

ISSN 2087636X



JURNAL PENANGGULANGAN BENCANA

B N P B

VOLUME 2, NOMOR 1, TAHUN 2011



TERBITAN BERKALA BADAN NASIONAL PENANGGULANGAN BENCANA

JURNAL PENANGGULANGAN BENCANA

Terbit 2 kali setahun, mulai Oktober 2010

ISSN : 2087 636X

Volume 2 Nomor 1, Juni 2011

Pembina:

Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana

Penasihat:

Sekretaris Utama BNPB

Pemimpin/Penanggung Jawab Redaksi:

Kepala Pusat Data, Informasi dan Humas BNPB

Ketua Dewan Penyunting:

DR. Sutopo Purwo Nugroho

Hidrologi dan Pengurangan Risiko Bencana

Anggota Dewan Penyunting:

Ir. B. Wisnu W.M.Sc / Geologi dan Kesiapsiagaan Bencana

Prof. DR. Sudibiyakto / Geografi dan Lingkungan

Prof. DR. Ir. Sarwidi / Teknik Sipil dan Rekayasa Struktural

Ir. Lilik Kurniawan M.Si / Kerentanan Bencana dan Geomatika

DR. Rudy Pramono / Sosiologi Bencana

Ir. R. Hutomo, M.Eng / IT Data Center

Ir. Neulis Zuliasri, M.Si / Teknologi Informasi

Drs. Hartje Robert W / Komunikasi

Pelaksana Redaksi:

I Gusti Ayu N, M.Si

Ario Akbar Lomban, SE, Linda Lestari, S.Kom, Sulistyowati, SE, Sri Dewanto Edi P, S.Si,
Suprpto, S.Si, Nurul Maulidhini ST, Giri Trigondo, Theophilus Yanuarto, S.S

Alamat Redaksi:

Pusat Data Informasi dan Humas

Badan Nasional Penanggulangan Bencana

Jln. Ir. H. Juanda, Nomor 36 Jakarta 10120 Indonesia

Telp. 021-3458400; Fax. 021-34558500, Email: redaksijurnal@bnpb.go.id

Kata Pengantar

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas karunia-Nya, kami dapat menyelesaikan penerbitan Volume 2 Nomor 1 Jurnal Penanggulangan Bencana pada bulan Juni 2011.

Jurnal ini memuat makalah yang berkaitan dengan penanggulangan bencana, yaitu Islam dan Kearifan Lokal dalam Penanggulangan Bencana di Jawa, Penataan Ruang Berbasis Mitigasi Bencana Kabupaten Kepulauan Mentawai, Analisis Risiko Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Karanganyar Provinsi Jawa Tengah, El Nino untuk *Early Warning* Demam Berdarah Dengue di Indonesia, Dana Sumbangan Masyarakat untuk Pembangunan Ekonomi Pasca Bencana Merapi.

Untuk lebih meningkatkan hasil publikasi ilmiah mengenai penanggulangan bencana, kami atas nama Dewan Redaksi Jurnal Penanggulangan Bencana mengundang para ahli penanggulangan bencana untuk mengirimkan makalah ilmiah untuk diterbitkan pada Jurnal Penanggulangan Bencana yang akan terbit 2 (dua) kali dalam setahun.

Kepada pembina, penasehat, penulis, anggota dewan redaksi, dan semua pihak yang telah berperan serta dalam penerbitan jurnal ini, kami mengucapkan terima kasih.

JURNAL PENANGGULANGAN BENCANA
Volume 2 Nomor 1, Juni 2011

Daftar Isi

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
Islam dan Kearifan Lokal Dalam Penanggulangan Bencana di Jawa M. Imam Zamroni	1
Penataan Ruang Berbasis Mitigasi Bencana Kabupaten Kepulauan Mentawai Ahmad Pratama Putra	11
Analisis Risiko Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Karanganyar, Provinsi Jawa Tengah Heru Sri Naryanto	21
El-Nino Untuk <i>Early Warning</i> Demam Berdarah Dengue di Indonesia Dharma Sutanto	33
Dana Sumbangan Masyarakat Untuk Pembangunan Ekonomi Pasca bencana Merapi Theresia Tuti Andayani	41

ISLAM DAN KEARIFAN LOKAL DALAM PENANGGULANGAN BENCANA DI JAWA

Oleh: M. Imam Zamroni

M. Imam Zamroni, (2011), Islam dan Kearifan Lokal Dalam Penanggulangan Bencana di Jawa, *Jurnal Penanggulangan Bencana Volume 2 Nomor 1, Tahun 2011, hal 1-10, 1 tabel 1 gambar.*

Abstract

The increase in intensity of disasters in Indonesia has led to an upsurge in the loss of life and property. The eruption of Merapi in 2010, for instance left in its wake 354 dead, 240 injured and 47,486 others living in internally displaced camps. Many villages along the slopes of Merapi became smoldering ruins. In the aftermath of the disaster, Merapi social community, comprising adherents of Kejawen and students of Islam living in the vicinity of Merapi took the initiative of using their respective perspectives to mitigate the impact of the disaster on the local community. Local wisdom which is manifested in various traditional rituals and religious functions tailored toward disaster mitigation were organized and implemented. Based on differing philosophies and epistemology, Kejawen and students of Islam, espoused equally differing perspectives on the underlying cause of the disaster. Consequently, the patterns advocated and used in reducing the disaster also differed. By taking the Merapi disaster as a case study, this article uses a descriptive narration technique to present the meaning attached to disaster and the attendant strategy used, by the Kejawen and students of Islam in mitigating its effects on the local community.

Kata kunci: penanggulangan bencana, kearifan lokal, santri dan kejawen

1. PENDAHULUAN

Selain gempa bumi dan tanah longsor, di DIY dan Jateng mempunyai ancaman bencana letusan Gunung Merapi. Gunungapi yang masih aktif di Indonesia berjumlah 129 gunung, 70 di antaranya dikategorikan sangat mengancam. Gunung api ini membentang sepanjang 7.000 Km dari Pulau Sumatera, Jawa, Bali, Nusa Tenggara, Kepulauan Banda, Halmahera dan Sulawesi. Kebanyakan penduduk hidup di sekitar gunung khususnya di sekitar gunungapi aktif. Masyarakat di perbukitan Gunung Merapi umumnya hidup di lereng-lereng yang curam dan rentan terjadi longsor. Hal ini masih

diperparah dengan kondisi sebagian masyarakat yang berada pada garis kemiskinan dan ekonomi subsistensi. Lemahnya kapasitas warga menjadikan kerentanan semakin tinggi. Oleh karenanya, jika terjadi guncangan atau bencana sekecil apapun warga akan mudah sekali terperosok dalam ketidakberdayaan (*exposure*).

Tingginya kerentanan masyarakat akan menyebabkan dampak dari letusan gunung Merapi semakin berat dirasakan oleh masyarakat, bahkan juga terenggutnya nyawa. Gunung Merapi yang ada di sekitar Kabupaten Sleman termasuk salah satu gunung yang sangat aktif bahkan dikategorikan sebagai gunung yang teraktif di dunia karena periodesitas dan intensitas letusannya cenderung pendek yaitu 3 – 7 tahun. Letusan Gunung Merapi pada tahun 2010 telah menyebabkan hampir

* Penulis adalah peneliti pada Pusat Studi Asia Pasific (PSAP) - UGM, imam_z@yahoo.com

Tabel 1. Rekapitulasi jumlah korban dan pengungsi (orang)

Lokasi	Meninggal			Rawat inap	Pengungsi	Jumlah titik
	Luka bakar	Non luka bakar	total			
Sleman	190	62	252	98	27127	151
Kulonprogo					1574	11
Kota Yogya					1142	39
Bantul					1961	15
Gunungkidul					2309	17
Klaten	7	29	36	30	3909	6
Boyolali		10	10	37	34	4
kab. Magelang		56	56	75	8971	46
Kota Magelang					28	3
Temanggung					359	4
Semarang					72	3
Total	197	157	354	240	47.486	299

Sumber: Laporan BNPB, 5 Desember 2010

200 jiwa meninggal dunia, lahan pertanian rumah dan juga sebagian rumah warga yang ada di Sleman, Magelang, Klaten dan Boyolali. Sejak 26 Oktober 2010 sampai dengan November 2010, Gunung Merapi yang aktif menunjukkan guguran kubah lava (*wedhus gembel*, Jawa) yang terjadi hampir setiap hari. Jumlah serta letusannya semakin bertambah sesuai tingkat keaktifannya.

Daerah di sekitar Gunung Merapi tentunya mempunyai sejumlah ancaman bencana yang harus selalu diwaspadai, karena setiap saat bisa terjadi bencana yang dapat menelan kerugian harta benda bahkan juga nyawa. Seperti yang terdapat di Desa Argomulyo, Kecamatan Dukun, Kabupaten Magelang yang berdekatan dengan Gunung Merapi mempunyai ancaman bencana lahar panas, awan panas, lahar dingin dan *wedus gembel*. Begitu pula dengan daerah yang ada di sekitar Desa Pakem, Kecamatan Kaliurang, Kabupaten Sleman-Yogyakarta, juga merupakan daerah yang berada di lereng Merapi. Dilihat dari sumber mata pencahariannya, mayoritas masyarakat yang ada di sekitar Gunung Merapi berprofesi sebagai petani dan peternak dengan mengandalkan sumber daya alam yang ada di sekitarnya. Pasca erupsi Gunung Merapi 26 Oktober 2010, sumber ekonomi masyarakat sebagai penopang kehidupan sehari-hari luluh lantak, bahkan sejumlah desa juga turut porak poranda.

Tidak hanya kerugian harta benda, tetapi korban nyawa. Tercatat 354 jiwa meninggal dunia dan 240

jiwa luka-luka akibat letusan gunung merapi pada bulan Oktober-November 2010. Di samping itu, sebanyak 47.486 orang yang ada di sekitar wilayah Merapi mengungsi (Tabel 1). Selama tanggap darurat atau di pengungsian aktivitas ekonomi terhenti dan penghasilan pengungsi juga macet.

Dampak erupsi Merapi tentunya tidak hanya bersifat materi atau korban nyawa saja. Akan tetapi bersifat kompleks, merambah pada hancurnya sistem sosial yang sudah dibangun di desa. Pada saat satu desa mengungsi karena ancaman *wedus gembel*, maka pada saat itulah sistem sosial seperti ketetangaan dan kekerabatan lumpuh. Para pengungsi berusaha membangun sistem sosial yang baru di pengungsian secara cepat dan terkonsolidasi. Begitu pula saat mereka kembali ke desa yang sudah porak poranda-seperti di Desa Kinahrejo dan Desa Kaligendol-mereka berusaha membangun kembali sistem sosial dalam kehidupan di desa. Padahal di dalam suatu desa komunitas sosial maupun komunitas keagamaan cukup beragam. Terdapat komunitas kejawen, komunitas santri maupun non santri. Masing-masing komunitas mempunyai epistemologi yang beragam dalam memandang dan memaknai bencana alam yang terjadi. Basis kepercayaan masyarakat lokal turut mewarnai pemaknaan dan kepercayaan erupsi merapi. Bahkan sebagian warga di sekitar Merapi merasa bisa 'berkomunikasi' secara batiniyah dengan Merapi.

Merapi bukanlah benda mati, ia hidup dan sangat aktif.

Namun demikian, bencana tidak mengenal status sosial maupun kelompok sosial tertentu. Hal ini terbukti bahwa saat tanggap darurat semua komunitas menunjukkan solidaritas sosialnya antar sesama. Baik kelompok *kejawen* maupun kelompok santri, masing-masing mempunyai kepedulian sosial untuk pengurangan risiko bencana letusan Gunung Merapi. Uniknyanya masing-masing kelompok mempunyai strategi tersendiri dalam mengurangi risiko bencana, baik pra bencana, saat tanggap darurat maupun pasca bencana atau tahap rehabilitasi dan rekonstruksi. Terkadang praktik pengurangan risiko bencana (PRB) dilakukan dengan mengintegrasikan antara paham komunitas *kejawen* dan paham komunitas santri dengan melakukan ritual tertentu.

Salah satu contoh adalah yang dilakukan oleh para santri di Pesantren Al Inayah Desa Argomulyo. Kepedulian para santri di Pesantren Al Inayah Desa Argomulyo saat Merapi belum erupsi tahun 2010 terhadap masyarakat dengan ancaman bencana letusan Gunung Merapi mengindikasikan bahwa mereka mempunyai strategi dan pendekatan untuk pemberdayaan masyarakat yang berbasis pada agama islam dan budaya lokal yang ada di masyarakat untuk menciptakan masyarakat yang aman dan harmoni dengan alam. Para santri memberikan pemahaman tentang bencana kepada masyarakat dalam perspektif islam yang dikontekstualisasikan dengan kearifan lokal yang dimiliki oleh masyarakat setempat.

Kurang tepat jika pesantren masih dianggap sebagai salah satu lembaga pendidikan islam yang hanya mengurus masalah agama belaka, seperti studi yang dilakukan oleh Madjid (1997), Dhofier (1984), Rahardjo (1985), dan Ziemek (1986). Pesantren telah mengalami perkembangan yang cukup pesat, sesuai dengan konteks sosial dan aspek lokalitas yang melingkupinya. Adanya pesantren yang mempunyai perhatian khusus terhadap pengurangan risiko bencana dengan dasar epistemologi normatif di dalam islam merupakan fenomena baru dan patut diapresiasi. Karena selain mempunyai perhatian untuk pengembangan kajian islam, pesantren ini juga

mempunyai perhatian terhadap pengurangan risiko bencana. Baik kepada para santri yang ada di pesantren maupun masyarakat lokal yang ada di sekitar pesantren. Ini adalah suatu bentuk PRB berbasis komunitas.

Berdasarkan data di Kementerian Agama, sampai dengan tahun 2010, jumlah pesantren yang ada di Jateng 3.719 pesantren di mana di Kabupaten Magelang mempunyai 173 pesantren. Sedangkan di DIY terdapat 194 pesantren, di mana di Kabupaten Sleman terdapat 115 pesantren. Kabupaten Magelang dan Kabupaten Sleman merupakan dua daerah yang berdekatan dengan gunung Merapi yang masuk di dua provinsi, yakni Provinsi DIY dan Provinsi Jawa Tengah. Daerah ini merupakan jalur gunung Merapi yang rentan terkena dampak letusan Gunung Merapi. Bahkan di daerah Dukun-Magelang merupakan daerah yang cukup parah terkena dampak erupsi Merapi 2010.

Tulisan singkat ini akan mendiskusikan tentang kelompok sosial (*kejawen* dan santri) dalam memaknai bencana. Bagaimana strategi yang dilakukan dalam mengurangi risiko bencana yang ada di sekeliling Merapi? Pesantren di Magelang menjadi salah satu contoh komunitas sosial keagamaan yang peduli terhadap bencana dalam perspektif islam yang digunakan.

2. LANDASAN NORMATIF ISLAM DALAM PRB

Islam merupakan agama yang kompleks dan di dalamnya terdapat unsur-unsur yang mengatur tata cara beragama (*ubudiyah*) dan tata cara menjalankan kehidupan di muka bumi ini (*amaliyah*), termasuk di dalamnya tata cara berhubungan dengan alam secara harmonis dan tidak merusak. Di dalam islam juga dijelaskan tentang masalah bencana, sejak awal mula Nabi Adam AS diturunkan ke muka bumi ini. Bencana di dalam islam mempunyai beberapa istilah diantaranya: *mushibah*, *adzab*, *bala'*, *fitnah*, *ba'sa*, *sû*, *tahlukah* (Syadzili, 2007:14-19). Beberapa jenis bencana tersebut sangat bergantung terhadap tipologi masyarakat yang terkena bencana dan tentunya

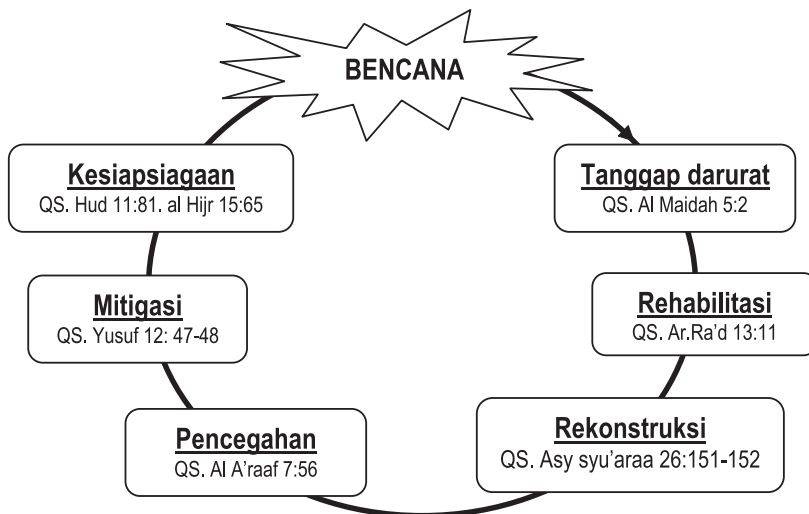
mempunyai subyektivitas tersendiri.

Mushibah mencakup segala peristiwa yang berdampak positif dan negatif. Walaupun menurut kebiasaan, *mushibah* selalu dilekatkan pada peristiwa yang berdampak negatif saja. Penjelasan ini didasarkan pada obyek kata *ashâba*, dalam Al Qur'an yang tidak selalu negatif tetapi juga positif, sebagaimana dijelaskan dalam ayat "(yaitu) orang-orang yang apabila ditimpa musibah, mereka mengucapkan "Inna lillahi wa innaa ilaihi raji' uun" (QS. Al Baqarah [2]: 156). *Adzab* berarti siksa atau hukuman (*an Nakal/al Uqubah*) digunakan dalam Al Qur'an yang berhubungan dengan umat Nabi Muhammad SAW, hampir sepenuhnya terkait dengan siksa yang akan diberikan nanti diakhirat, sebagaimana disebutkan dalam (QS. Hûd [11]: 8.) Sedangkan *adzab* untuk kaum terdahulu diberikan secara langsung, seperti umat Nabi Nuh (QS. Nûh [71]:1).

Bala' berarti ujian (*ikhtibar/imtihan*), terdapat dua macam (*ni'mat*) dan ujian (*mihnah*). Kata *bala'* tidak identik dengan penderitaan dan kesengsaraan, karena salah satu wujudnya adalah kenikmatan dan kesenangan. Kesengsaraan dimaksudkan untuk menguji kesabaran penerimanya, sedangkan kenikmatan untuk menguji kesyukurannya, seperti

dijelaskan dalam (QS. Al A'raf [7]:168). *Fitnah* sebenarnya tidak identik dengan bencana, namun jika dicermati secara mendalam perspektif islam fitnah merupakan bagian dari bencana seperti kekafiran (QS. al Baqarah [2]:191/217), kesudahan (QS. Thâha [20]:20), harta dan keturunan (QS. Al Anfâl [8]:28; QS. At Taghâbun [64]:15) adalah bagian dari fitnah. Fitnah ini merupakan bencana non alam. *Ba'sâ'* berarti kesengsaraan atau penderitaan sebagaimana disebutkan dalam (QS. Al An'am [6]:42). *Sû'* berarti keburukan (QS. Ali Imron [3]: 174). *Tahlukah* yang berarti binasa sebagaimana disebutkan dalam (QS. Al Baqarah [1]: 195).

Berbagai macam kategori bencana tersebut menurut tujuannya dapat digolongkan menjadi 3 (tiga) kelompok yakni: *pertama*, sebagai ujian (*ibtilla'*) atas keimanan dan kesabaran manusia sebagai makhluk Allah (QS. Al Baqarah [1]: 155). *Kedua* sebagai peringatan (*tadzkirah*) agar manusia selalu tunduk dan patuh kepada Allah (QS. Yunus [10]:44). *Ketiga* sebagai hukuman (*uqubah*) atas apa yang telah diperbuat manusia agar ia menyadari dan menyesali kesalahannya kemudian bertaubat dan memohon ampunan kepada Allah SWT (QS. Al Baqarah [2]:59). (Syadzili, 2007:14-21). Ketiga bentuk bencana tersebut merupakan bentuk



Gambar 1. Siklus penanggulangan bencana dalam perspektif Islam (Syadzili, 2007:79)

intersubyektivitas personal yang lebih tepat dijadikan sebagai refleksi dan evaluasi diri atas berbagai macam ujian dan cobaan yang dialami oleh seseorang.

Di samping sejumlah konsep dan istilah bencana yang sudah disebutkan di atas. Islam juga mempunyai konsep dalam pengurangan risiko bencana (PRB) yang digambarkan dalam bentuk siklus. Masing-masing tahapan mitigasi bencana di dalam islam mempunyai landasan normatif yang diambil dari Al Qur'an sebagai sumber hukum islam, sebagaimana digambarkan pada Gambar 1.

Berdasarkan Gambar 1 tersebut maka pengurangan risiko bencana mempunyai tujuan: (1) mengurangi ancaman, (2) mengurangi Kerentanan, (3) meningkatkan kapasitas. Adapun tindakan pencegahan bencana (pra bencana) dapat dilakukan: (1) tindakan pencegahan, (2) tindakan mitigasi, dan (3) tindakan kesiapsiagaan. Sedangkan pasca terjadi bencana dapat dilakukan: (1) tindakan tanggap darurat, (2) tindakan rehabilitasi dan (3) tindakan rekonstruksi. Masing-masing fase mitigasi bencana di dalam islam mempunyai dasarnya sendiri yang diambilkan dari sumber hukum islam utama (Al Qur'an). Hal ini sesuai dengan predikat islam yang selama ini dikenal dengan *rahmatan lil alamin* (rahmat bagi seluruh isi alam), bahkan islam juga dikenal sebagai agama yang *sholihûn likulli zaman wa al makân* (selaras dengan zaman dan tempat).

Pendekatan dalam pengurangan risiko bencana dalam perspektif islam juga selaras dengan yang dikonsepsikan oleh *Hyogo Framework for Action*. Bahwa pengurangan risiko bencana (PRB) diartikan sebagai segala bentuk kegiatan untuk meminimalkan jatuhnya korban jiwa dan hilang atau rusaknya aset serta harta benda baik melalui upaya mitigasi bencana (pencegahan, peningkatan kesiapsiagaan) ataupun upaya mengurangi kerentanan (fisik, material, sosial kelembagaan, perilaku/sikap). Model pengurangan risiko bencana yang banyak dianut dan sekaligus menjadi acuan oleh ahli kebencanaan adalah apa yang tertulis di dalam *Hyogo Framework for Action (HFA) 2005-2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters*. Di dalam HFA tersebut disebutkan bahwa pengurangan risiko bencana

dilakukan dengan mengintegrasikan dalam kebijakan-kebijakan pembangunan yang berkelanjutan dengan memasukkan unsur pengurangan risiko bencana yang menekankan pada pencegahan bencana, mitigasi, kesiapsiagaan dan mengurangi kerentanan (HFA, 2005:3).

Terkait dengan hal tersebut di atas, komunitas santri yang ada di Pesantren Al Inayah Desa Argomulyo, Kecamatan Dukun, Kabupaten Magelang merupakan sentral gerakan PRB yang dipelopori oleh Santri Siaga Bencana (SSB). Di Pesantren Al Inayah, selain melakukan transfer pengetahuan tentang kebencanaan kepada para santri, juga mempunyai desa binaan untuk pengurangan risiko bencana. Bahkan SSB ini juga melakukan sosialisasi PRB di sejumlah lembaga pendidikan islam seperti pesantren dan madrasah. Terutama bagi mereka yang hidup di daerah yang rawan terkena dampak letusan Gunung Merapi maupun tanah longsor di Kabupaten Magelang. Sebagian besar, daerah yang berada di lereng Gunung Merapi kontur tanahnya mempunyai kemiringan yang curam dan sering longsor.

Di Kabupaten Magelang SSB mempunyai 5 (lima) kecamatan yang menjadi daerah binaan diantaranya: Kecamatan Muntilan, Kecamatan Borobudur, Kecamatan Kajoran, Kecamatan Dukun, dan Kecamatan Srumbung. Masing-masing daerah binaan mempunyai ancaman bencana yang berbeda diantaranya adalah (1) Daerah Dukun dan Srumbung mempunyai ancaman bencana bahaya letusan Gunung Merapi; (2) Daerah Borobudur mempunyai ancaman bencana tanah longsor dan kekeringan; (3) Daerah Kajoran mempunyai ancaman bencana tanah longsor; dan (4) Daerah Muntilan sebagian mempunyai ancaman bencana tanah longsor dan merupakan daerah yang seringkali digunakan sebagai tempat pengungsian ketika terjadi letusan Gunung Merapi. Namun pada tahun 2010, letusan Merapi juga telah merusak sebagian daerah Muntilan.

