

**GEOLOGI DAN KARAKTERISTIK RESERVOIR BATUPASIR FORMASI
AIRBENAKAT DI DESA BINGIN TELUK KECAMATAN RAWAS ILIR
KABUPATEN MUSI RAWAS UTARA**

SKRIPSI



**FAHMI RIYADI
F1D219004**

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
JURUSAN TEKNIK KEBUMIHAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI**

2023

SKRIPSI

**GEOLOGI DAN KARAKTERISTIK RESERVOIR BATUPASIR FORMASI
AIRBENAKAT DI DESA BINGIN TELUK KECAMATAN RAWAS ILIR
KABUPATEN MUSI RAWAS UTARA**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik



FAHMI RIYADI

F1D219004

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
JURUSAN TEKNIK KEBUMIHAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI**

2023

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fahmi Riyadi

NIM : F1D219004

Program Studi : Teknik Geologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Universitas : Universitas Jambi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi dengan judul “Geologi Dan Karakteristik Reservoir Batupasir Formasi Airbenakat Di Desa Bingin Teluk Kecamatan Rawas Ilir Kabupaten Musi Rawas Utara” ini merupakan hasil penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli saya sendiri. Saya tidak mencantumkan tanpa pengakuan bahan-bahan yang telah dipublikasi sebelumnya atau ditulis orang lain, atau sebagai bahan yang pernah diajukan untuk gelar atau ijazah pada Program Studi Teknik Geologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi atau perguruan tinggi lainnya.

Jambi, 27 Juli 2023



Fahmi Riyadi

NIM. F1D219004

RIWAYAT HIDUP



Fahmi Riyadi lahir di Lawang Agung, Kabupaten Musi Rawas Utara, Provinsi Sumatra Selatan pada tanggal 19 Oktober 2001, merupakan anak pertama dari Bapak Uzkur Paizin, S.Sos dan Ibu Etty Herawati. Menempuh pendidikan Sekolah Dasar di SDN 05 Muara Rupit dan selesai pada tahun 2013. Pendidikan lanjutan tingkat pertama ditempuh di SMPN Muara Rupit dan selesai pada tahun 2016. Pendidikan Menengah Atas ditempuh di SMAN Rupit dan selesai pada tahun 2019. Penulis melanjutkan pendidikan perguruan tinggi negeri pada tahun yang sama di Universitas Jambi, Fakultas Sains dan Teknologi, Jurusan Teknik Kebumihan, Program Studi Teknik Geologi. Selama masa perkuliahan penulis pernah mengikuti organisasi Himpunan Teknik Geologi, Organisasi Rohis, Seminar Organisasi Exist, mengikuti lomba cerdas cermat pada semester awal perkuliahan, dan penulis juga pernah mengikuti lomba karya tulis ilmiah se-kabupaten Musi Rawas Utara. Penulis berpartisipasi di PT. Sele Raya Merangin Dua yang beralamat di Desa Belani Kecamatan Rawas Ilir, Kabupaten Musi Rawas Utara, Provinsi Sumatra Selatan pada bulan Oktober 2022-November 2022. Penulis juga melakukan penelitian Tugas Akhir (TA) pada bulan Juni 2023 di Desa Bingin Teluk, Kecamatan Rawas Ilir, Kabupaten Musi Rawas Utara, Provinsi Sumatra Selatan dengan judul “Geologi Dan Karakteristik Reservoir Batupasir Formasi Airbenakat Di Desa Bingin Teluk Kecamatan Rawas Ilir Kabupaten Musi Rawas Utara”.

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan Judul **GEOLOGI DAN KARAKTERISTIK RESERVOIR BATUPASIR FORMASI AIRBENAKAT DI DESA BINGIN TELUK KECAMATAN RAWAS ILIR KABUPATEN MUSI RAWAS UTARA** yang disusun oleh **FAHMI RIYADI, NIM: F1D219004** telah dipertahankan di depan tim penguji pada tanggal _____ dan dinyatakan lulus.

Susunan Tim Penguji:

Ketua : Ir. Yulia Morsa Said, M.T
Sekretaris : Bagus Adhitya, S.T., M.T
Penguji : 1. Dr. Lenny Marlinda, S.T., M.T
2. Ir. Hari Wiki Utama, S.T., M.Eng
3. Juventa, S.T., M.T

Disetujui :

Pembimbing Utama



Ir. Yulia Morsa Said, M.T
NIP. 196207011989021001

Pembimbing Pendamping



Bagus Adhitya, S.T., M.T
NIP. 198906202019031010

Diketahui :

Dekan
Fakultas Sains dan Teknologi



Drs. J. Marzal, M.Sc., D.I.T.
NIP. 196806021993031004

Ketua Jurusan Teknik Kebumihan
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Jambi



Dr. Lenny Marlinda, S.T., M.T
NIP. 1979070620081220

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat, rahmat serta karunia-Nya sehingga dapat tersusun dan terselesaikan skripsi yang berjudul **“Geologi Dan Karakteristik Reservoir Batupasir Formasi Airbenakat Di Desa Bingin Teluk Kecamatan Rawas Ilir Kabupaten Musi Rawas Utara”**. Shalawat dan salam dicurahkan kepada suri tauladan, pahlawan, dan panutan umat manusia yaitu Nabi Muhammad SAW dengan penuh harapan diberikan syafa’atnya di dunia maupun di akhirat.

Skripsi ini diajukan untuk melengkapi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Geologi Jurusan Teknik Kebumihan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi. Penyelesaian skripsi ini tentunya tidak dapat terlepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini, antara lain:

1. Kedua orang tua tercinta, ayah saya Uzkur Paizin dan ibu saya Etty Herawati yang telah mendidik, membesarkan, memberikan kasih sayang, mendukung, memotivasi, dan selalu mendo’akan saya agar saya menjadi orang yang berhasil dan dapat memberikan contoh yang baik terhadap adik-adik saya.
2. Pak Drs. Jefri Marzal, M.Sc., D.I.T selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi .
3. Ibu Dr. Lenny Marlinda, S.T., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Kebumihan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi.
4. Ibu Anggi Deliana Siregar, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi.
5. Ibu D.M. Magdalena Ritonga, S.T., M.T selaku dosen Pembimbing Akademik, Bapak Ir. Yulia Morsa Said, M.T selaku pembimbing pertama saya dan Bapak Bagus Adhitya, S.T., M.T selaku pembimbing kedua yang telah meluangkan banyak waktu, memberikan motivasi, dan arahan dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Ibu Dr. Lenny Marlinda, S.T., M.T, Bapak Ir. Hari Wiki Utama, S.T., M.Eng, dan Bapak Juventa, S.T., M.T, selaku tim penguji skripsi yang telah memberikan masukan dan pengarahan selama penulisan skripsi.

7. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Geologi Universitas Jambi yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan dan pengalaman berharga selama penulis melaksanakan perkuliahan hingga tahap penulisan skripsi ini.
8. Kepada adik-adik saya Andini, Nisa, dan Hafizah yang telah mendukung dan membuat saya termotivasi untuk berusaha memberikan contoh yang baik.
9. Kepada teman-teman seperjuangan Teknik Geologi Universitas Jambi
10. Kepada Kepala Dinas DPMPTSP Musi Rawas Utara dan Bapak Camat Rawas Ilir yang telah memberikan izin untuk lokasi penelitian saya
11. Senior tim penelitian yaitu bang Kahfi yang sudah membantu dan menemani saya selama dilapangan terkait pengambilan data penelitian
12. Bang Putra yang sudah pernah memberikan motivasi dan solusi terkait perkuliahan saya
13. Semua pihak yang tidak disebutkan satu persatu yang telah membantu memberikan doa dan dukungannya.

Demikianlah, penulis mengharapkan kritik dan saran agar skripsi ini dapat lebih baik lagi kedepannya. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat ataupun referensi bagi semua pihak peneliti untuk kedepannya.

Jambi, 27 Juli 2023



Fahmi Riyadi

NIM. F1D219004

RINGKASAN

Penulis bernama Fahmi Riyadi dengan judul skripsi “Geologi Dan Karakteristik Reservoir Batupasir Formasi Airbenakat Di Desa Bingin Teluk Kecamatan Rawas Ilir Kabupaten Musi Rawas Utara”. Pada Desa Bingin Teluk terdapat tiga formasi dari umur tua ke muda yaitu Formasi Airbenakat, Formasi Muaraenim, dan Formasi Endapan Aluvial, akan tetapi pada penelitian ini penulis berfokus pada Formasi Airbenakat karena pada formasi tersebut ditemukan struktur berupa antiklin dan singkapan formasi Airbenakat yang sudah terbukti berproduksi migas. Penelitian ini bertujuan mengetahui kondisi geologi daerah penelitian dan mengetahui karakteristik reservoir berdasarkan sifat fisik porositas dan permeabilitas. Metode penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu metode pemetaan tidak langsung berupa menginterpretasikan daerah penelitian dengan menganalisis dari Peta Geologi Lembar Sarolangun, Sumatra. Sedangkan metode pemetaan langsung dimulai dari studi literatur mencari referensi, tahap survey awal yaitu meninjau lokasi penelitian, survey utama dan pengambilan contoh berupa pengambilan sampel dan melakukan pengamatan kondisi geologi, pengolahan dan analisis data yaitu analisis laboratorium berupa analisis petrografi, analisis porositas dan permeabilitas, dan terakhir yaitu penyusunan laporan berupa judul skripsi yang telah disusun. Pada daerah penelitian didapatkan litologi berupa batulempung dan batupasir sehingga penulis menggunakan 4 sampel tersebut untuk dianalisis petrografi dan 2 sampel berupa batupasir formasi Airbenakat untuk dilihat karakteristik reservoirnya. Hasil penelitian tersebut dapat dilihat bahwa pada analisis petrografi sampel FR 8.2 memiliki jenis batuan yaitu batulempung Mudrock, sampel FR 1.1 memiliki jenis batuan batupasir *Quartz Arenit*, sampel 3FR 5.1 memiliki jenis batuan yaitu batupasir *Quartz Wacke*, dan sampel FR 3.2 memiliki jenis batuan yaitu batupasir *Quartz Wacke*. Hasil laboratorium juga membuktikan bahwa batupasir Airbenakat yang sampel 4 (38,9 %) memiliki potensi karakteristik reservoir istimewa dibanding sampel 2 (2,2 %). Sedangkan jika dilihat dari nilai permeabilitas, batupasir Airbenakat dengan nilai permeabilitas baik sekali dilihat pada sampel 4 (342 md) dibandingkan sampel 2 (0,002 md).

