



**GEOLOGI DAERAH CICANTAYAN DAN SEKITARNYA KECAMATAN CIBADAK,
KABUPATEN SUKABUMI, PROVINSI JAWA BARAT**

Shabrina Putri Septianti*¹, Billy G. Adhiperdana¹,

¹Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran

*Korespondensi : shabrina21003@mail.unpad.ac.id

ABSTRAK

Secara geografis daerah pemetaan terletak pada 106°47'49.2"BT sampai 106°50'34.8"BT dan 6°53'20.4"LS sampai 6°56'2.4"LS dengan luas wilayah kurang lebih 25 km². Secara administratif, daerah pemetaan terletak di Daerah Cicantayan dan Sekitarnya, Kecamatan Cibadak, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat. Metode yang digunakan dalam pemetaan ini adalah *traverse*, pengambilan sampel dan analisis laboratorium. Berdasarkan aspek geomorfologi, daerah pemetaan dibagi menjadi empat satuan, yaitu Dataran Vulkanik Landai, Perbukitan Karst Landai, Perbukitan Struktural Sedimen Agak Curam, Perbukitan Struktural Sedimen Curam. Berdasarkan pengamatan lapangan, satuan litostratigrafi yang membentuk daerah pemetaan dapat dikelompokkan menjadi empat satuan secara berurutan dari yang tertua hingga ke yang termuda, yaitu Satuan Konglomerat Kuarsa (Pokk), Satuan Batugamping (Nmbg), Satuan Batupasir (Nmbp), dan Satuan Breksi Vulkanik (Qbv). Struktur geologi yang berkembang pada daerah pemetaan berupa kekar, sesar, dan lipatan. Sejarah geologi daerah pemetaan dimulai pada kala Oligosen di lingkungan darat yang membentuk Satuan Konglomerat Kuarsa (Pokk). Kemudian terjadi transgresi, sehingga pada kala Miosen Awal terbentuk Satuan Batugamping (Nmbg) yang menjemari dengan Satuan Batupasir (Nmbp) pada periode yang sama. Pada kala Miosen Tengah hingga Pliosen terjadi aktivitas tektonik yang menyebabkan daerah pemetaan terlipat, terangkat, dan tersesarkan. Setelah itu pada kala Miosen Akhir hingga Holosen terjadi aktivitas vulkanik yang menyebabkan terbentuknya Satuan Breksi Vulkanik (Qbv). Potensi sumberdaya geologi yang dapat dimanfaatkan pada daerah pemetaan ini adalah penambangan batupasir, konglomerat kuarsa dan batugamping serta potensi pariwisata berupa Gunung Walat Park dan Guha Putih. Adapun potensi bencana geologi yang terdapat pada wilayah ini yaitu longsor.

Kata kunci : Cicantayan, Cibadak, Pemetaan Geologi, Geomorfologi, Stratigrafi, Struktur Geologi, Sejarah Geologi, Sumberdaya Geologi, Kebencanaan Geologi

ABSTRACT

Geographically, the mapping area is located at 106°47'49.2 "East to 106°50'34.8 'East and 6°53'20.4 'N to 6°56'2.4 "N with an area of approximately 25 km². Administratively, the mapping area is located in Cicantayan and Surrounding Areas, Cibadak District, Sukabumi Regency, West Java Province. The methods used in this mapping are traverse, sampling and laboratory analysis. Based on geomorphological aspects, the mapping area is divided into four units, namely Volcanic Plain, Karst Hills, Slightly Steep Sedimentary Structural Hills, Steep Sedimentary Structural Hills. Based on field observations, the lithostratigraphic units that make up the mapping area can be grouped into four units in order from the oldest to the youngest, namely the Conglomerate Quartz Unit (Pokk), Limestone Unit (Nmbg), Sandstone Unit (Nmbp), and Volcanic Breccia Unit (Qbv). Geological structures that develop in the mapping area are kinks, faults, and folds. The geological history of the mapping area began in the Oligocene time in the terrestrial environment which formed the Conglomerate Quartz Unit (Pokk). Then transgression occurred, so that in the Early Miocene period, the Limestone Unit (Nmbg) was formed which juxtaposed with the Sandstone Unit (Nmbp) in the same period. During the Middle Miocene to Pliocene, tectonic activity occurred which caused the mapping area to be folded, uplifted,

and faulted. After that, in the Late Miocene to Holocene, volcanic activity occurred which caused the formation of the Volcanic Breccia Unit (Qbv). Potential geological resources that can be utilized in this mapping area are sandstone, conglomerate quartz and limestone mining as well as tourism potential in the form of Gunung Walat Park and Guha Putih. The potential for geological disasters in this area is landslides.

Keywords : Cicantayan, Cibadak, Geological Mapping, Geomorphology, Stratigraphy, Geological Structure, Geological History, Geological Resources, Geological Disaster

PENDAHULUAN

Pemetaan geologi adalah salah satu metode penting dalam ilmu geologi. Pemetaan ini merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk mengetahui kondisi geologi dari daerah tertentu yang melibatkan pencatatan dan analisis fitur-fitur geologi di permukaan bumi untuk kemudian menggambarkannya dalam bentuk peta geologi. Peta geologi memberikan informasi mengenai jenis batuan, struktur geologi, serta sejarah geologi suatu daerah yang tidak hanya mencakup pencatatan fitur geologi dasar tetapi juga pengukuran yang lebih detail dan analisis yang lebih mendalam mengenai distribusi batuan, struktur geologi, stratigrafi, geomorfologi dan sejarah geologi, serta proses-proses yang memengaruhi geologi suatu daerah. Pada tahap ini, analisis yang digunakan lebih kompleks untuk memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai karakteristik geologi dengan menafsirkan kondisi geologi dan merekonstruksi kejadian-kejadian geologi di wilayah pemetaan, serta dapat berharga untuk berbagai aplikasi, seperti eksplorasi potensi sumber daya, penentuan lokasi pembangunan infrastruktur, serta mitigasi risiko bencana geologi.

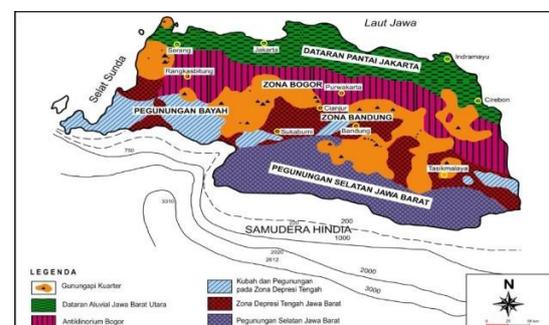
Daerah Cicantayan dan sekitarnya memiliki keragaman tatanan geologi yang menarik untuk diamati dan dipelajari. Berdasarkan Peta Geologi Regional skala 1:100.000 Lembar Bogor (A.C Effendi,

Kusnama dan B. Hermanto, 1998), daerah pemetaan ini terdiri atas beberapa formasi, yaitu Formasi Walat, Formasi Batuasih, Anggota Batugamping Formasi Rajamandala, dan Batuan Gunungapi Gunung Pangrango. Dengan dilakukannya pemetaan skala 1:12.500, diharapkan dapat memberikan informasi mengenai tatanan geologi yang lebih mendetail.

GEOLOGI REGIONAL

Fisiografi Regional

Dalam peta fisiografi, daerah pemetaan termasuk dalam Zona Bogor yang merupakan zona antiklinorium dimana tepi paparan (*shelf*) dengan cekungan dalam turbidit yang sedimen terakumulasi, terlipat, dan bertabrakan di pegunungan selatan Jawa Barat (Van Bemmelen, 1949). Selain itu, daerah pemetaan juga termasuk dalam Zona Pegunungan Bayah yang dicirikan oleh adanya perbukitan memanjang berarah barat-timur yang merupakan sebuah antiklin besar menyerupai kubah (Gambar 1).



