

**GEOLOGI DAERAH SELASARI DAN
SEKITARNYA, KECAMATAN PARIGI,
KABUPATEN PANGANDARAN**

Raden Ahmad Fauzan Wirapradja*¹, Cecep Yandri
Sunarie¹,

¹Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran, 45363,
Indonesia

*Korespondensi: cecep.yandri@unpad.ac.id

ABSTRAK

Pemetaan dan penelitian geologi di Desa Selasari, Kabupaten Pangandaran, bertujuan untuk mengidentifikasi tatanan geomorfologi, stratigrafi, dan struktur geologi daerah tersebut. Secara geomorfologi, daerah penelitian terbagi menjadi Satuan Perbukitan Struktural, Perbukitan Rendah Denudasional, dan Dataran Rendah Karst dengan pola pengaliran utama subdendritik. Tatanan stratigrafi tersusun dari tua ke muda oleh Satuan Breksi Vulkanik dan Tuf Kasar (Oligosen–Miosen Awal) yang diendapkan di lingkungan darat, kemudian ditindih secara tidak selaras oleh Satuan Batupasir Karbonatan yang selaras dengan Satuan Batugamping pada lingkungan laut dangkal. Struktur geologi dikontrol oleh Pola Jawa yang dimanifestasikan oleh Sesar Mendatar Pasireurih dan Sesar Normal Cibayawak. Sejarah geologi kawasan ini merekam fase vulkanisme *Old Andesite*, diikuti pengangkatan dan erosi, transgresi laut dalam, dan diakhiri fase regresi pembentukan batugamping.

Kata Kunci: Geologi, Selasari, Formasi Jampang, Formasi Pamutuan.

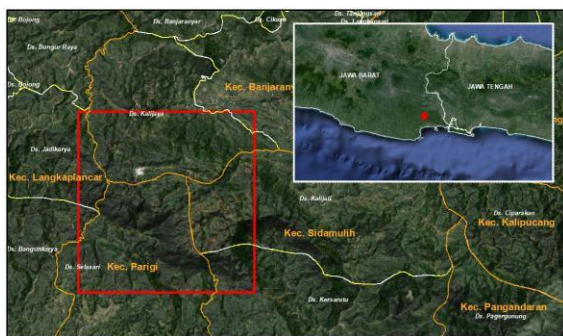
ABSTRACT

Mapping and geological research in Selasari Village, Pangandaran, aims to identify the geomorphology, stratigraphy, and geological structure of the area. Geomorphologically, the study area is divided into Structural Hills, Low Denudational Hills, and Low Karst Plains with a subdendritic main drainage pattern. The stratigraphic order is arranged from old to young by the Volcanic Breccia and Coarse Tuff Unit (Oligocene–Early Miocene) deposited in a terrestrial environment, then unconformably overlain by the Carbonate Sandstone Unit and interbedded with the Limestone Unit in a shallow marine environment. The geological structure is controlled by the Java Pattern, manifested by the Pasireurih Strike-Slip Fault and the Cibayawak Normal Fault. The geological history of this area records a phase of Old Andesite volcanism, followed by uplift and erosion, deep sea transgression, and ending with a phase of regression and limestone formation.

Keyword: Selasari, Geology, Jampang Formation, Pamutuan Formation.

PENDAHULUAN

Daerah Penelitian terletak di Desa Selasari, Kecamatan Parigi, Kabupaten Pangandaran (Gambar 1) yang secara geografis terletak pada $108^{\circ} 31' 11.141''$ BT, $7^{\circ} 33' 23,18''$ LS sampai $108^{\circ} 33' 51.427''$ BT, $7^{\circ} 36' 6,424''$ dengan luas daerah penelitian sekitar 25 km^2 . Secara geologi, daerah penelitian termasuk ke dalam Peta Geologi Lembar Pangandaran (Simandjuntak & Surono, 1992) yang tersusun atas Formasi Jampang (Tomj) dan Formasi Pamutuan (Tmpt).



Gambar 1 Lokasi daerah penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kondisi geologi permukaan secara rinci, mengingat pentingnya pemahaman detail mengenai kondisi geologi yang berkembang. Hasil pemetaan ini diharapkan dapat memperjelas kondisi geomorfologi, stratigrafi, geologi struktur, serta merekonstruksi sejarah geologi yang membentuk daerah Selasari dan sekitarnya saat ini.

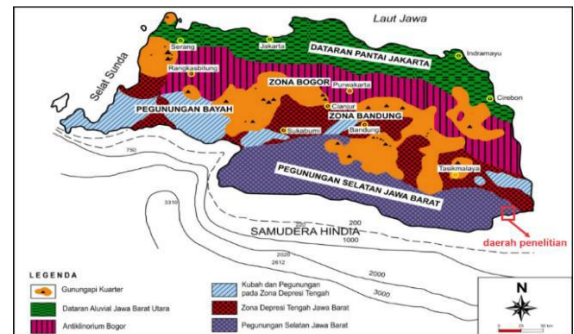
TINJAUAN PUSTAKA

Fisiografi Regional

Secara fisiografis, daerah penelitian menempati bagian timur dari Zona Pegunungan Selatan Jawa Barat (*Southern Mountains of West Java*). Zona ini didefinisikan oleh Van Bemmelen (1949) sebagai sabuk pegunungan selebar 50–60 km yang membentang dari Teluk Pelabuhan Ratu hingga Nusakambangan (Gambar 2).

Secara regional, daerah penelitian merupakan bagian dari Geantiklin Jawa yang tersusun atas batuan vulkanik berumur Oligosen–Miosen serta endapan sedimen yang telah

mengalami pengangkatan dan pelipatan, membentuk pola punggungan yang miring ke arah Samudra Hindia.



Gambar 2 Fisiografi regional daerah Jawa Barat (van Bemmelen, 1949)

Dalam pembagian lebih lanjut fisiografi Pegunungan Selatan, daerah penelitian secara spesifik termasuk ke dalam satuan Satuan Karangnunggal (bagian timur), yang memiliki karakteristik topografi lebih rendah dibandingkan Satuan Pangalengan (bagian tengah) yang didominasi gunung api kuarter.

