

Peran generasi muda dalam pemberdayaan ekosistem mangrove di Teluk Palu pasca bencana alam Tahun 2018

Muhammad Bilal Baslum, Rizka Ayu Wulandari, Bagus Setiabudi Wiwoho*

Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

*Penulis korespondensi, Surel: bagus.setuabudi.fis@um.ac.id

Paper received: 02-01-2023; revised: 10-01-2023; accepted: 30-01-2023

Abstract

On September 28, 2018, a natural disaster hit Palu City. The city of Palu was rocked by an earthquake measuring 7.4 on the Richter scale which then caused a domino effect of the tsunami that hit the coast of Palu City and liquefaction in several areas. This study is intended to identify one of the real actions by several youth communities in the Palu City area in the form of cultivating mangroves or mangroves on the coast which are areas directly affected by the tsunami. Seeing this condition, of course, the role of the younger generation or millennials is needed to rebuild their area. This study is intended to identify one of the real actions by several youth communities in the Palu City area in the form of cultivating mangroves or mangroves on the coast which are areas directly affected by the tsunami. The method used is a descriptive qualitative approach. The techniques used to collect information are interviews, literature studies, literature, and online data searches.

Keywords: earthquake and tsunami; mangrove; the young generation

Abstrak

Pada tanggal 28 September 2018, bencana alam melanda Kota Palu. Kota Palu diguncang oleh gempa bumi berkekuatan 7,4 SR yang kemudian menimbulkan efek domino bencana gelombang tsunami yang menghantam pesisir Kota Palu dan likuifaksi pada beberapa area. Kota Palu dilintasi oleh garis sesar Palu-Koro, ditambah kondisi geologis dan topografi yang dapat menambah kerusakan terhadap wilayah padat penduduk ini. Melihat kondisi ini, tentunya peranan generasi muda atau milenial amat dibutuhkan untuk membangun kembali daerah mereka. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengidentifikasi salah satu tindakan nyata oleh beberapa komunitas remaja di wilayah Kota Palu yang berupa pembudidayaan mangrove atau bakau di pantai yang merupakan area terdampak langsung tsunami. Metode yang dilakukan adalah pendekatan kualitatif deskriptif. Teknik yang dilakukan untuk pengumpulan informasi adalah wawancara, studi pustaka, literatur, dan penelusuran data online. Hasil analisis menunjukkan bahwa peran generasi milenial atau remaja terbilang aktif, terutama digerakkan oleh organisasi sekolah dan universitas, disamping program formal perbaikan infrastruktur oleh pemerintah daerah dalam menyikapi mitigasi bencana akan fakta alamiah di sekitar Kota Palu.

Kata kunci: gempa bumi dan tsunami; mangrove; generasi muda

1. Pendahuluan

Provinsi Sulawesi Tengah, khususnya daerah Kota Palu dan sekitarnya merupakan daerah yang secara geologis aktif dan berpotensi menimbulkan beberapa bencana alam. Seperti yang diketahui, Indonesia adalah negara yang dikelilingi oleh 3 lempeng utama global aktif, yaitu lempeng Pasifik, Eurasia dan Indo-Australia. Salah satu dari perpanjangan aktivitas lempeng yaitu garis sesar atau patahan. Daerah Sulawesi Tengah yang dilintasi oleh patahan yang bernama Palu-Koro ini tepat membujur membelah Kota Palu dari utara kawasan Tolitoli sejauh 500 kilometer, melewati Kota Palu sampai Pantai Utara Teluk Bone. Sesar Palu Koro, merupakan sesar utama di Pulau Sulawesi dan tergolong sebagai sesar aktif (Bellier et al., 2001). Wilayah Sulawesi Tengah paling tidak telah mengalami 19 kali kejadian gempa bumi

merusak (destructive earthquake) sejak tahun 1910 hingga 2013 (Supartoyo et al., 2014). Salah satu implikasi yang ditimbulkan apabila terjadi gempa bumi berkekuatan tinggi adalah ancaman tsunami.