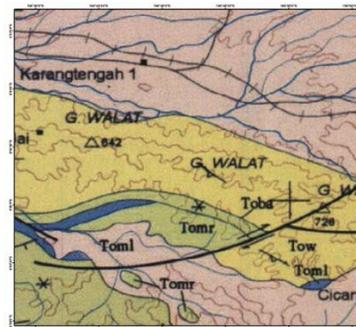
Gambar 1. Pembagian Fisiografi Jawa Barat (Van Bemmelen, 1949)

Stratigrafi Regional

Berdasarkan Peta Geologi Regional Lembar Bogor (A.C Effendi, Kusnama dan B. Hermanto, 1998), daerah pemetaan tersusun atas lima formasi.

- a. Formasi Walat (Tow), tersusun atas batupasir kuarsa yang berlapis silang, konglomerat kerakal kuarsa, batulempung karbonan, lignit, dan lapisan tipis-tipis batubara, keatas ukuran butir bertambah kasar, tersingkap di Gunung Walat (dekat Cibadak), dan di daerah sekitarnya. Umur satuan ini diduga Oligosen Awal, dan merupakan satuan tertua yang dijumpai di daerah Lembar. Tebalnya diperkirakan 1000 - 1373 m (Musper, 1939b).
- b. Formasi Batu Asih (Toba), tersusun atas batulempung napalan hijau dengan konkresi pirit, di beberapa tempat banyak sekali foraminifera besar dan kecil, yang diduga berumur Oligosen Akhir, dan secara selaras menindih Formasi Walat. Tebal satuan ini 75-200 m (Musper, 1939b), dan tersingkap baik di Batuasih. Formasi ini diberi nama oleh Samuel (1973) dalam laporan tak diterbitkan.
- c. Formasi Rajamandala (Tomr), tersusun atas napal tufan, lempung napalan, batupasir dan lensa-lensa batugamping mengandung fosil *Globigerina oligocaenica*, *Globigerina praebulloides*, *Orbulina*, *Lepidocyclina*, dan *Spiroclypeus* (Budiman, hubungan tertulis, 1971) yang memberikan kisaran umur Oligosen Akhir sampai Miosen Awal, dan menindih secara takselaras Formasi Batuasih. Tebal formasi ini sekitar 1100 m (Musper, 1939b).

- d. Anggota Batugamping Formasi Rajamandala (Toml), tersusun atas batugamping terumbu koral dengan sejumlah fosil *Lithothamnium*, *Lepidocyclina Sumatrensis*, dan *Lepidocyclina (Eulepidina) ephippioides* (Budiman, hubungan tertulis, 1971), biasanya terdolomitkan. Tersingkap baik di Pasir Kutamaneuh, Pasir Aseupan di selatan Sukabumi, dan di Liunggunung di selatan Cibadak.
- e. Batuan Gunungapi Gunung Pangrango (Qvpo), terdiri atas endapan lebih tua, lahar dan lava, basal andesit dengan oligoklas-andesin, labradorit, olivin, piroksen, dan hornblende (Effendi, 1998).



Gambar 2. Sebagian Peta Geologi Regional Lembar Bogor (A.C Effendi, Kusnama dan B. Hermanto, 1998)

Struktur Geologi Regional

Daerah pemetaan termasuk Sesar Pola Jawa. Kelompok sesar berarah barat-timur umumnya berjenis sesar naik dan merupakan struktur dominan diantara jenis sesar lainnya. Kedudukan jalur sesar naik satu terhadap yang lainnya relatif saling sejajar, kemiringan bidang sesar umumnya ke arah selatan dan secara keseluruhan membentuk pola lipatan anjakan (Martodjojo, 1984 dalam Hilmi & Haryanto, 2008). Sesar Regional yang mewakili Pola Jawa adalah Sesar Baribis, yang berarah barat – timur, dengan jenis pergerakan sesar naik. Mengacu kepada

model struktur Boyer & Elliothe (1970), geometri Sesar Baribis termasuk kedalam jenis *Imbricated trailing fault*. Pola Jawa merupakan pola termuda yang mengaktifkan kembali (*overprint*) seluruh pola sebelumnya (Hilmi & Haryanto, 2008).

METODOLOGI

Pemetaan dilakukan pada observasi dan pengamatan litologi permukaan, untuk mengetahui unsur stratigrafi, unsur geomorfologi, struktur geologi, unsur mineral pada batuan dan analisis fosil yang terdapat pada batuan. Beberapa metode pemetaan yang digunakan adalah observasi dan pengamatan. Observasi dan pengamatan ini biasa dikenal dengan istilah metode *traversing*. *Traversing* adalah memetakan dan mengumpulkan data geologi dengan mengikuti lintasan tertentu yang telah ditentukan sebelumnya (Lisle, dkk. 2011). Peralatan yang digunakan berupa peta pralapangan yang terdiri dari peta topografi dan peta geomorfologi tentatif untuk membantu penafsiran sementara daerah pemetaan, palu geologi batuan, kompas geologi, *Global Positioning System* (GPS), lup dengan perbesaran 10x dan komparator batuan untuk membantu deskripsi batuan, larutan HCl 0,1 N untuk menguji kandungan mineral karbonat pada batuan, alat tulis lapangan, kantong sampel (*ziplock*), dan pita ukur untuk mengukur dimensi singkapan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Geomorfologi Daerah Pemetaan

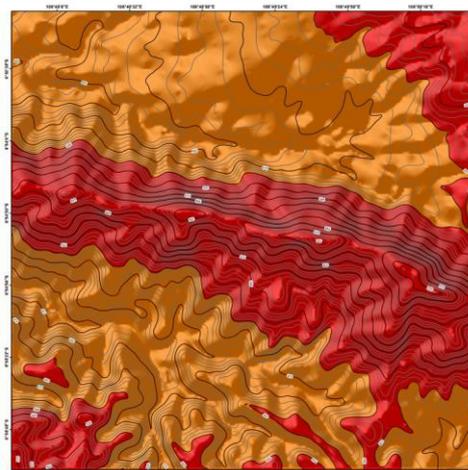
Analisis geomorfologi dilakukan dengan mengkategorikan daerah pemetaan berdasarkan aspek-aspek geomorfologinya, yaitu aspek morfografi, morfometri, dan morfogenetik mengacu pada pendekatan

yang dikembangkan oleh Van Zuidam (1985).

1. Morfografi

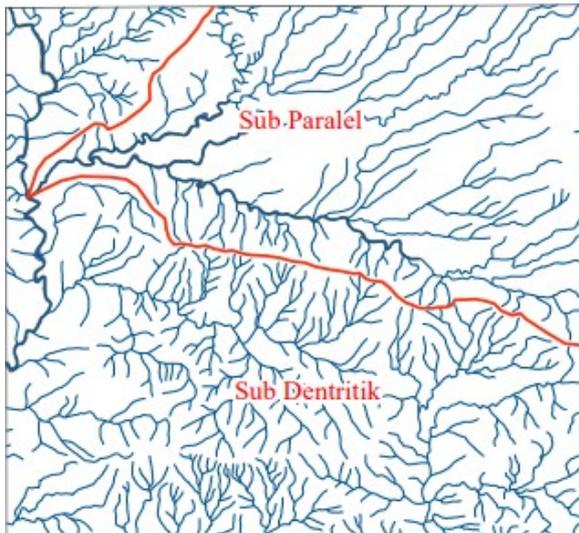
Morfografi, yang mana merupakan bentuk lahan yang diklasifikasikan dengan ketinggian absolut topografinya yang mengacu pada klasifikasi Van Zuidam (1985), seperti mengidentifikasi bentuk lahan, pola aliran sungai, serta menentukan jenis lembahan.