Stratigrafi Regional

Baumann (1972) dalam Darman & Sidi (2000) menjelaskan bahwa Zona Pegunungan Selatan didominasi oleh material *Old Andesite* berumur Oligosen Akhir hingga Miosen Tengah yang kaya akan material vulkaniklastik andesit. Mengacu pada Peta Geologi Lembar Pangandaran (Simandjuntak & Surono, 1992), stratigrafi di daerah penelitian tersusun oleh dua formasi utama, yaitu:

a. Formasi Jampang (Tomj)

Formasi ini merupakan satuan batuan tertua yang tersingkap di daerah penelitian, terbentuk pada kala Oligosen sampai Miosen Awal. Formasi ini tersusun atas breksi vulkanik dan tuf dengan sisipan lava, yang berselingan dengan

batupasir sela, batulempung, napal, serta sisipan konglomerat dan batupasir kerikil diamiktit.

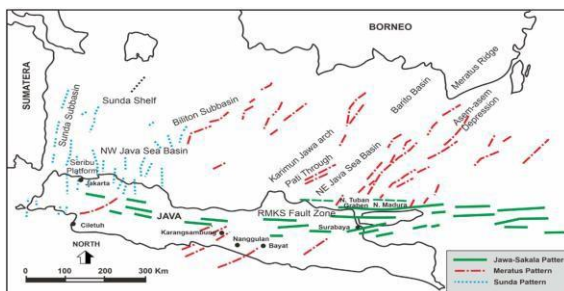
b. Formasi Pamutuan (Tmpa)

Formasi ini diendapkan di atas Formasi Jampang dengan hubungan stratigrafi tidak selaras. Secara litologi, formasi ini terdiri dari batupasir, kalkarenit, napal, tuf, batulempung, dan batugamping. Formasi Pamutuan terbagi menjadi dua anggota yang memiliki hubungan menjemari (*interfingering*), yaitu:

- Anggota Tuf Napalan (Tmpt): Terdiri dari tuf napalan yang berselingan dengan batupasir sela, batulempung, dan batugamping.
- Anggota Kalkarenit (Tmpl): Merupakan anggota yang didominasi oleh batuan karbonat klastik (*kalkarenit*).

Struktur Geologi Regional

Ditinjau dari struktur geologi regional, daerah penelitian berada pada tatanan tektonik aktif akibat tumbukan Lempeng Eurasia dan Indo-Australia yang menghasilkan deformasi batuan yang intensif. Berdasarkan klasifikasi Pulunggono dan Martodjojo (1994), struktur yang berkembang di daerah ini diinterpretasikan didominasi oleh Pola Jawa (Barat–Timur) yang merupakan pola termuda dan mengaktifkan kembali pola-pola struktur tua sebelumnya (Gambar 3).



Gambar 3 Pola struktur geologi regional Pulau Jawa (Palunggomo & Martodjojo, 1994)

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan melalui metode pemetaan permukaan terhadap batuan yang tersingkap di permukaan. Penelitian meliputi

analisis terhadap karakteristik fisik batuan (litologi), persebaran, dan dimensinya. Penelitian juga mencakup analisis terhadap aspek geologi lainnya, seperti geomorfologi, sedimentologi, hubungan stratigrafi, serta struktur geologi. Selain itu, dilakukan juga analisis paleontologi untuk keperluan penentuan umur, lingkungan pengendapan dan sejarah geologi daerah penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Geomorfologi Daerah Penelitian

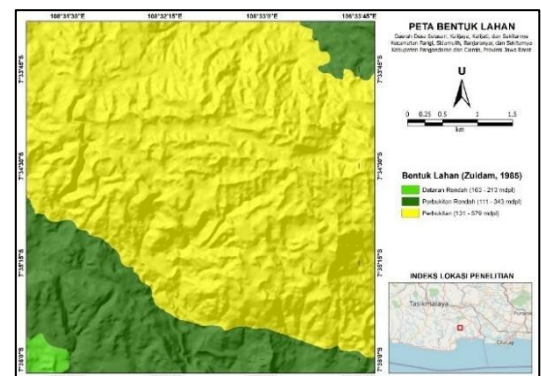
Analisis Geomorfologi dilakukan dengan menganalisis daerah penelitian berdasarkan aspek-aspek penyusun geomorfologi, yaitu aspek morfometri, morfografi, dan morfogenetik mengacu kepada pendekatan oleh Van Zuidam (1985)

1. Morfografi

Secara deskriptif, morfografi penelitian bisa dinyatakan dengan bentuk lahan serta pola pengaliran sungainya.

a. Bentuk Lahan

Bentuk lahan mengacu pada satuan lahan yang homogen dengan ciri satuan atau susunan satuan lahan yang khusus. Pada pemetaan ini digunakan klasifikasi Van Zuidam (1985) yang menghubungkan perbedaan ketinggian absolut dengan unsur morfografi.



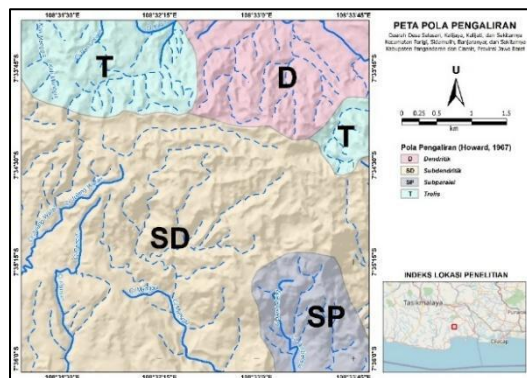
Gambar 4 Peta bentuk lahan daerah penelitian

Daerah penelitian terbagi menjadi

tiga satuan (Gambar 4) bentuk lahan berdasarkan variasi ketinggiannya. **Satuan Perbukitan** (131–579 mdpl) merupakan satuan paling dominan yang menempati bagian tengah hingga utara daerah penelitian dengan topografi yang relatif terjal. Di bagian selatan, morfologi beralih menjadi **Satuan Perbukitan Rendah** (111–343 mdpl) yang membentang relatif barat–timur. sementara itu, Satuan Dataran Rendah (163–213 mdpl) memiliki persebaran paling terbatas yang hanya dijumpai secara lokal di bagian barat daya peta.

b. Pola Pengaliran Sungai

Berdasarkan analisis peta pola pengaliran yang mengacu pada klasifikasi Howard (1967), daerah penelitian memiliki empat variasi pola pengaliran (Gambar 5), yaitu:



Gambar 5 Peta pola pengaliran daerah penelitian

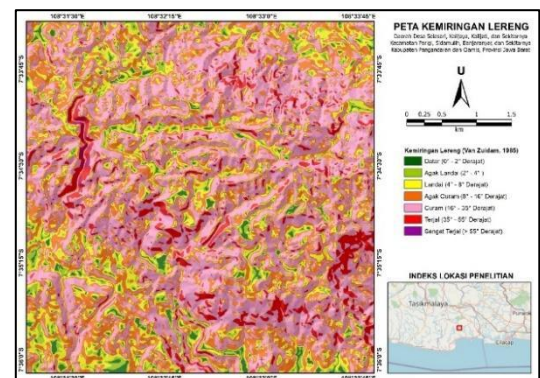
- **Pola pengaliran trellis** berkembang sekitar 15% dari daerah penelitian dan berada di utara daerah penelitian. Sungai-sungai yang membentuk pola pengaliran ini adalah sungai Kali Manggis, Sungai Ci Pamuntuan, dan Sungai Cikaso.
- **Pola pengaliran dendritik** berkembang sekitar 15% di Utara daerah penelitian. Sungai yang membentuk pola ini adalah Sungai Cikaso dan sungai-sungai *intermittent*-nya
- **Pola pengaliran subdendritik** meliputi sekitar 60% daerah penelitian, beberapa

sungai yang termasuk dalam pola ini adalah sungai Ci Julang Wetan, Ci Pancur dan Ci Manggu. Dominasi pola ini mengindikasikan bahwa secara umum daerah tersebut tersusun oleh batuan yang relatif homogen dengan kontrol struktur yang mulai berperan namun belum intensif.

- **Pola pengaliran subparalel** meliputi sekitar 10% dari daerah penelitian, beberapa sungai yang termasuk dalam pola ini adalah sungai Cibayawak dan sungai *intermittent*-nya.

2. Morfometri

Analisis morfometri dilakukan dengan mengacu pada klasifikasi kemiringan lereng menurut Van Zuidam (1985). Daerah penelitian memiliki variasi mulai dari kelas Datar (0° – 2°) hingga Sangat Terjal ($>55^{\circ}$) (Gambar 6).



Gambar 6 kemiringan lereng daerah penelitian

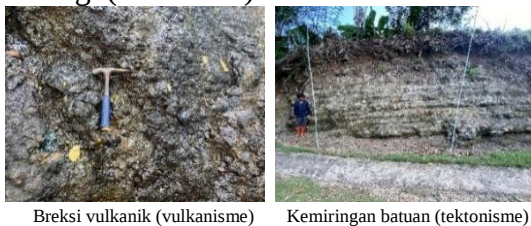
Secara persebaran, daerah penelitian didominasi oleh kelas kemiringan lereng Curam (16° – 35°) dan Agak Curam (8° – 16°) yang tersebar luas di bagian tengah hingga utara, merefleksikan bentuk lahan perbukitan.

Di beberapa lokasi, terutama pada lereng-lereng dan lembah sungai atau punggung bukit, dijumpai kelas lereng Terjal (35° – 55°)

hingga Sangat Terjal ($>55^\circ$) yang diindikasikan dengan warna merah dan ungu. Sementara itu, morfologi yang lebih landai diwakili oleh kelas Datar ($0^\circ-2^\circ$) hingga Landai ($4^\circ-8^\circ$), yang sebarannya terkonsentrasi di bagian barat daya daerah penelitian serta setempat-setempat di antara tinggian, berasosiasi dengan satuan dataran rendahdenudasional.

3. Morfogenetik

Morfogenetik daerah penelitian dikontrol oleh interaksi antara proses endogen dan eksogen. Proses endogen yang bekerja meliputi aktivitas vulkanisme yang dibuktikan oleh litologi tuf dan breksi vulkanik serta aktivitas tektonik yang terekam melalui kehadiran struktur sesar dan kedudukan lapisan batuan yang miring. (Gambar 7)



Gambar 7 Bukti gejala endogen pada daerah penelitian

Proses-proses endogen berupa tersebut kemudian mengalami modifikasi oleh proses eksogen berupa pelapukan dan erosi intensif yang ditandai dengan perubahan fisik batuan menjadi material yang lebih lunak dan menjadi tanah (Gambar 8).

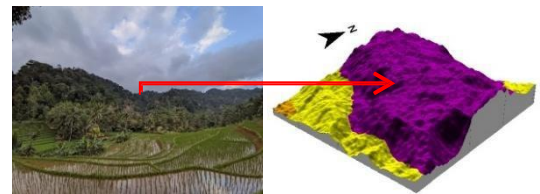


Gambar 8 Bukti gejala eksogen pada daerah penelitian

Dari tiga aspek-aspek geomorfologi tersebut, dapat disusun bahwa daerah penelitian memiliki 3 satuan geomorfologi, yaitu:

1. Satuan perbukitan Struktural Agak Curam sampai Terjal

Satuan ini (Gambar 9) mendominasi sekitar 60% daerah penelitian dengan orientasi punggung memanjang dari Barat Laut ke Tenggara. Secara morfografi, satuan ini berupa perbukitan pada elevasi 131–579 mdpl dengan morfometri dominasi lereng yang curam hingga terjal ($16^\circ-65^\circ$).



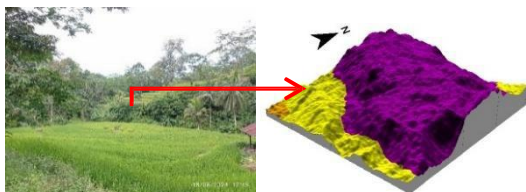
Gambar 9 Satuan Perbukitan Struktural Agak Curam sampai Terjal

Satuan ini dialiri oleh kombinasi pola pengaliran trellis, dendritik, dan subdendritik, yang pembentukannya dikontrol kuat oleh proses endogen (vulkanisme dan tektonik sesar) serta telah mengalami modifikasi lanjut oleh proses eksogen berupa pelapukan dan erosi yang membentuk lembah-lembah tajam berbentuk V.

2. Satuan Perbukitan Rendah Denudasional Agak Landai – Curam

Satuan ini (Gambar 10) mencakup area seluas kurang lebih 25% dari total wilayah penelitian dengan distribusi di bagian selatan dan utara. Karakteristik morfografinya berupa perbukitan pada rentang elevasi 111–343 mdpl yang memiliki kemiringan lereng $4^\circ-35^\circ$ (agak landai hingga curam). Pola pengalirannya berkembang pada satuan ini meliputi dendritik, subdendritik, dan subparalel. Secara morfogenetik, satuan ini terbentuk akibat kontrol struktur geologi berupa jurus perlapisan batuan yang telah mengalami proses denudasi lanjut,

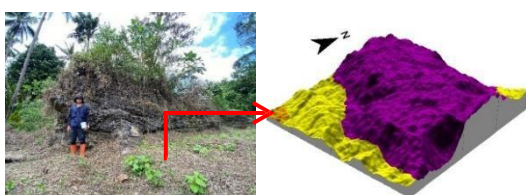
ditandai dengan berkembangnya lembah sungai berbentuk U akibat erosi lateral yang lebih intensif.