Kondisi topografi lembah Palu yang merupakan sebuah teluk atau perairan semi tertutup tidak menutup kemungkinan akan berkurangnya gelombang tsunami, terlebih kawasan ini dilalui oleh salah satu garis sesar teraktif di Indonesia. Hal ini kemudian terbukti dengan peristiwa gempa bumi berkekuatan 7,4 SR pada tanggal 28 September 2018 pukul 18:02 WITA yang mengguncang area luas Kota Palu yang kemudian menimbulkan beberapa bencana sekunder seperti tsunami, likuifaksi dan tanah longsor. Salah satu bencana sekunder dari gempa bumi ini adalah tsunami yang tingginya bervariasi di beberapa tempat. Tsunami yang dihasilkan oleh tanah longsor sering terjadi di teluk yang sempit dan menghasilkan amplitudo gelombang yang signifikan serta dapat diperkuat dengan memfokuskan energi dan resonansi (Harbitz et al., 2006). Hal ini menimbulkan banyak kerugian material dan korban jiwa, diestimasi bahwa ada sekitar 2045 korban jiwa menurut BNPB dan kerugian sebesar 13,82 Triliun rupiah.

Dari pengalaman ini, kebutuhan untuk melakukan mitigasi atau pencegahan terhadap bencana yang akan datang sangat diperlukan, terlebih mengingat kehancuran ekstensif yang terjadi pasca bencana yang merupakan hasil dari minimnya antisipasi terhadap bencana alam. Beberapa hal yang urgen untuk dilakukan adalah rehabilitasi tanaman mangrove dan pembangunan Ruang Terbuka Hijau (RTH) sebagai sebuah solusi alami di kawasan pesisir lembah Palu untuk mengurangi dampak tsunami dan memelihara ekosistem perairan pasca bencana alam. Melihat kondisi ini, tentu peran dari generasi muda yang produktif meskipun juga turut terkena dampak dari kerusakan bencana, sangat diperlukan. Pada tahun 2020, generasi muda berusia 10-24 tahun berjumlah 92.672 orang, dan menyusun sekitar 25,63 persen dari total populasi Kota Palu. Selanjutnya, sudah ada beberapa tindakan dari komunitas remaja dan anak muda pada umumnya dari kalangan sekolah umum dan universitas yang melakukan kegiatan bakti alam berupa rehabilitasi tanaman pantai sebagai langkah aktif dalam menyelamatkan lingkungan di daerah ini pasca kerusakan.

Pada penelitian ini, tujuan yang hendak dicapai adalah melihat peran aktif dan pasti generasi milenial atau anak muda lewat beberapa wadah komunitas pendidikan di daerah dalam menyikapi fakta alam di daerah Kota Palu dan sekitarnya dalam upaya penanaman tanaman mangrove dan usaha tindak lanjut yang telah dilakukan terhadap rehabilitasi pesisir Kota Palu, pasca bencana alam tanggal 28 September 2018. Dengan mengambil fenomena multidimensional ini, diharapkan terjadi sintesis antara kegiatan sosial yang menggerakkan unsur-unsur generasi milenial di kota ini dan dampaknya pada perbaikan ekosistem dan lanskap alam pada pesisir pantai, sebagai sebuah bagian integral dari kawasan alam dan sosial masyarakat Kota Palu.

2. Metode

2.1. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian yang dilakukan adalah metode kualitatif, dengan pendekatan penelitian deskriptif, yaitu dengan memberikan gambaran yang lebih detail mengenai suatu fenomena yang sedang terjadi berdasarkan acuan literatur yang relevan.

2.2. Teknik Analisis

Data yang dipakai adalah data primer dan sekunder. Data primer diperoleh lewat wawancara melalui wawancara pada beberapa pengurus dari komunitas LSM dan organisasi civitas Universitas Tadulako yang berperan dalam menggagas dan melakukan program kerja berbasis ramah lingkungan dan penanaman pohon bakau di kawasan pesisir Kota Palu. Kemudian ada data sekunder yaitu melakukan pencarian data dan referensi baik kegiatan program organisasi di media sosial dan pencarian informasi dari jurnal ilmiah, sumber berita lokal daerah, Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Palu dari tahun ke tahun yang tentunya berhubungan dengan topik implikasi bencana alam tahun 2018 serta peran generasi muda dalam menyikapi rehabilitasi ekosistem pesisir dan lingkungan hidup pada umumnya di Kota Palu.