- a. Berdasarkan analisis citra satelit dan pengamatan dilapangan, bentuk lahan di daerah pemetaan terbagi menjadi dua, yaitu perbukitan dan perbukitan tinggi (Gambar 3), terdiri dari :
 - 1) Bentuk lahan perbukitan dengan rentang ketinggian 425 – 500 meter menempati daerah pemetaan pada bagian utara dan barat daya yang ditunjukkan oleh warna jingga.
 - 2) Bentuk lahan perbukitan tinggi dengan rentang ketinggian 525 – 700 meter menempati daerah pemetaan pada bagian memanjang dari timur hingga barat serta pada bagian timur laut yang ditunjukkan oleh warna merah.



Gambar 3. Peta Morfografi Daerah Pemetaan

- b. Berdasarkan hasil analisis pola pengaliran sungai, pola pengaliran yang berkembang di daerah pemetaan menurut Howard (1967) dalam Zuidam (1985) terdiri atas dua jenis pola pengaliran, yaitu sub dendritik dan sub paralel (Gambar 4).



Gambar 4. Peta Pola Pengaliran Sungai Daerah Pemetaan

- 1) Pola pengaliran Sub dendritik berkembang dibagian selatan daerah pemetaan dengan kisaran 80% dari total luas daerah pemetaan. Sungai-sungai yang membentuk pola pengaliran ini adalah Sungai Ci Reundeu, Ci Batu Girang, Ci Balener. Pola pengaliran sub dendritik memiliki jenis aliran sungai yang membentuk percabangan menyebar seperti pohon rindang dan umumnya mengindikasikan daerah struktural.
- 2) Pola pengaliran Sub paralel berkembang di bagian utara daerah pemetaan dengan kisaran 20% dari total. Sungai-

sungai yang membentuk pola pengaliran ini adalah Sungai Ci Heulang, Ci Mahi, Ci Lebakpari, Ci Jengkol, Ci Gempol, Ci Jaura. Pola pengaliran sungai sub paralel mengindikasikan bentuk lahan dengan lereng yang memanjang atau dikontrol oleh bentuk lahan perbukitan memanjang (Van Zuidam, 1985).

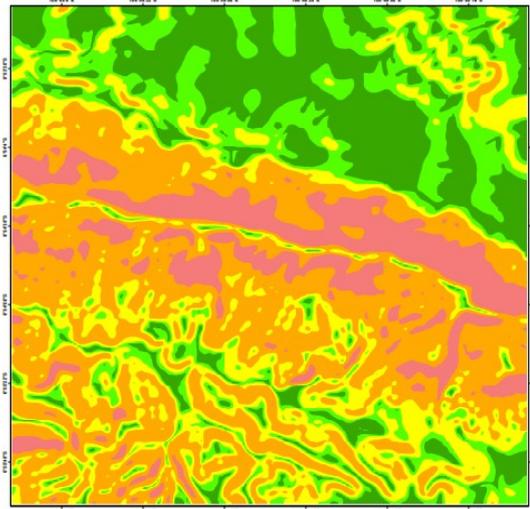
- c. Berdasarkan pengamatan lapangan bentuk lembah yang terdapat di daerah pemetaan termasuk ke dalam jenis lembah U dan V (Zuidam, 1985).
- 1) Bentuk lembah U berada di bagian utara dan barat daya daerah pemetaan dengan kemiringan lereng datar hingga landai (4° - 8°), erosi secara horizontal atau ke samping lebih besar daripada erosi vertikal atau ke dasar Sungai. Memiliki karakteristik litologi yang lebih lunak seperti breksi vulkanik.
 - 2) Bentuk lembah V berada di bagian barat sampai timur, dan selatan daerah pemetaan dengan kemiringan lereng agak curam hingga curam (8° - 35°), erosi secara vertikal lebih kuat dibandingkan arah horizontal. Memiliki karakteristik litologi yang kompak atau resisten terhadap pelapukan dan erosi seperti batupasir kuarsa.

2. Morfometri

Morfometri merupakan analisis kuantitatif kemiringan lereng yang dilakukan berdasarkan klasifikasi kemiringan lereng (Van Zuidam, 1985). Berdasarkan peta morfometri daerah pemetaan terbagi menjadi lima

presentase kemiringan lereng, antara lain

- 1) Lereng Datar, memiliki nilai kemiringan lereng 0° - 2° , dengan luasan area sekitar 30% dari total daerah pemetaan. Kelas ini ditandai dengan warna hijau, dan mendominasi bagian utara, serta bagian tenggara daerah pemetaan.
- 2) Lereng Agak Landai, memiliki nilai kemiringan lereng 2° - 4° , dengan luasan area sekitar 15% dari total daerah pemetaan. Kelas ini ditandai dengan warna hijau muda, dan mendominasi area utara daerah pemetaan, serta bagian tenggara daerah pemetaan.
- 3) Lereng Landai, memiliki nilai kemiringan lereng 4° - 8° , dengan luasan area sekitar 25% dari total daerah pemetaan. Kelas ini ditandai dengan warna kuning, dan ada pada area timur laut, serta tenggara daerah pemetaan.
- 4) Lereng Agak Curam, memiliki nilai kemiringan lereng 8° - 16° , dengan luasan area sekitar 20% dari total daerah pemetaan. Kelas ini ditandai dengan warna orange, dan mendominasi area tengah dari timur hingga barat, serta area barat daya daerah pemetaan.
- 5) Lereng Curam, memiliki nilai kemiringan lereng 16° - 35° , dengan luasan area sekitar 10% dari total daerah pemetaan. Kelas ini ditandai dengan warna merah muda, mendominasi area tengah dari timur hingga barat, serta sedikit area barat daya daerah pemetaan.



Gambar 5. Peta morfometri daerah pemetaan

3. Morfogenetik

Morfogenetik ditinjau berdasarkan litologi penyusun serta gaya endogen dan eksogen yang bekerja daerah pemetaan. Proses eksogen meliputi pelapukan dan erosi. Sedangkan proses endogen meliputi pembentukan struktur dan vulkanisme. Proses tektonik pada daerah pemetaan menghasilkan kekar, sesar dan lipatan. Selain kegiatan tektonik, proses kegiatan magma dan gunungapi (vulkanik) menghasilkan litologi breksi vulkanik pada daerah pemetaan. Sedangkan proses eksogen pada daerah pemetaan dipengaruhi oleh proses erosi yang menyebabkan terjadinya pelapukan pada batuan.

Berdasarkan analisis aspek morfografi, morfometri, dan morfogenetik, daerah pemetaan terbagi menjadi empat satuan geomorfologi, yaitu:

- 1) Satuan Geomorfologi Dataran Vulkanik Landai, menempati sekitar 40% dari total daerah pemetaan dan berada di bagian utara-timur laut dan tenggara daerah pemetaan. Satuan ini memiliki bentuk lahan dataran dengan ketinggian berkisar antara

400 – 525 meter, memiliki bentuk lembah U, dan pola pengaliran sub-paralel dan sub-dendritik. Tersusun atas dataran/perbukitan dengan kemiringan berkisar antara 4° hingga 8° dengan dominasi lereng dikategorikan sebagai lereng landai. Proses endogen yang bekerja adalah aktivitas vulkanisme, sementara proses eksogen, yaitu pelapukan dan erosi, juga turut berperan dalam membentuk lereng pada lembahan. Satuan ini tersusun atas litologi breksi vulkanik (Gambar 6).



