



.....
**KESESUAIAN VEGETASI DALAM MITIGASI BENCANA TSUNAMI DI TELUK SEPI,
LOMBOK BARAT**

Oleh

Arista Suci Andini¹⁾ & Slamet Mardiyanto Rahayu²⁾

^{1,2}Universitas Islam Al-Azhar

Email: ¹Ariezthaaa@yahoo.com & ²slamet.mardiyantorahayu84@gmail.com

Abstrak

Kabupaten Lombok Barat terletak di Pulau Lombok yang termasuk dalam wilayah Provinsi Nusa Tenggara Barat yang rentan terhadap adanya bencana gempa bumi yang berpotensi tsunami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis tumbuhan yang berperan dalam mitigasi bencana tsunami di Teluk Sepi, Kabupaten Lombok Barat. Penelitian dilakukan dengan metode eksplorasi terhadap vegetasi yang berperan dalam mitigasi tsunami di Teluk Sepi, Kabupaten Lombok Barat. Terdapat 9 jenis tumbuhan yang berpotensi dalam mitigasi tsunami di Teluk Sepi, Kabupaten Lombok Barat, yaitu *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora stylosa*, *Sonneratia alba*, *Sonneratia caseolaris*, *Avicenia lanata*, *Avicenia officinalis*, *Cocos nucifera*, dan *Hibiscus tiliaceus*.

Kata Kunci: Mitigasi, Teluk Sepi, Tsunami & Vegetasi

PENDAHUALUAN

Teluk Sepi berada di Desa Buwun Mas, Kecamatan Sekotong Tengah, Kabupaten Lombok Barat. Teluk Sepi memiliki karakteristik pantai berawa yang dicirikan oleh tumbuhan mangrove yang menempati bagian timur Teluk Sepi. Hutan mangrove Teluk Sepi memiliki luas sekitar 128,74 ha (Dinas Kehutanan Provinsi Nusa Tenggara Barat, 2003). Teluk Sepi merupakan bagian dari pantai Sekotong yang menghadap ke arah selatan Pulau Lombok.

Beberapa ratus kilometer di sebelah selatan Lombok terdapat salah satu zona pertemuan lempeng tektonik besar, yang menjadi sumber utama gempa bumi berpotensi tsunami, menghadap bagian selatan dari pulau ini. Lombok juga rentan terhadap tsunami dari Patahan busur belakang (*back arc*), yang menghadap bagian utara Pulau Lombok. Jenis patahan yang terbentuk pada *back arc* disebut sesar naik dan memiliki potensi tinggi untuk menghasilkan gempa bumi dan tsunami di daerah pesisir Lombok. Tsunami yang lebih besar di sekitar pulau mungkin akan berdampak besar pada sepanjang garis pantai yang berpenduduk padat. Oleh karena itu ahli geologi dan para ilmuwan tsunami menganggap Lombok sebagai

salah satu daerah berisiko tinggi untuk bahaya tsunami di Indonesia.

Frekuensi gempa bumi dangkal dan besar di Nusa Tenggara yang relatif tinggi, secara alami terdapat potensi risiko tsunami yang mempengaruhi daerah pesisir selatan dan utara Nusa Tenggara Barat. Pada beberapa daerah di Nusa Tenggara pernah terjadi tsunami dan indikasi kenaikan muka air laut. Peristiwa ini dipicu oleh berbagai hal, diantaranya oleh letusan gunung api Tambora, gempa bumi yang berpusat di dasar laut dan sebab-sebab lain yang tidak diketahui, diduga salah satunya adalah karena longsoran yang terjadi baik di pantai maupun di dasar laut (Yudhicara dkk., 2011).

Oleh karena itu upaya untuk mengurangi atau meminimalisasi dampak yang ditimbulkan oleh tsunami mengingat sifat merusak yang sangat besar menjadi sangat penting. Berdasarkan Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 33 Tahun 2006 tentang pedoman umum mitigasi bencana, kegiatan mitigasi bencana di daerah dilaksanakan untuk mengetahui potensi bencana yang ada di daerah dan melakukan upaya antisipasi penanganannya. Pengurangan risiko melalui mitigasi dilakukan sebelum bencana terjadi, sehingga masyarakat dapat terhindar dari risiko bencana. Beberapa strategi dilakukan oleh para



ahli, mulai dari mitigasi bencana dengan *hard* struktur, *soft* struktur dan non struktur. Mitigasi dengan soft struktur adalah dengan menanam vegetasi pantai seperti tumbuhan mangrove dan non mangrove. Selain itu juga dilakukan mitigasi melalui kebijakan pemerintah dan sosialisasi pada masyarakat.