Kata Kunci: Reservoir, Batupasir, Bingin Teluk

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
SURAT PERNYATAAN.....	ii
RIWAYAT HIDUP.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
RINGKASAN	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Maksud dan Tujuan	3
1.4 Lokasi dan Kesampaian Daerah	3
1.5 Batasan Masalah	5
1.6 Ruang Lingkup Penelitian	5
1.7 Manfaat Penelitian	5
1.8 Penelitian Terdahulu	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Geologi Regional	9
2.1.1 Fisiografi	9
2.1.2 Tatanan Tektonik.....	12
2.1.3 Stratigrafi Regional	14
2.1.4 Struktur Geologi Regional	15
2.2 Reservoir	16
2.2.1 Porositas	18
2.2.2 Permeabilitas	21
2.2.3 <i>Petroleum System</i>	22

2.2.4	Batupasir (<i>Sandstone</i>)	23
BAB III.	METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	24
3.2	Alat dan Bahan	25
3.3	Metode Penelitian	26
3.4	Tahap Penelitian	28
3.4.1	Studi Literatur	28
3.4.2	Tahap Survey Awal	28
3.4.3	Survey Utama dan Pengambilan Contoh	28
3.4.4	Pengolahan dan Analisa Data	28
3.4.5	Penyusunan Laporan	29
BAB IV.	GEOLOGI DAERAH BINGIN TELUK	31
4.1	Geomorfologi Daerah Penelitian	31
4.1.1	Dendritik	32
4.1.2	Sub Dendritik	33
4.1.3	Local Meandering	33
4.2	Morfologi	34
4.2.1	Lembah Struktural (S1)	37
4.2.2	Dataran Denudasi (D1)	38
4.2.3	Tubuh Sungai (F1)	39
4.2.4	Dataran Aluvial (F2)	40
4.3	Stratigrafi	41
4.4	Struktur Geologi	51
4.5	Sejarah Geologi	55
4.6	Potensi Geologi	59
BAB V	KARAKTERISTIK RESERVOIR BATUPASIR	61
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	74
6.1	Kesimpulan	74
6.2	Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Peta Administrasi Lokasi Daerah Penelitian	4
Gambar 2 Peta Fisiografi Sumatra (Van Bemmelen, 1949).....	9
Gambar 3 Zona Cekungan Sedimen Tersier (Barber, et al., 2005)	11
Gambar 4. skema perbandingan porositas efektif, non-efektif, dan porositas absolut batuan (Rukmana. dkk., 2011).	18
Gambar 5 Ilustrasi Media Berpori (Amyx, 1960)	19
Gambar 6 Skema Perbandingan Porositas Efektif (Amyx, 1960).....	20
Gambar 7 Diagram Alir Tahap Penelitian.....	30
Gambar 8 Klasifikasi Pola Pengaliran pada daerah penelitian (Howard, 1982)	31
Gambar 9 A) Pola Pengaliran Dendritik (Howard, 1967) B) Pola Pengaliran Dendritik Daerah Penelitian.....	32
Gambar 10. A) Pola Pengaliran Sub Dendritik (Howard, 1967) B) Pola Pengaliran Sub Dendritik Daerah Penelitian.....	33
Gambar 11 A) Pola Pengaliran Lokal Meandering (Howard, 1982) B) Pola Pengaliran Lokal Meandering Daerah Penelitian	34
Gambar 12 Geomorfologi Daerah Penelitian (Verstappen, 1985)	36
Gambar 13. Satuan Morfologi Lembah Struktural daerah penelitian dengan arah azimuth foto ke Timur Laut (Riyadi, 2023 koordinat x: 290859 dan y: 9713218)....	37
Gambar 14 Satuan Morfologi dataran denudasi daerah penelitian dengan arah azimuth foto ke Utara (Riyadi, 2023 koordinat x: 294427 dan y: 9713150)	38
Gambar 15 Satuan Morfologi Tubuh Sungai daerah penelitian dengan arah azimuth foto ke Timur (Riyadi, 2023 koordinat x: 289567 dan y: 9714120).....	39
Gambar 16 Satuan Morfologi Dataran Denudasi daerah penelitian dengan arah azimuth foto ke Timur (Riyadi, 2023 koordinat x: 293406 dan y: 9712475	40
Gambar 17. Gambar Peta Geologi Daerah Penelitian (stratigrafi Indonesia, 1996) 42	
Gambar 18. A) Singkapan Batulempung Airbenakat, B) Perbesar Singkapan Batulempung Airbenakat (Riyadi, 2023 koordinat x: 290947 dan y: 9710254).....	43
Gambar 19. Sayatan Petrografi Batulempung Formasi Tma (a) PPL (Plane Polarized Light)/Nikol Sejajar dan (b) XPL (Cross Polarized Light)/Nikol Sejajar.....	44

Gambar 20. Hasil Pengeplotan Litologi Batulempung Airbenakat menggunakan Diagram QFL (Pettijohn, 1975)	45
Gambar 21 A) Singkapan Batupasir Airbenakat, B) Perbesar Singkapan Batupasir Airbenakat (Riyadi, 2023 koordinat x: 290713 dan y: 9710588)	46
Gambar 22 Sayatan Petrografi batupasir Formasi Tma (a) PPL (Plane Polarized Light)/Nikol Sejajar dan (b) XPL (Cross Polarized Light)/Nikol Sejajar.....	46
Gambar 23 Hasil Pengeplotan Litologi batupasir Airbenakat menggunakan Diagram QFL (Pettijohn, 1975)	47
Gambar 24 A) Singkapan Batulempung Muaraenim, B) Perbesar Singkapan Batulempung Muaraenim (Riyadi, 2023 koordinat x: 293404 dan y: 9712474)	48
Gambar 25. Sayatan Petrografi Batulempung Formasi Tmpm (a) PPL (<i>Plane Polarized Light</i>)/Nikol Sejajar dan (b) XPL (<i>Cross Polarized Light</i>)/Nikol Sejajar	49
Gambar 26. Hasil Pengeplotan Litologi Batulempung Muaraenim menggunakan Diagram QFL (Pettijohn, 1975)	50
Gambar 27. A) Singkapan Batulempung Endapan Aluvial, B) Perbesar Singkapan Batulempung Endapan Aluvial (Riyadi, 2023 koordinat x: 291355 y: 9712091)	51
Gambar 28. Kenampakan Lipatan Antiklin Pada Lp 3.1 (Riyadi, 2023 koordinat x: 290947 dan y: 9710254)	52
Gambar 29. Stereografi Lipatan Antiklin Pada Lp 3.1	53
Gambar 30. Kenampakan Lipatan Sinklin Pada Lp 5.9 (Riyadi, 2023 koordinat x: 294494 dan y: 9711601)	54
Gambar 31. Stereografi Lipatan Sinklin Pada Lp 5.9.....	55
Gambar 32. Kenampakan secara 3D Sejarah Geologi Daerah Penelitian Fase 1.....	56
Gambar 33. Kenampakan secara 3D Sejarah Geologi Daerah Penelitian Fase 2.....	56
Gambar 34. Kenampakan secara 3D Sejarah Geologi Daerah Penelitian Fase 3.....	57
Gambar 35. Kenampakan secara 3D Sejarah Geologi Daerah Penelitian Fase 4.....	58
Gambar 36. Kenampakan secara 3D Sejarah Geologi Daerah Penelitian Fase 5.....	58
Gambar 37. Potensi Positif Daerah Penelitian (Riyadi, 2023 koordinat x: 294427 dan y: 9713150)	59

Gambar 38. Potensi Negatif Bekas Sumur Minyak Pada Daerah Penelitian (Riyadi, 2023 koordinat x: 289987 dan y: 9712102)	60
Gambar 39. Singkapan Sampel FR 8.2 (Riyadi, 2023 koordinat x: 290947 dan y: 9710254)	62
Gambar 40. Hasil Analisis Petrografi Sampel FR 8.2 (a) PPL (Plane Polarized Light)/Nikol Sejajar dan (b) XPL (Cross Polarized Light)/Nikol Sejajar.....	63
Gambar 41. Singkapan Sampel FR 1.1 (Riyadi, 2023 koordinat x: 290993 dan y: 9713250)	64
Gambar 42. Hasil Analisis Petrografi Sampel FR 11 (a) PPL (Plane Polarized Light)/Nikol Sejajar dan (b) XPL (Cross Polarized Light)/Nikol Sejajar.....	65
Gambar 43. Analisis petrografi sayatan PPL sampel FR 1.1	66
Gambar 44. Singkapan Sampel FR 5.1 (Riyadi, 2023 koordinat x: 293404 dan y: 9712474)	67
Gambar 45. Hasil Analisis Petrografi Sampel FR 5.1 (a) PPL (Plane Polarized Light)/Nikol Sejajar dan (b) XPL (Cross Polarized Light)/Nikol Sejajar.....	67
Gambar 46. Singkapan Sampel FR 3.2 (Riyadi, 2023 koordinat x: 290713 dan y: 9710588)	68
Gambar 47. Hasil Analisis Petrografi Sampel FR 3.2 (a) PPL (Plane Polarized Light)/Nikol Sejajar dan (b) XPL (Cross Polarized Light)/Nikol Sejajar.....	69
Gambar 48. Analisis petrografi sayatan PPL sampel FR 1.1	70
Gambar 49. Sebaran Batuan Pada Daerah Penelitia (Riyadi, 2023)	71

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Daftar Tabel Peneliti Terdahulu	6
Tabel 2. Kolom Stratigrafi Daerah Penelitian	14
Tabel 3. Skala Kualitas Porositas Reservoir (Koesoemadinata, 1980)	20
Tabel 4. Skala Kualitas Permeabilitas Reservoir (Koesoemadinata, 1980)	22
Tabel 5. Jadwal Kegiatan Penelitian	24
Tabel 6. Parameter yang diamati baik di lapangan dan di laboratorium.	27
Tabel 7 Klasifikasi Geomorfologi Daerah Penelitian	35
Tabel 8 Pemerian Stratigrafi Daerah Bingin Teluk	41
Tabel 9 Nilai Porositas Dan Permeabilitas Batuan.....	72

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Peta Lintasan
- Lampiran 2.** Peta Pola pengaliran
- Lampiran 3.** Peta Geomorfologi
- Lampiran 4.** Peta Geologi
- Lampiran 5.** Profil Singkapan Lp 1.2
- Lampiran 6.** Profil Singkapan Lp 3.1
- Lampiran 7.** Tabel Tabulasi Satuan Batuan
- Lampiran 8.** Tabel Tabulasi Geomorfologi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cekungan yang berada di Sumatra, yaitu Cekungan Sumatra Utara, Cekungan Sumatra Tengah dan Cekungan Sumatra Selatan. Sub-Cekungan Palembang Selatan ialah bagian dari Cekungan Sumatra Selatan. Cekungan ini merupakan cekungan belakang busur berumur Tersier dan merupakan cekungan yang produktif menghasilkan hidrokarbon. Cekungan Sumatra Selatan merupakan hasil dari satu *megacycle* yang terdiri dari fase transgresi dan fase regresi (De Coster, 1974).

