

PROSES TEKTONIK DAN STRUKTUR GEOLOGI
KABUPATEN BOMBANA DAN MUNA BARAT, SULAWESI TENGGARA

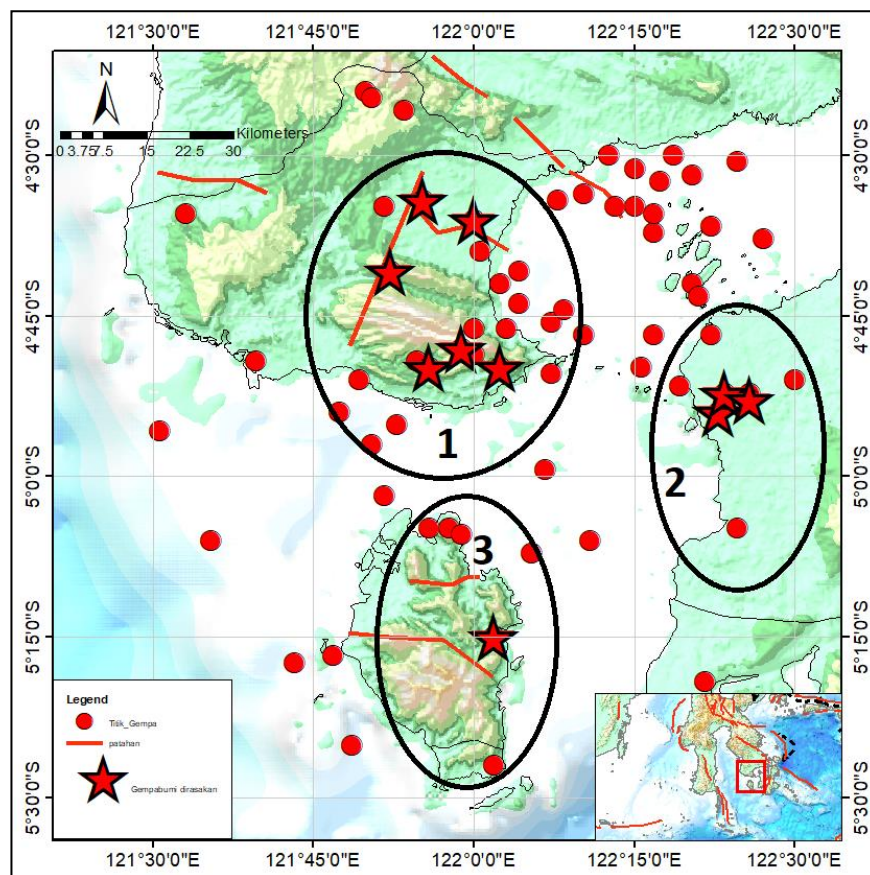
Oleh : Imanuela Indah Pertiwi, M.Si¹⁾ dan Marniati, MT²⁾

- 1) Stasiun Geofisika Kelas IV Kendari
- 2) Balai Besar Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Wilayah IV Makassar

Pekan ketiga bulan Oktober tahun 2022, rentetan gempabumi dirasakan terjadi di beberapa wilayah di Sulawesi Tenggara. Dimulai pada tanggal 14 Oktober 2022 pukul 04:03:46 WITA gempabumi dirasakan oleh masyarakat Muna Barat pada skala intensitas II-III MMI. Gempabumi ini berkekuatan $M=3.2$ berpusat di darat pada koordinat 4.88°LS dan 122.43°BT , atau tepatnya berlokasi pada jarak 4.8 km Tenggara Tiworo Selatan, Kabupaten Muna Barat pada kedalaman 10 km. Kemudian keesokan harinya pukul 14:50:11 WITA gempabumi Kembali dirasakan oleh masyarakat Muna Barat pada skala intensitas III-IV MMI. Gempabumi kedua berkekuatan $M=3.9$ yang berpusat di darat pada koordinat yang berdekatan dengan gempabumi sebelumnya yaitu 4.90°LS dan 122.38°BT , atau tepatnya berlokasi pada jarak 2.5 km Barat Daya Tiworo Selatan, Kabupaten Muna Barat pada kedalaman 3 km. Gempabumi ini diikuti dengan gempabumi susulan berkekuatan $M=2.9$, yang juga dirasakan oleh masyarakat Muna Barat pada skala intensitas III MMI, dengan *epicenter* gempabumi pada koordinat 4.87°LS dan 122.39°BT , atau tepatnya berlokasi di darat pada jarak 1 km Timur Laut Tiworo Selatan, Kabupaten Muna Barat. Ketiga gempabumi ini berlokasi di Kabupaten Muna Barat bagian Barat, dan diperkirakan disebabkan oleh Sesar Lokal yang ada di wilayah tersebut.