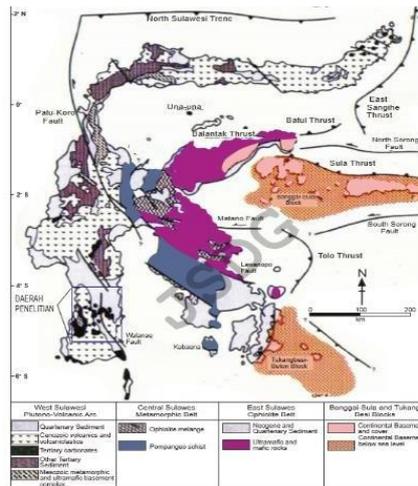
2.3. Data Analisis

Teknik pengolahan data penelitian ini pertama tama dengan mencari informasi yang relevan dan terbaru, kemudian data-data ini direduksi dan dipilah agar sesuai dengan tujuan dan judul, sehingga membentuk tulisan yang dapat dianalisis dan diambil sintesisnya. Data dari wawancara dengan narasumber yang juga relevan dari komunitas kepemudaan Kota Palu di catat untuk kemudian diolah kembali mana yang bisa diambil sebagai acuan kegiatan yang berbasis pada kegiatan konstruksi pasca bencana alam pada tanaman mangrove dan kegiatan pemberdayaan lingkungan umum lainnya. Setelah didapatkan keseluruhan data selanjutnya disusun suatu kesimpulan dalam proses analisis data yang dilakukan untuk menerangkan hasil akhir dari data-data yang telah diperoleh.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Gambaran dan Latar Belakang Wilayah

Kota Palu adalah ibukota Provinsi Sulawesi Tengah yang terletak ditengah-tengah Pulau Sulawesi bagian barat, berdekatan dengan garis khatulistiwa. Kota Palu diapit oleh pegunungan dan perbukitan di arah barat dan timur, serta menyisakan lembah yang ujungnya berbentuk perairan semi tertutup yang merupakan muara dari sungai utama yaitu Sungai Palu. Kondisi tanah yang berlumpur sebagai timbunan dari sedimentasi muara, lokasinya yang di apit pegunungan dan lokasinya yang dekat dengan pantai teluk membuat panorama daerah ini cukup cantik. Namun Kota Palu secara geologis terletak pada area yang terangkat dari dasar laut sebagai implikasi dari aktivitas patahan. Kota Palu bahkan dilintasi langsung oleh garis sesar yang sangat aktif ini yaitu sesar Palu-Koro. Sesar ini pergerakan slip rate 35-44 mm/tahun yang memiliki panjang 160-200 kilometer memanjang dari utara Teluk Palu dan berakhir di kawasan Kabupaten Sigi. Selain itu, kondisi geografis dan morfologi dari area lembah Palu yang cukup unik dan bervariasi menimbulkan ancaman yang bervariasi apabila terjadi gempa yang desktruktif mengguncang wilayah ini. Beberapa bencana yang dapat terjadi adalah tsunami, likuifaksi, tanah longsor dan amblesan. Khusus pada ancaman tsunami yang juga merupakan bencana sekunder dari aktivitas kegempaan Palu-Koro, ancamannya sangat nyata dan mampu menghempaskan seluruh kawasan pesisir teluk.



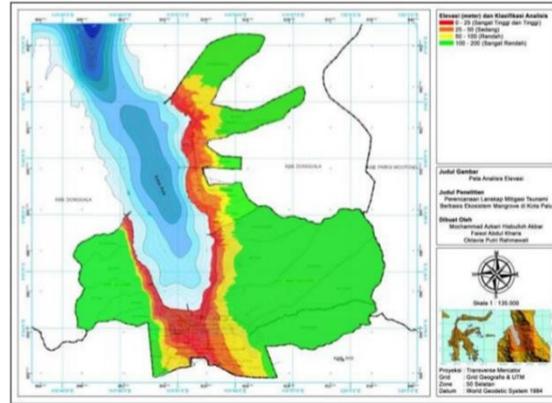
Gambar 1. Pulau Sulawesi

Kondisi teluk Palu yang berbentuk V atau mangkuk dapat meningkatkan resiko intensitas tsunami yang destruktif. Morfologi teluk yang juga merupakan muara sungai yang besar dapat memperbesar energi gelombang tsunami dan menghasilkan dampak lanjutan di pesisir dan sempadan sungai. Sepanjang sejarah, selama 100 tahun terakhir kawasan barat Sulawesi Tengah telah dilanda bencana gempa bumi dan tsunami berturut-berturut dari sumber patahan yang sama. Peristiwa signifikan terjadi di lembah Palu tahun 1927, Tsunami Tambu, Kabupaten Donggala tahun 1968, Tsunami Toli-Toli tahun 1996 dan peristiwa terakhir sekaligus paling menonjol adalah Gempa dan Tsunami Kota Palu, Kabupaten Parigi Moutong dan Donggala tahun 2018.

