

---

## ANALISIS STRATIGRAFI DAERAH TANJUNG KRAMAT KECAMATAN HULONTHALANGI KOTA GORONTALO

*Aang Panji Permana<sup>1\*</sup>, Sunarty Suly Eraku<sup>2</sup>*

- 1. Prodi Teknik Geologi Universitas Negeri Gorontalo*
  - 2. Prodi Pendidikan Geografi Universitas Negeri Gorontalo*
- Email : tambangemas78@yahoo.com*

### **SARI**

Kondisi geologi yang khas, lengkap dan kompleks menjadi daya tarik penelitian di daerah Tanjung Kramat. Terlebih sampai saat ini hanya terdapat peta geologi regional berskala kecil. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kondisi geologi dalam menentukan hubungan stratigrafi litologi yang ada di daerah penelitian sehingga dapat diketahui sejarah geologinya. Metode penelitian yang dipakai kualitatif dan kuantitatif terdiri dari penelitian lapangan, pekerjaan laboratorium, pengolahan dan analisis data serta pelaporan. Seluruh kegiatan di atas merupakan satu rangkaian yang tak dapat dipisahkan. Metode geologi stratigrafi dan petrologi merupakan kunci dalam mengetahui segala proses yang terjadi pada batuan mulai dari batuan terbentuk hingga menempati posisi seperti sekarang. Hasil penelitian menunjukkan geomorfologi daerah penelitian Kelurahan Tanjung Kramat Kecamatan Hulonthalangi Kota Gorontalo merupakan satuan perbukitan patahan. Ciri satuan ini memiliki relief perbukitan dengan kemiringan curam dengan genesa utama patahan nampak dari kelurusan garis kontur. Analisa stratigrafi hubungan Satuan Batuan Lapili Tuf dengan Satuan Batugamping Terumbu (Kalsirudit) adalah ketidakselarasan (unconformity). Hasil pengukuran bidang ketidakselarasan adalah N 95° E/23° SW. Hubungan stratigrafi daerah penelitian terkait dengan sejarah geologi, pertama kali diendapkan Satuan Batuan Lapili Tuf sekitar umur Pliosen Akhir sampai Pleistosen Awal (1,8 juta tahun lalu) dengan lingkungan pengendapan laut dalam. Kemudian mengalami pengangkatan (tektonik), lingkungan pengendapan menjadi lingkungan laut dangkal sekitar 10.000 tahun (berumur Pleistosen Akhir). Hal ini dicirikan dengan diendapkannya Batugamping Terumbu (Kalsirudit) yang berlangsung sampai saat ini (berumur Holosen).

**Kata Kunci:** Stratigrafi, Sejarah Geologi, Tanjung Kramat.

### **ABSTRACT**

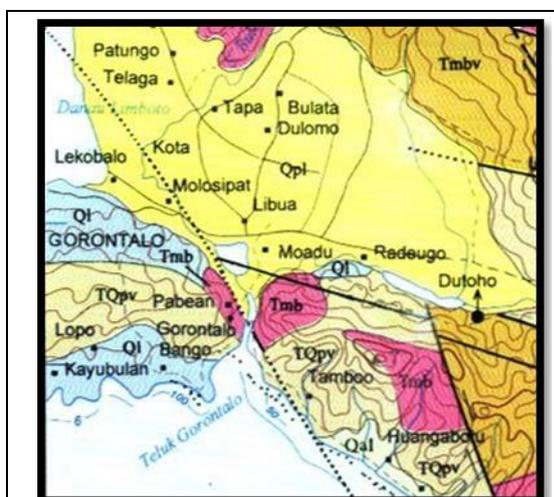
*Typical geological, complete and complex conditions into the appeal of research in the area of Tanjung Kramat. Moreover, until now there are only small-scale regional geological maps. The objective of this research is to know the Geological conditions in determining the relation lithology stratigraphic that in the area of the research, so the geological history can be known. The research method consisted of qualitative and quantitative field research, laboratory work, processing and data analysis and reporting. All of the activities above is a series that can not be separated. Geological stratigraphy and petrological methods is key in knowing all the processes that occur in rocks ranging from rock formed up to the position as it is now. The results showed geomorphology is study Tanjung Kramat village District of Hulonthalangi Gorontalo City that a unit hills fault. Characteristic of this unit has a hilly relief with steep slope with the primary genesis of the visible fault lineament contour lines. Stratigraphy Analysis the relation of Lapilli tuff rock unit of with the unit of Limestone Reef (Kalsirudit) is unconformity. The Results of unconformity field measurements is N 95° E / 23° SW. Relation between research area with the history of Geology, the first time, tuf lapilli rock deposited around the age Unit End to Pleistocene Early Pliocene (1.8 million years ago) with the deep sea depositional environment. Then raptured (tectonic), depositional environment into a shallow marine environment around 10,000 years (the age of Late*

*Pleistocene). It is was characterized by limestone's were deposited Coral (Kalsirudit) that lasts until today (Holocene age).*

**Keywords:** *Stratigraphy, Geology History, Tanjung Kramat.*

## PENDAHULUAN

Seksi Gorontalo merupakan bagian tengah dari lengan utara Sulawesi dengan arah timur ke bawah, namun aktifitas vulkanis sudah padam yang lebar daratannya sekitar 35-110 km, tapi bagian baratnya menyempit 30 km (antara Teluk Dondo di pantai utara dan Tihombo di pantai selatan). Seksi ini dilintasi oleh sebuah depresi menengah yang memanjang yaitu sebuah jalur antara rangkaian pegunungan di pantai utara dan pegunungan di pantai selatan yang disebut Zone Limboto (Sompotan, 2012).



Gbr 1. Peta geologi regional lembar Tilamuta dan Kotamobagu skala 1 : 250.000 (Bachri dkk, 1994).

Pembentukan batuan gunung api dan sedimen di daerah penelitian berlangsung relatif menerus sejak Eosen-Miosen Awal sampai Kuarter, dengan lingkungan laut dalam sampai darat, atau merupakan suatu runtunan regresif. Pada batuan gunung api umumnya dijumpai selingan batuan sedimen, dan sebaliknya pada satuan batuan sedimen dijumpai selingan batuan gunung api, sehingga kedua batuan tersebut menunjukkan hubungan superposisi yang

jasas. Fasies gunung api Formasi Tinombo diduga merupakan batuan ofiolit, sedangkan batuan gunung api yang lebih muda merupakan batuan busur kepulauan. Untuk itu analisa stratigrafi sangat penting dilakukan secara detail mengingat peta geologi yang ada saat ini baru skala kecil 1 : 250.000.

Penelitian dilakukan di Desa Tanjung Kramat Kecamatan Hulonthalangi Kota Gorontalo. Dipilihnya lokasi Desa Tanjung Kramat karena memiliki kondisi geologi yang khas, lengkap dan kompleks sehingga sangat tepat dianalisa hubungan stratigrafinya. Untuk itu survei lapangan akan dilakukan secara maksimal mulai dari geomorfologi, litologi, stratigrafi dan struktur geologi. Data hasil survei lapangan yang diperoleh nantinya diharapkan akan dapat menentukan sejarah geologi pembentukan Desa Tanjung Kramat. Untuk penelitian terdahulu tentang geologi regional di wilayah Gorontalo dilakukan Trial dkk pada tahun 1974 dan Bachri dkk pada tahun 1994.

Daerah penelitian merupakan bagian dari lengan Utara Sulawesi. Sebagian besar daerah ini ditempati oleh batuan gunungapi tersier. Di wilayah tengah bagian utara daerah penelitian dijumpai dataran rendah yang berbentuk memanjang, terbentang dari danau Limboto ke lembah Paguyaman yang diduga pada awalnya merupakan danau (Bachri dkk, 1994). Jika dilihat dari aspek geologinya, daerah penelitian termasuk dalam seksi Gorontalo yang merupakan bagian tengah dari lengan utara Sulawesi. Seksi ini dilintasi oleh sebuah depresi menengah yang memanjang yaitu sebuah jalur antara rangkaian pegunungan di pantai utara dan pantai selatan yang disebut Zone Limboto (Van Bemmelen, 1949).

Stratigrafi regional daerah penelitian mengacu pada peta geologi lembar Tilamuta dari Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi (P3G) (Gbr. 1). Stratigrafi wilayah daerah penelitian disusun oleh formasi / satuan batuan sebagai berikut :

- Batugamping Terumbu (Ql) : merupakan batugamping koral. Batu gamping ini berwarna putih dan umumnya pejal. Satuan ini sebagian sudah terangkat membentuk perbukitan sedang sebagian lainnya masih berkembang terus dibawah permukaan laut hingga sekarang. Umurnya diperkirakan Plistosen Akhir hingga Holosen.
- Batuan Gunungapi Pinogu (TQpv) : Perselingan aglomerat, tuv dan lava. Aglomerat berwarna abu-abu, tersusun oleh kepingan andesit dengan ukuran berkisar antara 2 sampai 6 cm, setempat mencapai 2 m, membulat tanggung sampai menyudut tanggung, bermassa dasar tuf, terpilah buruk, dan agak kompak. Tuf berwarna coklat muda hingga putih kecokelatan, berbutir sedang sampai kasar dengan susunan andesit sampai dasit dan termampatkan lemah. Lava berwarna abu-abu tua, bersusunan andesit sampai basal, massif, tersingkap setempat-setempat. Satuan batuan ini diduga menindih Breksi Wobudu, sehingga umurnya diperkirakan Pliosen Akhir, mungkin sampai Plistosen Awal. Ketebalannya diperkirakan mencapai sekitar 250 m (Trail dkk, 1974).

lempeng kecil yaitu Lempeng Filipina (Sompotan, 2012).

Struktur regional yang mempengaruhi perkembangan tektonik geologi pulau Sulawesi (Katili, 1973 dalam Hartati, 2012) adalah :

1. Selat Makassar yang memisahkan Paparan Sunda (yang merupakan bagian dari Lempeng Eurasia) dengan Sulawesi Selatan dan Tengah, terbentuk karena pemekaran sejak kala Eosen.
2. Adanya konvergensi antara lempeng tenggara Sulawesi dengan Laut Banda melalui Tolo trench di bagian Tenggara. Dalam Sulawesi Utara yang terbentuk akibat penunjaman lempeng pasifik.

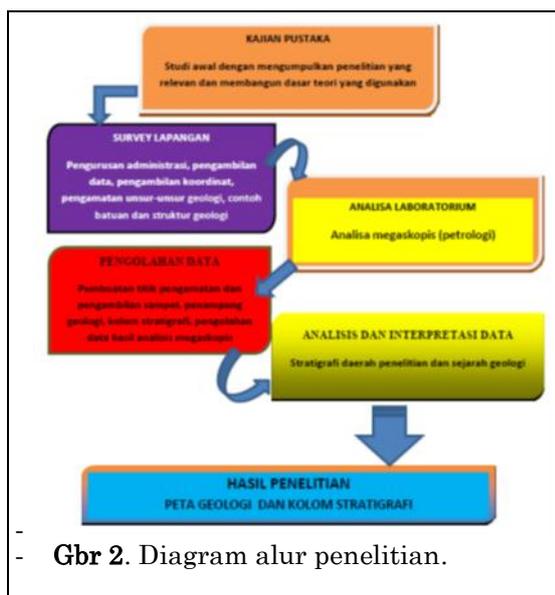
Dilatarbelakangi pernyataan tersebut di atas, maka permasalahan yang diangkat bagaimana kondisi stratigrafi di daerah penelitian dan sejarah geologi pembentukannya. Guna memecahkan masalah tersebut maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Menganalisis kondisi geomorfologi lokasi penelitian.
2. Mengkaji litologi, stratigrafi dan struktur geologi di daerah penelitian.
3. Merumuskan sejarah geologi pembentukan daerah penelitian.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah perpaduan antara metode kualitatif dan kuantitatif. Berbagai tahapan dalam penelitian ini adalah studi literatur, penelitian lapangan, analisa laboratorium, pengolahan data dan pelaporan. Studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan referensi-referensi yang sesuai dengan penelitian yang akan dilakukan. Penelitian lapangan dengan pengamatan unsur-unsur geologi, pencatatan data dan pengambilan contoh batuan di lapangan dilanjutkan dengan pekerjaan laboratorium mencakup analisis petrologi.

Prosedur pengumpulan data dan pengambilan sampel di lapangan dilakukan secara acak (random sampling) dengan tetap memperhatikan keterwakilan seluruh daerah penelitian. Pengujian sampel untuk analisis laboratorium dipilih sampel yang masih segar (fresh) (Gbr 2).



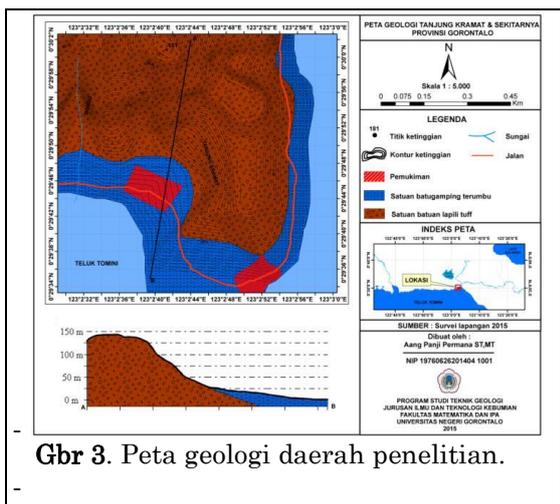
**Gbr 2.** Diagram alur penelitian.

Sulawesi dan sekitarnya merupakan tempat pertemuan tiga lempeng besar yaitu Lempeng Indo-Australia yang bergerak ke arah utara, Lempeng Pasifik yang bergerak ke arah barat dan Lempeng Eurasia yang bergerak ke arah Selatan-Tenggara, serta

Pendekatan penelitian secara garis besar akan menghasilkan peta geologi dan kolom stratigrafi Desa Tanjung Kramat pada koordinat 122°2'30"-122°3' Bujur Timur dan 00°29'34"-00°30'20" Lintang Utara. Untuk mencapai tujuan tersebut ditindak lanjuti dengan melakukan penelitian lapangan, pekerjaan laboratorium, pengolahan dan analisis data serta pelaporan. Seluruh kegiatan di atas merupakan satu rangkaian yang tak dapat dipisahkan. Metode geologi, stratigrafi dan petrologi merupakan kunci dalam mengetahui segala proses yang terjadi pada batuan mulai dari batuan terbentuk hingga menempati posisi seperti sekarang. Inti dari penelitian ini adalah keterampilan dalam mengamati geologi di lapangan dan ketelitian dalam mengamati batuan secara megaskopis.

**HASIL PENELITIAN**

Geomorfologi daerah penelitian dari koordinat geografis 00°29'48,7" Lintang Utara dan 123°02'33,2" Bujur Timur sampai 00°29'45,7 Lintang Utara dan 123°02'44,4" Bujur Timur dilakukan dengan cara pengamatan peta topografi dan pengamatan di lapangan.



Gbr 3. Peta geologi daerah penelitian.

Analisa peta topografi dapat dilihat kerapatan garis kontur. Variasi garis kontur tersebut mencerminkan perbedaan relief, ketinggian, kemiringan lereng dan sifat batuan. Sedangkan berdasarkan survei lapangan, perbedaan tekstur yang tergambar dalam peta topografi merupakan satuan perbukitan patahan. Ciri satuan ini memiliki relief berupa perbukitan dengan kemiringan curam dengan ketinggian

topografi berkisar antara 250 – 537 meter dengan genesa utama patahan nampak dari kelurusan garis kontur.

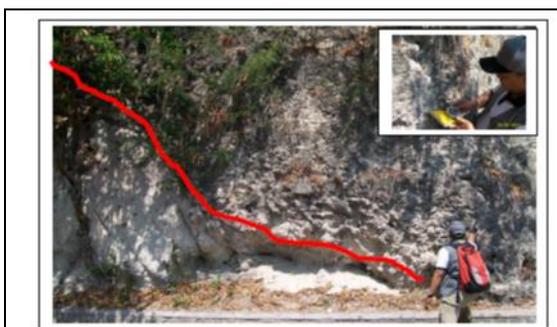
Tabel 1. Deskripsi Petrologi di Daerah Penelitian.

No	Komponen Penyusun	Sampel 1	Sampel 2
1.	Warna	Abu-abu Kecoklatan	Abu-abu
		Ukuran butir 2-64 mm, bentuk butir menyudut,	Ukuran butir > 2 mm,
2.	Tekstur	menyudut, sortasi buruk, kemas terbuka	sortasi buruk, kemas terbuka
3.	Struktur	Masif	Masif, Berlapis Setempat
4.	Komposisi Mineral	Fragmen : Andesit, Basalt Matrik : Tuff, Gelas Vulkanik	Fragmen : Korall Matrik : dan Semen : Mineral Karbonat (Kalsit)
5.	Nama Batuan	Lapili Tuf (Pettijohn, 1975, Fisher, 1984)	Kalsirudit (Grabau, 1905)

Geologi daerah penelitian terdiri dua satuan batuan (litologi) yakni Satuan Batuan Lapili Tuf (batuan piroklastik) dan Satuan Batugamping Terumbu (Kalsirudit) (Gbr 3). Satuan Batuan Lapili Tuf menempati bagian utara dan barat, singkapan berada di sebelah kiri jalan ke arah kota. Sedangkan Satuan Batugamping Terumbu (Kalsirudit) penyebarannya di sebelah timur daerah penelitian.

Deskripsi Satuan Batuan Lapili Tuf di lapangan dicirikan warna abu-abu kecoklatan dengan tekstur adanya fragmen batuan beku (andesit dan basalt) sedangkan matrik tuf, ukuran butir kerikil hingga kerakal, sortasi buruk, kemas terbuka bentuk butir menyudut (angular).

Satuan ini banyak terdapat kekar tarik (tension joint) dan kekar berpasangan (shear joint). Hasil analisa stereografis tension joint di daerah penelitian diketahui kedudukan umum bidangnya N 111° E/78°SW. Sedangkan untuk analisa stereografis shear joint tersebut N 90°E/43°S dan N 100°E/60°SW kemudian dapat diketahui kedudukan release joint N 318°E/56°NE dan extension joint N 116°E/80°SW. Untuk analisis kekarnya, didapatkan tegasan utama dari kekar di Daerah Tanjung Kramat yakni  $\sigma_1 = 64^\circ, N 275^\circ E$ ,  $\sigma_2 = 24^\circ, N 121^\circ E$  dan  $\sigma_3 = 46^\circ, N 5^\circ E$ .



**Gbr 4.** Bidang kontak berupa ketidakselarasan antara Satuan Batuan Lapili Tuf dengan Satuan Batugamping Terumbu (Kalsirudit). Inzert : Pengukuran kontak bidang ketidakselarasan dengan kompas geologi di daerah penelitian

KOLOM STRATIGRAFI	NAMA SATUAN BATUAN	UMUR (EPOCH)	LINGKUNGAN PENGENDAPAN	DESKRIPSI BATUAN
	Satuan Batugamping Terumbu (Kalsirudit)	Holosen Pleistosen Awal	Laut Dangkal	Warna abu-abu sampai putih, tekstur ukuran butir > 2 mm, bentuk butir menyudut (angular), seratek buruk, kemas terbuah, struktur masial dan serapat berlagak, komposisi mineral fragmen : karat, matrik : mineral karbonat (kalsit, aragonit), semen : karbonat
	Satuan Batuan Lapili Tuf	Pliosen Akhir	Uplift Laut Dalam	Warna abu-abu kecoklatan, tekstur ukuran butir 2 - 64 mm, bentuk butir menyudut (angular), seratek buruk, kemas terbuah, struktur masial, komposisi mineral fragmen : andesit, basalt, matrik : lit. gelas vulkanik, semen silika
PENELITIAN : AANG PANJI PERMANA, S.T.MT				

**Gbr 5.** Kolom stratigrafi penelitian.

Satuan Batugamping Terumbu (Kalsirudit) menempati bagian timur dan

selatan daerah penelitian, singkapan berada di sebelah kiri jalan ke arah kota dengan dimensi tinggi 5 m dan panjang ± 14 m.

Analisa yang dilakukan berupa analisa petrologi secara megaskopis terhadap sampel yang diambil dari lapangan. Sampel yang dianalisa di Laboratorium Geologi mewakili dua satuan batuan yakni Satuan Batuan Lapili Tuf dan Satuan Batugamping Terumbu (Kalsirudit). Deskripsi petrologi sampel bisa dilihat pada Tabel 1.

Analisa stratigrafi hubungan Satuan Batuan Lapili Tuf dengan Satuan Batugamping Terumbu (Kalsirudit) di lapangan nampak jelas terdapat kontak batuan berupa bidang ketidakselarasan (unconformity) (lihat Gbr 4). Hasil pengukuran bidang ketidakselarasan adalah N 95° E/23° SW. Bahkan nampak bidang ketidakselarasan berupa bidang erosional sehingga analisa stratigrafi menunjukkan bahwa genesa pembentukan kedua satuan batuan berbeda termasuk umur dan lingkungan pengendapan pun berbeda.

Hubungan stratigrafi daerah penelitian terkait dengan sejarah geologi, pertama kali diendapkan Satuan Batuan Lapili Tuf sekitar umur Pliosen Akhir sampai Pleistosen Awal (1,8 juta tahun lalu) dengan lingkungan pengendapan laut dalam. Karena berdasarkan Stratigrafi Regional, Satuan Batuan Lapili Tuf masuk Formasi Batuan Gunungapi Pinogu yang memiliki ketebalan hingga 250 meter maka lingkungan pengendapannya lebih dalam dari 250 meter. Kemudian mengalami pengangkatan (tektonik) lingkungan pengendapan, dimana daerah penelitian Desa Tanjung Kramat menjadi lingkungan laut dangkal 150 meter sekitar 10.000 tahun (berumur Pleistosen Akhir). Hal ini dicirikan dengan diendapkannya Batugamping Terumbu (Kalsirudit) yang dalam proses terbentuknya karbonat membutuhkan sinar matahari dengan ketebalan 100 meter yang berlangsung sampai saat ini (berumur Holosen) (Gbr 5).

## KESIMPULAN

Untuk itu peneliti berusaha menyimpulkan berbagai hal penting dalam jurnal ini, antara lain :

1. Geomorfologi daerah penelitian merupakan satuan perbukitan

- patahan. Ciri satuan ini memiliki relief berupa perbukitan dengan kemiringan curam dengan ketinggian topografi berkisar antara 250 – 537 meter dengan genesis utama patahan nampak dari kelurusan garis kontur.
2. Geologi daerah penelitian terdiri dua satuan batuan (litologi) yakni Satuan Batuan Lapili Tuf (batuan piroklastik) dan Satuan Batugamping Terumbu (Kalsirudit).
  3. Analisa stratigrafi hubungan Satuan Batuan Lapili Tuf dengan Satuan Batugamping Terumbu (Kalsirudit) di lapangan nampak jelas terdapat kontak batuan berupa bidang ketidakselarasan (unconformity). Hasil pengukuran bidang ketidakselarasan adalah N 95° E/23° SW.
  4. Hubungan stratigrafi daerah penelitian terkait dengan sejarah geologi, pertama kali diendapkan Satuan Batuan Lapili Tuf sekitar umur Pliosen Akhir sampai Pleistosen Awal (1,8 juta tahun lalu) dengan lingkungan pengendapan laut dalam. Kemudian mengalami pengangkatan (tektonik) lingkungan pengendapan sekitar 10.000 tahun (berumur Pleistosen Akhir). Hal ini dicirikan dengan diendapkannya Batugamping Terumbu (Kalsirudit) yang berlangsung sampai saat ini (berumur Holosen).
- Fisher, R.V and Schiminike, H. U, 1984. *Pyroclastic Rock*. Springer Verlag Berlin Heidelberg, Germany.
- Grabau, 1905. *Physical Character and History of some New York Formations*, Science **22**, 528-535.
- Hall, R. And Wilson, M.E.J, 2000. *Neogene sutures in eastern Indonesia*. Journal of Asian Earth Sciences, **18**, 781-808.
- Hartati, A., 2012, Identifikasi struktur Patahan berdasarkan analisa Derivative metode gaya berat di Pulau Sulawesi. FMIPA UI, hal 30, Depok.
- Nichlos Gary, 2009, *Sedimentology and Stratigraphy*, second edition, Wiley Balckwell A John Wiley & Sons, Ltd., Publication.
- Pettijohn, F.J., 1975. *Sedimentary Rocks*, 3<sup>rd</sup>, Harper and Row Publisher, Newyork.
- Simandjuntak, T, O., 2004. Tektonika. Publikasi Khusus, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. **31**.
- Sompotan, A.F. 2012. Struktur Geologi Sulawesi. Perpustakaan Sains Kebumihan Institut Teknologi Bandung, Jawa Barat.
- Suprpto, S. J., 2006. Geokimia regional Sulawesi bagian utara percontohan endapan sungai aktif -80 mesh. Jurnal geologi indonesia, Vol. 1, No.2.
- Trail, D.S, John, T.U, Bird, M.C, Obial, R.C, Pertz, D.A, Abiog, D.D, Parwata and Subagio., 1974. *The General Geological Survei of Block 2 Sulawesi Utara Indonesia.*, PT Tropic Endeavor Indonesia.
- Van Bemmelen., 1949., *The Geology of Indonesia* Vol 1.A Government Printing Office The Hague.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Bachri, S., Sukido, dan Ratman, N., 1994. Peta Geologi Lembar Tilamuta, Sulawesi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Bandung.
- Emery, D. And Myers, K.J. (Editors), 1996. *Sequence Stratigraphy*. Blackwell, Oxford, 297 pp. ISBN 0-632-03706-7.