Gambar 6. Kenampakan Satuan Dataran Vulkanik Landai di Desa Lembursawah

2) Satuan Geomorfologi Perbukitan Karst Landai, menempati sekitar 5% dari total daerah pemetaan dan berada di bagian barat daerah pemetaan. Satuan ini memiliki bentuk lahan dataran dengan ketinggian berkisar antara 425 – 450 meter, memiliki bentuk lembah U, dan pola pengaliran yang berkembang, yaitu sub-dendritik. Tersusun atas perbukitan dengan kemiringan berkisar antara 4° hingga 8° dengan dominasi lereng dikategorikan sebagai lereng landai. Proses eksogen berupa pelapukan dan erosi. Litologi penyusun satuan

ini yaitu batugamping (Gambar 7). Pada satuan ini terjadi proses pelarutan pada batugamping yang menghasilkan gua (Gambar 8).



Gambar 7. Kenampakan Satuan Perbukitan Karst Landai



Gambar 8. Gua Putih Pada Daerah Pemetaan, gambar (a). komparator manusia, gambar (b). komparator kompas.

3) Satuan Geomorfologi Perbukitan Struktural Sedimen Agak Curam, menempati sekitar 20% dari total daerah pemetaan dan berada di bagian barat daya daerah pemetaan. Satuan ini memiliki bentuk lahan perbukitan dengan ketinggian berkisar antara 475 – 575 meter, memiliki bentuk lembah U - V, dan pola pengaliran yang berkembang, yaitu sub-dendritik. Tersusun atas perbukitan dengan kemiringan berkisar antara 8° hingga 16° dengan dominasi lereng dikategorikan sebagai lereng agak curam. Proses endogen berupa aktivitas tektonik yang menyebabkan

terbentuknya lipatan serta proses eksogen berupa pelapukan dan erosi. Litologi penyusun satuan ini yaitu batupasir dan batulempung (Gambar 9).

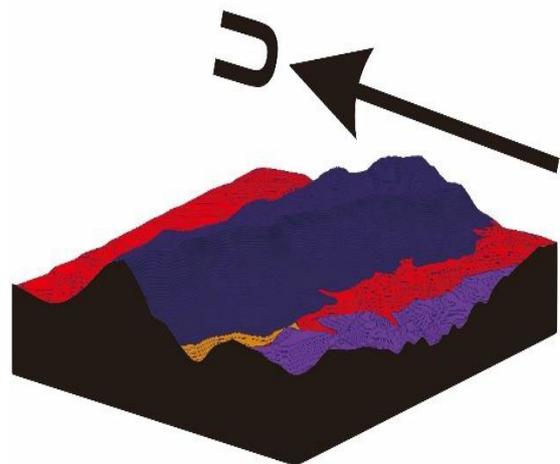


Gambar 9. Kenampakan Satuan Perbukitan Struktural Sedimen Agak Curam

- 4) Satuan Geomorfologi Perbukitan Struktural Sedimen Curam, menempati sekitar 35% dari total daerah pemetaan dan berada di bagian barat hingga timur daerah pemetaan. Satuan ini memiliki bentuk lahan perbukitan dengan ketinggian berkisar antara 500 – 700 meter, memiliki bentuk lembah V, dan pola pengaliran yang berkembang, yaitu sub-dendritik. Tersusun atas perbukitan dengan kemiringan berkisar antara 16° hingga 35° dengan dominasi lereng dikategorikan sebagai lereng curam. Proses endogen berupa aktivitas tektonik yang menyebabkan terbentuknya sesar dan lipatan serta proses eksogen berupa pelapukan dan erosi. Litologi penyusun satuan ini yaitu konglomerat kuarsa, batulempung, serpih, batulempung karbonan, dan lapisan tipis batubara (Gambar 10).



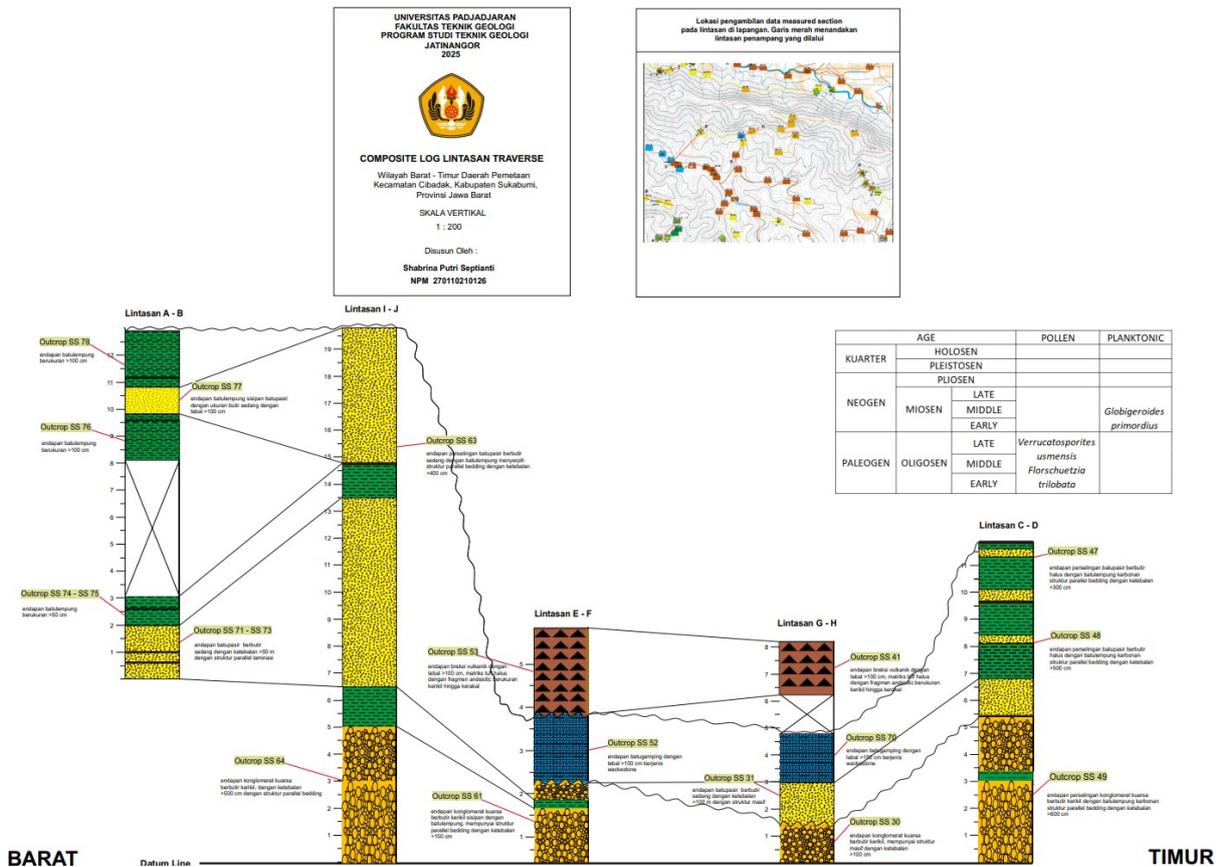
Gambar 10. Kenampakan Satuan Perbukitan Struktural Sedimen Curam di Gunung Walat



Gambar 11. Kenampakan 3D Geomorfologi Daerah Pemetaan

Stratigrafi Daerah Pemetaan

Penentuan satuan batuan pada daerah pemetaan dikelompokkan berdasarkan jenis batuan, kombinasi jenis batuan, keseragaman litologi batuan dan karakteristik yang dominan pada tubuh batuan pada keseluruhan strata. Pengelompokkan satuan batuan ini menggunakan tata nama satuan tidak resmi berdasarkan litostratigrafinya (Sandi Stratigrafi Indonesia, 1996). Satuan batuan yang terdapat pada wilayah pemetaan terbagi menjadi empat satuan batuan



Gambar 12 Composite Log dari lima bagian yang terdiri atas beberapa outcrop menunjukkan posisi stratigrafi singkapan batuan berumur Oligosen hingga Kuartar di daerah Cicantayan dan sekitarnya.