Cekungan Sumatra Selatan merupakan salah satu cekungan sedimen yang sampai saat ini masih menyumbang cadangan minyak dan gas bumi di Indonesia. Cekungan ini terletak di sebelah timur dari Pegunungan Barisan dan memanjang sampai ke paparan Sunda di tenggara. Reservoir utama pada cekungan ini yaitu batupasir Formasi Talang Akar, batuan karbonat Formasi Baturaja, dan batupasir Airbenakat. Meskipun sudah banyak minyak yang dihasilkan, cekungan ini masih menarik untuk dieksplorasi (Chasandra dkk., 2018).

Pada cekungan Sumatra Selatan memiliki sub cekungan Palembang Tengah. Cekungan ini merupakan cekungan belakang busur (Back-arc Basin) berumur Tersier dan merupakan cekungan yang produktif menghasilkan hidrokarbon. Cekungan Sumatra Selatan merupakan hasil dari satu *megacycle* yang terdiri dari fase transgresi dan fase regresi (De Coster, 1974).

Sub cekungan Palembang Tengah ini tepatnya pada lokasi penelitian di daerah Bingin Teluk memiliki susunan formasi batuan secara stratigrafi dari yang berumur tua ke muda adalah sebagai berikut dengan Formasi Airbenakat (Tma), Formasi Muara Enim (Tmpe) dan Formasi Endapan Aluvial (Qs) (Suwarna, dkk., 1992). Tetapi, yang lebih dikaji sesuai judul penelitian yaitu Formasi Airbenakat (Tma) dengan satuan batuan yang akan diteliti berupa batupasir

Pada formasi Airbenakat memiliki ketebalan formasi ini yaitu dari 100 – 1000m umumnya dari Miosen Tengah sampai Miosen Akhir. Bagian atasnya ditandai dengan bagian yang paling bawah dari lapisan batubara. Batas bawah dari formasi ini adanya

kemenerusan lapisan batupasir serta batulempung yang hanya mengandung beberapa ataupun tidak mengandung *foraminiferik plangtonik*. (Ginger dan Fielding, 2005).

Batupasir termasuk batuan sedimen yang memberikan kenampakan warna segar kelabu kotor dan lapuk berwarna kelabu kotor hijau. Bertekstur klasik (*lutite – aranite*), berukuran butir 1/256 – 4,00 mm, sortasi sedang, bentuk butir sub-rounded. Bertekstur tidak berlapis (*nonstratified*), dengan komposisi mineral kuarsa, *feldspard*, dan *glass vulkanik* (Handini dan Sugeng, 2016). Batupasir merupakan batuan yang memiliki pori-pori dan sebagai reservoir baik dengan pemilahannya sangat baik dan butiran yang dihasilkan membundar

Reservoir batupasir sudah terbukti menjadi reservoir produktif di berbagai lapangan migas. Menurut Halliburton (2001), Salah satu unsur penting dari sistem minyak dan gas bumi (*petroleum system*) adalah reservoir, yaitu batuan yang mempunyai kapasitas penyimpanan dan kemampuan untuk mengalirkan fluida (cadangan minyak dan gas bumi). Sehingga batuan itu dapat dikatakan sebagai batuan reservoir. Menurut Koesoemadinata (1980), batuan reservoir merupakan wadah di bawah permukaan yang mengandung Fluida hidrokarbon (air, minyak, gas). Ruangan penyimpanan minyak dalam reservoir berupa rongga-rongga atau pori-pori yang terdapat di antara butiran mineral atau dapat pula di dalam rekahan batuan yang mempunyai porositas rendah. Pada hakekatnya setiap batuan dapat bertindak sebagai batuan reservoir dengan syarat mempunyai kemampuan untuk dapat menyimpan serta melepaskan fluida.

Karakteristik reservoir daerah Bingin Teluk Formasi Airbenakat memiliki Porositas dan Permeabilitas dengan litologi batupasir. Secara geologis Bingin Teluk cukup menarik dimana Formasi Airbenakat di dominasi batuan yang poros dan permeable yang berpotensi menjadi reservoir yang baik untuk hidrokarbon, di mana selama ini reservoir hidrokarbon di cekungan sumatra selatan lebih fokus ke Formasi Talang Akar dan juga pada formasi Airbenakat tersebut terdapat banyak jebakan minyak yang sudah terbukti berproduksi migas.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan suatu penelitian yang berjudul “Geologi Dan Karakteristik Reservoir Batupasir Formasi

Airbenakat Di Desa Bingin Teluk Kecamatan Rawas Ilir Kabupaten Musi Rawas Utara”.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian di Kecamatan Rawas Ilir adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi geologi di daerah penelitian?
2. Bagaimana Karakteristik reservoir batupasir Formasi Airbenakat di daerah penelitian?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah mengumpulkan data-data geologi di lapangan dengan melakukan pemetaan geologi serta menerapkan prinsip dan metode dalam pemetaan geologi sekaligus menambah pengetahuan mengenai pemetaan geologi secara detail dan mengaplikasikan ilmu geologi yang didapat selama perkuliahan di daerah penelitian.

Adapun tujuan yang diangkat dalam penelitian di Kecamatan Rawas Ilir adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kondisi geologi daerah penelitian meliputi geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, dan sejarah geologi daerah penelitian.
2. Mengetahui karakteristik reservoir berdasarkan sifat fisik porositas dan permeabilitas.

1.4 Lokasi Kesampaian Daerah

Kabupaten Musi Rawas Utara adalah salah satu kabupaten yang ada di Provinsi Sumatra Selatan, luas wilayahnya 6008,66 km² (Statistik daerah Kabupaten Musi Rawas Utara 2021). Secara geografis, daerah Bingin Teluk terletak pada koordinat antara 288200 mT – 292400 mT dan 9709800 mU – 9714900 mU koordinat sistem WGS 1984 UTM Zona 48S. dengan ketinggian antara 69 - 75 mdpl. Adapun peta administrasi lokasi daerah penelitian dapat dilihat pada **Gambar 1**.

Secara Administratif lokasi penelitian berbatasan dengan:

sebelah Utara : Desa Simpang Nibung Kecamatan Singkut Kabupaten Sarolangun
Jambi Provinsi Jambi

sebelah Timur : Desa Air Balui Kecamatan Sanga Desa Kabupaten Musi Banyuasin
sebelah Selatan : Desa Pelita Jaya Kecamatan Muara Lakitan Kabupaten Musi Rawas
sebelah Barat : Desa Tik Serong Kecamatan Topos Kabupaten Lebong Provinsi
Bengkulu

Secara administrasi berbatasan dengan Provinsi Jambi di sebelah Utara, Kabupaten Musi Rawas dibagian Selatan, Provinsi Bengkulu di bagian Barat, dan Musi Banyuasin di bagian Timur. Di Kabupaten Musi Rawas Utara terdapat beberapa sungai besar dan kecil yang dapat dimanfaatkan untuk lalu lintas air maupun kegiatan perikanan. Untuk perjalanan bermotor dari Kota Jambi ke lokasi diperlukan waktu sekitar 8 jam sedangkan menggunakan mobil diperlukan waktu sekitar 10 jam.

1.5 Batasan Masalah

Secara administrasi penelitian ini dilakukan di Bingin Teluk Kecamatan Rawas Ilir Kabupaten Musi Rawas Utara dengan luasan kavling lokasi penelitian 7 x 5 km. Lokasi ini terdapat 3 formasi yaitu Formasi Airbenakat (Tma), Formasi Muara Enim (Tmpe) dan Endapan Aluvial (Qs). Studi kasus pada penelitian ini lebih fokus pada batupasir formasi airbenakat. Selain itu data lapangan yang akan diteliti adalah data dari setiap singkapan berupa batuan, struktur, dan bentang alam yang akan dijumpai di lapangan.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Rawas Ilir Kabupaten Musi Rawas Utara Provinsi Sumatra Selatan. Ruang lingkup pada penelitian ini adalah membahas mengenai tatanan geologi daerah penelitian berupa geomorfologi, struktur geologi, dan stratigrafi. Hal ini dilakukan sebagai salah satu cara untuk mengetahui tatanan geologi daerah penelitian. Data-data yang perlu diambil dalam penelitian ini seperti data struktur geologi, geomorfologi, dan singkapan batuan. Terlebih lagi pada penelitian ini lebih difokuskan pada batupasir airbenakat di lokasi penelitian.