Berdasarkan hal tersebut maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jenis-jenis tumbuhan yang berperan dalam mitigasi tsunami di Teluk Sepi, Kabupaten Lombok Barat.

LANDASAN TEORI

Undang-undang Nomor 27 Tahun 2007 mengamankan bahwa dalam menghadapi ancaman bencana di wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil dilakukan upaya mitigasi bencana. Mitigasi bencana adalah upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik secara struktur atau fisik melalui pembangunan fisik alami dan/atau buatan maupun nonstruktur atau nonfisik melalui peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana di wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil (Pasal 1 PP No 64 tahun 2010). Mitigasi bencana di wilayah pesisir dan ppk dilakukan melalui kegiatan: a) struktur fisik dan b) nonstruktur/non fisik (Pasal 14 PP No. 64 tahun 2010). Kegiatan struktur/ fisik untuk mitigasi terhadap jenis bencana tsunami meliputi: a) penyediaan sistem peringatan dini dengan vegetasi pantai seperti ekosistem mangrove, b) penggunaan bangunan peredam tsunami, c) penyediaan fasilitas penyelamatan diri, d) penggunaan konstruksi bangunan ramah bencana tsunami, e) penyediaan prasarana dan sarana kesehatan, f) vegetasi pantai dan g) pengelolaan ekosistem pesisir (ayat 2 Pasal 15 PP No 64 tahun 2010).

Diposaptono dan Budiman (2005) mendefinisikan tsunami sebagai gelombang laut, dengan periode panjang yang ditimbulkan oleh gangguan *impulsif* (dapat berupa gempa bumi tektonik, erupsi vulkanik, atau longsor) yang terjadi melalui media laut.

Kabupaten Lombok Barat merupakan salah satu kabupaten di provinsi Nusa Tenggara Barat dengan potensi sumberdaya alam laut yang melimpah dan dapat dimanfaatkan untuk

berbagai kegiatan seperti perikanan tangkap, kegiatan budidaya tambak maupun budidaya laut serta untuk kegiatan wisata bahari. Komoditi yang sangat potensial untuk dikembangkan adalah ikan, rumput laut, mangrove, terumbu karang, dan biota lainnya. Sumberdaya alam laut merupakan sumber pangan masa depan yang harus dikelola secara efisien sehingga tetap menjadi penunjang kehidupan dan kesejahteraan masyarakat serta pembangunan ekonomi secara keseluruhan. Wilayah perairan Lombok Barat secara ekologis sangat kompleks dan peka terhadap berbagai macam gangguan alam dan manusia (Pemerintah Kabupaten Lombok Barat, 2013).

Kerusakan hutan mangrove umumnya disebabkan oleh kegiatan pembukaan hutan mangrove untuk tambak dan pariwisata. Tekanan terhadap hutan mangrove dapat mempengaruhi fungsi dan jasa lingkungan yang mampu dihasilkan. Padahal hutan mangrove mempunyai peranan penting sebagai pelindung terhadap abrasi, tsunami dan intrusi air laut (Thampanya *et al.*, 2006).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Pantai Teluk Sepi, Desa Buwun Mas, Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat pada posisi geografis 116°00'00" BT - 8°50'30" LS dan 116°05'30" BT - 8°55' 00" LS. Pantai Teluk Sepi memiliki karakteristik pantai berawa yang dicirikan oleh tumbuhan mangrove yang menempati bagian timur Teluk Sepi. Pantai Teluk Sepi memiliki substrat berlumpur, pH tanah berkisar antara 4-6, kelembaban udara berkisar antara 71-99%, suhu udara berkisar antara 21-28°C, pH tanah berkisar antara 4-6, dan kecepatan angin antara 0,6-4,1 m/s.