Keragaman jenis ancaman bencana yang ada di masing-masing daerah mengharuskan pemilihan pendekatan dan strategi PRB yang berbeda antara daerah satu dengan yang lain. Oleh karenanya, terdapat dua hal yang dilakukan oleh komunitas santri

yakni: (1) upaya untuk meningkatkan kesiapsiagaan bencana kepada masyarakat dan para santri dengan cara sosialisasi, dan (2) Pengembangan ekonomi lokal untuk penguatan kapasitas masyarakat dalam menghadapi ancaman bencana.

Di dalam salah satu pesantren yang ada di Kabupaten Magelang, upaya menumbuhkembangkan kesadaran para santri agar selalu siaga dalam menghadapi bencana tersebut dimasukkan dalam desain kurikulum pesantren. Para pengurus pesantren memasukkan materi khusus tentang pengurangan risiko bencana untuk para santri. Hasilnya adalah adanya pelajaran tambahan tentang bencana termasuk di dalamnya adalah pelatihan mitigasi bencana. Ketika santri sudah lulus dari pesantren dan kembali ke kampung halaman, mereka telah dibekali dengan wawasan pengurangan risiko bencana. Komunitas santri pun mempunyai perspektif tersendiri dalam memaknai bencana, seperti kutipan wawancara berikut ini:

“....Bencana itu terjadi antara takdir dan ulah tangan manusia. Terdapat bencana yang diakibatkan oleh ulah tangan manusia seperti tanah longsor dan banjir. Hal ini didasarkan pada sebab musabab terjadinya dua jenis bencana tersebut yang lebih banyak campur tangan manusia. Meskipun demikian, terdapat juga bencana yang dianggap takdir, seperti gempa bumi maupun letusan Gunung Merapi. Antara takdir dan ulah tangan manusia dianggap sama-sama mempunyai kontribusi. Namun demikian, peran tersebut lebih besar campur tangan manusia. Bahkan lebih dari itu, kalau bencana sudah terjadi, maka itu merupakan takdir Allah....” (Wawancara Nurul Mutiah, Minggu, 22/08/2010).

Sedangkan program pemberdayaan ekonomi lokal dilakukan dengan menginisiasi dan mengembangkan ekonomi lokal berbasis pada sumber daya lokal yang ada. Mereka membentuk kelompok sosial dengan latar belakang santri untuk mengembangkan ekonomi secara kolektif. Pendekatan kultural melalui komunitas NU menjadi pintu masuk para SSB untuk melakukan pemberdayaan masyarakat. Mereka memanfaatkan kerekatan sosial yang sudah dibangun dengan komunitas NU yang

ada di pedesaan. Kekuatan modal sosial (jaringan, nilai komunitas, kepercayaan dan kerelawanan) yang begitu kuat di wilayah pedesaan sebenarnya merupakan kekuatan sosial untuk penguatan kapasitas dalam penanggulangan bencana.

Program pemberdayaan masyarakat juga diawali dengan upaya peningkatan kesadaran akan bahaya bencana alam yang sewaktu-waktu bisa terjadi dengan menggunakan dalil-dalil agama Islam yang dibingkai dengan nilai budaya Jawa dan kearifan lokal yang ada dalam masyarakat. Komunitas dampingan umumnya merupakan kelompok pedesaan yang berada di daerah rawan bencana letusan Gunung Merapi dan tanah longsor. Selain rawan terjadi bencana, masyarakat pedesaan umumnya dalam kondisi miskin yang mayoritas berpenghasilan dari sektor pertanian yang mengandalkan kemurahan alam.

Di samping itu, program penanggulangan bencana yang dilakukan oleh para santri didasarkan pada dalil-dalil agama (Al Qur'an dan Hadits) terkait dengan bencana yang sering terjadi di daerah masing-masing bahkan Indonesia secara keseluruhan. Jadi selain terdapat transformasi sosial-keagamaan juga terdapat transformasi kultural dalam PRB yang dilakukan oleh komunitas santri.

3. KEARIFAN LOKAL DALAM PRB DI JAWA

Sejarah membuktikan, pengalaman masyarakat Yogyakarta di dalam menghadapi bencana alam masa silam terbukti relatif lebih mampu melakukan pembenahan dan pembangunan seusai bencana (rehabilitasi dan rekonstruksi). Faktor penting yang patut dicatat adalah karena dukungan nilai-nilai filosofis yang terkandung dalam konstruksi budaya lokal masyarakat dan bantuan dari berbagai pihak. Salah satu landasan filosofi terkait dengan kearifan lokal masyarakat Yogyakarta adalah “*Memayu Hayuning Bawana*” (menghiasi dunia). Narasi *Memayu Hayuning Bawana* ini terealisasi dengan *Hamemasuh Memalaning Bumi*. Tafsir atas nilai filosofis mengenai bencana atau “*Memalaning Bumi*”

tersebut dapat berupa bencana alam, bencana non alam, dan bencana sosial. Di dalam kerja sosial masyarakat Jawa mengenal filosofi *sepi ing pamrih rame ing gawe* (tidak mementingkan diri, giat bekerja). Ini merupakan ungkapan kunci bagi gaya hidup Jawa dengan sikap dan perilakunya yang mengedepankan sikap *nrimo, sabar, waspada-eling, andhap asor* dan *prasaja* (Mulder, 1983:22). Dalam masa tanggap darurat Merapi tahun 2010, solidaritas sosial orang Jawa tersebut dapat diamati secara jelas dan nyata. Rakyat bergerak lebih cepat daripada pemerintah. Ini artinya komunitas lokal lebih mempunyai kecerdasan lokal dan lebih cepat tanggap dibandingkan dengan pemerintah.

Dalam filsafat *Hangengasah Mingising Budi* menggambarkan upaya yang tidak berhenti untuk mempertajam budi/manusia sehingga dari waktu ke waktu dapat menyinergikan kehidupan manusia dengan alam, manusia dengan sesama manusia, dan manusia dengan Tuhan-nya, sehingga dapat tercapai *bebrayan agung*, termasuk untuk melindungi atau melestarikan dunia seisinya. Ini adalah harmoni kehidupan masyarakat Jawa. Searus dengan itu, Mulder (1983) mengatakan bahwa “Barang siapa hidup harmonis dengan alam, dengan masyarakat dan dengan diri sendiri, ia hidup harmonis dengan Allah SWT dan menjalankan hidup yang benar. Pelanggaran atas harmoni itu, gangguan atas tatanan itu, dianggap merupakan kesalahan karena membahayakan masyarakat dan pada hakekatnya merupakan dosa” (Mulder, 1983:23). Hal ini menandakan bahwa, orang Jawa mengedepankan prinsip kehati-hatian, harmoni dan lestari dalam mengarungi kehidupan di muka bumi ini. Tidak boleh sembarang bertindak, karena akan menimbulkan malapetaka. Sebagaimana kisah berikut ini:

“...Sebenarnya dahulu di atas dusun Ngeluh-Magelang terdapat sendang yang airnya tidak bisa habis, meskipun pada musim kemarau. Di sendang ini terdapat keanehan karena airnya tidak bisa dialirkan ke tempat lain. Sejak tahun 1995 sendang tersebut tidak lagi mengalir airnya, karena menurut kepercayaan warga terdapat batu yang dipecah warga dan di bawahnya terdapat kendi yang berisikan botol

kecil isinya minyak wangi kemudian diambil salah seorang warga dan setelah itu sumber mata air mulai surut, akhirnya sekarang ini sendang tidak lagi mengeluarkan air dan berubah menjadi pekarangan/sawah...”

Perbuatan yang *sebrono* dan tanpa perhitungan yang matang akan berdampak negatif bagi diri sendiri dan orang lain. Itulah pelajaran yang bisa diambil dari kisah singkat di atas. Selain prinsip kehati-hatian yang digunakan oleh masyarakat Jawa untuk memperoleh keselamatan hidup dalam aktivitas sosial yang dilakukan, mereka juga sering menggelar upacara *selamatan*. *Slamet* berarti *gak ana apa-apa*, tidak ada apa-apa (Geertz, 1983:18). Dengan demikian keadaan ketenteraman masyarakat diperbaharui oleh ritual upacara selamatan dan kekuatan-kekuatan yang berbahaya dinetralisasikan (Susesno, 2003:89). Orang Jawa selalu menjaga hubungan yang harmonis dengan alam yang dilandasi dengan sikap *nrima, sabar, waspada-eling, andhap asor*, dan *prasaja*. Mereka juga mengenal *pétungan Jawa* (penanggalan Jawa) yang bertujuan untuk menyetarakan kejadian-kejadian di bumi dengan kondisi-kondisi adiduniawi.

Berdasarkan sejumlah filosofi kehidupan orang Jawa dalam menjaga keserasian hubungan dengan alam dan membangun hubungan harmoni dengan Sang Khaliq. Masyarakat lokal di daerah Srumbung dan Dukun juga mempunyai kearifan lokal dalam menanggulangi gunung meletus.

“...Di daerah Srumbung dan Dukun terdapat suatu kearifan lokal, ketika akan terjadi gunung meletus biasanya ada benang merah lurus yang mengarah pada Gunung Merapi. Benang merah tersebut bukanlah benang dari layang-layang yang putus dan kemudian membentang, akan tetapi benang merah yang menjadi pertanda akan adanya letusan gunung, karena jika benang layang-layang tidak panjang seperti benang yang merupakan pertanda akan terjadi letusan gunung. Jika dirunut, benang tersebut juga tidak ditemukan ujung-pangkalnya...” (Abdul Wahid, 28 thn).

Terkadang kearifan lokal yang dimiliki oleh masyarakat di sekitar lereng Gunung Merapi dalam membaca tanda-tanda akan terjadi bencana alam

tidak bisa dirasionalkan dengan menggunakan ilmu pengetahuan. Ini adalah bagian dari pengetahuan lokal (*local knowledge*) yang perlu terus kita selidiki dan kita kembangkan untuk menjadikan masyarakat semakin meningkat kapasitasnya dalam menghadapi bencana yang sewaktu-waktu bisa terjadi, dan menjadikan mereka semakin *waspada* (*waspada*). Karena sekarang ini masyarakat mengalami disorientasi kultural. Mereka mengagung-agungkan ilmu pengetahuan dan semakin tidak memahami kearifan lokal yang ada dalam masyarakat. Pengetahuan lokal dianggap barang kuno dan ilmu pengetahuan dianggap modern. Modernitas telah menggerus nilai-nilai lokalitas yang sudah tertanam sejak dulu dalam masyarakat.

Seiring dengan hal tersebut di atas, dalam masyarakat lokal yang berbasis santri dan kejawen, terkadang praktik penanggulangan bencana juga dilakukan dengan memadukan antara kearifan lokal dan ritual agama Islam. Di desa Pucungroto Kabupaten Magelang terdapat ritual untuk menanggulangi bencana tanah longsor sebagai berikut.

“...Daun pisang dibentuk pincuk kemudian diisi dengan kathul, bawang merah, bawang putih, merica, ketumbar, gabah ketan hitam, terus daun awar-awar kemudian diiringi dengan membakar kemenyan. Dalam proses membakar kemenyan tersebut warga yang bersangkutan melafalkan semacam mantra ”*aku ngobong menyan iki nyuwun karo gusti Allah, mugo-mugo diparingi slamet lan ora sido guntur*”. Ritual kelompok kejawen tersebut dilakukan pada waktu siang hari, dan kemudian pada waktu malam hari sebagian warga melakukan *mujahadah* bersama dengan membaca doa-doa secara islami. Selang beberapa hari, tanah yang awalnya sudah rekah dan mungkin akan terjadi longsor, kembali tertutup oleh tanah dan tidak terjadi longsor atau *ambles*...”

Tanda-tanda alam yang terkait dengan akan terjadinya bencana tidak bisa diketahui oleh semua orang, karena kesadaran dan kesiapsiagaan masyarakat minim. Tanda alam dianggap sebagai sesuatu yang lumrah dan biasa, meskipun ancaman

bencana dampaknya selalu bersifat tidak biasa.

Fenomena bencana yang terjadi di Bantul-Yogyakarta ketika hendak terjadi gempa, banyak hewan yang bersembunyi. Akan tetapi, tidak semua warga menyadari akan tanda tersebut, sehingga gempa tahun 2006 tersebut banyak sekali menelan korban nyawa ± 6.000 jiwa. Warga Bantul baru menyadari tanda-tanda alam tersebut setelah terjadi gempa dan ribuan nyawa menjadi korban. Fenomena erupsi Merapi 2010 juga menelan korban yang cukup besar, 354 jiwa. Jika kesadaran masyarakat akan bahaya Merapi cukup tinggi dan kesiapsiagaan terbangun dengan baik melalui berbagai macam nilai-nilai lokalitas, agama dan ilmu pengetahuan, maka sangat dimungkinkan korban erupsi Merapi akan jauh lebih kecil lagi.

Jika menelaah filosofi orang Jawa dan beberapa sistem pengetahuan yang dibangun oleh orang Jawa, sebenarnya selalu mengedepankan prinsip kehati-hatian dalam melakukan segala aktivitas di dunia ini dan selalu menjaga keharmonisan dengan alam (*memayu hayuning buwono*). Namun kearifan lokal dalam masyarakat Jawa yang mengedepankan nilai-nilai harmoni, sekarang ini dipandang sebelah mata oleh generasi modern. Mereka lebih mengagungkan ilmu pengetahuan dan teknologi dan mengesampingkan kearifan lokal yang sejak zaman dahulu ada. Sehingga kearifan lokal yang sampai sekarang masih berguna mulai ditinggalkan dan sebagian musnah ditelan oleh zaman. Mungkin diperlukan suatu studi yang mendalam tentang kearifan lokal masyarakat lereng Merapi dan kemudian dipublikasi guna merevitalisasi kearifan lokal masyarakat yang mulai ditinggalkan oleh warga desa. Fenomena ini tentunya merupakan keprihatinan bagi kita semua. Terlebih tradisi dan budaya lokal yang mulai luntur akibat globalisasi yang telah menggerus identitas bangsa Indonesia.

Basis kearifan lokal dijadikan sebagai lokus untuk melakukan inovasi dalam penanggulangan bencana berbasis komunitas. Strategi ini dilakukan sebagai alternatif untuk mendorong partisipasi

masyarakat dalam penanggulangan bencana yang ada di sekelilingnya. Tanpa ada partisipasi komunitas sosial, penanggulangan bencana akan berjalan sektoral.

4. PENUTUP

Masyarakat Jawa memiliki sejumlah kearifan lokal dalam menanggulangi bencana. Begitu pula dengan filsafat kehidupan masyarakat Jawa yang menekankan aspek harmoni, ketentraman dan kenyamanan, merupakan bagian dari usaha secara sinergis untuk pengurangan risiko bencana. Sampai saat ini di kalangan *kejawen* masih terus memegang teguh kearifan lokal yang merupakan warisan nenek moyang. Mereka juga melakukan sejumlah ritual agar tidak terjadi bencana. Bencana bagi komunitas *kejawen* merupakan cermin ketidakharmonisan hubungan manusia dengan alam. Manusia banyak melakukan perbuatan yang sembrono, sehingga alam “murka”.

Berbeda dengan *kejawen*, kaum santri memaknai bencana sebagai sesuatu (ujian, cobaan atau adzab) yang datang dari Allah, namun manusia mempunyai kontribusi terhadap terjadinya bencana di muka bumi ini. Komunitas santri memaknai bencana didasarkan pada sumber hukum islam yang utama (Al Qur'an dan Hadits). Oleh karenanya, mereka melakukan pendampingan dan pemberdayaan komunitas sosial dengan menggunakan epistemologi normatif yang dipadukan dengan pengetahuan ilmiah. Teknik dan metodologi yang digunakan juga menganut pada model-model kegiatan yang bersifat partisipatif seperti *Participatory Rural Appraisal* (PRA) maupun *Rapid Rural Appraisal* (RRA).

Basis epistemologi yang berbeda dalam memandang bencana menjadikan makna dan arti bencana bagi dua komunitas (*kejawen* dan santri) juga berbeda. Implikasi teoritiknya adalah proses pemberdayaan yang dilakukan juga berbeda. Fenomena ini mendorong untuk mengapresiasi keragaman yang ada dalam masyarakat untuk menciptakan kehidupan yang harmoni. Bahkan dalam penanggulangan bencana potensi dan kapasitas yang

dimiliki oleh masyarakat harus mampu bergerak secara optimal untuk memulihkan keadaan seperti semula.

Sangat naif jika di dalam penanggulangan bencana dirasuki oleh berbagai kepentingan kelompok tertentu-politik, agama maupun etnis-kecuali faktor kemanusiaan. Kerja untuk korban bencana adalah kerja kemanusiaan yang didasarkan atas rasa kemanusiaan dan bukan kerja ideologis apalagi politis.

Terlepas dari semua itu, jika dalam setiap komunitas, terutama yang berada di daerah rentan bencana, mempunyai program untuk PRB, maka kesadaran masyarakat akan semakin tinggi terhadap ancaman bencana. Jika kesadaran tinggi dan kapasitas masyarakat dalam menghadapi bencana cukup kuat, maka kerentanan semakin kecil.

Program pemberdayaan masyarakat yang dilakukan oleh komunitas santri untuk pengurangan risiko bencana perlu mengintegrasikan antara ajaran agama islam dan kearifan lokal yang ada di masyarakat. Pendekatan agama belaka akan berimplikasi pada parsialitas dalam membangun masyarakat. Bahkan juga dapat memicu bias-bias sosial keagamaan. Pemberdayaan masyarakat yang terkait dengan PRB memerlukan strategi dan pendekatan yang komprehensif dan holistik. Sehingga totalitas sistem sosial mampu terbangun dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 2005. *Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters*. World Conference on Disaster Reduction 18-22 January 2005, Kobe, Hyogo, Japan.
- Dhofier, Zamakhsyari, 1984, *Tradisi Pesantren; Studi tentang Pandangan Hidup Kyai*, Jakarta, LP3ES.
- El Saha, M. Ishom. 2008. *Dakwah Siaga Bencana; Kumpulan Materi Dakwah Pengurangan Risiko Bencana*.
- Geertz, Clifford. 1989. *Abangan, Santri, Priyayi*

- Dalam Masyarakat Jawa*, Jakarta, Pustaka Jaya.
- Laksono, P.M. 2009. "Visualitas Gempa Yogya 27 Mei 2006" dalam *Spektrum Budaya Kita*. Yogyakarta: Kepel Press.
- Lassa, Jonatan (ed). 2009. *Kiat tepat Mengurangi Risiko Bencana; Pengelolaan Risiko Bencana Berbasis Komunitas (PRBBK)*. Jakarta, Grasindo.
- Madjid, Nurcholis, 1997, *Bilik-Bilik Pesantren; Sebuah Potret Perjalanan*, Jakarta, Paramadina.
- Magnis-Suseno, Franz. 2003. *Etika Jawa; Sebuah Analisa Falsafi tentang Kebijakanaksanaan Hidup Jawa*. Jakarta, Gramedia.
- Maryono, Agus. 2005. *Menangani Banjir; Kekeringan dan Lingkungan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Moleong, Lexy, 1998, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Bandung, Remaja Rosdakarya.
- Muldel, Niels. 1983. *Kebatinan dan Hidup Sehari-Hari Orang Jawa; Keberlangsungan dan Perubahan Kulturil*. Jakarta, Gramedia.
- Rahardjo, Dawam M, 1985, *Pergulatan Dunia Pesantren; Membangun dari Bawah*, Jakarta, P3M.
- Syadzili, A. Fawa'id (ed). 2007. *Penanggulangan Bencana Berbasis Masyarakat Dalam Perspektif Islam*. Community Based Disaster Risk Management Nahdlatul Ulama (CBDRM NU)
- Ziemek, Manfred, 1986, *Pesantren Dalam Perubahan Sosial*, Jakarta, P3M.

PENATAAN RUANG BERBASIS MITIGASI BENCANA KABUPATEN KEPULAUAN MENTAWAI

Oleh: Ahmad Pratama Putra

Ahmad Pratama Putra, (2011), Penataan Ruang Berbasis Mitigasi Bencana Kabupaten Kepulauan Mentawai, *Jurnal Penanggulangan Bencana Volume 2 Nomor 1, Tahun 2011, hal 11-20, 14 gambar.*

Abstract

Events of a magnitude 7.2 Richter Scale earthquake disaster on October 25, 2010 in the Mentawai Islands Regency cause tsunami tidal waves with a height of 10-15 meters. Disaster has claimed many victims and great material losses. So the assessment of the impact of disasters and implementation of space-based disaster mitigation do in order to reduce the risk of disasters that will happen later.

Based on field observations and analysis results, it is known that the area affected by the tsunami disaster with the worst damage has characteristics such as the area located at a distance of less than 200 meters from the coastline, located on the bay directly opposite to the source of tidal waves, have no other islands as barrier tidal wave, have little or no vegetation dense enough as a barrier against the tidal wave, and have no evacuation facilities are adequate and easily accessible. Therefore, the design of space-based disaster mitigation in the Mentawai Islands Regency to reduce the impact of the tsunami can be divided into conservation zones and buffer zones are located at a distance of 200-300 meters from the coastline and the free zones at an altitude above of 25 meters.

Keywords: *Spatial zoning, impact of the tsunami disaster, disaster risk reduction*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang berada pada wilayah *the ring of fire* (cincin api). Ini adalah istilah lain dari nusantara yang dikelilingi oleh pertemuan lempeng tektonik yang terhampar dengan barisan gunung api dan patahan-patahan gempa yang aktif. Tentu saja hal ini menimbulkan konsekuensi logis bahwa Indonesia merupakan wilayah rawan bencana. Terutama wilayah-wilayah pesisir yang menanggung bahaya laten tsunami akibat gempa.

Peristiwa gempa berkekuatan 7,2 SR pada tanggal 25 Oktober 2010 di Kepulauan Mentawai

terjadi dengan epicentrum sangat dekat dengan Pulau Pagai Selatan. Akibatnya, gelombang tsunami hanya membutuhkan waktu antara 5-10 menit untuk mencapai pantai. Sepuluh menit adalah waktu yang sangat singkat untuk mengevakuasi diri. Terlebih lagi, peristiwa ini terjadi pada malam hari. Banyaknya korban jiwa yang mencapai lebih dari 500 orang, menimbulkan banyak pertanyaan, ada apa dengan sistem peringatan dini (*early warning system*)? Sistem ini masih berfungsi, akan tetapi pemeliharaan yang kurang sehingga beberapa alat seperti *seismograf* dan *solar cell* menjadi rusak bahkan ada yang hilang. Bahkan dua *tsunami buoy* (alat deteksi tsunami) juga sudah rusak. Sama halnya dengan sirine peringatan yang dipasang di Pelabuhan Sikakap (Arsyad, 2010). Peristiwa tsunami di Mentawai ini seakan menegaskan bahwa bangsa ini belum bisa belajar dari bencana yang sama seperti tsunami Aceh pada Desember 2004

* Penulis adalah Staf Bidang Pengembangan Wilayah, Pusat Teknologi Sumberdaya Lahan, Wilayah dan Mitigasi Bencana BPPT

dan Pangandaran pada Juli 2006. Gempa di Mentawai merupakan kelanjutan dari *rupture*-nya Sunda *mega thrust* pada peristiwa gempa Aceh 2004. Satu seri dengan gempa Nias dan Simeuleu 2005 dan gempa Padang 2009.

Pengembangan wilayah secara keruangan perlu memperhatikan kendala pengembangan secara fisik, terutama terhadap risiko terjadinya bencana alam. Untuk mengembangkan kawasan-kawasan yang memiliki tingkat kerentanan tinggi terhadap bencana alam, pengembangan kawasan perlu disertai dengan konsep mitigasi bencana, sehingga dampak-dampak akibat terjadinya bencana alam dapat diminimalisasi meskipun bencana tersebut tidak dapat dihindari/dicegah untuk masa yang akan datang. Dengan demikian, kerugian ataupun jumlah korban akibat bencana dapat dikurangi (*risk reduction*).