1.7 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penelitian di Kecamatan Rawas Ilir adalah sebagai berikut:

1. Sebagai sumber referensi bagi peneliti, dosen, dan mahasiswa yang ingin melakukan dan mengembangkan penelitian ini lebih lanjut.
2. Dapat mengetahui data-data yang umum digunakan dalam eksplorasi migas

1.8 Penelitian Terdahulu

Pada kajian geologi regional yang melingkupi fisiografi, tektonik, stratigrafi dan struktur geologi dan juga geologi daerah penelitian yang melingkupi geologi dan karakteristik reservoir batupasir. Penelitian terdahulu antara lain dapat dilihat pada **Tabel 1.**

Tabel 1. Daftar Tabel Peneliti Terdahulu

No	Peneliti	Geologi Regional			Geologi Daerah Penelitian	
		Fisiografi	Tektonik	Stratigrafi dan Struktur Geologi	Geologi	Karakteristik Reservoir Batupasir
1	R. W. Van Bemmelen. 1949. <i>The Geology of Indonesia</i> . Vol. 1 A 2 nd edition					
2	Suwarna, dkk 1992. Peta Geologi Lembar Sarolangun, Sumatra					
3	Barber, dkk. 2005. <i>Structure and Structural History. Sumatra: Geology, Resources, and Tectonic Evolution</i> .					
4	Bishop. 2001. <i>South Sumatra Basin Province, Indonesia: The Lahat Cenozoic Total Petroleum System</i> .					
5	Utama, dkk. 2022. <i>Geologi dan Potensi Minyak dan Gas Bumi di Kabupaten Tanjung</i>					

	<i>Jabung Barat Provinsi Jambi.</i>					
6	Fahmi Riyadi					

1. **Van Bemmelen (1949)** dalam buku “*The Geology of Indonesia Vol. 1 A 2nd edition*” ini dan jabarkan oleh **Asral dkk., 2021** yang menjelaskan tentang fisiografi dan struktur geologi di Indonesia secara keseluruhan dimana membagi zona fisiografi Sumatra menjadi enam zona fisiografi yaitu Pegunungan Barisan, Zona Sesar Semangko, Pegunungan Tigapuluh, Dataran Rendah dan Dataran Bergelombang, Zona Paparan Sunda, dan Zona Kepulauan Busur Luar. Daerah penelitian, merupakan bagian dari Cekungan Sumatra Selatan yang terletak diantara Paparan Sunda pada sebelah timur laut dan jalur tektonik bukit barisan di sebelah baratdaya. Sedangkan batas cekungan disebelah baratlaut dan barat adalah *Tigapuluh high*, dan sebelah tenggara maupun timur dibatasi oleh daerah *Lampung high*. Van Bemmelen dalam penelitiannya menjelaskan bahwa cekungan Sumatra Selatan merupakan *back are basin* dimana dapat ditemukan banyak *oil seeps* (rembesan minyak) yang mengindikasikan keberadaan potensi hidrokarbon.
2. **Suwarna dkk., (1992)** pada buku “Geologi Lembar Sarolangun, Sumatra” ini menjelaskan keadaan fisiografi, struktur geologi dan stratigrafi yang terdapat pada Peta Geologi Lembar Muarabungo. Berdasarkan hasil pemetaan geologi regional daerah penelitian terdiri dari Formasi Gumai (Tmg), Formasi Airbenakat (Tma), Formasi Muaraenim (Tmpm) dan Endapan Aluvial (Qs) yang mana studi kasus pada penelitian ini lebih fokus pada batupasir airbenakat.
3. **Barber, dkk (2005)** *Structure and Structural history. Sumatra: Geology. Resources, and Tectonic Evolutio*: Geological Society Memoir No 31. 300 halaman. Buku ini menjelaskan bahwa struktur Sumatra saat ini didominasi oleh efek dari system penunjaman dengan struktur-struktur utama Sumatra dan wilayah sekitarnya didefinisikan sebagai sistem subduksi antar lempeng samudra dan lempeng benua.
4. **Bishop, (2001)** dalam penelitiannya menjelaskan bahwa Cekungan Sumatra Selatan memiliki batuan reservoir yang baik pada batupasir formasi Gumai,

batupasir pada Formasi Airbenakat, dan batupasir pada Formasi Muara Enim. Kontak antara Formasi Airbenakat dengan Formasi Gumai ditandai dengan kontak antara serpih yang tebal dengan batupasir dari fase regresi. Sedangkan kontak antara Formasi Airbenakat dengan Formasi Muara Enim adanya lapisan batubara.

- 5. Utama, dkk (2022)** pada buku "Geologi dan Potensi Minyak dan Gas Bumi di Kabupaten Tanjung Jabung Barat Provinsi Jambi" ini menerangkan terkait publikasi **Ginger & Fielding, (2005)** yang mengatakan bahwa komponen sistem minyak dan gas bumi diantaranya batuan induk utama pada Cekungan Sumatra Selatan selain berasal dari Formasi Talangakar, Formasi Gumai dan Formasi Airbenakat juga berpotensi menjadi batuan induk ataupun batuan sumber. Migrasi minyak dari batuan induk ke batuan reservoir bisa terjadi melalui lapisan-lapisan permeable yang kontak langsung dengan batuan induk.

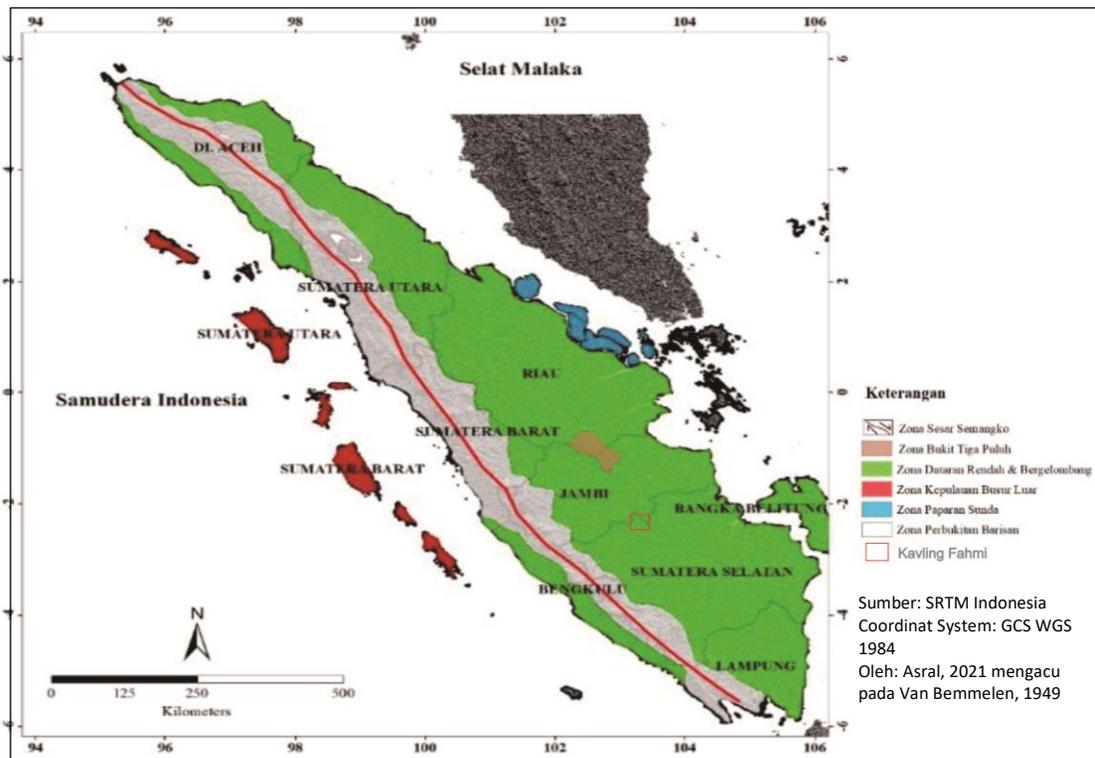
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Geologi Regional

2.1.1 Fisiografi

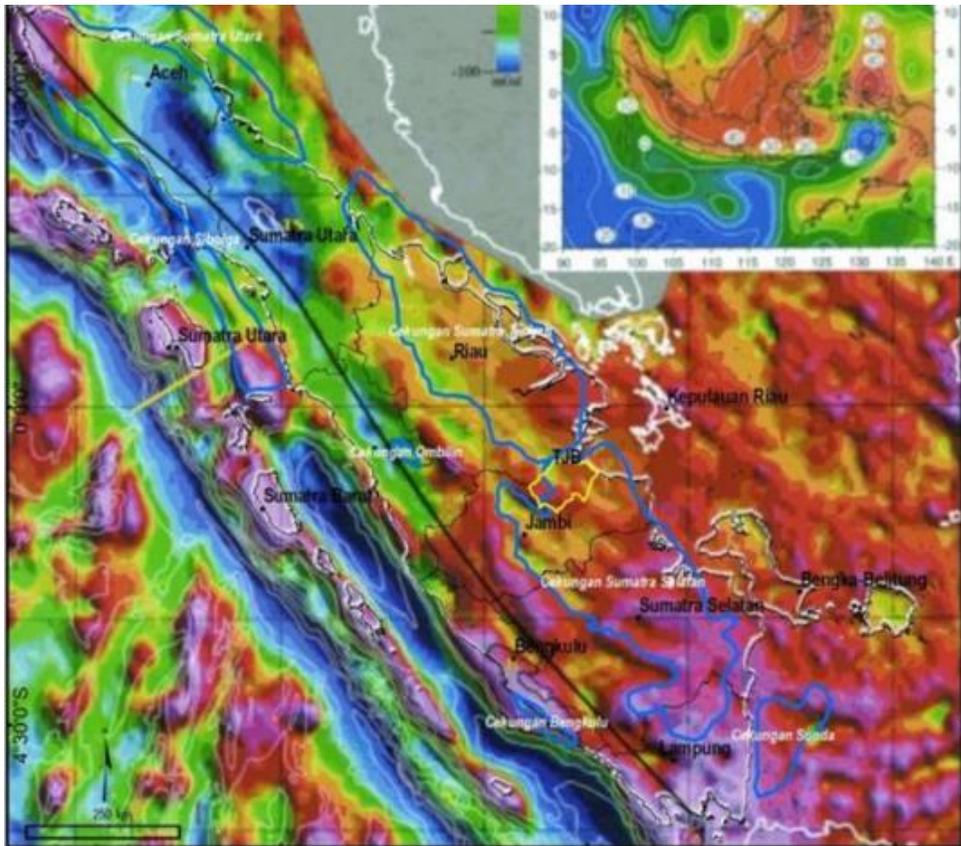
Menurut Van Bemmelen, (1949) fisiografi Pulau Sumatra dapat dibagi menjadi 6 (enam), yaitu zona Perbukitan Barisan, zona Sesar Semangko, zona Bukit Tigapuluh, zona Kepulauan Busur Luar, zona Paparan Sunda, dan zona Dataran Rendah dan Bergelombang. Pulau Sumatra merupakan pulau yang memiliki orientasi fisiografi berarah barat laut dan terletak di bagian barat paparan sunda dan di selatan lempeng Eurasia. Pulau ini memiliki dimensi panjang sekitar 1.760 km dan lebar 400 km dan kisaran luas sekitar 435.000 km². Geografi yang khas dari pulau Sumatra yaitu adanya pegunungan bukit Barisan di sebelah barat pulau ini dan memanjang pada seluruh panjang pulau dalam bentuk sabuk yang sempit, paralel, dan umumnya berjarak hanya beberapa puluh kilometer dan pantai barat daya. Adapun Fisiografi Pulau Sumatra dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Peta Fisiografi Sumatra (Asral, 2021 dalam Van Bemmelen, 1949)