Penelitian dilakukan dengan metode eksplorasi melalui pengamatan tumbuhan yang ada di Teluk Sepi. Tumbuhan yang ditemui kemudian diidentifikasi menggunakan Buku Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia (Noor dkk., 2012) dan Buku *The Book of Flora*



(Van Steenis, 2005). Hasil penelitian kemudian dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui jenis-jenis tumbuhan yang berperan dalam mitigasi tsunami di Teluk Sepi, Kabupaten Lombok Barat.

Gambar 1. Lokasi Penelitian



HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian diperoleh sebanyak jenis tumbuhan di Pantai Teluk Sepi, Kabupaten Lombok Barat.

Tabel 1. Jenis-Jenis Tumbuhan di Teluk Sepi, Lombok Barat

| Familia | Jenis | Kelompok | Kerapatan (individu/hektar) | | |
|----------------|-------------------------------|-----------------|-----------------------------|---------|-------|
| | | | Semai dan Tumbuhan Bawah | Pancang | Pohon |
| Acanthaceae | <i>Acanthus ebracteatus</i> | Mangrove sejati | 3750 | - | - |
| Myrsinaceae | <i>Aegiceras corniculatum</i> | Mangrove sejati | - | 400 | - |
| Avicenniaceae | <i>Avicennia lanata</i> | Mangrove sejati | 1250 | - | 17 |
| | <i>Avicennia officinalis</i> | Mangrove sejati | 833 | 333 | 217 |
| Rhizophoraceae | <i>Ceriops decandra</i> | Mangrove sejati | 5000 | 867 | 67 |

| | | | | | |
|----------------|-----------------------------------|-----------------|-------|------|-----|
| | <i>Ceriops tagal</i> | Mangrove sejati | - | 467 | - |
| | <i>Rhizophora apiculata</i> | Mangrove sejati | 14167 | 1000 | 300 |
| | <i>Rhizophora mucronata</i> | Mangrove sejati | 10417 | 933 | 533 |
| | <i>Rhizophora stylosa</i> | Mangrove sejati | - | - | 150 |
| Sonneratiaceae | <i>Sonneratia alba</i> | Mangrove sejati | 5000 | 1733 | 100 |
| | <i>Sonneratia caseolaris</i> | Mangrove sejati | 6250 | 2200 | 417 |
| Asteraceae | <i>Wedelia biflora</i> | Mangrove ikutan | 4583 | - | - |
| Convolvulaceae | <i>Ipomoea pescaprae</i> | Mangrove ikutan | 2500 | - | - |
| Leguminosae | <i>Passiflora foetida</i> | Mangrove ikutan | 2083 | - | - |
| Malvaceae | <i>Hibiscus tiliaceus</i> | Mangrove ikutan | - | 67 | - |
| Melastomaceae | <i>Melastoma candidum</i> | Mangrove ikutan | 417 | - | - |
| Rubiaceae | <i>Morinda citrifolia</i> | Mangrove ikutan | - | 67 | - |
| Verbenaceae | <i>Stachytarpheta jamaicensis</i> | Mangrove ikutan | 5833 | - | - |



| | | | | | |
|-----------|-----------------------------|------------------|------|-----|---|
| | <i>Clerodendrum inerme</i> | Mangrove ikutan | 417 | - | - |
| | <i>Lantana camara</i> | Tumbuhan pesisir | 1250 | - | - |
| Arecaceae | <i>Cocos nucifera</i> | Tumbuhan pesisir | - | 133 | - |
| Poaceae | <i>Pennisetum purpureum</i> | Tumbuhan pesisir | - | 733 | - |

Mangrove sejati 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-jenis mangrove sejati yang terdapat di Teluk Sepi, Kabupaten Lombok Barat, yaitu *Acanthus ebracteatus*, *Aegiceras corniculatum*, *Avicenia lanata*, *Avicenia officinalis*, *Ceriops decandra*, *Ceriops tagal*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora stylosa*, *Sonneratia alba*, dan *Sonneratia caseolaris*.

Jenis-jenis bakau (*Rhizophora*) biasanya tumbuh di bagian terluar yang kerap digempur ombak. *R.apiculata* dan *R.mucronata* tumbuh pada tanah lumpur. Sedangkan *R.stylosa* tumbuh pada pasir berlumpur. Sedangkan di dekat tepi sungai yang lebih tawar airnya, biasa ditemui *Sonneratia caseolaris*.