dari tua hingga muda, yang ditentukan berdasarkan kesebandingan regional dan literatur, serta pengolahan data lapangan yang telah didapatkan, sebagai berikut :

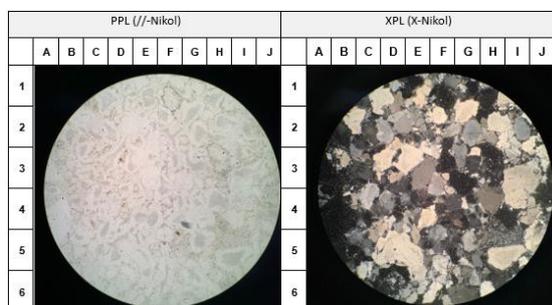
- a) Satuan Konglomerat Kuarsa (Pokk)
 - Satuan konglomerat kuarsa yang merupakan batuan tertua di daerah pemetaan, menempati sekitar 35% dari luas daerah pemetaan. Penyebarannya meliputi bagian barat hingga yang membentuk perbukitan memanjang hingga bagian timur daerah pemetaan.
 - a. Satuan ini terdiri konglomerat kuarsa, batulempung, batulempung karbonan, serpih, dan lapisan tipis batubara. Konglomerat kuarsa, sebagai penyusun utama satuan ini, memperlihatkan warna segar putih kekuning-kuningan dan warna lapuk coklat kehitaman,

mempunyai ukuran butir pasir kasar (1/2 - 1 mm), bentuk butir membundar tanggung, sortasi buruk, kemas tertutup, non karbonatan, kekerasan kompak, termasuk kedalam klasifikasi *poor-quality outcrops* dan struktur pada batuan yang teramati yaitu masif. Butiran di dominasi oleh butiran mineral kuarsa.



Gambar 13. Singkapan Konglomerat Kuarsa

- b. Berdasarkan analisis petrografi, konglomerat kuarsa tersusun oleh fragmen (94%) dan matriks (6%). Fragmen berupa kuarsa (87%), k-feldspar (2%), mineral opak (2%), dan *rock fragment* (3%), yang tertanam pada matriks mikrolit kuarsa (4%) dan lempung (2%). Berdasarkan klasifikasi Pettijohn (1975) batuan ini termasuk *quartz arenite*.



Gambar 14. Kenampakan Petrografi Konglomerat Kuarsa perbesaran okuler 10x dan perbesaran objektif 4x

- c. Penentuan umur relatif batuan pada dilakukan berdasarkan pendekatan rekonstruksi penampang geologi, analisis palinologi, dan didukung oleh kesebandingan dengan pemetaan terdahulu. Penentuan umur dengan analisis palinologi dilakukan dengan sampel batulempung karbonan dan terdapat *Florschuetzia trilobata* dan *Verrucatosporites usmensis* menunjukkan bahwa umur satuan konglomerat kuarsa ini adalah Oligosen (Morley, 1991) dan terendapkan pada lingkungan pengendapan darat (*Fresh Water*).
- b) Satuan Batupasir (Nmbp)
Satuan batupasir menempati sekitar 20% dari luas daerah pemetaan. Penyebarannya meliputi bagian timurlaut daerah pemetaan.

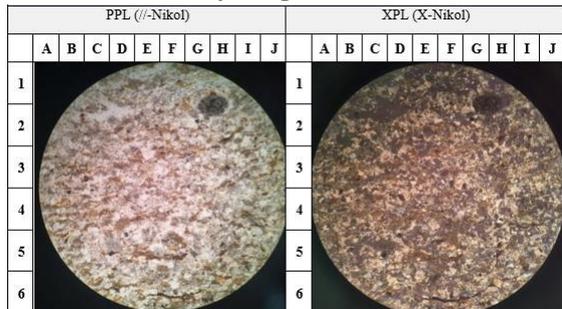
- a. Satuan ini tersusun oleh batupasir dan batulempung. Penamaan satuan batuan ini didasarkan atas litologi batupasir yang ditemukan tersebar secara dominan pada satuan ini. Batupasir memiliki warna segar abu kehijauan, warna lapuk coklat keabuan, ukuran butir pasir halus (1/8 – 1/4 mm), bentuk butir membundar, sortasi baik, kemas tertutup, kekerasan keras, karbonatan, dijumpai struktur sedimen *parallel lamination* dan *parallel bedding*, Batulempung memiliki warna segar abu kehijauan, warna lapuk coklat keabuan, dengan kekerasan getas, karbonatan, termasuk kedalam klasifikasi *poor-quality outcrops*.



Gambar 15. Singkapan Batulempung sisipan Batupasir

- b. Berdasarkan analisis petrografi, sayatan tipis batuan ini menunjukkan warna yang teramati pada keseluruhan kenampakan yaitu putih kecoklatan (//). Sayatan ini memiliki persentase matriks (65%) dan fragmen (35%). Sortasi sedang, kemas terbuka *matriks supported*. Komposisi mineral pada matriks batuan ini terdiri dari

Kuarsa (10%), Karbonat (43%), Plagioklas (15%), Lempung (22%), Fragmen Batuan (2%), Plagioklas (15%), dan Mineral Opak (3%). Berdasarkan klasifikasi Pettijohn (1975) batuan ini termasuk *feldspatic wacke*.



Gambar 16. Kenampakan Petrografi Batupasir perbesaran okuler 10x dan perbesaran objektif 4x

c. Untuk mengetahui umur relatif dan lingkungan pengendapan pada satuan ini, dilakukan analisis fosil foraminifera. Keterdapatannya fosil foraminifera planktonik seperti *Globigerina praebuloides*, *Globorotalia obesa*, *Globorotalia opima nana continuosa*, *Globigerinoides trilobus trilobus*, *Globigerinoides primordius*, *Catapsydrax dissimilis*, *Globorotalia praescitulla* menunjukkan bahwa umur satuan batupasir ini adalah Miosen Awal dan terendapkan pada lingkungan pengendapan laut.

c) Satuan Batugamping (Nmbg)
Satuan batugamping menempati sekitar 5% dari luas daerah pemetaan. Penyebarannya meliputi bagian barat daerah pemetaan.

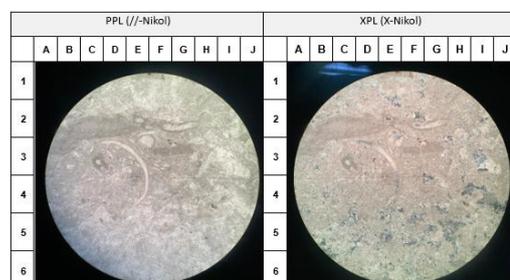
a. Satuan batugamping merupakan batugamping klastik yang terdiri atas *wackestone* dan *packstone*. Penamaan satuan batuan ini didasarkan atas litologi batugamping yang ditemukan

tersebar secara dominan pada satuan ini. Batugamping *wackestone* berwarna segar abu kecoklatan, warna lapuk coklat kehijauan, memperlihatkan tekstur *mud supported*, dengan grain >10%, berukuran butir kalsilitit (<1/16 mm), termasuk kedalam klasifikasi *poor-quality outcrops*.



Gambar 17. Singkapan Batugamping Wackestone

b. Berdasarkan analisis petrografi, batugamping menunjukkan komponen asal tidak terikat, tekstur pengendapan teramati, *allochthonous*, *mud supported* dengan butiran > 10%, mengandung lumpur. Butiran terdiri atas skeletal (berupa foraminifera bentonik besar seperti *Lepidocyclina sp.*), serta non skeletal (mineral kalsit dan karbonat). Berdasarkan klasifikasi Dunham (1963), batuan ini diklasifikasikan sebagai *wackestone*.



