

KAJIAN DAERAH RAWAN GEMPA DI BULUKUMBA SULAWESI SELATAN

Muhammad Altin Massinai, Saaduddin, Muhammad Fawzy Ismullah Massinai

Program Studi Geofisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hasanuddin Makassar

*Penulis koresponden. Alamat email: altin@science.unhas.ac.id

Abstrak

Kajian terhadap daerah rawan bencana kegempaan dan tsunami di Kabupaten Bulukumba dilatarbelakangi oleh kondisi struktur geologi dan geomorfologi di daerah tersebut. Keberadaan satuan batuan yang menyusun geomorfologi Bulukumba mempunyai dimensi yang berbeda-beda. Batuan tertua berumur Miosen tengah (Bedrock) berada pada pemekaran dasar laut Teluk Bone sementara batuan termuda berumur Plistosen berada pada sesar Walanae di daratan Bulukumba (Formasi Lompobattang). Hal ini menandakan sistem tektonik yang bekerja tidak selalu sama. Struktur geologi di daerah ini menyebabkan kondisi yang tidak stabil. Ketidakstabilan ini mengancam keberadaan daerah dan masyarakat Bulukumba. Metoda analisis data yang digunakan dalam penelitian adalah deduksi probabilistik dengan pendekatan dedukto-hipotetiko-verifikatif. Data primer diperoleh melalui survei lapangan, sedangkan data sekunder dikumpulkan melalui penelusuran literatur kepustakaan. Analisis data menggunakan analisis statistik sederhana. Berdasarkan perhitungan parameter kewaspadaan diperoleh tingkat pengetahuan kegempaan dan tsunami masyarakat di Kecamatan Rilau Ale, Bulukumba rata-rata bernilai 5,44 berkategori sedang. Tingkat sikap rata-rata bernilai 71,19 berkategori tinggi, sedang tingkat kesiapsiagaan bernilai 49,17 berkategori kurang siap.

Kata Kunci: Kegempaan, tsunami, struktur geologi, geomorfologi, analisis statistik.

Abstract

This study at tsunami and earthquake of the Bulukumba region by considering the geological and geomorphological condition of the area as the background. The geomorphology of Bulukumba region is formed by various lithologies. The oldest rock of Middle Miocene is found at Teluk Bone Sea floor spreading while the newest one of the Pliocene (Lompobattang Formation) is found at Walanae fault (Bulukumba terrain). This fact indicates the existence of different tectonic system in the area. Inevitably, the geological structure causes instability at its region. The instability becomes a serious threat to the peoples of Bulukumba region. The method used for data analysis in this study is the deductive-probabilistic method with a hypothetic-verification approach. Two method of data retrieval have been used ie, the field survey of the area (questionnaire method), and the literatures collection. The standard statistical analysis is used to test the data. The calculation of the vigilance parameter has shown that the average tsunami and earthquake level of students knowled in the Rilau Ale district is average 54,4 (moderate category). The level of attitude is average 71,19 (high category), while the level of preparedness is worth 49,17 (poorly prepared category).

Keywords : Earthquake, Tsunami, geological structure, geomorphology, statistical

Pendahuluan

Sejak perkembangan peradaban budaya, manusia telah mengenal apa yang disebut dengan bencana alam. Dilihat dari kacamata ilmu kebumihan, bencana alam merupakan proses alam kebumihan yang berjalan relatif sangat cepat dengan ukuran manusia. Semua ini menyangkut gejala alam yang pada hakekatnya merupakan proses alam yang wajar. Proses alam akan menjadi sebuah bencana alam bilamana proses alam tersebut mengenai semua aktivitas budaya manusia. Apakah aktivitas itu di kota, di desa, di kawasan pegunungan, kawasan pantai, daerah kantong-kantong kemiskinan atau daerah dengan akses ekonomi yang tinggi atau wilayah yang mempunyai aset nasional (Soepaheluwakan, 2006).