Mangrove ikutan merupakan 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 mangrove ikutan yang terdapat di Teluk Sepi, Kabupaten Lombok Barat adalah *Wedelia biflora*, *Ipomoea pescaprae*, *Passiflora foetida*, *Hibiscus tiliaceus*, *Melastoma candidum*, *Morinda citrifolia*, *Stachytarpheta jamaicensis*, dan *Clerodendrum inerme*.

Gambar 2. Teluk Sepi, kabupaten lombok barat



Jenis-Jenis Tumbuhan yang Berpotensi dalam Mitigasi Tsunami di Teluk Sepi, Kabupaten Lombok Barat

Terdapat 9 jenis tumbuhan yang berpotensi dalam mitigasi tsunami di Teluk Sepi, Kabupaten Lombok Barat, yaitu *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora stylosa*, *Sonneratia alba*, *Sonneratia caseolaris*, *Avicenia lanata*, *Avicenia officinalis*, *Cocos nucifera*, dan *Hibiscus tiliaceus*.

Rhizophora apiculata dan *R. mucronata* merupakan anggota family Rhizophoraceae dan tercatat memiliki distribusi terluas dan paling dominan di beberapa lokasi pengambilan sampel. Hal ini menunjukkan bahwa spesies ini memiliki kemampuan yang lebih kuat dibandingkan dengan spesies lain untuk bertahan terhadap bencana tsunami. Dalam penelitian ini, *Rhizophora* spp. adalah spesies terkuat dibandingkan dengan genus bakau lainnya. Hal ini sesuai dengan penelitian Yanagisawa et al. (2010). Struktur padat dari akar-akar penyangga pohon *Rhizophora* yang memanjang di sekelilingnya (Jayatissa et al. 2002) berkontribusi pada ketahanan aliran tsunami bahkan di tanah lunak dan daerah pasang surut. Sementara itu,



family lain yang tidak memiliki akar penyangga mudah tercabut oleh gelombang kuat.

Berdasarkan survei lapangan di Sri Lanka dan pantai Andaman, Tanaka et al. (2007) melaporkan bahwa *Rhizophora apiculata* dan *Rhizophora mucronata* sangat efektif dalam memberikan perlindungan dari kerusakan akibat tsunami karena struktur akar udaranya yang kompleks. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Dahdouh-Guebas et al. (2005) untuk bakau di Sri Lanka, Kathiresan dan Rajendran (2005) untuk bakau di India, Yanagisawa et al. (2009a, 2009b) untuk bakau di Thailand setelah tsunami Samudra Hindia 2004.

Baba (2004) dan Dahdouh-Guebas et al. (2005) melaporkan bahwa spesies bakau sejati lainnya, seperti *Sonneratia* spp., batangnya dapat mengukur beberapa meter di lingkar yang memiliki penyangga lebar atau akar lutut, juga berdiri kokoh terhadap gelombang laut. Studi ini juga menemukan bahwa *Sonneratia alba* berperan besar dalam mitigasi tsunami.

Menurut Tomascik et al. (1997), di sepanjang muara muara, teluk dan laguna, *Rhizophora* spp. merupakan penyusun utama. Di bawah kondisi alami, zona yang berbeda dengan asosiasi bakau yang berbeda dapat diamati di sepanjang pantai yang landai. Hal ini mencerminkan tingkat genangan pasang surut tetapi juga tingkat salinitas di lingkungan muara. Kusmana dan Watanabe (1991) menyatakan bahwa spesies *Avicennia* dan *Sonneratia alba*, umumnya, terletak ke arah laut dan genus *Rhizophora* umumnya pertengahan dan ke arah darat. Ini disebabkan oleh fakta bahwa akar dari *Avicennia* spp. dan *Sonneratia alba* lebih toleran daripada pneumatophores dari *Rhizophora* spp. untuk periode lama perendaman oleh air tsunami (Kathiresan dan Bingham, 2001).