Fisiografi Pulau Sumatra dibentuk dari Pegunungan Barisan di sepanjang sisi baratnya yang memisahkan pantai barat dan pantai timur. Sisi timur dari pantai Sumatra ini terdiri dari lapisan tersier yang sangat luas serta berbukit-bukit dan berupa tanah rendah aluvial. Semakin ke arah Selatan semakin melebar dan bertambah hingga 150-200 km² yang terdapat di Sumatra Tengah dan Sumatra Selatan. Geografi yang khas dari pulau Sumatra yaitu adanya pegunungan Bukit Barisan di sebelah barat pulau ini dan memanjang pada seluruh panjang pulau dalam bentuk sabuk yang sempit, paralel, dan umumnya berjarak hanya beberapa puluh kilometer dari pantai baratdaya. Pulau Sumatra terletak di sebelah baratdaya Kontinen Sundaland dan merupakan jalur konvergensi antara Lempeng Hindia-Australia yang menyusup di sebelah barat Lempeng Sundaland/Lempeng Eurasia. Konvergensi lempeng menghasilkan subduksi sepanjang Palung Sunda dan pergerakan lateral mengangan dari Sistem Sesar Sumatra (Darman dan Sidi, 2000).

Cekungan Pulau Sumatra merupakan hasil dari proses tektonik Pra-Tersier hingga saat ini. Cekungan tersebut dibagi menjadi cekungan sedimen belakang busur vulkanik dan cekungan sedimen depan busur vulkanik (Barber, et al., 2005). Cekungan sedimen tersier yang produktif menghasilkan minyak dan gas bumi hingga saat ini adalah Cekungan Sedimen Tersier belakang busur, seperti Cekungan Sumatra Utara, Cekungan Sumatra Tengah, Cekungan Sumatra Selatan (Utama, dkk., 2022). Pada salah satu diantara cekungan tersebut terdapat sub-cekungan yang masih produktif yaitu Sub-cekungan Palembang Tengah Cekungan Sumatra Selatan. Adapun zona cekungan tersier tersebut dapat dilihat pada **Gambar 3**



Gambar 3. Zona Cekungan Sedimen Tersier (Barber, et al., 2005) dan (Utama, dkk., 2022)

Keterangan:

Zona Cekungan sedimen Tersier Pulau Sumatra (Poligon Biru), mengacu pada pembagian oleh Doust & Noble (2008) dengan modifikasi Utama, dkk., 2022) Sumber dasar Peta Udara Bebas (*Free-air Gravity*) dari Barber, et al., (2005) dan Smith & Sendwell (1997).

Evolusi cekungan yang terjadi melibatkan proses tektonik regional dan estuasi global. Orogenesis Kapur telah menyebabkan terangkatnya batuan-batuan dasar (Pra-Tersier) membentuk tinggian batuan dasar. Pembentukan cekungan pada Paleogen Awal-Tengah pada fase ekstensi berbanding lurus sebagai akibat dari orogenesis Perbukitan Barisan yang mengalami fase kompresional (Ginger & Fielding, 2005). Graben yang terbentuk di Cekungan Sumatra Selatan mendapatkan suplai sedimentasi dari arah Utara yaitu Perbukitan Tigapuluh yang menyebabkan terkuburnya struktur geologi Pra-Tersier berarah barat-barat laut – timur-tenggara oleh struktur geologi Paleogen dengan fase ekstensi berarah timur laut-barat daya (Utama, dkk., 2022).

2.1.2 Tatanan Tektonika

Katili (1974) menyebutkan bahwa Pulau Sumatra berada pada jalur gunung api yang terbentuk akibat pertemuan dua lempeng, yaitu Lempeng Indo-Australia yang menunjam ke bawah lempeng Eurasia. Pulau Sumatra terletak di Selatan dari Lempeng Eurasia yang berinteraksi dengan Lempeng Indo-Australia yang bergerak ke arah Utara – Timurlaut. Pada pra-Tersier kerangka Pulau Sumatra terdiri dari lempeng mikro benua dan samudra yang diakresikan yaitu lempeng mikro Mergui, Malaka, dan Malaya Timur yang menyatu membentuk *Sundaland* pada akhir Trias. Di bagian Barat *sundaland* terjadi akresi lebih lanjut dari daratan Woyla pada masa Mesozoik Akhir.

Cekungan Sumatra Selatan merupakan suatu cekungan dimana struktur geologi sangat berperan aktif dalam pengendapan sedimen, baik struktur geologi yang terjadi saat fase pre-rift, syn-rift, dan post-rift. Struktur geologi merupakan salah satu elemen penting pada petroleum system yang dapat berfungsi sebagai perangkap maupun jalur migrasi hidrokarbon. Oleh karena itu, penting dilakukan studi atau penelitian mengenai struktur geologi untuk menunjang eksplorasi minyak dan gas bumi. Terdapat empat periode struktur geologi yang mempengaruhi cekungan Sumatra Selatan sebagai akibat dari tumbukan Lempeng Benua India dan Lempeng Benua Eurasia. Mulai pada fase pertama adalah fase cekungan Sumatra Selatan yang mengalami konfigurasi basement atau batuan dasar. Fase kedua adalah fase cekungan Sumatra Selatan yang mengalami rifting atau pemekaran. Fase ketiga adalah fase cekungan Sumatra Selatan yang mengalami pensesaran dextral wrenching dan sagging. Fase keempat adalah fase cekungan Sumatra Selatan mengalami inversi oleh gaya kompresional (Luqman dkk., 2019).

Konvergensi lempeng-lempeng Hindia-Australia, Pasifik dan Eurasia telah menyebabkan terbentuknya seperti adanya rotasi busur, pembentukan struktur regional, serta pembentukan Cekungan sedimen. Cekungan sedimen merupakan tempat terakumulasinya endapan sedimen yang mengandung hidrokarbon, dimana hidrokarbon dalam kehidupan digunakan sebagai suatu energi (Badan Geologi, 2009).

Cekungan yang berada di Sumatra, yaitu Cekungan Sumatra Utara, Cekungan Sumatra Tengah dan Cekungan Sumatra Selatan (Heidrick dan Aulia, 1993). Daerah Bingin Teluk Kecamatan Rawas Ilir ini berada pada cekungan Sumatra pada sub cekungan Palembang Tengah yang merupakan cekungan yang produktif menghasilkan hidrokarbon.

Sub-Cekungan Palembang Tengah ialah bagian dari Cekungan Sumatra Selatan. Cekungan ini merupakan cekungan belakang busur (Back-arc Basin) berumur Tersier dan merupakan cekungan yang produktif menghasilkan hidrokarbon. Cekungan Sumatra Selatan merupakan hasil dari satu *megacycle* yang terdiri dari fase transgresi dan fase regresi (De Coster, 1974). Secara geologi daerah penelitian masuk dalam peta geologi lembar Sarolangun, Sumatra. Kemungkinan keterdapatannya hidrokarbon di Cekungan Palembang Tengah adalah cukup besar. Hal ini ditunjukkan oleh munculnya suatu rembesan minyak yang berada pada lingkungan SMA Bingin Teluk.

Meskipun sudah banyak penelitian yang dilakukan pada Cekungan Sumatra Selatan, namun penelitian lebih sering dilakukan Sub-Cekungan Jambi, bukan pada Sub-Cekungan Palembang Selatan yang relatif masih jarang. Cekungan Sumatra Selatan terbentuk sebagai akibat adanya intreksi antara Paparan Sunda (sebagai bagian dari lempeng kontinen Asia) dan lempeng Samudra India. Daerah cekungan ini pada sebelah barat daya dibatasi oleh singkapan Pra-Tersier Bukit Barisan, di sebelah timur oleh Paparan Sunda (Sunda Shield), sebelah barat dibatasi oleh Pegunungan Tigapuluh dan ke arah tenggara dibatasi oleh Tinggian Lampung (De Coster, 1974).

Tatanan tektonik pada Cekungan Sumatra Selatan dipengaruhi oleh 4 fase tektonik utama yaitu *Orogenic Tectonic* pada Kala Mesozoik Tengah menyebabkan Fase Tektonik Kala Kapur Akhir – Awal Tersier, Fase Tektonik Quiscence Kala Tersier – Miosen, dan Fase Tektonik Kompresif (tektonik inversi) Kala Miosen Tengah – Pleistosen (De Coster, 1974).

2.1.3 Stratigrafi Regional

Adapun tabel kolom stratigrafi regional daerah penelitian dapat dilihat **Table 2**.

Tabel 2. Kolom Stratigrafi Daerah Penelitian (Riyadi, 2023)

Umur			Formasi	Satuan Batuan	Kolom Litologi	Pemeriaan	
Masa	Zaman	Kala					
Kenozoikum	Kuartar	Holosen / Recent	Qs	Qs		Qs: Satuan batuan sedimen endapan aluvial terdiri dari umpur dan lempung	
		Plistosen	Atas				
			Bawah				
	Neogen	Pliosen	Atas				(Ketidakselarasan)
			Bawah	Tmpm	Tmpm		
		Miosen	Atas	Tma	Tma		
			Tengah				
			Bawah				
		Oligosen	Atas				
			Bawah				
		Eosen	Atas				
			Tengah				
			Bawah				
	Paleosen	Atas					
Bawah							

Sumber: Suwarna, dkk (1992)

Pada penelitian ini memiliki susunan formasi batuan secara stratigrafi dari yang berumur tua ke muda adalah sebagai berikut dengan Formasi Airbenakat (Tma), dan Formasi Muara Enim (Tmpm) dan Formasi Endapan Aluvial (Qs). Tetapi, yang lebih dikaji sesuai judul penelitian yaitu Formasi Airbenakat (Tma) pada satuan batuan yang akan diteliti berupa batupasir.