Melalui kegiatan penataan ruang, maka arahan mitigasi bencana dalam pengelolaan kawasan budidaya dapat diakomodasi dan menjadi pedoman dalam pembangunan berkelanjutan. Dengan melihat fakta bahwa negara Indonesia adalah negara yang memiliki tingkat potensi tinggi terjadi bencana alam, maka rencana tata ruang melalui UU No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang dan PP No. 26 Tahun 2008 tentang RTRWN telah memuat substansi terkait arahan mitigasi kebencanaan.

Kejadian bencana gempa bumi dan tsunami di Kabupaten Kepulauan Mentawai ini telah menelan banyak korban dan kerugian materi yang besar, seharusnya menjadi pelajaran bagi para pengelola ruang untuk dapat menata ruang dengan mempertimbangkan aspek kebencanaan. Dengan didasari oleh undang-undang dan peraturan pemerintah serta kejadian bencana yang telah menimpa Kabupaten Kepulauan Mentawai ini, maka sudah sewajarnya perlu dilakukan penataan kembali ruang berbasis mitigasi bencana di Kabupaten Kepulauan Mentawai ini agar dampak bencana dapat diminimalisir seoptimal mungkin.

1.2 Tujuan

Pengkajian ini dilakukan sebagai upaya pemberian masukan dan rekomendasi bagi pemerintah daerah Kabupaten Kepulauan Mentawai dalam

menata ruangnya dengan mempertimbangkan aspek kebencanaan. Hal ini dilakukan sebagai antisipasi jika kejadian bencana terjadi kembali, sehingga dampak kerugian akibat bencana tsunami baik korban jiwa maupun kerugian materi dapat ditekan seminimal mungkin.

2. METODOLOGI

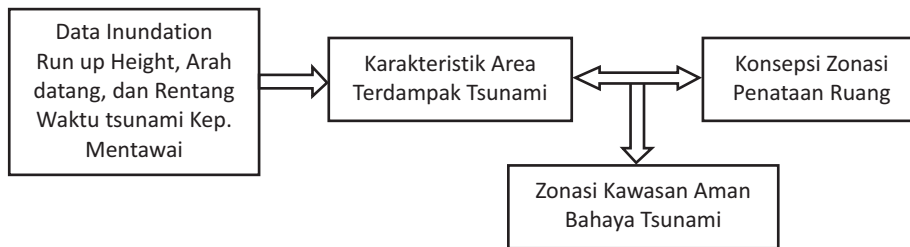
Dalam melakukan kajian ini, diperlukan data dasar mengenai area dampak tsunami tanggal 25 Oktober 2010. Area dampak tsunami ini kemudian menjadi dasar dalam rencana zonasi penataan ruang terutama wilayah pesisir yang rawan terhadap bencana tsunami.

2.1 Pengumpulan dan Pengolahan Data

Metode pengambilan dan pengumpulan data dilaksanakan dengan melakukan observasi dan pengukuran secara langsung di wilayah pesisir. Hal ini dilakukan dengan cara mengamati dan memperkirakan tinggi (*run up height*) tsunami serta jangkauan tsunami (*inundation*) pada jejak-jejak tsunami. Selain itu, survei juga memprediksi arah datang tsunami dan rentang waktu dari terjadinya gempa sampai datangnya tsunami. Hal ini dilakukan untuk mengetahui area terdampak akibat tsunami. Sampel pengukuran dilakukan pada area terdampak dan tidak terdampak di wilayah pesisir. Penentuan lokasi sampel ini ditentukan berdasarkan informasi PUSDALOP (Pusat Pengendalian Operasi) bencana tsunami di Kecamatan Sikakap. Peralatan yang digunakan untuk mendukung pengukuran ini diantaranya GPS, *Laser Distance Meter*, meteran, dan peta topografi lokasi survei skala 1:50.000. Data hasil pengukuran diolah dengan menggunakan *software* MapSource dan Arc GIS sebagai alat bantu untuk menganalisis data.

2.2 Analisis

Analisis dilakukan secara deskriptif-eksploratif dengan data spasial sebagai alat bantu analisis. Analisis pada area terdampak sebagai hasil pengolahan data pengukuran lapangan, dilakukan



Gambar 1. Alur pikir penelitian.

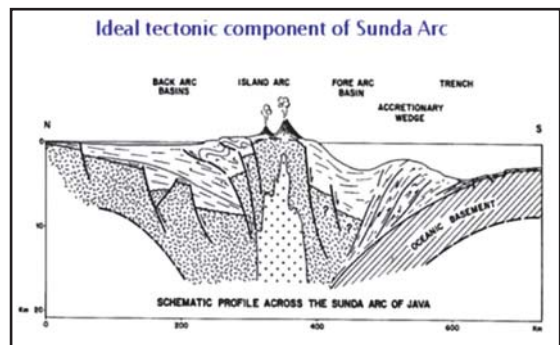
dengan unit analisis desa yang dijadikan sampel. Sehingga diketahui karakteristik area terdampak. Selanjutnya dilakukan analisis untuk membuat rencana penataan ruang agar dapat meminimalisir kerugian manakala kejadian tsunami serupa terjadi kembali.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik Area Terdampak Bencana Tsunami

Daerah Kepulauan Mentawai sebagai kepulauan yang terbentuk akibat pergerakan yang kompleks pada bagian *fore arc* Sumatera bagian utara menunjukkan bentuk morfologi laut dangkal dengan kemiringan lereng yang tidak begitu terjal serta perbedaan ketinggian dari yang bergerak antara 0 sampai ± 300 meter. Mentawai dengan posisinya sebagai daerah di bagian *fore arc* busur Sunda merupakan daerah tepian lempeng aktif (Gambar 2). Sehingga daerah ini memiliki kemungkinan terdampak bencana geologi yang cukup besar. Bencana geologi yang dapat mengenai daerah ini tidak hanya akibat dari getaran yang ditimbulkan akibat pergerakan lempeng yang terjadi, tetapi juga terhadap gelombang pasang yang terbentuk akibat pergerakan tersebut. Berdasarkan bentuk morfologi dan posisinya terhadap daerah penunjaman, maka dapat diduga bahwa daerah pantai barat Kepulauan Mentawai merupakan daerah yang memiliki risiko kebencanaan terutama akibat gempa dan tsunami yang cukup besar.

Daerah Kepulauan Mentawai memiliki garis



Gambar 2. Komponen tektonik ideal pada penunjaman tepian lempeng aktif (Hamilton, 1979).

pantai yang cukup panjang dengan sebagian besar area ini ditumbuhi oleh tanaman perkebunan kelapa dan cengkeh. Area pesisir kabupaten ini sebagian besar ditutupi oleh hutan dan sebagian kecil hutan belukar. Berdasarkan informasi dan observasi lapang pada beberapa tempat yang menerima dampak pasca tsunami, tsunami yang terbentuk rata-rata memiliki tinggi gelombang antara 10-15 meter dengan jarak inundasi tsunami rata-rata memiliki jangkauan mencapai 200 sampai 300 meter dari garis pantai.

Beberapa dusun hasil observasi lapang, diantaranya :

- a. Dusun Muntei Baru-Baru

Lokasi dusun ini berada pada Pulau Pagai Selatan. Situasi pasca bencana tsunami 25 Oktober 2010 mengalami keadaan rusak parah dengan 159 meninggal dari 314 warga (PUSDALOP Kecamatan Sikakap, 2010). Inundasi rata-rata sekitar 368 m dengan ketinggian rata-rata gelombang tsunami 9 m.



Gambar 3. Lokasi Dusun Muntei Baru-Baru



Gambar 4. Situasi Dusun Muntei Baru-Baru pasca tsunami

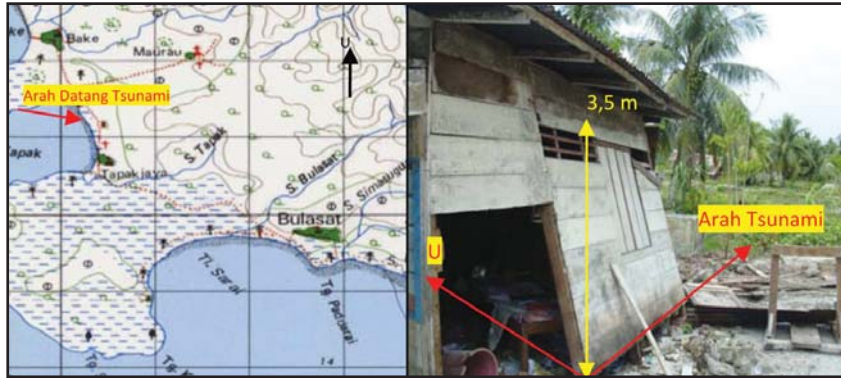
Luasan dampak tsunami di dusun ini diperkirakan seluas 158.608 m² (Gambar 3 dan 4).

Situasi seperti ini diduga terjadi karena posisi geografis area dusun ini berada pada teluk cukup sempit yang mengarah langsung terhadap sumber gelombang pasang akibat gempa. Pada daerah ini pula terdapat sungai yang bermuara ke laut serta diduga memotong jalur evakuasi penduduk, sungai ini diduga memberikan celah atau jalan pada gelombang pasang untuk masuk dan mengubah arah datang gelombang tsunami. Hal ini diperkuat dengan adanya informasi penduduk daerah ini yang mengatakan bahwa jalan evakuasi mereka tertutup dan seolah posisi mereka terkepung oleh air.

b. Dusun Tapak

Keadaan Dusun Tapak pasca tsunami rusak parah dengan luasan area terdampak sekitar 9 Ha, namun tidak terdapat korban jiwa di dusun ini. Inundasi terjauh di dusun ini sejauh 322 m dari garis pantai. Sementara itu gelombang tsunami memiliki ketinggian rata-rata 3,5 m dan prediksi arah datang gelombang azimuth 110° (Gambar 5).

Letak teluk dusun ini tidak berhadapan langsung dengan arah pusat gempa, namun situasi pasca gempa rusak cukup parah. Hal ini diduga karena energi gelombang tsunami sebelum sampai dusun ini masuk melalui celah antara Pulau Kasi dengan Tanjung Tapak, sehingga energi gelombang tsunami yang bergerak melalui Teluk Tapak ter-refraksi



Gambar 5. Lokasi Dusun Tapak dan hasil observasi

berbelok arah haluan menuju Dusun Tapak.

Meskipun ketinggian gelombang tsunami ketika sampai di dusun ini sekitar $\pm 3,5$ m, namun energi gelombang tsunami di dusun ini dapat merusak dan menghancurkan rumah semi permanen. Hal ini diprediksi karena memang letak dusun yang dekat dengan garis pantai dan ada celah jalan yang menghubungkan langsung dusun ini dengan pantai. Sehingga tsunami dapat melalui celah tersebut. Berdasarkan informasi warga di dusun ini, tsunami datang 10 menit setelah gempa terjadi. Warga sempat lari meninggalkan dusun mereka -menjauhi pantai- melalui jalan setapak ke tempat yang lebih tinggi. Sehingga, pada kejadian tsunami tersebut tidak terdapat korban jiwa di Dusun Tapak ini.

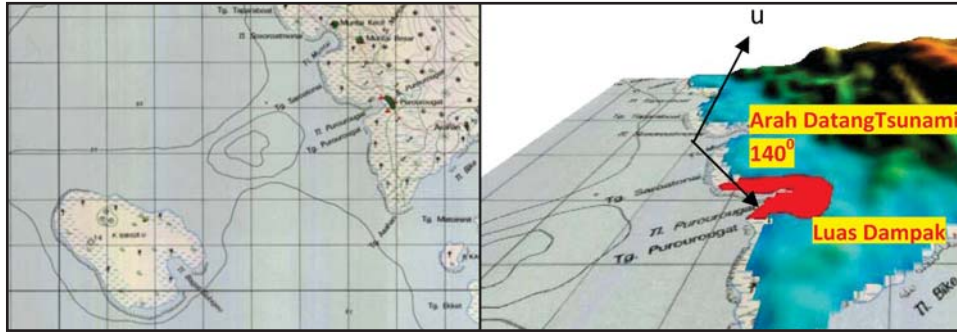
c. Dusun Purourougat

Dusun Purourougat ini mengalami dampak tsunami yang diperkirakan paling parah di Pulau Pagai Selatan dengan 70 orang meninggal, 5 hilang, 23 luka berat, dan 18 luka ringan. Inundasi mencapai 489 m dari garis pantai. Bangunan permanen sampai non permanen hancur diterpa gelombang tsunami. Pohon kelapa setinggi 3 m pada umumnya tumbang. Kondisi daerah seperti tanah lapang – kosong – penuh dengan reruntuhan bangunan dan pohon-pohon yang tumbang. Kapal nelayan yang semestinya berada di pinggir pantai, terseret tsunami sampai masuk ke pesisir pantai sejauh ± 315 meter dari garis pantai (Gambar 6).

Ketinggian gelombang tsunami di wilayah ini



Gambar 6. Situasi Dusun Tapak pasca tsunami



Gambar 7. Lokasi Dusun Purourougat dan hasil observasi



Gambar 8. Situasi Dusun Purourougat pasca tsunami

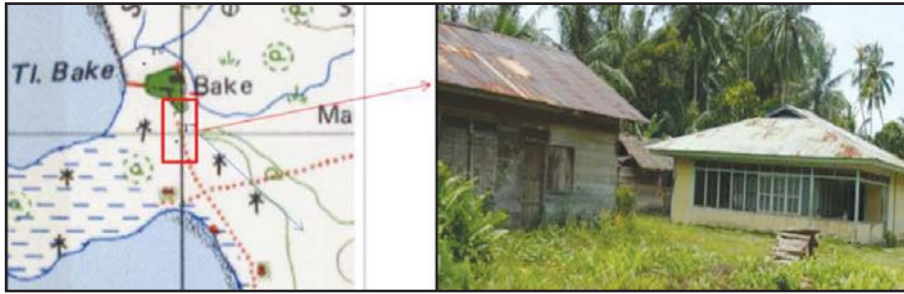
mencapai 15 m dan wilayah jangkauan gelombang tsunami diprediksi seluas 23,76 ha. Gelombang tsunami yang terjadi di dusun ini diduga karena lokasi dusun yang terletak dekat sekali dengan pantai dan tanpa tumbuhan penghalang. Energi gelombang semakin membesar ketika memasuki Teluk Purourougat yang sempit. Kontur dasar permukaan laut yang mendangkal di dekat Tanjung Saroatonai membuat gelombang tsunami ter-refraksi berbelok ke arah barat memasuki Teluk Purourougat dan semakin menambah energi gelombang yang ada di teluk itu. Kemudian menerjang dusun Purourougat

azimut 140° dusun ini (Gambar 7).

Jalur evakuasi ke tempat lebih aman yang tidak tampak dan luasnya dataran pesisir yang tidak ada tumbuhan pelindung menambah sebab banyaknya korban di dusun ini (Gambar 8).

d. Dusun Bake

Dusun ini relatif aman dari terjangan gelombang tsunami. Hal ini terjadi karena sepanjang pesisir pantai Teluk Bake dan Tanjung Matoinitin terdapat hutan belukar. Gelombang tsunami tertahan oleh penghalang alami tetumbuhan. Sehingga rumah-



Gambar 9. Lokasi Dusun Bake (Olah peta dan foto, 2010)



Gambar 10. Keadaan rumah dan kondisi alam Dusun Bake

rumah nonpermanen pun tidak rusak karena berada di belakang hutan belukar ini.

Berdasarkan observasi langsung di area kejadian, area dengan tingkat kerusakan terparah pasca tsunami memiliki karakteristik sebagai berikut :

- Area berada pada jarak kurang dari 200 m dari bibir pantai.
- Berada pada teluk yang berhadapan langsung terhadap pusat gelombang pasang, serta tidak memiliki pulau lain sebagai *barrier* (penghalang) gelombang pasang yang terbentuk.
- Tidak atau kurang memiliki tumbuhan yang cukup rapat sebagai *barrier* terhadap gelombang pasang akibat gempa.

- Tidak memiliki sarana evakuasi yang cukup layak dan atau mudah terjangkau.

3.2. Zonasi Kawasan Aman Tsunami Kepulauan Mentawai

Menurut undang-undang tata ruang, definisi ruang adalah wadah yang meliputi ruang darat, ruang laut, dan ruang udara, termasuk ruang di dalam bumi sebagai satu kesatuan wilayah, tempat manusia dan makhluk lain hidup, melakukan kegiatan, dan memelihara kelangsungan hidupnya. Sementara yang dimaksud tata ruang adalah wujud struktur ruang dan pola ruang.

Sementara itu struktur ruang adalah susunan pusat-pusat permukiman dan sistem jaringan prasarana

dan sarana yang berfungsi sebagai pendukung kegiatan sosial ekonomi masyarakat yang secara hierarkis memiliki hubungan fungsional. Sedangkan, pola ruang adalah distribusi peruntukan ruang dalam suatu wilayah yang meliputi peruntukan ruang untuk fungsi lindung dan peruntukan ruang untuk fungsi budi daya.

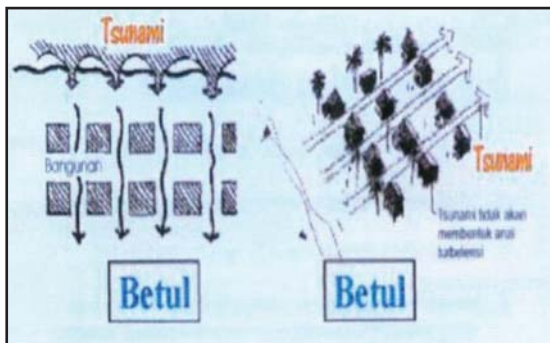
Rencana zonasi berbasis mitigasi merupakan salah satu cara dalam upaya mitigasi dampak kerusakan akibat bencana di wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil yang dirasakan sangat penting dalam aspek pembangunan yang berbasis mitigasi bencana alam. Dengan konsep zonasi (tata ruang) yang sudah memperhatikan aspek kebencanaan, diharapkan dapat meminimalkan segala kerugian yang dapat ditimbulkan oleh bencana tersebut. Rencana zonasi tentang pengelolaan Kawasan Mentawai adalah rencana yang menentukan arah penggunaan sumber daya tiap-tiap satuan perencanaan disertai dengan penetapan struktur dan pola ruang pada kawasan perencanaan yang memuat kegiatan yang boleh dilakukan dan tidak boleh dilakukan serta kegiatan yang hanya dapat dilakukan setelah memperoleh izin. Dalam menyusun rencana pengelolaan dan pemanfaatan pengelolaan Kawasan Mentawai ini, Pemerintah dan/atau Pemerintah Daerah wajib memasukkan dan melaksanakan bagian yang memuat mitigasi bencana di kawasan tersebut sesuai dengan jenis, tingkat, dan wilayahnya.

Konsep perencanaan zonasi kawasan aman tsunami, terbagi dalam tiga zona, diantaranya:

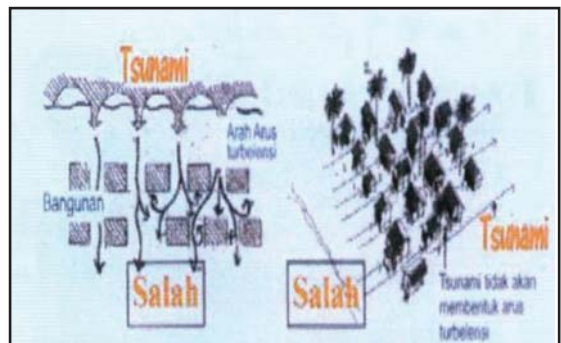
a. Zona Konservasi

Zona ini berfungsi sebagai fungsi kegiatan langsung berhubungan dengan laut, ekosistem pesisir dan laut, hutan mangrove, pertambakan, prasarana kelautan dan perikanan. Kegiatan di zona ini tidak menciptakan perkembangan penduduk secara besar, seperti tempat latihan militer, pos keamanan, jalan dan perkebunan. Zona ini terdapat di sepanjang garis pantai dengan batas area dampak kerusakan akibat tsunami. Berdasarkan informasi dan pengamatan lapang pada beberapa tempat yang menerima dampak pasca tsunami di kepulauan ini, tsunami memiliki jangkauan mencapai 200 sampai 300 meter dari garis pantai. Oleh karena itu zona ini memiliki batas rata-rata 200 sampai 300 meter dari garis pantai.

Pada tataran mikro di zona ini, maka intervensi spasial terhadap kawasan pesisir yang memiliki tingkat kerawanan tinggi terhadap bencana tsunami selayaknya dilakukan dengan sedapat mungkin tidak terdapat permukiman di zona ini. Namun berdasarkan observasi, karakter mata pencaharian penduduk di Kepulauan Mentawai ini pada umumnya memanfaatkan sumberdaya laut dan pesisir, maka menjadi tidak realistis jika di zona ini tidak terdapat bangunan-bangunan penunjang mata pencaharian penduduk. Solusinya adalah dengan model tata letak bangunan rumah di zona ini yang harus disiasi agar meminimalisir dampak kerugian materi dan korban jiwa ketika terjadi tsunami dengan juga memperhatikan ketersediaan sarana dan prasarana evakuasi bencana. Hal-hal yang harus diperhatikan



Gambar 11. Perkampungan yang ditata dengan baik dan sejajar dengan garis pantai. (Sumber : Diposaptono, 2005)



Gambar 12. Perkampungan yang tidak ditata dengan baik dan sejajar dengan garis pantai. (Sumber : Diposaptono, 2005)



Gambar 13. Pemanfaatan ruang di pantai berbentuk teluk (Sumber : Diposaptono, 2005)

diantaranya :

(1) Permukiman atau perkampungan yang sejajar dengan garis pantai harus ditata dengan baik. Jika tidak ditata dengan baik, gelombang tsunami akan membentuk arus turbulensi yang akan mengakibatkan dampak yang lebih besar (Gambar 11 dan 12).

(2) Sedapat mungkin hindari pantai berbentuk teluk untuk perkampungan atau permukiman. Hal ini harus menjadi kebijakan yang diprioritaskan karena berdasarkan pengamatan langsung di lokasi dampak tsunami ini, area dengan tingkat kerusakan terparah pasca tsunami memiliki kriteria area berada pada jarak kurang dari 200 m dari bibir pantai dan berada pada teluk yang berhadapan langsung terhadap pusat gelombang, serta tidak memiliki pulau lain sebagai penghalang atau *barrier* gelombang pasang yang terbentuk. Relokasi memang selangkah menjadi kebijakan penataan ruang di setiap pantai berbentuk teluk di wilayah pesisir barat Kabupaten Kepulauan Mentawai ini. Alternatif ini dikembangkan karena dampak ekonomi dan lingkungan akibat bencana tsunami sangat besar sehingga kawasan budidaya perlu dipertimbangkan untuk menghindari sama sekali kawasan-kawasan yang memiliki kerentanan sangat tinggi seperti di kawasan ini. Sehingga wajib bagi pemerintah daerah untuk tidak merekomendasikan izin pendirian bangunan hunian bagi penduduk apapun alasannya.

b. Zona Penyangga

Zona ini merupakan fungsi kegiatan yang tidak secara langsung berhubungan dengan laut, tetapi

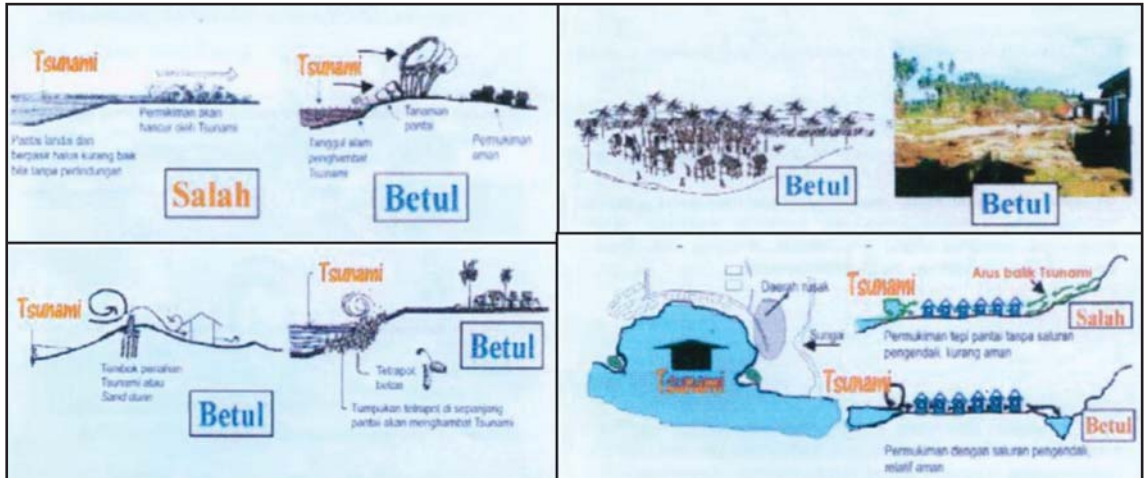
berkaitan dengan produksi hasil laut dan perikanan seperti permukiman nelayan, industri hasil perikanan, wisata bahari, dan lain-lain. Zona ini harus terlindungi oleh penghalang tsunami buatan maupun alami, baik yang berupa tembok penghalang, saluran pengendali maupun tetumbuhan penghalang. Hal ini didesain karena berdasarkan pengamatan lapang, area pesisir yang terkena dampak parah akibat tsunami di Kepulauan Mentawai ini dikarenakan tidak atau kurang memiliki tumbuhan yang cukup rapat sebagai *barrier* terhadap gelombang pasang akibat gempa.