Gambar 18 Kenampakan Petrografi Batugamping Wackestone perbesaran okuler 10x dan perbesaran objektif 4x

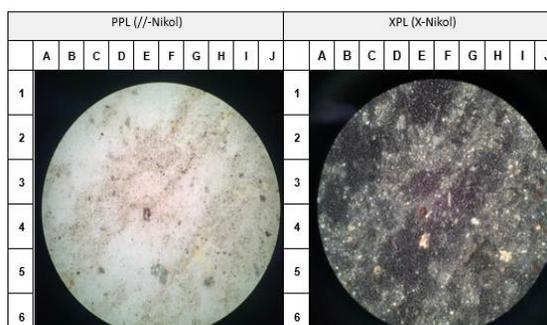
- c. Keterdapatannya foraminifera bentonik besar pada sayatan tipis batugamping *packstone* dan *wackestone* yaitu *Lepidocyclina sp.* Menunjukkan kisaran umur oligosen akhir – miosen awal dalam lingkungan laut dangkal.
- d) Satuan Breksi Vulkanik (Qbv)
 Satuan breksi vulkanik menempati sekitar 40% dari luas daerah pemetaan. Penyebarannya meliputi bagian utara-timur laut dan tenggara daerah pemetaan.
- a. Satuan breksi vulkanik tersusun oleh breksi vulkanik. Penamaan satuan batuan ini didasarkan atas litologi breksi vulkanik yang ditemukan tersebar secara dominan pada satuan ini. Breksi vulkanik sebagai penyusun utama satuan ini memperlihatkan warna segar abu kecoklatan, warna lapuk coklat kehitaman, memiliki fragmen kerakal (4-64 mm). Bentuk fragmen membundar hingga membundar tanggung, sortasi sedang, kemas terbuka. Jenis dari breksi ini yaitu *grain supported*. Fragmen terdiri atas batuan beku (monomik) dengan warna segar abu kehitaman, warna lapuk abu kecoklatan, indeks warna mesokratik, granularitas porfiritik, tersusun atas gelas dan kristal (hipokristalin), memiliki struktur masif, keseragaman butir equigranular, kemas hipidiomorf (sebagian euhedral subhedral). Menurut Streckeisen (1976) batuan ini merupakan andesitic. Sedangkan matriks tersusun atas tuff kasar warna segar abu kecoklatan, warna lapuk coklat kehitaman, memiliki ukuran butir abu halus (1/16 - 2

mm) , bentuk butir membundar, sortasi baik, kekerasan getas serta komposisi material pada batuan ini yaitu *vitric* (gelas) dan *lithic*, non karbonatan, termasuk kedalam klasifikasi *poor-quality outcrops*, gradual berangsur dan struktur batuan yang teramati masif.



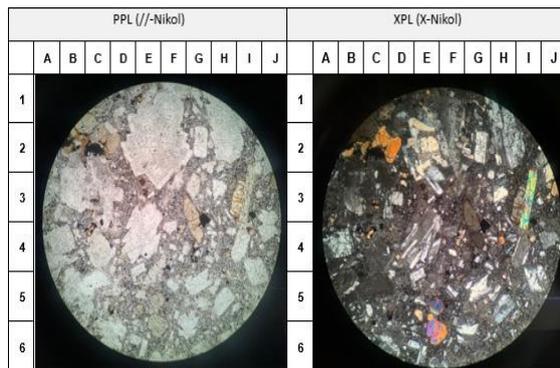
Gambar 19. Singkapan Breksi Vulkanik

- b. Berdasarkan analisis petrografi, matriks breksi ini memiliki komposisi dari vitrik/gelas (25%), kristal/mineral (55%), dan fragmen litik/batuan (20%). Komposisi mineral pada matriks batuan ini terdiri dari Kuarsa (16%), Plagioklas (5%), Piroksen (3%), Feldspar (5%), Klorit (15%), Mineral opak (5%), dan Mikrolit Kuarsa (6%). Berdasarkan klasifikasi Schmidt, (1981), dinamakan tuf kristal.



Gambar 110. Kenampakan Petrografi Matriks Breksi Vulkanik perbesaran okuler 10x dan perbesaran objektif 4x

Berdasarkan analisis petrografi, fragmen batuan breksi ini memiliki fragmen (85%), matriks (15%). Fragmen terdiri dari Plagioklas (54%), Kuarsa (3%), Piroksen (5%), K-Feldspar (10%), Olivin (3%), Amphibol (5%), dan Mineral Opak (5%). Massa dasar dari batuan ini yaitu terdiri atas mikrolit plagioklas (10%) dan mineral opak (5%). Berdasarkan klasifikasi Streckeisen (1976) batuan ini bernama Andesit dengan jenis Plagioklas Andesine (*Michel Levy's Method*).



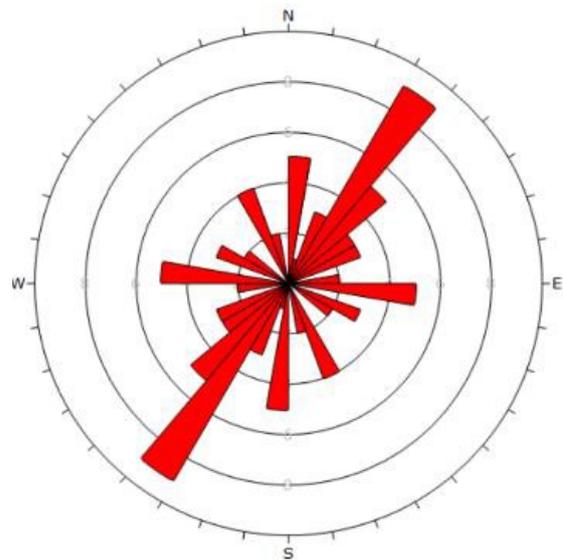
Gambar 11. Kenampakan Petrografi Fragmen Breksi Vulkanik perbesaran okuler 10x dan perbesaran objektif 4x

- c. Penentuan umur satuan breksi vulkanik dilakukan dengan kesebandingan pemetaan terdahulu (Effendi, dkk., 1974), yang dilakukan dengan mempertimbangan kesamaan karakteristik litologi dan dari hasil rekonstruksi penampang geologi. Breksi ini merupakan endapan hasil aktivitas Gunung Api Gede Pangrango pada zaman kuartar, hal ini diperkuat oleh Van Bemmelen (1949) yang menyatakan bahwa: terjadi orogenesis Gunung Api Gede Pangrango pada zaman kuartar. Maka dari itu karakteristik satuan

breksi vulkanik dibandingkan dengan Breksi Gunungapi yang berumur Holosen.

Struktur Geologi Daerah Pemetaan

Pengamatan struktur geologi pada daerah pemetaan diinterpretasikan dari beberapa aspek seperti keterdapatan anomali strike-dip, umur satuan, dan posisi litostratigrafi. Selain data tersebut, indikasi struktur di daerah pemetaan juga didukung oleh analisis pola kelurusan pada punggung yang terlihat pada peta DEMNAS (*Digital Elevation Model Nasional*), pola aliran sungai, dan pola *lineament*.



Gambar 12. Diagram rosette dari lineament

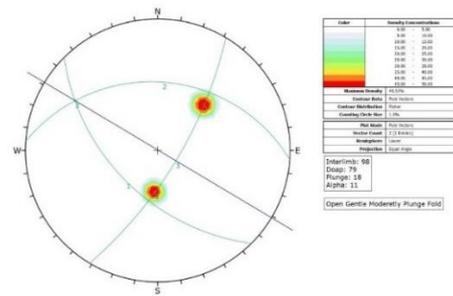
Penarikan *lineament* dapat menunjukkan arah tegasan dan bidang pecah yang dominan sehingga dapat membantu penarikan suatu sesar. Berdasarkan interpretasi pada diagram roset, arah relatifnya adalah timur laut – barat daya.