Formasi Airbenakat (Tma), berupa perselingan batulempung dan batupasir, sisipan konglomerat gampingan, batulanau, batupasir, dan batubara. Kearah atas batupasir menonjol. Batas bawah dari formasi ini yaitu adanya kemenerusan lapisan batupasir serta batulempung yang hanya mengandung beberapa ataupun tidak mengandung *foraminifera planktonik*. Bagian atasnya ditandai dengan bagian yang paling bawah dari lapisan batubara. Batupasir formasi ini biasanya bersifat *glauconitic*. Batulempung nya mengandung *glauconite*. Ketebalan formasi pada formasi Airbenakat ini adalah 100 – 1000 m. Umurnya dari Miosen Tengah sampai

Miosen Akhir (Ginger dan Fielding, 2005).

Formasi Muaraenim (Tmpm), Batas atas dan bawah dari formasi ini ditandai dengan kemenerusan lapisan batubara. Ketebalan di sekitar daerah Muara Enim dan Lahat mencapai 700 m, dengan batubara yang mencapai 15%. Laju subsidence diperkirakan memiliki peranan yang penting dalam pengendapan batubara dan preservasinya. Batupasir mungkin bersifat glaukonitik dan mengandung jatuhnya volcanic. Khususnya pada bagian atas anggota sangat jelas terdapat kuarsa bipiramida dan tuff asam yang berwarna terang.

Endapan Aluvial (Qs), Quarter adalah lapisan paling muda pada cekungan yang tidak mendapat pengaruh lipatan “*Plio- Pleistocene*” dikategorikan sebagai lapisan kuartar. Bersifat tidak selaras dengan Palembang atau formasi yang lebih tua lainnya dan biasanya dapat dibedakan dengan adanya andesit yang berwarna gelap dan batuan volcanic yang bersifat basa. Quaternary andesitic volcanism umumnya berlimpah di pegunungan Barisan, terdapat pula diantara Lematang dan sungai Enim. Menurut Suwarna, dkk (1992) litologi yang terdapat dalam formasi endapan alluvial ini yaitu berupa kerikil, pasir, lumpur, dan lempung.

2.1.4 Struktur Geologi Regional

Struktur dan tektonik kawasan Indonesia bagian barat (Sumatra, Kalimantan, dan Jawa) merupakan bagian dari Sunda Land (Lempeng mikro Sunda) yang termasuk bagian Selatan dari Lempeng Eurasia. Benturannya dipengaruhi oleh lempeng kerak Samudra Hindia – Australia. Salah satu akibat dari tumbukan itu terbentuknya cekungan-cekungan di Pulau Sumatra dengan penekukan yang masih aktif terletak di bagian barat pulau Sumatra (Eubank dan Makki, 1981).

Secara geologi daerah penelitian masuk dalam peta geologi lembar Sarolangun, Sumatra. Kemungkinan keterdapatannya hidrokarbon di Cekungan Palembang Tengah adalah cukup besar. Hal ini ditunjukkan oleh munculnya suatu rembesan minyak yang berada pada lingkungan SMA Bingin Teluk. Menurut Luqman, dkk (2019) struktur geologi merupakan salah satu elemen penting pada petroleum system yang dapat berfungsi sebagai perangkap maupun jalur migrasi hidrokarbon. Oleh karena itu, penting dilakukan studi atau penelitian mengenai struktur geologi untuk menunjang

eksplorasi minyak dan gas bumi. Menurut Koesoemadinata (1980) pada hakekatnya setiap batuan dapat bertindak sebagai batuan reservoir dengan syarat mempunyai kemampuan untuk dapat menyimpan serta melepaskan fluida.

Cekungan Sumatra Selatan merupakan salah satu cekungan yang dimana menurut klasifikasi tektonik di Indonesia termasuk cekungan busur belakang. Selama Zaman Tersier, Paparan Sunda telah mengalami dua kali gerak rotasi berlawanan arah jarum jam sebesar 42° (Asikin, 1987).

2.2 Reservoir

Minyak dan gas bumi merupakan sumber daya alam yang ditemukan tersimpan di bawah permukaan bumi. Ada yang berbentuk zat cair dan juga zat gas. Secara detail, minyak dan gas bumi terdapat di dalam pori-pori batuan pada suatu kolam di perut bumi. Pori-pori tersebut dinamakan reservoir. Sumber daya manusia merupakan aset utama dalam membangun suatu bangsa. Ketersediaan sumber daya alam (*natural resources*) yang melimpah dan adanya sumber daya modal serta teknologi yang semakin canggih, tidak akan mempunyai kontribusi yang bernilai tambah, tanpa didukung oleh adanya sumber daya manusia (*human resources*) yang berkualitas. Dengan demikian, peningkatan kualitas suatu bangsa sesungguhnya bertumpu pada peningkatan kualitas sumber manusianya, dan hanya akan dapat dicapai salah satunya melalui penekanan pada pentingnya pendidikan. Ini artinya pendidikan mempunyai kontribusi yang sangat berharga dan signifikan dalam meningkatkan kualitas suatu bangsa, tentunya juga bagi bangsa Indonesia. Untuk mengoptimalkan kontribusi pendidikan tersebut terhadap peningkatan kualitas bangsa ini, semua pihak (*stakeholders*) mempunyai kontribusi yang penting termasuk pengelola pendidikan itu sendiri, pihak swasta, pemerintah, dan masyarakat pada umumnya. Pemerintah di sisi lain harus mempunyai komitmen kesungguhan untuk berpihak pada peningkatan kualitas pendidikan, demikian pula dengan masyarakat harus menyadari akan kontribusi pendidikan bagi kemajuan masa depan bangsa ini, agar menjadi bangsa yang lebih maju (Muhardi, 2004).

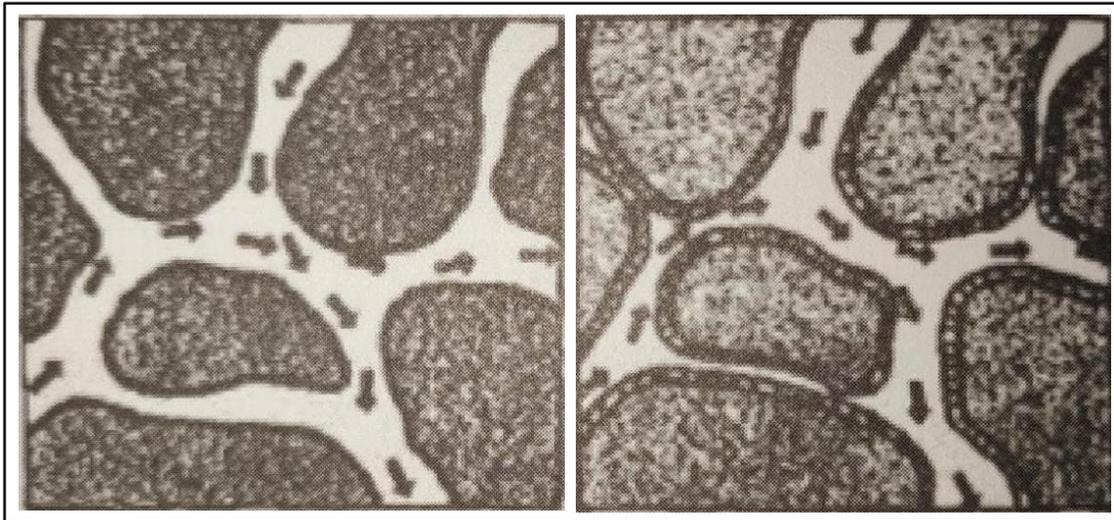
Industri minyak merupakan salah satu industri yang sangat berperan penting bagi kehidupan sehari - hari. Energi berupa minyak bumi banyak dimanfaatkan

sebagai bahan bakar kendaraan. Pada umumnya bahan galian industri terdapat didekat permukaan tetapi juga ada yang terdapat dan terkumpul dibawah permukaan yang relatif agak dalam. Selain itu bahan galian tersebut ada yang keras, ada yang lunak bahkan setengah kompak. Karena terdesak oleh keperluan bahkan ada bahan galian yang berada dibawah air. Pengolahan bahan galian industri jauh lebih beraneka ragam disbanding dengan bahan logam. Pengolahan bertujuan untuk meningkatkan mutu dan berbagai nilai seperti tingkat konsentrat, kadar sesuatu unsur kimia, mutu fisik, mutu bentuk dan penampilan (Sukandarrumidi, 2018).

Kebutuhan masyarakat internasional terhadap pasokan minyak dunia semakin meningkat terutama di negara-negara industri dan industri baru. Kelangkaan minyak diikuti semakin meningkatnya harga minyak dunia yang menyebabkan permintaan yang semakin tinggi terhadap sumber daya alam ini. Distribusi dan kepemilikan yang tidak merata menyebabkan minyak menjadi salah satu sumber konflik global. Keberadaan minyak secara signifikan mempengaruhi hubungan antar negara. Konflik kepentingan antar negara semakin tak terhindarkan mengingat mayoritas perusahaan-perusahaan minyak dunia dimiliki dan dikelola oleh negara. Industri minyak dan gas merupakan industri vital semakin penting dalam perekonomian dunia yang terintegrasi, sebenarnya merupakan industri yang paling tidak terglobalisasi. Beberapa alasan adalah, pertama, meskipun sudah diprivatisasi dan diregulasi sejak 20 tahun terakhir, sampai saat ini tetap dikuasai oleh negara atau dibawah pengaruh pemerintah. Kedua, minyak seringkali dipakai sebagai instrumen politik kekuasaan, baik domestik maupun internasional, selain merupakan factor pemicu konflik internasional. Hanya negara-negara demokratis dan bersih yang dapat mengurangi kerusakan akibat konflik. Ketiga, karena pertimbangan ekonomi dan politik, masalah-masalah mendasar terkait minyak masih tetap dipertahankan. Konflik politik dan ekonomi semakin memburuk seiring semakin langkanya persediaan minyak dunia. Keempat, hanya satu cara jalan keluar yaitu agar masing-masing negara mengurangi ketergantungan terhadap minyak. Akan tetapi, justru upaya mengurangi konsumsi minyak merupakan tantangan yang sesungguhnya (Djelantik, 2010).