Jenis lain di bagian pesisir pantai adalah hutan mangrove yang didominasi oleh kelapa (*C.nucifera*) dengan kerapatan 133 individu / hektar. Pohon-pohon besar seperti *Cocos nucifera* merupakan jenis pohon yang kokoh melawan tsunami. Pohon kelapa (*Cocus nucifera*), telah terbukti lebih efektif menahan gelombang. Di Kerala, India, kebun kelapa yang

ditanam dengan lebat melindungi pantai (Chadha et al., 2005) dan di Sri Lanka, kerusakan meluas hingga hanya 100 meter dengan jarak tanam sekitar tiga meter antara pohon atau sekitar 14 batang per 100 m².

Efek mitigasi pada simulasi hutan pesisir dengan pohon waru (*Hibiscus tiliaceus*) di Sissano, Papua Nugini menunjukkan pengurangan substansial dalam kedalaman genangan dan kekuatan hidrolik. Penurunan maksimum gaya hidrolik untuk satu lokasi adalah 275.000 Newton per meter menjadi 900.000 Newton per meter, atau sekitar 67 persen pengurangan, dengan penghalang hutan dari empat pohon waru besar per 100 m² (Hiraishi dan Harada, 2003).

Dalam rangka mengurangi bahaya tsunami, dan sekaligus untuk melindungi wilayah pesisir dari ancaman abrasi, angin laut, penyusupan air asin ke arah daratan, menyerap bahan pencemar, serta mempertahankan produktivitas pantai dan laut, perlu dibuat zona perlindungan wilayah pesisir dengan pembangunan hutan mangrove ataupun hutan pantai. Peran hutan mangrove bagi stabilitas wilayah pesisir, semakin kuat dibahas setelah terjadi tsunami 26 Desember 2004. Banyak kalangan semakin menyadari akan pentingnya hutan mangrove sebagai pelindung wilayah pesisir dari berbagai ancaman bencana alam, termasuk tsunami. Berkenaan dengan hal ini, program pemerintah dan masyarakat untuk merehabilitasi wilayah pesisir dengan hutan mangrove, termasuk di Teluk Sepi, Kabupaten Lombok Barat telah semakin jelas.

Ekosistem kawasan pesisir akan semakin stabil jika semakin tertutup oleh hutan mangrove. Permasalahan lingkungan muncul di kawasan-kawasan pesisir yang hutan mangrovenya telah dirusak manusia. Kerusakan wilayah pesisir ini semakin diperparah akibat hancurnya hutan mangrove, ataupun karena kegiatan lain yang secara ekologis dapat menimbulkan kelongsoran pantai. Kerugian yang ditimbulkan sangat kompleks, yan meliputi aspek ekonomi, sosial, dan ekologi. Secara ekologis, wilayah pesisir memiliki cakupan batas yang



sangat luas, yaitu bukan hanya kawasan daratannya saja, tetapi juga mencakup kawasan laut. Dengan demikian, wilayah pesisir dapat mencakup ekosistem padang lamun hingga ekosistem terumbu karang. Sebagai satu kesatuan ekologis, maka berbagai komponennya mempunyai hubungan timbal balik yang sangat kuat. Hal ini berarti bahwa rusaknya hutan mangrove, bukan hanya berdampak terhadap berkurangnya kemampuan menahan kekuatan tsunami, tetapi juga akan memberi dampak secara luas terhadap ekosistem darat maupun ekosistem laut.

Secara fisik, vegetasi hutan mangrove juga berperan dalam melindungi wilayah daratan dari abrasi dan tsunami. Berarti, pembangunan hutan mangrove juga akan sekaligus dapat mengurangi ancaman tsunami bagi berbagai kota besar. Berdasarkan pengalaman di lapangan, akibat gelombang tsunami 26 Desember 2004, menunjukkan bahwa wilayah pesisir NAD dan Nias yang mengalami kerusakan berat adalah pada wilayah pesisir yang tidak ada penyangga mangrove ataupun hutan pantai lainnya.