Dalam dua dasawarsa terakhir hingga memasuki abad 21 ini, tanpa disadari jumlah manusia, harta benda/aset nasional yang menjadi korban bencana alam kebumihan ternyata meningkat, meskipun dari disiplin ilmu geofisika maupun klimatologi, lingkungan geologi dimasa kini (Kwartir, kurang dari 1.8 juta tahun yang lalu hingga sekarang ini) tidak menunjukkan suatu perubahan yang mendasar. Contoh-contoh di beberapa negara adalah: gempa bumi di Peru, gempa bumi di Kobe, gempa bumi di Meksiko, gempa bumi di Iran dan gempa bumi di Nepal tahun 2015 (Surono, 2016).

Di dalam negeri beberapa bencana kebumihan diantaranya: tsunami di Flores, tsunami di Banyuwangi, Gempabumi di Liwa, gempa bumi dan tsunami di Pangandaran dan Cilacap Juli 2006, gempa bumi di Nabire, tsunami di Biak, gempa bumi di Alor, gempa bumi dan tsunami di Aceh dan Sumut; gempa bumi Bantul dan Klaten Mei 2006, gempa bumi di Mandailing Natal, Sumatera Utara, dan

tsunami Mentawai serta awan panas Merapi 2006 dan Oktober-November 2010 (BRG, 2011). Beberapa longsor dan banjir bandang meraimaikan bencana dalam negeri seperti: longsor Gunung Bawakaraeng (Massinai, 2015), banjir Pantai Utara Jawa, banjir di Jakarta, banjir di Aceh dan Sumatera Utara, tanah longsor/banjir bandang di Garut, tanah longsor dan banjir bandang di Bohorok dan di Pacet Jawa Timur, tanah longsor di Banjarnegara, banjir di berbagai tempat di Sumatera, Kalimantan, dan Jawa, banjir bandang Waisor, longsor di Solok. Hal ini merupakan peningkatan yang nyata dari peristiwa bencana kebumihan baik ditinjau dari segi kejadiannya maupun jumlah korban manusia yang ditimbulkannya (BRG, 2011).

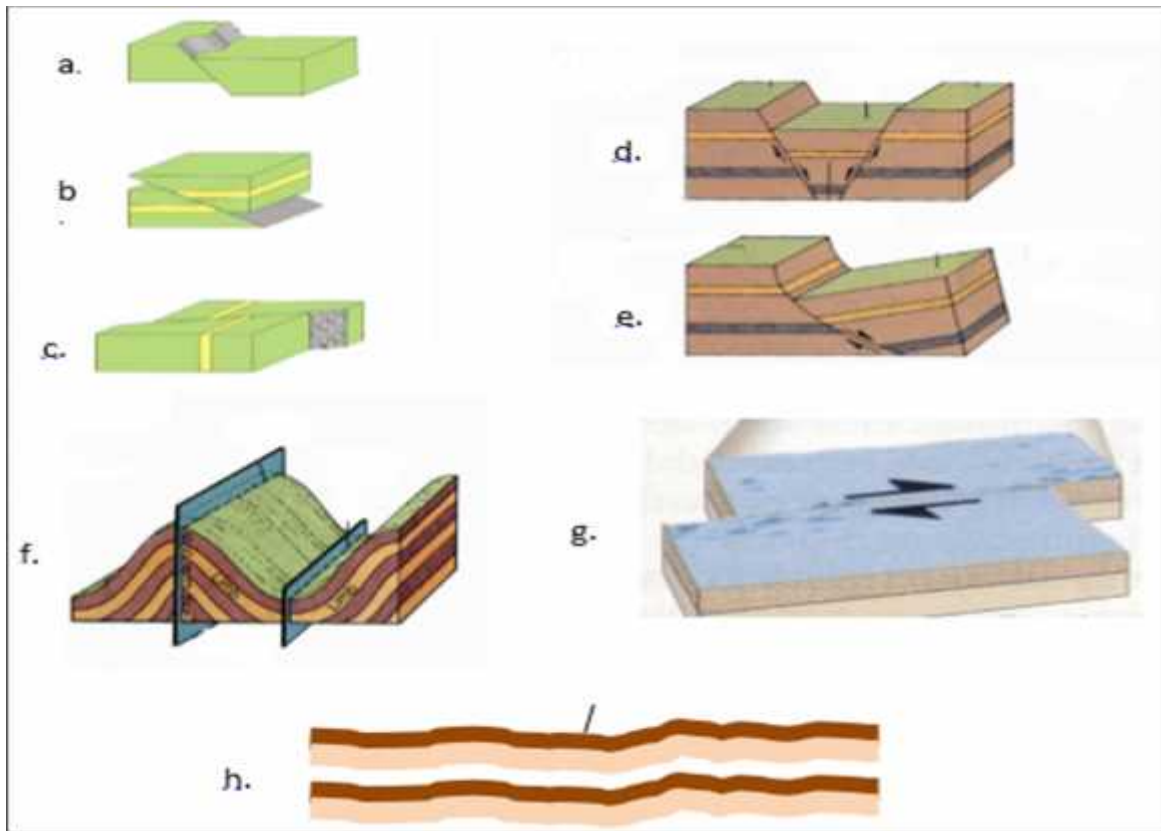
Kabupaten Bulukumba merupakan daerah yang potensial mengalami bencana kegempaan dan tsunami. Sebelah Timur Bulukumba terdapat zona pemekaran dasar laut Teluk Bone yang berpotensi menimbulkan tsunami. Sedang di daratan Kabupaten Bulukumba terdapat sesar Walenae yang berpotensi menggerakkan daratan berupa gempabumi. Hal ini melatarbelakangi penulis untuk melakukan pengabdian masyarakat di Kecamatan Rilau Ale Kabupaten Bulukumba (Massinai, 2015). Model-model struktur geologi di daerah penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Struktur geologi ini merupakan pemedanan yang ada di atas ataupun di bawah permukaan bumi. Struktur yang ada di permukaan bumi ini merupakan miniatur sesar. Sesar-sesar di permukaan ataupun di bawah permukaan bumi bila bergerak akan menimbulkan gempa bumi. Apabila terjadi di laut akan menimbulkan tsunami jika magnitudonya sampai 6, 8 SR atau lebih. Model-model struktur inilah yang akan berguna bagi masyarakat di daerah