Tabel 1. Sejarah Kegempaan Kota Palu (BNPB)

Tahun	Magnitudo	Keterangan
1 Des 1927		14 Korban jiwa, 50 luka-luka
30 Jan 1930		Tsunami 2m menerjang Donggala selama 2 menit
14 Ags 1938		Tsunami 8-10m menerjang Teluk Bambu, Donggala 200 korban jiwa, 790 rumah rusak
1 Jan 1966		Tsunami 4m di donggala dan Toli-Toli, 9 orang korban
Januari 1996	7.9 Mw 180 km dari Palu	Zona subduksi, 10 korban jiwa, 60 luka-luka
11 Okt 1998	Donggala	Ratusan rumah rusak akibat gempa
17 Nov 2008	Laut Sulawesi	4 korban jiwa
18 Ags 2012	Sigi dan Parigi	8 korban
28 Sep 2018	7.5 Mw 80 km dari Palu	2200 Jiwa, 66926 Rumah, Gempa, Liquefaksi, Lateral flow, Retakan tanah, Longsor, Tsunami

Selain itu, patut diperhatikan pula mengenai aspek morfologi lanskap Kota Palu yang lain yaitu elevasi. Elevasi atau ketinggian suatu tempat dalam kaitannya dengan ancaman bahaya gelombang tsunami. Semakin rendah suatu kawasan dari permukaan laut ditunjang dengan jaraknya dengan pesisir, maka bahaya yang bisa ditimbulkan bisa semakin besar. Kota Palu dikelilingi oleh teluk yang menjorok jauh ke wilayah administrasi Kota Palu. Bathimetri teluk berdasarkan analisa tsunami tahun 2018 yang lalu juga menunjukkan bahwa tsunami diakibatkan oleh longsor sedimen bawah laut, sehingga gelombang katastrifik tercipta lebih cepat dibanding status peringatan dini BMKG yang menggunakan model gempa subduksi.



Gambar 2. Peta Analisis Elevasi

Tabel 2. Hasil Analisis Elevasi

Kelas risiko	Klasifikasi (m)	Luas (ha)	Presentase (%)
Sangat Tinggi dan Tinggi	0-25	4.199,76	10,63
Sedang	25-50	3.609,10	9,14
Rendah	50-100	5.235,11	13,25
Sangat Rendah	>100	26.462,28	66,98
TOTAL		39.506,25	100,00

Peta Gambar 2 menunjukkan bahwa kawasan elevasi rendah yang kemungkinan terpapar oleh tsunami tidak terlalu besar (hanya sekitar 10,63 persen atau 4.199,76 ha), namun mencakup seluruh kawasan padat penduduk dan aktivitas masyarakat Kota Palu yang berada di pesisir dan lembah yang berada di sepanjang aliran Sungai Palu. Namun, masih belum banyak dilakukan upaya mitigasi yang efektif dari pihak masyarakat maupun pemerintah daerah untuk sadar terhadap ancaman tsunami, hingga terjadinya bencana alam tahun 2018. Berdasarkan hasil pengamatan pada peta wilayah yang diterjang oleh tsunami yang diakibatkan oleh longsoran sedimen bawah laut berikut, diketahui gelombang menyapu beberapa infrasstruktur strategis seperti Palu Grand Mall yang merupakan pusat perbelanjaan dan hiburan masyarakat, Kawasan Pariwisata Pantai Talise, Hotel Palu Golden, Pelabuhan Pantoloan dan pusat aktivitas ekonomi serta pemukiman lainnya.



Gambar 3. Peta Estimasi Imundasi Tsunami 28 September 2018

3.2. Peran Generasi Muda

Generasi muda menurut WHO adalah seseorang dengan batas usia 10-24 tahun. Generasi ini merupakan generasi yang produktif dan diharapkan akan mampu meneruskan tongkat estafet pembangunan dan masa depan suatu daerah, terlebih negara Indonesia sedang dalam masa “bonus demografi”. Berdasarkan data yang dikumpulkan oleh Badan Pusat Statistik Kota Palu beberapa tahun terakhir, penduduk dengan golongan usia 10-24 tahun cukup signifikan jumlahnya. Penduduk usai 10-24 tahun direntang tahun 2016-2020 menyusun seperempat atau sekitar 25-30 persen dari total penduduk. Penduduk yang rata-rata mengenyam pendidikan antara akhir sekolah dasar (SD) ini pun tak luput dari dampak dan akibat krisis multidimensional yang diakibatkan oleh bencana katastrofis ini.

