus siliendris atau berlekuk dan sedikit berbanir pada bagian pangkal

Pertumbuhan jenis vegetasi pantai akan sangat tergantung pada lingkungan fisik, yang berarti tidak semua jenis vegetasi dapat tumbuh dengan baik di lingkungan fisik yang sama. Hal ini memunculkan zona-zona yaitu; zona dalam (inner zone), zona tengah bagian dalam (inter middle zone), zona tengah bagian luar (outer middle zone) dan zona luar (outer zone). Zona dalam didominasi oleh substrat berlumpur, banyak *run off* air tawar dan sedimentasi dari daratan. Zona tengah umumnya memiliki substrat campuran antara pasir dan lumpur, sehingga mangrove masih dapat ditemukan dalam jumlah sedikit. Sedangkan Zona luar terdiri dari substrat pasir putih dimana tidak ditemukan jenis mangrove. Menghadapi variasi-variasi kondisi lingkungan seperti ini, secara alami terbentuk zonasi vegetasi mangrove; yang biasanya berlapis-lapis mulai dari bagian terluar yang terpapar gelombang laut, hingga ke pedalaman yang relatif kering. Beberapa faktor lingkungan fisik berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetasi secara umum diantaranya adalah ; Jenis tanah, iklim dan topografi

- **Jenis tanah**, adalah merupakan faktor penting dimana tumbuhan

Marine Journal

Desember 2016

tertentu dapat tumbuh dengan baik, dimana mangrove dapat tumbuh dengan baik adalah wilayah pesisir yang mempunyai substrat berlumpur. Untuk wilayah pesisir sendiri mempunyai pengendapan substrat yang berbeda diantaranya substrat berlumpur, substrat campuran antara pasir dan lumpur dan substrat pasir putih. Pada zona substrat berlumpur umumnya didominasi oleh Jenis mangrove sejati, pada zona tengah dengan substrat campuran pasir dan lumpur, mangrove ditemukan dalam jumlah yang sedikit. Zona dengan substrat pasir putih didominasi dengan vegetasi pantai non mangrove.

- **Iklim**, adalah merupakan hal yang sangat menentukan dalam pertumbuhan dan penyebaran tumbuhan yaitu terkait dengan curah hujan, suhu, angin dan cahaya
- **Tofografi**, ketinggian dan kemiringan suatu wilayah terkait dengan *gradient thermometric*. Dimana semakin tinggi suatu tempat akan seiring dengan penurunan suhu. Semakin terjan permukaan tanah maka kesuburan tanah juga berkurang karena kekuatan air akan mengikis permukaan tanah yang subur sehingga mengurangi ketebalan tanah. Selain itu semakin miring suatu wilayah maka cadangan air juga mudah hilang.
- **Gelombang**
Gelombang termasuk faktor yang juga sangat berpengaruh terhadap vegetasi pantai. Besarnya gelombang dan arus dapat mempengaruhi perubahan struktur ekosistem mangrove. Semakin besar gelombang dan arus maka luasan hutan mangrove akan semakin berkurang akibat abrasi yang terjadi. Terjadinya gelombang laut yang

berkekuatan besar selain dapat menyebabkan abrasi juga dapat berperan dalam menyebarkan benih tumbuhan pantai. Gelombang dan arus juga berpengaruh tidak langsung terhadap sedimentasi pantai yang dapat menjadi substrat yang baik dalam menunjang pertumbuhan mangrove

- **Pasang**

Pasang yang terjadi sangat berpengaruh pada kesuburan dan jenis ekosistem mangrove. Durasi pasang akan menentukan jenis ekosistem mangrove yang akan tumbuh dan Tinggi pasang akan berpengaruh pada ketinggian mangrove serta kekuatan akar mangrove.

b.2. Mitigasi Bencana dengan Hard Struktur

Mitigasi bencana dengan hard struktur merupakan suatu upaya dalam penanggulangan bencana melalui rekayasa teknis bangunan tahan bencana. Dalam hal ini bangunan tahan bencana direncanakan sedemikian rupa dengan memperhatikan prosedur perancangan struktur bangunan yang telah memperhitungkan karakteristik aksi dari bencana, sehingga bangunan tersebut mampu bertahan atau mengalami kerusakan yang tidak membahayakan apabila bencana yang bersangkutan terjadi.

Mitigasi bencana melalui hard struktur harus mempertimbangkan jenis bencana dan aksi dari bencana. Berikut diuraikan jenis bencana, aksi bencana dan mitigasi struktur yang tepat;

Tabel 3. Aksi bencana dan mitigasi struktur

Bencana	Aksi Bencana	Mitigasi Struktur
Gempa Bumi	Getaran tanah	Bangunan tahan Gempa, Material bangunan
Tsunami	Hantaman Gelombang, Gerusan	Bangunan Tahan tsunami,

		layout bangunan
Banjir	Hantaman Arus , gerusan	Tanggul banjir, Pelebaran muara, sudetan
Badai angin topan	Terjangan Angin	Bangunan tahan badai
Tanah longsor	Longsoran material	Retaining wall, drainase
Gunung Api	Gas Beracun, Lelehan Lava dan lahar, Letusan gunung	Sabodam, cekdam, dike, bunker
Kekeringan	Minimnya ketersediaan air pokok	Waduk penampung air hujan, Sumur bor dalam