Bulukumba dalam hal memahami fenomena gempa bumi dan tsunami.

Penelitian ini bertujuan mengetahui gejala lokasi yang berpotensi besar terjadinya gempa berpotensi tsunami dan menghindarkan masyarakat dari bencana merupakan kebutuhan hidup setiap mahluk

karena kedamaian hidup merupakan naluri setiap mahluk. Tujuan lain adalah mengetahui tentang mekanisme terjadinya gempa bumi dan tsunami, peranan masyarakat, dalam membentuk kelompok masyarakat yang siaga bencana.



Gambar 1 Model struktur Geologi di Bulukumba, (Barry and Grady, 1987; Massinai, 2015)
Keterangan : a). sesar normal b). sesar naik c). sesar miring d). graben e). setengah graben
f). lipatan g). sesar geser h). stratigrafi

Metode Penelitian

Adapun bahan yang dibutuhkan

1. Peta Geologi Lembar Bulukumba
2. Peta RBI Lembar Bulukumba
3. Miniatur Struktur Geologi
4. Materi kuesiner.

Analisis data yang diperoleh diolah dengan pendekatan probabilistik yang dilakukan

melalui beragam uji statistik. Maksud penggunaan statistik dalam penelitian ini adalah untuk mendapatkan hasil penelitian dengan tingkat kepercayaan tertentu yang berlaku pada disiplin ilmu kebumiharian. Massinai (2015) menyatakan bahwa pendekatan probabilistik dilakukan dengan cara verifikasi, yaitu pengujian statistik terhadap fenomena sebagai objek penelitian

untuk memperoleh taraf nyata (alfa) sebagai ukuran kepercayaan.

Teknik pengumpulan data menggunakan instrumen kuesiner. Kuesiner digunakan untuk mengetahui tingkat pengetahuan masyarakat dengan menggunakan 3 indikator kebencanaan, yaitu: pengetahuan tentang gempabumi dan tsunami, sikap masyarakat/masyarakat terhadap gempabumi dan tsunami, dan kesiapsiagaan jika terjadi gempabumi dan tsunami.