Gambar 10 Satuan Perbukitan rendah denudasional agak landai – curam

3. Satuan dataran rendah karst datar - landai

Satuan ini (Gambar 11) memiliki distribusi yang paling terbatas, hanya mencakup sekitar 5% wilayah di bagian Barat Daya daerah penelitian. Karakteristik morfografinya berupa bentuk lahan pedataran pada elevasi 163– 213 mdpl dengan morfometri lereng yang dominan datar hingga landai (2° – 8°). Pola pengaliran yang berkembang pada satuan ini adalah subdendritik. Secara genetis, pembentukan satuan ini dikontrol oleh proses endogen berupa aktivitas tektonik yang terekam pada pola jurus perlapisan batugamping, serta dimodifikasi oleh proses eksogen berupa pelapukan dan erosi yang bekerja intensif pada litologi penyusun satuan ini.



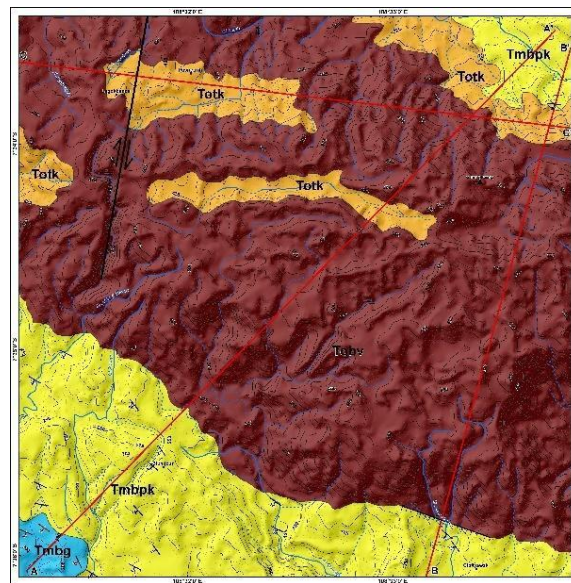
Gambar 11 Satuan Dataran rendah karst datar - landai

Stratigrafi Daerah Penelitian

Satuan batuan daerah penelitian dikelompokkan mengacu pada tata nama satuan litostratigrafi secara tidak resmi berdasarkan karakteristik litostratigrafinya (Sandi Stratigrafi Indonesia, 2024).

Batas satuan batuan ditentukan berdasarkan kontak antara dua satuan batuan yang berbeda

karakteristik litologinya. Pada satuan batuan yang tidak ditemukan kontak antara satuannya, batas penyebaran satuan ditentukan berdasarkan kedudukan dan prinsip stratigrafi (Gambar 12).



Gambar 12 Peta geologi daerah penelitian (tanpaskala)

Umur dan lingkungan pengendapan dari setiap satuan batuan ditentukan berdasarkan determinasi dan analisis mikrofosil foraminifera planktonik dan bentonik. Untuk satuan batuan yang tidak terdapat fosil, penentuan umur dan lingkungan pengendapan didasarkan pada rekonstruksi penampang geologi serta kesebandingan penelitian terdahulu.

KOLOM STRATIGRAFI					
Umur			Satuan Batuan		Lembar Pangandaran (Simandjuntak & Surono, 1992)
Zaman	Kala		Batuan Sedimen	Batuan Vulkanik	
Tersier	Neogen	Akhir			Tmpe
		Tengah	Tmbg Tmbpk		
		Awal			
Paleogen	Oligosen	Akhir		Tobv Totk	Tornj
		Tengah			
		Awal			

Gambar 13 kolom stratigrafi daerah penelitian

Daerah penelitian terbagi menjadi empat satuan batuan, dari tertua ke termuda adalah: Satuan Breksi Vulkanik (Tobv), Satuan Tuf Kasar (Totk), Satuan Batupasir Karbonatan (Tmbpk), dan Satuan Batugamping (Gambar 13).

1. Satuan Breksi Vulkanik (Tobv)

Satuan ini adalah satuan tertua di daerah penelitian dan menempati sekitar 70% dari luas daerah pemetaan. Penyebarannya meliputi bagian tengah penelitian dari barat ke timur membentuk geomorfologi perbukitan curam

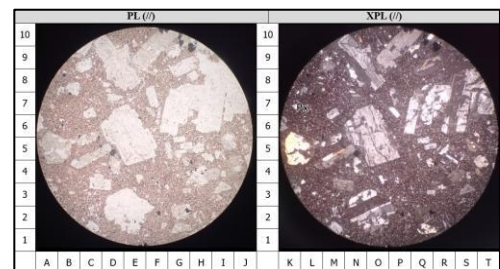
- a. Satuan ini mayoritas terdiri dari breksi vulkanik berwarna segar hitam keabuan dan warna lapuk hitam kecokelatan. terdiri dari fragmen monomik batuan beku andesitik dengan ukuran kerikil (2 – 4 mm) sampai bongkah (>256 mm), kebundaran fragmen membundar tanggung sampai menyudut, tertutup, sortasi sangat buruk. Berstruktur masif. Kekerasan batuan keras dengan porositas baik (Gambar 14).



Gambar 14 Kenampakan breksi vulkanik Satuan Tobv

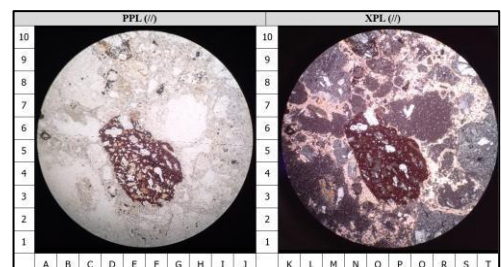
Matriks berupa tuf kasar berwarna lapuk hitam kecokelatan dan berwarna segar putih keabuan. Menunjukkan tekstur ukuran butir dengan ukuran *ash* kasar (<2 mm), bentuk butir membundar tanggung – menyudut dengan kemas tertutup dan sortasi sedang. Porositas baik dengan kekerasan keras. Fragmen berupa batuan beku andesitik dengan warna lapuk hitam kecokelatan dan warna segar hitam keabuan. Menunjukkan indeks warna mesokratik dengan tekstur ukuran kristal halus (<1 mm) dan granularitas afanitik, berstruktur masif dan beberapa vesicular

- b. Secara petrografi, fragmen breksi vulkanik menunjukkan tekstur umum kristalinitas hipokristalin, granularitas porfiri afanitik, dengan bentuk kristal hipidiomorfik granular dan keseragaman ukuran butir inequigranular. Komposisi batuan tersusun oleh mineral plagioklas, K- feldspar, gelas, dan sedikit kuarsa. Massa dasar berupa mikrolit plagioklas dan gelas. Berdasarkan perbandingan komposisi mineral kuarsa, K-Feldspar, dan Plagioklas, fragmen pada breksi vulkanik ini merupakan Andesit (Streckeisen, 1978) (Gambar 15).



Gambar 15 Fotomikrograf fragmen breksivulkanik Tobv

Sementara itu, matriks breksi vulkanik secara petrografis menunjukkan tekstur sortasi sangat buruk, kebundaran menyudut – membundar tanggung dengan kemas tertutup. Dalam sayatan, teramati fragmen lithic, gelas, dan plagioklas yang menunjukkan jenis *Vitric Tuff* (Schmidt, 1981) (Gambar 16).



Gambar 16 Fotomikrograf matriks breksivulkanik satuan Tobv

- c. Penentuan umur relatif dan lingkungan pengendapan di satuan ini didasarkan berdasarkan literatur dan studi regional. Menurut Simanjuntak & Suroso (1992), satuan ini terendapkan pada Oligosen sampai Miosen Awal pada lingkungan darat.

- d. Berdasarkan penemuan kontak batuan di lapangan, rekonstruksi melalui penampang geologi, dan studi literatur, Satuan Breksi Vulkanik merupakan satuan yang tertua di daerah penelitian. Satuan ini menjemari dengan Satuan Tuf Kasar dan tidak selaras dengan Satuan Batupasir Karbonatan.

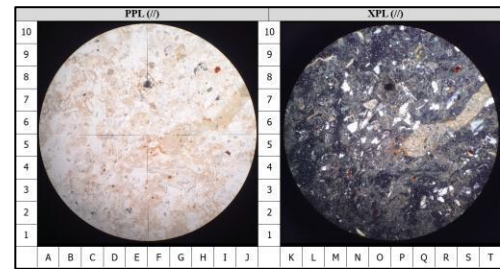
2. Satuan Tuf Kasar (Totk)

- a. Satuan ini tersusun atas litologi tuf kasar Berwarna lapuk cokelat kemerahan, berwarna segar abu kecokelatan sampai putih keabuan. Menunjukkan tekstur berupa ukuran butir *ash* kasar, sortasi baik sampai sedang, kemas tertutup (Gambar 17).



Gambar 17 Kenampakan tuf kasar satuanTotk

- b. Berdasarkan analisis petrografi, tuf termasuk ke dalam klasifikasi tuf gelas menunjukkan tekstur berupa ukuran butir *ash* halus, kebundaran membundar sampai membundar tanggung. Secara umum terdiri dari material gelas disertai beberapa mineral, seperti piroksen dan mineral *opaque*. Tuf memiliki komposisi berupa 90% vitric dan 10% mineral, sehingga termasuk ke dalam kategori *vitric tuf* (Schmidt, 1981) (Gambar 18).



Gambar 18 Fotomikrograf tuf gelas satuanTotk

- c. Sama halnya dengan Satuan Breksi Vulkanik, penentuan umur dan lingkungan pengendapan tuf kasar didasarkan kepada studi literatur terdahulu. Berdasarkan Simandjuntak & Suroso (1992), satuan ini memiliki umur Oligen akhir – Miosen Awal dengan lingkungan pengendapan darat
- d. Berdasarkan hasil rekonstruksi penampang geologi dan studi literatur terdahulu, satuan ini terendapkan secara menjemari dengan Satuan Breksi Vulkanik dan tidak selaras dengan Satuan Batupasir Karbonatan

3. Satuan Batupasir Karbonatan (Tmbpk)

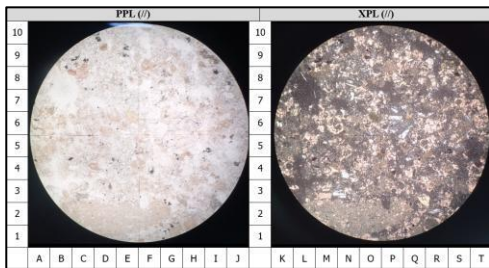
Satuan ini terletak di selatan daerah penelitian memanjang dari barat laut ke tenggara dan sedikit di Timur Laut menempati satuan geomorfologi perbukitan denudasional agak landai sampai curam.

- a. Litologi pada satuan ini didominasi oleh batupasir karbonatan berwarna segar putih keabuan dan berwarna lapuk kuning kecokelatan. Memiliki tekstur berupa ukuran butir halus sampai kasar, bentuk butir membundar tanggung sampai menyudut tanggung, pemilahan sedang sampai baik, kemas tertutup dan bersifat sangat karbonatan (Gambar 19).



Gambar 19 Kenampakan batupasir kasar karbonatan

- b. Berdasarkan analisis petrografi, komposisi batupasir terdiri dari lebih 45% persen matriks, sehingga menurut Pettijohn (1975) batupasir ini bersifat *wacke*. Lebih lanjut, komposisi mineral dominan dari batupasir ini setelah dilakukan identifikasi mineralogi adalah 8% kuarsa, 79% feldspar, dan 13% *lithic*, sehingga termasuk ke dalam *feldspathic wacke* (Gambar 20).



Gambar 20 Fotomikrograf *feldspathic wacke* Satuan Tmbpk

- c. Penentuan umur relatif dilakukan dengan mengidentifikasi keterdapatan foraminifera planktonik tiga sampel batuan dari tiga stasiun berbeda. Berdasarkan hasil pengamatan terhadap ketiga sampel, diperoleh kesimpulan bahwa Satuan Batupasir Karbonatan (Tmbpk) diendapkan selama Miosen Tengah (N9 – N10) berdasarkan keterdapatan fosil *Globorotalia mayeri*, *globigerinoides immaturus*, *globigerina praebuloides*, dan *Fohsella peripheroacuta*. Sementara itu, lingkungan pengendapan ditentukan dari keterdapatan fosil foraminifera bentonik, seperti *Bolivina sp.*, *Brizalina aliformis*, dan *elphidium sp.* yang berdasarkan kumpulan fosil pada ketiga stasiun menunjukkan lingkungan pengendapan *Bathial Atas*.

- d. Berdasarkan penemuan kontak batuan di lapangan, penarikan umur relatif, serta studi literatur, satuan ini menindih secara tidak selaras Satuan Breksi Vulkanik (Tobv) dan Satuan Tuf Kasar (Totk). Namun, satuan ini memiliki hubungan stratigrafi selaras dengan Satuan Batugamping (Tmbg) di daerah penelitian.

4. Satuan Batugamping (Tmbg)

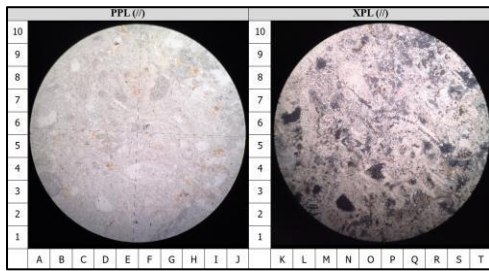
Satuan batugamping hanya menempati sekitar 5% dari daerah penelitian. Penyebarannya hanya meliputi bagian Barat daya daerah penelitian dan membentuk geomorfologi pedataran karst landai sampai agak landai.

- a. Batugamping berwarna lapuk kuning kecokelatan, berwarna segar putih keabuan. Tekstur pengendapan teramati secara megaskopis berupa ukuran butir kalkarenit (0,063 mm – 2 mm), bentuk butiran membudar tanggung sampai menyudut tanggung, pemilahan sedang, kemas tertutup, dan kekerasan yang keras dan kompak. Menunjukkan perlapisan yang baik dengan tebal berkisar antara 90 – 100 cm, di beberapa tempat ditemukan masif (Gambar 21).



Gambar 21 Kenampakan batugamping Satuan Tmbg

- b. Setelah dilakukan analisis petrografi terhadap satuan ini, didapat hasil bahwa batugamping ini berjenis *wackestone* dan teramati cukup banyak komponen butiran dengan sortasi sedang, tetapi tidak saling bersentuhan, sehingga menunjukkan tekstur *mud supported*.



Gambar 22 Fotomikrograf wackestone
Satuan Tmbg

Komponen *mud* merupakan material karbonat dengan ukuran halus. Komponen *grain* terdiri fragmen skeletal berupa cangkang foraminifera dan fragmen nonskeletal berupa fragmen mineral kuarsa dan fragmen *lithic*. Semen berupa semen karbonat berbentuk *sparry calcite* (sparit) yang hadir di antara *grain* dan *matriks*. (Gambar 22)

- c. Penentuan umur relatif dan lingkungan pengendapan didasarkan berdasarkan analisis foraminifera bentonik besar melalui sayatan tipis batuan, yaitu fosil *L (Nephrolepidina)*, *Cyclocypeus*, *Myogipsina sp.*, dan *Amphistegina sp.* Determinasi kemudian disandingkan dengan klasifikasi umur huruf menurut Boudagher & Fadhel (2008) dan didapat umur dari Miosen awal sampai Miosen tengah, lebih tepatnya pada umur huruf Te5 dan Tf3 atau N4 – N13. Hanya saja, jika melihat rekonstruksi pada pola jurus batuan dan prinsip stratigrafi, satuan ini tidak lebih muda dari N10, sehingga rentang umur yang memungkinkan adalah Upeer Tf1 – Tf3 atau N10 – N13.
- d. Melalui analisis foraminifera besar, satuan ini memiliki hubungan stratigrafi selaras dengan Satuan Batupasir Karbonatan (Tmbpk).

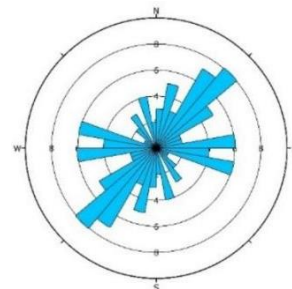
Struktur Geologi Daerah Penelitian
Struktur geologi daerah penelitian didapat melalui analisis studio berdasarkan interpretasi kelurusan citra DEMNAS serta analisis studio berdasarkan data pengukuran kedudukan struktur di lapangan.

1. Analisis Kelurusan

Pola kelurusan daerah penelitian meliputi pola kelurusan lembahan dan punggungan. Berdasarkan gambar dan diagram *rossette* di bawah. Terdapat pola pada kelurusan lembahan dan kelurusan punggungan, yaitu:

- Kelurusan Punggungan

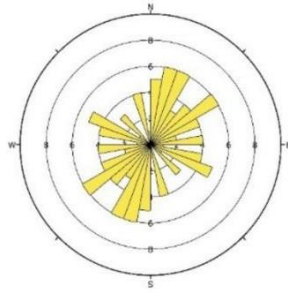
Berdasarkan hasil pengamatan dari citra DEM dan analisis pola kelurusan menggunakan diagram mawar, terdapat dua arah dominan kelurusan. Hal ini menandakan adanya dua periode tektonik yang terjadi di daerah penelitian. Arah dominan pertama berarah Barat Daya – Timur Laut, sedangkan arah dominan lainnya berarah Barat – Timur (Gambar 23).



Gambar 23 Diagram *rossette*
kelurusanpunggungan

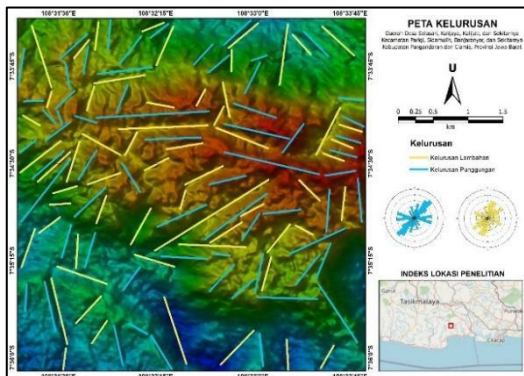
- Kelurusan Lembahan

Sama halnya dengan pola kelurusan Punggungan, kelurusan lembahan juga menunjukkan dua arah dominan. Arah dominan pertama relatif berarah Barat Daya – Timur Laut, sedangkan arah dominan lainnya berarah Barat – Timur (Gambar 24).



Gambar 24 Diagram rosette kelurusan
Lembahan

Berdasarkan analisis pola kelurusan punggung dan lembahan, arah kelurusan secara garis besar menunjukkan arah dominan Barat Daya – Timur Laut sampai Barat – Timur (Gambar 25). Jika mempertimbangkan umur satuan batuan di daerah penelitian serta arah dominan kelurusannya, kelurusan di daerah penelitian merupakan bagian dari Pola Jawa yang terbentuk sejak Oligosen.