2.2.1 Porositas

Porositas (f) didefinisikan sebagai perbandingan antara volume ruang pori-pori (*pore volume*) terhadap volume batuan total (*bulk volume*). Besar kecilnya porositas suatu batuan akan menentukan kapasitas penyimpanan fluida reservoir. Porositas batuan reservoir menurut klasifikasi terbagi menjadi dua, yaitu porositas efektif dan porositas absolut (Rukmana. dkk., 2011). Adapun skema perbandingan porositas efektif, non-efektif, dan porositas absolut batuan dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 4. skema perbandingan porositas efektif, non-efektif, dan porositas absolut batuan (*Formation Evaluation and Petrophysic, Core Lab*) (Rukmana. dkk., 2011).

Secara matematis porositas dapat dinyatakan sebagai:

$$f = \frac{V_b - V_s}{V_b} = \frac{V_p}{V_b}$$

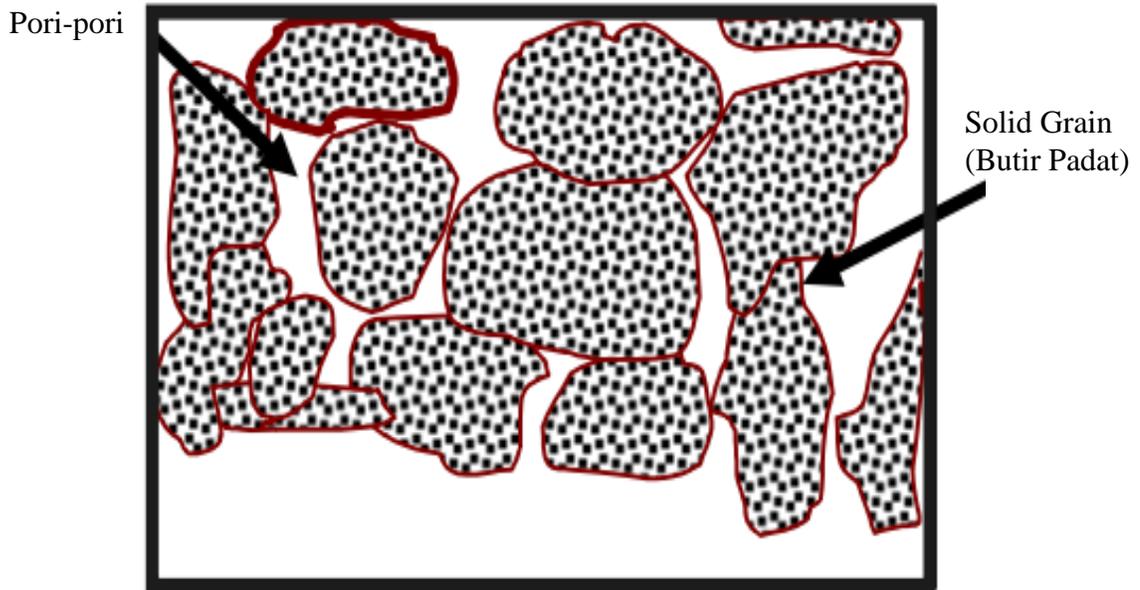
dimana:

V_b : Volume batuan total (*bulk volume*)

V_s : Volume padatan batuan total (*grain volume*)

V_p : Volume ruang pori-pori batuan

Adapun ilustrasi media berpori dapat dilihat pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Ilustrasi Media Berpori (Amyx, 1960)

Menurut Rukmana, dkk (2011) porositas batuan reservoir dapat diklasifikasikan menjadi dua, yaitu:

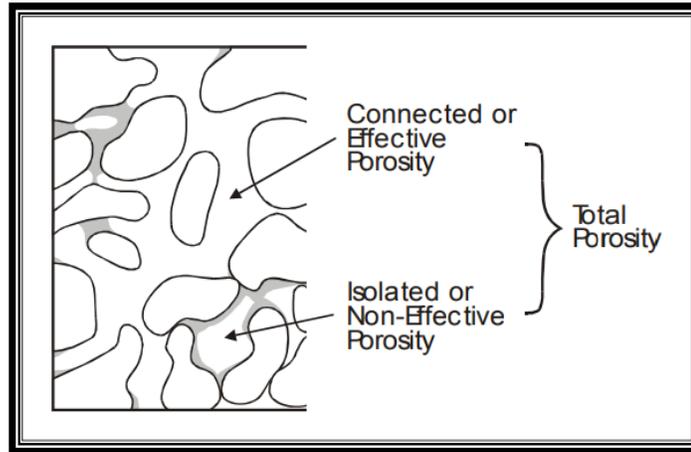
1. Porositas *absolute* merupakan perbandingan antara volume pori total terhadap volume batuan total yang dinyatakan dalam persen, atau secara matematis dapat ditulis sesuai persamaan sebagai berikut:

$$f = \frac{\text{volume pori total}}{\text{volume batuan total}} \times 100 \%$$

2. Porositas efektif merupakan perbandingan antara volume pori-pori yang saling berhubungan terhadap volume batuan total (*bulk volume*) yang dinyatakan dalam persen.

$$f = \frac{\text{volume pori yang berhubungan}}{\text{volume total batuan}} \times 100 \%$$

Adapun skema perbandingan porositas efektif dapat dilihat pada **Gambar 6**.



Gambar 6. Skema Perbandingan Porositas Efektif (Amyx, 1960)

Berdasarkan waktu dan cara terjadinya maka porositas dapat juga diklasifikasikan menjadi dua, yaitu:

1. Porositas primer, yaitu porositas yang terbentuk pada waktu yang bersamaan dengan proses pengendapan langsung.
2. Porositas sekunder, yaitu porositas batuan yang terbentuk setelah proses pengendapan (Koesoemadinata, 1980).

Kualitas pada porositas reservoir dikelompokkan berdasarkan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Skala Kualitas Porositas Reservoir

No	Nilai Porositas	Skala
1	0 – 5 %	Dapat Diabaikan (<i>Negligible</i>)
2	5 -10 %	Buruk (<i>Poor</i>)
3	10 -15 %	Cukup (<i>Fair</i>)
4	15 -20 %	Baik (<i>Good</i>)
5	20 -25 %	Sangat Baik (<i>Very Good</i>)
6	> 25 %	Istimewa

Sumber: Koesoemadinata (1980).

Secara umum porositas batuan akan berkurang dengan bertambahnya kedalaman batuan, karena semakin dalam batuan akan semakin kompak akibat efek tekanan di atasnya (Koesoemadinata, 1980).

2.2.2 Permeabilitas

Permeabilitas adalah suatu sifat batuan reservoir untuk dapat meluluskan cairan melalui pori-pori yang berhubungan, tanpa merusak partikel-partikel pembentuk atau kerangka batuan tersebut. Besarnya permeabilitas sangat mempengaruhi distribusi fluida. Nilai permeabilitas menurut *hukum darcy* (Nurwidyanto dkk., 2006) dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$K = \frac{\eta \cdot Q_g \cdot L}{A \cdot \Delta P}$$

Keterangan:

- K : permeabilitas (darcy)
- Q_g : laju aliran per satuan waktu (cm^3/s)
- η : viskositas gas pada batuan yang mengalir (cp)
- A : luas dari seluruh permukaan batuan (cm^2)
- ΔP : perbedaan tekanan (atm)
- L : panjang sampel (cm)

Pada batuan reservoir permeabilitas sendiri dapat dibedakan menjadi 3 yaitu Permeabilitas absolut adalah kemampuan pada satuan batuan meloloskan satu jenis fluida yang 100% jenuh oleh fluida tersebut. Jika terdapat ada dua macam fluida yang tidak dapat bersatu permeabilitas efektif memiliki nilai yang lebih kecil dari pada permeabilitas absolut. Permeabilitas relative sendiri adalah perbandingan antara permeabilitas efektif dan absolut (Schon, 2015).

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya permeabilitas yaitu:

1. Wetabilitas
2. Susunan butir
3. Bentuk butir
4. Tekstur batuan, seperti ukuran butir, sortasi, fabrikasi, dan kekompakan
5. Geometri pori
6. Kandungan material semen, seperti silit dan clay

Kualitas dari permeabilitas reservoir dikelompokkan menjadi beberapa bagian seperti pada **Table 4** (Koesoemadinata, 1980).

Tabel 4. Skala Kualitas Permeabilitas Reservoir

Permeabilitas	Keterangan
< 5 md	Ketat (<i>tight</i>)
5 -10 md	Cukup (<i>fair</i>)
10 – 100 md	Baik (<i>good</i>)
100 – 1000 md	Baik Sekali (<i>very good</i>)

Sumber: Koesoemadinata (1980).

2.2.3 Petroleum System

Petroleum system merupakan kumpulan dari faktor-faktor yang tidak dapat lepas dari keberadaan akumulasi hidrokarbon pada suatu daerah. Petroleum system terdiri dari batuan induk (*source rock*) yang matang, batuan reservoir (*reservoir rock*) yang porous dan permeable, batuan tudung / penutup (*cap rock / seal*) yang *impermeable* perangkap (*trap*), serta waktu migrasi tepat (*proper timing of migration*). Akumulasi hidrokarbon tidak akan terbentuk apabila terdapat salah satu aspek dalam *petroleum system* yang tidak terpenuhi. Pada suatu lapangan minyak, keterdapatannya akumulasi karbon akan selalu menjadi target eksplorasi minyak bumi dimana dalam pekerjaan eksplorasi minyak bumi dibutuhkan pengetahuan dan pemahaman detail mengenai kondisi geologi bawah permukaan, terutama mengenai kondisi reservoir pada lapangan minyak tersebut (Waples, 1985).

Batuan reservoir adalah wadah di bawah permukaan yang mengandung hidrokarbon. Ruang penyimpanan hidrokarbon dalam reservoir berupa rongga-rongga atau pori-pori yang terdapat di antara butiran mineral atau dapat pula didalam rekahan batuan yang mempunyai porositas rendah. Pada hakikatnya setiap batuan dapat bertindak sebagai batuan reservoir asal mempunyai kemampuan untuk dapat menyimpan serta melepaskan hidrokarbon. Dalam hal ini batuan reservoir harus mempunyai porositas yang mempunyai kemampuan untuk menyimpan dan permeabilitas yang memberi kemampuan untuk melepaskan hidrokarbon. Jika suatu batuan reservoir memiliki banyak ruang yang kosong maka semakin banyak pula hidrokarbon yang terakumulasi pada suatu reservoir, walaupun tidak semua ruang akan diisi oleh hidrokarbon (Koesoemadinata, 1980).

