BAB III
GEOLOGI DAERAH PENELITIAN

III.1. Geomorfologi

Geomorfologi adalah ilmu yang mempelajari tentang bentuk permukaan bumi dan perubahan-perubahan yang terjadi pada bumi yang dapat di definisikan sebagai ilmu tentang yang membicarakan tentang bentuk lahan yang mengukir permukaan bumi baik itu secara proses endogen ataupun proses eksogen. Parameter dalam klasifikasi geomorfologi pada lokasi daerah penelitian Desa Kayu Ubi dan sekitaranya, Kabupaten Tanggamus ditentukan berdasarkan beberapa aspek geomorfik, yakni morfometri, morfologi dan morfogenesis. Aspek geomorfik ini menyangkut semua hal dari bentukan bentang alam, tinggi rendahnya elevasi, serta proses yang bekerja terhadap bentang alam yang ada saat ini. Kemudian hasil dari interpretasi dengan berdasarkan aspek-aspek terebut akan menghasilkan satuan geomorfik. Dalam analisa geomorfologi pada lokasi daerah penelitian dilakukan dengan cara interpretasi melalui penginderaan jauh, yang pada hal ini dengan menggunakan Data Elevation Model-Nasional (DEMNAS), peta topografi, dan Landsat-8 dengan tujuan agar dapat menganalisis pola dengan relief tinggi dan secara aspek yang lebih luas.

Berdasarkan dari hasil data pengolahan, pada hal ini dalam untuk penentuan satuan geomorfologi akan menggunakan berdasarkan klasifikasi van Zuidam (1985). Secara umum pada lokasi daerah penelitian ada dua aspek geomorfik yang sangat mendukung yaitu, aspek dinamik dan aspek fisik. Pada aspek dinamik ini menyangkut berupa morfogenesis yang mana merupakan membahas tentang proses atau asal-usul terbentuknya permukaan bumi, seperti bentuk lahan perbukitan atau pegunungan, bentuk lahan lembah atau bentuk lahan pedataran yang dapat di sederhanakan menjadi suatu proses dari pembentukan bentang lahan ataupun perkembangannya.

Sedangkan, berbeda halnya dengan aspek fisik ini dikenal dengan morfologi yang pada hal tersebut dibagi lagi menjadi berupa morfometri dan morfografi. Morfometri ini sendiri ialah mencakup aspek ukuran dan bentuk unsur-unsur

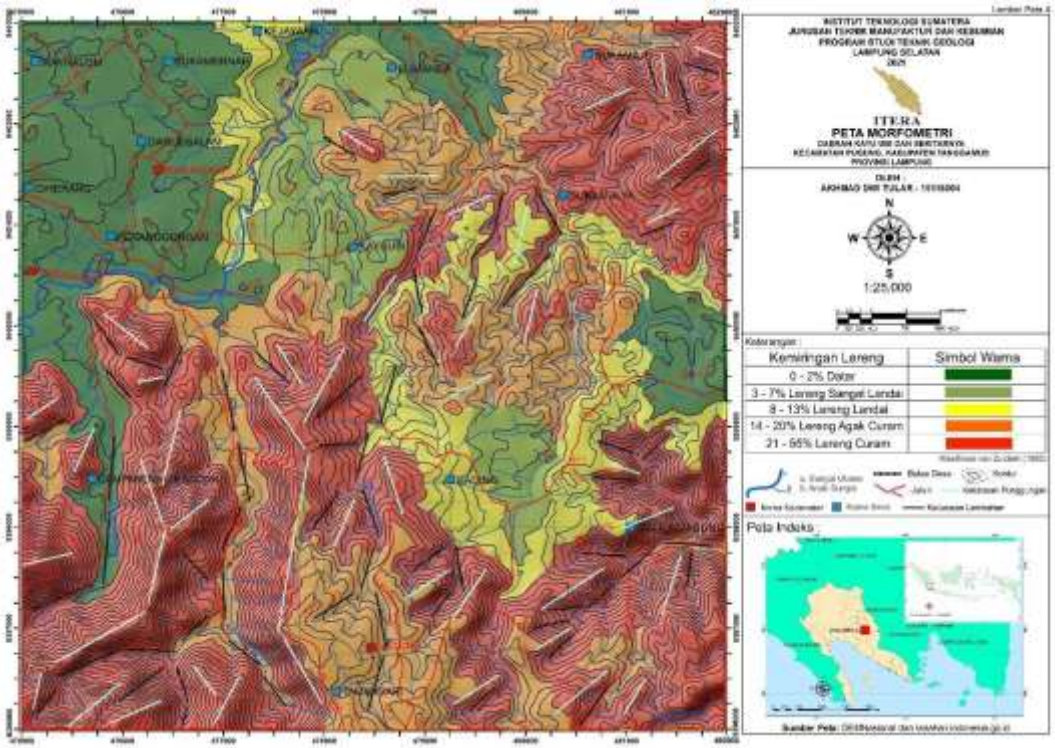
penyusun bentuk lahan berdasarkan nilai hasil perhitungan dari kemiringan lereng ataupun titik ketinggian dan sedangkan morfografi dapat berupa gambaran dari suatu susunan objek dari permukaan bumi yang dapat digambarkan melalui dengan morfologi pada suatu daerah.

III.1.1. Morfometri

Morfometri merupakan penilaian kuantitatif dari suatu bentuk lahan dan merupakan unsur geomorfologi pendukung yang sangat berarti terhadap morfografi dan morfogenetik. Penilaian kuantitatif terhadap bentuk lahan memberikan penajaman tata nama bentuklahan dan akan sangat membantu terhadap analisis lahan dengan tujuan tertentu, sehingga klasifikasi akan semakin tegas dengan penilaian angkaangka yang jelas. Dengan, penerapannya pada analisa morfometri akan di dukung dengan adanya peta kemiringan lereng. Sedangkan, pengertian lereng sendiri merupakan merupakan suatu kenampakan permukaan alam yang disebabkan adanya perbedaan ketinggian atau perbedaan elevasi, apabila perbedaan ketinggian antara dua tempat tersebut dibandingkan dengan jarak lurus mendatar maka akan diperoleh besarnya kelerengan, sehingga dengan memberikan penilaian terhadap lereng tersebut dapat ditarik kesimpulan dengan tegas tata nama satuan geomorfologi secara rinci. Berbeda halnya, dengan kemiringan lereng yang pada penjelasan ini merupakan suatu dari ukuran kemiringan lahan relatif terhadap pada bidang datar yang secara umum dapat dinyatakan dalam satuan persen atau derajat. Aspek-aspek seperti kecuraman lereng, panjang lereng, dan bentuk lereng semuanya akan mempengaruhi besarnya erosi dan aliran permukaan yang dapat disebabkan oleh gaya-gaya endogen dan eksogen bumi sehingga menyebabkan perbedaan titik ketinggian di bumi.

Berdasarkan menurut van Zuidam (1985) klasifikasi kemiringan lereng dapat dibagi menjadi 7, yaitu sebagai berikut; (0˚ - 2˚ / 0 - 2%) pedataran atau hampir datar, (2˚ - 4˚ / 2 - 7%) lereng sangat landai/perbukitan landai, (4˚ - 8˚ / 7 - 15%) lereng landai/perbukitan bergelombang, (8˚ - 16˚ / 15 - 30%) lereng hampir mendekati curam/perbukitan bergelombang curam, (16˚ - 35˚ / 30 - 70%) lereng sangat curam sampai mendekati terjal/perbukitan curam, (35˚ - 55˚ / 70 - 140%) lereng terjal,

(>55˚ / >140%) lereng sangat terjal/perbukitan sangat curam. Dengan memperhatikan klasifikasi tersebut maka terdapat 5 kelas kemiringan lereng pada lokasi daerah penelitian (Gambar III.1.), yakni datar sampai lereng mendekati curam.



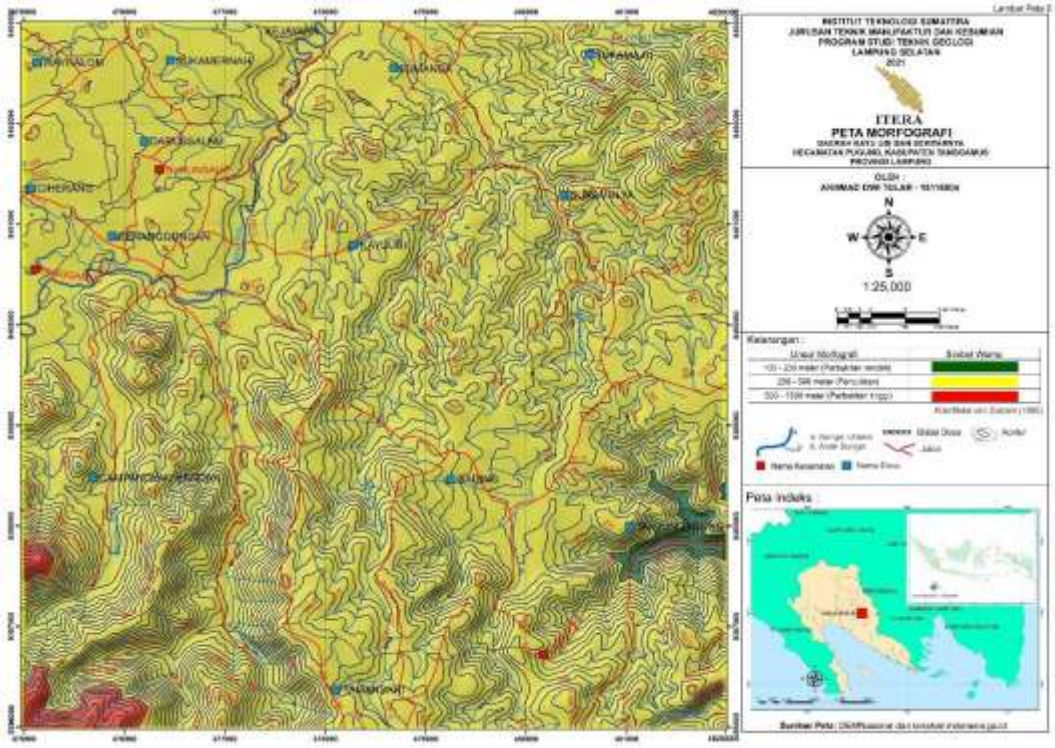
Gambar III.1. Peta kemiringan lereng daerah penelitian berdasarkan klasifikasi van Zuidam (1985)

Berdasarkan peta kemiringan lereng diatas dapat dilihat bahwa Sebagian besar pada di daerah penelitian memiliki lereng landai/perbukitan bergelombang sampai dengan lereng curam/perbukitan curam. Hal tersebut dapat dilihat pada area daerah penelitian dengan ditandai oleh didominasi berupa warna kuning, orange, dan merah. Adapun daerah yang ditandai oleh daerah yang yang memiliki lereng datar terdapat pada Desa Wayhalom, Sukamernah, Darussalam, Ciherang, Penanggungan, dan Sumanda yang mana pada daerah ini merupakan kawasan yang didominasi oleh pemukiman warga yang hampir sebagian besar terdapat di wilayah utara dari wilayah penelitian. Berbeda lagi pada Desa Kayu Ubi, Sumanda, dan Gading pada kawasan daerah ini hampir semuanya didominasi rata mulai dari kategori lereng sangat landai, lereng landai, sampai lereng agak curam yang hal tersebut juga terdapat pada Desa Taman Sari. Sedangkan, pada kawasan yang ditandai dengan daerah yang memiliki lereng agak curam sampai lereng curam hampir semua

kawasan ini terdapat pada bagian selatan dari lokasi daerah penelitian yang berada di sekitar Desa Campang Wayhandak, Taman Sari, Tanjung Agung, Sukamaju, dan Sukamulya.

III.1.2. Morfografi

Morfografi merupakan suatu gambaran dari bentuk permukaan bumi yang menjelaskan suatu bentukan bentang alam seperti bentuklahan dataran, perbukitan/punggungan, dan pegunungan serta lembah. Selain dilakukan dengan cara pengamatan langsung dilapangan, pada hal ini dalam Analisa morfografi dilakukan dengan cara observasi pengamatan dengan menggunakan data DEMNAS yang selanjutnya akan di analisa kembali dengan menggunakan elevasi ketinggian dari topografi kontur yang berdasarkan dari klasifikasi van Zuidam, 1985.



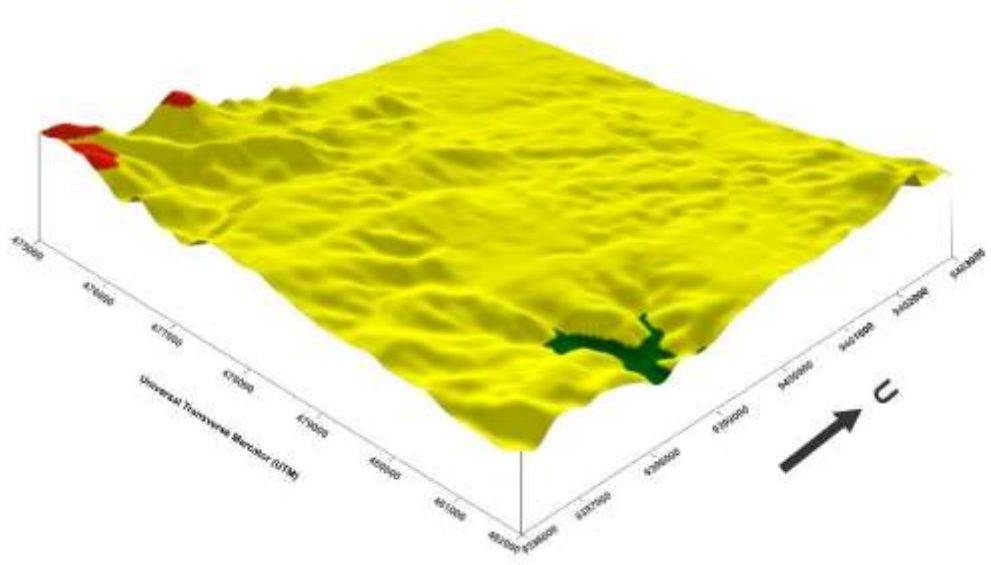
Gambar III.2. Peta morfografi daerah penelitian berdasarkan klasifikasi van Zuidam (1985)

Berdasarkan analisa pengamatan perspektif morfografi dapat diketahui elevasi pada daerah penelitian sangatlah bervariasi. Hal ini dapat dilihat berdasarkan elevasi ketinggian kontur dengan daerah titik terendah mulai dari 187,5 mdpl sampai dengan titik yang paling tinggi berada pada 550 mdpl. Tentunya perbedaan variasi pada elevasi ini diakibatkan dari beberapa pengaruh faktor seperti adanya pengaruh

control dari perbedaan litologi, tektonik, serta maupun akibat dari pengaruh denudasional (Gambar III.2.). Tabel III.1. Hubungan ketinggian absolut berdasarkan aspek morfografi (van Zuidam,

1985)

Ketinggian Elevasi	Unsur Morfografi
< 50 Meter	Dataran Rendah
50 - 100 Meter	Dataran Rendah Pedalaman
100 - 200 Meter	Perbukitan Rendah
200 - 500 Meter	Perbukitan
500 - 1500 Meter	Perbukitan Tinggi
1500 - 3000 Meter	Pegunungan
> 3000 Meter	Pegunungan Tinggi



Gambar III.3. Diagram blok morfografi daerah penelitian berdasarkan klasifikasi van Zuidam (1985)

Dengan, melihat model diagram blok bahwa dapat di identifikasi pada daerah lokasi penelitian hampir semuanya didominasi warna kuning dengan letak ketinggian elevasi berkisar dari 200 sampai 500 mdpl sehingga dapat dikatakan kawasan dari area tersebut merupakan daerah perbukitan atau secara pengamatan satuan morfologi ini merupakan kawasan yang terbentuk diakibatkan oleh adanya pengaruh denudasional yang secara satuan morfologi dapat dikatakan merupakan satuan perbukitan denudasional yang hampir meliputi seluruh wilayah dari lokasi

penelitian. Kemudian pada bagian tenggara dari batas area selatan lokasi daerah penelitian, dari hasil pengamatan bahwa hampir sedikitnya 3% daerah ini termasuk dari daerah yang didominasi perbukitan rendah dengan ketinggian elevasi < 200 mdpl yang terdapat di sekitar Desa Tanjung Agung. Berbeda halnya dengan bagian barat daya dari area selatan lokasi penelitian, pada wilayah ini hampir sedikitnya termasuk dari kategori daerah perbukitan tinggi yang memiliki elevasi lebih diatas dari 500 mdpl yang terletak di sekitar selatan dari Desa Campang Wayhandak.

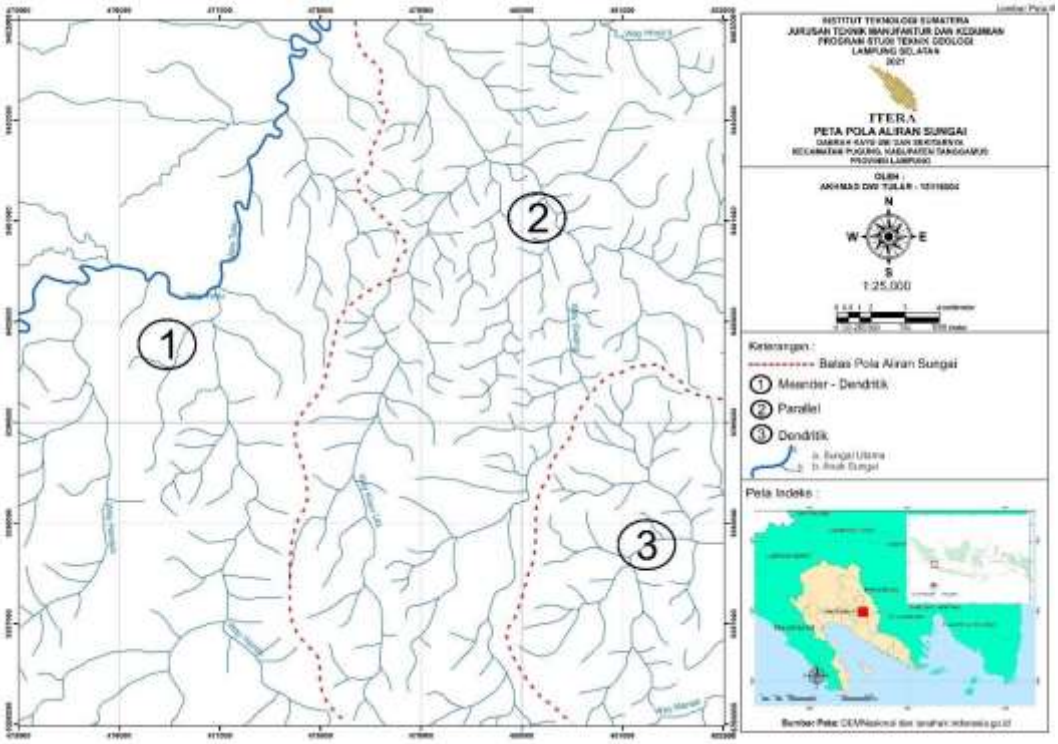
Berdasarkan dari hasil pembahasan sebelumnya bahwa bentukanlahan dan keberagaman dari elevasi pada lokasi daerah penelitian. selain dari faktor pengontrol litologi dan aktivitas tektonik. Pada hal ini juga dapat dilihat dari berdasarkan pengamatan langsung pada lapangan, seperti litologi yang pada hal ini mendominasi hampir keseluruhan dari daerah penelitian yang merupakan batuan vulkanik. Kenampakan batuan vulkanik ini sering diikuti dengan dampak positif untuk permukaan bumi seperti lahan pertanian yang subur, dan juga bentuk muka bumi yang unik dan indah yang pada hal tersebut diakibatkan biasanya oleh sebab proses distropisme atau berupa seperti patahan atau lipatan yang tentunya ini merupakan salah satu dari pengaruh tenaga endogen. Terjadinya bentuk muka bumi ini juga dipengaruhi oleh adanya gerakan-gerakan dari kerak bumi, gerakangerakan inilah yang akan mengakibatkan terjadinya perubahan bentuk sehingga menghasilkan gambaran pola yang baru. Selain dari pengaruh litologi, pada pengamatan lapangan ini juga dipengaruhi oleh adanya aktivitas tektonik yang terjadi, hal ini dapat diidentifikasi secara validasi berdasarkan pengamatan keterdapatan struktur pada kondisi lapangan, seperti kekar.

Akan tetapi, jika hanya memperhatikan dari elevasi dan kenampakan dari model diagram blok bahwa gambaran dari bentukan lahan masih kurang teliti dan sempurna. Hal ini dapat dilihat pada bagian selatan pada daerah penelitian tepatnya pada Desa Tanjung Agung, Kecamatan Pugung. Apabila hanya memperhatikan dari pengamatan elevasi dan lekukan dari topografi kontur bahwa daerah kawasan ini termasuk kategori perbukitan, akan tetapi jika langsung dari pengamatan lapangan bahwa daerah ini merupakan termasuk dari dataran denudasional yang hal ini diakibatkan oleh adanya pergerakan pegunungan/perbukitan secara terus menerus

sehingga permukaan lahan pada daerah tersebut menjadi menurun ketinggiannya dan membentuk permukaan yang hampir datar.

III.1.3. Pola Aliran Sungai

Berdasarkan hasil dari identifikasi pengamatan pola aliran sungai didapatkan ada 3 pola aliran sungai yang mengontrol pada daerah lokasi penelitian yaitu pola sungai meander dengan diikuti beberapa bagian pola pengaliran dendritik dan paralel.

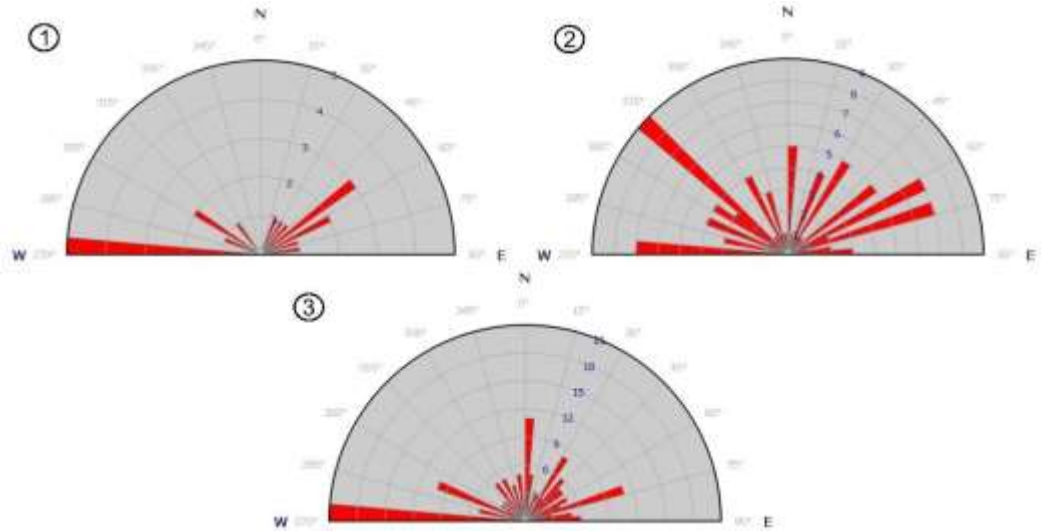


Gambar III.4. Peta pola pengaliran sungai lokasi daerah penelitian

Berdasarkan peta pola pengaliran sungai pada lokasi daerah penelitian (Gambar III.4.) terdapat sungai utama yang dilalui dan beberapa cabang anak sungai. Sungai utama ini merupakan ciri khas sungai meander dengan arah sungai utama N 270° E - N 275° E yang mengalir pada lokasi daerah penelitian yaitu sungai Way Tebu yang berada di utara pada lokasi daerah penelitian yang memanjang mulai dari Kecamatan Gunung Alip sampai Kecamatan Tanggamus dan dilanjutkan dengan anak sungai yang tersebar merata pada lokasi daerah penelitian mulai dari Way Hindi li, Way Gading, Way Kayuubi, Way Handak dan Way Manak.

Pada pola pengaliran dendritik hampir 70% mendominasi di area lokasi penelitian dengan diikuti sungai utamanya yang berciri khas meander, sedangkan untuk pola

pengaliran paralel melingkupi 30% dari lokasi daerah penelitian. Pola aliran dendritik merupakan pola aliran ubahan dari pola dendritik yang terjadi karena pengaruh dari topografi atau pun struktur geologi yang berada pada di daerah tersebut, hal ini juga dikarenakan bentukan pola aliran sungai yang masih banyak pengaruh dari pola aliran sungai lain. Dan secara sederhana dengan ciri tertentu pola ini mempunyai banyak anak cabang yang menjuru ke segala arah yang membentuk menyerupai ranting pohon berakhir bermuara ke induk sungai dengan berdasarkan hasil analisis kelurusan sungai lebih sedikit dominan berarah N 270° E - N 275° E. Aliran sungai pola ini mengikuti kemiringan lereng dengan tipe bebatuan homogen dan berada pada lembah berbentuk V dan pola sungai jenis ini menyesuaikan dengan jenis-jenis susunan bebatuan yang ada. Berbeda halnya dengan pola pengaliran paralel atau hampir mendekati paralel yang merupakan pola aliran yang berada pada suatu daerah yang sangat luas dengan bentukan lahan yang miring, dan pada umumnya arah sungai berupa N 310° E - N 315° E dengan berdasarkan hasil analisis kelurusan dominan sungai cenderung tersebar merata dan searah hilirnya (Gambar III.5.)



Gambar III.5. Kenampakan umum arah tegasan pola pengaliran sungai: (1) Pola aliran meander, (2) Pola aliran dendritik, dan (3) Pola aliran paralel.

III.1.4. Satuan Geomorfologi

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan satuan geomorfologi pada daerah penelitian di Desa Kayu Ubi dan sekitarnya dapat dibagi menjadi 4 satuan morfologi berdasarkan klasifikasi van Zuidam (1985) yang merupakan hasil dari overlay peta morfografi, peta kemiringan lereng, dan morfogenesa yang dapat meliputi berupa pengaruh kontrol struktur geologi, litologi dan proses erosi yang ada didalamnya.

III.1.4.1. Satuan Perbukitan Vulkanik Curam (V2)

Satuan perbukitan vulkanik curam merupakan satuan morfologi yang berada pada dibagian selatan yang hampir meliputi sekitar 40% dari lokasi daerah penelitian. Pada satuan morfologi ini berada diwilayah sekitar Desa Campang Wayhandak, Desa Tamansari, dan Desa Tanjung Agung. Penentuan satuan ini berdasarkan hasil dari ketinggian elevasi wilayah yang secara topogafi berada di rata-rata ketinggian sekitar 300 - 550 mdpl, sehingga berdasarkan dari klasifikasi van Zuidam (1985) ini merupakan termasuk dalam kelas Perbukitan sampai Perbukitan tinggi. Satuan morfologi ini dilalui beberapa hulu sungai dan cabang anak sungai seperti Way Handak, Way Kayuubi, dan Way Manak.

Berdasarkan dari kemiringan lereng satuan morfologi ini dicirikan dengan relief lereng curam dengan kemiringan (21 - 55 %) hal ini juga dikarenakan akibat adanya pengaruh kontrol pola aliran sungai yang berkembang pada satuan morfologi ini seperti adanya pola aliran sungai paralel. Dari hasil penelitian lapangan ditinjau dari aspek morfostruktur pasif, satuan perbukitan vulkanik curam (V2) ini di dominasi oleh hadirnya keberadaan batuan vulkanik yaitu berupa tuf dan andesit. Dalam pengamatan lapangannya satuan morfologi ini pada umumnya merupakan vegetasi yang banyak diisi seperti hutan maupun lahan dari perkebunan warga lokal sekitar.

Gambar III.6. Satuan morfologi perbukitan vulkanik curam (V2)

III.1.4.2. Satuan Perbukitan Vulkanik Agak Curam (V3)

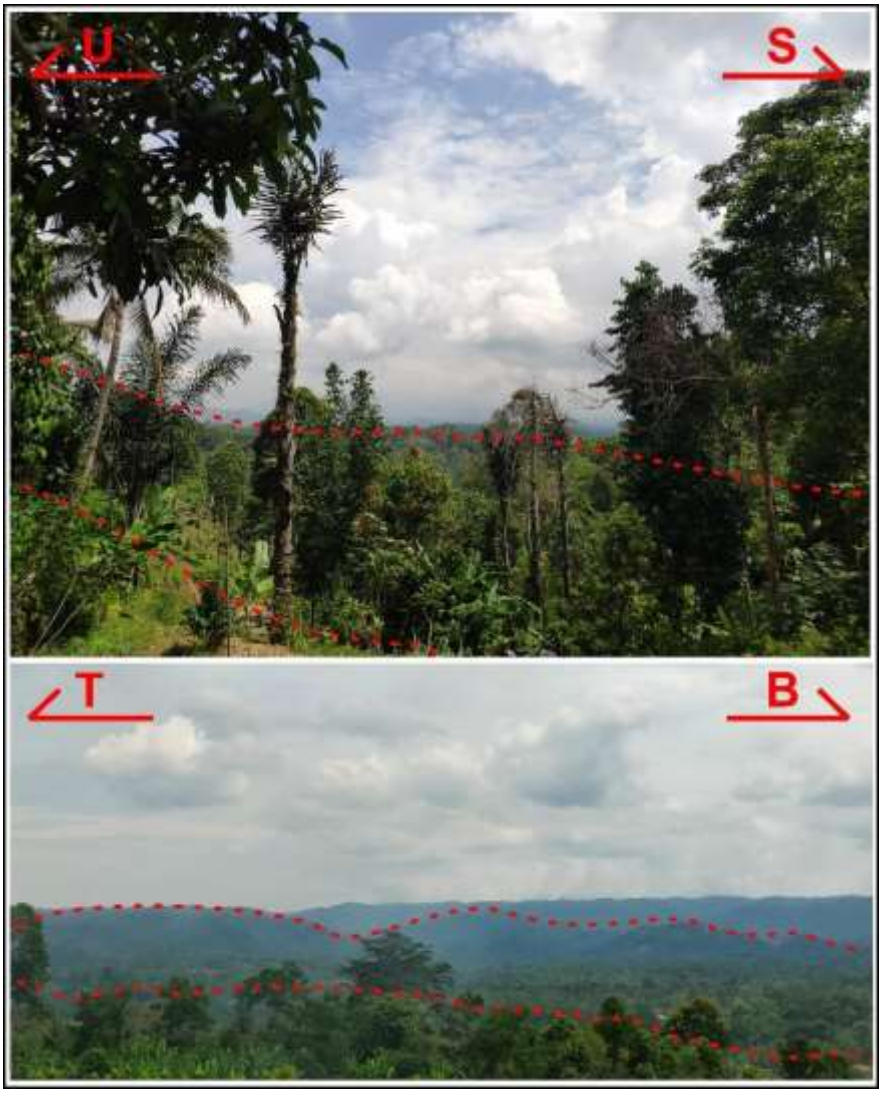
Satuan perbukitan vulkanik agak curam merupakan satuan morfologi yang berada disekitar bagian timur sampai utara yang tersebar hampir merata pada lokasi daerah penelitian yang mencakupi sekitar 25% dari wilayah penelitian. Pada satuan morfologi ini berada diwilayah sekitar Desa Sumanda, Desa Sukamaju, dan Desa Sukamulya. Penentuan satuan ini berdasarkan hasil dari ketinggian elevasi wilayah yang secara topogafi berada di rata-rata ketinggian sekitar 237,5 - 437,5 mdpl, sehingga berdasarkan dari klasifikasi van Zuidam (1985) ini merupakan termasuk dalam kelas Perbukitan. Satuan morfologi ini dilalui beberapa hulu sungai dan cabang anak sungai seperti Way Hindili, dan Way Gading dengan pola aliran sungai

yang berkembang pada satuan ini ialah dendritik dengan lembah berbentuk “V”. Berdasarkan dari kemiringan lereng satuan morfologi ini didominasi dengan ciri relief lereng agak curam dengan kemiringan (14 - 20 %). Dari hasil penelitian lapangan ditinjau dari aspek geomorfik morfostruktur pasif, satuan perbukitan vulkanik agak curam (V3) ini didominasi oleh hadirnya keberadaan batuan vulkanik yaitu berupa tuf dan andesit. Dan, dalam pengamatan lapangannya satuan morfologi ini pada merupakan hasil vegetasi lahan dari perkebunan warga sekitar yang didominasi juga oleh pemukiman.

Gambar III.7. Satuan morfologi perbukitan vulkanik agak curam (V3)

III.1.4.3. Satuan Perbukitan Denudasional Sedang (D2)

Satuan perbukitan denudasional sedang merupakan satuan morfologi bentang alam yang letaknya berada di pusat tengah daerah penelitian yang tersebar disekitar Desa Kayuubi dan Desa Gading dengan mencakupi sekitar 20% dari area lokasi penelitian. Satuan morfologi ini ditentukan berdasarkan tinjauan aspek elevasi morfografi, kemiringan lereng, serta litologi yang berada pada di satuan morfologi tersebut. Secara elevasi morfografi satuan ini berada di letak ketinggian 250 - 325 mdpl yang secara klasifikasi van Zuidam (1985) ini merupakan termasuk dari kelas perbukitan.



Gambar III.8. Satuan morfologi perbukitan denudasional sedang (D2)

Satuan morfologi ini dikontrol dan dipengaruhi oleh 2 tipe aliran sungai yang berbeda yaitu paralel dan dendritik yang tersebar secara luas sehingga resistensi batuan pada satuan perbukitan denundasional sedang ini sangat mempengaruhi dalam proses keterbentukannya. Hal ini juga dapat dipengaruhi oleh berdasarkan kemiringan lereng yang mendominasi pada kawasan tersebut, yang dimulai dari lereng sangat landai (3 - 7%), lereng landai (8 - 13%), hingga lereng agak curam (14 - 20%). Dalam aspek pengaruh litologi pada kawasan satuan ini didominasi oleh jenis batuan sedimen berupa batu pasir, batu lempung, serta batu gamping karbonatan yang berasal dari laut dangkal. Sedangkan, secara fisiografis satuan morfologi ini berbatasan langsung dikelilingi dengan satuan perbukitan vulkanik

dan secara lingkupannya satuan ini merupakan daerah vegetasi perkebunan atau pun persawahan serta kawasan pemukiman warga.

III.1.4.4. Satuan Perbukitan Denudasional Datar (D3)

Satuan perbukitan denudasional datar melingkupi sekitar 15% dari seluruh total luasan daerah penelitian yang berada terletak menyebar dibagian utara sampai barat lokasi penelitian. Satuan ini morfologi ini memiliki elevasi 237,5 - 337,5 mdpl yang tersebar secara merata dibeberapa tempat seperti, Desa Wayhalom, Desa Sukamernah, Desa Darussalam, Desa Kejayaan, Desa Sumanda, Desa Ciherang, dan Desa Penanggungan sehingga dalam kelasnya berdasarkan klasifikasi Van Zuidam (1985) ini merupakan kelas perbukitan.

Gambar III.9. Satuan morfologi perbukitan vulkanik datar (V4)

Dilihat dari aspek fisiknya satuan morfologi ini merupakan perbukitan dengan bentukan morfologi yang pada umumnya cenderung bergelombang. Pada satuan

morfologi ini dikontrol oleh 2 jenis tipe sungai, yaitu sungai meander (Way Tebu) yang merupakan sungai utama pada lokasi daerah penelitian dan dendritik cabang dari sungai utama. Berdasarkan aspek kemiringan lereng kawasan satuan ini termasuk kelas lereng datar (0 - 2%) sampai lereng sangat landai (3 - 7%). Dengan aspek geomorfik pada lokasi ini berlitologikan penyusun batuan vulkanik yaitu breksi dengan penyusun matriksnya merupakan produk piroklastik seperti tuff. Satuan morfologi ini dalam tinjauan aspek lingkungannya, ini merupakan sebagai kawasan ladang dan perkebunan warga serta sekaligus sebagai tempat untuk kawasan pemukiman.

III.1.5. Tahapan Geomorfik

Tahapan geomorfik adalah suatu proses dari bentukan hasil morfologi yang diakibatkan oleh adanya gaya atau proses tertentu, yang pada hal ini proses tersebut dapat dikenal dengan istilah morfogenesa. Secara definisi morfogenesa adalah asalusul pembentukan dan perkembangan bentuk lahan serta proses–proses geomorfologi yang terjadi, dalam hal ini adalah struktur geologi, litologi penyusun dan proses geomorfologi yang merupakan inti sari dari peristiwa tersebut. Ada beberapa elemen penting dalam pembagian morfogenesa, antara lain seperti morfostruktur pasif, morfostruktur aktif, dan morfodinamika. Morfostruktur pasif merupakan bentuk dari bentang alam yang dikelompokan berdasarkan tipe batuan yang berkaitan dengan resistensi batuan dan pelapukan seperti pengaruh akibat dari denudasi misalnya seperti cuesta, mesa, hogback, dan kubah. Kemudian, morfostruktur aktif adalah bentuk bentang alam yang berkaitan erat dengan endogen atau gaya dari dalam bumi termasuk gunungapi dan gaya tektonik yang dapat menyebabkan terjadinya seperti lipatan, patahan, gawir sesar, pengangkatan, dll. Sedangkan, morfodinamika ialah bentuk bentang alam yang berkaitan proses pembentukan berasal dari tenaga eksogen atau hasil kerja dari gaya luar bumi seperti, angin, air, es, gerakan tanah.

Morfostruktur pasif yang terdapat pada daerah lokasi penelitian adalah dapat dikaitkan erat dengan adanya perbukitan denudasional yang pada hal ini sangat berkaitan dengan penyusun litologi batuannya yaknik batuan vulkanik seperti tuf.

Hal tersebut sangat dapat dibuktikan karena ada beberapa titik ditemukannya daerah longsoran pada lokasi daerah penelitian, sehingga hal ini dapat disimpulkan bahwa pengaruh dari aktivitas denudasional masih sangat berperan aktif terhadap bentukan morfologi pada lokasi daerah penelitian.

Gambar III.10. Salah satu aspek kenampakan morfostruktur pasir yang ditemukan adanya bukti longsoran dibeberapa Desa, seperti Sukamulya dan Kayu Ubi

Hal ini juga merupakan salah satu termasuk dari aktivitas dinamika seperti *atmospheric* dikarenakan masih besarnya pengaruh dari pelapukan, aliran air, maupun erosi. Pada longsoran ini merupakan salah satu ciri dari longsoran translasi yang secara pengertian ialah longsoran dengan pergerakan massa batuan atau tanahnya bergerak pada bidang gelincir berbentuk rata atau bergelombang landai. Kemudian, morfostruktur aktif yang dapat ditemukan pada daerah lokasi penelitian ialah berupa kawasan perbukitan yang diakibatkan oleh adanya proses aktivitas gunungapi ataupun pengaruh yang diakibatkannya ada proses tektonik sehingga sangat berkaitan dengan adanya kemunculan kekar pada beberapa stasiun pengamatan pada daerah lokasi penelitian. Sedangkan, morfodinamika merupakan salah satu aspek dalam untuk penentuan suatu tahapan geomorfik. pada lokasi daerah penelitian yang berpengaruh ialah berupa sungai. Pada hal ini didasari karena aspek ini sangat berkaitan erat hubungan yang terbentuk oleh pengaruh adanya tenaga eksogen atau gaya dari luar bumi seperti air, es, dan angin. Oleh karena itu, pengolaan analisis ini menggunakan parameter dari pola aliran sungai pada lokasi daerah penelitian yang berada di Desa Kay Ubi dan sekitarnya. Berdasarkan dari hasil identifikasi tahapan gemorfik muda dapat dilihat dan terjadi pada pola pengaliran dengan bentuk sungai “V” hal ini dapat dicirikan langsung dengan bentuk pola aliran sungai paralel yang terdapat pada selatan daerah

penelitian di perbukitan vulkanik curam dengan bentuk pada umumnya lereng pola aliran sungai ini cenderung bersifat curam. Selanjutnya, pada tahapan geomorfik menengah (dewasa) terdapat pada pola aliran sungai dendritik yang ditandai dengan bentuk lembah sungai berdominan "U", pada pola ini dicirikan dengan bentuk aliran sungai yang bercabang-cabang seperti ranting pohon yang menyatu langsung dengan sungai induk atau sungai utama biasanya dicirikan oleh litologi batuan yang homogen. Sedangkan pada tahapan geomorfik tua, dapat ditemukan pada pola *meandering* Way Tebu dengan bentuk lembah "U lebar asimetri" dan keterdapatan lembah berupa endapan aluvial. Sehingga dapat disimpulkan tahapan geomorfik yang sangat berpengaruh pada lokasi penelitian termasuk tahapan geomorfik tua.

Gambar III.11. Sungai meander pada citra satelit (sumber: Bing Maps-Satelite, diakses tanggal 15/12/2020 pukul 16.35.06 zoom 19x, 0,9m/pixel)

Pada pengamatan lapangan sungai Way Tebu ini terdapat *cut-off* (Lihat gambar III.3.5.3.) yang terjadi diakibatkan oleh adanya erosi perubahan aliran sehingga terjadinya pemotongan pada tubuh sungai meander. Selain itu, terdapat *point bar* (Lihat gambar III.3.5.4.) pada sungai Way Tebu yang disebabkan oleh pembentukan dari endapan sedimen yang terangkut oleh aliran sungai dan mengendap ke arah lengkung luar dari kelokan meander.

Gambar III.12. Kenampakan bentukan *cut-off* di Way Tebu

Gambar III.13. Kenampakan bentukan *point-bar* pada sisi Way Tebu

III.2. Stratigrafi

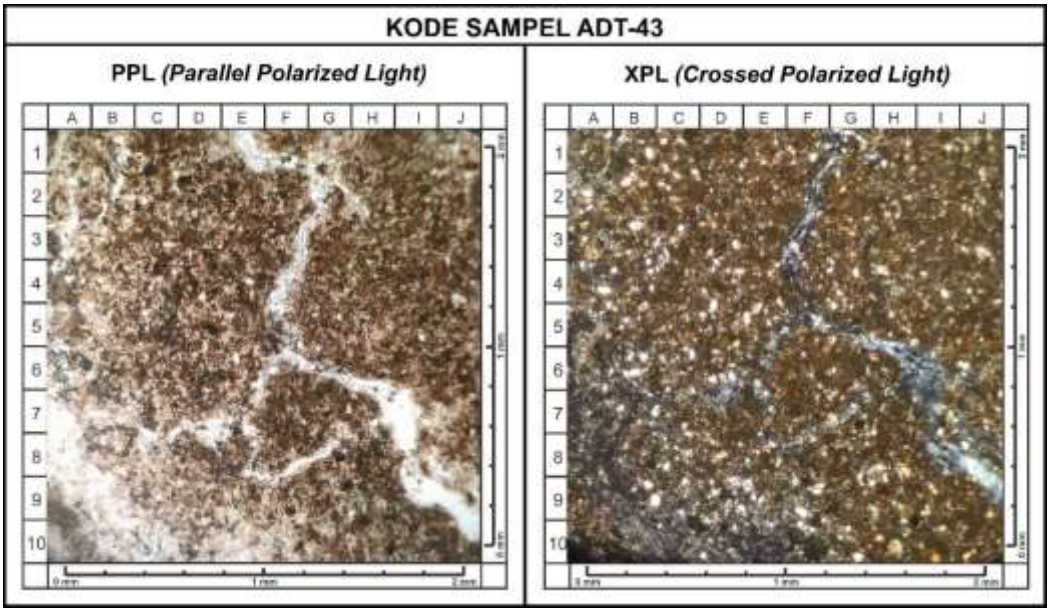
Pada hal ini stratigrafi sangat berperan dalam penjelasan mengenai studi sejarah geologi, maupun komponen atau komposisi dan umur relatif serta distribusi penjelasan sejarah keterbentukan dari lokasi daerah penelitian. Satuan stratigrafi pada daerah lokasi penelitian dapat dibagi menjadi lima satuan, antara lain satuan batupasir, satuan batugamping, satuan andesit, satuan tuf, dan satuan breksi vulkanik. Pembagian satuan ini akan dijelaskan pada sub-bab berikut.

III.2.1. Satuan Batupasir

Satuan Batupasir ini merupakan satuan yang tersebar di tengah pada lokasi daerah penelitian dengan total luas menempati 13%. Pada lokasi ini dapat ditemukan di dinding anak sungai Way Gading di Desa Gading dengan kode stasiun lintasan pada pengamatan terletak dititik ADT-43 (Gambar III.14.). Berdasarkan hasil analisa lapangan, satuan ini memiliki ciri-ciri warna coklat abu-abu, dengan tingkat kebundaran membundar tanggung, ukuran butir pasir halus - pasir sedang, memiliki kemas tertutup, pemilahan sedang, dan memiliki komponen mineral kuarsa, opak, dan massa dasar lempung. Pada satuan ini disetarakan dengan Formasi Gading dengan umur Oligosen Akhir sampai Miosen Awal dengan kemungkinan lingkungan pengendapan terbentuk di laut dangkal sampai zona peralihan yang serempak bersamaan dengan Formasi Hulu Simpang (Amin dkk., 1993).

Gambar III.14. Foto singkapan batupasir pada lintasan pengamatan ADT-43 di anak sungai Way Gading, Desa Gading

Pada analisis sayatan tipis pengamatan ini dilakukan dengan menggunakan perbesaran lensa okuler 10x dan perbesaran lensa objektif 4x, dan berdasarkan dari hasil pengamatan satuan ini memiliki warna coklat kehitaman, dengan ukuran butir <1/256 - 1/2 mm, struktur masif, sortasi baik, membundar - membundar tanggung, dan memiliki *fracture* porositas yang memotong sayatan dengan tingkat yang sedang.

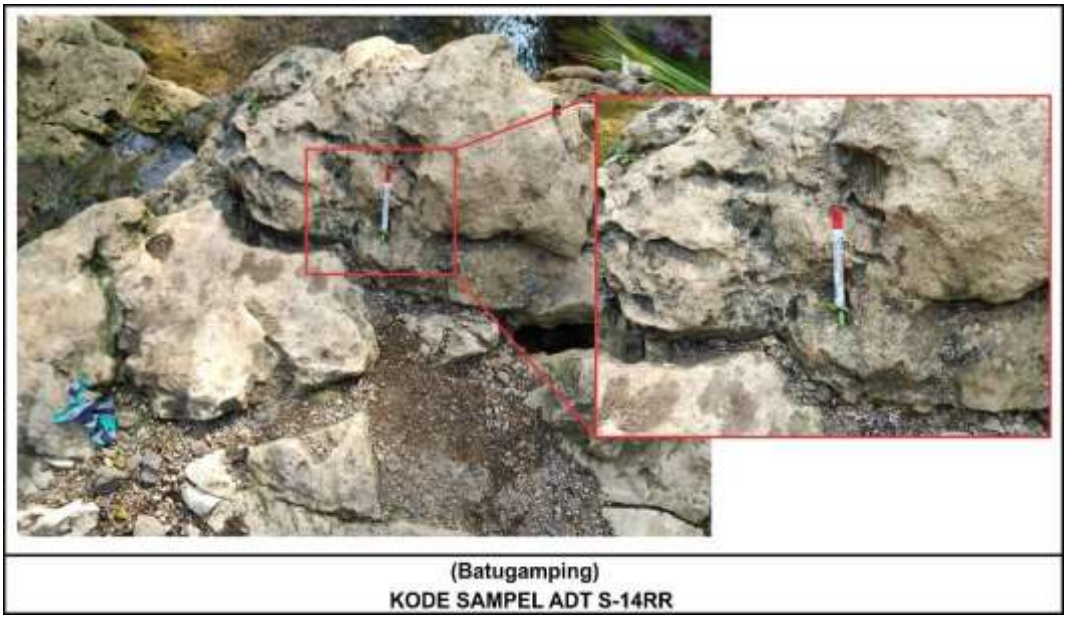


Gambar III.15. Foto pengamatan sayatan tipis satuan batupasir pada kode sampel ADT-43

Dari hasil pengamatan satuan ini terdiri atas mineral Kuarsa (30%, dapat dilihat pada pengamatan 4D, 4E, 4F, 4G, 5G, 6E) dalam pengamatan PPL memiliki warna (*colourless*) dan pengamatan XPL memiliki warna putih terang dengan indeks relief rendah, tanpa memiliki belahan, bentuk kristal anhedral - subhedral, pleokroisme tidak ada, dalam pengamatan ini menyebar di beberapa titik dalam sayatan. Mineral Opak (2%, dapat dilihat pada pengamatan 3D) dalam hasil pengamatan PPL dan XPL memiliki warna hitam gelap dan menyebar dibeberapa titik pada sayatan. Masa dasar Lempung (68%) dalam pengamatan PPL memiliki warna kecoklatan dan pengamatan XPL memiliki warna coklat kehitaman yang hadir mengelilingi dalam sayatan. Berdasarkan pada klasifikasi (Pettijohn, 1975), satuan ini termasuk dari jenis batuan *Lithic Wacke*.

III.2.2. Satuan Batugamping

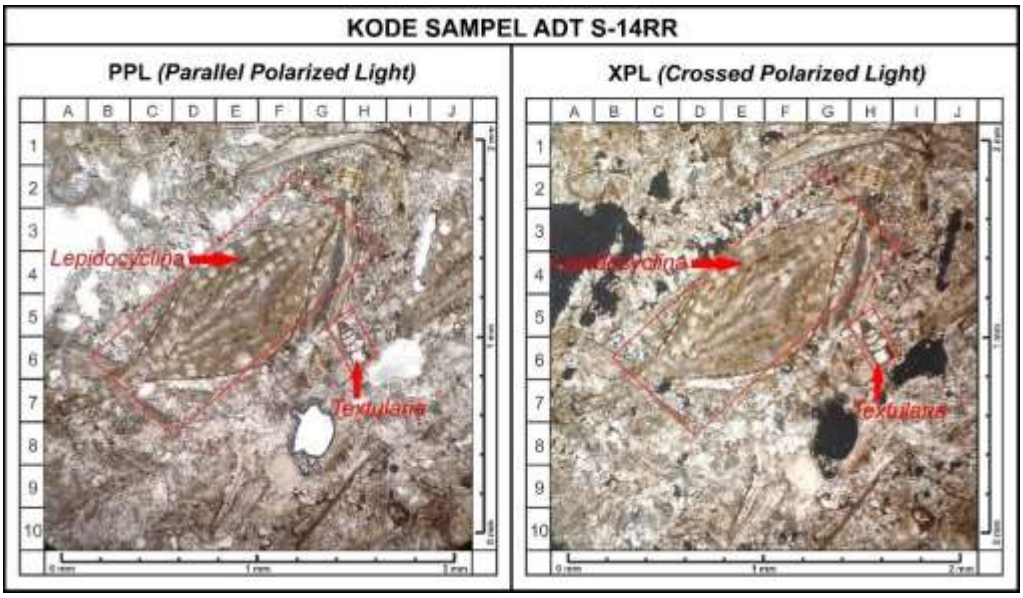
Satuan Batugamping ini merupakan satuan yang tersebar di tengah pada lokasi daerah penelitian dengan total luas menempati 3%. Pada lokasi ini dapat ditemukan di anak sungai Way Gading di Desa Gading dengan kode stasiun lintasan pada pengamatan terletak dititik ADT S-14RR (Gambar III.16.). Berdasarkan hasil analisa lapangan, satuan ini memiliki ciri-ciri warna segar putih kecoklatan padat, non-klastik, struktur tidak berlapis, mikrit karbonat, *sparit* karbonat, mineral CaCO3. Pada satuan ini disetarakan dengan Formasi Gading dengan umur Oligosen Akhir sampai Miosen Awal dengan kemungkinan lingkungan pengendapan terbentuk di laut dangkal sampai zona peralihan yang serempak bersamaan dengan Formasi Hulu Simpang (Amin dkk., 1993).



Gambar III.16. Foto singkapan batugamping pada lintasan pengamatan ADT S-14RR di Gading, Desa Gading.

Pada analisis sayatan tipis pengamatan ini dilakukan dengan menggunakan perbesaran lensa okuler 10x dan perbesaran lensa objektif 4x, dan berdasarkan dari hasil pengamatan satuan ini memiliki warna lapuk abu-abu kecoklatan, tekstur berupa *grain-supported*, pemilihan sedang, mikrit dan *sparit* terdiri dari komposisi karbonat. Pada *grainstone* terdiri dari foraminifera besar (*Lepidocyclina* sp) dan foraminifera kecil (*Textularia* sp) yang dominan sekitar (40%) menurut (Chaproniere., 1975) kehadiran fosil ini menandakan bahwa keberadaannya berada pada lingkungan air laut dangkal yang jernih serta hangat pada kedalaman 50-60 m,

mikrit dengan ciri berwarna kecoklatan gelap yang hadir sebagai butiran yang sangat halus (45%), dan semen/*sparit* yang merupakan material halus sebagai pengikat antar butir dengan ciri-ciri pada pengamatan memiliki warna putih abuabu (15%). Berdasarkan pada klasifikasi (Embry dan Klovan, 1971), satuan ini termasuk dari jenis batuan *Grainstone*.



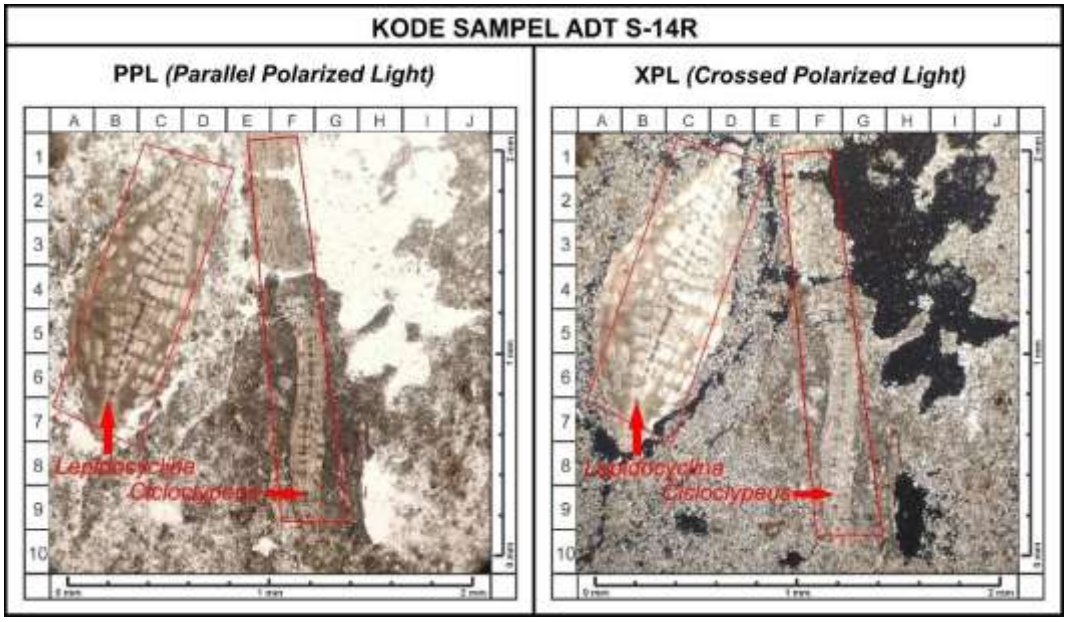
Gambar III.17. Foto pengamatan sayatan tipis satuan batugamping pada kode sampel ADT S14RR

Berdasarkan dari hasil pengamatan lapangan bahwa pada daerah lokasi penelitian terdapat singkapan gamping tufan (Gambar III.18.) yang berada tidak jauh dari lokasi batugamping. Dari hasil deskripsi secara megaskopis berdasarkan pengamatan singkapan ini memiliki ciri-ciri litologi dengan warna putih kecoklatan, ukuran butir debu halus - kasar, terpilah baik, kemas tertutup, *sub-rounded*, struktur tidak berlapis, komponen massa dasar mikrit karbonat, dan *sparit* karbonat. Proses pembentukan batuan ini terjadi ketika batugamping terendapkan terlebih dahulu di laut dangkal membentuk gamping klastik, yang kemudian terendapkan secara bersamaan akibat adanya letusan gunungapi sehingga debu dari piroklastik terlitifikasikan bersamaan pembentukan batugamping yang mengisi di cela-cela batuan yang diakibatkan adanya proses transportasi. Pembentukan ini disetarakan dengan Formasi Gading dengan umur Oligosen akhir sampai Miosen awal dengan kemungkinan lingkungan pengendapan terbentuk di laut dangkal sampai zona

peralihan yang serempak bersamaan dengan Formasi Hulu Simpang (Amin dkk., 1993).

Gambar III. 18. Foto singkapan gamping tufan pada lintasan pengamatan ADT S-14R di Way Gading, Desa Gading

Dari hasil pengamatan mikroskopis analisis sayatan tipis dengan menggunakan perbesaran lensa okuler 10x dan perbesaran lensa objektif 4x, bahwa sampel ini memiliki ciri-ciri dengan warna abu-abu kecoklatan, pemilahan sedang, tekstur berupa *grain-supported*, komposisi mikrit dan *sparit* karbonat. Memiliki foraminifera besar yaitu (*Lepidocyclina* sp) dan (*Clcloclypeus* sp) yang hadir pada sayatan sebesar (35%), *sparit* karbonatan dengan ciri berwarna abu-abu putih coklat (20%), dan mikrit karbonat berwarna abu-abu kecoklatan yang hadir sebagai butiran yang sangat halus (35%). Gelas Vulkanik (10%) dalam pengamatan PPL memiliki warna putih-kuning keruh dan pengamatan XPL memiliki warna hitam kecoklatan, dengan indeks relief rendah-sedang, tidak mempunyai belahan, dan hadir menyebar didalam sayatan. Berdasarkan hasil pengamatan kehadiran fosil ini dapat menandakan bahwa batuan ini terbentuk di zona neritik dengan lingkungan air yang jernih dan hangat namun hampir mendekati zona *photic* atau wilayah lautan yang masih bisa ditembus oleh matahari dengan kedalaman 50-60m. Sehingga berdasarkan pada klasifikasi (Embry dan Klovan, 1971), satuan ini termasuk dari jenis batuan *Grainstone*.



Gambar III.19. Foto pengamatan sayatan tipis satuan gamping tufan pada kode sampel ADT S14R

Berdasarkan dari hasil identifikasi pada satuan ini dilakukan analisa mikropaleontologi yang bertujuan untuk menentukan umur relatif serta lingkungan pengendapan dari suatu batuan terbentuk. Pengamatan preparasi ini dilakukan pada kode sampel ADT S-14RR, dengan beberapa hasil dari pengamatan didapatkan beberapa fosil foraminifera bentonik seperti *Sigmoilina sigmoidea, Nodosaria Raphanus, Planularia venezuelana, Chrysalogonium* sp, *Globocassidulina subglobosa, Bigenerina nodosaria, Vaginulina legumen,* dan *Bolivina hebes* (Lampiran analisis mikropaleontologi, hal 162). Hasil identifikasi menunjukan bahwa tidak ditemukannya berupa fosil foraminifera plantonik. Fosil ditemukan pada hasil pengamatan memiliki bentuk dengan kondisi fisik yang masih utuh dengan dijumpai sedikit masih melekat butiran-butiran mineral yang hadir disekitanya. Pada hasil analisis ini dapat diinterpretrasikan bahwa satuan batuan ini secara relatif menunjukan pada umur Oligocene Tengah - Miosen Tengah (P18 - N13) hal ini dirujuk berdasarkan dari hasil pengamatan pada sayatan tipis yang keterdapatan fosil berupa *Clcloclypeus* dan *Lepidocyclina* menurut klasifikasi (BouDagher-Fadel, M.K, 2008) dengan lingkungan pengendapan berada *Outer Neritic - Upper Bathyal* merujuk pada (J.W. Murray, 1973) (Lampiran analisis mikropaleontologi, hal 171-173).

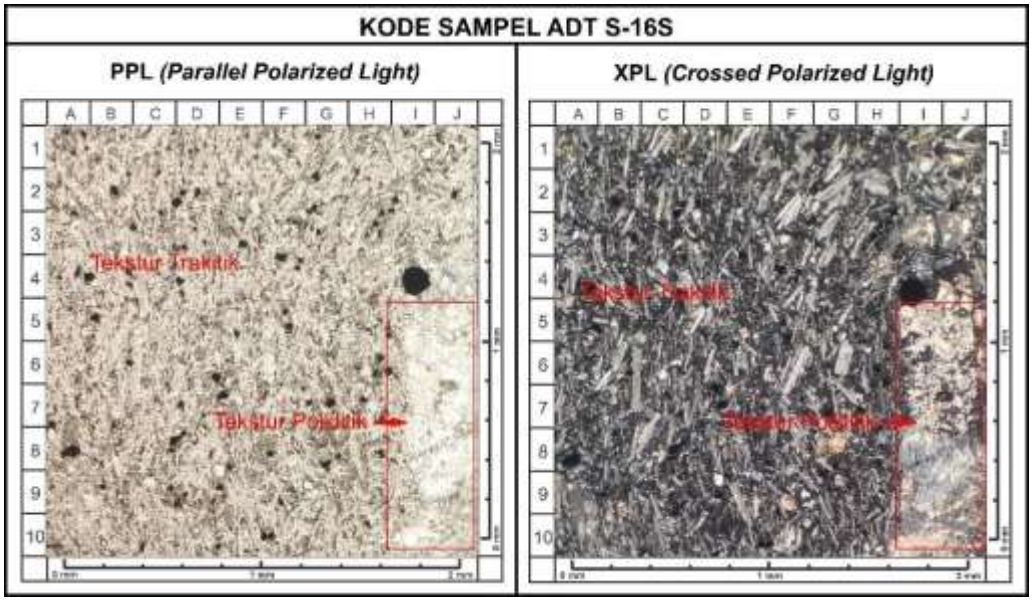
III.2.3. Satuan Andesit

Satuan Andesit ini merupakan satuan yang berada di lokasi daerah penelitian dengan total luas menempati 14%. Stasiun pengamatan ini dapat ditemukan di selatan dan timur laut dari lokasi kotak penelitian yang meliputi beberapa tempat seperti Desa Sukamulya dan Desa Tanjung Agung dengan kode stasiun lintasan pada pengamatan terletak dititik ADT S-16S (Gambar III.20.). Dari hasil analisa lapangan, satuan ini memiliki ciri-ciri warna abu-abu hitam segar, dengan tekstur afanitik - porfiritik, dan berstruktur masif dengan komponen penyusun yang terdiri atas mineral plagioklas dan beberapa *spotted* seperti mineral opak yang hadir menyebar dalam sayatan. Pada satuan ini disetarakan dengan Formasi Hulu Simpang dengan umur Oligosen akhir sampai Miosen awal dengan kemungkinan terbentuk pada saat lingkungan peralihan dari daratan sampai laut dangkal yang ditafsirkan sebagai bagian dari busur vulkanik di tepi benua (Amin dkk., 1993).

Gambar III.20. Foto singkapan andesit pada lintasan pengamatan ADT S-16S di Desa Tanjung Agung

Pada analisis sayatan tipis pengamatan ini dilakukan dengan menggunakan perbesaran lensa okuler 10x dan perbesaran lensa objektif 4x, dan berdasarkan dari

hasil pengamatan satuan ini memiliki warna abu-abu keputihan, berstruktur masif, tingkat kristalinitas hipokristalin, dengan ukuran kristal sedang (1 - 5 mm), bentuk kristal anhedral, inekuigranular, dan memiliki tekstur trakhitik dan poiklitik. Dari hasil pengamatan satuan ini tersusun atas mineral Plagioklas (57%, dapat dilihat pada pengamatan 9E, 6F) dari hasil pengamatan PPL memiliki warna abu-abu keputihan dan pengamatan XPL memiliki warna kembaran seperti abu-abu kehitaman dan putih, dengan bentuk kristal anhedral, mempunyai belahan, dengan indeks relief sedang dan ditinjau dari hasil perhitungan Plagioklas bahwa ini termasuk salah satu dari penamaan Andesine (Magma asam). Berdasarkan dari hasil pengamatan pada sayatan dikelilingi oleh massa dasar (40%) dari hasil pengamatan PPL memiliki warna kecoklatan dan pengamatan XPL memiliki warna abu-abu kehitaman yang tersusun atas massa gelas vulkanik, kuarsa, dan felspar. Mineral Opak (3%, dapat dilihat pada pengamatan 8A, 8D, 6B, 4I, 4F, 2B, 2G, 2J) dalam hasil pengamatan PPL dan XPL memiliki warna hitam gelap yang menyebar dibeberapa titik pada sayatan. Dengan merujuk pada klasifikasi *International Union of Geological Sciences* atau yang dikenal dengan IUGS (1991), satuan ini termasuk dari batuan beku yang termasuk dalam jenis Andesit.



Gambar III.21. Foto pengamatan sayatan tipis satuan andesit pada kode sampel ADT S-16S

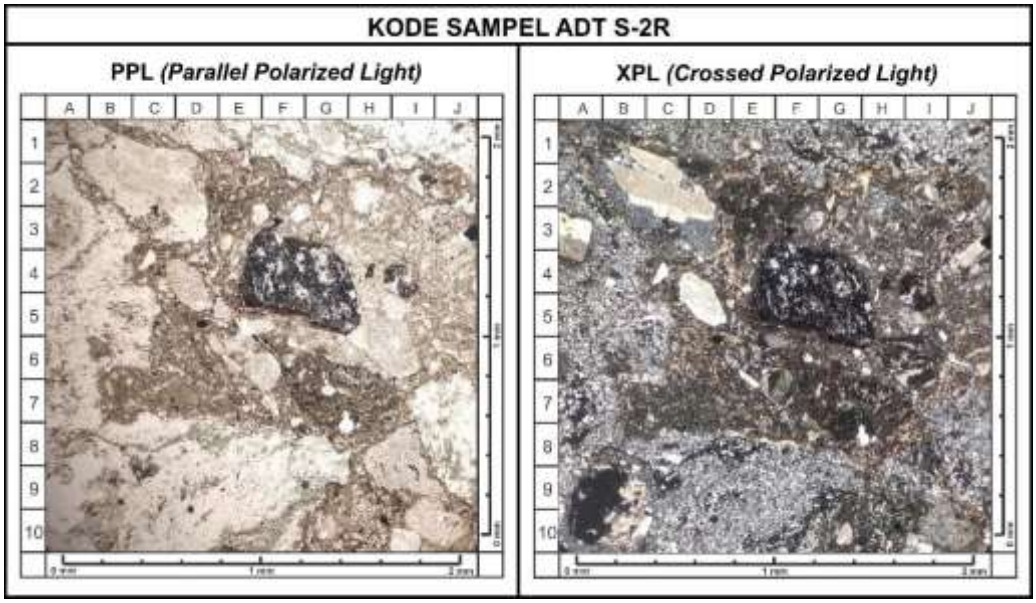
III.2.4. Satuan Tuf

Satuan Tuf ini merupakan satuan yang tersebar hampir merata di lokasi daerah penelitian dengan total luas menempati 50%. Stasiun pengamatan ini dapat ditemukan di Desa Campang Wayhandak dengan kode stasiun lintasan ADT S-2R (Gambar III.22.). Dari hasil analisa lapangan, satuan ini memiliki ciri-ciri warna segar abu-abu coklat kehijauan, memiliki ukuran butir ash kasar sampai lapilli (2 - 64 mm), terpilah buruk, dengan derajat kebundaran menyudut sampai membundar tanggung, kemas terbuka, dengan struktur masif dan memiliki komponen penyusun yang terdiri atas matriks tuf seperti gelas vulkanik dan litik, mineral piroksen, kuarsa, plagioklas dan beberapa *spotted* mineral opak. Pada satuan ini disetarakan dengan Formasi Hulu Simpang dengan umur Oligosen akhir sampai Miosen awal (Amin dkk., 1993).

Gambar III.22**.** Foto singkapan batupasir pada lintasan pengamatan ADT-43 anak sungai Way Gading, Desa Gading

Pada analisis sayatan tipis pengamatan ini dilakukan dengan menggunakan perbesaran lensa okuler 10x dan perbesaran lensa objektif 4x, dan berdasarkan dari hasil pengamatan satuan ini memiliki warna coklat kehitaman, dengan struktur masif, tekstur meliputi ukuran butir <1/256 - 2 mm, kemas terbuka, serta memiliki sortasi yang buruk, dengan derajat kebundaran *angular* sampai *sub-angular*. Dari

hasil pengamatan satuan ini tersusun atas mineral Kuarsa (2%) dari dengan pengamatan PPL memiliki warna putih (*colourless*) dan pengamatan XPL memiliki warna putih terang dengan indeks relief rendah tanpa memiliki belahan, bentuk kristal anhedral - subhedral, pleokroisme rendah, dan menyebar dibeberapa titik dalam sayatan. Mineral Plagioklas (3%, dapat dilihat pada pengamatan 5C, 10G) dari hasil pengamatan PPL memiliki warna putih pucat dan pengamatan XPL memiliki warna kembaran seperti abu-abu kehitaman dan putih, dengan bentuk kristal subhedral, mempunyai belahan, dengan indeks relief rendah-sedang dan ditinjau dari hasil perhitungan Plagioklas bahwa ini termasuk salah satu dari penamaan Labradorite dan Anorthite (Magma asam). Mineral Piroksen (5%, dapat dilihat pada pengamatan 3A, 3B-C) berdasarkan hasil pengamatan PPL memiliki warna putih keruh kekuningan dan pengamatan XPL memiliki warna coklat kekuningan bentuk kristal sub-hedral. Mineral Opak (2%, dapat dilihat pada pengamatan 3C, 5D, 5F, 3J) dalam hasil pengamatan PPL dan XPL memiliki warna hitam gelap yang menyebar dibeberapa titik sayatan. Massa dasar Fragmen Litik (40%) dalam pengamatan PPL memiliki warna coklat dan pengamatan XPL memiliki warna coklat gelap, sedangkan Gelas Vulkanik (48%) dalam pengamatan PPL memiliki warna putih-kuning keruh dan pengamatan XPL memiliki warna segar abu-abu kilap kecoklatan, dengan indeks relief rendah-sedang, tidak mempunyai belahan, dan hadir menyebar didalam sayatan. Dan, berdasarkan dari klasifikasi (Fisher, 1966), satuan ini termasuk dari batuan piroklastik yang termasuk dalam jenis *Vitric Tuff*.



Gambar III.23. Foto pengamatan sayatan tipis satuan batupasir pada kode sampel ADT-43

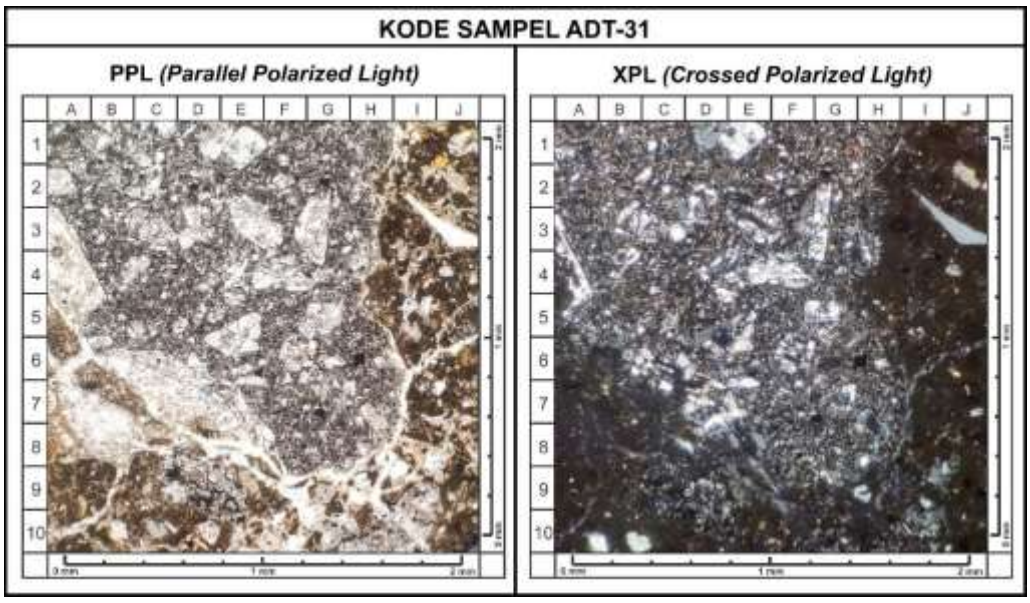
III.2.5. Satuan Breksi Vulkanik

Satuan breksi vulkanik ini merupakan satuan termuda pada daerah lokasi penelitian. Satuan ini tersebar hampir merata dari barat sampai barat laut menjalar ke bagian utara dengan total luas menempati 20% dari lokasi daerah penelitian. Stasiun pengamatan ini dapat ditemukan di Desa Penanggungan dengan kode stasiun lintasan ADT-31 (Gambar III.14.). Dari hasil analisa lapangan, satuan ini memiliki ciri-ciri warna lapuk yaitu abu-abu kehitaman, terpilah buruk, menyudut tanggung, dengan ukuran butir kerakal - bongkah (4 - 256 mm), memiliki fragmen yang tersusun atas andesit-basalt, komponen penyusunnya matriks tuf, dengan mineral terdiri atas berupa plagioklas dan kuarsa. Pada satuan ini disetarakan dengan endapan gunungapi muda yang diperkirakan berasal dari endapan material vulkanik Gunung Tanggamus (Qhv(t)) pada umur Plistosen sampai Holosen.

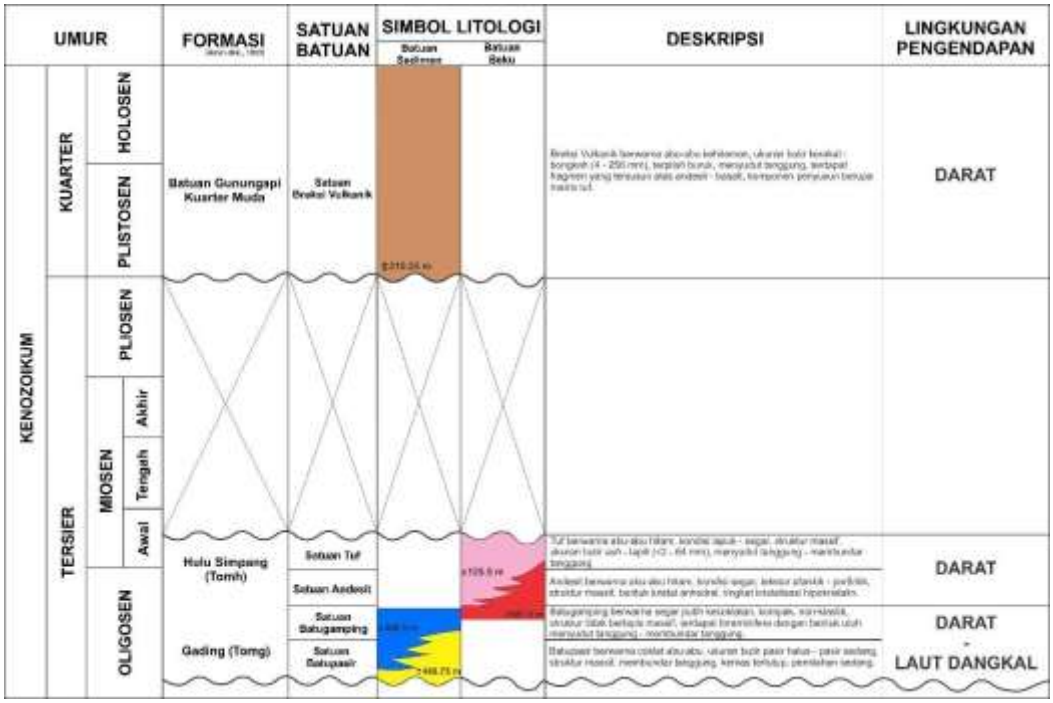
Gambar III.24. Foto singkapan breksi vulkanik pada lintasan pengamatan ADT 31 di Desa Penanggungan dengan kenampakan fragmen andesit

Pada analisis sayatan tipis pengamatan ini dilakukan dengan menggunakan perbesaran lensa okuler 10x dan perbesaran lensa objektif 4x, dan berdasarkan dari hasil pengamatan satuan ini memiliki warna abu-abu kecoklatan, dengan struktur masif, tekstur meliputi ukuran butir (2 - 40 mm), kemas terbuka, serta memiliki sortasi yang buruk. Dari hasil pengamatan satuan ini tersusun dari mineral Plagioklas (25%, dapat dilihat pada pengamatan 3E, 3F-G, 4E-F) dari hasil pengamatan PPL memiliki warna putih dan pengamatan XPL memiliki warna kembaran seperti abu-abu kehitaman dan putih, dengan bentuk kristal euhedralsubhedral, mempunyai belahan, dengan indeks relief rendah-sedang dan ditinjau dari hasil perhitungan Plagioklas bahwa ini termasuk salah satu dari penamaan Labradorite dan Bytownite (Magma asam). Mineral Kuarsa (12%, dapat dilihat pada pengamatan 6C, 7C, 7D, 7E) dengan pengamatan PPL memiliki warna putih (*colourless*) dan pengamatan XPL memiliki warna putih abu-abu dengan indeks relief rendah tanpa memiliki belahan, bentuk kristal anhedral, pleokroisme rendah, dan menyebar didalam sayatan. Massa dasar Fragmen Litik (60%) dalam

pengamatan PPL memiliki warna coklat dan pengamatan XPL memiliki warna coklat kehitaman yang terdiri dari plagioklas, felspar, serta mineral opak dan gelas vulkanik yang tampak hadir dibeberapa *spotted* dalam sayatan. Mineral Opak (3%) dari hasil pengamatan PPL dan XPL memiliki warna hitam gelap yang hadir menyebar dibeberapa titik sayatan. Sehingga berdasarkan dari klasifikasi (Fisher, 1966), satuan ini termasuk dari batuan piroklastik yang termasuk dalam jenis *Lithic Tuff*.



Gambar III.25. Foto pengamatan sayatan tipis satuan breksi vulkanik pada kode sampel ADT-31



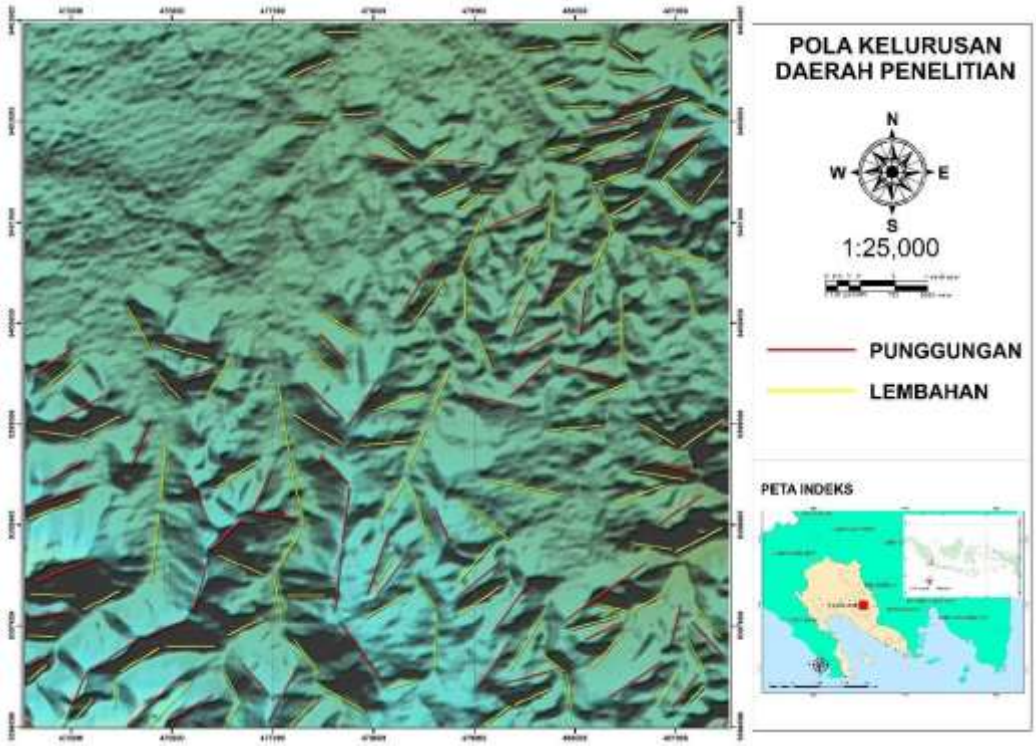
Gambar III.26. Kolom stratigrafi daerah penelitian

III.3. Struktur Geologi

Struktur geologi yang dapat ditemukan pada lokasi daerah penelitian ialah berupa kekar dan analisis pola kelurusan yang berada di lokasi penelitian. Analisis pola kelurusan dilakukan dengan berdasarkan data *Digital Elevation Model Nasional* (DEMNAS), hal ini dalam untuk penentuan sebaran antara pola kelurusan lembahan dan punggungan yang terdapat pada lokasi daerah penelitian. Kemudian, struktur geologi yang dapat ditemukan selanjutnya pada lokasi daerah penelitian yaitu berupa data pengamatan kekar yang terdapat di beberapa lokasi stasiun pengamatan. Selanjutnya, pengukuruan struktur geologi dilanjutkan dengan menggunakan analisis metode stereografi yang berguna untuk mengetahui dari arah dan bidang serta gaya tegasan utama terhadap data struktur yang kemudian akan diinterpretasikan terhadap kondisi geologi pada daerah penelitian.

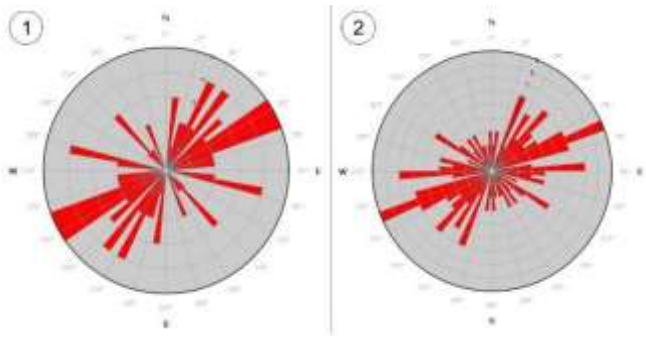
III.3.1. Analisis Pola Kelurusan

Analisis pola kelurusan ini dilakukan guna untuk mengetahui arah dari suatu tegasan utama dari pola sebaran kelurusan yang berada di lokasi daerah penelitian.



Gambar III.27. Peta pola kelurusan lokasi daerah penelitian

Analisis ini dilakukan dengan bantuan citra landsat-8 yang menggunakan komposit *red-green-blue* (RGB) dari 735 dengan menggunakan arah ketinggian matahari (*altitude*) 45˚ dan perubahan arah sudut penyinaran (*azimuth*) yang memiliki arah N 315˚ E dengan *transparency* 70%. Penarikan kelurusan ini dilakukan dengan cara menarik kelurusan pada punggungan dan lembahan yang terlihat dari pengamatan topografi citra udara. Berdasarkan dari hasil penarikan kelurusan terdapat 2 arah utama gaya tegasan dari masing-masing kelurusan, yakni pada kelurusan punggungan pada lokasi daerah penelitian memiliki arah utama N 55˚ E - N 70˚ E dan kelurusan pada lembahan memiliki tegasan dengan arah utama N 65˚ E - N 70˚ E.



Gambar III.28. Diagram roset pola kelurusan struktur geologi: (1) Kelurusan punggungan, (2) Kelurusan lembahan

III.3.2. Kekar

Berdasarkan dari data hasil pengamatan lapangan ditemukan beberapa lokasi stasiun yang memiliki struktur geologi berupa kekar. Kekar yang ditemukan antara lain berupa *shear joint* (kekar gerus) yang merupakan retakan/rekahan yang membentuk pola saling berpotongan dengan membentuk sudut lancip dengan arah gaya utama yang pada umumnya bersifat tertutup, sedangkan *tension joint* adalah retakan/rekahan yang berpola sejajar dengan arah gaya utama yang umumnya bersifat terbuka, dan *extension joint* (rekahan terbuka) adalah rekahan terbuka yang tegak lurus dengan permukaan atau arah gaya utama biasanya terisikan oleh adanya kemunculan seperti vein dan dike.

Pengolahan data kekar ini berdasarkan dari klasfikasi *principal stress* menurut Anderson (1951) dalam untuk menentukan indikasi suatu penamaan sesar. *Principal Stress* adalah stress yang bekerja tegak lurus dari terhadap bidang, bidang tersebut dikenal sebagai bidang utama. Terdapat 3 sumbu *principal stress* yang dapat pisahkan menjadi 2 sumbu berdasarkan orientrasinya, yaitu sumbu horizontal (Sh) dan sumbu vertikal (Sv), dimana Sh terdiri dari 2 sumbu yaitu sumbu horizontal dengan nilai maksimum (SHmax) dan sumbu horizontal dengan nilai minimum (Shmin), sedangkan Sv hanya mempunyai satu sumbu saja. Sumbu ini lah yang mengontrol terbentuknya klasifikasi sesar, yaitu sesar normal, sesar naik dan sesar mendatar. Selanjutnya pengolahan data dilakukan dengan cara menggunakan bantun perangkat lunak Dips 7.0 dengan tujuan untuk mengeplotkan data-data yang telah diukur di lapangan, sekaligus untuk mengetahui penamaan dari suatu indikasi sesar pada setiap pengeplotan dari data kekar.

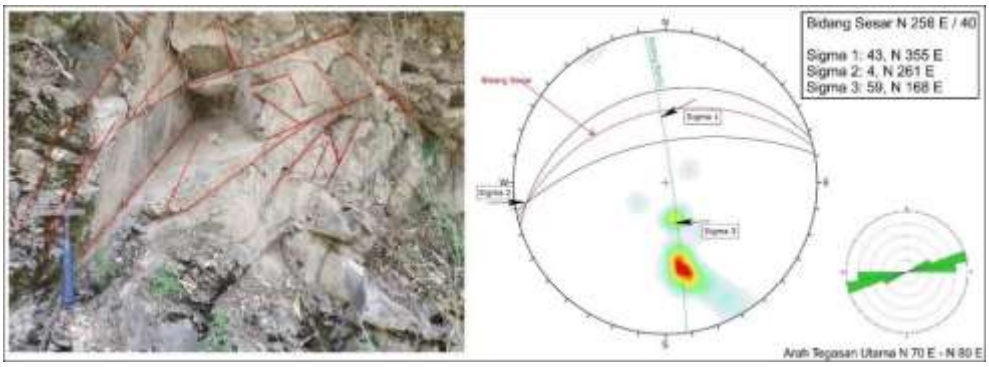
Dari hasil pengamatan lapangan terdapat ada 18 stasiun lokasi yang ditemukannya berupa data struktur geologi berupa kekar, antara lain:

A. Kekar Titik Desa Sukamulya

Dari hasil pengamatan struktur ini dapat dijumpai dibeberapa lokasi yang tersebar disekitar Desa Sukamulya, antara lain:

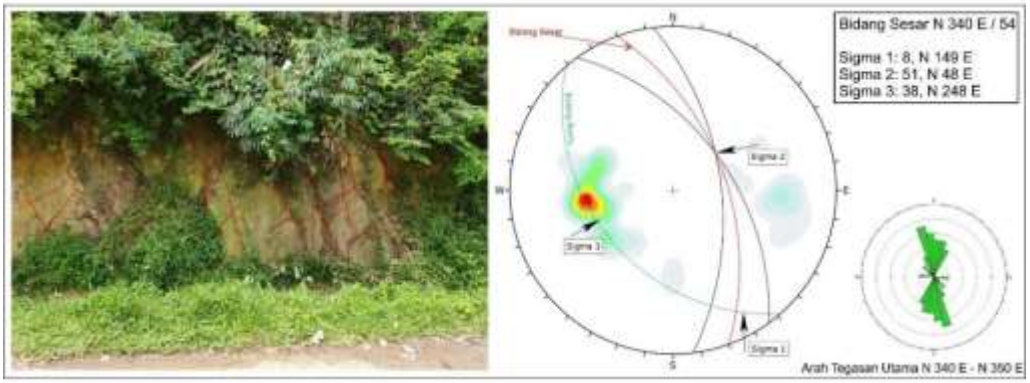
Pada lokasi pertama, ini merupakan titik pengamatan lapangan dengan kode ADT17. Struktur yang ditemukan ialah berupa *shear joint* (kekar gerus) dengan

berlitologikan batuan andesit, pengamatan ini dilakukan analisa dengan menggunakan perangkat lunak Dips 7.0, maka dapat diketahui bahwa kedudukan bidang sesar adalah N 256˚ E/40˚ dan arah dari tegasan utama pada stasiun pengamatan ialah N 70˚ E - N 80˚ E.



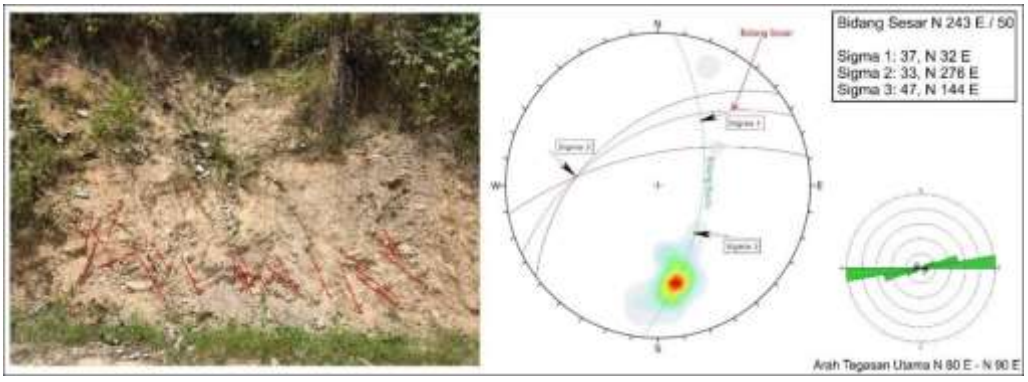
Gambar III.29. Kenampakan kekar ADT-17 dan hasil analisa stereografi Kemudian untuk mendapatkan hasil rekontruksi bentukan dari arah tegasan suatu stereografi, didapatkan hasil tegasan dari sigma (σ1) ialah 43˚, N355˚E dan tegasan untuk sigma (σ2) adalah 4˚, N 261˚ E sedangkan untuk tegasan dari sigma (σ3) yaitu 59˚, N 168˚E. Sehingga berdasarkan dari hasil analisis penamaan sesar klasifikasi Anderson (1951) data pengamatan pada stasiun berikut dapat diindikasi dari rekontruksi bentukan dari jenis sesar normal.

Pada lokasi kedua, ini merupakan titik pengamatan lapangan dengan kode ADT-18. Struktur yang ditemukan ialah berupa *shear joint* (kekar gerus) dengan berlitologikan batuan welded tuff dengan berstruktur masif dan berwarna cerah, pengamatan ini dilakukan analisa dengan menggunakan perangkat lunak Dips 7.0, maka dapat diketahui bahwa kedudukan bidang sesar adalah N 340˚ E/54˚. Selanjutnya untuk memperoleh dari bentukan suatu arah gaya tegasan dari stereografi didapatkan untuk hasil dari sigma (σ1) ialah 8˚, N149˚E dan tegasan untuk sigma (σ2) adalah 51˚, N 48˚ E sedangkan untuk tegasan dari sigma (σ3) yaitu 38˚, N 248˚E. Sehingga berdasarkan dari hasil analisis penamaan sesar klasifikasi Anderson (1951) data pengamatan pada stasiun berikut dapat diindikasi dari rekontruksi bentukan dari jenis sesar normal dengan arah tegasan utama pada stasiun pengamatan kekar ini ialah N 304˚ E - N 350˚ E.



Gambar III.30. Kenampakan kekar ADT-18 dan hasil analisa stereografi

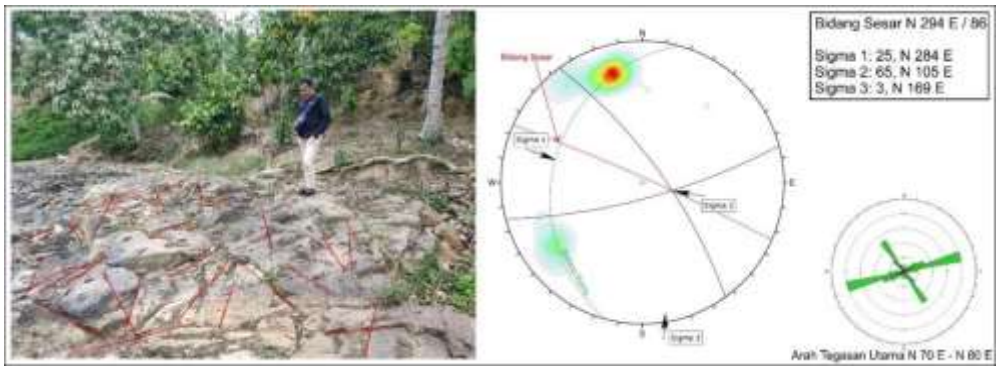
Pada lokasi ketiga, ini merupakan titik pengamatan lapangan dengan kode ADT-62. Struktur yang ditemukan ialah berupa *tension joint* yang merupakan retakan/rekahan yang berpola sejajar dengan arah gaya utama dan pada umumnya cenderung bersifat terbuka. Pada lokasi ini merupakan hasil dari pengaruh longsoran yang secara megaskopis ini berlitologikan batuan tuf dengan berstruktur masif dan berwarna cerah, pengamatan ini dilakukan analisa dengan menggunakan perangkat lunak Dips 7.0, maka dapat diketahui bahwa kedudukan bidang sesar adalah N 243˚ E/50˚ dan arah dari tegasan utama pada stasiun pengamatan kekar ini berarah N 80˚ E - N 90˚ E.. Berdasarkan hasil dari analisis stereografi didapatkan untuk hasil dari sigma (σ1) ialah 37˚, N32˚E dan tegasan untuk sigma (σ2) adalah 33˚, N 276˚ E sedangkan untuk tegasan dari sigma (σ3) yaitu 47˚, N 144˚E. Sehingga berdasarkan dari hasil analisis penamaan sesar klasifikasi Anderson (1951) data pengamatan pada stasiun berikut dapat diindikasi dari rekontruksi bentukan dari jenis sesar normal.



Gambar III.31. Kenampakan kekar ADT-62 dan hasil analisa stereografi

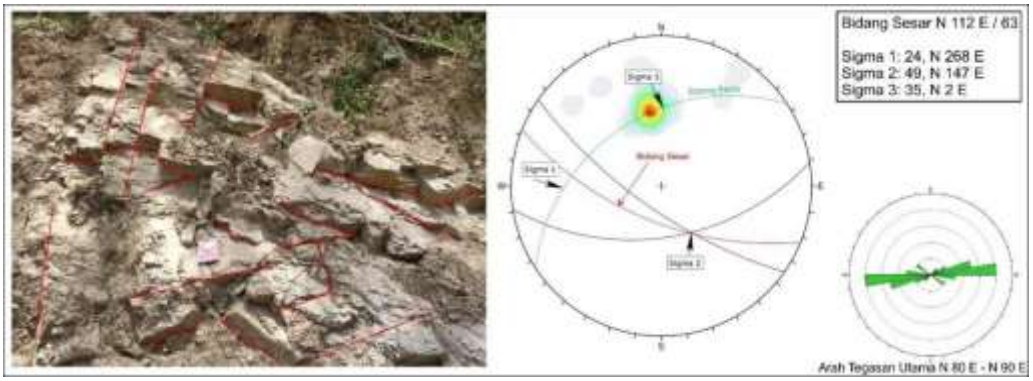
Pada lokasi keempat, ini merupakan titik pengamatan lapangan dengan kode ADT61. Struktur yang ditemukan ialah *shear joint* (kekar gerus) secara megaskopis

ini berlitologikan batuan andesit dengan berstruktur masif, pengamatan ini dilakukan analisa dengan menggunakan perangkat lunak Dips 7.0, maka dapat diketahui bahwa kedudukan bidang sesar adalah N 294˚E/86˚ dan arah dari tegasan utama pada stasiun pengamatan kekar ini berarah N 70˚ E - N 80˚ E. Untuk mendapatkan hasil rekontruksi bentukan dari arah tegasan suatu stereografi, didapatkan hasil tegasan dari sigma (σ1) ialah 25˚, N284˚E dan tegasan untuk sigma (σ2) adalah 65˚, N 105˚ E sedangkan untuk tegasan dari sigma (σ3) yaitu 3˚, N 169˚E. Sehingga berdasarkan dari hasil analisis penamaan sesar klasifikasi Anderson (1951) data pengamatan pada stasiun berikut dapat diindikasi dari rekontruksi bentukan dari jenis sesar naik.



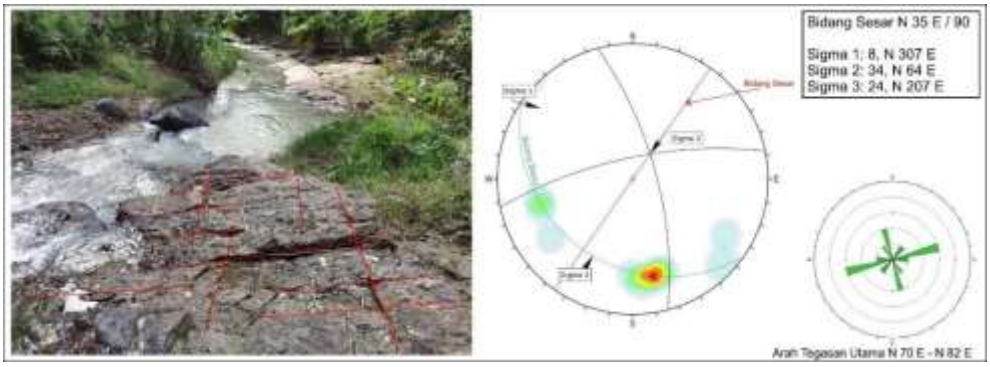
Gambar III.32. Kenampakan kekar ADT-61 dan hasil analisa stereografi

Pada lokasi kelima, ini merupakan titik pengamatan lapangan dengan kode ADT59. Struktur yang ditemukan ialah berupa *tension joint* yang merupakan retakan/rekahan yang berpola sejajar dengan arah gaya utama dan pada umumnya cenderung bersifat terbuka. Pada lokasi ini merupakan hasil dari pengaruh longsoran yang secara megaskopis ini berlitologikan batuan tuf dengan berstruktur masif dan berwarna cerah, pengamatan ini dilakukan analisa dengan menggunakan perangkat lunak Dips 7.0, maka dapat diketahui bahwa kedudukan bidang sesar adalah N 112˚ E/63˚ dan arah dari tegasan utama pada stasiun pengamatan kekar ini berarah N 80˚ E - N 90˚ E. Berdasarkan hasil dari analisis stereografi didapatkan untuk hasil dari sigma (σ1) ialah 24˚, N 268˚ E dan tegasan untuk sigma (σ2) adalah 49˚, N 147˚ E sedangkan untuk tegasan dari sigma (σ3) yaitu 35˚, N 2˚ E. Sehingga berdasarkan dari hasil analisis penamaan sesar klasifikasi Anderson (1951) data pengamatan pada stasiun berikut dapat diindikasi dari rekontruksi bentukan dari jenis sesar naik.



Gambar III.33. Kenampakan kekar ADT-59 dan hasil analisa stereografi

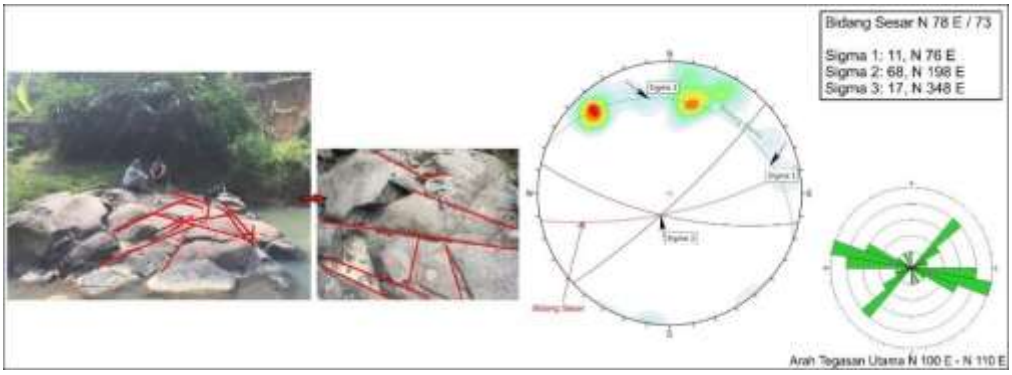
Pada lokasi keenam, ini merupakan titik pengamatan lapangan dengan kode ADT52. Struktur yang ditemukan ialah *shear joint* (kekar gerus) secara megaskopis ini berlitologikan batuan andesit dengan berstruktur masif, pengamatan ini dilakukan analisa dengan menggunakan perangkat lunak Dips 7.0, maka dapat diketahui bahwa kedudukan bidang sesar adalah N 35˚E/90˚ dengan arah dari tegasan utama pada stasiun pengamatan kekar ini berarah N 70˚ E - N 82˚ E. Dari pengamatan hasil rekontruksi bentukan dari arah tegasan suatu stereografi, didapatkan hasil tegasan dari sigma (σ1) ialah 8˚, N 307˚ E dan tegasan untuk sigma (σ2) adalah 34˚, N 64˚ E sedangkan untuk tegasan dari sigma (σ3) yaitu 24˚, N 207˚ E. Sehingga berdasarkan dari hasil analisis penamaan sesar klasifikasi Anderson (1951) data pengamatan pada stasiun berikut dapat diindikasi dari rekontruksi bentukan dari jenis sesar naik.



Gambar III.34. Kenampakan kekar ADT-52 dan hasil analisa stereografi

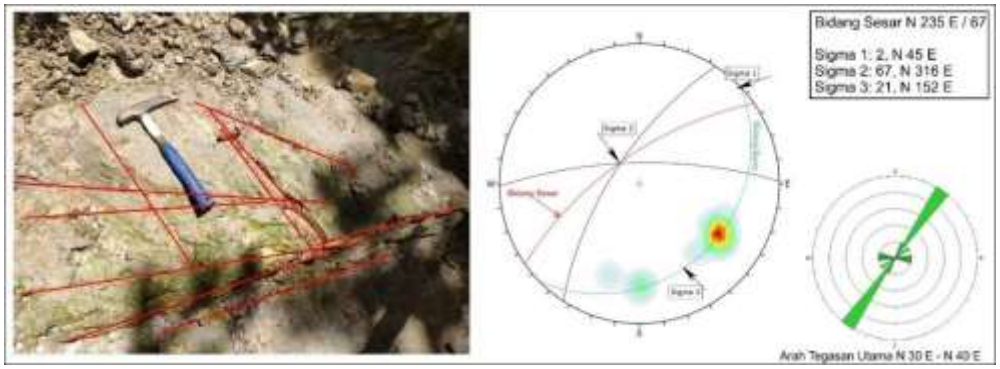
Pada lokasi ketujuh, ini merupakan titik pengamatan lapangan dengan kode ADT58. Struktur yang ditemukan ialah *shear joint* (kekar gerus) secara megaskopis ini berlitologikan batuan andesit dengan berstruktur masif, pengamatan ini dilakukan analisa dengan menggunakan perangkat lunak Dips 7.0, maka dapat diketahui

bahwa kedudukan bidang sesar adalah N 78˚E/73˚ dengan arah dari tegasan utama pada stasiun pengamatan kekar ini berarah N 100˚ E - N 110˚ E. Dari pengamatan hasil rekontruksi bentukan dari arah tegasan suatu stereografi, didapatkan hasil tegasan dari sigma (σ1) ialah 11˚, N 76˚ E dan tegasan untuk sigma (σ2) adalah 68˚, N 198˚ E sedangkan untuk tegasan dari sigma (σ3) yaitu 17˚, N 348˚ E. Sehingga berdasarkan dari hasil analisis penamaan sesar klasifikasi Anderson (1951) data pengamatan pada stasiun berikut dapat diindikasi dari rekontruksi bentukan dari jenis sesar naik.



Gambar III.35. Kenampakan kekar ADT-58 dan hasil analisa stereografi

Pada lokasi keenam, ini merupakan titik pengamatan lapangan dengan kode ADT44. Struktur yang ditemukan ialah *shear joint* (kekar gerus) secara megaskopis ini berlitologikan batupasir memiliki warna kuning kecoklatan lapuk dan struktur masif dengan ukuran butir *finesand*, pengamatan ini dilakukan analisa dengan menggunakan perangkat lunak Dips 7.0, maka dapat diketahui bahwa kedudukan bidang sesar adalah N 235˚E/67˚ dengan arah dari tegasan utama pada stasiun pengamatan kekar ini berarah N 30˚ E - N 40˚ E. Dari pengamatan hasil rekontruksi bentukan dari arah tegasan suatu stereografi, didapatkan hasil tegasan dari sigma (σ1) ialah 2˚, N 45˚ E dan tegasan untuk sigma (σ2) adalah 67˚, N 316˚ E sedangkan untuk tegasan dari sigma (σ3) yaitu 21˚, N 152˚ E. Sehingga berdasarkan dari hasil analisis penamaan sesar klasifikasi Anderson (1951) data pengamatan pada stasiun berikut dapat diindikasi dari rekontruksi bentukan dari jenis sesar normal.

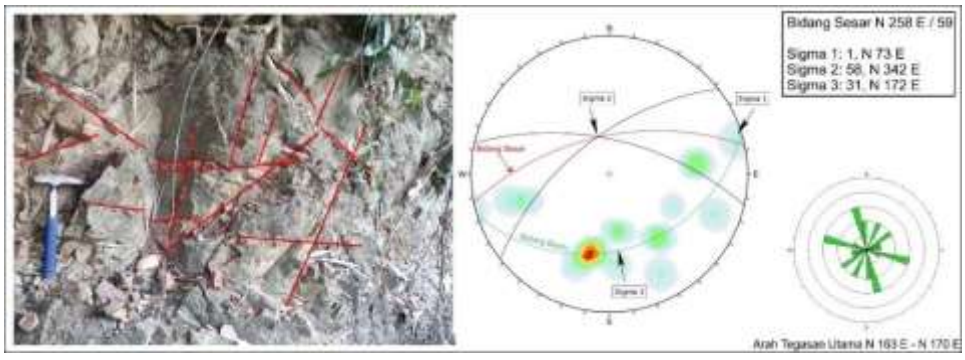


Gambar III.36. Kenampakan kekar ADT-44 dan hasil analisa stereografi

B. Kekar Titik Desa Tanjung Agung

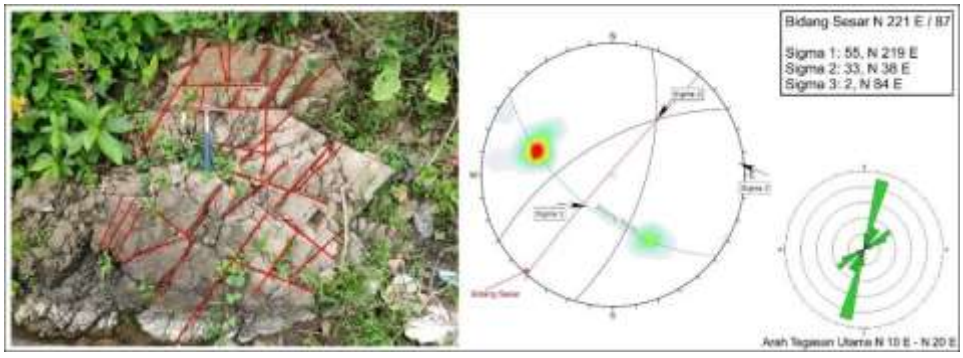
Dari hasil pengamatan struktur ini dapat dijumpai dibeberapa lokasi yang tersebar disekitar Desa Tanjung Agung, antara lain:

Pada lokasi pertama, ini merupakan titik pengamatan lapangan dengan kode ADT S-15S. Struktur yang ditemukan ialah berupa *shear joint* (kekar gerus) dan tension joint (rekahan terbuka) dengan berlitologikan batuan tuff dengan berstruktur masif dan berwarna coklat segar, pengamatan ini dilakukan analisa dengan menggunakan perangkat lunak Dips 7.0, maka dapat diketahui bahwa kedudukan bidang sesar adalah N 258˚ E/59˚. Selanjutnya untuk memperoleh dari bentukan suatu arah gaya tegasan dari stereografi didapatkan untuk hasil dari sigma (σ1) ialah 1˚, N73˚E dan tegasan untuk sigma (σ2) adalah 58˚, N 342˚ E sedangkan untuk tegasan dari sigma (σ3) yaitu 31˚, N 172˚E. Sehingga berdasarkan dari hasil analisis penamaan sesar klasifikasi Anderson (1951) data pengamatan pada stasiun berikut dapat diindikasi dari rekontruksi bentukan dari jenis sesar normal dengan arah tegasan utama pada stasiun pengamatan kekar ini ialah N 163˚ E - N 170˚ E.



Gambar III.37. Kenampakan kekar ADT S15-S dan hasil analisa stereografi

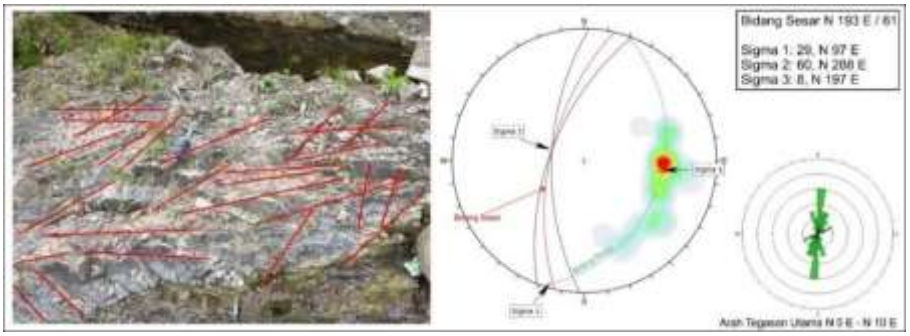
Pada lokasi kedua, ini merupakan lokasi titik pengamatan lapangan yang bertemu langsung kontak dengan andesit dan tuf. Pada stasiun pengamatan ini titik pertama yang dianalisis adalah ADT S-16S yang secara pengamatan ini merupakan salah satu jenis dari batuan andesit dengan memiliki warna cerah dan struktur yang masif. Dan struktur geologi yang ditemukan ialah *shear joint* (kekar gerus) dan extension joint yang merupakan retakan/rekahan yang berpola tegak lurus dengan arah gaya utama dan pada umumnya bentuk rekahan terbuka. Pengamatan ini dilakukan analisa dengan menggunakan perangkat lunak Dips 7.0, maka dapat diketahui bahwa kedudukan bidang sesar adalah N 221˚E/87˚ dengan arah dari tegasan utama pada stasiun pengamatan kekar ini berarah N 10˚ E - N 20˚ E. Dari pengamatan hasil rekontruksi bentukan dari arah tegasan suatu stereografi, didapatkan hasil tegasan dari sigma (σ1) ialah 55˚, N 219˚ E dan tegasan untuk sigma (σ2) adalah 33˚, N 38˚ E sedangkan untuk tegasan dari sigma (σ3) yaitu 2˚, N 84˚ E. Sehingga berdasarkan dari hasil analisis penamaan sesar klasifikasi Anderson (1951) data pengamatan pada stasiun berikut dapat diindikasi dari rekontruksi bentukan dari jenis sesar normal.



Gambar III.38. Kenampakan kekar ADT S16-S dan hasil analisa stereografi

Kemudian pada titik pengamatan berikutnya berada pada batuan dengan berlitologikan tuf. Hal ini berdasarkan jenis dan pengamatan lapangan yang telah dilakukan bahwa mempunyai kedudukan antara tuf dan andesit yaitu N 275˚ E / 59. Dari hasil pengamatan ini merupakan salah satu jenis kekar *tension joint* yang merupakan jenis kekar yang berpola sejajar dengan arah gaya utama umumnya bersifat terbuka. Dari hasil pengolan analisis perangkat lunak Dips 7.0 stasiun ini memiliki bidang sesar yaitu N 193˚E / 61˚ dengan arah dari tegasan utama pada stasiun pengamatan kekar ini berarah N 0˚ E - N 10˚ E. Berdasarkan pengamatan

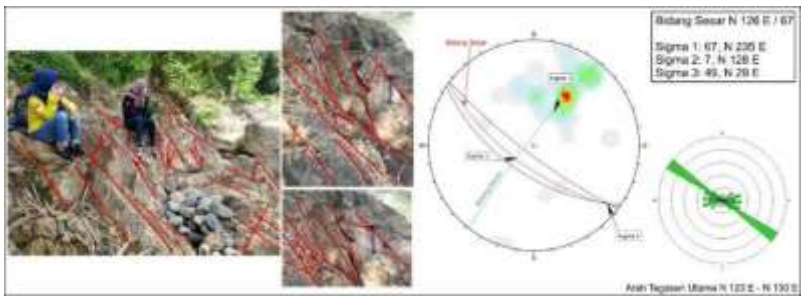
hasil rekontruksi dari arah tegasan suatu stereografi, didapatkan hasil tegasan dari sigma (σ1) ialah 29˚, N 97˚ E dan tegasan untuk sigma (σ2) adalah 60˚, N 288˚ E sedangkan untuk tegasan dari sigma (σ3) yaitu 8˚, N 197˚ E. Sehingga berdasarkan dari hasil analisis penamaan sesar klasifikasi Anderson (1951) data pengamatan pada stasiun berikut dapat diindikasi dari rekontruksi bentukan dari jenis sesar normal.



Gambar III.39. Kenampakan kekar b ADT S16-S dan hasil analisa stereografi

C. Kekar WayTebu Titik Desa Darussalam

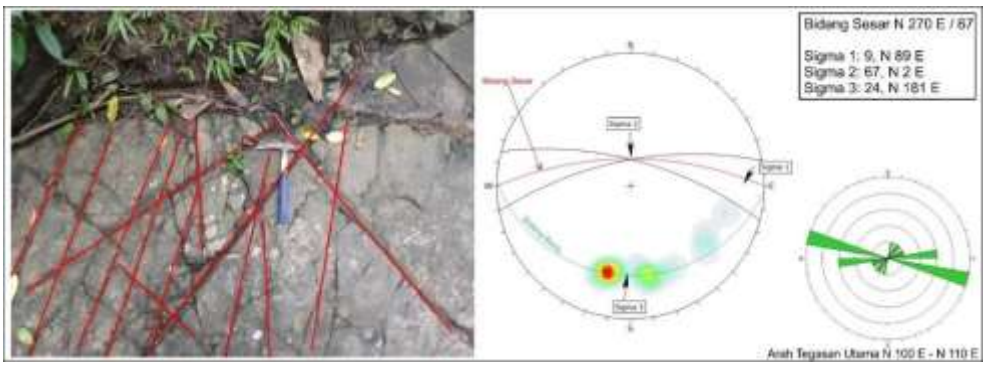
Pada lokasi pengamatan ini terletak dipinggir sungai utama dari lokasi penelitian yaitu sungai Way Tebu. Titik stasiun pengamatan ini berada di ADT-96 dengan jenis batuan merupakan tuf yang mempunyai struktur geologi berupa *shear joint* dan *tension joint*. Berdasarkan dari pengamatan analisis perangkat lunak Dips 7.0 kekar ini memiliki bidang sesar N 126˚E / 67˚ dengan arah tegasan pada pengamatan stasiun ini mempunyai arah gaya utama yaitu N 120˚ E - N 130˚ E. Dari hasil rekontruksi arah tegasan suatu stereografi, didapatkan hasil tegasan dari sigma (σ1) ialah 67˚, N 235˚ E dan tegasan untuk sigma (σ2) adalah 7˚, N 128˚ E sedangkan untuk tegasan dari sigma (σ3) yaitu 49˚, N 29˚ E. Sehingga berdasarkan dari hasil analisis penamaan sesar klasifikasi Anderson (1951) data pengamatan pada stasiun berikut dapat diindikasi dari rekontruksi bentukan dari jenis sesar naik.



Gambar III.40. Kenampakan kekar ADT-96 dan hasil analisa stereografi

D. Kekar Titik Desa Gading

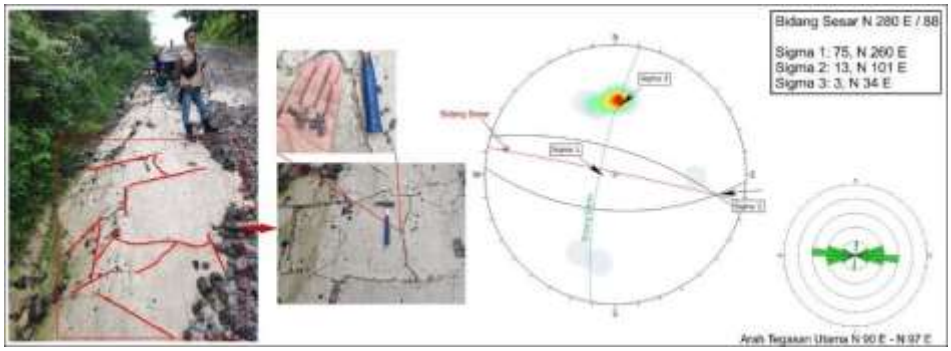
Pada lokasi ini terdapat disungai Way Kayu Ubi dengan kode lintasan pengamatan ADT-37. Berdasarkan dari pengamatan lapangan ini merupakan salah satu ciri dari batupasir dengan memiliki warna yang relatif segar kecoklatan dengan kenampakan berupa salah satu ciri *shear joint* dengan arah tegasan utama pada pengamatan pola kekar tersebut N 100˚ E - N 110˚ E dan bidang sesar N 270˚E / 67˚. Berdasarkan dari rekontruksi arah tegasan suatu stereografi, didapatkan hasil tegasan dari sigma (σ1) ialah 9˚, N 89˚ E dan tegasan untuk sigma (σ2) adalah 67˚, N 2˚ E sedangkan untuk tegasan dari sigma (σ3) yaitu 24˚, N 181˚ E. Sehingga berdasarkan dari hasil analisis penamaan sesar klasifikasi Anderson (1951) data pengamatan pada stasiun berikut dapat diindikasi dari rekontruksi bentukan dari jenis sesar naik.



Gambar III.41. Kenampakan kekar ADT-37 dan hasil analisa stereografi

Pada lokasi kedua, merupakan titik lokasi pengamatan yang berada pada ADT-41 dengan berlitologikan batupasir. Pada hal ini dari hasil pengamatan ini merupakan ciri dari *extension joint* (rekahan terbuka) yang salah satu ciri dari rekahan terbuka yang tegak lurus dengan permukaan atau arah gaya utama biasanya terisikan oleh adanya kemunculan seperti vein dan dike. Pada lokasi ini pengisi yang berperan aktif dalam kekar tersebut yaitu hadirnya kemunculan sisipan batulempung disepanjang rekahan. Berdasarkan dari pengamatan analisis perangkat lunak Dips 7.0 kekar ini memiliki bidang sesar N 280˚E / 88˚ dengan arah tegasan pada pengamatan stasiun ini mempunyai arah gaya utama yaitu N 90˚ E - N 97˚ E. Dari hasil rekontruksi arah tegasan suatu stereografi, didapatkan hasil tegasan dari sigma (σ1) ialah 75˚, N 260˚ E dan tegasan untuk sigma (σ2) adalah 13˚, N 101˚ E sedangkan untuk tegasan dari sigma (σ3) yaitu 3˚, N 34˚ E. Sehingga berdasarkan

dari hasil analisis penamaan sesar klasifikasi Anderson (1951) data pengamatan pada stasiun berikut dapat diindikasi dari rekontruksi bentukan dari jenis sesar naik.



Gambar III.42. Kenampakan kekar ADT-41 dan hasil analisa stereografi

III.3.3. Analisis Dinamik

Berdasarkan dari hasil interpretasi data struktur yang didapat pada daerah penelitian memiliki pola struktur dengan arah tegasan dominan berarah timur laut - barat daya. Arah ini diinterpretasikan berdasarkan dari geologi regional bahwa ini termasuk dalam pergerakan fase kompresional yang terjadi pada massa Miosen - Resen. Gaya yang bekerja pada lokasi penelitian didominasi oleh pengaruh akibat gaya tektonik, hal ini dapat dibuktikan karena banyaknya ditemukan beberapa titik *stopsite* pengamatan data kekar, seperti berupa kekar gerus dan kekar tarik.