Tabel 3. Komposisi Penduduk Generasi Muda Usia 10-24 Tahun dari Tahun 2016-2021

Kelompok Umur	2016	2017	2018	2021
10-14	29.736	29.890	30.078	30.064
15-19	42.447	42.437	42.398	30.404
20-24	45.655	46.505	47.153	35.204
Total	117.868	118.832	119.629	95.672
Presentase terhadap total Penduduk (%)	31,51	31,28	31,02	25,63

*Statistik tahun 2019, 2020 tidak ditemukan

Tabel 4. Jumlah Fasilitas Pendidikan dan Siswa Golongan Usia 10-24 Tahun 2021

Fasilitas	Jumlah Sekolah/Kampus	Jumlah Peserta Didik
SMP	48	15.623
MTS	25	5.115
SMA	27	11.528
SMK	26	10.981
MA	11	3.020
PT*	26	92.863

*= Perguruan Tinggi

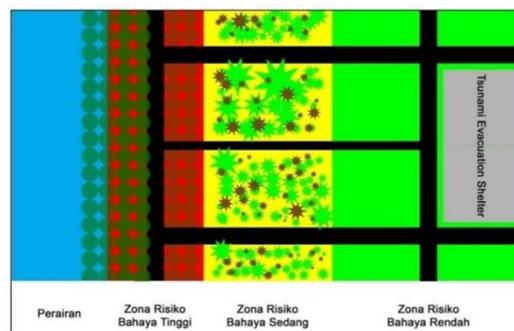
Sebagai bagian tak terpisahkan dari masyarakat dan komunitas lokal, penduduk generasi muda Kota Palu juga ikut turut dalam membangun dan berpartisipasi dalam pemulihan area yang terdampak oleh bencana alam. Besarnya jumlah penduduk usia ini dan angka kualitas pendidikan yang ditempuh juga semakin baik tentu menjadi modal besar dalam memberikan solusi sekaligus tindakan nyata merehabilitasi kawasan terdampak. Dalam konteks penanganan bencana tsunami, telah ada wacana pembangunan infrastruktur buatan seperti seawall ataupun tanggul laut. Namun, timbul beberapa penolakan dari masyarakat pesisir yang menganggap pembangunan ini akan merusak ekosistem dan menyulitkan mata pencaharian nelayan setempat. Berangkat dari isu sosial ini, timbul sebuah solusi alami dan ramah lingkungan yaitu rehabilitasi dan reboisasi tanaman mangrove atau bakau.

3.3. Peran Tanaman Mangrove

Tanaman mangrove atau bakau adalah tanaman yang hidup didaerah pesisir pantai, beberapa terendam oleh air laut, mempunyai kadar toleransi tinggi pada garam dan hidup berkelompok. Kecerahan, temperatur, salinitas, sedimentasi, dan sirkulasi juga menghasilkan distribusi dan pertumbuhan vegetasi mangrove. Tanaman dikotil ini biasanya hidup di muara

sungai, rawa-rawa, dan pesisir dangkal berlumpur dibanyak tempat kawasan lintang tropis diseluruh dunia. Di Indonesia sendiri yang seluruhnya merupakan kawasan tropis dan hangat, peran tanaman ini sangat besar. Mulai dari fungsinya sebagai habitat hewan laut dan amfibi, menjernihkan air, sumber makanan serta fungsi utama lainnya adalah melindungi pantai dari gelombang laut seperti abrasi dan bahkan tsunami. Di kawasan bakau Kelompok Tani Hutan (KTH) Gonenggati Jaya, Banawa, Kecamatan Donggala, Sulawesi Tengah terdapat beberapa jenis bakau yang dikembangkan seperti Api-Api (*Avicennia lanata*), Nipah (*Nypha Fructicans*), Tongke Besar (*Rhizopora stylosa*), Bakau Minyak (*Rhizopora apiculata*), dan sebagainya. Selain tanaman bakau itu sendiri, beberapa native plant seperti akasia, ketapang, kelapa, angsana, flamboyan yang merupakan nama lokal tanaman-tanaman ini juga tumbuh pada ruang terbuka hijau di Kota Palu.