Berselang tiga hari kemudian, tanggal 18 Oktober 2022, gempabumi dirasakan terjadi di wilayah Bombana bagian Selatan. Gempabumi tersebut berkekuatan $M=4.0$ sehingga dirasakan oleh masyarakat Bombana dengan skala intensitas III-IV MMI. *Epicenter* gempabumi berada di darat pada koordinat 4.80°LS dan 122.98°BT , atau tepatnya berlokasi pada jarak 8.2 km Barat Daya Rumbia, Kabupaten Bombana pada kedalaman 7 km. Tanggal 23 Oktober 2022, pukul 19:36:26 WITA kembali tercatat gempabumi terjadi di wilayah Bombana. Gempabumi yang terjadi berkekuatan $M=3.3$ dengan lokasi epicenter di darat pada koordinat 4.57°LS dan 121.92°BT , atau tepatnya

pada jarak 10.1 km Barat Laut Lentari Jaya, Kabupaten Bombana dengan kedalaman 10 km. Terdapat laporan dari masyarakat sekitar bahwa gempabumi ini dirasakan dengan skala intensitas III MMI. Dua kejadian gempabumi dirasakan ini diperkirakan disebabkan oleh Sesar Lokal di wilayah tersebut. Rentetan kejadian gempabumi dirasakan di wilayah Bombana dan Muna Barat yang secara geografis terletak berdekatan ini menimbulkan banyak pertanyaan. Hal ini disebabkan belum adanya sesar/patahan di sekitar wilayah tersebut yang teridentifikasi dengan nama di berbagai referensi. Seismisitas historis kejadian gempabumi serta struktur geologi batuan penyusun wilayah ini sangat perlu untuk diketahui.



Gambar 1. Peta sebaran *epicenter* kejadian gempabumi di Bombana, Muna Barat, dan sekitarnya. (Sumber : Katalog gempabumi Stasiun Geofisika Kendari)

Berdasarkan pada Gambar.1 di atas, Stasiun Geofisika Kendari mencatat terdapat 70 kejadian gempabumi yang terjadi di wilayah Bombana, Muna Barat, dan sekitarnya pada periode tahun 2015 hingga Oktober 2022. Beberapa kejadian

gempabumi dirasakan terjadi di Bombana (1), Muna Barat (2), dan Pulau Kabaena (3), dengan persentase sekitar 15.7% dari total kejadian. Magnitudo gempabumi yang terjadi mulai dari M 2.0 hingga M 4.6. Peta sebaran epicenter tersebut juga menunjukkan bahwa wilayah Bombana, Muna Barat, dan Pulau Kabaena termasuk dalam wilayah rawan gempabumi. Bagaimana struktur geologi batuan penyusun, serta proses tektonik yang terjadi di wilayah Bombana, Muna Barat, dan Pulau Kabaena, sehingga dapat menimbulkan gempabumi hingga dirasakan oleh masyarakat?

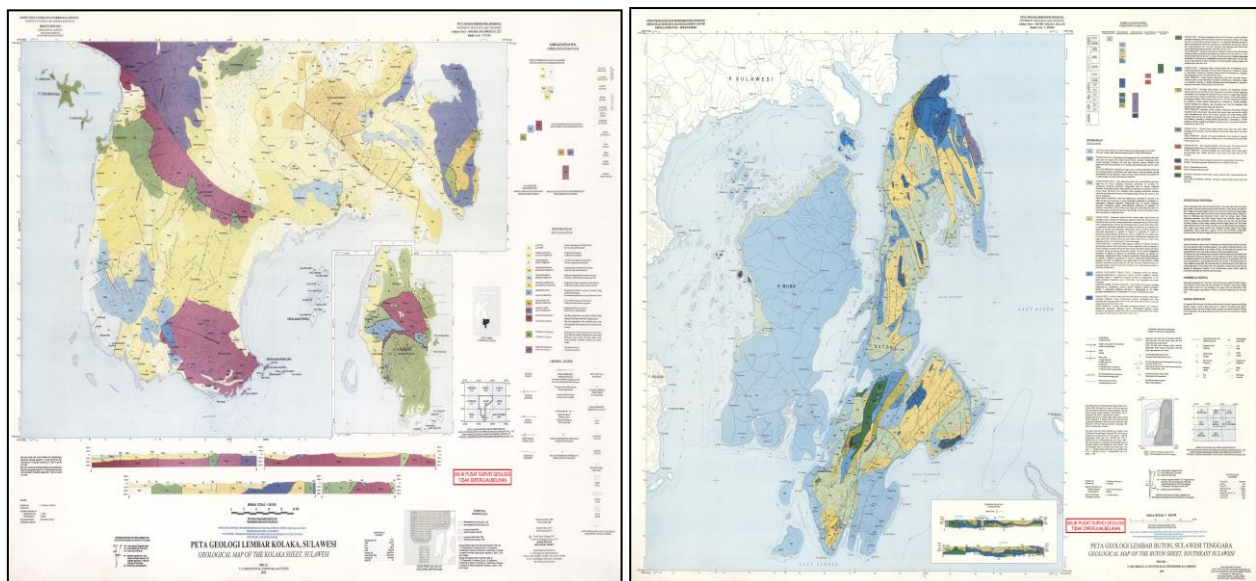
Struktur Geologi Lengan Tenggara Sulawesi