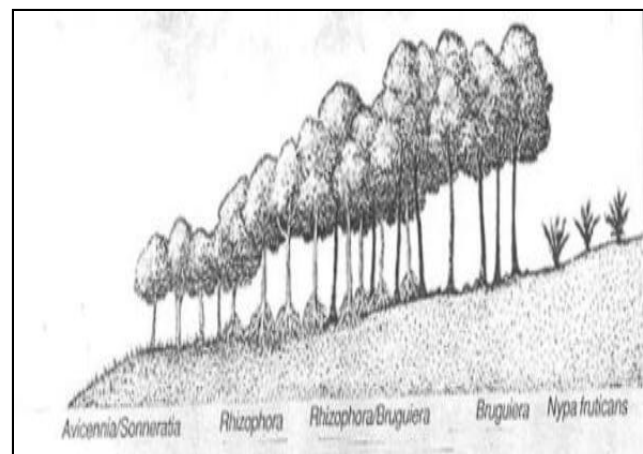
Bagi kepentingan perlindungan wilayah pesisir dan penyelamatan kota-kota besar dari ancaman tsunami, banjir, erosi pantai, dan salinisasi, diperlukan rehabilitasi hutan mangrove dengan luasan yang disesuaikan dengan kondisi wilayah setempat. Wilayah pesisir yang dapat direhabilitasi dengan mangrove adalah muara-muara sungai berlumpur dan terpengaruh pasang surut air laut.

Daerah perlindungan mangrove dirancang sebagai satu kesatuan dengan mangrove *silvofishery*, sehingga secara keseluruhan membentuk jalur hijau, baik di sempadan pantai maupun di sempadan sungai. Peraturan yang berlaku yang dapat dipergunakan sebagai dasar konservasi mangrove antara lain adalah Inmendagri No. 26 tahun 1997 tentang Jalur Hijau Mangrove dan Keppres No. 32 tahun 1990 tentang Pengelolaan Kawasan Lindung. Dalam peraturan tersebut antara lain disebutkan bahwa lebar jalur hijau ditetapkan 130 kali nilai rata-rata selisih air pasang tertinggi dan terendah tahunan yang diukur dari garis air surut terendah

ke arah daratan. Namun, dalam pelaksanaannya juga perlu diperhatikan kekuatan gelombang, tinggi pasang surut, kekuatan angin, struktur pantai, kondisi penggunaan lahan pesisir, serta kepadatan permukiman dan sosial ekonomi penduduknya.

Harada and Imamura (2002) dari Universitas Tohoku, yang meneliti efektivitas hutan pantai untuk meredam tsunami menyatakan bahwa hutan pantai dengan tebal 200 meter, kerapatan 30 pohon per 100 m², dan diameter pohon 15 cm, dapat meredam 50% energi gelombang tsunami dengan ketinggian 3 m (Diposaptono dan Budiman, 2005). Dalam mitigasi tsunami maka pola penanaman mangrove perlu meniru pola zonasi mangrove secara alami.

Gambar 3. Pola Zonasi Hutan Mangrove dari Tepi Laut Menuju ke Arah Daratan (Bengen, 2004)



Sesuai dengan kondisi ketahanan jenis dalam adaptasinya dengan kondisi lingkungan habitat pesisir, maka pada bagian terdepan yang berbatasan langsung dengan laut sebaiknya ditanam dengan jenis-jenis *Avicennia sp* dan *Sonneratia sp*, kemudian di bagian belakangnya dengan *Rhizophora sp* dan *Bruguiera sp*. Secara alami, pada bagian peralihan dengan ekosistem rawa ataupun persawahan banyak tumbuh nipa (*Nypa fruticans*). Penanaman diprioritaskan pada muara-muara sungai dan delta-delta sungai yang berlumpur. Dengan demikian, terdapat 4 jenis

<http://ejurnal.binawakya.or.id/index.php/MBI>



utama yang dapat segera diprioritaskan bagi pembangunan jalur hijau, yakni: *Avicennia* (*Avicennia alba*), *Sonneratia* (*Sonneratia caseolaris*), *Rhizophora* (*Rhizophora apiculata*), dan *Bruguiera* (*Buguiera gymnorhiza*).