Fungsi alami tanaman mangrove dan beberapa tanaman lokal ini adalah sebagai green barrier dan kawasan terbuka hijau. Dalam konteks rehabilitasi tata ruang dan pemeliharaan ekosistem dan lingkungan hidup yang rusak pasca bencana, diperlukan konsep perencanaan vegetasi dan pola ruang untuk mengkolaborasikan kebutuhan penggunaan ruang (land use) dan pemeliharaan ekosistem dan ketahanan lingkungan. Penggunaan tata ruang pasca bencana perlu diatur kembali untuk menyesuaikan dengan ancaman bencana yang relevan sekaligus berkompromi dengan kebutuhan masyarakat akan kebutuhan sosial dan ekonomi pada kawasan perkotaan. Selain itu, pada konsep vegetasi, pengembalian fungsi tanaman mangrove dan dibuatnya RTH berdasarkan pada program perencanaan RTRW daerah diharapkan dapat mengembalikan fungsi ekologis dan fungsinya bagi permukiman manusia sebagai penghalang alami apabila tsunami kembali menerjang. Sehingga, penanaman kembali serta penyesuaian pola ruang yang mengacu pada kerentanan suatu area dapat menjadi solusi yang ramah lingkungan, multifungsi dan lebih murah ketimbang pembangunan tanggul buatan.



Gambar 4. Konsep Pola Ruang

3.4. Kegiatan Komunitas Kepemudaan dalam Merehabilitasi Magrove

Banyak masyarakat dari berbagai kalangan dan profesi telah kehilangan tempat, pekerjaan, material bahkan nyawa dari bencana alam Kota Palu tahun 2018. Kalangan generasi milenial walaupun ikut terpengaruh dari krisis ekonomi dan sosial sebagai dampak ikutan dari bencana alam, ternyata tetap bisa memberikan solusi dan peran aktif lewat wadah komunitas disekitar mereka dalam melakukan mitigasi dan rehabilitasi, salah satu contohnya adalah penanaman mangrove. Telah dilakukan kegiatan ditingkat sekolah maupun universitas sehubungan dengan rehabilitasi pantai dari tsunami. Adapun kegiatan yang telah dilaksanakan antara lain: a) dari Komunitas Earth Hour dan WCD (World Cleanup Day) Kota Palu, dilakukan

penanaman mangrove di pantai penggarapan Kelurahan Talise pada tanggal 31 Juli 2022 dalam rangka memperingati hari bumi. b) Penanaman mangrove oleh Himpunana Mahasiswa Fisika (HIMAFI) Universitas Tadulako di pantai Mamboro, Kecamatan Palu Utara pada Sabtu, 25 September 2021. c) Gerakan peduli lingkungan Generasi Baru Indonesia (Genbi) Sulteng di Pantai Tanjuru, Mamboro, Kecamatan Palu Utara pada tanggal 25 Juli 2022. d) Penanaman Mangrove seluas 1 ha di perairan teluk Palu Donggala oleh Yayasan KEHATI dan siswa SD setempat pada tanggal 26 Juli 2022. e) Penghijauan tanaman mangrove di area konservasi Mangrove Layana Indah, Tondo, Kecamatan Palu Timur oleh SISPALA SMAN 2 Palu. f) Penanaman mangrove dan baksos di sepanjang Pantai Labuan Donggulu oleh Mapala Muhibbul Bi'ah UIN Datokarama Palu, Pemdes Labuan Donggulu, Risma Labuan Donggulu dan masyarakat setempat pada 16 Agustus 2022.

Selain menjadi tanaman penghalang abrasi dan hotspot ekosistem perairan laut, hutan mangrove yang berdensitas tinggi juga dapat dimanfaatkan sebagai tujuan wisata edukasi ramah lingkungan. Hal ini juga sudah dilakukan oleh masyarakat dan pemerintah setempat di Kawasan Kabonga Besar, Kecamatan Banawa, Kabupaten Donggala yang lokasinya berada dibarat teluk Palu. Ekowisata yang bertarif murah ini dapat menjadi nilai tambah bagi warga sekitar sekaligus mempromosikan keindahan dan manfaat dari tumbuhan bakau.