Sumber Mitigasi bencana alam di Indonesia Mitigasi Struktural Diskusi PPI-Ibaraki, 2007/12/23

Berdasarkan jenis bencana yang sering terjadi di kawasan pesisir, terdapat beberapa jenis bangunan pelindung pantai sebagai mitigasi terhadap resiko bencana, diantaranya adalah groin, breakwater, revetment, seawall, serta bangunan pelindung pantai lainnya yang dapat melindungi pantai dari abrasi. Pemilihan jenis bangunan pelindung pantai berdasarkan fungsi bangunan pantai tersebut, kemudahan pelaksanaannya, material yang tersedia di daerah tersebut dan kondisi morfologi pantai. Agar bangunan pelindung pantai dapat berfungsi secara optimal, maka design dan layout bangunan harus berdasarkan rekayasa teknis sesuai peraturan dan dengan tetap memperhatikan aksi bencana yang akan terjadi.

- Groin, merupakan bangunan pelindung pantai yang mampu menahan transport sedimen sepanjang pantai
- *Detachment breakwater* adalah jenis pemecah gelombang yang ditempatkan secara terpisah-pisah pada jarak tertentu dari

garis pantai dengan posisi sejajar pantai. Struktur pemecah gelombang ini dimaksudkan untuk melindungi pantai dari hantaman gelombang yang datang dari arah lepas pantai, dimana bangunan ini dapat mengurangi ketinggian dan meredam energi gelombang serta berfungsi untuk menahan laju sedimen ke arah laut.

- *Revetment* atau **Seawalls** merupakan struktur yang digunakan untuk melindungi struktur pantai dari bahaya erosi dan gelombang kecil. *Revetment* atau **Seawalls** direncanakan pada sepanjang garis pantai yang diprediksikan mengalami abrasi yang dimaksudkan untuk melindungi pantai dan daerah dibelakangnya dari serangan gelombang yang dapat mengakibatkan abrasi dan limpasan gelombang.

b.3. Mitigasi bencana melalui Kebijakan dan peraturan pemerintah

Mitigasi bencana juga dapat dilakukan melalui kebijakan dan peraturan pemerintah yaitu dengan tindakan-tindakan teknis meliputi;

- kajian-kajian detil atas potensi bencana suatu wilayah tertentu
- Pembuatan peta rawan bencana atau zonasi bencana
- Pembuatan peta tata guna lahan yang telah memperhitungkan peta rawan bencana
- Tindakan hukum meliputi penerbitan peraturan perundang-undangan dan pengawasan pelaksanaan pedoman-pedoman yang telah disusun.

KESIMPULAN

Dari hasil kajian mitigasi bencana alam melalui pendekatan alquran dan sahs teknologi dengan studi kasus panatai Utara jawa Kabupaten Demak dapat disimpulkan

Marine Journal

Desember 2016

1. Bencana banjir rob yang sering melanda beberapa wilayah kabupaten Demak dipengaruhi oleh faktor alam dan alih fungsi lahan oleh masyarakat setempat yang tidak memperhatikan lingkungan sekitar
2. Upaya mitigasi terhadap bencana dilakukan untuk mengurangi resiko bencana
3. Mitigasi bencana melalui pendekatan alquran dan sains teknologi yaitu dengan memberikan pengetahuan pada masyarakat mengenai keterkaitan bencana dan mitigasinya dalam konteks Alquran dan sains teknologi
4. Terjadinya bencana banjir rob di pesisir utara Jawa kabupaten Demak dan upaya mitigasi membuktikan kebenaran alquran dalam konteks penelitian di bidang Sains dan Teknologi

DAFTAR PUSTAKA

Efendi, Eko : 2012.
<http://staff.unila.ac.id/ekoefendi/2012/05/29/vegetasi-pantai/>. 3 Maret 2015
 Fawa'id Syadzili, A. Sultonul Huda, Otong Abdurrahman, Ir. Avianto Muhtadi, MM,

Imdadun Rahmat, M.Si. 2010. *Penanggulangan Bencana Berbasis Masyarakat dalam Perspektif Islam*. PMU Community Based Disaster Risk Management Nahdlatul Ulama (CBDRM NU)

Istiyanto, Dinar.C. 2007. *Mitigasi Bencana Alam di Indonesia*. Yogyakarta : BPPT Balai Pengkajian Dinamika Pantai Tsunami research Group

Nurjanah, dkk. 2011. *Manajemen Bencana*. Bandung: Alfabeta

Oktiavenny,Rizky:

https://www.academia.edu/4688215/definisi_dan_jenis_bencana. 20 Desember 2015

Noor, Y. R., M. Khazali dan I. N. N. Suryadiputra. 1999. *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. Ditjen PKA dan Wetlands International. Indonesia Programme.

Monalisa,Tina.2013.http://tinamonalisa72.blogspot.co.id/2013/05/ayat-ayat-al-quran-mengenai-kerusakan_5650.html. 16 Desember 2015

Subardjo, P. 2004. Studi Morfologi Guna Pemetaan Rob di Pesisir Sayung Kabupaten Demak Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Kelautan*. Vol 9: hal 153-159.

Triadmojo, Bambang.1999. *Teknik Pantai*.Yogyakarta: Beta offset

Wikipedia.https://id.wikipedia.org/wiki/Hutan_bakau. 16 November 2015