

GEOLOGI DAERAH CIPAJANG, KECAMATAN BANJARHARJO KABUPATEN BREBES, PROVINSI JAWA TENGAH

Sahroni¹, Hill G. Hartono², T. Listyani Retno Astuti³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Geologi, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Email: roniy688@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan pada daerah Desa Cipajang dan sekitarnya, Kecamatan Banjarharjo, Kabupaten Brebes, Provinsi Jawa Tengah. Pemetaan ini dilakukan dengan metode pemetaan permukaan dengan melihat data singkapan batuan, sebaran batuan, geomorfologi dan ciri fisik batuan. Konsep ini di namakan dengan konsep litostratigrafi. Dalam kegiatan skripsi tipe 1 ini peneliti mendapatkan 3 jenis batuan dari urutan yang tua ke muda yaitu: Satuan Breksi Andesit Kumbang secara tidak selaras dengan Satuan Batulempung Karbonatan Pamali serta yang menjari dengan Satuan Batupasir Karbonatan Halang. Geomorfologi yang terbentuk pada daerah penelitian yaitu: Satuan Geomorfologi Pegunungan & Perbukitan Denudasional (D3), Satuan Perbukitan Lereng Denudasional (D2), Satuan Dataran Aluvial (F3) Endapan aluvial (F1). Struktur geologi yang berkembang pada daerah penelitian berupa, sinklin dan sesar turun formasi halang. Geologi lingkungan daerah penelitian yang menjadi sumber yaitu di bedakan menjadi dua: sumber positif semua lahan di daerah penelitian bisa di manfaatkan sebagai lahan pertanian, peternakan dan budidaya ikan. Sumber negatif yang terbentuk pada daerah penelitian berupa tanah longsor.

Kata Kunci: Batuan, Geomorfologi, Struktur Geologi dan Geologi Lingkungan.

ABSTRACT

This research was conducted in the Cipajang Village area and its surroundings, Banjarharjo District, Brebes Regency, Central Java Province. This mapping was carried out using a surface mapping method by looking at rock outcrop data, rock distribution, geomorphology and physical characteristics of rocks. This concept is called the lithostratigraphic concept. In this type 1 thesis activity, the researcher obtained 3 types of rock from old to young, namely: the Kumbang Andesite Breccia Unit which is not in harmony with the Pamali Carbonate Claystone Unit and which is in line with the Halang Carbonate Sandstone Unit. The geomorphology formed in the research area is: Denudational Mountains & Hills Geomorphology Unit (D3), Denudational Slope Hills Unit (D2), Alluvial Plain Unit (F3) Alluvial deposits (F1). The geological structures that develop in the research area are synclines and downturned faults in barrier formations. The environmental geology of the research area which is the source is divided into two: positive sources: all land in the research area can be used as agricultural land, livestock and fish cultivation. A negative source that formed in the research area was a landslide.

Keywords: Rocks, Geomorphology, Geological Structure and Environmental Geology.

1. PENDAHULUAN

Geologi merupakan ilmu pengetahuan yang memang dikhususkan untuk mempelajari planet bumi, terutama bahan penyusunnya, proses terjadi dan terbentuknya, hasil daripada proses tersebut, sejarah planet beserta dengan kehidupan yang ada di atas bumi semenjak planet ini terbentuk (Bates dan Jackson, 1990). Aspek-aspek geologi tersebut meliputi geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, mekanisme dan kronologi pembentukan dalam ruang dan waktu geologi. Adanya penelitian tentang aspek-aspek geologi tersebut hasilnya dapat dimanfaatkan oleh instansi pemerintah daerah

setempat maupun pihak-pihak yang berkepentingan pada daerah penelitian, baik untuk penataan lingkungan maupun kegiatan eksplorasi dan eksploitasi bahan galian.

Pulau Jawa bagian Tengah merupakan salah satu wilayah yang menarik untuk dipelajari secara geologi, karena memiliki tatanan geologi yang cukup menarik, aktivitas sedimentasi yang cukup intensif yang ditunjukkan oleh banyaknya batuan sedimen serta cukup tingginya pelapukan menjadi tantangan tersendiri dalam mempelajari geologi Jawa bagian Tengah.

Aspek geologi pada daerah penelitian yang menjadi akar permasalahan tersebut sedapat mungkin teramati dan terselesaikan dengan baik, sehingga pada akhirnya memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu kebumihuan, pemerintah daerah setempat atau pihak yang berkepentingan pada daerah penelitian khususnya terkait dengan sumberdaya, seperti keberadaan bahan galian yang bernilai ekonomis.

Hal di atas merupakan faktor yang kemudian mendasari pemikiran geologi bagi peneliti, untuk melakukan penelitian dalam usaha merekonstruksi kejadian geologi yang pernah terjadi pada daerah penelitian. Berdasarkan alasan-alasan yang telah diuraikan di depan, melatarbelakangi peneliti untuk melakukan penelitian di Daerah Cipajang, Kecamatan Banjarharjo, Kabupaten Brebes, Provinsi Jawa Tengah. Skripsi ini disusun dengan menerapkan teori dan metodologi penelitian yang digunakan dalam studi geologi dan diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan yang terkait dengan kondisi

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dipakai oleh peneliti untuk menyelesaikan permasalahan geologi yang dihadapi selama pemetaan adalah metode pemetaan geologi. Dalam hal ini metode yang digunakan meliputi tahapan penelitian, cara melaksanakan, alat yang digunakan, pengumpulan data, analisis data lapangan maupun laboratorium (Gambar 2.1) Analisis laboratorium & studio meliputi analisis Geomorfologi, Stratigrafi, Petrografi (tahap TA 2), Paleontologi (tahap TA 2), dan Struktur Geologi yang dijumpai di lapangan maupun data yang diambil dari lokasi penelitian. Secara umum metode penelitian yang dilakukan peneliti dibagi menjadi dua yaitu metode penelitian lapangan dan metode penelitian laboratorium.

3. HASIL DAN ANALISIS

Membahas seputar geologi daerah penelitian merupakan hasil pemetaan geologi dan analisis data pada daerah penelitian. Aspek - aspek geologi yang meliputi geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi hingga geologi lingkungan.

3.1 Satuan Geomorfologi

Satuan Geomorfologi di dasarkan analisis relief, beda tinggi, kelereng, serta morfogenesis. Maka di bagi menjadi 4 satuan sebagai berikut:

1. Satuan Geomorfologi Pegunungan dan Perbukitan Denudasional (D3)

Satuan geomorfologi ini menempati $\pm 20\%$ dari seluruh daerah penelitian meliputi Desa Baru. Satuan perbukitan denudasional dengan lereng curam - sangat curam, mempunyai kemiringan rata-rata $\pm 17\%$ dan beda tinggi rata-rata 55 meter. Pola pengaliran *centripetal*. Satuan geomorfologi ini tersusun oleh litologi berupa Breksi andesit. Satuan geomorfologi ini dimanfaatkan sebagai lahan permukiman.



Gambar 1. Satuan geomorfologi denudasional (D3). Arah foto N 220° E

2. Satuan Geomorfologi Perbukitan Lereng Denudasioanal (D2)

Satuan geomorfologi ini menempati $\pm 40\%$ dari seluruh daerah penelitian meliputi, dengan kenampakan kontur rapat-renggang meliputi wilayah Kecamatan Banjarharjo, satuan geomorfologi ini tersusun oleh breaksi andesit. satuan ini memiliki beda tinggi rata-rata 29,96meter dengan kelerengn 7,35% satuan ini dimanfaatkan sebagai pemukiman, ladang, sawah, serta memiliki pola aliran dendritik.



Gambar 2. Satuan geomorfologi denudasional (D2). Arah foto N 107°

3. Satuan Geomorfologi Waduk (F3)

Satuan geomorfologi ini menempati $\pm 20\%$ dari seluruh daerah penelitian meliputi Desa Penanggapan, Cipanjang, dan Malahayu. Satuan danau mempunyai kemiringan rata-rata $\pm 0\%$ dan beda tinggi rata-rata 0 meter. Satuan geomorfologi ini tersusun oleh satuan batulempung dan batupasir. Satuan geomorfologi ini dimanfaatkan sebagai budidaya ikan.



Gambar 3 Bentang alam fluvial berupa waduk Malahayu (F3). Arah foto N 165° E

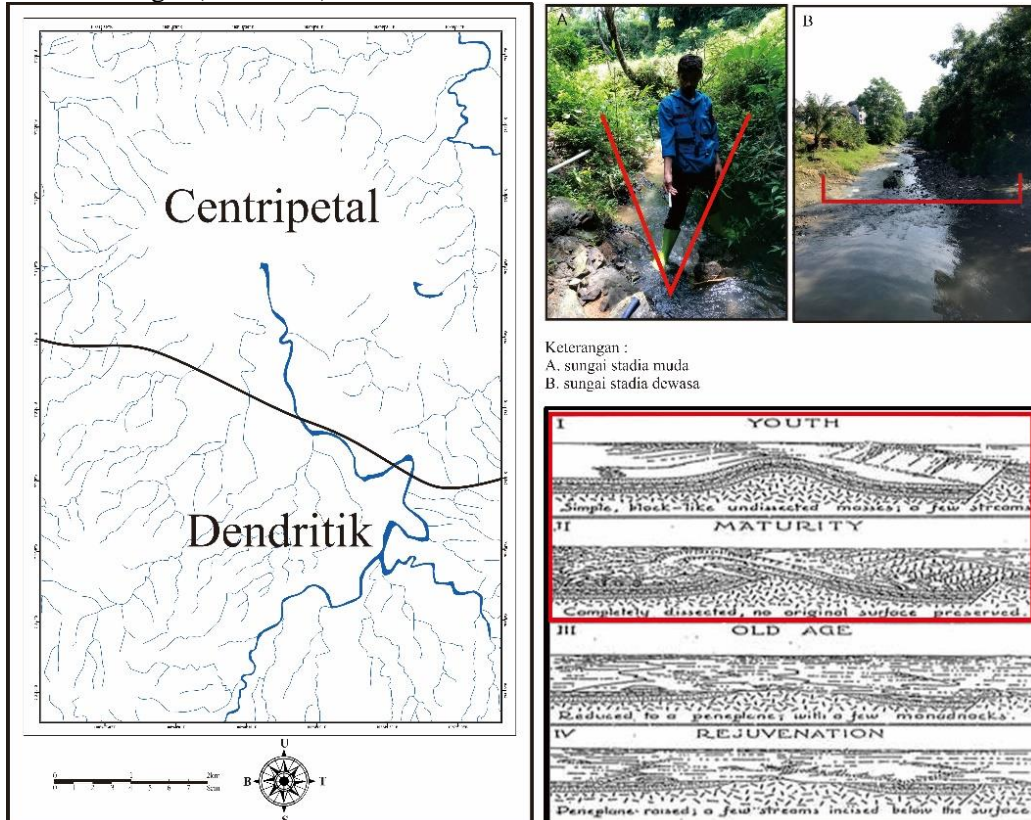
4. Satuan Geomorfologi Dataran Aluvial (F1)

Satuan geomorfologi ini menempati $\pm 20\%$ dari seluruh daerah penelitian meliputi Desa Penanggapan, Cipajang, dan Malahayu. Satuan ini hampir datar, topografi tidak teratur dengan garis batas permukaan air bervariasi mengalami erosi dan bagian yang terakumulasi dan dimanfaatkan sebagai permukiman dan persawahan, serta memiliki pola aliran dendritik.



Gambar 4. Bentang alam dataran aluvial (F1). Arah foto N 9° E

Adapun beberapa parameter lain untuk membagi satuan geomorfologi seperti halnya yaitu, Pola pengaliran. Pola pengaliran pada daerah penelitian dominan oleh pola dendritik dan centripetal. Stadia sungai, untuk stadia sungai daerah penelitian masuk dalam stadia muda yang memiliki ciri sungai aktif – musiman dan dewasa yang dicirikan dengan sungai aktif dengan kecepatan aliran air sungai tidak terlalu cepat dan terlihat lembah sungai umumnya berbentuk U (Lobeck, 1939). Stadia daerah juga masuk dalam kategori stadia muda hingga dewasa yang dapat dilihat dari profil tubuh sungai kemiringan serta kecepatan aliran Sungai (Gambar 5).



Gambar 5. Peta pola aliran sungai, stadia sungai, dan stadia daerah penelitian

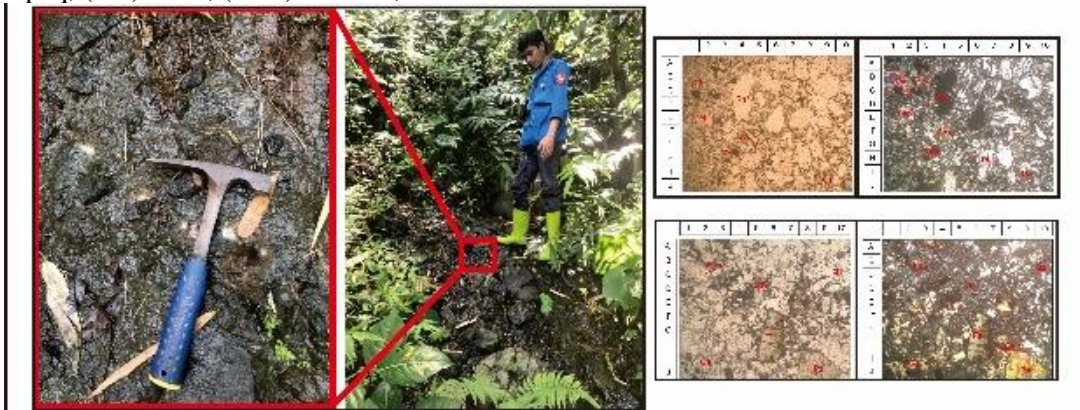
3.2 Satuan Stratigrafi

Stratigrafi pada daerah penelitian mengacu pada stratigrafi regional daerah penelitian menurut (Kastowo 1975) di mana pada daerah penelitian teridentifikasi tersusun oleh 3. Formasi Kumbang (TmPk), formasi, Formasi Pamali (TmP) Formasi Halang (TmH).

Berdasarkan hasil survei pemetaan stratigrafi daerah penelitian terdiri dari 4 satuan, Satuan Breksi Andesit, Satuan Batulempung, Satuan Batupasir Karbonatan, dan Satuan Endapan Aluvial. Pengelompokan satuan batuan tidak resmi didasarkan pada kesamaan ciri fisik litologi yang meliputi jenis batuan, keseragaman gejala geologi, kombinasi jenis batuan dan gejala-gejala lain yang dapat diamati di lapangan dan mengacu pada geologi regional daerah penelitian.

1. Satuan Breksi Andesit Kumbang

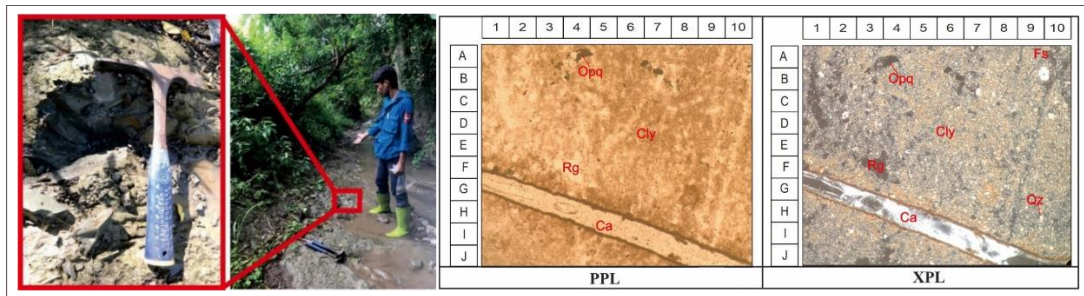
Hasil pengamatan megaskopis di lapangan, Breksi andesit ini memiliki warna segar abu-abu gelap, warna lapuk coklat kehitaman, ukuran fragmen berangkal – bongkah dengan struktur klastik. Fragmen berupa andesit dengan warna segar abu-abu kehitaman, warna lapuk abu-abu kecoklatan, granularitas afanitik – fanerik halus, tingkat kristalinitas hipokristalin, bentuk kristal subhedral – anhedral serta memiliki struktur masif. Secara mikroskopis pengamatan dilakukan dalam perbesaran lensa objektif 4x didapati komposisi memiliki komposisi berupa mineral plagioklas 34%, alkali feldspar 10%, kuarsa 5%, piroksen 6%, opak 4%, dan massa dasar 36%, nama batuan *andesite*. Matriks (14%) Semen Karbonat, (5%) Mineral Kuarsa, (11%) Feldspar, (24%) Litik, (7%) Piroksen, (5%) Mineral Opaq, (4%) Fosil, (29%) Matriks, Nama Batuan: *Lithic wacke*.



Gambar 6. Singkapan breksi andesit dengan Arah foto N 230° E (Lp 28), sayatan tipis petrografi, dan hasil analisis mikropaleontologi

2. Batulempung karbonatan Pamali

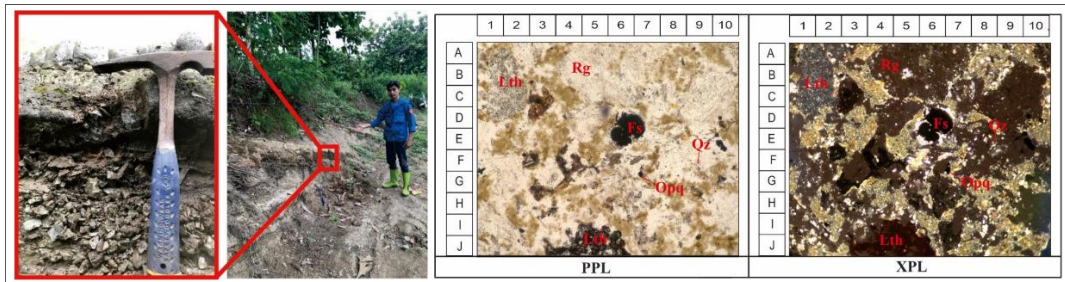
Hasil pengamatan megaskopis di lapangan, batulempung karbonatan pada Lp 45 ini memiliki warna segar abu-abu kehitaman, warna lapuk coklat kehitaman, bereaksi dengan HCl, memiliki ukuran butir lempung (1/256mm), bentuk butir bulat, kemas tertutup, sortasi baik, pada umumnya memiliki struktur berlapis dan struktur masif. Secara mikroskopis pengamatan dilakukan dalam perbesaran lensa objektif 10x didapati komposisi berupa mineral lempung karbonat 61%, kalsit 8%, kuarsa 7%, dan fosil 3% dengan nama batuan *mudrock*.



Gambar 7. Kenampakan batulempung karbonatan Pamali. Arah foto N 271° E.

3. Satuan batulempung karbonatan sisipan batupasir karbonatan Pamali

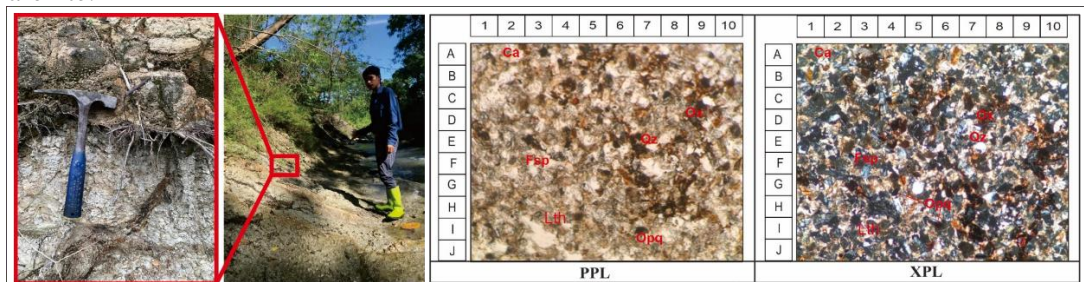
Hasil pengamatan megaskopis di lapangan, batulempung karbonatan sisipan batupasir karbonatan pada Lp 2 ini memiliki warna segar coklat kekuningan, warna lapuk coklat kehitaman, bereaksi dengan HCl, memiliki ukuran butir lempung ($1/256\text{mm}$) – pasir sedang ($1/2\text{mm}$), bentuk butir bulat, kemas tertutup – terbuka, sortasi baik – buruk, pada umumnya memiliki struktur berlapis, seperti pada (Gambar 8). Secara mikroskopis pengamatan dilakukan dalam perbesaran lensa objektif 10x didapati komposisi berupa mineral lempung 48%, opak 2%, kuarsa 4%, fosil 2%, litik 19%, dan rongga 25% dengan nama batuan mudstone.



Gambar 8. Kenampakan batulempung karbonatan sisipan batupasir karbonatan Pamali. Arah foto N 93° E (Lp 2)

4. Batupasir Karbonatan Halang

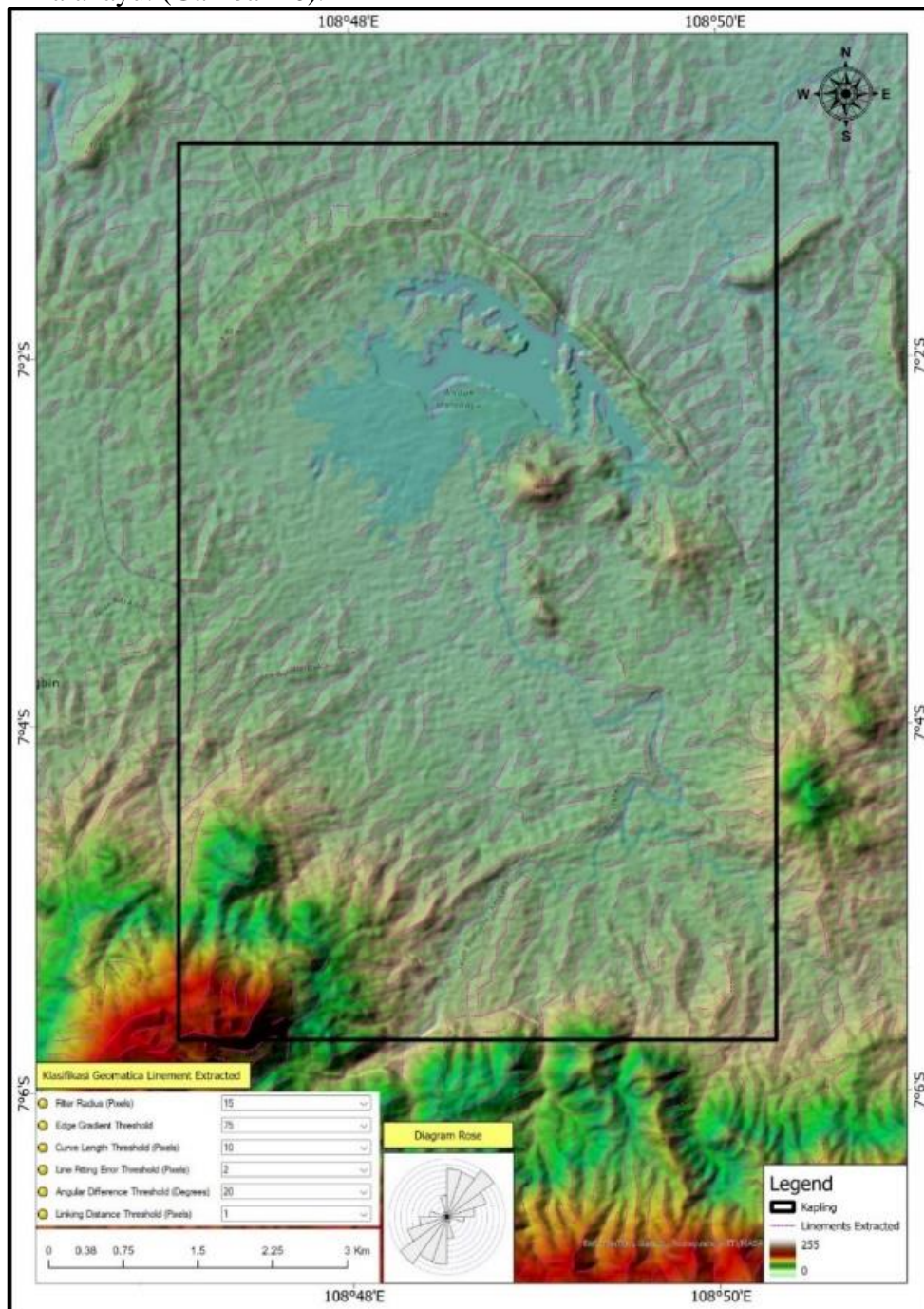
Hasil pengamatan megaskopis di lapangan pada Lp 39, batupasir karbonatan Halang ini memiliki warna segar coklat kekuningan, warna lapuk coklat kehitaman, ukuran pasir halus sampai kasar. Struktur berlapis, bentuk butir membulat, kemas tertutup dan sortasi baik, bersifat bereaksi dengan HCl, mempunyai komposisi berupa mineral kuarsa 4%, feldspar 27%, litik 31%, semen karbonat 16%, oksida 22%, dan opak 1%, dengan nama batuan lithic arenite.



Gambar 9. Batupasir Karbonatan Halang. Arah foto N 83° E (Lp 39)grafi

3.3 Struktur Geologi

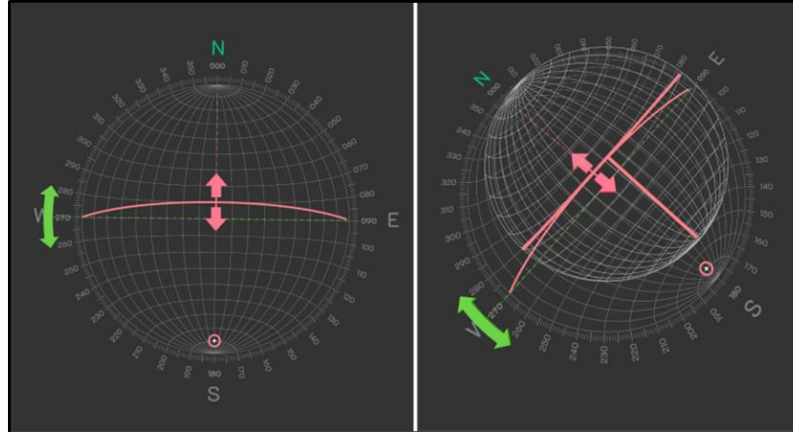
Struktur geologi yang terdapat pada daerah penelitian dapat diinterpretasikan berdasarkan pada pengamatan dan pengkajian data DEM. Dalam analisa maupun pengkajian data-data struktur tersebut, peneliti merasa terdapat beberapa kesamaan dari data peta geologi regional, maupun kenampakan di lapangan yang menghasilkan pola struktur geologi daerah penelitian. Dalam pemberian nama struktur didasarkan pada nama geografis, baik berupa nama desa maupun nama sungai yang dilewati oleh struktur geologi tersebut. Berdasarkan penafsiran dari pengukuran data struktur geologi yang ditemukan beberapa struktur geologi yang ada pada daerah penelitian yaitu sesar Kabuyutan dan sinklin Malahayu. (Gambar 10).



Gambar 10. Peta Pola Kelurusan Daerah Penelitian

1. Sinklin Malahayu

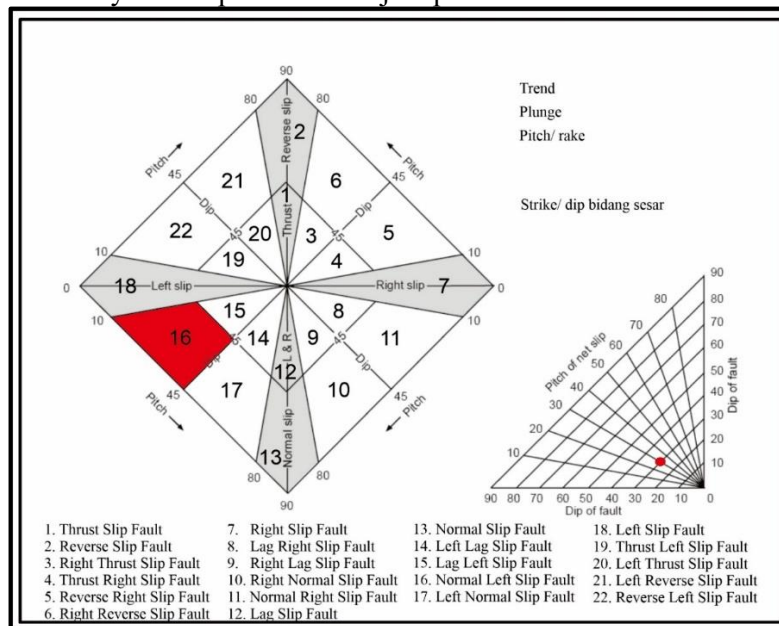
Sinklin Malahayu diambil dari nama geografis disekitar terbentuknya sinklin, pembentukan sinklin terjadi pada kala pliosen setelah satuan breksi kumbang, lempung pemali dan pasir halang, hal ini menyebabkan terganggunya horizontalitas pada ketiga satuan daerah penelitian, arah sentral siklinlin dominan $N270^{\circ}E/80^{\circ}$, deformasi yang terus-menerus mengakibatkan sentral sinklin semakin tegak dan membentuk zona lemah, dari hasil aktifitas tektonik yang intens terbentuklah cekungan malahaya oleh proses pelapukan serta erosi pada zona lemah tersebut.



Gambar 11. Kenampakan sayap selatan sinklin pada LP 49 dengan arah foto $N 129^{\circ} E$ (Kiri) dan sayap utara sinklin pada Lp 42 arah foto $N 310^{\circ} E$ (kanan)

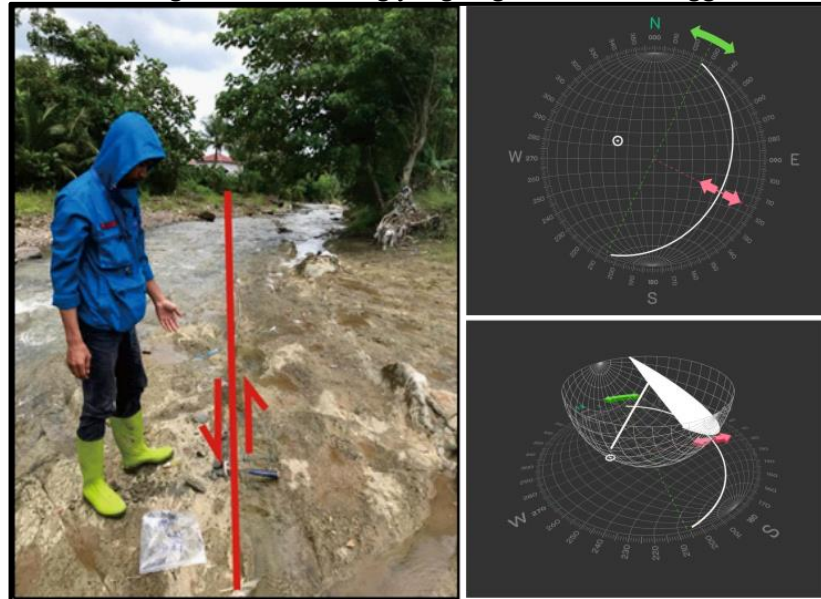
2. Sesar sinistral Kabuyutan

Hasil analisis menggunakan metode klasifikasi sesar kinematik Rickard (1972) (Gambar 12.) menggunakan data - data nilai pitch/rake dari Net-slip dan nilai dip dari bidang sesar yang dapat diukur di lapangan pada Lp 35 maka didapatkan kedudukan bidang sesar adalah $N 26^{\circ} E/31^{\circ}$, dengan net slip 30° , $N 28^{\circ} E$, pitch/rake 35° , dengan arah pergerakan mengkiri – turun. Penentuan nama sesar berdasarkan pergerakannya adalah normal left slip fault (Rickard, 1972). Sesar sinistral Kabuyutan mengenai satuan batupasir Halang dengan arah Timur laut – Barat Daya dan diperkirakan terjadi pada kala Pliosien.



Gambar 12. Kenampakan bidang sesar sinistral Bendungan pada lp 66 dengan arah foto $N 80^{\circ} E$ dan Hasil analisis sesar sinistral Bendungan menggunakan klasifikasi Rickard (1972)

Sesar Sinistral kabuyutan memotong tiga satuan didaerah penelitian yaitu batupasir halang, breksi kumbang serta batulempung pemali, sesar sinistral kabuyutan terbentuk paling akhir pada daerah penelitian sehingga menggeser sinklin malahayu, hal ini dicikan dari kenampakan satuan litologi Breksi kumbang yang tergeser ke arah tenggara daerah penelitian.



Gambar 13. Kenampakan bidang sesar sinistral Malahayu pada lp 35 dengan arah foto N 349° E

3.4 Sejarah Geologi

Periode pertama, pada kala Miosen Akhir daerah penelitian merupakan zona yang berada pada lingkungan darat yang diawali dengan pembentukan satuan breksi dan lava andesit hasil dari produk aktivitas vulkanisme Gunung Kumbang Purba. Periode kedua, ketidakselarasan pada kala pliosen terjadi dikarenakan peningkatan kegiatan tektonik yang menyebabkan tergenangnya daerah penelitian menjadi lingkungan laut dangkal yang mulai terendapkannya satuan batupasir karbonatan Halang dan satuan batulempung karbonatan Pemali. Satuan batupasir karbonatan Halang diendapkan pada zona Neritik Tengah (20 – 100m) dengan umur N21-N22 menjari dengan satuan batulempung Pemali diendapkan pada zona batimetri Neritik Tengah (20 – 100m) hingga Neritik Luar (100 – 200m) dengan umur N21-N22 yang disertai dengan kenaikan muka air laut (transgresi) (Gambar 4.19). Periode ketiga, sebelum terbentuknya endapan pada kala Holosen pada periode kedua akhir daerah penelitian yang terdiri dari satuan breksi andesit Kumbang, satuan batulempung karbonatan Pemali dan satuan batupasir karbonatan Halang mengalami tektonik yang diperkirakan faktrol pengontrol daerah penelitian yaitu sesar *sinistral* kabuyutan yang berorientasi Timur Laut – Barat Daya. Sesar tersebut mengakibatkan terjadinya lipatan antiklin dan sinklin pada daerah penelitian diikuti penurunan muka air laut. Setelah itu, daerah penelitian tidak terjadi proses pengendapan dan satuan endapan Aluvial yang terdiri dari material endapan pasir kerikil – kerakal terbentuk pada kala Holosen yang menindih satuan batupasir karbonatan Halang dan satuan batulempung karbonatan secara tidak selaras.

3.5 Geologi Lingkungan

Geologi lingkungan merupakan ilmu kebumian yang berhubungan dengan permasalahan perencanaan fisik, pengembangan suatu wilayah dan pembangunan yang mempertimbangkan pengendalian lingkungan hidup dengan memikirkan aspek-aspek kebumian yang ada pada daerah tersebut. Pembahasan mengenai masalah geologi lingkungan pada daerah penelitian dibagi menjadi dua bagian, yaitu sumber yang bersifat positif dan bencana alam yang bersifat negatif.

Potensi positif merupakan sesuatu yang ada di alam yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan manusia dan lingkungannya (Hadiwidjoyo, 1975). Potensi sumber daya alam pada daerah penelitian yaitu sumber daya yang dimanfaatkan oleh warga sekitar berupa perkebunan, karet, irigasi, dan longsor (Gambar 4.22) dan (Gambar 4.23). Sumber daya tanah pada daerah penelitian merupakan lapukan dari batuan yang dipergunakan sebagai lahan pertanian, sedangkan potensi negatif seperti bencana alam dapat terjadi karena faktor manusia atau karena faktor alam itu sendiri, pada daerah penelitian terdapat potensi negatif bencana alam yaitu longsor dan banjir.

4. KESIMPULAN

Daerah penelitian yang berada di daerah Cipajang dan sekitarnya, Kecamatan Banjarharjo, Kabupaten Brebes, Provinsi Jawa Tengah. Berdasarkan koordinat Geografis, daerah penelitian berada pada koordinat $7^{\circ} 05' 43.3909''$ LS - $7^{\circ} 00' 49.6012''$ LS, $108^{\circ} 50' 18.4816''$ BT - $108^{\circ} 47' 4.4165''$ BT, dengan luas daerah penelitian ± 54 km² (9 km x 6 km). Berdasarkan data lapangan dan hasil analisis yang dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

Geomorfologi daerah penelitian dibagi menjadi 4 satuan geomorfologi, yaitu Satuan geomorfologi pegunungan & perbukitan denudasional (D3), satuan perbukitan lereng denudasional (D2), satuan geomorfologi watak (F3) dan satuan endapan aluvial (F1).

Stratigrafi daerah penelitian dibagi menjadi 4 satuan stratigrafi, yaitu satuan breksi andesit Kumbang satuan batulempung karbonatan Formasi Pamali, satuan batupasir karbonatan Halang, satuan endapan aluvial.

Struktur geologi daerah penelitian terdapat 2 struktur geologi yang berupa sesar dan lipatan. Sesar yang berkembang pada daerah penelitian yaitu Sesar Sinistral Kebuyutan. Lipatan yang berkembang pada daerah penelitian terdiri dari 3 Antiklin (Antiklin Sukaharja, Antiklin Malahayu, dan Antiklin Kertasari) dan 2 Sinklin (Sinklin Cipanjang dan Sinklin Penanggapan).

Periode pertama, pada kala Miosen Akhir daerah penelitian merupakan zona yang berada pada lingkungan darat yang diawali dengan pembentukan satuan breksi dan lava andesit hasil dari produk aktivitas vulkanisme Gunung Kumbang Purba.

Periode kedua, ketidakselarasan pada kala pliosen terjadi dikarenakan peningkatan kegiatan tektonik yang menyebabkan tergenangnya daerah penelitian menjadi lingkungan laut dangkal yang mulai terendapkannya satuan batupasir karbonatan Halang dan satuan batulempung karbonatan Pemali. Satuan batupasir karbonatan Halang diendapkan pada zona Neritik Tengah (20 – 100m) dengan umur N21-N22 menari dengan satuan batulempung Pemali diendapkan pada zona batimetri Neritik Tengah (20 – 100m) hingga Neritik Luar (100 – 200m) dengan umur N21-N22 yang disertai dengan kenaikan muka air laut (transgresi).

Periode ketiga, sebelum terbentuknya endapan pada kala Holosen pada periode kedua akhir daerah penelitian yang terdiri dari satuan breksi andesit Kumbang, satuan batulempung karbonatan Pemali dan satuan batupasir karbonatan Halang mengalami tektonik yang diperkirakan faktor pengontrol daerah penelitian yaitu sesar sinistral kabuyutan yang berorientasi Timur Laut – Barat Daya. Sesar tersebut mengakibatkan terjadinya lipatan antiklin dan sinklin pada daerah penelitian diikuti penurunan muka air laut. Setelah itu, daerah penelitian tidak terjadi proses pengendapan dan satuan endapan Aluvial yang terdiri dari material endapan pasir kerikil – kerakal terbentuk pada kala Holosen yang menindih satuan batupasir karbonatan Halang dan satuan batulempung karbonatan secara tidak selaras.

Geologi tata lingkungan, terdapat sumberdaya alam. Sumberdaya alam berupa tanah dan sumberdaya air, dapat digunakan menjadi lahan persawahan, perkebunan, dan pemukiman.

5. SARAN

Adapun saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian geologi ini adalah perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut dan sifatnya lebih rinci serta tentunya secara sistematis, terutama untuk mengetahui kondisi bawah permukaan dalam membuktikan lebih lanjut aspek-aspek geologi pada daerah penelitian. Penelitian penarikan umur secara absolut perlu dilakukan untuk mengetahui lebih

lanjut evolusi aktivitas tektonik dan vulkanisme pada daerah penelitian. Keberadaan potensi geologi daerah penelitian sangat beragam dan berlimpah oleh karena itu perlu dimanfaatkan dengan bijak untuk kesejahteraan

UCAPAN TERIMAKASIH

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

- Anonim. 1996. Sandi Stratigrafi Indonesia. Jakarta: Ikatan Ahli Geologi Indonesia (IAGI). 34 hal.
- Anonim, 2018. DEMNAS *Seamless Digital Elevation Model* (DEM) dan Batimetri Nasional, <http://tides.bog.go.id/DEMNAS/DEMNAS.php>, diakses tanggal 18 januari 2023 api Tersier Di Gunung Gajahmungkur, Wonogiri, Jawa Tengah. Disertasi Arc Basin, in F.G. Etridge & R.M. Flores (Eds.), *Recent and Ancient Nonmarine Depositional Environments*. no. 31.
- Billings, M. P., 1974. *Structural Geology*. Prentice-Hall of India Private Limited.
- Bronto, S., Asmoro, P., Hartono, G., & Sulistiyono, S. (2012). Evolution of rajabasa volcano in Kalianda area and its vicinity, South Lampung Regency. *Indonesian Journal on Geoscience*, 7(1), 11-25.
- Bakosurtanal, 2001, Peta Rupabumi Indonesia Lembar Majenang 1308-543 skala 1:25.000, Bakosurtanal: Bogor
- Mount, J. (1985). Mixed siliciclastic and carbonate sediments: a proposed first-order textural and compositional classification. *Sedimentology*, 32(3), 435-442.
- Constable, A. G., McDonald, W. S., Sawkins, L. C., & Shaw, B. L. (1978). Palladation of dimethylhydrazones, oximes, and oxime O-allyl ethers: crystal structure of [Pd₃(ON=CPr_iPh)₆]. *Journal of the Chemical Society, Chemical Communications*, (23), 1061-1062. Di Daerah Geyer, Grobongan, Jawa Timur, Skripsi S1, STTNAS Doktor di Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran, Bandung,
- Dunham, R. J. (1962). Classification of Carbonate Rock According to Depositional Texture, In Han, W. E. (ed) 1962, *Classification of Carbonate Rock*. *Proceeding of American Assosiation of Petroleum Geologist Memoir 1*, (hal. 108-121). Tulsa.
- Fisher, P. F. (1996). Extending the applicability of viewsheds in landscape planning. *Photogrammetric engineering and remote sensing*, 62(11), 1297-1302.
- Hartono, G., 1991. *Geologi Dan Studi Arus Purba Berdasarkan Struktur Sedimen*
- Hartono, G., 2010. *Peran Paleovulkanisme Dalam Tataan Produk Batuan Gunung*
- Howard, A. D. (1971). Simulation model of stream capture. *Geological Society of America Bulletin*, 82(5), 1355-1376.
- Kastowo dan N. Suwarna. 1996. *Geological Map of the Majenang Quadrengele, Jawa*, skala 1:100.000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung

- Kovalchik, B. L., & Chitwood, L. A. (1990). Use of geomorphology in the classification of riparian plant associations in mountainous landscapes of central Oregon, USA. *Forest Ecology and Management*, 33, 405-418.
- Kuipers, H., Verstappen, F. T. J., Keizer, H. A., Geurten, P., & Van Kranenburg, G. (1985). Variability of aerobic performance in the laboratory and its physiologic correlates. *International journal of sports medicine*, 6(04), 197-201
- Kusumayudha, S. B., Kaesmetan, D., & Purwanto, H. S. (2019). Hubungan Batu Gamping Formasi Sentolo dan Breksi Vulkanik Kulon Progo: Sebuah Koreksi Stratigrafi Studi Kasus di Daerah Wonotopo, Kecamatan Gebang, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah. *Jurnal Mineral, Energi, dan Lingkungan*, 3(1), 1-10.
- Lisle, D. (2004). Gazing at ground zero: Tourism, voyeurism and spectacle. *Journal for Cultural Research*, 8(1), 3-21.
- Lobeck, A.K., 1939. *Geomorphology, An Introduction to The Study of Landscape*. Mc Graw – Hill Book Company, New York.
- Moody, J. D., & Hill, M. J. (1956). Wrench-fault tectonics. *Geological Society of America Bulletin*, 67(9), 1207-1246.
- Martodjoj, Soejono, 1994, *Evolusi Cekungan Bogor*, Penerbit ITB
- Mount, J. (1985). Mixed siliciclastic and carbonate sediments: a proposed first-order textural and compositional classification. *Sedimentology*, 32(3), 435-442.
- Panggalih, L. R. (2021). *Geologi Daerah Watulimo Dan Sekitarnya, Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur* (Doctoral dissertation, Universitas Pertamina).
- Permatasari, A. I. (2019). *Peran World Wide Fund For Nature (Wwf) Dalam Konservasi Gajah Sumatera Di Taman Nasional Teso Nilo Riau* (Doctoral Dissertation, Fisip Unpas).
- Pettijohn, F. J., Potter, P. E., Siever, R., Pettijohn, F. J., Potter, P. E., & Siever, R. (1987). Introduction and source materials. *Sand and sandstone*, 1-21
- Soetoto. S.U, 2017. *Geomorfologi*. Yogyakarta: Penerbit Ombak.