Bagi kepentingan perlindungan, sebaiknya mangrove ditanam rapat, dengan jarak tanam 1 x 1 m. Keberhasilan penanaman mangrove sangat ditentukan oleh pemeliharaan yang tepat, seperti penyiangan, penyulaman, dan pengontrolan terhadap faktor perusak. Penyiangan dilakukan apabila tanaman diinvasi oleh gulma atau tumbuhan pengganggu. Penyiangan dimaksudkan untuk menghilangkan persaingan tanaman mangrove dengan tumbuhan pengganggu. Penyulaman dilakukan untuk menggantikan tanaman mangrove yang mati. Kegiatan penyulaman dilakukan sampai umur tanaman mencapai 3 tahun. Faktor-faktor perusak yang dapat menyebabkan kegagalan penanaman selain tumbuhan pengganggu adalah kepiting, kera/monyet, gelombang laut, serangga, dan erosi pantai. Faktor-faktor tersebut dimonitor secara teratur dengan memperhatikan intensitas kerusakan untuk segera dilakukan penanggulangan secara tepat.

Tajuk pohon sangat berperan dalam menahan gelombang pasang dan arus balik. Oleh karena itu dalam mitigasi tsunami, berbagai jenis tanaman pohon dan memiliki bentuk tajuk tertentu disusun dan ditata sedemikian rupa baik jenis maupun alur penanamannya, sehingga secara berlapis berperan sebagai penyangga dan pemecah gelombang pasang. Selain itu, dalam pengaturan tanaman tersebut mempertimbangkan faktor estetika sehingga kawasan pantai dan pesisir tetap memiliki keindahan dan daya tarik. Jalur tanaman ditata sedemikian rupa sehingga menghasilkan tajuk yang berlapis di mana tanaman dengan tajuk rendah ditempatkan paling depan dan makin ke belakang tajuknya semakin tinggi yang berfungsi untuk memecahkan gelombang pasang dan penyangga arus balik.

PENUTUP

Kesimpulan

Wilayah pesisir dan pantai Teluk Sepi, Kabupaten Lombok Barat termasuk daerah rawan bencana tsunami sehingga diperlukan mitigasi untuk meredam kekuatan tsunami, yang disesuaikan dengan kondisi wilayah setempat baik secara ekologis, sosial, ekonomis, dan secara teknis memungkinkan untuk dilaksanakan. Hutan mangrove dengan kondisi perakarannya, tingginya tajuk, dan kerapatan batang per hektar dapat dipergunakan sebagai penyangga wilayah pesisir untuk mengurangi kekuatan dan kemampuan merusak tsunami, sehingga dampak kerusakannya dapat dikurangi. Terdapat 9 jenis tumbuhan yang berpotensi dalam mitigasi tsunami di Teluk Sepi, Kabupaten Lombok Barat, yaitu *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora stylosa*, *Sonneratia alba*, *Sonneratia caseolaris*, *Avicennia lanata*, *Avicennia officinalis*, *Cocos nucifera*, dan *Hibiscus tiliaceus*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Baba S. 2004. *Keynote presentation: what we can do for mangroves* In: Vanucci M. (ed.) *Mangrove management and conservation workshop*, Okinawa, Japan. United Nations University Press. Tokyo.
- [2] Bengen, D.G. 2004. *Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan (PKSPL), Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- [3] Chadha, R. K., Latha, G., Yeh, H., Peterson, C. and Katada, T. 2005. The tsunami of the great Sumatra earthquake of M 9.0 on 26 December 2004 - impact on the east coast of India. *Current Science* 88 (8): 1297-1301.
- [4] Dahdouh-Guebas F, Jayatissa LP, Di Nitto D, Bosire JO, Lo Seen D, Koedam N. 2005. How effective were mangroves as a defence against the recent tsunami? *Current Biology* 15 (12): 443-447.
- [5] Dinas Kehutanan Provinsi Nusa Tenggara Barat. 2003. *Laporan Tahunan Dinas Kehutanan Provinsi Nusa Tenggara Barat*. Dinas Kehutanan Provinsi Nusa Tenggara Barat. Mataram.