Pulau Sulawesi dan sekitarnya mempunyai sifat geologi regional yang dapat dibagi menjadi beberapa Mendala Geologi. Mendala Geologi Sulawesi Timur disebut sebagai *non-volcanic arc* meliputi Lengan Tenggara Sulawesi, bagian timur Sulawesi Tengah dan Lengan Timur Sulawesi. Kondisi geologi bagian timur Sulawesi dan beberapa pulau kecil di sekitarnya merupakan bagian yang lebih kompleks. Bagian timur Sulawesi ini memanjang mulai ujung timur Lengan Timur, sisi timur Bagian Tengah, Lengan Tenggara Sulawesi, Muna-Buton sampai ke Kepulauan Tukan Besi di ujung tenggara. Secara geologi bagian timur Sulawesi ini disusun oleh tiga kelompok besar batuan, yang masing-masing dibentuk oleh kondisi dan waktu geologi yang berbeda. Ketiga kelompok besar itu adalah Kepingan Benua, Kompleks Ofiolit, dan Molasa Sulawesi. Kepingan benua di Lengan Tenggara Sulawesi memanjang barat laut-tenggara, dengan ukuran Panjang sekitar 205 km dan lebar 97,5 km sehingga menempati Sebagian besar luas Lengan Tenggara Sulawesi. Morfologi Kepingan Benua Sulawesi Tenggara umumnya membentuk pegunungan dengan kemiringan sedang hingga terjal.

Lengan Timur dan Lengan Tenggara tersusun oleh batuan malihan dan sedimen penutupnya serta ofiolit yang merupakan hasil proses pencuatan (*obduction*) selama Miosen (Smith dan Silver, 1991). Surono (1998a) menyebutkan bahwa jalur batuan malihan dan sedimen penutupnya tersebut sebagai mintakat Benua, sedangkan batuan ofiolitnya merupakan Lajur Ofiolit Sulawesi Timur. Ke arah tenggara, batuan malihan tersingkap di sepanjang utara Teluk Bone, Pegunungan Mekongka sampai ke daerah Kolaka, di sepanjang Pegunungan Mendoke menerus ke Gunung Rumbia kemudian ke

Pulau Kabaena. Batuan malihan di selatan Kendari-Kolaka yang meliputi Pegunungan Rumbia, Mendoke, Boro-Boro, Witokala, dan Kolono disusun batuan sekis kristalin di sisi barat dan batusabak, serta filit dan kuarsit di sisi timur yang berumur Mesozoikum.

Dalam peta geologi lembar Kolaka (Simandjuntak dkk., 1994), yang ditunjukkan dengan Gambar 2.(a), termasuk di dalamnya Pulau Kabaena tersingkap batuan malihan dari kompleks Malihan Pompangeo (MTpn) berupa sekis mika, sekis glukofan, sekis amfibolit, sekis klorit, dan pualam. Batuan malihan dari kompleks Mekonga (Pzm) disusun oleh sekis, genes, dan kuarsit tersingkap pada sisi timur Teluk Bone. Batuan malihan lainnya termasuk formasi Meluhu (TRJm) terdiri atas filit, kuarsit, batusabak, dan batu pasir malih. Hasil penelitian di Bombana, di dalam kompleks Malihan Mendoke-Rumbia dijumpai batuan malihan berderajat tinggi seperti sekis mika, sekis amfibol, sekis klorit, amfibolit, genes, metavolkanik (metaandesit dan metabasalt), pualam, dan batu gamping terkristalisasi (Setiawan dkk., 2010). Batuan malihan tersebut umumnya memperlihatkan bidang foliasi dan bidang belah serta struktur lain seperti struktur hornfelsik/granulose, kataklastik, dan milonitik. Batuan malihan di Pulau Kabaena bersentuhan secara tektonik dengan batuan ofiolit, sehingga batas batuan malihan dengan batuan sekitarnya umumnya berupa batas tektonik atau sesar.



(a)

(b)

Gambar 2. Peta Geologi (a) Lembar Kolaka, (b) Lembar Buton
(Sumber : GeoMap)

Kepingan Benua Buton mempunyai panjang sekitar 158 km dan lebar sekitar 125 km yang memanjang dengan arah utara-selatan. Kepingan ini meliputi seluruh Pulau Buton dan Pulau Muna serta beberapa pulau kecil di sekitarnya. Stratigrafi Kepingan Benua Buton terdiri dari beberapa formasi. Batuan penyusun Kepingan Benua Buton berumur mulai dari pra-Mesozoikum sampai Kuartar. Menurut Sikumbang dkk. (1995), batuan tertua dalam Kepingan Buton adalah Kompleks Malihan Doole yang terdiri atas batuan malihan berderajat rendah, kuarsit mikan berselingan dengan filit, dan batusabak. Pada peta geologi lembar Buton (Gambar 2.(b)), Pulau Muna termasuk dalam Formasi Wapulaka, dimana batuan penyusunnya adalah batugamping terumbu ganggang dan koral. Namun sedikit bagian di sebelah barat Pulau Muna struktur batuan penyusunnya adalah Aluvium, seperti kerikil, kerakal, pasir, lumpur, dan gambut, dapat juga berupa hasil endapan sungai, rawa, dan pantai.

Proses Tektonik di Kabupaten Bombana dan Muna Barat

Struktur geologi penyusun wilayah Bombana hingga Pulau Kabaena yang didominasi oleh batuan malihan atau batuan metamorf. Batuan malihan adalah batuan yang terbentuk melalui tekanan tinggi maupun suhu tinggi. Batuan malihan juga disebut sebagai batuan metamorf. Batuan ini mengalami proses metamorfosis sehingga mengubah struktur batuan asal menjadi batuan baru. Batuan malihan pada awalnya adalah batuan beku atau batuan sedimen yang mendapatkan tekanan serta suhu yang tinggi. Proses terbentuknya batuan malihan dapat dilihat berdasarkan lokasi, mineral yang membentuk, tekanan dan suhu, serta kejadian-kejadian yang terjadi di dalam bumi. Struktur batuan malihan katalitik terbentuk akibat adanya tumbukan diantara dua batuan besar yang saling bergesekan sehingga menimbulkan panas di antara dua batuan tersebut. Gesekan ini dapat terjadi jika terjadi patahan atau lipatan. Lipatan dan patahan merupakan struktur utama yang berkembang akibat adanya kekuatan tektonik. Keberadaan batuan malihan/ batuan metamorf sebagai penyusun wilayah Bombana dan Pulau Kabaena mengindikasikan bahwa di wilayah tersebut terdapat kekuatan tektonik yang cukup besar, diantaranya yaitu adanya suhu dan tekanan yang tinggi, sehingga mengakibatkan berkembangnya berbagai patahan atau lipatan mikro. Berkembangnya sesar/patahan mikro di wilayah inilah yang menyebabkan terjadinya

gempabumi signifikan yang dirasakan oleh masyarakat. Terdapat struktur geologi lokal atau geologi dari struktur yang lebih kecil di wilayah Kabupaten Bombana. Kabupaten Bombana yang terletak di ujung selatan Lengan Sulawesi Tenggara, ditemukan adanya sesar kecil lokal yaitu Sesar Lemo, Sesar Lameroto, dan Sesar Mateupe. Ketiga sesar ini berarah barat laut – tenggara dan relatif sejajar dengan sesar utama di lengan ini, sehingga sesar-sesar ini diduga merupakan sesar mendatar mengiri. Penjelasan struktur geologi dan proses tektonik serta keberadaan sesar Lokal inilah yang mendukung beberapa gempabumi dirasakan bisa terjadi di Kabupaten Bombana, bagaimana dengan Kabupaten Muna Barat?

Pulau Muna yang disusun oleh batugamping terumbu (Qpw) cukup sulit untuk mendeskripsikan adanya patahan, dikarenakan fisik batuan ini mudah rapuh sehingga secara regional menimbulkan kesulitan untuk menganalisis rekaman geodinamik. Hal ini pula cukup menyulitkan untuk mendeskripsi geofisik Pulau Muna bila dikaitkan dengan kejadian gempabumi yang terjadi di Pulau Muna bagian barat, tepatnya di Muna Barat. Pulau Muna masuk dalam mikrokontinen Pulau Buton dan Pulau Sula (Maluku) yang berasal dari kontinen Australia (Hamilton, 1979, Sukamto & Simanjuntak, 1983). Sejarah geologi pada Miosen Tengah (\pm 5 juta tahun lalu) menunjukkan bahwa deformasi pada batuan kontinen sempat terjadi tumbukan (collision) dengan batuan Sulawesi Bagian Timur. Ini merupakan rezim kontraksi yang menyertai tumbukan antara Banggai-Sula, Buton dan Sulawesi Timur. Merujuk pada beberapa referensi bahwa pada Miosen Tengah, efek collision menyebabkan batuan sedimen tidak terdeformasi menutupi batuan kontinen. Berdasarkan rangkuman peneliti terdahulu, bahwa terdapat fase patahan mendatar (*strike slip*) mengiri dengan arah Timur-Utara-Timur yang memotong kontinen Banggai-Sula ke arah Utara-Barat. Dengan demikian terjadinya gempa di Pulau Muna Bagian Barat, memerlukan penjelasan lebih luas yang berkaitan dengan posisi kontinen dan arah gerakanya yang saling berhubungan satu sama lain.

Referensi :

1. GeoMap : <https://geologi.esdm.go.id/> diakses tanggal 26 Oktober 2022
2. Hall, R. and Wilson, M.E.J., 2000. *Neogene sutures in eastern Indonesia*. Journal of Asian Earth Sciences, 18,781–808.

3. Hamilton, W., 1979. *Tectonics of the Indonesian Region*. US Geological Survey Professional Paper 1078, United States Government Printing Office, Washington, D.C.
4. Jean-Jacques Cornee, Guy Tronchetti, Michel Villeneuve, Bernard Lathuilliere, Marie-Christine Janin & Pierre Saint-Marc, Wahyu Gunawan and Hanang Samodra, 1995. *Cretaceous of eastern and southeastern Sulawesi (Indonesia): New micropaleontological and biostratigraphical data*. Journal of Southeast Asian Earth Sciences.
5. Katalog gempa bumi Stasiun Geofisika Kendari periode 2015-Oktober 2022
6. Peter Baillie, John Decker, 2022. *Enigmatic Sulawesi: The Tectonic Collage*. IAGI Journal : Berita Sedimentologi, 48(1), 1-30.
7. Setiawan, I., Zulkarnain, I., Indarto, S., Sudarsono, Fauzi, A., dan Kuswandi. 2010. Potensi mineralisasi batuan pra tersier di Indonesia : Mineralisasi emas dan logam dasar pada batuan metamorf di Indonesia pada kasus daerah Bombana. Laporan tidak diterbitkan. Dalam buku Surono dan Udi Hartono. 2013. *Geologi Sulawesi*. Jakarta : LIPI Press.
8. Simandjuntak, T.O., Surono, dan Sukido. 1994. *Peta Geologi Lembar Kolaka, Sulawesi. Skala 1:250.000*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung. Dalam buku Surono dan Udi Hartono. 2013. *Geologi Sulawesi*. Jakarta : LIPI Press.
9. Sikumbang, N., Sanyoto, P., Supanndjono, R.J.B., dan Gafoer, S. 1995. *Peta Geologi Lembar Buton, Sulawesi, skala 1:250.000*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung. Dalam buku Surono dan Udi Hartono. 2013. *Geologi Sulawesi*. Jakarta : LIPI Press.
10. Smith, R.B. dan Silver, E.A. 1991. *Geology of a Miocene collision complex, Buton, Eastern Indonesia*. Geol. Soc. Am. Bull., 103: 660-678. Dalam buku Surono dan Udi Hartono. 2013. *Geologi Sulawesi*. Jakarta : LIPI Press.
11. Surono. 1998a. *Geology and origin of the Southeast Sulawesi Continental Terrane, Eastern Indonesia*. Media Teknik, XX, 3: 33-42. Dalam buku Surono dan Udi Hartono. 2013. *Geologi Sulawesi*. Jakarta : LIPI Press.
12. Surono dan Udi Hartono. 2013. *Geologi Sulawesi*. Jakarta : LIPI Press.