Proteksi merupakan kebijakan yang dapat menjadi pilihan pada zona ini. Alternatif ini memiliki dua kemungkinan, yakni yang bersifat *hard structure* seperti pembangunan penahan gelombang (*breakwater*) atau tanggul (*seawalls*) dan yang bersifat *soft structure* seperti revegetasi mangrove atau penimbunan pasir (*beach nourishment*). Walaupun cenderung defensif terhadap perubahan alam, alternatif ini perlu dilakukan secara hati-hati dengan tetap mempertimbangkan proses alam yang terjadi sesuai dengan prinsip (*working with nature*) (Diposaptono, 2005).

Sebagai contoh pantai berbentuk lurus dan dilindungi dengan tanaman keras (bakau, nipah, waru, kelapa) relatif baik untuk permukiman tentunya dengan juga memperhatikan ketersediaan sarana dan prasarana evakuasi bencana. Berikut contoh-contoh gambar perlindungan permukiman pada zona penyangga (Gambar 14).

c. Zona Bebas

Zona bebas berfungsi untuk kegiatan yang tidak



Gambar 14. Perlindungan permukiman terhadap bencana tsunami (Sumber : Diposaptono, 2005)

berhubungan langsung dengan laut, seperti perkotaan, perindustrian, pemerintahan, perdagangan dan jasa. Kegiatan-kegiatan ini menciptakan munculnya perkembangan penduduk. Kegiatan-kegiatan ini juga berperan penting dalam skala luas, seperti kelistrikan, telekomunikasi, pemerintahan, logistik, dan lain-lain. Berdasarkan informasi dan pengamatan lapang pada beberapa tempat yang menerima dampak pasca tsunami di kepulauan ini, tsunami yang terbentuk rata-rata memiliki tinggi gelombang antara 10-15 meter. Oleh karena itu zona ini selayaknya berada di atas ketinggian 25 meter diatas permukaan laut.

4. KESIMPULAN

Area dengan tingkat kerusakan terparah pasca tsunami memiliki karakteristik area berada pada jarak kurang dari 200 m dari bibir pantai, berada pada teluk yang berhadapan langsung terhadap pusat gelombang pasang, serta tidak memiliki pulau lain sebagai *barrier* (penghalang) gelombang pasang yang terbentuk, tidak atau kurang memiliki tumbuhan yang cukup rapat sebagai *barrier* terhadap gelombang

pasang akibat gempa, dan tidak memiliki sarana evakuasi yang cukup layak dan atau mudah terjangkau.

Penataan ruang berbasis mitigasi bencana di Kabupaten Kepulauan Mentawai untuk mengurangi dampak akibat bencana tsunami dapat dibagi menjadi zona konservasi dan zona penyangga yang berada pada jarak 200-300 m dari garis pantai serta zona bebas yang berada pada ketinggian kontur diatas 25 meter.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Ardi, 2010, *Tsunami dan Mitigasi Bencana*, Kolom Opini, Koran Fajar 4 November 2010, Makasar.
- Diposaptono, Subandono, 2005. *Perencanaan Pembangunan Wilayah Pesisir*. Jakarta : Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Hamilton, Warren B.,1979, *Tectonic Map of Indonesian Region*, US. Gov. Printing, Washington.

ANALISIS RISIKO BENCANA TANAH LONGSOR DI KABUPATEN KARANGANYAR, PROVINSI JAWA TENGAH

Oleh: Heru Sri Naryanto

Heru Sri Naryanto, (2011), Analisis Risiko Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Karanganyar, Provinsi Jawa Tengah, *Jurnal Penanggulangan Bencana Volume 2 Nomor 1, Tahun 2011, hal 21-32, 12 gambar.*

Abstract

The district of Karanganyar was formed by high morphology. Fragile of immature volcanic rocks and thickness of weathering soil and supported by high rainfall are potential condition causing landslide. The increasing number of population and intensive usage of land caused high risk of landslide. Landslides have occurred many times in the District of Karanganyar. The combination factors of anthropogenic and nature are often as reasons of the landslide that killed local inhabitants and property losses. Heavy landslide has occurred in Karanganyar on December 26, 2007 that claimed 62 people died.

A research on analysis of landslide risk is conducted by including some major components, i.e. hazard, susceptibility, and capacity. A qualitative approach is applied to conduct the analysis in the District of Karanganyar. An output of the research is a map of landslide risk. The analysis of landslide risk is carried out at 3 selected-locations that have experienced landslide and have potential of such disaster in the District of Karanganyar. Result of the research on this topic is expected to be socialized so that the local government is able to draft a plan of sustainable development.

Keywords: potential factors, susceptibility, risk analysis, Karanganyar, disaster risk reduction

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bencana tanah longsor telah banyak terjadi di Indonesia termasuk Kabupaten Karanganyar, khususnya pada saat musim hujan. Bencana longsor dari tahun ke tahun semakin sering terjadi di daerah tersebut. Kondisi tektonik di Kabupaten Karanganyar yang membentuk morfologi tinggi, patahan, batuan vulkanik yang mudah rapuh serta ditunjang dengan iklim di Indonesia yang berupa tropis basah, sehingga menyebabkan potensi tanah longsor menjadi tinggi. Hal ini ditunjang dengan adanya degradasi perubahan

tataguna lahan akhir-akhir ini, menyebabkan bencana tanah longsor menjadi semakin meningkat. Kombinasi faktor antropogenik dan alam sering merupakan penyebab terjadinya longsor yang memakan korban jiwa dan kerugian harta benda. Upaya mitigasi diperlukan untuk meminimalkan dampak bencana longsor.

Selama ini dalam pembuatan Rencana Tata Ruang Wilayah serta perencanaan pembangunan daerah jarang yang memperhatikan adanya faktor ancaman longsor. Konsekuensinya adalah dampak yang terjadi akan terus berjatuh apabila tidak dilakukan tindakan nyata mengurangi risiko bencana tanah longsor. Kabupaten Karanganyar merupakan salah satu wilayah yang tergolong sering terjadi bencana tanah longsor di Provinsi Jawa Tengah. Beberapa lokasi di wilayah ini sering terjadi longsor

* Penulis adalah Peneliti Utama di Pusat Teknologi Sumberdaya Lahan, Wilayah dan Mitigasi Bencana - BPPT

dalam dimensi kecil sampai besar yang mengakibatkan kerusakan infrastruktur, rumah dan fasilitas milik penduduk hancur, terganggunya kegiatan sosial ekonomi dan terancamnya keselamatan penduduk. Penyebab bencana tanah longsor di wilayah ini adalah kelerengan, morfologi, kondisi geologi, jenis litologi, tata ruang dan konversi hutan menjadi tanaman pangan atau perkebunan.

Bencana tanah longsor besar pernah terjadi di Karanganyar, yaitu pada tanggal 26 Desember 2007. Bencana tanah longsor tersebut terjadi di 14 kecamatan di Kabupaten Karanganyar yang menelan korban jiwa 62 orang meninggal. Dari jumlah tersebut korban terbesar terjadi di Dusun Mogol, Desa Ledoksari, Kecamatan Tawangmangu dengan jumlah meninggal dunia sebanyak 34 jiwa.

Kabupaten Karanganyar merupakan wilayah perbukitan dengan lereng terjal, batuan penyusunnya berupa endapan vulkanik muda produk Gunung Lawu. Tanah pelapukannya cukup tebal dan curah hujannya cukup tinggi, sehingga potensi bencana tanah longsor cukup besar di wilayah ini. Pada musim hujan, bencana tanah longsor sudah sering terjadi di Kabupaten Karanganyar dengan dampak korban jiwa maupun harta yang cukup besar.

Berbagai upaya meminimalisasi dan pencegahan bencana longsor telah banyak dilakukan oleh Pemerintah Daerah bekerjasama dengan berbagai instansi pemerintah dan perguruan tinggi. Walaupun demikian bencana longsor yang menimbulkan kerugian harta benda maupun jiwa masih kerap terjadi terutama pada musim hujan. Untuk upaya pengurangan risiko bencana serta perencanaan pembangunan aman berkelanjutan, maka perlu dilakukan analisis risiko bencana khususnya pada daerah rawan bencana dalam rangka mengurangi dampak yang mungkin terjadi akibat tanah longsor tersebut di kemudian hari (Naryanto, 2003).

1.2. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian adalah untuk mengetahui risiko bencana daerah rawan longsor di Kabupaten Karanganyar. Tujuannya adalah untuk analisis potensi tanah longsor, kerentanan dan analisis risiko bencana tanah longsor. Dengan diketahuinya risiko bencana

tersebut maka dapat dilakukan penanganan danantisipasi yang tepat pada daerah-daerah prioritas.

2. METODOLOGI

2.1. Lokasi

Lokasi penelitian adalah kabupaten Karanganyar, Provinsi Jawa Tengah. Analisis risiko bencana tanah longsor dilakukan pada 3 lokasi terpilih yang sudah terjadi longsor dan yang berpotensi untuk terjadi longsor di Kabupaten Karanganyar, yaitu : Dusun Semiri, Desa Koripan, Kecamatan Matesih; Dusun Guyon, Desa Tengklik, Kecamatan Tawangmangu; dan Dusun Mogol, Desa Ledoksari, Kecamatan Tawangmangu.

2.2. Metode Analisis

Metodologi yang digunakan dalam penelitian adalah :

- Aplikasi teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) dimanfaatkan sebagai penunjang dalam penelitian, sebagai sistem informasi yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisis dan menghasilkan data bereferensi geografis atau data geospasial, untuk mendukung dalam analisis risiko bencana tanah longsor.
- Pengkajian potensi bahaya longsor baik secara sekunder maupun survei lapangan. Data sekunder mencakup kajian penelitian terdahulu tentang longsor yang terjadi termasuk tentang daerah/lokasi, waktunya, catatan-catatan instansi terkait, cerita penduduk, geologi, peta-peta geologi tata lingkungan, geologi teknik, foto udara dan data-data sosial ekonomi. Survei potensi bahaya longsor meliputi pengamatan kemiringan lereng, jenis litologi, pengukuran kekuatan tanah pendahuluan, kondisi hidrologi, struktur, pemetaan longsor dan analisis mekanisme longsor pendahuluan.
- Analisis kerentanan, khususnya kerentanan dari data secara fisik. Kerentanan (*vulnerability*) merupakan kondisi dari suatu komunitas atau masyarakat yang mengarah atau menyebabkan

ketidakmampuan dalam menghadapi ancaman bahaya. Tingkat kerentanan adalah suatu hal penting untuk diketahui sebagai salah satu faktor yang berpengaruh terhadap terjadinya bencana.

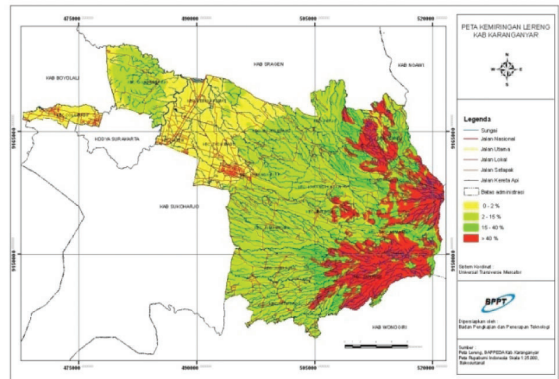
- Analisis risiko bencana tanah longsor, khususnya analisis secara kualitatif. Rumusan risiko adalah gabungan bahaya dengan kerentanan. Sementara itu elemen kapasitas merupakan bagian dari elemen kerentanan, yang dapat mengurangi tingkat kerentanan, apabila kapasitas yang dimiliki oleh suatu daerah tinggi. Akan tetapi, jika kapasitas yang dimiliki oleh suatu daerah rendah, maka tingkat kerentanan daerah tersebut menjadi lebih tinggi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Morfologi dan Geologi

Berdasarkan pembagian menurut Pannekoek (1949), maka Kabupaten Karanganyar termasuk bagian Zone Tengah yang merupakan merupakan zone depresi dan di tempat tersebut muncul kelompok gunungapi besar. Secara umum, Pulau Jawa terbentuk sebagai akibat gerakan lempeng Eurasia di utara yang menumbuk lempeng Samudra Indonesia, dari tumbukan tersebut menghasilkan zona penunjaman lempeng (*subduction zone*) yang berpotensi menimbulkan deretan gunungapi di atas zona tersebut yakni bagian tengah Pulau Jawa. Salah satu dari deretan gunungapi itu adalah kelompok Gunung Lawu, yang merupakan kelompok yang dibangun di atas substruktur yang lebih tua. Kabupaten Karanganyar terletak membentang dari lereng atas Gunung Lawu ke arah barat hingga Bengawan Solo sebagai muara Sungai Samin. Proses erosi di samping dipengaruhi oleh kemiringan lereng juga disebabkan oleh penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan fungsi kawasannya, seperti yang terjadi di lereng atas dan tengah Gunungapi Lawu yaitu di wilayah Kecamatan Tawangmangu. Lahan yang mempunyai kemiringan > 30% digunakan untuk tanaman semusim.

Kondisi topografi di Kabupaten Karanganyar dapat dilihat dari peta kontur yang menunjukkan kelerengan suatu daerah (Gambar 1). Peta kontur

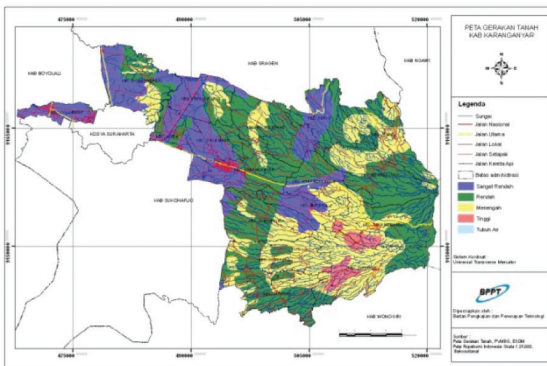


Gambar 1. Peta kemiringan lereng Kabupaten Karanganyar

Kabupaten Karanganyar diperoleh dari Peta Rupabumi Indonesia Skala 1 : 25.000 yang dibuat oleh Bakosurtanal.

Wilayah Kabupaten Karanganyar berada pada lereng Barat-Barat Daya Gunung Lawu, dengan morfologi bergelombang lemah hingga kuat, dan kemiringan lereng bervariasi mulai dari datar (< 10°) hingga mencapai tegak. Dari analisis citra satelit yang menunjukkan tingkat kerentanan gerakan tanah di Propinsi Jawa Tengah, Kabupaten Karanganyar teridentifikasi sebagai zona dengan tingkat kerentanan gerakan tanah menengah hingga tinggi. Secara lebih detail, dari hasil analisis citra satelit di Wilayah Kabupaten Karanganyar, terlihat bahwa wilayah yang rentan bergerak dengan kerentanan menengah dan kerentanan tinggi mencapai 80 % dari luas area kabupaten tersebut. Peta Geologi Regional Lembar Ponorogo (Sampurno & Samodra, 1997), diketahui bahwa wilayah studi tersusun oleh batuan berumur Tersier yang merupakan batuan beku intrusi (Andesit), batugamping terumbu dan kalkarenit (Formasi Wonosari), serta batuan vulkanik berumur Quarter yang terdiri dari breksi gunungapi bersisipan lava andesit (Formasi Jobolarangan), lava andesit (Formasi Sidoramping dan Formasi Jobolarangan), batuan gunungapi Lawu berupa tuf dan breksi gunungapi bersisipan lava andesit, lava andesit (Lava Condrodimuka) dan lahar Lawu yang berupa komponen andesit basal dengan sedikit batu apung bercampur dengan pasir gunungapi.

aktif bergerak akibat pengaruh curah hujan yang tinggi dan erosi dasar sungai yang kuat. Morfologi merupakan pebukitan terjal dengan kemiringan lereng 50-70% (27° - 36°) sampai hampir tegak dengan sudut lereng lebih dari 70% ($>36^{\circ}$) mendominasi daerah ini. Vegetasi penutup umumnya sangat kurang. Zona kerentanan tanah longsor menengah mempunyai tingkat kecenderungan terjadinya tanah longsor agak tinggi, dapat terjadi tanah longsor, terutama pada daerah yang berbatasan dengan lembah sungai atau tebing jalan. Tanah longsor lama masih dapat aktif kembali terutama disebabkan curah hujan yang tinggi dan erosi sungai yang kuat. Morfologi merupakan daerah pebukitan terjal 50-70% (27° - 36°) sampai sangat terjal lebih dari 70% ($>36^{\circ}$) tergantung pada kondisi keteknikan tanah/batuan pembentukan lereng. Vegetasi umumnya jarang atau berupa ladang dan sawah (Naryanto et al, 2010 ; Bappeda kab. Karanganyar, 2009).



Gambar 3. Peta kerentanan tanah longsor di Kabupaten Karanganyar

3.5. Analisis Risiko Bencana Tanah Longsor

Upaya yang akhir-akhir ini sering dilakukan untuk menurunkan dampak dari suatu bencana alam adalah dengan melakukan kajian atau analisis risiko. Banyak pakar memisahkan antara pengertian analisis risiko dengan kajian risiko, meskipun demikian banyak pula yang menganggap keduanya sama atau paling tidak menganggap tidak begitu penting untuk membedakannya. Analisis risiko dilakukan dengan mengikutsertakan beberapa komponen utama, yaitu

bahaya (*hazard*), kerentanan (*vulnerability*) dan kapasitas (*capacity*).

Adapun pendekatan dalam melakukan analisis risiko dapat dibagi dua cara, yaitu secara kualitatif dan kuantitatif, dan pada analisis risiko bencana ini dilakukan secara kualitatif. Analisis risiko tanah longsor dilakukan secara kualitatif dengan keluaran adalah peta risiko bencana tanah longsor. Data yang digunakan untuk melakukan analisis tersebut adalah peta potensi bahaya tanah longsor, tataguna lahan (permukiman, sawah, kolam, tanaman musiman, tanaman tahunan, lahan terbuka dan sebagainya). Hasil analisis berupa peta risiko bencana tersebut sangat penting sebagai acuan dalam perencanaan kawasan, evaluasi tata ruang, mitigasi bencana, sistem peringatan dini dan kesiapsiagaan aparat dan masyarakat terhadap kemungkinan terjadinya tanah longsor tersebut.

Masalah kerentanan sangat terkait erat dengan kondisi elemen yang terespose bahaya. Semakin besar daya tahan elemen terhadap bahaya maka akan semakin rendah tingkat kerentanan (tidak rentan), dengan asumsi intensitas bahaya tidak berubah. Untuk menentukan atau menetapkan faktor kerentanan, dilakukan pengamatan pendahuluan di lapangan. Setelah diketahui gambaran umum lokasi longsor dan variasi elemen/obyek/aset yang ada, kemudian ditentukan faktor-faktor apa saja yang akan dipakai untuk menganalisis kerentanan dan risikonya. Kerentanan (*vulnerability*) sering didefinisikan sebagai kondisi yang ditentukan oleh faktor atau proses-proses lingkungan, sosial, ekonomi dan fisik yang akan memperburuk masyarakat terhadap dampak bahaya. Perhitungan untuk memperoleh gambaran tentang tingkat kerentanan suatu daerah dengan melibatkan faktor-faktor di atas merupakan metoda analisis yang sering dilakukan. Hasil dari analisis tersebut memberikan gambaran kualitatif tingkat kerentanan daerah yang diteliti. Kerentanan juga sering didefinisikan sebagai tingkat kerugian dari suatu elemen atau sekumpulan elemen pada zona berisiko sebagai akibat dari adanya kejadian (bahaya) alam dengan besaran atau intensitas tertentu. Dimana tingkat kerentanannya, biasanya diwujudkan dalam suatu skala nol (0) sampai 1 (satu). Nilai 0 berarti tidak terjadi kerusakan dan nilai maksimum 1 yang

berarti kerusakan total.

Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa di sekitar lokasi terdapat bermacam-macam jenis permukiman dan tutupan lahan lainnya. Untuk menentukan faktor apa saja terkait dengan kerentanan di sekitar lokasi, telah ditetapkan bahwa elemen berisiko yang ada diklasifikasi menjadi 7 klas :

- Permukiman
- Kolam
- Sawah
- Tanaman musiman
- Tanaman tahunan (keras)
- Lahan kosong
- Badan air

Pada klasifikasi permukiman, ada beberapa bangunan yang bukan termasuk dalam permukiman tetapi diklasifikasikan ke dalam pengkelasan di atas. Seperti bangunan sekolah dan masjid, bangunan ini hanya dilihat dari kualitas bangunannya saja tanpa melihat fungsi bangunan. Hal ini dilakukan karena, pada langkah berikutnya yaitu langkah perhitungan untuk seluruh wilayah bahaya dilakukan dengan generalisasi terhadap luas permukiman total yang didapatkan dari hasil analisis citra, dimana pada analisis citra tidak dapat membedakan fungsi bangunan, serta penyebarannya tidak merata, sehingga dalam metode generalisasinya kurang tepat.

Perhitungan analisis risiko juga dilakukan melalui analisis spasial dan disajikan dalam peta risiko. Parameter yang dipakai di sini adalah potensi bahaya tanah longsor dan peta penggunaan lahan (*landuse*). Penggunaan lahan diberi nilai menurut jenis tutupan lahannya, yaitu permukiman diberi nilai 7, sawah nilai 5, perkebunan musiman nilai 4, kolam nilai 3, perkebunan tahunan nilai 2, tanah kosong nilai 1 dan badan air nilai 0. Sedangkan parameter bahaya diberi nilai menurut klas bahayanya, yaitu Zona 1 (zona potensi bahaya tanah longsor tinggi) diberi nilai 4, Zona 2 (zona potensi bahaya tanah longsor sedang) diberi nilai 2 serta Zona 3 (zona potensi bahaya tanah longsor rendah) diberi nilai 1 (Tabel 1). Penilaian atau pembobotan tersebut didasarkan pada diskusi dengan masyarakat setempat yang mengetahui kondisi lingkungannya, diskusi dengan para pakar dan terakhir kesepakatan dari diskusi antar peneliti untuk memutuskan skoring

tersebut. Selanjutnya, kedua parameter tersebut ditumpangsusunkan dengan menggunakan fungsi perkalian atas kedua parameter tersebut di atas, dan didapatkan klasifikasi sebagai berikut:

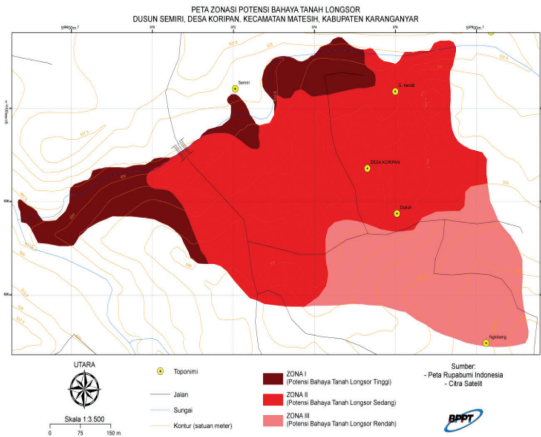
- Nilai > 13 : Risiko Tinggi
- Nilai 4 – 12 : Risiko Sedang
- Nilai 3 – 5 : Risiko Rendah
- Nilai 0 – 2 : Risiko Aman

3.5.1. Analisis Risiko Bencana Tanah Longsor di Dusun Semiri, Desa Koripan, Kecamatan Matesih

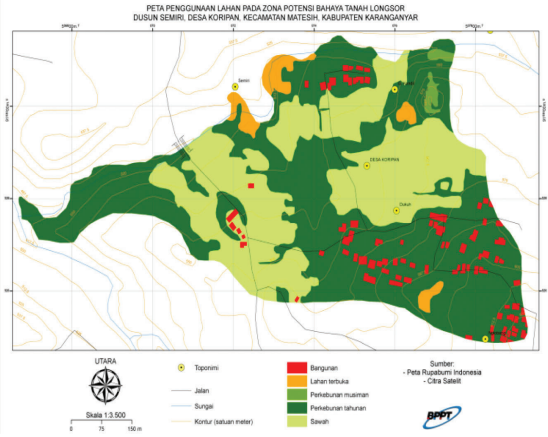
Dari analisis peta potensi bahaya tanah longsor bisa dilihat, bahwa di Dusun Semiri, Desa Koripan, Kecamatan Matesih dibagi menjadi tiga (3) zona, yaitu zona potensi bahaya tanah longsor tinggi, zona potensi bahaya tanah longsor sedang dan zona potensi bahaya tanah longsor rendah. Sebagian besar Dusun Semiri, Desa Koripan, Kecamatan Matesih termasuk dalam zona potensi bahaya tanah longsor tinggi. Daerah yang termasuk dalam zona tersebut terdapat di bagian utara dan barat laut daerah penelitian. Daerah di sebelah selatan permukiman dibatasi oleh perbukitan dengan tebing bergelombang sampai curam.