Ketiga indikator tersebut mengacu pada indeks tingkat pengetahuan tentang gempabumi, seperti pada tabel berikut ,

Tabel 1. Indek Tingkat Pengetahuan Bencana Gempabumi (Sopaheluwakan, 2006)

No	Nilai indeks tingkat pengetahuan	Kategori
1	> 66,67	Tinggi
2	33,34 – 66,66	Sedang
3	< 33,33	Rendah

Tabel indeks tingkat pengetahuan digunakan untuk menentukan kategori tingkat pengetahuan masyarakat terhadap bencana gempabumi dengan cara mengacu pada indeks yang diperoleh dari hasil kuesioner responden ke dalam tabel indeks tingkat pengetahuan bencana gempabumi. Sikap dan kesiapsiagaan masyarakat mengacu pada Tabel 2. Tabel indeks ini digunakan untuk menentukan kategori sikap dan kesiapsiagaan masyarakat menghadapi bencana kegempaan dan tsunami.

Tabel 2. Indeks Tingkat Sikap Kesiapsiagaan Bencana (Sopaheluwakan, 2006)

No	Nilai Indeks	Kategori
1	80 – 100	Sangat siap
2	65 – 79	Siap
3	55 – 64	Hampir Siap
4	40 – 54	Kurang siap
5	< 40	Belum Siap

Pengukuran-pengukuran tingkat pengetahuan, sikap dan kesiapsiagaan terhadap bencana kegempaan dan tsunami berdasarkan perhitungan indeks menggunakan formula, berikut.

$$I = \frac{\text{skor riil parameter}}{\text{skor maksimum parameter}} \times 100 \quad (1)$$

Hasil dan Pembahasan

Kecamatan Rilau Ale, Bulukumba merupakan daerah yang dilalui sesar Walanae yang berpotensi terjadinya gempabumi. Begitu juga dengan Teluk Bone yang berda di sebelah timur Kecamatan Rilau Ale berpotensi menimbulkan tsunami. Dasar laut Teluk Bone merupakan zona pemekaran yang sangat rentang terhadap tsunami. Di wilayah ini terdapat palung sebagai indikasi pemekaran dasar laut tersebut Massinai (2015).

Hasil kuesiner yang diisi masyarakat diperoleh hasil tingkat pengetahuan, sikap, dan kesiapsiagaan masyarakat terhadap kegempaan dan tsunami. Data yang diolah secara faktual dapat dilihat pada Tabel 3, 4 dan 5, berikut.

Tabel 3 memperlihatkan rata-rata pengetahuan Masyarakat di Kecamatan Rialu Ale, Bulukumba bernilai sedang. Tingkat pengetahuan tinggi pada indikator pengertian gempabumi, gempa kuat, fenomena terjadinya gempa dan pengalaman pada saat gempa. Pengalaman pada saat gempa mempunyai arti yang mendalam bagi masyarakat di Kecamatan Rilau Ale, Bulukumba. Kecamatan ini berada pada jalur sesar aktif Walenna. Pada tahun 2015 terjadi gempa di daerah ini dengan kekuatan 4,5 SR. Hal ini menyebabkan indikator pengalaman berkategori tinggi. Tingkat pengetahuan rendah pada prediksi terjadinya

gempa, ciri bangunan tahan gempa dan rumah tingkat tahan terhadap tsunami. Hal ini terjadi karena daerah ini memang belum pernah terjadi tsunami. Begitu juga prediksi kegempaan, masyarakat belum mengetahui istilah ini.

Tabel 4 memperlihatkan indikator tingkat sikap masyarakat terhadap kegempaan dan tsunami rata-tinggi tinggi, namun indikator tentang tsunami di daerah ini bernilai rendah. Hal ini dapat dimengerti bahwa sejak 2 abad yang lalu belum ada sejarah terjadinya tsunami di daerah ini. Namun demikian perlu diwaspadai, karena di sebelah timur terdapat Teluk Bone. Pemekaran lantai samudera (*spreading*) terdapat di dasar laut Teluk Bone. Apabila tektonik di sekitar Pulau Sulawesi bagian selatan bergerak, maka dapat menimbulkan gempa di dasar laut Teluk Bone. Hal ini dapat menimbulkan tsunami.

Tabel 5 memperlihatkan tingkat kesiapsiagaan masyarakat terhadap kegempaan dan tsunami rata-rata kurang siap. Indikator kalau di dalam rumah terjadi gempabumi atau tsunami ini saja yang

sangat siap. Masyarakat perempuan yang secara naluri selalu siap menyelamatkan barang-barangnya menjadi faktor sangat siapnya indikator ini. Begitu juga dengan indikator membagi pengetahuan kepada keluarga yang lain bernilai siap.

Objek penelitian pada masyarakat merupakan potensi yang paling baik untuk sosialisasi kewaspadaan terhadap kegempaan dan tsunami. Masyarakat dapat menginformasikan kepada keluarga, tetangga di kampung masing-masing. Suatu gejala di Rilau Ale tahun 2013 lalu terjadi gempabumi yang mengakibatkan banyak masyarakat yang mengalami pusing-pusing dan rumah berantakan.

Kecamatan Rilau Ale Bulukumba kebanyakan penduduknya berpencaharian petani dan perkebunan karet, kelapa sawit, merica dll. Hal ini merupakan objek yang harus disosialisasikan tentang kegempaan dan tsunami. Beberapa lahan perkebunan dan persawahan berada pada gawir-gawir sesar Walanae.

Tabel 3. Tingkat pengetahuan masyarakat terhadap kegempaan dan tsunami

No	Indikator Pengetahuan	Indeks Pengetahuan	Tingkat Pengetahuan
1	Pengertian Bencanaalam	73,8	Tinggi
2	Fenomena penyebab bencana	99,7	Tinggi
3	Penyebab gempabumi dan tsunami	49	Sedang
4	Prediksi terjadinya gempabumi	0	Rendah
5	Pengertian gempa kuat	69,9	Tinggi
6	Ciri-ciri bangunan tahan gempa	28,9	Rendah
7	Pengalaman pada saat gempa	92,7	Tinggi
8	Gempa dapat mengakibatkan tsunami	54,9	Sedang
9	Tanda-tanda tsunami	64,2	Sedang
10	Ciri-ciri bangunan tahan tsunami	38	Sedang
11	Rumah bertingkat dengan tsunami	1,9	Rendah
12	Asal pengetahuan gempa dan tsunami	66,4	Sedang
13	Pernakah menularkan pengetahuan	42,3	Sedang

Tabel 4 Tingkat sikap Masyarakat terhadap kegempaan dan tsunami

No	Indikator Sikap	Indeks Sikap	Tingkat Sikap
1	Apakah perlu adanya antisipasi bencana Tsunami dari keluarga	96,7	Tinggi
2	Apakah daerah ini rawan bencana Tsunami	4,8	Rendah
3	Apakah perlu menyimpan nomor telephone PLN, PDAM dan petugas kesehatan terdekat	72,0	Tinggi
4	Apakah perlu Pemantauan perkembangan cuaca oleh pemerintah	93,1	Tinggi
5	Perlu penyimpanan surat surat penting agar tidak terkena bencana tsunami	69,8	Tinggi
6	Apakah perlu menyimpan beras, minyak dan makanan instans sebagai persiapan bila terjadi bencana Tsunami	60,5	Sedang
7	Apakah perlu tentang pentingnya kesiapsiagaan keluarga dalam menghadapi bencana Tsunami	84,1	Tinggi
8	Apakah perlu kesepakatan keluarga mengenai tempat evakuasi dalam situasi darurat	55,8	Sedang
9	Apakah perlu kesepakatan keluarga berpartisipasi dalam simulasi evakuasi	64,9	Sedang
10	Apakah perlu listrik dipadamkan saat pembersihan rumah pasca bencana Tsunami	68,9	Tinggi
11	Apakah perlu pelatihan pertolongan pertama untuk anggota keluarga	88,5	Tinggi
12	Apakah perlu pengolahan air bersih setelah terjadinya bencana Tsunami	78,7	Tinggi
13	Apakah perlu menyiapkan peta evakuasi dan tempat mengungsi	41,8	Sedang
14	Apakah perlu tentang anakanak sebaiknya tidak boleh bermain didaerah bencana Tsunami	88,9	Tinggi
15	Apakah perlu membawa kotak P3K dan obat pribadi ketika mengungsi	93,7	Tinggi
16	Apakah perlu mengungsi bila ada terdengar peringatan tanda bahaya bencana Tsunami (tsunami drill)	76,8	Tinggi

Tabel 5. Tingkat Kesiapsiagaan masyarakat terhadap kegempaan dan tsunami

No	Indikator Kesiapsiagaan	Indeks Kesiapsiagaan	Tingkat Kesiapsiagaan
1	Dalam mengantisipasi tsunami, sebagai seorang Masyarakat apakah yang anda lakukan?	50	Kurang siap
2	Seandainya gempa terjadi pada saat dirumah atau ruangan, apa yang anda lakukan?	80,5	Sangat siap

3	Apakah di wilayah tempat anda tinggal terdapat sistem peringatan bencana tsunami?	45,6	Kurang siap
4	Jika mendengar peringatan tsunami pada saat diluar, apakah yang anda lakukan?	55	Hampir siap
5	Darimanakah anda memperoleh pengetahuan terkait kesiapsiagaan bencana terutama di kalangan masyarakat?	51	Kurang siap
6	Jika pernah mendapatkan pelatihan, workshop atau seminar tentang pengetahuan bencana, apakah anda menginformasikan pengetahuan kesiapsiagaan tersebut kepada anggota keluarga?	73	Siap

Kesimpulan

1. Wilayah Kecamatan Rilau Ale berada di jalur sesar Walanae sangat berpotensi terjadinya gempabumi 3 – 5 SR.
2. Potensi tsunami di pantai lokasi penelitian sangat besar, dan pengetahuan masyarakat tentang hal ini tidak memadai.
3. Tingkat pengetahuan kegempaan dan tsunami masyarakat di Kecamatan Rilau Ale rata-rata bernilai sedang. Tingkat sikap rata-rata bernilai tinggi, sedang tingkat kesiapsiagaan bernilai kurang siap.

Saran

1. Dimasa mendatang perlunya ada peta jalur penyelamatan jika terjad gempabumi dan tsunami di Bulukumba.
2. Masyarakat Rialu Ale, Bulukumba perlu diberi sosialisasi kebencanaan yang serius guna penanggulangan bencana gempabumi dan tsunami kalau seketika terjadi.

Daftar Pustaka

Berry, R.F. and Grady, A.E. 1987. *Mesosopic structures produced by*

Plio-Pleistocene wrench faulting in South-Sulawesi, Indonesia. Jour. Struct. Geol. ,V.9, p 563-571.

Billing, M.P., 1972. *Structural Geology.* NewJersey: Practice-Hall, Englewood Cliff, 606p.

Ismullah, M. F., Lantu, Aswad, S., Massinai, M.A.. 2015. Tectonics earthquake distribution pattern analysis based focal mechanisms (Case study Sulawesi Island, 1993–2012). AIP Confrence Proceedings, 12p.

Joe, B. and Mark S.. 2006. Independent Appraisal of Ceramic Water Filtration Interventions in Cambodia. University of North Carolina School of Public Health Department of Environmental Sciences and Engineering

Lantu. 2001. *Potensi Filter Keramik Gerabah Untuk Penjernihan Air Keruh.* Jurnal FUSI Vol.5 No.6 Desember 2001

Massinai, M A., Sudradjat, A., Hirnawan, F., Syafri, I., Hasanuddin., Tahir, M.. I. 2010. *Gerakan Tanah Pada Daerah Rawan Longsor di Das Jeneberang, Bagian Barat Lembah Gunung Bawakaraeng Sulawesi Selatan.* Bandung: Jurnal Geologi

- Tata Lingkungan.V 20. No 2. p 93 - 102.
- Massinai, M. A., Sudradjat, dan Lantu. 2013. *The Influence of Seismic Activity in South Sulawesi Area to the Geomorphology Of Jeneberang Watershed*. International Journal of Engineering and Technology Volume 3 No. 10, p 945 – 948, October, 2013
- Massinai, Muh. Altin. 2015. *Geomorfologi Tektonik*, Jogjakarta: Pustaka Ilmu, 356p.
- Paripurno, E.. 2006. *Vulkanisme dan Evolusi Tektonik*. Melalui: <[http://bog.com/Geohazard zone files/ad_files/oasis.html](http://bog.com/Geohazard_zone_files/ad_files/oasis.html)>. [12/11/2008]
- Soepaheluwakan, J. 2006. *Kajian Kesiapsiagaan Masyarakat Dalam Mengantisipasi Bencana Gempabumi & Tsunami*. LIPI Jakarta