Struktur geologi yang ditemukan di daerah pemetaan adalah struktur lipatan, kekar, dan sesar.

- a. Lipatan

1. Sinklin Walat

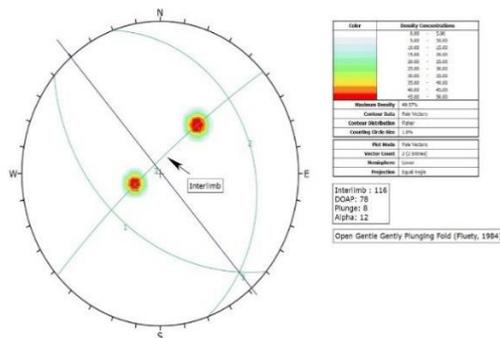
Terdapat lipatan Sinklin Walat yang terletak dibagian utara daerah pemetaan dengan sumbu sinklin berarah barat – timur. Didapatkan dari hasil rekontruksi data sayap lipatan SS-63 dengan strike dip N 130° E/45° dan SS-47 dengan strike dip N 340° E/22°. Hasil pengolahan di stereonet menunjukkan bahwa Sinklin Walat memiliki nilai Plunge sebesar 8°, interlimb sebesar 116°, dan Dip of Axial Plane (DOAP) sebesar 78°. Berdasarkan klasifikasi Fleuty (1964), Sinklin Walat memiliki penamaan *Open Gentle Gently Plunging Fold*.



Gambar 14. Hasil Analisis Antiklin Walat

b. Kekar

Analisis kekar dapat digunakan untuk memahami arah tegasan yang mempengaruhi daerah pemetaan. Struktur kekar di lokasi pemetaan ditemukan pada litologi batupasir. Data kekar yang diperoleh di lapangan kemudian dianalisis menggunakan stereonet, didapatkan :

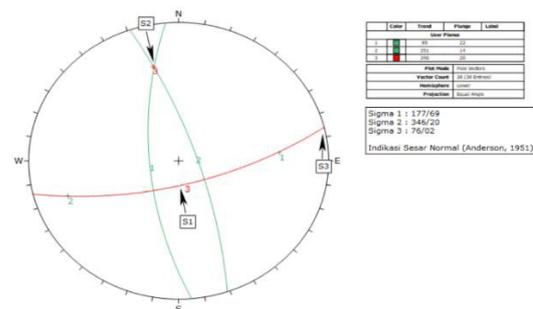


Gambar 13. Hasil Analisis Sinklin Walat

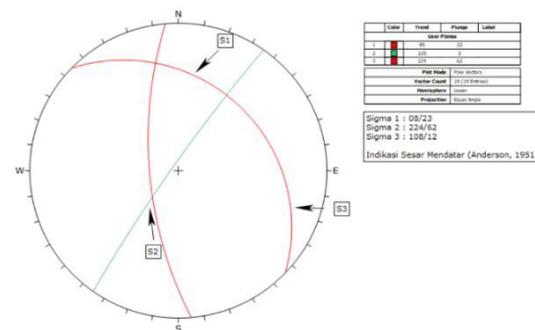
2. Antiklin Walat

Terdapat lipatan Antiklin Walat yang terletak dibagian selatan daerah pemetaan dengan sumbu antiklin berarah barat – timur. Antiklin Walat didapatkan dari hasil rekontruksi data sayap lipatan SS-61 dengan strike dip N 135° E/52° dan SS-50 dengan strike dip N 275° E/35°. Hasil pengolahan di stereonet menunjukkan bahwa Antiklin Walat memiliki nilai Plunge sebesar 18°, interlimb sebesar 98°, dan Dip of Axial Plane (DOAP) sebesar 79°. Berdasarkan klasifikasi Fleuty (1964), Antiklin Walat memiliki penamaan *Open Gentle Moderately Plunging Fold*.

No	Keterangan			Jenis Lipatan (Fleuty, 1964)
	Sigma 1 (Trend/Plunge)	Sigma 2 (Trend/Plunge)	Sigma 3 (Trend/Plunge)	
Kekar 1	117 / 69	346 / 20	76 / 2	Indikasi Sesar Normal
Kekar 2	8 / 23	224 / 62	108 / 12	Indikasi Sesar Mendatar



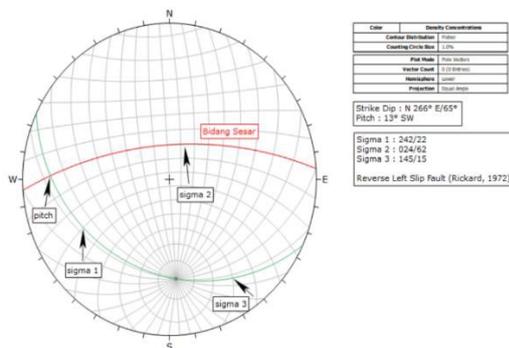
Gambar 15. Hasil Stereomet Analisis Data Kekar 1



Gambar 16. Hasil Stereomet Analisis Data Kekar 2

c. Sesar

Ditemukan bidang sesar yang memiliki strike dip N 266° E/65° dengan pitch 13°SW. Bidang sesar ini memiliki *sense of movement hanging wall* menghalus kebawah. Hasil pengolahan data sesar menunjukkan nilai *trend/plunge* σ_1 sebesar 242/22, σ_2 sebesar 27/62, dan σ_3 sebesar 145/14. Berdasarkan klasifikasi Rickard (1972) sesar ini bernama *Reverse Left Slip Fault*.



Gambar 26. Hasil Analisis Sesar

Geologi Sejarah Daerah Pemetaan

Sejarah geologi daerah pemetaan dimulai dengan terendapkannya konglomerat kuarsa, batulempung, batulempung karbonan, serpih, dan Batubara atau Satuan Konglomerat Kuarsa (Pokk) pada kala Oligosen di lingkungan darat. Kemudian terjadi transgresi atau kenaikan muka air laut pada Miosen Awal yang menyebabkan daerah pemetaan terendam oleh air laut, sehingga pada kala Miosen Awal terbentuk Satuan Batugamping (Nmbg). Pada periode yang sama terbentuk pula Satuan Batupasir (Nmbp). Proses pengendapan yang terjadi secara bersamaan pada kedua satuan batuan tersebut menyebabkan hubungan stratigrafi antara Satuan Batugamping dan Satuan Batupasir adalah saling menjemari. Terdapat hiatus sebelum terjadi pengendapan kedua satuan batuan ini, sehingga menyebabkan hubungan

stratigrafi kedua satuan ini tidak selaras dengan Satuan Konglomerat Kuarsa (Pokbatk).

Pada kala Miosen Tengah – Pliosen terjadi aktivitas tektonik yang menyebabkan daerah pemetaan terlipat, terangkat, dan tersesarkan. Proses perlipatan diperkirakan terjadi pada kala Miosen Tengah. Saat batuan yang terlipat mencapai fase *brittle*, batuan tersebut kemudian patah, dan membentuk sesar naik. Sesar naik ini yang kemudian mengangkat daerah pemetaan menjadi daratan.

Pada zaman Kuartar terjadi aktivitas vulkanik berupa erupsi yang menyebabkan keluarnya material vulkanik berupa breksi vulkanik. Material breksi vulkanik ini kemudian terendapkan sebagian serta terlitifikasi pada daerah pemetaan sehingga terbentuklah satuan breksi vulkanik (Qbv) yang diendapkan secara tidak selaras terhadap satuan satuan yang lebih tua pada daerah pemetaan.

Sumberdaya dan Potensi Bencana Geologi Daerah Pemetaan

Terdapat beberapa lokasi penambangan batupasir, konglomerat kuarsa dan batugamping. Bahan galian ini dimanfaatkan untuk bahan baku industri dan pondasi bangunan. Selain itu batugamping yang dapat digunakan untuk bahan bangunan dan industri kimia. Selain itu, terdapat juga potensi wisata pada lokasi pemetaan yaitu Gunung Walat Park dan Gua Putih yang terletak di kompleks hutan Gunung Walat.

Potensi kebencanaan di daerah pemetaan dapat berupa tanah longsor, pemetaan didominasi oleh topografi yang umumnya perbukitan agak curam hingga curam, selain itu banyak batuan yang sudah lapuk,

sehingga sangat berpotensi mengalami bencana longsor.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pemetaan, analisis, dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa kondisi geologi daerah ini berdasarkan aspek geomorfologi, daerah pemetaan dapat dibagi menjadi empat satuan geomorfologi, yaitu Dataran Vulkanik Landai, Perbukitan Karst Landai, Perbukitan Struktural Sedimen Agak Curam, Perbukitan Struktural Sedimen Curam. Litologi penyusun daerah pemetaan dapat dibagi menjadi empat satuan dengan urutan dari tua ke muda yaitu Satuan Konglomerat Kuarsa (Pokk), Satuan Batugamping (Nmbg), Satuan Batupasir (Nmbp), dan Satuan Breksi Vulkanik (Qbv). Struktur geologi yang berkembang pada daerah pemetaan ini terdiri dari struktur kekar, sesar, dan lipatan. Kekar yang menunjukkan tegasan utama dari σ_2 dan σ_3 , berdasarkan hasil rekonstruksi pola jurus, lipatan yang berkembang pada daerah pemetaan seperti Antiklin Walat, Sinklin Walat, yang memiliki kedudukan yang relatif sejajar dengan Sesar Naik Walat, dimana Sesar Naik Walat yang berarah barat-timur memiliki orde pembentukan yang sama, yakni orde pertama yang dikontrol oleh tektonik kompresi (Haryanto, dkk., 2011). Sejarah geologi dimulai pada kala Oligosen di lingkungan *fresh water* yang membentuk Satuan Konglomerat Kuarsa. Kemudian terjadi transgresi yang menyebabkan daerah pemetaan terendam oleh air laut, sehingga pada kala Miosen Awal terbentuk Satuan Batugamping (Nmbg) yang menjemari dengan Satuan Batupasir (Nmbp) pada periode yang sama. Terdapat hiatus sebelum terjadi pengendapan kedua satuan batuan ini, sehingga menyebabkan

hubungan stratigrafi kedua satuan ini tidak selaras dengan Satuan Konglomerat Kuarsa (Pokk). Selanjutnya, pada kala Miosen Tengah hingga Pliosen terjadi aktivitas tektonik yang menyebabkan daerah pemetaan terlipat, terangkat, dan tersesarkan. Setelah itu pada zaman Kuartar terjadi aktivitas vulkanik yang menyebabkan terbentuknya Satuan Breksi Vulkanik (Qbv). Sumberdaya yang dapat dimanfaatkan pada daerah pemetaan ini adalah penambangan batupasir, konglomerat kuarsa, batugamping serta potensi pariwisata berupa Gunung Walat Park dan Guha Putih. Adapun potensi bencana geologi yang terdapat pada wilayah ini yaitu longsor.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, E. M., 1951. The Dynamics of Faulting. *Oliver & Boyd, Edinburgh*.
- Ashari, P. (2017). Peralihan Lingkungan Pengendapan Antara Formasi Nglanggran ke Formasi Sambipitu, Kali Ngalang, Dusun Karanganyar, Desa Ngalang, Kecamatan Gedang Sari, Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. 83-84.
- Bemmelen, R.W. Van. (1949). The Geology of Indonesia, Vol. 1 A, Government Printing Office, The Hauge, Amsterdam

- Bermana, I., 2006. Klasifikasi Geomorfologi Untuk Pemetaan Geologi Yang Telah Dibakukan. *Bulletin of Scientific Contribution*, Volume 4, pp. 161-173.
- Dunham, R. J., 1962. *Classification of Carbonate Rocks According to Depositional Textures*. s.l.:s.n.
- Effendi, A. C. & d., 1998. Peta Geologi Lembar Bogor, Jawa, Skala 1 : 100.000.
- Fluety, M. J., 1964. *The Description of Folds*. London, Proceedings of the Geologist Association 75, pp. 461-492.
- Haryanto, I. & dkk., 2011. Struktur Lipatan Anjakan Daerah Walat, Sukabumi, Jawa Barat. *Bulletin of Scientific Contribution*, 0(1), pp. 1-7.
- Hilmi, F. & Haryanto, I., 2008. Pola Struktur Regional Jawa Barat. *Bulletin of Scientific Contribution*, 6(1), pp. 57-66.
- H.Lahee, Frederic. *Field Geology*. McGraw Hill Book Company, 1961.
- Howard, A. D., 1967. Drainage Analysis in Geologic Interpretation Summation. *The American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 51(11), pp. 2246-2259.
- Indonesia, I. A. G., 1996. *Sandi Stratigrafi Indonesia*. Jakarta: Ikatan Ahli Geologi Indonesia (IAGI).
- Ismiyati. (2022). Studi Petrografi Batupasir Formasi Walat Daerah Cibadak, Sukabumi: Implikasinya Terhadap Tipe Provenan. *INTAN Jurnal Penelitian Tambang*, 4(1), 54–58. <https://doi.org/10.56139/intan.v4i1.82>
- Martodjojo, S., 2003. *Evolusi Cekungan Bogor*. Bandung: Penerbit ITB
- Noor, D., 2012. *Pengantar Geologi*. 2 ed. Bogor: s.n
- Pettijohn, F. J., 1975. *Sedimentary Rocks*. New York: Harper and Row Publisher Inc.
- Rickard, M.J. (1972). Fault Classification: Discussion. *Geology Society of America Bulletin* 1972 :83 No. 8 hal 2545 – 2546
- Schmidt, R., 1981. *Descriptive Nomenclature and Classification of Pyroclastic Deposits and Fragments: Recommendations of The Union of Geological Sciences Subcommission on The Systematics of Igneous Rock Geology*. s.l.:Descriptive Nomenclature and Classification of Pyroclastic Deposits and Fragments: Recommendations of The Union of Geological Society of America.
- Sedimentological study of a fluvial succession of the Eocene–Oligocene Bayah Formation, West Java: Reconstruction of paleohydrological features of an ancient fluvial system using empirical equations developed from modern fluvial systems in the Indonesia islands", "ADHIPERDANA, Billy Gumelar", Chiba University, 2018, [10.20776/105424](https://doi.org/10.20776/105424), <https://doi.org/10.20776/105424>

- Shillito, A. P., & Gougeon, R. (2023). Identifying and accounting for outcrop constraints on observations in field-based ichnological studies. *Ichnos*, 30(4), 269–282. <https://doi.org/10.1080/10420940.2024.2330417>
- Streckeisen, A., 1976. To Each Plutonic Its Propername. *Earth Science*, pp. 1-22.
- Van Bemmelen, R. W., 1949. *Geology of Indonesia (Vol. 1A)*. Netherland: The Hague Martinus Nijhoff.
- Van Zuidam, R. A., 1985. *Aerial Photo Interpretation in Terrain Analysis and Geomorphologic Mapping*. s.l.:Smith Publisher.
- Wicaksono, R. F. L. & J. L., 2019. Perubahan Lingkungan Pengendapan Berdasarkan Kelimpahan Foraminifera Bentonik Besar Pada Batugamping Klastik Formasi Rajamandala. *Padjadjaran Geosciene Journal*, 3(1), pp. 67-77.