Permasalahan tanah longsor selalu terjadi apabila turun hujan dengan intensitas tinggi di daerah tersebut. Zona I (zona zona potensi bahaya tanah longsor tinggi) menempati daerah seluas 68.818,733 m². Sementara di sebelah selatan Dusun Semiri termasuk dalam zona sedang, yaitu meliputi Desa Koripan, Dusun Dukuh dan G. Kendil. Zona II (zona potensi bahaya tanah longsor sedang) menempati daerah seluas 241.898,418 m². Zona potensi bahaya tanah longsor rendah berada di bagian selatan dan tenggara daerah penelitian termasuk Dusun Nglobang. Daerah yang termasuk dalam zona potensi bahaya tanah longsor rendah mempunyai luas sebesar 112.409,769 m² (Gambar 4).

Penggunaan lahan di Dusun Semiri, Desa Koripan didominasi oleh persawahan, tanaman/perkebunan tahunan dan permukiman dalam jumlah yang terbatas. Penduduk sebagian sudah mengungsi ke tempat lain yang lebih aman mengingat tanah longsor bergerak terus terutama pada musim hujan. Permukiman Dusun Semiri, Desa Koripan



Gambar 4. Peta potensi bahaya tanah longsor di Dusun Semiri, Desa Koripan, Kecamatan Matesih



Gambar 5. Peta penggunaan lahan yang dioverlaykan dengan potensi bahaya tanah longsor di Dusun Semiri, Desa Koripan, Kecamatan Matesih

terletak di sekitar sungai, tepatnya di sebelah selatan sungai. Tebing sungai pada arah yang berlawanan di sebelah utara sangat terjal. Permukiman di Dusun Semiri mempunyai luas 15.529,323 m². Sawah berada di sekitar permukiman penduduk dengan kondisi tanaman padi yang bagus. Pelamparan sawah ke arah selatan sampai pada batas dusun yang lain. Luas sawah di daerah penelitian adalah 152.175,444 m².

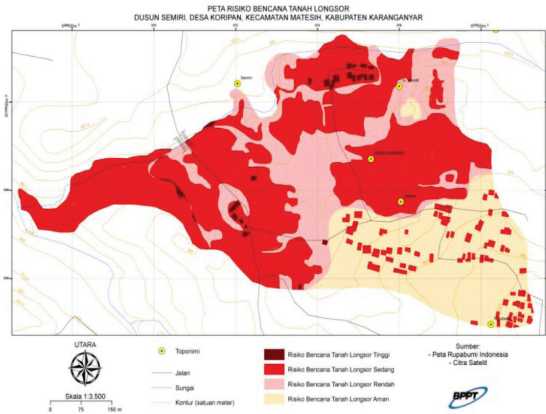
Perkebunan musiman dijumpai di daerah penelitian dalam jumlah yang relatif sedikit dan biasanya ditanam di daerah sekitar persawahan atau permukiman. Perkebunan musiman tersebut antara lain adalah cabe, tomat, singkong, dan sebagainya. Luas perkebunan musiman tersebut 3.416,476 m².

Perkebunan tahunan dijumpai pada lereng dan puncak perbukitan untuk menahan erosi dan tanah longsor. Persebaran perkebunan tahunan tersebut terdapat di bagian selatan, di tengah, timur dan secara setempat-setempat berada di bagian utara daerah penelitian. Perkebunan tahunan tersebut mempunyai luas yang lebih besar jika dibandingkan dengan tataguna lahan yang lain, luasnya adalah 239.726,572 m². Sementara lahan terbuka atau lahan terbuka/kosong dijumpai dalam jumlah luasan yang tidak terlalu besar, yaitu secara setempat-setempat

berada di bagian utara, tengah dan selatan seluas 12.279,105 m² (Gambar 5).

Dari hasil overlay antara Peta Potensi Bahaya Tanah Longsor dan Peta Penggunaan Lahan di Dusun Semiri, Desa Koripan, didapatkan risiko bencana tanah longsor tinggi terdapat pada daerah permukiman penduduk di Dusun Semiri, Desa Koripan. Penyebaran zona tersebut tidak terlalu besar, yaitu seluas 4.454,755 m².

Zona risiko bencana tanah longsor sedang meliputi tataguna lahan berupa perkebunan musiman, persawahan dan perkebunan tahunan pada zona potensi bahaya tanah longsor tinggi. Sawah banyak dibudidayakan oleh masyarakat untuk mata pencaharian utama di daerah tersebut. Daerah yang mempunyai risiko bencana tanah longsor sedang juga terdapat pada tataguna lahan sawah dan tanaman musiman yang terletak pada zona zona potensi bahaya tanah longsor sedang. Daerah risiko sedang tersebut mempunyai luas sebesar 223.720,746 m². Risiko bencana tanah longsor rendah didapatkan pada daerah-daerah yang ditanami oleh perkebunan tahunan pada zona potensi bahaya tanah longsor sedang dan mempunyai luas 92.904,538 m². Sementara daerah yang mempunyai risiko aman adalah pada tataguna



Gambar 6. Peta risiko bencana tanah longsor di Dusun Semiri, Desa Koripan, Kecamatan Matesih

lahan berupa lahan kosong serta tataguna lahan berupa tanaman tahunan pada zona potensi bahaya rendah. Luas zona aman tersebut adalah 102.046,88 m² (Gambar 6).

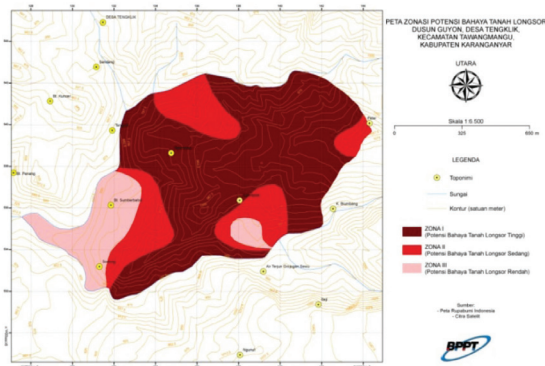
3.5.2. Analisis Risiko Bencana Tanah Longsor di Dusun Guyon, Desa Tengkluk, Kecamatan Tawangmangu

Lokasi Dusun Guyon, Desa Tengkluk, Kecamatan Tawangmangu terletak pada koordinat S 7° 39.300 LS 111° 07.710 BT. Lokasi tanah longsor ditempati oleh permukiman cukup padat dengan tataguna lahan berupa perkebunan musiman yang berupa sayuran yang sangat lengkap, antara lain adalah wortel, bawang merah, cabe, tomat, ketimun, singkong, bunga dan sebagainya sebagai mata pencaharian utama sebagian besar masyarakat di daerah tersebut. Secara morfologi ke arah utara Dusun Guyon merupakan perbukitan yang relatif curam dengan berbagai macam tanaman sayuran, sementara ke arah selatan morfologi menurun sampai pada lembah sungai yang berasal dari Grojogan Sewu. Permukiman penduduk ke arah selatan relatif jarang dan didominasi oleh tanaman musiman. Dari analisis Peta Potensi Bahaya Tanah Longsor

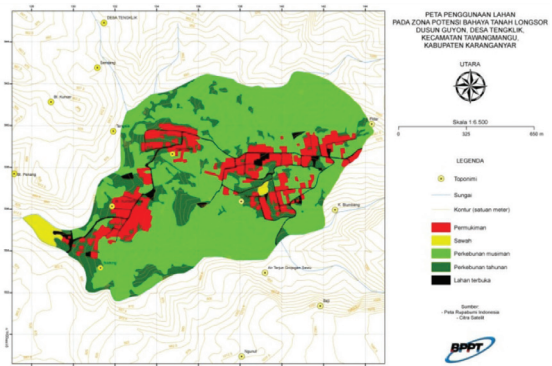
bisa dilihat, bahwa di Dusun Guyon, Desa Tengkluk dibagi menjadi tiga (3) zona, yaitu zona potensi bahaya tanah longsor tinggi, zona potensi bahaya tanah longsor sedang dan zona potensi bahaya tanah longsor rendah. Sebagian besar Dusun Guyon, Desa Tengkluk mempunyai permukiman cukup padat, termasuk dalam zona potensi bahaya tanah longsor tinggi. Sebagian penduduk sudah pindah ke tempat lain karena rumahnya sudah terkena dampak kejadian tanah longsor. Daerah di sebelah utara permukiman dibatasi oleh perbukitan curam sampai sangat curam. Tanah longsor terjadi biasanya apabila terjadi hujan dengan intensitas tinggi di daerah tersebut, mengingat bahwa batuan akan mempunyai kejenuhan air tinggi sehingga lapisan batuan penyusunnya mengembang sehingga berfungsi sebagai bidang gelincir tanah longsor.

Zona I (zona potensi bahaya tanah longsor tinggi) menempati daerah seluas 644.138,873 m². Daerah yang ditempati zona zona potensi bahaya tanah longsor tinggi tersebut terdapat di Dusun Guyon, Dusun Ngemplak dan sekitarnya, dan menempati daerah paling luas di daerah penelitian. Dusun Guyon yang merupakan daerah paling rusak akibat tanah longsor yang sudah terjadi termasuk dalam zona tinggi. Sementara di bagian utara, barat, selatan dan timur pada posisi pinggir daerah penelitian termasuk pada zona potensi bahaya tanah longsor sedang (Zona II). Zona II menempati daerah seluas 225.953,838 m². Zona III (zona potensi bahaya tanah longsor rendah) terletak di bagian timur, yang meliputi Dusun Sumberbatok dan Dusun Sodong, dengan luas sebesar 146.149,387 m² (Gambar 7).

Penggunaan lahan di Dusun Guyon didominasi oleh permukiman, perkebunan musiman dan perkebunan tahunan. Permukiman terletak di sekitar jalan utama yang dikelilingi oleh perbukitan yang curam sampai sangat curam di bagian utara, dengan luas 141.102,908 m². Permukiman yang cukup padat tersebut meliputi Dusun Guyon, Dusun Ngemplak dan Dusun Sumberbatok. Perkebunan musiman banyak dijumpai dan mendominasi luasan di daerah penelitian, yang biasanya ditanam di daerah sekitar perumahan, lereng perbukitan, bahkan sampai di puncak perbukitan. Mata pencaharian utama



Gambar 7. Peta potensi bahaya tanah longsor di Dusun Guyon, Desa Tengklik, Kecamatan Tawangmangu



Gambar 8. Peta penggunaan lahan yang dioverlaykan dengan potensi bahaya tanah longsor di Dusun Guyon, Desa Tengklik, Kecamatan Tawangmangu

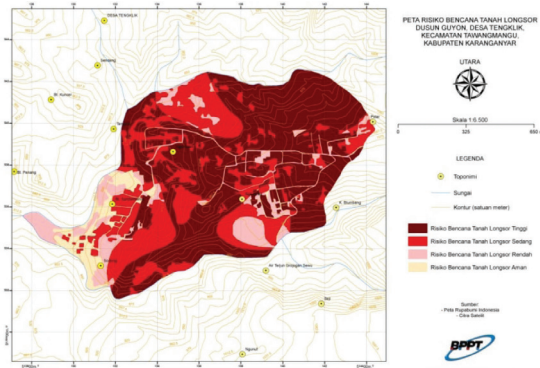
masyarakat di daerah tersebut adalah budidaya perkebunan musiman yang mempunyai hasil yang sangat bagus. Perkebunan musiman tersebut antara lain adalah wortel, bawang merah, cabe, tomat, ketimun, singkong, bunga dan sebagainya. Luas perkebunan musiman tersebut 644.204,871 m². Daerah persawahan tidak terlalu banyak dan hanya terdapat di bagian barat daya daerah penelitian. Luas tataguna lahan berupa sawah tersebut adalah 16.098,677 m². Perkebunan tahunan banyak dijumpai pada lereng, puncak perbukitan dan sekitar permukiman secara setempat-setempat untuk tanaman pelindung, penahan erosi dan tanah longsor. Luas perkebunan tahunan tersebut adalah 179.424,018 m². Sementara lahan terbuka atau lahan kosong tidak banyak dijumpai dan berada di beberapa tempat terutama di antara permukiman seluas 35.411,624 m² (Gambar 8).

Dari hasil overlay antara Peta Potensi Bahaya Tanah Longsor dan Peta Penggunaan Lahan di Dusun Guyon, Desa Tengklik, didapatkan risiko bencana tanah longsor tinggi terdapat di daerah permukiman padat penduduk serta pada tataguna lahan berupa perkebunan musiman yang menjadi mata pencaharian utama masyarakat daerah tersebut. Daerah yang mempunyai risiko tinggi bencana tanah longsor mempunyai penyebaran paling besar mempunyai luas sebesar 547.875,456 m². Hal ini dikarenakan

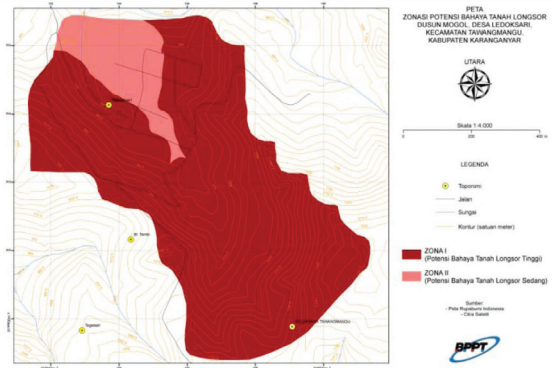
sebagian besar daerah tersebut didominasi oleh perkebunan musiman karena daerah yang sangat subur. Risiko bencana tanah longsor sedang didapatkan pada daerah-daerah yang ditanami oleh perkebunan musiman (pada Zona II / potensi bahaya tanah longsor sedang) dan perkebunan tahunan pada Zona I (zona potensi bahaya tinggi), dengan luas 290.820,107 m². Sementara daerah yang mempunyai risiko rendah adalah pada tataguna lahan berupa perkebunan tahunan dalam Zona II dan sawah pada Zona III (zona potensi bahaya rendah), dengan luas 123.263,203 m². Daerah yang ditempati tataguna lahan berupa lahan kosong atau lahan terbuka serta perkebunan tahunan pada Zona II atau III (zona bahaya tanah longsor rendah) termasuk dalam risiko aman (luas 54.283,333 m²) (Gambar 9).

3.5.3. Analisis Risiko Bencana Tanah Longsor di Dusun Mogol, Desa Ledoksari, Kecamatan Tawangmangu

Lokasi Dusun Mogol, Desa Ledoksari, Kecamatan Tawangmangu terletak pada koordinat S 7°40.674 LS 111° 07.403 BT. Permukiman terlihat berkumpul pada suatu lembah yang dikelilingi oleh perbukitan yang curam sampai sangat curam terutama di bagian barat, selatan dan timur, sementara permukiman di bagian utara yang mempunyai



Gambar 9. Peta risiko bencana tanah longsor di Dusun Guyon, Desa Tengkluk, Kecamatan Tawangmangu



Gambar 10. Peta potensi bahaya tanah longsor di Dusun Mogol, Desa Ledoksari, Kecamatan Tawangmangu

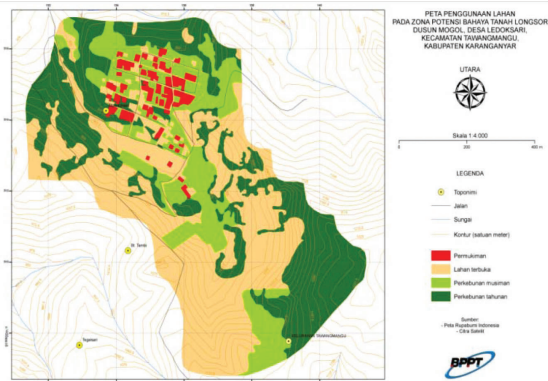
morfologi menurun dibatasi oleh lembah curam.

Dari analisis Peta Potensi Bahaya Tanah Longsor bisa dilihat, bahwa sebagian besar Dusun Mogol, Desa Ledoksari termasuk dalam zona potensi bahaya tanah longsor tinggi. Daerah di sekitar permukiman dibatasi oleh perbukitan dengan tebing sangat curam sampai curam, yang akan menjadi masalah apabila terjadi hujan dengan intensitas tinggi di daerah tersebut. Zona I (zona zona potensi bahaya tanah longsor tinggi) menempati daerah seluas 489.202,993 m². Sementara di bagian barat laut permukiman Dusun Mogol termasuk dalam zona sedang. Daerah tersebut relatif cukup jauh dari batas tebing-tebing yang mengelilingi Dusun Mogol tetapi di bagian barat lautnya dijumpai jurang yang curam. Zona II (zona potensi bahaya tanah longsor sedang) menempati daerah seluas 64.436,543 m² (Gambar 10).

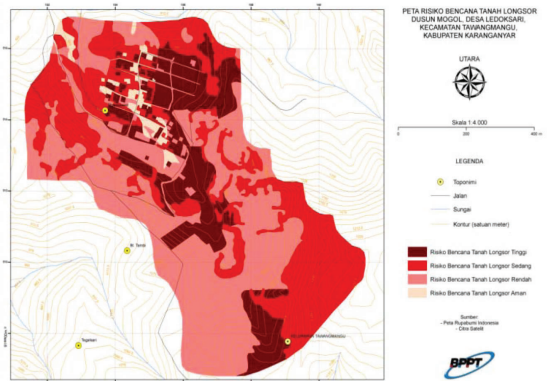
Tataguna lahan di Dusun Mogol, Desa Ledoksari didominasi oleh permukiman, lahan terbuka, perkebunan musiman dan perkebunan tahunan. Permukiman terletak di lembah yang dikelilingi oleh perbukitan yang curam sampai sangat curam dengan luas 18.150,619 m². Perkebunan musiman banyak dijumpai di daerah penelitian yang biasanya ditanam di daerah lereng perbukitan. Perkebunan musiman tersebut antara lain adalah

wortel, bawang merah, cabe, tomat, ketimun, singkong, dan sebagainya. Luas perkebunan musiman tersebut 109.259,163 m². Perkebunan tahunan banyak dijumpai pada lereng dan puncak perbukitan untuk menahan erosi dan tanah longsor. Luas perkebunan tahunan tersebut adalah 187.469,315 m². Sementara lahan terbuka atau lahan kosong paling banyak dijumpai dan berada di banyak tempat diantara tataguna lahan yang lain seluas 238.760,433 m² (Gambar 11).

Dari hasil overlay antara Peta Potensi Bahaya Tanah Longsor dan Peta Penggunaan Lahan di Dusun Mogol, Desa Ledoksari, didapatkan risiko bencana tanah longsor tinggi terdapat di daerah permukiman padat penduduk serta pada tataguna lahan berupa perkebunan musiman yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat untuk mata pencaharian. Daerah yang mempunyai risiko tinggi bencana tanah longsor sebesar 103.469,511 m². Risiko bencana tanah longsor sedang didapatkan pada daerah-daerah yang ditanami oleh perkebunan tahunan dengan luas 192.571,06 m². Sementara daerah yang mempunyai risiko rendah adalah pada tataguna lahan berupa lahan kosong, seluas 243.365,547 m². Daerah yang ditempati tataguna lahan berupa lahan kosong atau lahan terbuka pada zona bahaya tanah longsor rendah termasuk dalam risiko aman (luas 14.233,416 m²) (Gambar 12).



Gambar 11. Peta penggunaan lahan yang dioverlaykan dengan potensi bahaya tanah longsor di Dusun Mogol, Desa Ledoksari, Kecamatan Tawangmangu



Gambar 12. Peta risiko bencana tanah longsor di Dusun Mogol, Desa Ledoksari, Kecamatan Tawangmangu

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pembahasan di atas, bisa disimpulkan dan disarankan sebagai berikut :

- Kabupaten Karanganyar merupakan wilayah yang mempunyai potensi tinggi terhadap tanah longsor yang terbentuk oleh perbukitan dengan lereng terjal, batuan penyusunnya berupa endapan vulkanik muda produk Gunung Lawu, tanah pelapukannya cukup tebal dan curah hujannya cukup tinggi, sehingga potensi bencana tanah longsor sangat besar di wilayah ini. Kombinasi faktor antropogenik dan alam sering merupakan penyebab terjadinya bencana longsor.
- Penggunaan lahan di Kabupaten Karanganyar secara umum didominasi oleh sawah, kebun dan permukiman. Perkebunan dilakukan hingga pada daerah-daerah dengan topografi curam sehingga sangat berpengaruh terhadap erosi dan longsor.
- Potensi tanah longsor menengah sampai tinggi di Kabupaten Karanganyar terletak di bagian timur sebelah utara (Kecamatan Jenawi, Kerjodan, Ngargoyoso) serta di bagian timur bagian selatan (Kecamatan Tawangmangu, Atiyoso, Karangpandan, Matesih, Jatiyoso,

Jatipuro dan Jumapolo). Secara setempat-setempat daerah yang mempunyai potensi menengah juga terdapat di Kecamatan Kebak Kramat, Mojogedang, Gondangrejo dan Jumapolo.

- Analisis risiko tanah longsor dilakukan secara kualitatif dengan keluaran adalah Peta Risiko Bencana Tanah Longsor. Data yang digunakan untuk melakukan analisis tersebut adalah peta potensi bahaya tanah longsor dan peta penggunaan lahan (permukiman, sawah, kolam, tanaman musiman, tanaman tahunan, lahan terbuka dan dan badan air).
- Analisis risiko bencana tanah longsor dilakukan pada 3 lokasi yang mempunyai potensi longsor sangat tinggi, yaitu Dusun Semiri, Desa Koripan, Kecamatan Matesih; Dusun Guyon, Desa Tengklik, Kecamatan Tawangmangu; serta Dusun Mogol, Desa Ledoksari, Kecamatan Tawangmangu. Risiko tinggi selalu terjadi pada kawasan permukiman, persawahan dan juga tanaman musiman yang banyak ditanami oleh masyarakat sebagai mata pencaharian seperti : wortel, bawang merah, cabe, tomat, ketimun, singkong, bunga dan sebagainya. Hasil analisis berupa peta risiko bencana tersebut tersebut sangat penting sebagai acuan dalam

perencanaan kawasan, evaluasi tata ruang, mitigasi bencana, sistem peringatan dini dan kesiapsiagaan aparat dan masyarakat terhadap kemungkinan terjadinya tanah longsor tersebut.

- Pada daerah yang memang sudah terjadi tanah longsor perlu dilakukan upaya penanganan baik secara fisik/struktural seperti bronjong-bronjong, beton, saluran pengaliran dan sebagainya serta upaya mitigasi non-struktural (sosialisasi, penyuluhan, kesiapsiagaan, gladi, dan sebagainya).
- Untuk upaya pengurangan risiko bencana tanah longsor di kabupaten Karanganyar direkomendasikan dilakukan analisis risiko bencana tanah longsor secara detail dan menyeluruh, baik secara kualitatif maupun kuantitatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Bappeda Kabupaten Karanganyar, 2009, *Pemetaan Daerah Rawan Bencana Kabupaten*, 93 hal.
- Naryanto, H.S., Wisyanto, Nugroho, S.P., Tejakusuma, I.G., Marwanta, B., & Prawiradisastra, S., 2010, *Pengkajian dan Penerapan Teknologi Model Pemantauan Kawasan Rawan Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Tawangmangu, Provinsi Jawa Tengah*, BPPT, laporan, tidak diterbitkan
- Naryanto, H.S., 2003, *Evaluasi dan Mitigasi Bencana Tanah Longsor di Pulau Jawa Tahun 2002*, Year Book Mitigasi Bencana Tahun 2002, BPPT, Jakarta
- Pannekoek, A. J., 1949, *Garis Besar Geomorfologi Pulau Jawa*. Alih Bahasa oleh Budio Bastri, Jakarta.
- Sampurno & Samodra, 1997, *Peta Geologi Lembar Ponorogo*, Skala 1 : 100.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.

EL-NINO UNTUK *EARLY WARNING* DEMAM BERDARAH DENGUE DI INDONESIA

Oleh: *Dharma Sutanto**

Dharma Sutanto, (2011), El-Nino Untuk *Early Warning* Demam Berdarah Dengue di Indonesia, *Jurnal Penanggulangan Bencana Volume 2 Nomor 1, Tahun 2011, hal 33-40, 5 gambar, 2 tabel.*

Abstrak

Arrival of El Nino gives negative influences on fishery, agriculture and resistance (immunity) of human body, particularly related with the increasing number of Dengue Fever cases. The case of Dengue Fever is triggered by the increasing number of mosquito populations and their habitats. To reduce this risk, Hyogo Protocol has set five priorities for action, such as setting a policy, strengthening institutions, improving information on risks and prevention steps (early warning). In accordance with the priorities above, this research is conducted. A research question is whether there is a correlation between the arrival of El Nino and the increasing of Dengue fever cases in Indonesia. If there were the correlation, El Nino could be considered as early warning of impending dengue outbreak.

Keywords: *El Nino, early warning, prevention of dengue fever outbreak.*

1. PENDAHULUAN

1.1 El Nino

El Nino adalah fenomena alam, merupakan arus laut di kedalaman 200-300 meter, mengalir di Samudera Pasifik dari barat ke timur, dipengaruhi oleh temperatur permukaan air laut (*sea surface temperature*) dan tekanan udara (Mc Michael, 1996) Sejak zaman dulu arus ini sudah ada, namun dipicu oleh kenaikan suhu (*global warming*), El Nino yang biasanya datang teratur secara periodik sekitar 3,5 tahun sekali, sejak awal abad 21 ini frekuensi datangnya hampir tiap tahun. Pengaruh El Nino bisa berlangsung dari minggu sampai beberapa bulan. Akibat yang ditimbulkan oleh El Nino tak hanya di Pasifik saja tapi bisa meluas ke Amerika Selatan dan Asia Tenggara, antara lain ke Indonesia. Juga pengaruh arus panas dari Samudera Hindia yang mengalir melalui Selat Lombok, Selat Makasar dan

terus ke Pasifik (Samsudin, 2002), menambah keganasan El Nino dan mengakibatkan banyak dampak negatif, antara lain kebakaran hutan, musim yang tak menentu (kemarau berkepanjangan atau banjir), menurunkan produksi perikanan dan pertanian dan meningkatkan populasi vektor penyakit, malaria maupun demam berdarah dengue (Mc Michael, 1996; Reiter 1998; Brown, 2000; Focks, 2002; Patz, 2004). Gambar 1 melukiskan kedatangan El Nino dari tahun 1965 sampai dengan 2008.

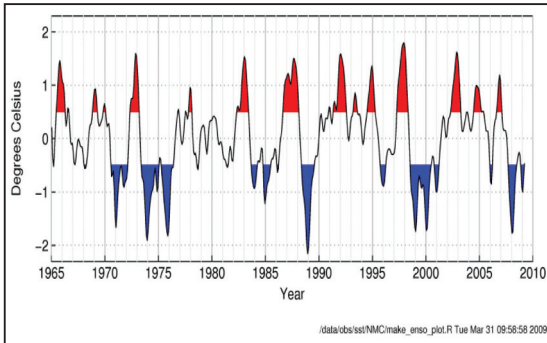
Warna merah menunjukkan El Nino dan warna biru adalah La-Nina. Dari gambar terlihat datangnya El Nino hampir secara periodik 5 tahun sekali. Pada tahun 1965, 1968, 1973, 1978, 1983, 1988, 1993 dan tahun 1998, El -Nino puncaknya paling tinggi.

1.2 Global Warming

Isu yang sekarang paling mencuat ialah kenaikan suhu bumi, disebabkan oleh meningkatnya emisi bahan bakar fosil dan menipisnya lapisan ozon (Mc Michael, 1996; Kementerian Lingkungan

* Dosen ilmu kesehatan masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

* Staf Lembaga Penelitian Universitas Trisakti



Gambar 1. Anomali SST di Nino 3.4
Sumber: Scripps institution of oceanography, 2010

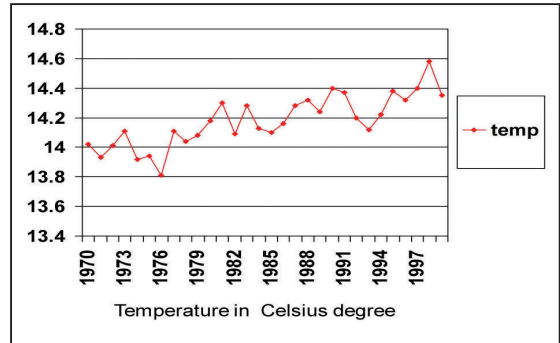
Hidup 2002). Suhu bumi rata-rata, walaupun berfluktuasi cenderung meningkat terus dari tahun ketahun (Brown, 2000). Hal ini terlihat dari trend temperatur bumi dari tahun 1970-1999 (Gambar 2).

Terlihat Gambar 2 ini sangat mirip dengan Gambar 1 (El Nino). Hal ini mudah dimengerti karena El Nino dihitung dari anomali suhu bumi per tekanan udara.

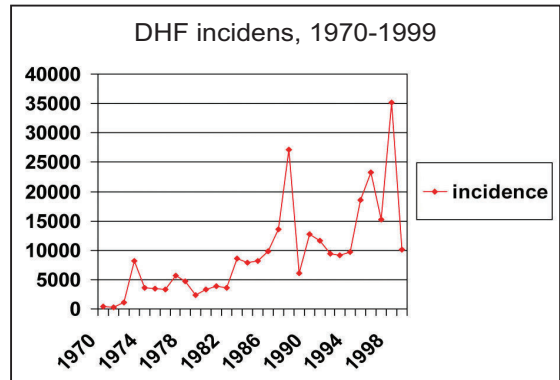
1.3 Penyakit Demam Berdarah Dengue

Penyakit DBD adalah penyakit dengan gejala sebagai berikut: demam (panas) yang khas yaitu demam lebih dari 4 hari, sakit perut, tanda-tanda perdarahan, torniket positif, hematokrit meninggi dan thrombocyt menurun. Ada 3 tipe DBD, yaitu Dengue Fever (demam dengue), Dengue Hemorrhagic fever (DHF) dan dengue shock syndrome (DSS) Kematian paling banyak terjadi karena DSS, disusul DBD. Penyebab: virus yang terdiri dari 4 tipe Vektor : nyamuk *Aedes aegypti* Tidak ada obat yang spesifik dan belum ada vaksinnnya. Sejak ditemukan di Jakarta pada tahun 1968 (Kho, 1969), penyakit ini terus meluas ke seluruh Indonesia dengan jumlah penderita terlihat seperti tabel di bawah ini. Bila insiden atau jumlah kasus DBD dibuat grafik, maka akan tampak seperti Gambar 3.

Jumlah kasus di Jakarta walaupun banyak, meliputi 25 % kasus DBD Indonesia, namun berkat kemajuan pelayanan di rumah sakit, angka kematian



Gambar 2. Perubahan temperatur bumi (1970-1990)



Gambar 3. Jumlah insiden kasus DBD (1970-1990)

sangat rendah (dibawah 1 %), seperti terlihat pada Tabel 1.

2. PEMBAHASAN

Meningkatnya kadar CO₂ (gas rumah kaca) terutama disebabkan emisi fosil fuel dari industri dan transportasi serta zat-zat perusak ozon merupakan penyebab utama global warming.

Ketika revolusi industri dimulai pada dua abad yang silam, kadar CO₂ diperkirakan 280 ppm (*parts per million*). Pada tahun 1959, diukur secara rinci dengan instrumen modern CO₂ kadarnya 316 ppm, terjadi peningkatan 13 persen setelah 2 abad. Pada tahun 1998, kadar CO₂ mencapai 367 ppm, terjadi peningkatan 17 persen hanya dalam waktu 39 tahun (Brown *et al*, 2000).

Tabel 1. Jumlah Kasus DBD, angka kematian, propinsi dan kabupaten yang terjangkit, dan insidensi tiap tahun di Indonesia mulai tahun 1968-1999.

Tahun	Jumlah kasus DBD	Jumlah kematian rate	Case fatality yang (CFR) %	Jumlah propinsi yang terjangkit	Jumlah kabupaten 100.000 terjangkit	Insidensi per penduduk
1968	58	24	41,38	2	2	0,05
1969	167	40	23,95	2	7	0,14
1970	477	90	18,87	4	8	0,40
1971	267	40	14,98	3	7	0,22
1972	1.400	135	9,64	4	11	1,14
1973	10.180	470	4,61	10	67	8,14
1974	4.586	180	3,92	10	69	3,57
1975	4.563	368	8,06	19	89	3,47
1976	4.548	214	4,71	19	93	3,38
1977	7.826	320	4,09	16	112	5,69
1978	6.989	384	5,49	20	125	4,96
1979	3.422	165	4,82	23	105	2,37
1980	5.007	243	4,85	23	115	3,39
1981	5.978	231	3,86	24	125	3,96
1982	5.451	255	4,67	22	142	3,53
1983	13.668	491	3,59	22	162	8,65
1984	12.710	382	3,01	20	160	7,86
1985	13.588	460	3,39	19	155	8,14
1986	16.529	608	3,6	23	159	9,79
1987	23.864	1.105	4,63	20	169	13,50
1988	47.573	1.527	3,21	25	201	27,09
1989	10.362	464	4,48	24	163	6,09
1990	22.807	821	3,56	21	177	12,70
1991	21.120	578	2,74	24	181	11,56
1992	17.620	509	2,89	24	187	9,45
1993	17.418	418	2,40	25	198	9,17
1994	18.783	471	2,51	27	217	9,72
1995	35.102	885	2,52	26	227	18,50
1996	45.548	1.234	2,71	26	222	23,22
1997	31.784	705	2,22	27	240	15,28
1998	72.133	1.414	2,00	27	288	35,19
1999	21.134	422	2,00	26	223	10,17

sumber: Tony Wandra, Departemen Kesehatan, Direktorat Jenderal PPM&PLP (2003)

catatan: sampai tahun 1999, Indonesia hanya terdiri dari 27 propinsi (termasuk Timor Timur)

Terlihat tidak ada satu propinsipun yang bebas Demam Berdarah Dengue.

2.1 Hubungan antara El Nino, Global warming dan peningkatan kasus Demam Berdarah Dengue

Secara statistik, korelasi antara suhu bumi dengan kenaikan jumlah kasus sangat kuat ($r= 87.5\%$). Dari hubungan dengan suhu saja, jumlah kasus ada korelasi positif kuat namun coba perhatikan pada tahun 1999 terjadi suhu naik tapi jumlah kasus DBD turun. Bila dikoreksi dengan El Nino, peristiwa penurunan kasus menjadi jelas, karena pada tahun 1999, tahun **La-Nina**, lawan El-Nino. Dengan demikian dapat dikatakan El Nino lebih akurat digunakan sebagai prediktor dibandingkan dengan hanya suhu bumi saja.

2.2. Pengaruh temperatur bumi terhadap populasi nyamuk Aedes aegypti

a. Metabolisme nyamuk

Suhu mennggi mengakibatkan metabolisme nyamuk meningkat, karena itu nyamuk lebih sering mengisap darah (*multiple bite*) dan lebih cepat dewasa/ bertelur dan bertelurnya lebih banyak (darah manusia diperlukan untuk proses reproduksi) sehingga populasinya juga cepat meningkat (Mc Michael, 1996, Sintorini, 2006).

b. Keaktifan nyamuk

Macin tinggi suhu, nyamuk lebih aktif (ada batas suhu untuk aktivitas yaitu pada suhu dingin,

tak ada nyamuk, suhu 17 derajat ke atas nyamuk lebih aktif, tanpa kita tahu sampai suhu setinggi mana batas hidup nyamuk). Habitat, tempat tinggal nyamuk juga bertambah luas, daerah berhawa panas memperluas ke *temperate zone* (Mc Michael, 1996).

2.1 Pengaruh temperatur terhadap virus

EIP (*external incubation period*) memendek, Waktu mulai dari masuknya virus, kemudian berkembang biak sampai jumlah banyak, baru ditularkan ke manusia lewat air liur. Biasanya EIP 12 hari, karena suhu meningkat memendek sampai 7-9 hari saja. Dengan perpendekan waktu ini transmisi menjadi lebih cepat (Mc Michael, 1996).

Terjadi transovarial, tanpa mengisap virus dari manusia sakit, nyamuk sudah mengandung virus (Lee, 2005; WHO 1999) virus masuk ke tubuh jentik/nyamuk langsung dari indung telur induknya.

2.4 Pengaruh temperatur terhadap manusia dan akibat lainnya

Pada temperatur yang tinggi, manusia cenderung mudah berkeringat, mudah dehidrasi, daya tahan tubuh menurun, dan imunitas tubuh menjadi lebih rendah. Akibatnya El Nino mempengaruhi perilaku

manusia.

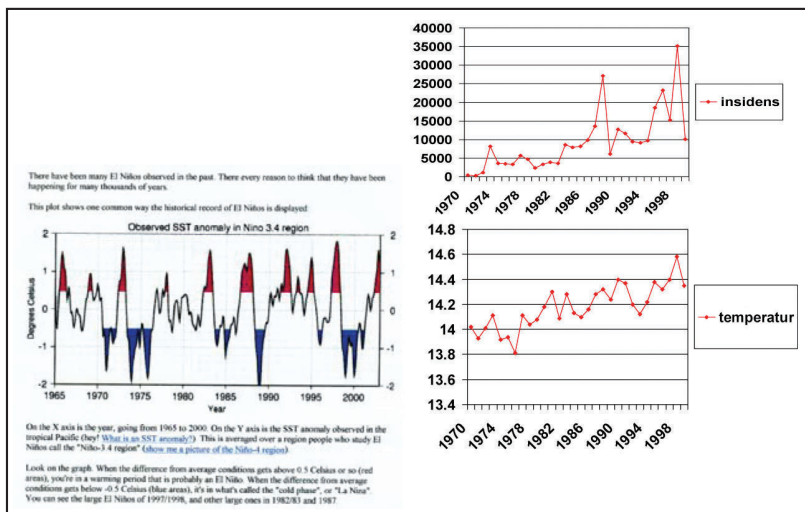
El Nino di Indonesia hampir selalu (93%) terjadi pada bulan kemarau. Glenn Dosceomascolo *et al* dalam Climate Application and Preparedness menulis, "El Nino is a spawner of hazards."

Penduduk, terutama yang biasa kekurangan air bersih, menyimpan air dalam container pada musim hujan untuk digunakan pada saat kemarau. Dalam container tradisional inilah nyamuk berkesempatan berkembang biak (Ditjen P2MPLP, Depkes, 2002). Pada saat musim hujan, air dalam container selalu tidak tenang, sehingga telur tak menetas dan menunggu musim kemarau saat tak ada curahan air hujan. Selanjutnya, di dalam container yang tenang ini telur menetas.

Hal ini memperlihatkan ada hubungan antara temperatur, El Nino dan peningkatan jumlah kasus demam berdarah dengue. Peningkatan kasus ini harus direduksi dengan upaya pencegahan yang terkoordinir.

3. UPAYA PENCEGAHAN PENINGKATAN JUMLAH KASUS DEMAM BERDARAH DENGUE

- a. Peningkatan peran serta masyarakat; Perlu dilakukan karena belum ada obat pembunuh virus dan belum ditemukan vaksin yang baik. Peran serta masyarakat merupakan



Gambar 4. Kejadian DBD di Indonesia, suhu bumi dan El Nino.

Tabel 2. Jumlah kasus dan kematian DBD di DKI Jakarta Tahun 1973-2009.

Tahun	Jumlah Kasus	Jumlah Kematian	CFR (0/00)	IR per 100.000
1973	702	127	16.2	13.8
1974	251	30	12.0	4.3
1975	409	63	15.4	6.9
1976	637	67	10.5	9.4
1977	816	71	8.7	13.1
1978	844	65	7.7	13.3
1979	791	49	6.2	12.2
1980	818	21	2.6	14.0
1981	1.434	36	2.5	21.2
1982	1.615	37	2.3	23.3
1983	3.700	70	1.9	43.8
1984	2.020	23	1.1	28.1
1985	1.828	27	1.5	24.8
1986	3.555	51	1.4	47.2
1987	3.845	72	1.9	49.9
1988	10.617	111	1.0	110.0
1989	2.415	44	1.8	29.9
1990	6.367	75	1.2	76.9
1991	3.590	40	1.1	42.3
1992	4.377	42	1.0	50.3
1993	2.263	19	0.8	25.4
1994	2.831	26	0.9	27.0
1995	5.867	69	1.2	54.1
1996	7.081	99	1.4	73.9
1997	5.190	49	0.9	49.0
1998	15.360	133	0.9	149.6
1999	3.998	46	1.2	28.0
2000	8.747	31	0.4	89.2
2001	7.437	26	0.3	93.0
2002	5.750	49	0.9	71.9
2003	14.071	59	0.4	178.4
2004	20.640	90		
2005	23.640	80		
2006	24.932	51		
2007	31.836	87		
2008	28.400			
2009	18.000			
2010 sd Maret	3.731			

sumber : Dinas Kesehatan DKI Jakarta, sampai dengan Maret 2010

upaya pencegahan terbaik. Pemberantasan sarang nyamuk (PSN dengan 3M / menguras, menutup dan mengubur), Abatisasi, Fogging (Depkes, 2002)

b. Melalui Early warning : *Surveillance* dan EWORS (*early warning outbreak recognition system*, Larasati, 2003):

(1) *Surveillance* : pengawasan kasus secara terus menerus baik di Puskesmas maupun rumah sakit.

(2) EWORS : baru dikembangkan di RS dengan hasil baik, untuk memantau frekuensi/ *incidence* kasus, hanya berdasarkan gejala : demam, demam+sakit ulu hati (gastritis),

demam+perdarahan, demam+sakit ulu hati+perdarahan dan sebagainya. EWORS melengkapi bukan mengganti *surveillance*. Dengan sistem pelaporan yang baik, berdasarkan gejala-gejala saja tanpa perlu sampai diagnosa, paramedis dapat melaporkan via internet. Melalui upaya ini akan dapat diketahui adanya peningkatan jumlah kasus.

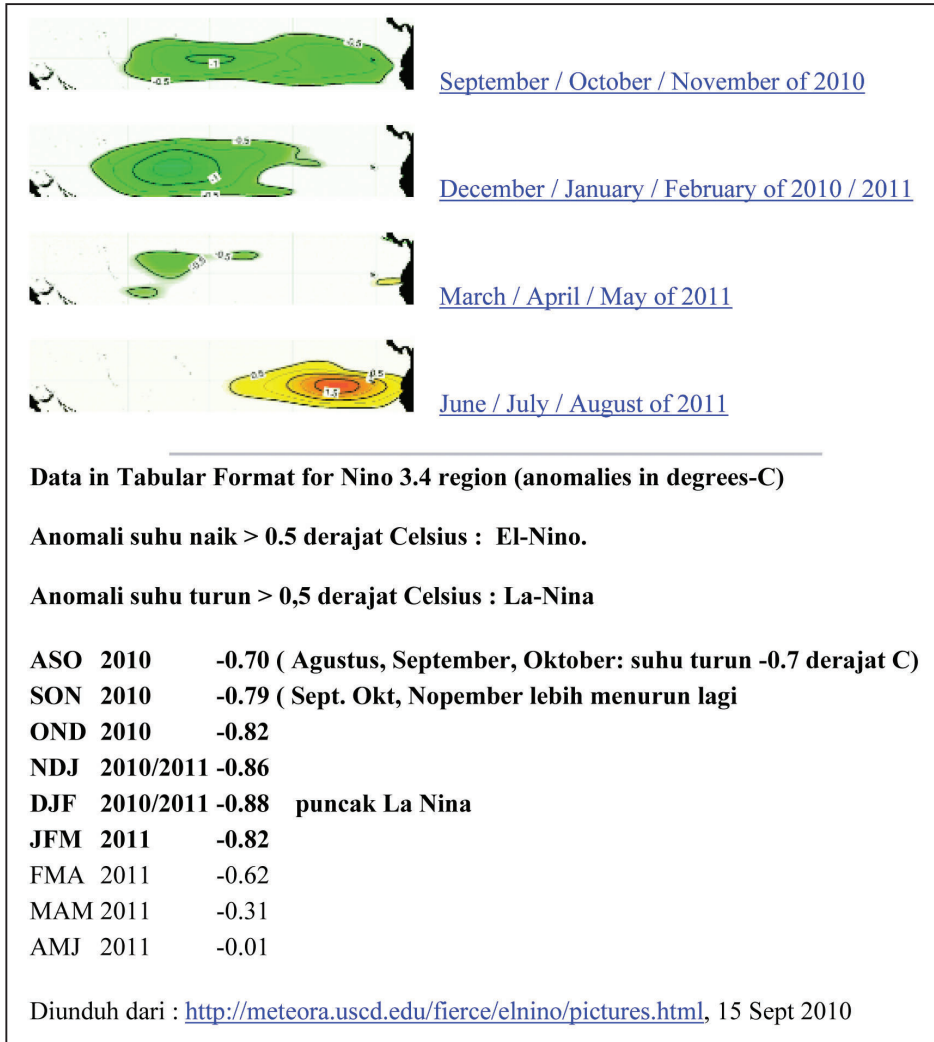
c. Peringatan Dini : Mengingat *Surveillance* dan EWORS dilaksanakan setelah adanya kasus atau meningkatnya gejala-gejala penyakit DBD, perlu dipikirkan kewaspadaan dini yang lebih awal lagi. Satu diantaranya dengan pemantauan jauh hari sebelum datangnya kasus, sehingga tersedia cukup waktu untuk mengantisipasi datangnya kasus ini. Peringatan dini dilakukan dengan memprediksi datangnya El Nino. Mengingat kedatangan El Nino minimal dapat diprediksi 1.5 sampai 3 bulan atau lebih.

Pada Gambar 1, terlihat bahwa mulai tahun 2003, El Nino datang tiap tahun sampai dengan tahun 2008. Tahun 2009 –2010 diramalkan mulai datang La-Nina dan Gambar 5 meramalkan El Nina akan datang dari Agustus 2010 sampai Maret tahun 2011 (Scripps institution of oceanography, 2010). La-Nina adalah lawan dari El-Nino, kedatangannya akan menurunkan jumlah kasus demam berdarah dengue.

4. PENUTUP

Dari tabel El Nino terakhir ini, dapat diperkirakan dari Agustus 2010 sampai dengan Maret 2011 anomali suhu negatif. Di sisi lain, La Nina datang, sehingga pengaruh El-Nino terhadap kenaikan kasus juga akan hilang dan Kejadian Luar Biasa (KLB) diprediksi tidak ada. Walaupun demikian, Indonesia sebagai daerah endemis DBD tetap harus waspada.

Perlu dilakukan sosialisasi *early warning*, serta pada saat terjadi ancaman El Nino, prioritas gerakan harus berupa fogging, 3M, abatisasi yang dilakukan secara simultan dan kontinyu sampai El Nino hilang pengaruhnya. Pada saat biasa, bila tak ada ancaman El-Nino, partisipasi masyarakat cukup berupa 3M saja, abatisasi hanya pada container yang sulit terpantau dan *fogging* merupakan tindakan terakhir yang mungkin tak perlu dilaksanakan.



Gambar 5. Pictures of the Forecast Updated August 2, 2010

Menyadari bahwa upaya pencegahan selama empat puluh tahun ini belum optimal hasilnya, akar masalah meningkatnya jumlah kasus adalah *global warming* yang disebabkan efek gas rumah kaca (GRK). Akibatnya perlu menurunkan emisi bahan bakar dari industri maupun transportasi. Energi alternatif perlu terus dikembangkan, misalnya dengan penggunaan gas hidrogen

Peringatan dini DBD ini efektif, mudah dan murah. Dengan memanfaatkan prediksi kedatangan El Nino (disosialisasikan BMKG), dilanjutkan dengan

aksi gerakan anti DBD, harapannya akan dapat menurunkan jumlah kasus DBD dan mengurangi biaya sosial ekonomi yang ditimbulkan. Hal ini terjadi karena masyarakat mempunyai cukup waktu untuk mengantisipasinya.

Sesuai dengan Hyogo Framework for Action (United Nations, 2007), program Early warning ini harus ditindaklanjuti dengan tindakan nyata. Untuk ini diperlukan (a) kebijakan pemerintah dan kelembagaan, kerjasama antar Kementerian Kesehatan, Dalam Negeri, LH, ESDM, Perhubungan,

Pendidikan Nasional, BMKG, BNPB dan lain-lain. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) hendaknya bertindak sebagai inisiator dan koordinator karena Demam Berdarah Dengue merupakan bencana laten yang setiap saat dapat meledak dengan korban jiwa dan harta benda serta kepanikan sosial yang semakin banyak. Sosialisasikan early warning ini dengan bantuan informasi dari BMKG (Badan Metrologi, Klimatologi dan Geofisika) dan integrasikan gerakan dengan semua stakeholders termasuk mass media dan masyarakat umum.

6. KEPUSTAKAAN

- Brown, L.R, M. Rainer and B.Halweii.et al 2000. "Vital Signs 2000", The Environmental Trends That Are Shaping Our Future, The Worldwatch Institute, WW Norton & Company, New York, London.
- Brown, L. R., C. Flavin, H. French et al. 2000." State of the World 2000", The Worldwatch Institute, WW Norton & Company, New York. London.
- Departemen Kesehatan, 2002. " Kebijakanaksanaan Program P2-DBD di Indonesia, KaSubdit arboviroisis." Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Jakarta.
- Dinas Kesehatan DKI Jakarta, 2003 – 2009 , Laporan Surveillance DBD.
- Fadli Samsudin, 2002, " Arus Lintas Indonesia dan Fenomena ENSO, harian Kompas, hal 52, November, Jakarta.
- Focks, D.A., 2002. "Early Warning System for Dengue on the island of Java", presented in seminar on Relationship between Climate and Dengue, Ministry of Health Indonesian Climate Change Forum, Monday, September 09, Jakarta.
- Glenn Dolcemascolo, AR Subbiah and Vivian Raksakulthai,. "Climate change and preparedness" Asian Disaster Preparedness Center., *Regional Workshop on Best Practices in Disaster Mitigation (tanpa tahun)* diunduh dari <http://www.adpc.net/audmp/rllw/PDF/Climate/Applications.pdf>., 6 Sept 2010.
- Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia, 2002." Dari Krisis Menuju Keberlanjutan Meniti Jalan Pembangunan Berkelanjutan di Indonesia, Tinjauan Agenda 21, Atmosfir dan perubahan iklim", Jakarta hal.23-25, Mei.
- Kho, L. K., H. Wulur, Karsono and S.Thayib, 1969. "Dengue Haemorrhagic fever in Jakarta", *Majalah Kedokteran Indonesia* 19:417.
- Larasati, R.P., C.H. Simanjuntak and J. Farid. Dkk, 2003. "EWORS- Early Warning Outbreak Recognition System "-sebuah tawaran baru alat bantu penginderaan dini kejadian luar biasa demam berdarah dengue, makalah dipresentasikan pada Kongres Nasional Jaringan Epidemiologi Nasional (Konas JEN X), 30 Januari di Malang.
- Lee, H.L. and A.Rohani,,2005. "Transovarial Transmission of Dengue Virus in *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in Relation to Dengue Outbreak in an Urban Area in Malaysia"; *Dengue Bulletin* vol 29 :1-8
- Mc Michael (editor) 1996. "Climate Change and Human Health", WHO, WMO, UNEP, Geneva.
- Patz, J.A., W. J. M. Martin, D.A. Focks and T.H. Jetten, 1998. "Dengue Fever Epidemic Potential as Projected by General Circulation Models of Global Climate Change", *Environmental Health Perspectives* Volume 106, Number 3, March.
- Pelenkahu, T.B.S., 1972. Dengue Hemorrhagic Fever (Literature review and report of 14 cases), *Paediatrica Indonesiana* 12: 21-30, January.
- Reiter, P., 2001." Climate change and mosquito borne disease ", *Environmental Health Perspect* 109 (suppl 1): 141-161.
- Scripps institution of oceanography 2010, experimental climate prediction center, "pictures of the forecast", updated August, 2010, Diunduh dari : <http://meteora.uscd.edu/~fierce/elnino/pictures.html>
- Sudarmo, S.P. , 1988." Demam Berdarah (Dengue) pada anak", Universitas Indonesia, Jakarta.
- Suroso, T. and A. Imran, 2000. "Epidemiological Situation of DHF in Indonesia 1968-2000", Departemen Kesehatan, makalah dipresentasikan pada seminar DBD di Jakarta, Mei.
- Suroso, T., 1996." Dengue Haemorrhagic Fever in Indonesia; epidemiological trend and development of control policy", *Dengue Bulletin*, Volume 20 pp35-41.
- Suroso, T., 2001. "Situasi DBD di Indonesia", makalah dipresentasikan pada seminar yang

- diselenggarakan Departemen Kesehatan di Ciloto.
- Sintorini M. M., 2006. Model dinamika system penularan demam berdarah dengue dalam kaitan dengan pola variabilitas iklim di Jakarta, program doktor ilmu kesehatan masyarakat Universitas Indonesia (disertasi).
- United Nations, 2007. "Perkataan menjadi tindakan : panduan untuk mengimplementasikan Kerangka Kerja Hyogo." Jenewa, Swiss.
- WHO, 1999 "Regional Guidelines on Dengue Prevention and Control. Sustainable Prevention and Control measures". Regional Publication 29.
- WHO, 2003, " Guidelines for dengue surveillance and mosquito control", second edition, World Health Organization Regional Office for the Western Pacific Manila.
- WHO 2005, "Using climate to predict disease outbreaks": a review, WHO/SDE/OEH/04.01.
- Tony Wandra: Tindakan Pencegahan dan Pemberantasan Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD), makalah dipresentasikan pada seminar peranserta masyarakat dalam PSN-3M, di Klender Jakarta tahun 2003.

DANA SUMBANGAN MASYARAKAT UNTUK PEMBANGUNAN EKONOMI PASCA BENCANA MERAPI

*Oleh: Theresia Tuti Andayani**

Theresia Tuti Andayani, (2011), Dana Sumbangan Masyarakat Untuk Pembangunan Ekonomi Pasca bencana Merapi, *Jurnal Penanggulangan Bencana Volume 2 Nomor 1, Tahun 2011*, hal 41-49, 1 tabel.

Abstract

Merapi eruption that occurred in October until November 2010 is still fresh in memory. The disaster claimed many local inhabitants as victims and many others had to be evacuated. Some parts within four districts i.e. Sleman, Klaten, Boyolali, and Magelang are prone areas because of the closed-distance to Merapi Volcano.

At the moment, there is ongoing process of rehabilitation and reconstruction post disaster. The process will have taken within next two until three years. The eruption has caused damages and losses until trillion of rupiah, mostly in sectors of housings, infrastructures, economics, social, and other cross-sectors.

Rehabilitation and reconstruction programs have been conducted in post disaster. Meanwhile several various assistances have been distributed to beneficiaries. The assistances were donated by Indonesian National Disaster Management Agency, some ministries of Republic of Indonesia, and local, national and international community as well.

In this article, a case of study is conducted in relation with disaster management of Merapi in District of Sleman, Province of D.I. Yogyakarta. The study is focused on tracking community funds donated from different organizations and institutions, and Indonesian communities as well.

The writer starts in explaining chronology of the Merapi eruption from the beginning to the recent situation. It is started from Merapi Volcano with status of "NORMAL", "WASPADA", "AWAS", and then followed with erupting and vomiting hot lava.

Total loss on economical sector reaches Rp 1.068 trillion because of the eruption. Besides, affected-area of Merapi covering National Park of Merapi Volcano is also damaged. Total loss of the damage of the park is around Rp 3.386 trillion. Meanwhile, total loss of infrastructure is Rp 4.965 billion. Moreover, the losses are also from social, housing, and other sectors.

Keywords: *Merapi eruption, community fund, rehabilitation and reconstruction*

1. PENGANTAR

Masih teringat jelas dalam pikiran kita peristiwa erupsi Merapi yang terjadi pada Oktober-November 2010, kondisinya begitu tiba-tiba dan menghancurkan sebagian wilayah Kabupaten Sleman, Klaten, Boyolali dan Magelang. Peristiwa itu sungguh menggetarkan

kita, bahwa kekuatan manusia itu terkalahkan dengan kekuatan alam. Tercatat ketika itu, ada sekitar 350 lebih korban meninggal dunia, ratusan jiwa yang mengalami luka bakar dan trauma psikologis.

Kini, saatnya perlu dilakukan proses rehabilitasi pasca bencana yang tentu saja akan memakan waktu hingga 2-3 tahun ke depan. Erupsi Merapi telah menelan kerusakan dan kerugian triliunan rupiah. Terutama dalam sektor pemukiman, infrastruktur, perekonomian, sosial dan lintas sektor.

* Penulis adalah Jurnalis di Harian Pagi Tribun Jogja, Regional Newspaper Kompas Media Group.

Untuk mengatasi program rehabilitasi pasca bencana, berbagai bantuan telah digelontorkan diantaranya berasal dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), dan sinergitas dari seluruh Kementerian RI. Di samping itu bantuan-bantuan dari masyarakat terhadap korban bencana juga tidak sedikit. Hampir sebagian besar media massa baik cetak maupun elektronik membuka rekening untuk mengumpulkan dana masyarakat. Kita tidak mengetahui berapa besar dana seluruhnya yang disumbangkan masyarakat tersebut.

2. METODE PENELITIAN KUALITATIF

Dalam menelusuri kasus tersebut maka metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif. Masalah kuantitatif lebih umum memiliki wilayah yang luas, tingkat variasi yang kompleks namun berlokasi di permukaan. Akan tetapi masalah-masalah kualitatif berwilayah pada ruang yang sempit dengan tingkat variasi yang rendah namun memiliki kedalaman bahasan yang tak terbatas.

Pendekatan kualitatif adalah suatu proses penelitian dan pemahaman yang berdasarkan pada metodologi yang menyelidiki suatu fenomena sosial dan masalah manusia. Pada pendekatan ini, peneliti membuat suatu gambaran kompleks, meneliti kata-kata, laporan terinci dari pandangan responden, dan melakukan studi pada situasi yang alami (Creswell, 1998:15). Bogdan dan Taylor (Moleong, 2007:3) mengemukakan bahwa metodologi kualitatif merupakan prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis maupun lisan dari orang-orang dan perilaku yang diamati. Penelitian kualitatif dilakukan pada kondisi alamiah dan bersifat penemuan. Dalam penelitian kualitatif, peneliti adalah instrumen kunci. Oleh karena itu, peneliti harus memiliki bekal teori dan wawasan yang luas jadi bisa bertanya, menganalisis, dan mengkonstruksi obyek yang diteliti menjadi lebih jelas. Penelitian ini lebih menekankan pada makna dan terikat nilai. Penelitian kualitatif digunakan jika masalah belum jelas, untuk mengetahui makna yang tersembunyi, untuk memahami interaksi sosial, untuk mengembangkan teori, untuk memastikan kebenaran data, dan meneliti sejarah perkembangan.

3. METODE PENGUMPULAN DATA

Beberapa metode pengumpulan data dalam penelitian kualitatif, yaitu:

3.1. Wawancara

Wawancara merupakan alat *re-checking* atau pembuktian terhadap informasi atau keterangan yang diperoleh sebelumnya. Teknik wawancara yang digunakan dalam penelitian kualitatif adalah wawancara mendalam. Wawancara mendalam (*in-depth interview*) adalah proses memperoleh keterangan untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab sambil bertatap muka antara pewawancara dengan informan atau orang yang diwawancarai, dengan atau tanpa menggunakan pedoman (*guide*) wawancara, di mana pewawancara dan informan terlibat dalam kehidupan sosial yang relatif lama.

3.2. Observasi

Beberapa informasi yang diperoleh dari hasil observasi adalah ruang (tempat), pelaku, kegiatan, objek, perbuatan, kejadian atau peristiwa, waktu, dan perasaan. Alasan peneliti melakukan observasi adalah untuk menyajikan gambaran realistik perilaku atau kejadian, untuk menjawab pertanyaan, untuk membantu mengerti perilaku manusia, dan untuk evaluasi yaitu melakukan pengukuran terhadap aspek tertentu melakukan umpan balik terhadap pengukuran tersebut.

3.3. *Investigative Reporting*

Lazim disebut dengan reportase investigasi, ini merupakan salah satu yang paling populer dalam sistem pencarian berita. Reportase investigasi adalah sebuah jenis reportase di mana si wartawan berhasil menunjukkan siapa yang salah, siapa yang melakukan pelanggaran hukum, yang seharusnya jadi terdakwa, dalam suatu kejahatan publik yang sebelumnya dirahasiakan. Dalam hal ini saya terapkan untuk menelusuri ke mana dana sumbangan masyarakat bagi korban Merapi itu digulirkan selama ini ?

Kronologi erupsi dan letusan

No	Waktu	Keterangan
1	20 September 2010	Status Gunung Merapi ditingkatkan dari normal menjadi waspada
2	21 Oktober 2010	Status Merapi menjadi siaga
3	25 Oktober 2010	Status Merapi menjadi awas Warga terutama ibu hamil, anak balita, lansia, mulai dievakuasi ke barak pengungsian. Telah disiapkan 7 barak pengungsian yakni Glagaharjo, Kepuharjo, Umbulharjo, Hargobinangun, Purwobinangun, Girikerto dan Wonokerto. Pemkab Sleman telah siapkan sarana transportasi di wilayah Cangkringan, Desa Kepuharjo 10 truk, Umbulharjo 10 truk, Glagaharjo 7 truk, Kecamatan Turi Wonokerto 6 truk, Girikerto 6 truk dan swadaya dari masyarakat sendiri.
4	26 Oktober 2010	Gunung Merapi meletus. Sebanyak 40 orang tewas. (sumber : slemankab.go.id) warga yang berada di lokasi kawasan rawan bencana diungsikan ke barak-barak pengungsian.
5	3 November 2010	Terjadi awan panas besar selama 1,5 jam. Dilaporkan bahwa awan panas mencapai 9 km di alur sungai Gendol. Daerah aman di luar radius 15 km dari puncak Merapi.
6	5 November 2010	Gunung Merapi Erupsi, 222 jiwa meninggal dunia. Wilayah yang aman bagi para pengungsi diubah dari radius 15 km, menjadi di luar radius 20km dari puncak Gunung Merapi.
7	19 November 2010	Terhitung 19 November 2010 pukul 12.00 WIB, wilayah yang aman bagi para pengungsi adalah sebagai berikut : Kabupaten Sleman, sebelah timur Kali Boyong di luar 15 km, sebelah barat kali Boyong di luar 10 km dari puncak Merapi. Kabupaten Boyolali di luar 5 km dari puncak Merapi Kabupaten Klaten di luar 10 km dari Puncak Gunung Merapi.
8	3 Desember 2010	Terhitung sejak 3 Desember 2010, Status Gunung Merapi diturunkan menjadi siaga. Namun demikian penanganan masih bersifat tanggap darurat mengingat masih adanya ancaman lahar dingin.

Apakah ada penyimpangan dana sumbangan atau tidak ?

I. Erupsi Gunung Merapi Telan Kerugian Triliun Rupiah

Setelah gunung Merapi meletus yang terakhir pada tahun 2006, pada tahun 2010 lalu Merapi meletus lagi dengan intensitas letusan yang lebih tinggi dari tahun-tahun sebelumnya. Diperkirakan erupsi tahun 2010 merupakan tipe letusan dan erupsi periode 100 tahunan. Pada Oktober dan November 2010 terjadi erupsi dan letusan yang membawa korban baik harta maupun jiwa manusia.

Sampai dengan saat ini status Merapi masih dalam kondisi siaga. Setelah sebelumnya dinyatakan

awas pada dan berakhir pada 3 Desember 2010. Pada 26 Oktober 2010 terjadi erupsi besar, lalu disusul pada 5 November. Letusan pada tahun 2010 ini banyak menimbulkan kerusakan, kerugian dan korban.

Erupsi Gunung Merapi yang berlangsung tiada henti selama tiga minggu menyisakan kerusakan dan kehilangan aset-aset penghidupan masyarakat dalam skala luas dan massif. Proses pemulihan sosial, ekonomi, fisik, pendidikan, kesehatan dan psikologis masyarakat akan membutuhkan waktu yang lama. Sehingga diperlukan sinergitas sumber daya pemerintah dan non pemerintah, baik dalam negeri maupun melalui kerjasama internasional. Letusan Merapi pada Selasa, 26 Oktober 2010 telah meluluhlantakan Dusun Kinahrejo yang sangat hijau,

damai dan memiliki nilai ekonomi pertanian yang sangat tinggi, khususnya peternakan sapi perah. Kehancuran dusun Kinahrejo itu terjadi karena perilaku awan panas yang keluar dari jalur lama (menyusur kali Gendol) dan telah membuka jalur baru melintas dan menerjang Dusun Kinahrejo tepat pada titik tengah dan bujur desa (utara-selatan). Perubahan jalur awan panas ini memberikan indikasi ke depan bahwa Dusun Kinahrejo, Pelemsari dan Ngrangkah di masa depan akan menjadi jalur reguler awan panas Merapi. Fenomena baru ini tentu harus diantisipasi oleh berbagai pihak.

Meskipun saat ini status Merapi sudah diturunkan dari Awas menjadi Siaga. Namun masyarakat dihadapkan pada ancaman bahaya sekunder berupa lahar dingin. Dari hasil survey dan data yang diperoleh sedikitnya ada 6 kecamatan yang mengalami kerusakan sarana dan prasarana antara lain Kecamatan Tempel, Ngaglik, Kalasan, Prambanan, Berbah, dan Mlati. Bahaya sekunder tersebut tidak kalah dahsyatnya dengan erupsi Gunung Merapi karena saat ini ada sekitar 140 juta meter kubik material vulkanik yang dikeluarkan dari gunungapi Merapi dan juga memenuhi sungai-sungai yang berhulu di Gunung Merapi.

Secara makro banyak masyarakat yang terkena dampak langsung maupun tidak langsung akibat bencana erupsi Gunung Merapi, baik itu korban jiwa, psikologis maupun ekonomi. Tidak sedikit korban kehilangan pekerjaan yang berakibat pada perekonomian di beberapa daerah. Selain itu, anak-anak belum bisa bersekolah secara normal, jasa wisata lumpuh, koperasi terancam likuidasi dan pelayanan publik seperti penerbangan pesawat terganggu. Sebanyak ratusan warga tewas, ratusan warga lain harus dirawat di rumah sakit. Ribuan ternak mati, sementara ribuan hektar lahan pertanian hancur, hutan lindung dan hutan masyarakat dalam skala ribuan hektar juga telah hangus oleh awan panas. Selain itu, ribuan rumah yang dihuni sekitar 2.400 keluarga luluh lantak dan rusak, puluhan dusun hancur dan ekosistem lereng selatan Merapi mengalami perubahan bentuk yang sangat radikal akibat daya jangkau awan panas yang mencapai sekitar 15 kilometer dari puncak.

Erupsi gunung Merapi (Oktober-November

2010) telah mengakibatkan kerusakan serta kerugian yang berdampak langsung terhadap sistem jaringan infrastruktur terutama di wilayah sekitar Gunung Merapi. Penilaian kerusakan dan kerugian infrastruktur meliputi jalan, jembatan, bandara, terminal, kendaraan, gedung pemerintah, air bersih, bendungan, irigasi, sungai, mata air, serta komunikasi dan informasi. Nilai kerusakan infrastruktur itu sebesar Rp219,461 miliar atau sekitar 24,54% dari total kerusakan sedangkan nilai kerugian adalah sebesar Rp4,965 miliar atau sekitar 0,11% dari nilai total kerugian. Adapun nilai total kerusakan dan kerugian adalah sebesar Rp224,427 miliar atau sekitar 4,15% dari nilai total kerusakan dan kerugian.

Dampak erupsi Merapi juga terjadi pada sektor sosial dan melumpuhkan beberapa fasilitas sosial seperti Puskesmas, tempat ibadah, sekolah, gedung pertemuan, serta lembaga sosial budaya lainnya. Penilaian kerusakan dilakukan terhadap fasilitas sosial yang mengalami kerusakan sehingga potensi pendapatan dan pemasukan retribusi dan fasilitas sosial terhenti. Nilai kerusakan sektor sosial adalah sebesar Rp29,371 miliar atau sekitar 3,28 % dari total nilai kerusakan, sedangkan nilai kerugian dari sektor sosial adalah sebesar Rp20,268 miliar atau sekitar 0,45% dari total nilai kerugian. Adapun total nilai kerusakan dan kerugian adalah sebesar Rp49,639 miliar atau sebesar 0,92% dari nilai total kerusakan dan kerugian.

Bencana erupsi Gunungapi Merapi telah melumpuhkan kegiatan ekonomi masyarakat di sekitar kawasan Gunungapi Merapi terutama saat mulai ditetapkannya status Gunungapi menjadi awas akibat peningkatan aktivitas gunungapi yang semakin intensif. Letusan dahsyat beserta material-material vulkanik yang dikeluarkan oleh Gunungapi Merapi telah menghancurkan sebagian besar lahan pertanian yang ada di Kabupaten Sleman bagian utara, terutama daerah lereng Merapi. Selain menghancurkan lahan pertanian, letusan gunung api juga merusak sarana, prasarana ekonomi lainnya, sehingga masyarakat yang sebagian besar bermata pencaharian sebagai petani tidak dapat melakukan aktivitas sehari-hari seperti biasanya.

Munculnya kerugian pada sektor ekonomi terjadi akibat terhentinya proses produksi maupun

potensi pendapatan yang seharusnya diperoleh masyarakat. Guna diketahui besaran kerusakan dan kerugian yang ditimbulkan pada sektor ekonomi, maka dilakukan penilaian terhadap kerusakan dan kerugian yang terjadi dengan menilai kerusakan dan kerugian tersebut ke dalam satuan uang rupiah serta mengacu pada sistem harga yang berlaku saat ini,

Nilai kerusakan sektor ekonomi mencapai Rp193,437 miliar atau sekitar 21,63% dari total kerusakan. Sedangkan nilai kerugian sektor ekonomi adalah sebesar Rp1,068 triliun atau sekitar 23,67% dari total kerugian. Adapun nilai total kerusakan dan kerugian sektor ekonomi adalah Rp1,261 miliar atau sekitar 23,33%. Penilaian terhadap kerusakan dan kerugian pada sektor ekonomi diuraikan ke dalam sub sektor tanaman pangan dan hortikultura, perikanan, peternakan, kehutanan dan perkebunan, industri kecil, rumah tangga dan koperasi. Kerusakan dan kerugian fasilitas ekonomi berupa pasar, peternakan, pariwisata, keuangan dan perbankan termasuk akibat tidak berfungsinya sarana tersebut.