Gambar 25 Peta kelurusan daerah penelitian
(tanpa skala)

2. Sesar

Pada daerah pemetaan, terdapat indikasi sesar berupa gores garis yang ditemukan pada cermin sesar di batuan. Terdapat dua cermin sesar yang ditemukan, yaitu di daerah Cibayawak yang mengindikasikan sesar normal dan di daerah Pasireurih yang mengindikasikan sesar mendatar dekstral.

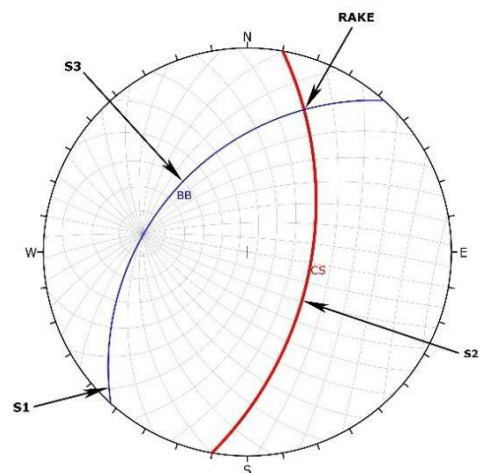
- Sesar Mendatar Pasireurih

Sesar ini berada di Dusun Pasireurih, Desa Kalijaya, lebih tepatnya di aliran Sungai Cipamuntuan. Hasil pengukuran cermin sesar menunjukkan bahwa bidang sesar ini memiliki arah relatif Timur Laut - Barat Daya dengan

bidang sesar menunjukkan kedudukan $N10^{\circ}E/55^{\circ}$, *pitch* $20^{\circ}NE$ dan *sense of movement* kanan naik. Berdasarkan klasifikasi Rickard (1972) sesar ini merupakan *Reverse Right Slip Fault* (Gambar 26).



(a)



(b)

Gambar 26 Cermin sesar (a) dan proyeksistereografis Sesar Mendatar Pasireurih (b)

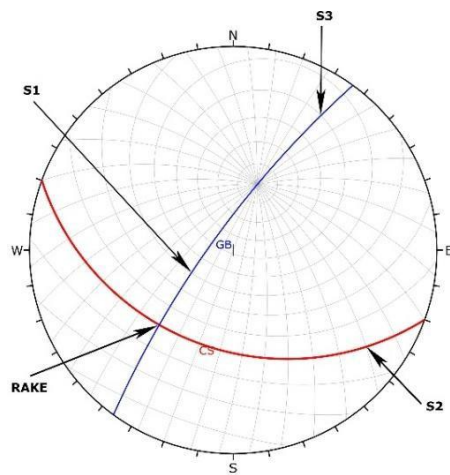
- Sesar Normal Cibayawak

Indikasi sesar normal ini berada di daerah Dusun Cibayawak, Desa Selasari, lebih tepatnya di aliran Sungai Ci Jambelang. Hasil pengukuran cermin sesar menunjukkan arah sesar relatif Barat Laut – Tenggara dengan kedudukan bidang sesar N

110°E/38, pitch 70°NE, dan *sense of movement footwall* menghalus ke bawah. Berdasarkan klasifikasi Rickard (1972), sesar ini merupakan *Left lag slip fault* (Gambar 27).



(a)



(b)

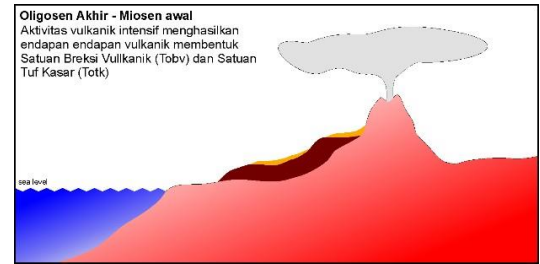
Gambar 27 Cermin sesar (a) dan proyeksi stereografis Sesar Normal Cibayawak (b)

Sejarah Geologi Daerah Penelitian

Rekonstruksi sejarah geologi dapat diurutkan dalam empat fase utama, yaitu:

1. Oligosen Akhir – Miosen Awal

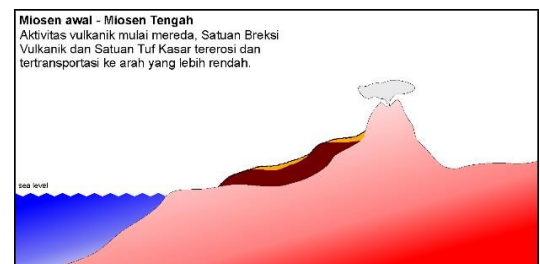
Periode ini diawali oleh aktivitas vulkanisme *Old Andesite* yang menghasilkan endapan Breksi Vulkanik (Tobv) dan Tuf Kasar (Totk) pada lingkungan darat hingga laut dangkal (Gambar 28). Bersama dengan itu, subduksi lempeng menghasilkan gaya kompresi yang membentuk pola struktur regional berarah Barat–Timur (Pola Jawa).



Gambar 28 Sejarah geologi Oligosen Akhir -Miosen Awal

2. Miosen Awal – Miosen Tengah (Hiatus)

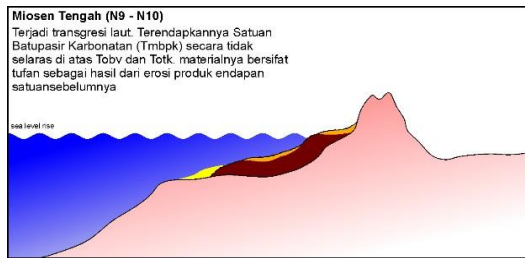
Pasca-vulkanisme, terjadi fase nondeposisional di mana aktivitas gunung api mereda dan batuan tua mengalami pengangkatan serta erosi intensif. Proses ini menghasilkan bidang ketidakselarasan yang memisahkan batuan vulkanik tua dengan satuan sedimen yang akan terendapkan kemudian (Gambar 29).



Gambar 29 Sejarah geologi Miosen Awal(Hiatus)

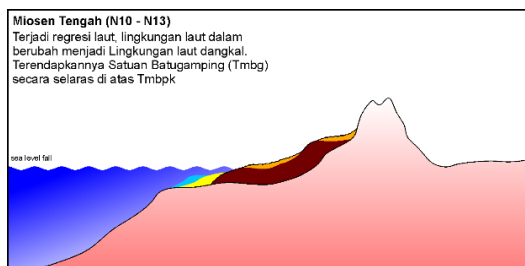
3. Miosen Tengah (Pengendapan Tmbpk)

Terjadi fase transgresi yang mengubah lingkungan menjadi zona *batial*. Pada fase ini, Satuan Batupasir Karbonatan (Tmbpk) terendapkan tidak selaras di atas Tobv, didukung oleh bidang erosional serta umur batuan (Gambar 30)



Gambar 30 Sejarah geologi Miosen Tengah(pengendapan Tmbpk)

4. Miosen Tengah (Pengendapan Tmbg) Fase ini ditandai oleh pendangkalan cekungan (regresi) menuju lingkungan laut dangkal (*forereef shelf*). Kondisi ini memicu pertumbuhan masif organisme terumbu yang kemudian membentuk Satuan Batugamping (Tmbg), terendapkan secara selaras di atas satuan batupasir (Gambar 31).



Gambar 31 Sejarah geologi Miosen Tengah(pengendapan Tmbg)

KESIMPULAN

Berdasarkan pemetaan dan penelitian geologi yang dilakukan di Desa Selasari, Kabupaten Pangandaran, kondisi geomorfologi daerah penelitian terbagi menjadi tiga satuan geomorfologi utama, yaitu Satuan Perbukitan Struktural yang mendominasi daerah penelitian, Satuan Perbukitan Rendah Denudasional, serta Satuan Dataran Rendah Karst yang penyebarannya terbatas di bagian barat daya. Pola pengaliran sungai yang berkembang meliputi pola trellis, dendritik, subparalel dan dominasi subdendritik.

Dominasi pola subdendritik mengindikasikan adanya kontrol struktur

geologi yang mulai berperan namun belum intensif, serta dipengaruhi oleh homogenitas batuan penyusun di wilayah tersebut. Pembentukan bentuk lahan ini merupakan hasil interaksi antara proses endogen berupa aktivitas vulkanisme dan tektonik, serta proses eksogen berupa pelapukan dan erosi.

Tatanan stratigrafi daerah penelitian tersusun oleh empat satuan batuan yang dikelompokkan dari tua ke muda. Urutan ini dimulai oleh Satuan Breksi Vulkanik (Tobv) dan Satuan Tuf Kasar (Totk) yang berumur Oligosen hingga Miosen Awal serta diendapkan pada lingkungan darat sebagai produk vulkanisme *Old Andesite*. Di atas satuan batuan vulkanik tersebut, diendapkan secara tidak selaras Satuan Batupasir Karbonatan (Tmbpk) pada kala Miosen Tengah di lingkungan laut dalam (*batial*) yang kemudian memiliki hubungan selaras dengan Satuan Batugamping (Tmbg) yang terbentuk pada lingkungan laut dangkal.

Struktur geologi yang berkembang di daerah Selasari dikontrol oleh gaya tektonik regional Pola Jawa (Barat–Timur) yang terkonfirmasi melalui analisis kelurusan punggungan dan lembahan yang dominan berarah Barat Daya–Timur Laut dan Barat–Timur. Manifestasi struktur patahan yang ditemukan di lapangan berupa Sesar Mendatar Pasireurih (*Reverse Right Slip Fault*) dan Sesar Normal Cibayawak (*Left Lag Slip Fault*). Keberadaan struktur-struktur ini menegaskan bahwa daerah penelitian telah mengalami deformasi batuan yang intensif akibat aktivitas tektonik yang mengaktifkan kembali pola-pola struktur tua.

Rekonstruksi sejarah geologi daerah penelitian dapat dirangkum ke dalam empat fase utama. Fase pertama adalah vulkanisme *Old Andesite* pada Oligosen Akhir–Miosen Awal yang menghasilkan batuan vulkanik, diikuti oleh fase

pengangkatan dan erosi yang menyebabkan hiatus pada Miosen Awal. Fase selanjutnya adalah transgresi laut pada Miosen Tengah yang menenggelamkan wilayah tersebut menjadi lingkungan laut dalam tempat diendapkannya batupasir karbonatan. Fase terakhir adalah fase regresi atau pendangkalan cekungan yang memungkinkan pertumbuhan terumbu karang dan pembentukan batugamping di lingkungan laut dangkal membentuk satuan batugamping di daerah penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Boudagher & Fadel, M. K. (2004). *Evolution and geological significance of larger benthic foraminifera*. UCL press.
- Darman, H & Sidi, F.H. (2000). *An Outline of the Geology of Indonesia*. Jakarta : Ikatan Ahli Geologi Indonesia
- Howard, A. D. (1967). Drainage analysis in geologic interpretation: asummtion. *AAPG bulletin*, 51(11), 2246-2259.
- IAGI. (2024). *Sandi Stratigrafi Indonesia*. Jakarta: Ikatan Ahli Geologi Indonesia (IAGI)
- Pettijohn, F. J., (1975) *Sedimentary Rocks*. New York: Harper and Row Publisher Inc.
- Pulunggono, A. and Martodjojo, S. (1994). Perubahan tektonik Paleogen- Neogen merupakan peristiwa tektonik terpenting di Jawa. *Proceeding Geologi dan Geotek Pulau Jawa*, Yogyakarta. 37-49.
- Rickard, M. (1972) Fault Classification: Discussion. *GSA Bulletin*, 83, 2545-2546.
- Schmidt, R., (1981). *Descriptive Nomenclature and Classification of Pyroclastic Deposits and Fragments: Recommendations of The Union of Geological Sciences Subcommittee on The Systematics of Igneous Rock Geology*. s.l.: The Geological Society of America.
- Simandjuntak, T.O & Surono. (1992). *Peta Geologi Lembar Pangandaran*. Bandung: Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral
- Streckeisen, A. L. (1974). IUGS Subcommittee on the Systematics of Igneous Rocks. Classification and Nomenclature of Volcanic Rocks, Lamprophyres, Carbonatites and Melilitic Rocks. Recommendations and Suggestions. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Abhandlungen*,

Vol.141, 1-14.

van Bemmelen, R. W. (1949). *The Geology of Indonesia, Volume I.*
A. Netherland: The Hague
Martinus Nijhoff

van Zuidam, R. A., (1985). *Aerial Photo Interpretation in Terrain Analysis and Geomorphologic Mapping.* s.l.:Smith Publisher

.