

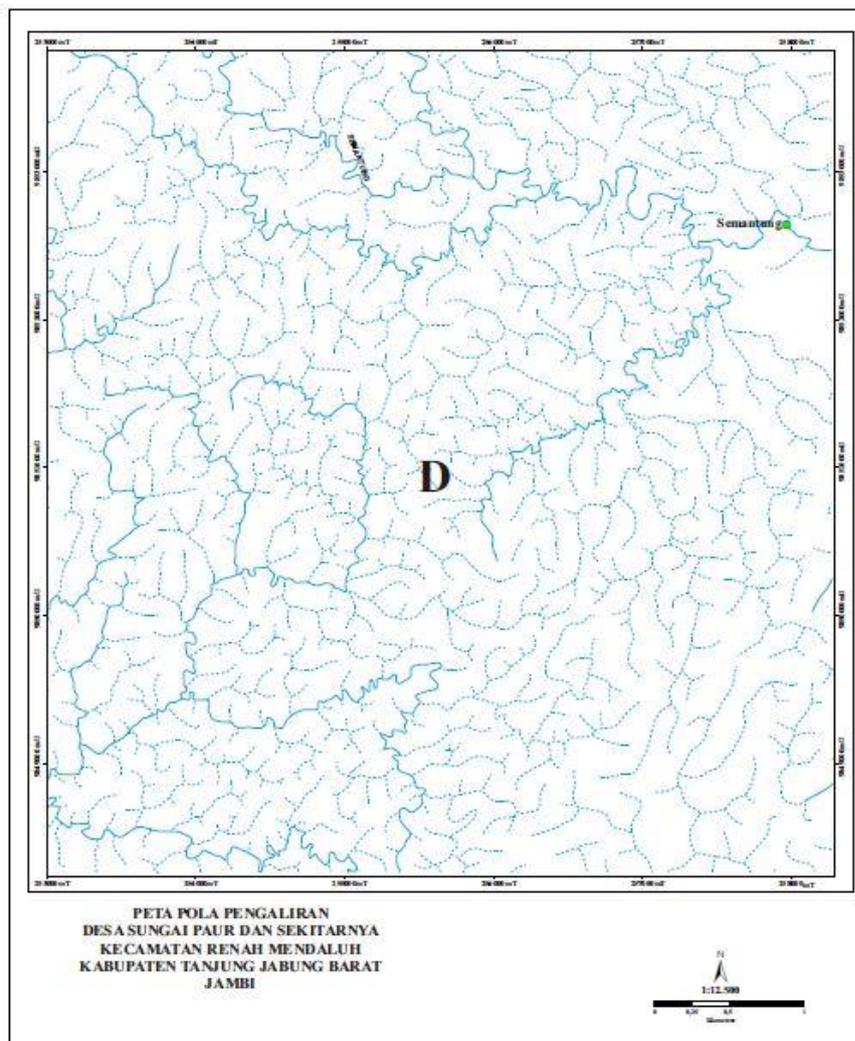
## BAB IV

### GEOLOGI DAERAH SUNGAI PAUR DAN SEKITARNYA

#### 4.1 Geomorfologi

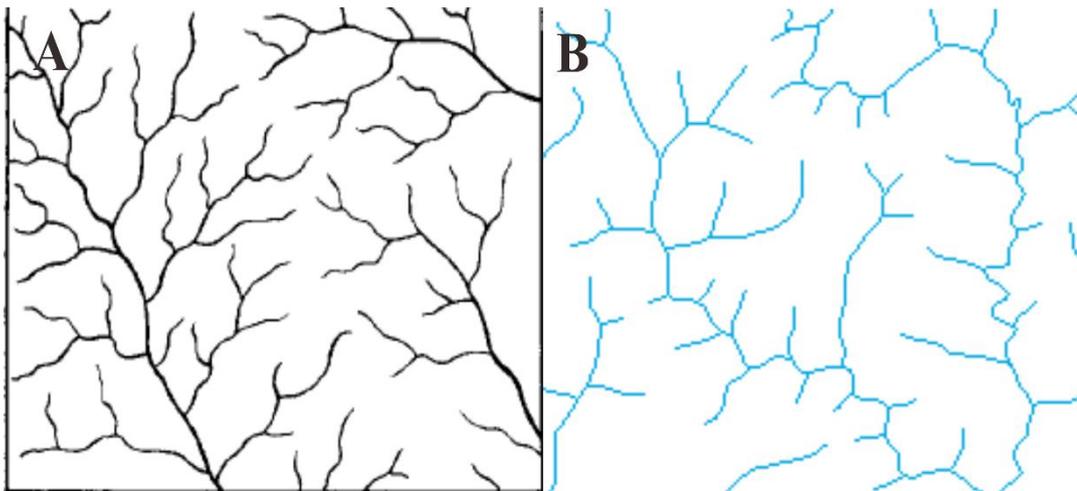
##### Pola Pengaliran Daerah Sungai Paur dan Sekitarnya

Pola pengaliran adalah semua yang menyangkut sistem aliran yang terpolakan akibat erosi yang bekerja pada suatu wilayah yang bersangkutan. Untuk membantu dalam penafsiran pola pengaliran di daerah penelitian, maka penulis mengklasifikasikan berdasarkan jenis pola pengaliran yang dibuat oleh A.D. Howard (1967). Pada penelitian ini penulis menganalisa berdasarkan klasifikasi kenampakan pola pengaliran di lapangan (gambar 7) yaitu dendritik, yang dipengaruhi oleh struktur geologi minor, erosi, dan sedimentasi.



**Gambar 7.** Peta Pola Pengaliran Daerah Penelitian

**Dendritik**, bentuk pola pengaliran ini menyerupai percabangan menyebar seperti cabang pada pohon (gambar 8) yang mengalir menyebar secara bercabang dari sungai utama ke anak sungai. Dengan bentuk lembah U – V. Tempat mengalir berupa bedrock stream dan aluvial stream yaitu mengalir pada endapan alluvial dengan resistensi batuan sedang – kuat. Berdasarkan kenampakan di lapangan di pengaruhi oleh struktur berupa sesar minor dan erosi disertai sedimentasi batuan pada dinding parit di pinggir jalan.



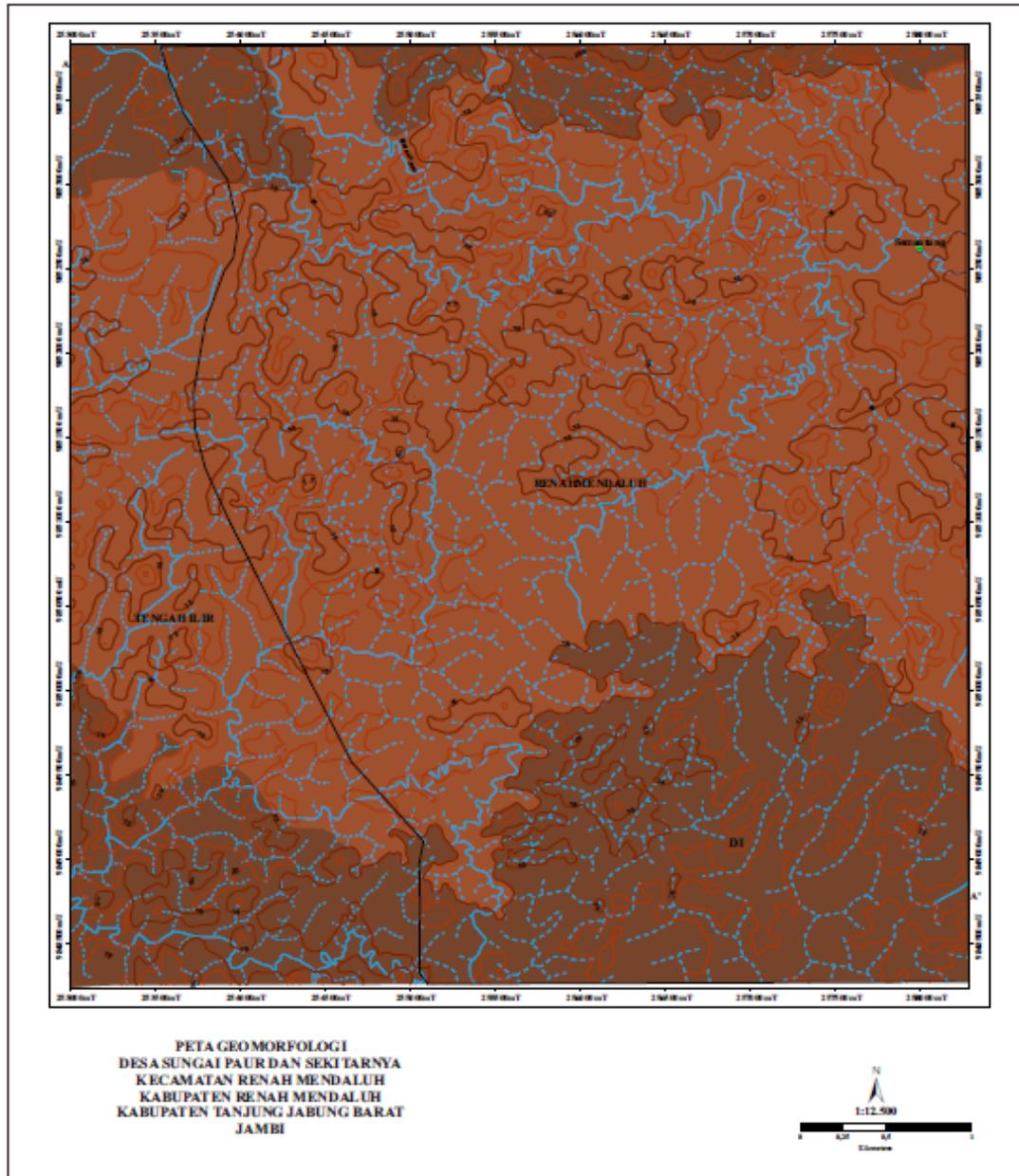
**Gambar 8.** A) Pola pengaliran Dendritik Howard (1967), B) Pola pengaliran Dendritik daerah penelitian

### **Morfologi**

Daerah penelitian ini telah mengalami proses geomorfologi baik secara eksogen dan endogen yang menyebabkan perubahan bentuk morfologi. Secara eksogen berupa pelapukan. Proses eksogen ini banyak dipengaruhi oleh faktor litologi di daerah penelitian yang dominan tersusun oleh Batulempung dan Batuserpil. Secara endogen berupa sesar turun di arah barat daya peta penelitian.

Geomorfologi daerah penelitian (gambar 8) merupakan daerah yang termasuk dalam bentuklahan asal denudasional. Daerah penelitian termasuk dalam bentuklahan asal denudasional karena pada daerah penelitian termasuk dalam daerah yang relatif datar yang memiliki topografi hampir datar hingga curam. Hal tersebut terbukti dari analisis data sekunder peta topografi berdasarkan nilai kontur dan elevasi, serta pengamatan langsung di lapangan. Pembagian bentuklahan asal ini tentunya didukung oleh hasil penelitian terdahulu yaitu Van Bemmelen (1949)

yang mana melihat secara fisiografi bahwa daerah penelitian termasuk dalam fisiografi Zona Dataran Rendah dan Bergelombang.



**Gambar 9.** Peta Geomorfologi Daerah Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian di lapangan yang mengacu pada klasifikasi Verstappen (1985), daerah penelitian dapat dibagi menjadi 2 (dua) satuan bentuk lahan geomorfik (gambar 9), yaitu perbukitan denudasional (D1), dan dataran denudasional (D2), penyebaran satuan geomorfologi dataran denudasional mendominasi di daerah penelitian. Bentuklahan tersebut mempunyai aspek-aspek

geomorfologi yang berbeda-beda yang mencirikan dari masing-masing bentuklahan, seperti yang terlihat pada (tabel 6) berikut:

**Tabel 6.** Klasifikasi Geomorfologi Daerah Penelitian

| Aspek Geomorfologi |                     | Satuan Geomorfologi                          |                                   |
|--------------------|---------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------|
|                    |                     | Denudasional (D)                             |                                   |
|                    |                     | D1                                           | D2                                |
| Morfometri         | Morfografi          | Perbukitan Denudasional                      | Dataran Denudasional              |
|                    | Relief              | Curam menengah                               | Hampir datar                      |
|                    | Elevasi (m)         | 75 - 100                                     | 62,5 - 75                         |
|                    | Pola Pengaliran     | Dendritik                                    | Dendritik                         |
|                    | Bentuk Lembah       | U - V                                        | U                                 |
| Morfogenesis       | Morfostruktur Aktif | Dipengaruhi kontrol struktur minor dan erosi | Dipengaruhi erosi dan sedimentasi |
|                    | Morfostruktur Pasif | Resistensi batuan sedang                     | Resistensi batuan lemah - sedang  |
| Morfodinamik       |                     | Erosi dan tektonik minor                     | Erosi dan sedimentasi             |

(Modifikasi Verstappen, 1985)

### Satuan Bentuklahan Asal Denudasional

Bentuk asal denudasional adalah bentuklahan asal yang terbentuk akibat dari proses pengikisan maupun pengurangan permukaan lahan. Proses morfologi yang ditemukan di lapangan berupa erosi dan sedimentasi pada topografi datar sampai curam.

**Bentuklahan Perbukitan Denudasional (D1)**, Satuan geomorfik perbukitan denudasional (gambar 10) menempati sekitar 30% di area Utara dan Selatan dari luasan daerah penelitian dengan morfologi perbukitan denudasional dengan lereng yang curam menengah dengan bentuk lembah U-V, pola pengaliran dari bentuklahan perbukitan denudasional berupa dendritik dilihat dari pola sungai utama yang menyebar ke anak sungai menyerupai cabang pohon yang dikontrol oleh erosi dan tektonik secara minor berupa sesar turun di bagian barat daya peta penelitian. Litologi penyusun satuan bentuklahan ini dengan resistensi batuan sedang, pada peta geologi daerah penelitian tersusun atas batuan sedimen yaitu Batulempung dan Batupasir yang mengalami proses erosi dan sedimentasi.



**Gambar 10.** Bentuklahan Perbukitan Denudasional Daerah Penelitian

**Bentuklahan Dataran Denudasional (D2)**, Satuan geomorfik perbukitan denudasional (gambar 11) menempati sekitar 70% dari luasan daerah penelitian dengan morfologi dataran denudasional dengan lereng yang hamper datar dengan bentuk lembah U, pola pengaliran dari bentuklahan perbukitan denudasional berupa dendritik dilihat dari pola sungai utama yang menyebar ke anak sungai menyerupai cabang pohon yang dikontrol oleh erosi dan tektonik secara minor berupa sesar turun di bagian barat daya peta penelitian. Litologi penyusun satuan bentuklahan ini dengan resistensi batuan lemah - sedang, pada peta geologi daerah penelitian tersusun atas batuan sedimen yaitu Batulempung dan Batuserpih yang mengalami proses erosi dan sedimentasi.



**Gambar 11.** Bentuklahan Dataran Denudasional Daerah Penelitian



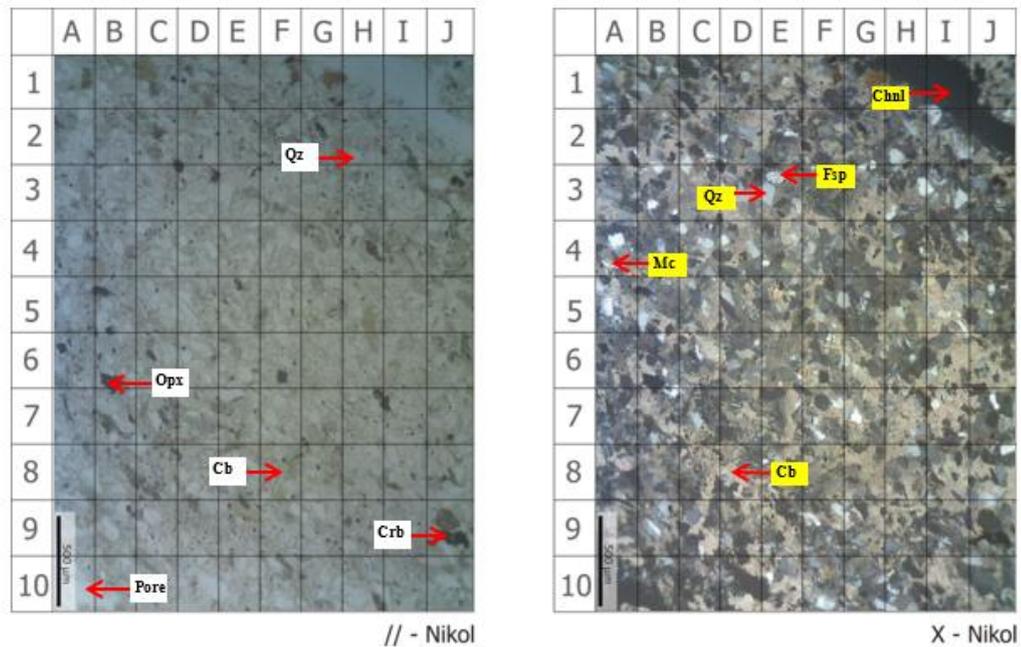
### Satuan Batupasir Talangakar (S bp T)

**Ciri Litologi.** Litologi penyusun satuan batuan pada Formasi talangakar (Tmot) pada daerah penelitian berupa Batupasir. Berdasarkan hasil pengamatan lapangan, satuan ini memiliki warna segar abu-abu dan warna lapuk hitam. Struktur dari singkapan ini masif, dan memiliki ukuran butir pasir kasar hingga sedang. Singkapan ini memiliki derajat kebundaran agak membundar, derajat pemilahan terpilah baik, kemas terbuka, dengan komposisi matriks semen . Satuan batupasir Talangakar ini merupakan satuan tertua yang terdapat pada daerah penelitian. Satuan batupasir lahat ini memiliki umur Oligosen Awal. Satuan batupasir Talangakar memiliki hubungan stratigrafi selaras dengan satuan batuan Formasi Gumai (Tabel 7). Satuan ini tersebar dibagian barat daya peta daerah telitian, batuan ini banyak tersingkap di dinding tebing pinggir jalan. Untuk mengetahui deskripsi mikroskopis satuan batupasir Talangakar daerah penelitian dilakukan analisis sayatan petrografi yang bisa dilihat pada (Gambar 14).



**Gambar 13.** Singkapan Batupasir Talangakar LP 46 dengan azimuth foto  
N 215°E

Untuk mengetahui deskripsi mikroskopis batupasir daerah penelitian dilakukan analisis petrografi batuan. Hasil dari analisis petrografi pengamatan pada nikol silang dan nikol sejajar dengan pembesar okuler 10x dan objektif 5x menunjukkan Sayatan batupasir sedikit teroksidasi, tekstur poikilitopik, pemilahan baik, butiran terdiri dari kuarsa (30%), alkali feldspar (3%), foraminifera kecil (1%), glaukonit (0.5%), mineral opak (2.5%), mika (1%), karbon (2%), matriks dan sementasi (45%) berupa kalsit kristalin, dijumpai rongga (15%) berupa *channel* dan pelarutan pada matriks.



**Gambar 14.** Sayatan Petrografi Batupasir pada nikol sejajar dan nikol silang

Deskripsi mikroskopis batuan berdasarkan klasifikasi (Wentworth, 1992), butiran terdiri dari Kuarsa [Qz], jernih, biasrangkap rendah, relief rendah, monokristalin, berukuran 0.03-0.1 mm dengan ukuran rata-rata 0.05 mm, bentuk menyudut-menyudut tanggung. Alkali feldspar [Fsp], keruh, biasrangkap rendah, relief rendah, berukuran 0.06-0.09 mm dengan ukuran rata-rata mm, beberapa memiliki kembaran, bentuk membulat tanggung, Cangkang berupa Foraminifera kecil [Fo], hadir dalam bentuk tidak utuh, globular, rongga cangkang terisi oleh mineral opak, berukuran 0.05-0.12 mm dengan ukuran rata-rata mm, setempat dijumpai pseudomorf gastropoda dengan ukuran 1.15 mm. Glaukonit [Glt], warna hijau, bentuk membulat tanggung, ukuran 0.06 mm, kehadiran setempat. Mineral opak [Opq], isotrop, gelap baik dalam posisi X-nikol maupun //-nikol, berukuran 0.02-0.15 mm dengan ukuran rata-rata 0.07 mm, dominan bentuk tidak beraturan, membulat, beberapa tempat dijumpai bentuk segiempat. Mika [Mc] tak berwarna, biasrangkap tinggi, bentuk memanjang, berukuran 0.03-0.05 mm dengan ukuran rata-rata 0.03 mm, bentuk menyudut, menunjukkan pemadaman bergelombang dan pelengkungan bidang belah. karbon [Crb], coklat-kemerahan baik dalam posisi X-nikol maupun //-nikol, bentuk memanjang tidak beraturan, hadir disekitar dan tepian rongga *channel*. Butiran tertanam dalam matriks [Mtx] berupa lumpur

karbonat, warna krem, keruh, biasrangkap ekstrim, beberapa dijumpai dalam bentuk agregat, sebagian besar lumpur karbonat telah mengalami neomorfisme menjadi kalsit kristalin [Cb] dengan kenampakan tak berwarna, biasrangkap ekstrim, relief sedang, penyebaran merata, kalsit kristalin bertindak sebagai semen.

### **Satuan Batulempung Gumai (S bl G)**

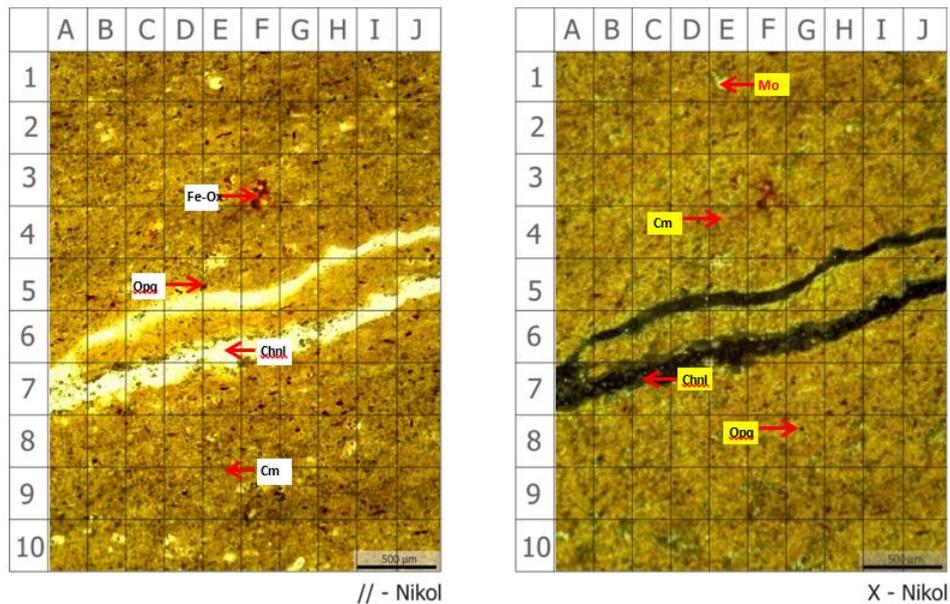
**Ciri Litologi.** Litologi penyusun satuan batuan pada Formasi Gumai (Tmg) pada daerah penelitian berupa Batulempung, yang memiliki warna fresh abu-abu gelap, warna lapuk kekuningan dengan struktur batuan laminasi. Tekstur batuan yaitu dengan ukuran butir lempung (1/256 mm), derajat pembundaran agak menyudut, derajat pemilahan terpilah baik, kemas tertutup. Batuan juga mengalami oksidasi ditunjukkan warna orange di beberapa rekahan batuan (gambar 15). Satuan ini tersebar dibagian barat dan timur peta daerah telitian, batuan ini banyak tersingkap di dinding tebing dan parit pinggir jalan. Untuk mengetahui deskripsi mikroskopis satuan batulempung Gumai daerah penelitian dilakukan analisis sayatan petrografi yang bisa dilihat pada (Gambar 16).



**Gambar 15.** Singkapan Batulempung Gumai LP 33 dengan azimuth foto N 196°E

Untuk mengetahui deskripsi mikroskopis batulempung daerah penelitian dilakukan analisis petrografi batuan. Hasil dari analisis petrografi pengamatan pada nikol silang dan nikol sejajar dengan pembesar okuler 10x dan objektif 5x menunjukkan Sayatan batulempung, teroksidasi lemah (10%), disusun oleh butiran kuarsa (1%), mineral opak (1.5%) dan mika (0.5%), butiran tertanam dalam matriks berupa material berukuran lempung (75%) yang sebagian besar telah mengalami

rekristalisasi menjadi mineral lempung, dijumpai rongga (12%) berupa *vuggy*, *channel* dan *mouldic*.



**Gambar 16.** Sayatan Petrografi Batulempung pada nikol sejajar dan nikol silang

Deskripsi mikroskopis batuan berdasarkan klasifikasi (Wenworth, 1922), butiran terdiri Butiran terdiri dari Kuarsa [Qz], jernih, biasrangkap rendah, relief rendah, monokristalin, bentuk anedral, berukuran 0.02-0.08 dengan ukuran rata-rata <0.02 mm, bentuk membulat tanggung-menyudut tanggung. Mineral opak [Opq], isotrop, gelap baik dalam posisi X-nikol maupun //-nikol, berukuran sangat halus <0.02 mm dominan bentuk tidak beraturan, setempat dijumpai bentuk segiempat (pirit?). Mika [Mc], tak berwarna, bias rangkap rendah, relief rendah, berlembar, berukuran <0.02-0.04 mm, kehadiran setempat. Butiran tertanam didalam matriks berupa Material berukuran lempung [Cm], berwarna keruh, kekuningan, biasrangkap rendah, relief rendah, sebagian besar telah mengalami rekristalisasi menjadi mineral lempung [Cm], tersebar didalam sayatan, kenampakan mineral lempung, tak berwarna, biasrangkap rendah, relief rendah, bererabut, mineral lempung juga hadir pada tepian rongga, beberapa tempat hadir mengisi rongga. Oksida besi [Fe-Ox], merah baik dalam posisi X-nikol maupun //-nikol, hadir dalam bentuk bercak, tersebar didalam sayatan (gambar 16).

#### **Satuan Serpih Gumai (S s G)**

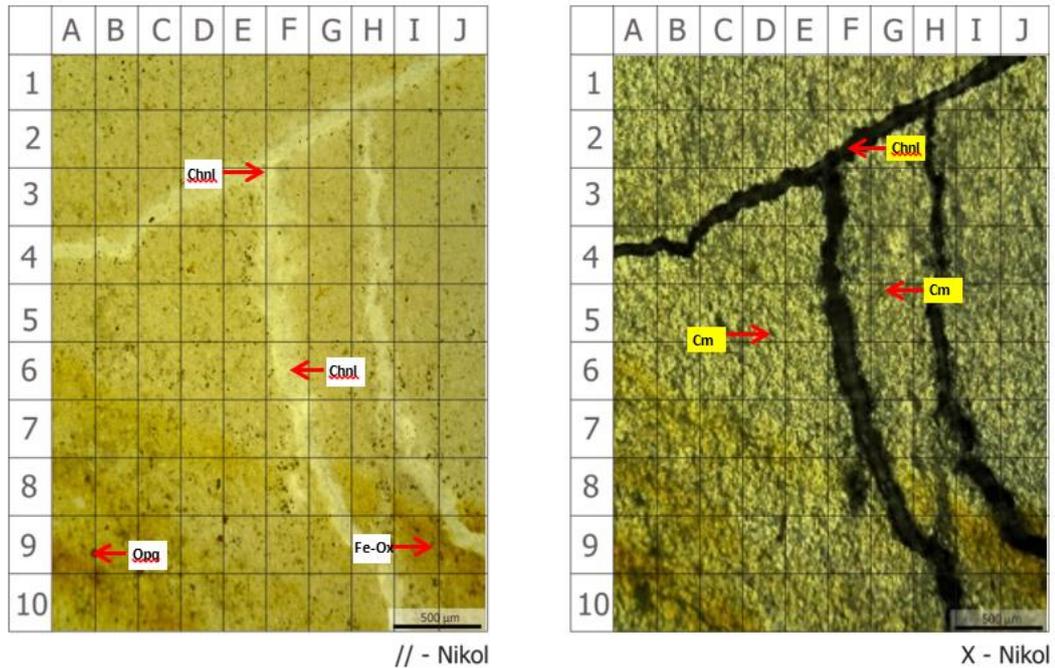
**Ciri Litologi.** Litologi penyusun satuan batuan pada Formasi Gumai (Tmg) pada daerah penelitian berupa Batuserpih, yang memiliki warna fresh putih, warna lapuk

kekuningan dengan struktur batuan laminasi (menyerpih). Tekstur batuan yaitu dengan ukuran butir lempung ( $1/256$  mm), derajat pembundaran agak menyudut, derajat pemilahan terpilah baik, kemas tertutup. Batuan juga mengalami oksidasi ditunjukkan warna orange di beberapa rekahan batuan. Satuan ini tersebar dibagian tengah khususnya tengah - utara peta daerah telitian, batuan ini banyak tersingkap di dinding tebing pinggir jalan. Untuk mengetahui deskripsi mikroskopis satuan serpih Gumai daerah penelitian dilakukan analisis sayatan petrografi yang bisa dilihat pada (Gambar 18).



**Gambar 17.** Singkapan Serpih Gumai LP 4 dengan azimuth foto N  $254^{\circ}$ E

Untuk mengetahui deskripsi mikroskopis serpih daerah penelitian dilakukan analisis petrografi batuan. Hasil dari analisis petrografi pengamatan pada nikol silang dan nikol sejajar dengan pembesar okuler 10x dan objektif 5x menunjukkan Sayatan Batulempung, menunjukkan laminasi, batas struktur laminasi, umumnya ditandai oleh kehadiran oksida besi (15%), butiran terdiri dari kuarsa (0.5%), mineral opak (2.5%), butiran tertanam dalam matriks berupa material berukuran lempung yang sudah mengalami rekristalisasi menjadi mineral lempung (75%), rongga berupa channel (7%).



**Gambar 18.** Sayatan Petrografi Serpilh pada nikol sejajar dan nikol silang

Dengan deskripsi batuan secara mikroskopis berdasarkan klasifikasi (Wenworth, 1922), butiran terdiri dari Kuarsa [Qz], jernih, biasrangkap rendah, relief rendah, monokristalin, berukuran <0.03 mm, setempat berukuran 0.11 mm, kehadiran setempat, bentuk membulat tanggung-membulad. Mineral opak [Opq], isotrop, gelap baik dalam posisi X-nikol maupun //-nikol, berukuran <0.03 mm, dominan bentuk segiempat, beberapa dijumpai bentuk tidak beraturan, tersebar didalam sayatan. Butiran tertanam didalam matriks berupa material berukuran lempung [Cm], warna kekuningan, biasrangkap rendah, relief sedang, berukuran halus, sebagian besar telah mengalami rekristalisasi menjadi mineral lempung, tersebar didalam sayatan (gambar 18).

### Satuan Serpilh Karbonatan Gumai (S sk G)

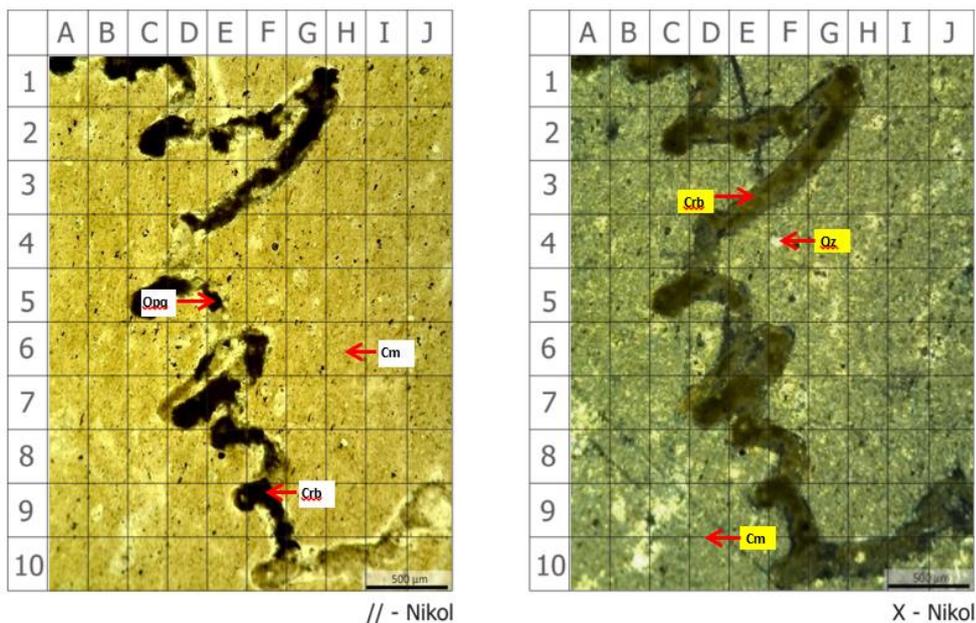
**Ciri Litologi.** Litologi penyusun satuan batuan pada Formasi Gumai (Tmg) pada daerah penelitian berupa Batuserpilh Karbonatan, yang memiliki warna fresh abu-abu, warna lapuk kehitaman dengan sturktur batuan laminasi (menyerpilh). Tekstur batuan yaitu dengan ukuran butir lempung (1/256 mm), derajat pembundaran agak menyudut, derajarat pemilahan terpilah baik, kemas tertutup, komposisi dengan matriks semen silika yang bersifat karbonatan. Satuan ini tersebar dibagian tengah khususnya tengah - selatan peta daerah telitian, batuan ini banyak tersingkap di

dinding tebing pinggir jalan. Untuk mengetahui deskripsi mikroskopis satuan serpih karbonatan Gumai daerah penelitian dilakukan analisis sayatan petrografi yang bisa dilihat pada (Gambar 20).



**Gambar 19.** Singkapan Serpih Karbonatan Gumai LP 18 dengan azimuth foto N 346°E

Untuk mengetahui deskripsi mikroskopis serpih karbonatan daerah penelitian dilakukan analisis petrografi batuan. Hasil dari analisis petrografi pengamatan pada nikol silang dan nikol sejajar dengan pembesar okuler 10x dan objektif 5x menunjukkan sayatan batulempung karbonatan, disusun oleh kuarsa (1%), cangkang fosil (3%), mineral opak (3%), butiran tertanam dalam matriks berupa material berukuran lempung (73%), dijumpai karbon (5%), rongga (15%) berupa *channel* dan *mouldic*.



**Gambar 20.** Sayatan Petrografi Serpih karbonatan pada nikol sejajar dan

Dengan deskripsi batuan secara mikroskopis berdasarkan klasifikasi (Wenworth, 1922), butiran terdiri dari Kuarsa Autigenik [Qz], jernih, biasrangkap rendah, relief rendah, bentuk membulat tanggung, berukuran 0.02-0.04 mm dengan ukuran rata-rata 0.02 mm, dominan bentuk monokristalin, kehadiran setempat. Cangkang fosil, berupa foraminifera kecil, dominan bentuk utuh, bentuk globular, cuneate, berukuran 0.02-0.2 mm dengan ukuran rata-rata 0.06 mm, setempat dijumpai rongga cangkang terisi oleh kalsit kristalin. Mineral opak [Opq], isotrop, gelap baik dalam posisi X-nikol maupun //-nikol, berukuran halus ( $<0.02$  mm), bentuk membulat tanggung. Butiran tertanam didalam matriks berupa material berukuran lempung [Mc], berwarna keruh, kekuningan, biasrangkap rendah, seluruhnya sudah mengalami rekristalisasi menjadi mineral lempung [Cm], dengan kenampakan relief rendah, biasrangkap rendah, tersebar didalam sayatan. Sementasi berupa kalsit kristalin, tak berwarna, relief sedang, biasrangkap ekstrim, bentuk kristalin. Karbon [Crb], warna coklat baik dalam posisi X-nikol maupun //-nikol, mengisi rongga, mengikuti alur rongga, kehadiran setempat (gambar 20).

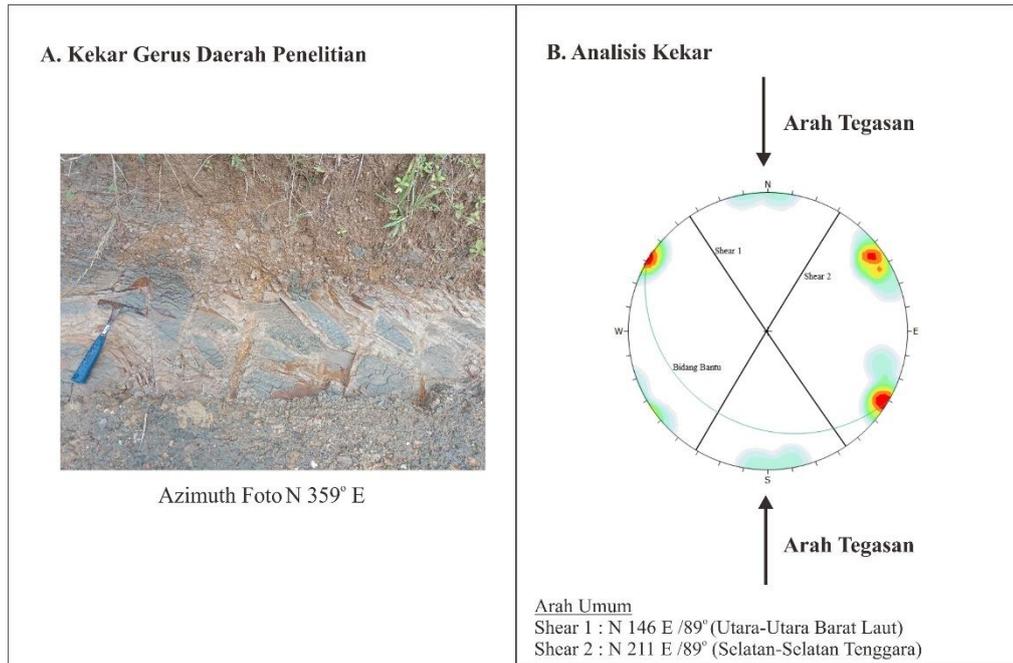
### **4.3 Struktur Geologi**

Topografi dari daerah telitian yang renggang tidak mewakili keterdapatannya suatu struktur geologi, namun kenyataannya di lapangan terdapat beberapa struktur berupa kekar yang ditemukan, diduga struktur kekar ini masih dipengaruhi oleh sesar minor yang berada di belakang busur.

#### **Kekar**

Berdasarkan hasil pengukuran kekar (gambar 21) di lapangan didapatkan arah umum kekar gerus yang berarah N 146 °E/89 °E dan N 211 °E/89 °E.

Daerah telitian memiliki struktur geologi berupa kekar, namun secara geologi regional daerah telitian tidak dilalui jalur-jalur struktur aktif, kekar pada daerah telitian memiliki gaya tegasan dari arah Utara-Utara Barat Laut dan Selatan-Selatan Tenggara sehingga menyebabkan regangan ke arah Timur-Barat pada daerah telitian. Dapat diindikasikan dengan adanya tegasan utama kekar yang memotong 45° (mengacu pada Moody & Hill, 1956) sesar minor di belakang busur yang berorientasi Barat Laut-Tenggara. Hal ini menunjukkan arah tegasan kekar pada daerah penelitian berada di orde kedua terhadap sesar di belakang busur yang berorientasi dengan Sesar Sumatra.



**Gambar 21.** Kenampakan Kekar Serta Analisis Kekar LP 21, A) Kekar Gerus, B) Analisis Kekar Menggunakan Dips 6.0

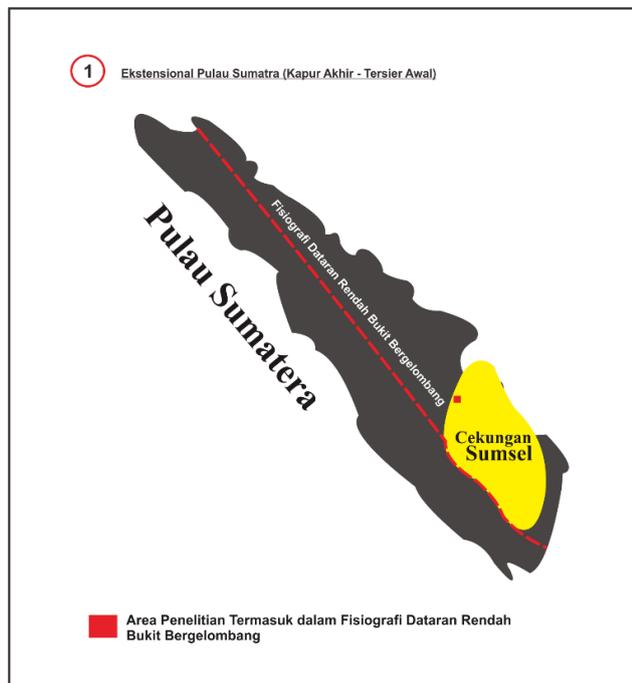
#### 4.4 Sejarah Geologi

Sejarah geologi daerah penelitian dibuat berdasarkan data geologi yang meliputi Formasi batuan, umur Formasi, lingkungan pengendapan, dan hasil interpretasi daerah penelitian. Penentuan sejarah geologi juga mengacu pada Geologi Regional daerah penelitian yang didasarkan pada peta geologi lembar Muarabungo menurut Simandjuntak, dkk (1991).

Sejarah geologi daerah penelitian penulis membagi menjadi 4 fase geologi (Gambar 22 – 25). Berikut merupakan uraian dan sketsa 3 dimensi sejarah geologi daerah penelitian:

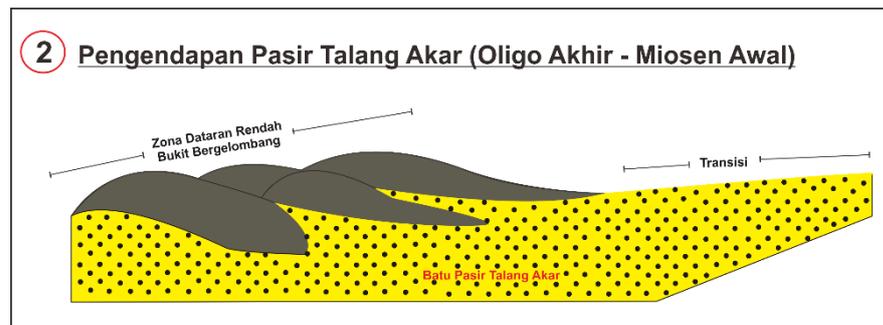
1. Pada Kapur Akhir – Tersier Awal terjadinya proses tektonik yang menyebabkan ekstensi Pulau Sumatra, hal ini beriringan dengan proses terbentuknya 3 cekungan yang ada di Sumatra. Pada fase ini Pulau Sumatra mengalami orientasi yang mulanya *pure shear* menjadi *simple shear*. Subduksi Pulau Sumatra mulai terjadi dalam fase ini dan mulai terbentuknya tinggian Perbukitan Barisan yang diiringi dengan aktifnya Sesar Sumatra, sehingga menghasilkan 6 tatanan fisiografi (mengacu pada Van Bemmelen,

1949). Daerah penelitian termasuk dalam fisiografi dataran rendah – bukit bergelombang.



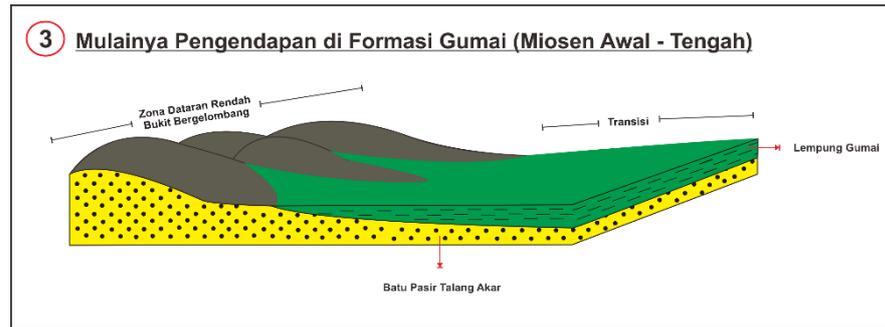
**Gambar 22.** Sejarah Geologi pada daerah penelitian Fase 1

2. Pada Oligosen Akhir – Miosen Awal terjadinya pengisian sedimen di Cekungan Sumatra Selatan pada Batupasir Formasi Talangakar yang berada di daerah transisi.



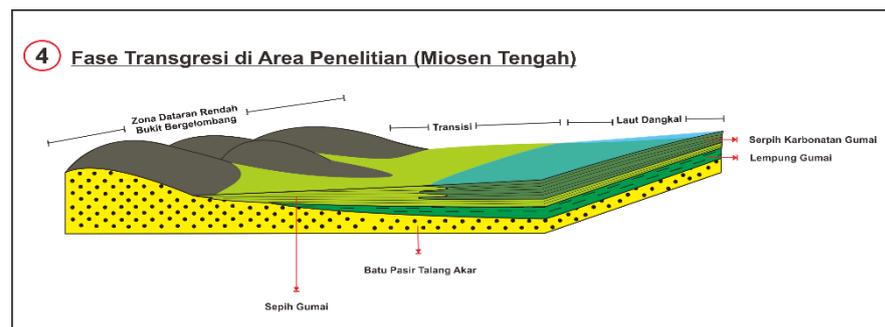
**Gambar 23.** Sejarah Geologi pada daerah penelitian Fase 2

3. Pada Miosen Awal – Miosen Tengah terendapkan Formasi Gumai pada lingkungan pengendapan laut yang terbentuk diatas Formasi Talangakar secara selaras dan mewakili fase transgresi maksimum. Secara Pengendapan fase ini diisi oleh litologi lempung Formasi Gumai.



**Gambar 24.** Sejarah Geologi pada daerah penelitian Fase 3

4. Pada Miosen Tengah pengendapan Formasi Gumai terjadi, ketika proses sedimentasi sedang berlangsung beriringan dengan adanya proses transgresi maksimum muka air laut, sehingga serpih terendapkan pada laut dalam. Serpih digantikan oleh endapan transisi dan terkontaminasi oleh material organik karbonatan dan menyebabkan terbentuknya fasies menjari antara serpih biasa Formasi Gumai dengan serpih karbonatan Formasi Gumai akibat dari pengendapan yang terjadi di lingkungan transisi (delta).



**Gambar 25.** Sejarah Geologi pada daerah penelitian Fase 4