Selain sektor tersebut penilaian kerusakan dan kerugian juga dilakukan terhadap sub sektor lingkungan hidup, pemerintahan, ketertiban dan keamanan, serta tata ruang. Namun lebih dititikberatkan pada kawasan Taman Nasional Gunung Merapi (TNGM) karena memegang peranan penting bagi keseimbangan ekosistem wilayah secara lebih luas. Nilai kerusakan pada sektor ini mencapai Rp5,755 miliar atau sekitar 0,68% dari total kerusakan sedangkan nilai kerugian adalah sebesar Rp3,386 triliun atau sekitar 74,48%.

Saat ini di wilayah Kabupaten Sleman, terutama di sekitar kawasan Gunungapi Merapi telah disusun beberapa dokumen perencanaan tata ruang. Namun pola aliran lava maupun lahar yang keluar dari letusan Gunung Merapi telah berubah sehingga kawasan rawan bencana perlu disesuaikan yang pada akhirnya dokumen-dokumen perencanaan perlu disesuaikan juga. Besaran nilai kerugian untuk penyusunan dan penyesuaian dokumen rencana tata ruang diperkirakan senilai Rp1,8 miliar.

Kejadian ini sudah ditindaklanjuti dengan proses pemulihan baik secara fisik maupun non fisik terhadap fasilitas umum dan sosial serta pemberdayaan masyarakat untuk memperbaiki keadaan para korban

erupsi Merapi. Pemkab Sleman dalam hal ini juga telah berusaha memulihkan kondisi daerah-daerah yang terkena dampak erupsi Merapi. Pertimbangan atas keamanan fisik warga di lokasi bencana merupakan salah satu langkah yang diambil untuk dilakukan program pemukiman kembali. Mengingat perilaku Gunungapi Merapi tahun 2010 lalu menjadi yang terbesar setelah tahun 1911.

II. Recovery Pasca bencana Merapi

Recovery pasca bencana dimulai dari pemulihan dini (*early recovery*) kemudian dilanjutkan dengan rehabilitasi dan rekonstruksi. Pemulihan dini adalah serangkaian kegiatan mendesak yang harus segera dilakukan pada saat berakhirnya masa tanggap darurat menuju rehabilitasi dan rekonstruksi pasca bencana. Kegiatan pemulihan dini diarahkan pada pemulihan aspek penghidupan (mata pencaharian) dan kehidupan masyarakat, dengan mempertimbangkan dan berfungsinya layanan publik. Pemulihan dini akan diselesaikan maksimal 5 bulan terhitung sejak bulan Desember 2010 sampai bulan April 2011.

Menurut PP Nomor 21/2008 tentang penyelenggaraan penanggulangan bencana, bahwa definisi rehabilitasi adalah perbaikan dan pemuihan semua aspek pelayanan publik atau masyarakat sampai ke tingkat yang memadai pada wilayah pasca bencana dengan sasaran utama untuk normalisasi atau berjalannya secara wajar semua aspek pemerintahan dan kehidupan masyarakat pada wilayah pasca bencana. Rekonstruksi adalah pembangunan kembali semua sarana, kelembagaan dan wilayah pasca bencana, baik pada tingkat pemerintahan maupun masyarakat dengan sasaran utama tumbuh dan berkembangnya kegiatan ekonomi, sosial dan budaya demi tegaknya hukum dan ketertiban. Serta bangkitnya peran masyarakat dalam segala aspek kehidupan bermasyarakat pada wilayah pasca bencana.

Rehabilitasi pascabencana Gunung Merapi di Kabupaten Sleman dilaksanakan sampai dengan bulan ketujuh sejak bulan Januari 2011, sedangkan rekonstruksinya dilaksanakan sampai dengan tahun 2013 dan maksimal sampai 2014. Kebijakan *recovery* pasca bencana erupsi Merapi berdasarkan sektor pemukiman, infrastruktur, sosial, perekonomian dan

lintas sektor.

A. Sektor permukiman

Mengingat luncuran awan panas menyebabkan kerusakan permukiman warga yang tidak sedikit, maka kebijakan pemulihan dini di sektor permukiman ditekankan pada pembuatan hunian sementara (huntara/shelter). Huntara dibangun di atas tanah tanah kas desa untuk masa tinggal selama 1 tahun.

Huntara dibangun bagi pengungsi yang tempat tinggalnya hancur total atau tanahnya tidak mungkin dibangun lagi dalam waktu dekat. Maka untuk sementara waktu mereka tinggal di huntara, sebelum warga korban Letusan Merapi itu mampu mandiri. Selain itu untuk memberikan privatisasi kepada warga korban Merapi agar lebih nyaman dibanding di barak pengungsian. Hunian Sementara (huntara) yang sudah terbangun itu di Dusun Plosokerep, Desa Kepuharjo Cangkringan sudah ada 110 KK (luas 10 ha pada radius 9,3 km dari puncak Merapi untuk 830 KK), di Dusun Banjarsari, Desa Wukirsari Cangkringan 284 KK (luas 7,5 ha radius 11,5 km dari puncak Merapi untuk relokasi 837 KK). Kemudian di Dusun Gondang, Desa Argomulyo sudah ada 141 KK yang menempati, dan di Dusun Kowang sudah ada 105 KK yang menempati (luas 8 ha letaknya 13 km dari Merapi). Terakhir di Dusun Ketingan, Sindumartani, Ngemplak sudah ada 27 KK yang menempati (luas seluas 3 ha dan 10,1 km dari puncak Merapi untuk 282 KK)

Shelter itu merupakan sumbangan dari lembaga dan instansi hingga LSM luar negeri. Perencana bangunan shelter itu berasal dari posko Jenggala. Mereka yang menjadi pendonor di antaranya stasiun televisi Media Group, TV One, Jasa Raharja, Gerakan Kemanusiaan Indonesia, BAZNAS, LSM Peduli Bangsa dan Rumah Zakat.

Huntara juga perlu dilengkapi dengan kandang ternak atau sumber mata pencaharian lainnya, pos keamanan, pos kesehatan dan shelter sekolah serta fasilitas umum lainnya. Dengan demikian kehidupan sosial ekonomi warga yang menempati shelter tersebut lambat laun akan pulih.

Terjadinya perubahan kawasan rawan bencana gunungapi Merapi, maka perlu dilakukan penataan

daerah pemukiman yang baru atau pemukiman kembali bagi warga yang rumahnya rusak. Penataan kawasan lereng Merapi dilakukan setelah kajian tata ruang merapi darurat disetujui lembaga yang berwenang. Sosialisasi terhadap rencana pemukiman kembali perlu dilakukan agar tidak menimbulkan konflik di masyarakat. Rehabilitasi pemukiman merupakan kegiatan awal penataan ruang dan kawasan di lereng Merapi. Dengan mempertimbangkan faktor kejelasan status kepemilikan lahan dan daya dukung lingkungan guna memenuhi kebutuhan manusia (pemukiman, pertanian, padang rumput, fasilitas sosial dan umum serta air bersih). Dalam zona pemukiman di lereng Merapi tersebut perlu pula dilengkapi dengan petunjuk jalur-jalur evakuasi ataupun tanda-tanda guna peringatan dini sebagai antisipasi bila terjadi bencana, serta akses jalan untuk evakuasi agar masyarakat dapat hidup berdampingan dengan Gunung Merapi secara nyaman. Upaya mitigasi bencana dengan kearifan lokal juga perlu dihidupkan.

B. Sektor Infrastruktur

Adanya luncuran awan panas menyebabkan sarana dan prasarana publik serta fasilitas umum lainnya rusak dan tertutup material vulkanik, sehingga menyebabkan tidak berfungsinya infrastruktur tersebut. Sungai-sungai yang berhulu di Merapi juga tertutup material vulkanik, yang berakibat pada tersumbatnya aliran sungai dan perlu dilakukan normalisasi sungai. Penambangan pasir terlebih dahulu ditujukan untuk normalisasi sungai tanpa merusak lingkungan, sehingga perlu pengaturan dan pengendalian. Selain itu, mengingat status Merapi masih siaga dengan curah hujan tinggi mulai Desember hingga Februari, maka perlu dilakukan kehati-hatian dalam melakukan normalisasi sungai.

Pembangunan kembali sarana dan prasarana fisik seperti sekolah, fasilitas kesehatan, jalan, jembatan, gorong-gorong, saluran air bersih, sanitasi, kelistrikan, dan fasilitas umum lainnya, perlu disikapi secara cepat baik pada masa pemulihan dini untuk kondisi darurat maupun tahap rehabilitasi dan rekonstruksi agar kehidupan masyarakat segera pulih.

C. Sektor Sosial

Sektor sosial yang terdiri dari sub sektor kesehatan, pendidikan, sosial dan budaya, merupakan bagian yang tidak terpisahkan untuk segera dilakukan *recovery*, guna menghindari ketidakpuasan masyarakat akan pelayanan publik. Perawatan terhadap korban yang sakit serta pencegahan terhadap penyakit segera dilakukan sejak kegiatan tanggap darurat, terutama bagi masyarakat pengungsi agar derajat kesehatan tidak memburuk. Upaya penjaminan kesehatan bagi warga yang terkena dampak terus dilakukan guna mengurangi beban pembiayaan kesehatan.

Banyaknya anak usia sekolah yang terkena dampak erupsi Merapi, sehingga kegiatan belajar mengajar tidak dapat ditunda terlalu lama. Kebijakan untuk menitipkan anak usia sekolah ke sekolah yang terdekat dengan barak pengungsian dilakukan, dengan fasilitas antar jemput dari barak pengungsian ke sekolah. Shelter sekolah perlu dibangun guna menggantikan bangunan sekolah yang rusak selesai dilaksanakan. Mitigasi bencana lebih disosialisasikan melalui pendidikan kebencanaan di sekolah, sehingga pengetahuan masyarakat lereng Merapi dalam mengenal alam akan semakin meningkat.

Revitalisasi sosial kemasyarakatan dilakukan dengan memfasilitasi pembentukan RT/RW penghuni shelter, hal tersebut dimaksudkan agar budaya kebersamaan dan gotong royong tetap dipertahankan.

D. Sektor Perekonomian

Letusan Gunung Merapi ternyata sangat berdampak besar terhadap sektor perekonomian, hal ini tidak hanya dirasakan pada masyarakat yang terkena dampak langsung namun juga pada masyarakat yang terkena dampak tidak langsung. Apalagi pada saat status Merapi dinyatakan Awas maka sepanjang radius 20 km dari puncak Merapi harus mengungsi. Di samping kerugian yang bersifat fisik, letusan gunung Merapi juga telah menimbulkan kerugian akibat rusaknya proses produksi, seperti hilangnya pasar dan terputusnya saluran distribusi, kapasitas produksi yang tidak dapat berlangsung normal, dan lain sebagainya. Hal ini

tidak terlepas dari banyaknya sektor perekonomian yang berlokasi di sekitar lereng Merapi untuk menggantungkan hidupnya, misalnya peternakan sapi perah, perikanan, wisata alam, perkebunan, pertanian dan penambangan pasir. Dan potensi kerugian ini dialami oleh berbagai sektor tersebut tidak terbatas pada yang berada di dalam kawasan rawan bencana tetapi juga yang terletak di luar kawasan rawan bencana.

Pemulihan ekonomi dimulai dengan mengaktifkan kembali kegiatan-kegiatan perekonomian pada masyarakat pengungsi yang telah kembali ke rumah masing-masing. Program padat karya atau *cash for work* untuk pengelolaan lahan pertanian dan pembersihan lingkungan pemukiman menjadi wacana yang berkembang untuk membantu masyarakat mengurangi kerugian yang diderita akibat letusan Merapi, selain mengupayakan ganti rugi untuk mendapatkan uang tunai karena hilangnya mata pencaharian mereka. Kegiatan tersebut sangat berdampak terhadap kondisi psikologis masyarakat, sehingga masyarakat cepat bangkit dan tidak larut dalam kepedihan terus menerus.

Kebutuhan awal untuk pemulihan ekonomi bagi masyarakat Merapi antara lain menghidupkan kembali usaha lama yang tidak memerlukan pembenahan fisik terlebih dahulu, aktivitas perdagangan di pasar tradisional walaupun infrastruktur sebagian belum normal, pengadaan benih, pemberian modal/kredit lunak, alat produksi, pakan ternak, pendampingan UMKM sampai dengan pemasaran hasil produksi, serta penciptaan mata pencaharian baru dan atau dengan memanfaatkan material yang ada. Revitalisasi kelompok tani, maupun koperasi sebagai sentra pemulihan, pemberdayaan dan perwujudan kemandirian desa di sekitar lereng Merapi perlu dilakukan.

Untuk membangkitkan kembali masyarakat dari keterpurukan serta meningkatkan kunjungan wisata, maka perlu dilakukan gerakan Sleman Bangkit disamping pengembangan objek wisata lereng Merapi serta penambahan koleksi Museum Gunung Merapi.

E. Sektor Lintas Sektor

Masyarakat yang terkena dampak langsung

letusan Gunung Merapi dan sudah tidak mempunyai tempat tinggal, maka harus tinggal di shelter selama 1 tahun. Huntara atau shelter bagi pengungsi perlu dilengkapi dengan pos pengamanan, termasuk pengaturan pengelolaannya.

Dampak letusan Gunung Merapi juga berakibat rusaknya gedung kecamatan, balai desa, sekolah, puskesmas, dan fasilitas publik lainnya. Agar pelayanan publik tetap berjalan, maka diupayakan keberadaannya walau hanya bersifat sementara, sambil menunggu pembangunan dan rehabilitasi. Selain itu, penyelamatan dan pergantian terhadap kearsipan dan kependudukan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dalam pelayanan publik.

Kajian tata ruang lereng Merapi telah dilakukan oleh Tim dari Universitas Gajah Mada mengingat adanya perubahan kawasan rawan bencana Gunung Merapi. Namun kajian tersebut perlu ditindaklanjuti agar mendapat persetujuan dari lembaga yang berwenang dan hasilnya dapat digunakan guna menetapkan tata ruang di lereng Merapi oleh Pemerintah Kabupaten Sleman. Apabila dilihat, hasil kajian tata ruang lereng Merapi yang dilakukan oleh Tim UGM, maka perlu adanya kebijakan pemukiman kembali. Identifikasi kepemilikan tanah, penyediaan tanah, pembuatan batas tanah serta sosialisasi, perlu dilakukan sebelum pelaksanaannya. Pemerintah provinsi DIY telah membuat usulan perluasan kawasan Taman Nasional Gunung Merapi kepada pemerintah pusat, dalam upaya untuk pergantian terhadap tanah hak milik warga.

Akibat letusan Gunung Merapi, menyebabkan kerusakan terhadap hutan sehingga diperlukan revitalisasi. Agar fungsi resapan air di daerah hulu tetap dipertahankan. Namun demikian harus didahului dengan penelitian terhadap tanah dan melakukan identifikasi terhadap kerusakan lingkungan, guna tindak lanjutnya.

3. MANAJEMEN KEGIATAN REHABILITASI DAN REKONSTRUKSI

Proses penyusunan rencana aksi pada tahap awal dimulai dengan penilaian kerusakan dan kerugian

(Damage and Loss Assesment/DaLa) yang dilengkapi pula dengan Human Recovery Need Assesment (HRNA). Rencana aksi pascabencana erupsi Gunung Merapi ini disusun secara terpadu, sehingga menghasilkan dokumen rencana aksi secara menyeluruh yang dapat digunakan untuk instansi terkait sesuai dengan tugas dan tanggung jawab masing-masing. Selain itu, agar tidak terjadi tumpang tindih kegiatan antar instansi maka diupayakan kecermatan dalam penyusunannya walaupun belum dilakukan secara optimal. Sumber pendanaan dalam rencana aksi dibedakan baik yang bersumber dari APBD Kabupaten Sleman, APBD Provinsi DIY serta APBN lainnya. Diharapkan rencana kegiatan yang tidak dapat diakomodir oleh kabupaten dan provinsi maka dapat diusulkan ke pemerintah pusat ataupun sumber lainnya. Pendanaan harus transparan serta berkesinambungan sehingga hasil kerja menjadi efektif dan efisien.

Penyusunan rencana rehabilitasi dan rekonstruksi ini belum merupakan pemulihan secara menyeluruh, mengingat status Merapi sampai dengan saat ini masih siaga. Sehingga masih dimungkinkan adanya tambahan nilai kerusakan dan kerugian. Rencana aksi ini harus segera disusun agar tidak terjadi penundaan proses pemulihan ekonomi, dan segera dapat dilaksanakan dan membantu individu maupun masyarakat menata kembali kehidupan dan mata pencahariannya. *Recovery* akan berjalan efektif jika tersedia pendanaan, pendampingan dan pengawasan yang memadai, optimalisasi sumber daya lokal, serta dukungan komitmen politik. Di dalam dokumen rencana aksi rehabilitasi dan rekonstruksi pascaerupsi Gunung Merapi ini, sebagian besar kegiatannya disusun berdasarkan kebutuhan yang akan dilaksanakan oleh Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) di lingkungan Pemkab Sleman. Namun demikian, terdapat pula kegiatan yang merupakan gagasan dari Pemkab Sleman yang diusulkan dari sumber dana di luar APBD Kabupaten Sleman guna mendukung upaya rehailitasi dan rekonstruksi.

Kegiatan *recovery* akan dilaksanakan oleh SKPD di lingkungan pemkab Sleman dengan penanggung jawab Bupati Sleman, dibantu oleh Pemerintah provinsi DIY, pemerintah pusat/BNPB,

serta didukung oleh lembaga donor baik dari dalam dan luar negeri, swasta maupun masyarakat perorangan. SKPD di lingkungan pemerintah kabupaten Sleman sesuai dengan tugas dan tanggung jawabnya akan menindaklanjuti kegiatan dalam rencana aksi ini secara lebih rinci, termasuk melakukan koordinasi dengan pemerintah provinsi DIY, pemerintah Pusat serta lembaga donor, swasta maupun masyarakat perorangan.

Keterlibatan masyarakat terutama untuk kegiatan pemulihan dini dilakukan dalam bentuk *cash for work* atau program padat karya, yang dilaksanakan secara gotong royong. Hal tersebut bertujuan agar masyarakat mendapatkan ruang untuk berpartisipasi, dengan demikian masyarakat akan bangkit kembali dalam menata kehidupannya.

Target pelaksanaan kegiatan *recovery* pasca bencana erupsi gunungapi Merapi akan berakhir pada tahun 2013. Namun demikian, agar didapatkan hasil yang optimal dapat dilanjutkan sampai dengan tahun 2014. Untuk kegiatan pemulihan dini (*early recovery*) sudah dimulai pada akhir tahun 2010 bersama dengan masa tanggap darurat serta diselesaikan maksimal selama 5 bulan sejak bulan Desember 2010 – April 2011.

Setelah dilaksanakan rehabilitasi dan rekonstruksi perlu disusun kebutuhan pemulihan jangka panjang dan transisi ke pembangunan adalah kegiatan pemulihan pasca bencana sebagai kelanjutan rehabilitasi dan rekonstruksi yang difokuskan pada peningkatan pendidikan, kesehatan, perekonomian untuk meningkatkan ketangguhan terhadap bencana-bencana lain di masa yang akan datang.

Setelah itu akan dilakukan pemantauan dan evaluasi merupakan bagian dari sebuah siklus perencanaan, untuk mengukur dan mengendalikan pencapaian berdasarkan masukan (*input*) dan sasaran keluaran (*output*) yang dihasilkan. Selain itu, pemantauan dan evaluasi ditujukan pada upaya

percepatan penyusunan kebijakan berikutnya.

Pelaksanaan rehabilitasi dan rekonstruksi ini, disamping pemantauan dan evaluasi perlu dilakukan pula pengawasan. Hal tersebut dimaksudkan sebagai rambu-rambu dalam pelaksanaannya, agar kegiatan rehabilitasi dan rekonstruksi tidak menimbulkan masalah.

4. PENUTUP

Erupsi Merapi yang terjadi dari bulan Oktober-November 2010 telah menelan banyak korban dan kerusakan. Hal yang menjadi ancaman selanjutnya dari bencana ini adalah bencana sekunder seperti banjir lahar dingin yang dapat terjadi sewaktu-waktu. Upaya rehabilitasi dan rekonstruksi telah dilakukan untuk mengembalikan semua aspek yang terkena dampak erupsi Gunung Merapi. Upaya ini mencakup setor pemukiman, infrastruktur, sosial, perekonomian dan lintas sektor.

DAFTAR PUSTAKA

- Bogdan dan Taylor, Metode Penelitian Kualitatif, 2007
UU RI Nomor 24 tahun 2007 tentang penanggulangan bencana
Pemerintah Kabupaten Sleman
- Wawancara dengan :
Kepala Dinas Pengelolaan Keuangan dan Kekayaan Daerah (DPKKD) Kabupaten Sleman Samsidi
Kepala Dinas PUP ESDM DIY Rani Sjamsinarsi
Kepala Badan Penanggulangan Bencana Merapi, Kabupaten Sleman, Urip Bahagia
Kepala Dinas Pendidikan Kabupaten Sleman, Suyamsih.

**FORMAT PENULISAN ARTIKEL
UNTUK JURNAL PENANGGULANGAN BENCANA**

Judul

(UPPERCASE, CENTER, BOLD FONT TIMES NEW ROMAN 12)

Nama Lengkap Penulis

} Huruf dll lay
out hal berikut

ABSTRACT: Tuliskan tujuan dan kesimpulan artikel anda secara jelas dan singkat; dalam BAHASA INGGRIS maksimum 250 kata. Abstrak ditulis 4 cm dari sisi kiri dan sisi kanan dengan sentence, Justify, Italic, Font Times New Roman 10.

Key word : bahasa inggris paling banyak 10 kata (*Sentence case, justify, regular, Times New Roman 10*).

1. PENDAHULUAN (UPPERCASE, LEFT, BOLD, FONT ARIAL 10)

Jurnal ini hanya memuat artikel yang disusun dengan isi dan format yang sesuai dengan ketentuan pada halaman ini dan contoh LAY OUT dihalaman berikutnya.

1.1 Latar Belakang (Tinjauan Pustaka). (Titlecase, left, Bold, font Times New Roman 10).

Uraian tentang substansi penelitian atau tinjauan yang dilakukan penulis dengan dasar publikasi mutakhir.

1.2 Tujuan (huruf seperti 1.1)

Menjelaskan dengan singkat tujuan penelitian ataupun tujuan yang akan dilakukan.

2. METODOLOGI

Pada BAB ini penulis bisa membagi 2 atau 3 sub bab.

2.1 Tempat dan waktu penelitian; menjelaskan dimana dan kapan penelitian dilakukan;

2.2 Sampling dan analisis sample; yang menjelaskan bagaimana mengambil sample dan dianalisis dimana dengan metode apa.

2.3 (jika perlu)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN (huruf seperti 1.)

Pada BAB ini penulis dapat membagi 2 sub bab atau lebih.

3.1 Laporan Penelitian (Huruf seperti 1.1)

Penulis harus menyampaikan data / hasil pengamatannya. Hubungkan dan diskusikan dengan referensi hasil/hasil

penelitian lain. Jelaskan mengapa hasil penelitian anda berbeda atau sama dengan referensi yang ada; kemudian ambil kesimpulannya.

3.2 Artikel Ulasan (Huruf seperti 1.1)

Penulis menyampaikan “teori, pandangan dan hasil penelitian” peneliti lain tentang sebuah substansi/isu yang menarik. Diskusikan/kupas perbedaan dan persamaan referensi yang anda sampaikan tersebut. Ambil kesimpulan; yang akan lebih baik jika penulis mampu mensinergikan referensi yang ada menjadi sebuah pandangan baru.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penulis bisa membagi 2 sub bab: 4.1 kesimpulan yang berisi kesimpulan pada pembahasan dan 4.2. Saran diberikan jika ada hasil penelitian yang perlu tindak lanjuti.

UCAPAN TERIMA KASIH

Berisi ucapan terima kasih penulis pada pihak yang membantu (kalau perlu saja)

DAFTAR PUSTAKA

Berisi referensi yang diacu yang dalam artikel ditulis dengan superscript dan ditulis dengan cara berikut

1. Author, tahun, Judul paper, jurnal/prosiding/buku, Vol (no), hal/jumlah hal. (perhatikan cara menaruh singkatan nama sebagai author ke-1: Garno, Y. S. dan nama ke-2: Y.S. Garno pada contoh penulisan daftar pustaka di bawah ini).

LAY OUT PENULISAN