- [6] Diposaptono, S. dan Budiman. 2005. *Tsunami*. Penerbit Buku Ilmiah Populer. Bogor.
- [7] Harada, K. and F. Imamura. 2002. Experimental Study of the Effect in Reducing Tsunami by The Coastal Permeable Structures. *Proceedings of The Twelfth International Offshore and Polar Engineering Conference*.
- [8] Hiraishi, T. and Harada, K. 2003. Greenbelt tsunami prevention in South Pacific region. *Report of the Port and Airport Research Institute* 42 (2): 1-23.
- [9] Jayatissa LP, Dahdouh-Guebas F, Koedam N. 2002. A review of the floral composition and distribution of mangroves in Sri Lanka. *Botanical Journal of The Linnean Society* 138 (1): 29-43.
- [10] Kathiresan K, Bingham BL. 2001. Biology of mangroves and mangrove ecosystems. *Advances in Marine Biology* 40: 81-251.
- [11] Kementerian Dalam Negeri Republik Indonesia. 1997. Inmendagri No. 26 tahun 1997 tentang Jalur Hijau Mangrove. Kementerian Dalam Negeri Republik Indonesia. Jakarta.
- [12] Kementerian Dalam Negeri Republik Indonesia. 2006. Peraturan Menteri Dalam Negeri No.33 Tahun 2006 tentang Pedoman Umum Mitigasi Bencana. Kementerian Dalam negeri Republik Indonesia. Jakarta.
- [13] Kusmana C, Watanabe H. 1991. Zonation pattern of a mangrove forest in Riau, eastern Sumatra, Indonesia. *Rimba Indonesia* 24 (3-4): 13-18.
- [14] Noor, Y.R., Khazali M., dan I.N.N Suryadiputra. 2012. *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. Wetlands International Indonesia Programme. Bogor.
- [15] Pemerintah Kabupaten Lombok Barat. 2013. *Laporan Hasil Kegiatan Inventory Sumberdaya Pesisir Berbasis Desa Proyek Pembangunan Masyarakat Pesisir (Coastal Community Development Project) IFAD PIU Kabupaten Lombok Barat*. Pemerintah Kabupaten Lombok Barat. Gerung.
- [16] Pemerintah Republik Indonesia. 1990. Keppres No. 32 tahun 1990 tentang Pengelolaan Kawasan Lindung. Pemerintah Republik Indonesia. Jakarta.
- [17] Pemerintah Republik Indonesia. 2007. *Undang Undang No. 27 Tahun 2007 Tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil*. Pemerintah Republik Indonesia. Jakarta.
- [18] Pemerintah Republik Indonesia. 2010. *Peraturan Pemerintah Nomor 64 Tahun 2010 Tentang Mitigasi Bencana di Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*. Pemerintah Republik Indonesia. Jakarta.
- [19] Tanaka N, Sasaki Y, Mowjood MIM, Jinadasa KBSN, Homchuen S. 2007. Coastal vegetation structures and their functions in tsunami protection: experience of the recent Indian Ocean tsunami. *Lands and Ecological Engineering* 3 (1): 33-45.
- [20] Thampanya, U., J.E. Vermaat, S. Sinsakul and N. Panapitukkul. 2006. Coastal erosion and mangrove progradation of Southern Thailand. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 68: 75-85.
- [21] Tomascik T, Mah AJ, Nontji A, Moosa MK. 1997. *The Ecology of the Indonesian Seas*. Periplus. Singapore.
- [22] Van Steenis, C. G. G. J. 2005. *Flora*. Penerjemah: M. Suryowinoto, S.Hardjosuwarno, S.S. Adisewojo, Wibisono, M. Partodidjojo, S. Wirjohardjo. Pradnya Paramita. Jakarta.
- [23] Yudhicara, Nia K.P., Juanda, dan Heri, I. 2011. *Penyelidikan Tsunamigenik Teluk Bima dan Sekitarnya*. Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, Badan Geologi. Jakarta.
- [24] Yanagisawa H, Koshimura S, Miyagi T, Imamura F. 2010. Tsunami damage reduction performance of a mangrove forest in Banda Aceh, Indonesia inferred from field data and a numerical model. *Journal of Geophysical Research* 115: 1-11.
- [25] Yanagisawa H, Koshimura S, Goto K, Miyagi T, Imamura F, Ruangrassamee A,



-
- Tanavud C. 2009a. The reduction effects of mangrove forest on a tsunami based on field surveys at Pakarang Cape, Thailand and numerical analysis. *Estuary Coastal and Shelf Science* 81 (1): 27-37.
- [26] Yanagisawa H, Koshimura S, Goto K, Miyagi T, Imamura F, Ruangrassamee A, Tanavud C. 2009b. Damage to mangrove forest by 2004 tsunami at Pakarang Cape and Namkem, Thailand. *Polish Journal of Environmental Studies* 18 (1): 35-42.



HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN