

# **GEOLOGI DAERAH KERSAGALIH DAN SEKITARNYA KECAMATAN SALOPA, KABUPATEN TASIKMALAYA, PROVINSI JAWA BARAT**

*Muhammad Rafhendraswara alfarisy<sup>1</sup>, Rr. Amara Nugrahini<sup>2</sup>, Muhammad Fatih Qodri<sup>3</sup>*

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Geologi, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Email: [ryanalfarisy13@gmail.com](mailto:ryanalfarisy13@gmail.com)

## ***Abstrak***

Daerah penelitian yang berada di daerah Kersagalih dan Sekitarnya, Kecamatan Salopa, Kabupaten Tasikmalaya, Provinsi Jawa Barat. Secara fisiografi masuk ke dalam zona pegunungan selatan dan telah dipetakan oleh beberapa ahli geologi terdahulu. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan suatu gambaran kondisi geologi di daerah penelitian. Metode penelitian yaitu pemetaan geologi permukaan dengan bantuan analisis petrografi. Berdasarkan hasil penelitian, satuan geomorfologi meliputi satuan Satuan Geomorfologi Bergelombang Lemah – Kuat Denudasional (D2), Satuan Geomorfologi Bergelombang Kuat – Perbukitan Denudasional (D3), Satuan Geomorfologi Dataran Banjir (*Flood Plains*) (F3)

Terdapat dua pola pengaliran yaitu dendritik dan paralel dengan stadia sungai muda sampai dewasa. Stratigrafi terdiri dari satuan yaitu Satuan Breksi Andesit Jampang, Satuan Tuff Jampang, Satuan Kalkarenit Kalipucang, dan Satuan Endapan Pasir – Kerikil. Struktur geologi berupa pola kelurusan yang relative timur laut – barat daya. Sumberdaya alam berupa tanah dan sumberdaya air yang dimanfaatkan sebagai lahan persawahan, perkebunan, dan pemukiman dan memiliki potensi bencana geologi berupa tanah longsor.

**Kata Kunci:** Kersagalih, Geologi, Stratigrafi, Geomorfologi

## ***ABSTRACT***

*The research area is located in the Kersagalih area and its surroundings, Salopa District, Tasikmalaya Regency, West Java Province. Physiographically, it is included in the southern mountainous zone and has been mapped by several previous geologists. This study aims to provide an overview of geological conditions in the research area. The research method is surface geological mapping with the help of petrographic analysis.*

*Based on the results of the research, the geomorphological units include the Weak Wavy Geomorphology Unit – Denudational Strong (D2), the Strong Undulating Geomorphology Unit – Denudationional Hills (D3), the Flood Plains Geomorphology Unit (F3), There are two flow patterns, namely dendritic and parallel with the stadia of young to adult rivers. Stratigraphy consists of units, namely the Jampang Andesite Breccia Unit, the Jampang Tuff Unit, the Kalipucang Calkarenite Unit, and the Sand – Gravel Deposition Unit. The geological structure is in the form of a straightness pattern that is relatively northeast – southwest. Natural resources in the form of land and water resources that are used as rice fields, plantations, and settlements and have the potential for geological disasters in the form of landslides.*

**Keywords:** *Kersagalih, Geology, Stratigraphy, Geomorphology*

## 1. PENDAHULUAN

Skala pemetaan regional tersebut menjadi alasan peneliti untuk melakukan penelitian berupa pemetaan geologi permukaan dengan skala yang lebih detail skala 1 : 25.000. Pemetaan ini diharapkan dapat mengetahui kondisi geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, dan potensi geologi berupa sumber dan bencana alam, serta proses – proses geologi yang masih berkembang pada daerah penelitian yang digambarkan dalam peta lokasi pengamatan tentatif, peta geomorfologi tentatif, peta geologi tentatif, dan peta rencana lintasan, serta dilaporkan dalam bentuk laporan akhir usulan skripsi.

Berdasarkan hal – hal diatas, penulis mengangkat judul “Geologi Daerah Kersagalih dan Sekitarnya, Kecamatan Salopa, Kabupaten Tasikmalaya, Provinsi Jawa Barat” sebagai judul usulan skripsi ini. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menunjang tahapan berikutnya berupa pemetaan rinci mengenai geologi, studi kasus yang akan diteliti, serta dapat bermanfaat bagi pemerintah daerah setempat serta warga sekitar khususnya dalam segala bentuk sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan oleh kepentingan makhluk hidup maupun upaya mitigasi bencana geologi.

Berdasarkan pendahuluan, terdapat menghadapi permasalahan geologi pada daerah penelitian yaitu :

1. Bagaimana pengelompokkan satuan geomorfologi pada daerah penelitian berdasarkan morfometri dan kenampakan morfogenesis pada daerah penelitian?
2. Bagaimana kondisi geomorfologi yang meliputi pola pengaliran, stadia sungai, stadia daerah pada daerah penelitian?
3. Bagaimana stratigrafi yang meliputi ciri litologi, penyebaran, ketebalan, umur, Sejarah Geologi dan hubungan stratigrafi di daerah penelitian?

4. Bagaimana kondisi geologi lingkungan daerah penelitian baik potensi sumber daya alam maupun bencana geologi?

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan tahapan yang disusun secara ilmiah untuk mencari, menyusun, serta menganalisis dan menyimpulkan data – data yang ada pada daerah penelitian sehingga dapat dipergunakan untuk menemukan, mengembangkan, dan menguji kebenaran fakta yang ada dilapangan. Metode penelitian yang digunakan adalah pemetaan geologi permukaan (*geological surface mapping*). Metode ini meliputi pengamatan, pemerian, dan pengukuran langsung dilapangan pada kenampakan data – data serta kondisi geologi yang tersingkap, berupa data singkapan batuan, struktur geologi, dan potensi geologi lingkungan. Pelaksanaan penelitian dilakukan sesuai dengan standar operasional prosedur Skripsi yang telah ditetapkan oleh Program Studi Teknik Geologi S1, Fakultas Teknik dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.

Alur pelaksanaan penelitian ini secara umum dibagi menjadi dua tahapan yaitu usulan skripsi dan skripsi, namun dalam penelitian ini hanya digunakan alur usulan skripsi (Gambar 2.1). Dalam pelaksanaannya, metode penelitian ini dilakukan dengan metode penelitian di lapangan serta metode penelitian di studio dan laboratorium. Penelitian lapangan dilakukan dengan metode pemetaan geologi permukaan, penelitian laboratorium, dan penelitian studio dilakukan dengan menganalisis data primer dan data sekunder seperti peta topografi, peta geologi regional, maupun DEMNAS (Anonim, 2018). Usulan skripsi meliputi input yang terdiri dari tahap pendahuluan (studi pustaka, perizinan dari kampus kepada pemerintah provinsi dan pemerintah daerah setempat), *reconnaissance* (tahap survei awal) yang bertujuan mengetahui kondisi geologi daerah penelitian secara umum, hasilnya berupa peta lokasi pengamatan tentatif, peta geomorfologi tentatif, peta geologi tentatif, surat ijin penelitian, dan naskah usulan skripsi. Tahapan selanjutnya merupakan pemetaan detail dan disertai penelitian mengenai masalah khusus pada daerah penelitian yang dikerjakan pada tahap skripsi yang nantinya dapat mengetahui kondisi geologi di daerah penelitian yang didukung dengan peta lokasi pengamatan, peta geomorfologi, peta geologi, dan naskah skripsi.

Namun dalam penelitian ini, pada Daerah Kersagalih dan Sekitarnya, Kecamatan Salopa, Kabupaten Tasikmalaya, Provinsi Jawa Barat menggunakan metode penelitian pada tahap usulan skripsi.

## 2.1 Tahap Pemetaan Geologi Rinci

Tahap pemetaan geologi rinci adalah tahap setelah penelitian pendahuluan dinyatakan lulus dalam ujian usulan skripsi. Tahap ini terdiri atas input berupa:

- a. Pemetaan rinci yang terdiri atas perapatan lokasi pengamatan, pengukuran unsur-unsur struktur geologi, dan pengambilan contoh batuan yang bertujuan untuk melengkapi data hasil survei awal dan menentukan permasalahan khusus pada daerah penelitian.
- b. Pekerjaan lapangan yang terdiri atas identifikasi data geomorfologi, identifikasi data stratigrafi, identifikasi data struktur geologi, identifikasi data sejarah geologi, dan identifikasi data geologi lingkungan.
- c. Pekerjaan studio yang terdiri atas analisis data geomorfologi, analisis data stratigrafi, dan analisis data struktur geologi.
  - a. Pekerjaan laboratorium yang terdiri atas preparasi sayatan tipis untuk pengamatan petrografi dan preparasi mikrofosil untuk pengamatan paleontologi, serta analisis geokimia bila diperlukan.
  - b. *Checking* lapangan, merupakan suatu kegiatan lapangan untuk mengecek data-data yang sudah di ambil dalam kegiatan pemetaan rinci, jika data yang diambil sudah memadai dan lengkap maka dapat melanjutkan ke tahap presentasi kolokium, namun jika datanya masih kurang atau tidak lengkap maka akan dilakukan re-mapping, tetapi untuk kegiatan.
  - c. *Re-mapping*, merupakan suatu kegiatan pemetaan ulang, yang dilakukan untuk melengkapi kekurangan data, sehingga dihasilkan data yang representatif dan lengkap.
  - d. Studi khusus atau Kerja Praktik, merupakan tahap penelitian yang mengangkat suatu kajian geologi yang menarik pada daerah pemetaan atau saat melakukan Kerja Praktik di suatu perusahaan.

### 2.2.1 Pemetaan Rinci

Tahap ini meliputi penambahan serta merapatkan lokasi pengamatan, pemerian serta pengukuran aspek geologi dan pengambilan contoh batuan. Pemetaan geologi secara rinci memiliki tujuan dalam pencarian data geologi secara rinci yang ada di daerah penelitian dengan cara memperoleh suatu pola singkapan dengan mengikuti konsep penyebaran, sehingga terperoleh data yang meliputi litologi dan penyebarannya, struktur geologi, keadaan dan pola keterdapatan singkapan serta nilai-nilai geologi lingkungan yang berkembang di daerah penelitian.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Geomorfologi Daerah Penelitian

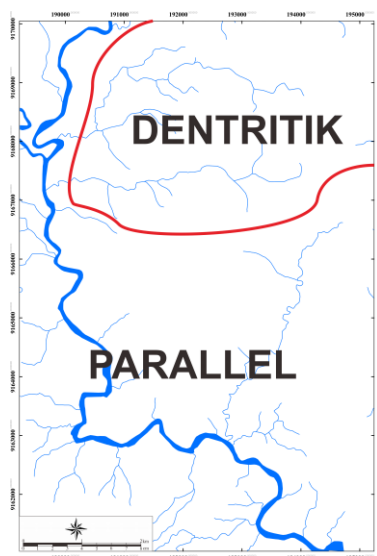
Aspek – aspek yang dikaji dalam bahasan geomorfologi pada daerah penelitian terdiri atas satuan geomorfologi, pola pengaliran, proses geomorfologi (*morfogenesis*) yang mengontrol morfologi daerah penelitian, stadia sungai, dan stadia daerah. Klasifikasi bentuk muka bumi memiliki prinsip dasar pembagian satuan geomorfologi dengan mengacu pada proses – proses geologi baik endogen maupun eksogen dengan mempertimbangkan aspek lainnya. Klasifikasi bentuk muka bumi pada pengaplikasiannya tidak dapat memberikan gambaran secara kuantitatif sehingga pada penelitian ini peneliti juga mengacu kepada klasifikasi morfogenesis dan morfometri menurut Van Zuidam (1983) dan Van Zuidam & Cancelado (1979) sebagai data pendukung atau pelengkap pemerian pada masing – masing satuan geomorfologi.

Berdasarkan hasil analisis, satuan geomorfologi daerah penelitian dibagi menjadi 3 satuan geomorfologi yaitu :

1. Satuan Geomorfologi Bergelombang Lemah – Kuat Denudasional (D2)
2. Satuan Geomorfologi Bergelombang Kuat – Perbukitan Denudasional (D3)
3. Satuan Geomorfologi Dataran Banjir (*Flood Plains*) (F3)

#### 3.2 Pola Pengaliran

Berdasarkan dari hasil pengamatan pada peta topografi, citra DEM SRTM maupun pengamatan di lapangan didasarkan data alur sungai dan lembah dan mengacu klasifikasi Howard (1967), pada daerah penelitian terdapat 2 jenis pola pengaliran yaitu *dendritic* dan *parallel*



#### **4.2.1 Stadia Sungai**





Stadia sungai dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu litologi / batuan, kemiringan lereng, tingkat erosi, iklim, aktivitas organisme, waktu, dan sebagainya. Menurut Thornbury (1969), tingkat stadia sungai dapat dibagi menjadi tiga stadia yaitu stadia muda, dewasa, dan tua. Stadia sungai di daerah penelitian menunjukkan stadia sungai muda dan stadia sungai dewasa

#### **3.2.2 Stadia Daerah**

Perkembangan stadia daerah pada dasarnya menggambarkan seberapa jauh morfologi daerah telah berubah dari morfologi aslinya. Tingkat kedewasaan daerah atau stadia daerah dapat ditentukan dengan melihat keadaan bentang alam dan kondisi sungai yang terdapat di daerah tersebut. Stadia daerah pada daerah penelitian dikontrol oleh litologi, struktur geologi dan morfologi (proses) baik proses endogen maupun proses eksogen. Berdasarkan keadaan morfologi serta intensitas proses eksogenik dan bukti-bukti lain di lapangan yaitu proses penelanjangan akibat denudasional, sungai dengan erosi ke arah vertikal dan horizontal sehingga lembah sungai membesar dan lebih dalam dari sebelumnya, morfologi yang masih relatif curam dan dengan membandingkan terhadap model tingkat stadia menurut Lobeck (1939), maka dapat disimpulkan secara umum stadia daerah penelitian termasuk kedalam stadia muda sampai stadia dewasa.

#### **3.4 Stratigrafi Daerah Penelitian**

Satuan litostratigrafi daerah penelitian mengikuti tatanama litostratigrafi menurut kaidah Sandi Stratigrafi Indonesia (Martodjojo dan Djuhaeni, 1996) dan mengacu pada peneliti terdahulu (Supriatna, dkk., 1992) dalam skala 1 : 100.000 termasuk pada Peta Geologi Lembar Karangnunggal, dan dalam skala 1 : 25.000 daerah penelitian termasuk dalam Lembar Cibalong 1308 – 134 dengan terdapat 4 formasi yaitu Endapan Aluvium (Qal), Formasi Jampang (Tomj), Formasi Bentang (Tmb), dan Formasi Kalipucang (Tmkl). Namun berdasarkan hasil penelitian, daerah penelitian terdiri dari 4 satuan batuan dari tua ke muda

UMUR		FORMASI (Supriatna S, dkk, 1992)	TEBAL (m)	STRATIGRAFI DAERAH PENELITIAN			PEMERIAN
ZAMAN	KALA			WARNA	STRUKTUR BATUAN	SATUAN BATUAN	
TERSIER	HOLOSEN	ENDAPAN ALUVIUM (Qal)	±25m			Satuan Endapan Pasir - Kerikil	Satuan Endapan Pasir - Kerikil, Satuan ini menempati 10% dari seluruh daerah penelitian. Satuan ini merupakan material lepas yang memiliki ukuran butir pasir - Kerikil. Secara megaskopis memiliki warna coklat kehitaman, memiliki struktur graded bedding. Satuan ini terendapkan tidak selaras di atas Satuan Kalkarenit Formasi Kalipucang, dan merupakan satuan termuda yang tersingkap pada daerah penelitian
	TENGAH	FORMASI KALIPUCANG (Tmk)	±1,355m			Satuan Kalkarenit Kalipucang	Kalkarenit Pamutuan tersusun oleh kalkarenit dan sisipan kalsilitut, dilapangan menunjukkan ciri-ciri dengan warna segar putih kekuningan, warna lapuk putih kecoklatan, tekstur klastik, sortasi baik dengan kemas tertutup, struktur masif dengan ukuran butir 1/16-2 mm (Grabau, 1904). Kenampakkan petrografi fimemiliki komposisi fosil 4%, kalsit 3%, peloid 7% dan mikri 66%. Nama batuan ini adalah Wackestone (Embery & Klovon, 971). Satuan ini menempati 35% dari luas daerah penelitian.
	AWAL	FORMASI JAMPANG (Tomj)	±870m			Satuan Breksi Andesit Jampang	Breksi andesit Jampang tersusun oleh breksi andesit dengan ciri fisik, ukuran butir lapilibom/blg k, warna segar
			±120			Satuan Tuff Jampang	Satuan Tuff Jampang Satuan ini tersusun atas tuff. Berdasarkan pemerian di lapangan tuff memiliki warna putih kecoklatan, tekstur klastik ukuran butir abu halus, struktur masif, sortasi buruk, kemas terbuka, dengan komposisi berupa Plagioklas 14%, klinopiroksen 10%, opaq 3%, litik 21%, dan gelas vulkanik 48%, satuan ini menempati 12% daerah penelitian

### 3.5 Struktur Geologi Daerah Penelitian

Struktur geologi yang terdapat pada daerah penelitian dapat diinterpretasikan berdasarkan pengamatan dan pengkajian citra DEMNAS (Anonim, 2018), peta geologi regional Lembar Cibalong 1308 – 134 (Supriatna, dkk., 1992), peta topografi, dan hasil survei pendahuluan.

Selama melakukan survei pendahuluan peneliti belum menjumpai adanya indikasi struktur geologi berupa bidang sesar yang disebabkan oleh gaya tektonik pada daerah penelitian, maka dilakukan pengkajian terhadap citra *Digital Elevation Model* (DEM) yang berupa kajian mengenai keterdapatn kelurusan, maupun sesar daerah penelitian.

#### 3.5.1 Pola Kelurusan

Pola kelurusan daerah penelitian diperoleh dari hasil penarikan kelurusan lembah dan punggung berdasarkan citra DEM yang terdapat pada daerah penelitian dengan delinasi manual menggunakan *software Global Mapper* yang kemudian dianalisis menggunakan diagram mawar dalam penentuan arah umum kelurusan.

Hasil dari analisis menunjukkan kelurusan punggung dan lembah yang lebih dominan. Dalam menentukan arah kelurusan yang dominan peneliti menggunakan data azimuth dari kelurusan – kelurusan yang terdapat pada daerah penelitian, kemudian diolah dengan menggunakan *software Dips*. Pada daerah penelitian arah kelurusan Timur Laut – Barat Daya

#### 4. KESIMPULAN

1. Geomorfologi daerah penelitian dibagi menjadi 3 satuan geomorfologi, yaitu satuan geomorfologi bergelombang lemah – kuat perbukitan denudasiona (D2), satuan geomorfologi Tersayat kuat - perbukitan denudasional Bergelombang lemah (D3) dan satuan geomorfologi dataran banjir (F3).

2. Stratigrafi daerah penelitian dibagi menjadi 4 satuan stratigrafi, yaitu Satuan breksi andesit Jampang, Satuan tuff Jampang, Satuan Kalkarenit Kalipucang, dan Satuan endapan pasir – kerikil.

3. Berdasarkan Hasil Penelitian Geologi Sejarah Pada Daerah Penelitian Yaitu Pada kala Miosen Awal dimulai dengan terendapkan satuan breksi andesit Jampang produk dari aktivitas vulkanisme Gunung Galunggung yang menghasilkan Breksi Andesit dan Tuff. Setelah proses pengendapan pada satuan breksi andesit Jampang terjadi proses tektonik kompresi pada lokasi penelitian di karenakan pada proses ini terjadi kenaikan muka air laut yang di tandai dengan terbentuknya satuan Kalkarenit Kalipucang dengan terbentuknya struktur geologi fase pertama tektonik. Kemudian adanya jeda waktu di karenakan pada pembentukan kedua satuan tersebut memiliki umur yang berbeda yang terjadi pada kala Miosen Awal-Miosen Tengah dan di proses tersebut adanya gap waktu antara ke dua satuan tersebut sebelum terendapkan satuan Kalkarenit Kalipucang dan kemudian diendapkan secara tidak selaras, dengan umur (N13 – N5) pada Kala Miosen Tengah (Tabel 4.2), satuan Kalkarenit Kalipucang terendapkan pada zona batimetri dari Neritik Tengah (200 m) (Tabel 4.3).

Kemudian terendapkan satuan Endapan pasir – kerikil secara tidak selaras di karenakan pada satuan ini terbentuk pada kala Holosen yang menyebabkan adanya gap waktu antara ke dua satuan tersebut maka hubungan antara satuan Endapan Pasir – Kerikil dengan satuan Kalkarenit Kalipucang tidak selaras.

4. Geologi tata lingkungan pada daerah penelitian terbagi menjadi 2 yaitu terdapat sumberdaya alam dan bencana alam. Sumberdaya alam pada daerah penelitian dibagi menjadi 2 yaitu sumberdaya tanah dan sumberdaya air, pada sumberdaya tanah lahan pada daerah penelitian sebagian besar dapat digunakan menjadi lahan persawahan, perkebunan, dan pemukiman. Sedangkan sumberdaya air pada daerah penelitian dimanfaatkan oleh penduduk sekitar untuk irigasi sawah dalam menanam padi. Pengembangan dan pemanfaatan sumber daya air untuk kebutuhan sehari - hari umumnya masih secara sederhana dengan menggunakan pipa-pipa air maupun selang dari bak penampungan atau dari sumur secara langsung yang ada. Dan bencana alam pada daerah penelitian banyak dijumpai bencana tanah longsor atau gerakan masa yang banyak disebabkan oleh faktor alam seperti kemiringan lereng yang terjal, litologi, vegetasi dan curah hujan, maupun disebabkan oleh faktor manusia (penebangan hutan dan pemukiman pada wilayah rawan longsor).

## 5. SARAN

Terlepas dari banyaknya pemetan, pengamatan di lapangan serta analisis data laboratorium yang memadai hingga menjawab kondisi geologi daerah penelitian, namun masih perlu adanya pengambilan data yang lebih teliti lagi untuk membahas detail terkait pembentukan daerah penelitian terkhusus data struktur, litologinya serta pembentukannya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tuhan yang maha esa, orang-orang baik yang sudah membantu penulis selama ini, terkhusus kepada orangtua dan dosen pembimbing serta Institut Teknologi Nasional Yogyakarta tempat penulis mengembangkan ilmu serta menyelesaikan penelitian ini

## DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, E. M., 1951. *The Dynamics of Faulting*: Edinburgh, Oliver and Boyd, p. 206.
- Anonim, 2018. DEMNAS Seamless Digital Elevation Model (DEM), <https://tanahair.indonesia.go.id/demnas/#/demnas>, diakses pada tanggal 10 April 2024
- Asikin, S. 1997. *Geologi Struktur Indonesia*. Geologi Struktur Indonesia. Laboratorium Geologi Dinamis. Institut Teknologi Bandung.
- Bakosurtanal, 1999. *Peta Rupa Bumi Indonesia Lembar Cijulang*, nomor 1308 – 142 berskala 1:25.000, Edisi I.
- Barnes, J. W., Lisle, R. J. 2004. *Basic Geological Mapping*, 4th ed., John Willey & Sons, Ltd., West Sussex.
- Baumman, P., De Genevraye P., Samuel, L., Mudjito & Sajekti, S., 1973. *Contribution To The Geological Knowledge of South West Java*. Proc. Indon. Petr. Ass. Sem. Kedua; 105-108.
- Billings, M.P., 1972. *Structural Geology 3rd Edition*: Prentice Hall Inc, Englewood Cliffs, 606p.
- Djauhari, N. (2006). *Geologi lingkungan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Endarto, D. 2007. *Pengantar geomorfologi umum*. Surakarta. UNS Press.

- Hamilton, W.B., 1979. Tectonics of the Indonesian region (Vol. 1078). US Government Printing Office.
- Howard, A.D., 1967. Drainage Analysis in Geologic Interpretation A Summation. AAPG bulletin, Vol. 51 no. 11, California.
- Katili, J.A., 1975, Volcanism and plate tectonics in the Indonesian Island arcs,
- Lobeck, A.K., 1939. Geomorphology, An Introduction to The Study of Landscape. Mc Graw – Hill Book Company, New York.
- Martodjojo, S dan Djuhaeni., 1996. Sandi Stratigrafi Indonesia, Komisi Sandi Stratigrafi Indonesia, Ikatan Ahli Geologi Indonesia, Bandung.
- Pulunggono, A., and Martodjojo, S., 1994, Perubahan tektonik Paleogen Neogen Merupakan peristiwa tektonik penting di Java; Proceeding Geologi and Geologi Tektonik Pulau Jawa, ISBN, UGM Yogyakarta, p. 37-51
- Rickard, M.J., 1972. Fault classification – discussion: Geological Society of America Bulletin, v. 83, p. 2545–2546.
- Satyana, A.H. and Purwaningsih, M.E., 2002. Lekukan Struktur Jawa Tengah: Suatu Segmentasi Sesar Mendatar. Prosiding Akatan Ahli Geologi Indonesia (IAGI), Yogyakarta, pp.1-14.
- Supriatna, dkk., 1992, Peta Geologi Lembar Karangnunggal, skala 1:100.000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi (P3G), Bandung.
- Thornbury, W.D., 1969, Principles of Geomorphology. Second Edition. John Wiley & Sons, Enschede.
- Twiss, R. J. and Moores, E. M, 1992, Structural geology. W. H. Freeman & Co., New York.
- van Bemmelen, R.W., 1949. The Geology of Indonesia, Volume I A. The Hague Martinus Nijhoff, Netherland.
- van Zuidam, R. A., 1983. Guide to Geomorphologic Aerial Photographic Interpretation and Mapping. ITC, Netherlands
- van Zuidam, R.A. dan Cancelado, F.I., 1979. Terrain Analysis and Classification Using Area Photographs, A Geomorphological Approach, Netherland, Enschede: ITC.