4. Simpulan

Kota Palu dan sekitarnya adalah kawasan yang rawan bencana karena memiliki struktur patahan atau garis sesar aktif serta kondisi morfologi topografi yang cukup bervariasi. Peristiwa gempa bumi dan tsunami besar telah terjadi beberapa kali dalam kurun waktu 100 tahun terakhir. Bencana alam pada September tahun 2018 yang menimbulkan kerusakan yang sangat destruktif menunjukkan bahwa persiapan mitigasi bencana amat minim, baik dari persiapan edukasi masyarakat, pembangunan infrastruktur yang memadai, serta tata kelola ruang yang berantakan. Hal ini dapat saja kembali terjadi apabila masyarakat yang berada di Kota Palu tidak mengambil tindakan yang cepat dan tanggap dalam menyelesaikan sumber-sumber kerentanan untuk memitigasi bencana yang akan datang. Sebagai bagian dari masyarakat Kota Palu, generasi muda yang menyusun seperempat jumlah populasi penduduk dapat dan harus menjadi agen perubahan menuju arah perbaikan kedepan. Dalam konteks meminimalisasi salah satu bencana alam berupa gelombang tsunami di area perairan semi tertutup yaitu teluk, solusi ramah lingkungan, multifungsi, dan mudah dan tidak menghabiskan anggaran besar ketimbang pembangunan infrastruktur berat seperti tanggul beton di laut adalah penanaman dan konservasi mangrove atau bakau. Hutan bakau sudah terbukti dapat menahan abrasi dan juga memperlambat gelombang tsunami. Rehabilitasi bakau juga sejalan dengan agenda nasional pemerintah pusat yang memiliki misi rehabilitasi hutan bakau hingga 600 hektare pada tahun 2024. Dengan demikian, bersama program rekonstruksi RTRW pola ruang dan vegetasi, maka penanaman, pemeliharaan, dan pengembangan lebih lanjut tanaman mangrove oleh kalangan generasi muda melalui beberapa komunitas anak muda di Palu dan sekitarnya, diharapkan keberlangsungan ekosistem yang pernah rusak dapat kembali terjaga sekaligus merehabilitasi kawasan muka pantai dan pesisir yang pernah tersapu ombak tsunami.

Daftar Rujukan

Akbar, M. A. H., Kharis, F. A., & Rahmawati, O. P. (2020). Perencanaan Lanskap Mitigasi Tsunami Berbasis Ekosistem Mangrove di Kota Palu. *Jurnal Lanskap Indonesia*, 12(2), 41-53.

- Fauzi, M., & Mussadun, M. Dampak Bencana Gempabumi dan Tsunami Pesisir Lere Kota Palu. *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota*, 17(1), 16-24.
- Fauziyah, R. A. (2021). *Pemodelan 2 dimensi kecepatan dan ketinggian tsunami menggunakan persamaan Well & Coppersmith pada tsunami Palu 2018, Sulawesi Tengah* (Doctoral dissertation, UPN" Veteran" Yogyakarta).
- Gultom, J. E. I., Hasibuan, H. S., & Patria, M. P. (2021, December). Local Communities Participation in Mangrove Management for Tsunami Disaster Mitigation at Palu City Coastal. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 940, No. 1, p. 012084). IOP Publishing.
- Madutujuh, N. (2019, Januari). Sistem struktur dan pondasi bangunan tahan gempa, retakan tanah, liquifaksi, aliran tanah dan gelombang tsunami untuk daerah Palu. In *Seminar Rehabilitasi dan Mitigasi Pasca Bencana Gempa Palu 28 Sept 2018*.
- Purnama, D. I. (2019). Analisis komponen utama pada data potensi kecamatan di kota palu sebelum bencana gempa bumi dan tsunami 28 September 2018. *Jurnal Matematika, Statistika dan Komputasi*, 16(1), 25-32.
- Setyanta, B., & Subagio, S. (2013). Sinyal geomagnetik di Cekungan Sengkang implikasi terhadap pola struktur dan konfigurasi batuan alas cekungan. *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral*, 23(2), 69-79.
- Zain, R. D., & Prastowo, T. (2022). Mekanika perambatan gelombang tsunami: Studi kasus tsunami Teluk Palu dan Selat Sunda Tahun 2018. *Inovasi Fisika Indonesia*, 11(1), 35-47.