2.2.4 Batupasir (Sandstone)

Berdasarkan klasifikasi petrologi, batupasir termasuk batuan sedimen yang memberikan kenampakan warna segar kelabu kotor dan lapuk berwarna kelabu kotor kehijauan. Bertekstur klasik (*lutite – arenite*), berukuran butir 1/256 – 4,00 mm, sortasi sedang, bentuk butir bentuk sub-rounded. Bertekstur tidak berlapis (*nonstratified*), dengan komposisi mineral kuarsa, *feldspard*, dan *glass vulkanik*. Berdasarkan atas genesanya, maka batupasir termasuk pada batuan sedimen mekanik (*epyclastic*). Penentuan umur batupasir, dilakukan dengan cara korelasi antar batuan yang didasarkan atas ciri-ciri litologi, kondisi daerah, dan persebaran batuan serta memenuhi pada Prinsip Stratigrafi Indonesia (Handini dan Sugeng, 2016).

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan selama kurang lebih 5 bulan dimulai dari bulan Mei sampai dengan September 2023 dengan luasan kavling 7x5 km². Adapun jadwal kegiatan penelitian dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Jadwal Kegiatan Penelitian)

No	Kegiatan	Waktu (Bulan, Tahun 2023)															
		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September			
		3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
1	Studi Literatur	■															
2	Survei Awal									■							
3	Penyusunan Rencana Kerja Selanjutnya									■							
4	Survei Utama dan pengambilan data									■							
5	Pengolahan dan analisis data									■							
6	Penyusunan laporan skripsi									■							

Bingin Teluk terletak pada koordinat antara 288200 mT – 292400 mT dan 9709800 mU – 9714900 mU koordinat sistem WGS 1984 UTM Zona 48S. Lokasi daerah penelitian berada di Kecamatan Rawas Ilir, Kabupaten Musi Rawas Utara, Provinsi Sumatra Selatan. Untuk mencapai daerah penelitian memerlukan waktu sekitar 8 jam sedangkan menggunakan mobil sekitar 10 jam dan memerlukan waktu ± 2 jam perjalanan dari Rupit menuju daerah Bingin Teluk

3.2 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Alat

1. Kompas Geologi digunakan untuk menunjukkan dan menentukan arah, mengukur beda tinggi, mengukur kedudukan lapisan batuan, mengukur struktur geologi berupa kekar dan bidang sesar.
2. Palu batuan sedimen digunakan sebagai alat bantu untuk mengambil sampel batuan sedimen.
3. GPS (*Global Positioning System*) digunakan untuk menentukan koordinat lokasi pengamatan dan digunakan untuk merekam jejak.
4. Meteran berupa jenis meteran gulung dengan panjang 50 meter, digunakan untuk mengukur tebal lapisan batuan dan mengukur jarak lintasan.
5. *Clipboard* (Papan ujian) digunakan untuk alat bantu meletakkan kompas geologi pada saat akan mengukur lapisan batuan dan mengukur struktur geologi.
6. Komperator batuan sedimen digunakan sebagai alat bantu dalam mendeskripsikan batuan sedimen untuk mengetahui ukuran butir berdasarkan skala *wentworth*, derajat pemilahan, derajat kebundaran, dan dapat digunakan untuk skalapembandingan pada saat akan mengambil foto singkapan batuan.
7. Lup (*Loupe*) digunakan sebagai alat bantu mengamati mineral pada batuan dan mengamati fosil yang terdapat pada batuan.
8. Kamera digunakan untuk memotret (foto) singkapan batuan, bentang alam (morfologi) daerah penelitian dan struktur geologi.
9. Buku lapangan digunakan untuk mencatat data-data yang diperoleh selama kegiatan penelitian seperti hasil pendeskripsian batuan, hasil pengukuran lapisan batuan dan hasil pengukuran struktur geologi.
10. Plastik sampel digunakan untuk menyimpan sampel batuan yang diperoleh selama kegiatan pemetaan.
11. Alat tulis lengkap digunakan untuk menuliskan atau mencatat data-data di buku lapangan.

12. Laptop digunakan untuk membuat draft laporan hasil penelitian serta untuk mengolah data hasil penelitian dengan menggunakan perangkat lunak *software* Arcgis 10.8, Corel Draw 2019 untuk menghasilkan peta geologi, peta geomorfologi, peta lintasan, dll.

Bahan

1. Bentang alam sebagai objek penelitian untuk mengamati geomorfologi.
2. Singkapan batuan sebagai objek penelitian dalam pengamatan stratigrafi, litologi, dan pengukuran data yang dibutuhkan dalam penelitian lapangan menggunakan Kompas Geologi dan GPS untuk *plotting*.
3. Batuan sampel yang didapatkan saat berada dilapangan digunakan untuk analisis kandungan mineral dan lain-ain, untuk penentuan nama dan karakteristik batuan.

3.3 Metode Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan dua metode yaitu metode pemetaan tidak langsung dan metode pemetaan langsung.

3.3.1 Metode Pemetaan Tidak Langsung

Pada metode ini adalah metode awal untuk menginterpretasikan daerah penelitian dengan menganalisis dari Peta Geologi Lembar Sarolangun, Sumatra, dimana didapatkan mengenai formasi daerah penelitian yaitu Formasi Airbenakat (Tma), Formasi Muara Enim (Tmpm), dan Formasi Endapan Aluvial (Qs). Pada metode pemetaan tidak langsung ini juga membantu dalam mengetahui dan menganalisis mengenai kondisi geologi berupa geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, dan sejarah geologi. Metode pemetaan tidak langsung ini didapatkan hasil berupa Peta Geologi dan geomorfologi yang digunakan untuk melanjutkan pemetaan secara langsung.

3.3.2 Metode Pemetaan Langsung

Metode ini adalah pemetaan lapangan secara langsung di daerah penelitian. Metode pemetaan langsung ini dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu tahapan di lapangan berupa pengamatan geomorfologi, pengamatan singkapan batuan, pengukuran struktur geologi. Pengamatan geomorfologi digunakan untuk mengetahui dan mengklasifikasi satuan bentuk lahan daerah penelitian. Pengamatan singkapan

batuan dilakukan untuk mengetahui litologi batuan, kedudukan batuan dan pengambilan sampel batuan untuk tahapan analisis di laboratorium sehingga nantinya diketahui analisis petrografi rongga sayatan, analisa petrografi, dan analisa permeabilitas. Sedangkan pengukuran struktur geologi berupa pengukuran kedudukan suatu lapisan batuan dengan tujuan untuk mengetahui arah tegasan dan arah pergerakan dari struktur geologi di daerah penelitian yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam interpretasi lebih lanjut. Parameter yang diamati dan diukur baik dilapangan dan di laboratorium yaitu dapat dilihat pada **Tabel 6**

Tabel 6. Parameter yang diamati baik di lapangan dan di laboratorium

No	Jenis Tahapan	Aspek	Parameter	Indikasi
1	Lapangan (Kondisi Geologi)	Geomorfologi	Pola Pengaliran Sungai	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretasi peta pola pengaliran
			Stadia Sungai	<ul style="list-style-type: none"> • Litologi batuan • Kemiringan Lereng • Tektonik
			Bentukan Asal dan Bentuk Lahan	<ul style="list-style-type: none"> • Pola Pengaliran • Litologi Batuan • Struktur Geologi
		Struktur Geologi	Lipatan	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur Bidang (<i>Strike dan dip</i>) menggunakan kompas geologi
2	Laboratorium (Karakteristik Reservoir)	Analisis Laboratorium	Nama Batuan dan Komposisi Mineral	<ul style="list-style-type: none"> • Petrologi Rongga Sayatan Tipis • Porositas • Permeabilitas

Sumber: Riyadi (2023).

3.4 Tahap Penelitian

3.4.1 Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan dengan mencari referensi terkait karakteristik batuan reservoir di perpustakaan universitas maupun di jurnal-jurnal lainnya dan menginterpretasi data citra maupun topografi daerah penelitian yang didapatkan dari inageoportal.

3.4.2 Tahap Survey Awal

Pada tahap ini dilakukan survey awal terkait daerah penelitian dengan meninjau lokasi, melakukan lintasan pada daerah penelitian, dan mempersiapkan bahan-bahan seperti peta topografi yang mana peta topografi berfungsi untuk mengetahui informasi terkait lokasi penelitian seperti jalan, sungai, dan ketinggian kontur. Dengan adanya peta topografi dapat melakukan survey dan menyusun rencana kerja selanjutnya yaitu survey utama dan pengambilan contoh batuan atau sampel batuan.

3.4.3 Survey Utama dan Pengambilan Data

Pada tahap ini dilakukan pengambilan data di daerah penelitian dengan melewati jalan, sungai, lembah, dan perbukitan untuk mendapatkan singkapan dalam pengambilan sampel dan melakukan pengamatan kondisi geologi meliputi geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi dan sejarah geologi daerah penelitian. Pada tahap pengambilan sampel dilakukan dengan mengambil sampel batuan pada singkapan menggunakan palu batuan sedimen, dan di plot titik koordinat pada lokasi singkapan batuan menggunakan GPS. Sampel yang diambil tersebut kemudian dilakukan analisis laboratorium berupa analisa petrografi rongga sayatan, analisa porositas, dan analisa permeabilitas. Pemilihan sampel untuk analisis laboratorium adalah sampel batupasir formasi airbenakat dengan kondisi segar (*fresh*) maupun yang sudah terubahkan.

3.4.4 Pengolahan dan Analisa Data

Tahap pengolahan dan analisis data yaitu melakukan analisis dan pengolahan data yang disertai diskusi antara penulis dan pembimbing. Analisis dan pengolahan data ini berdasarkan atas konsep-konsep geologi dan juga didukung dari studi referensi tentang topik terkait. Adapun analisis yang dilakukan pada tahapan ini yaitu:

Analisis geomorfologi, analisis ini dilakukan dengan cara menganalisis pengamatan dari bentuk topografi yang diamati di lapangan maupun yang tercermin dari kenampakan garis kontur atau peta topografi. Hasil data kemiringan lereng dan bentuk morfologi yang dilihat langsung di lapangan, kemudian dilakukan penentuan satuan morfologi yang mengacu pada referensi Verstappen (1985), yaitu berdasarkan bentuk asal

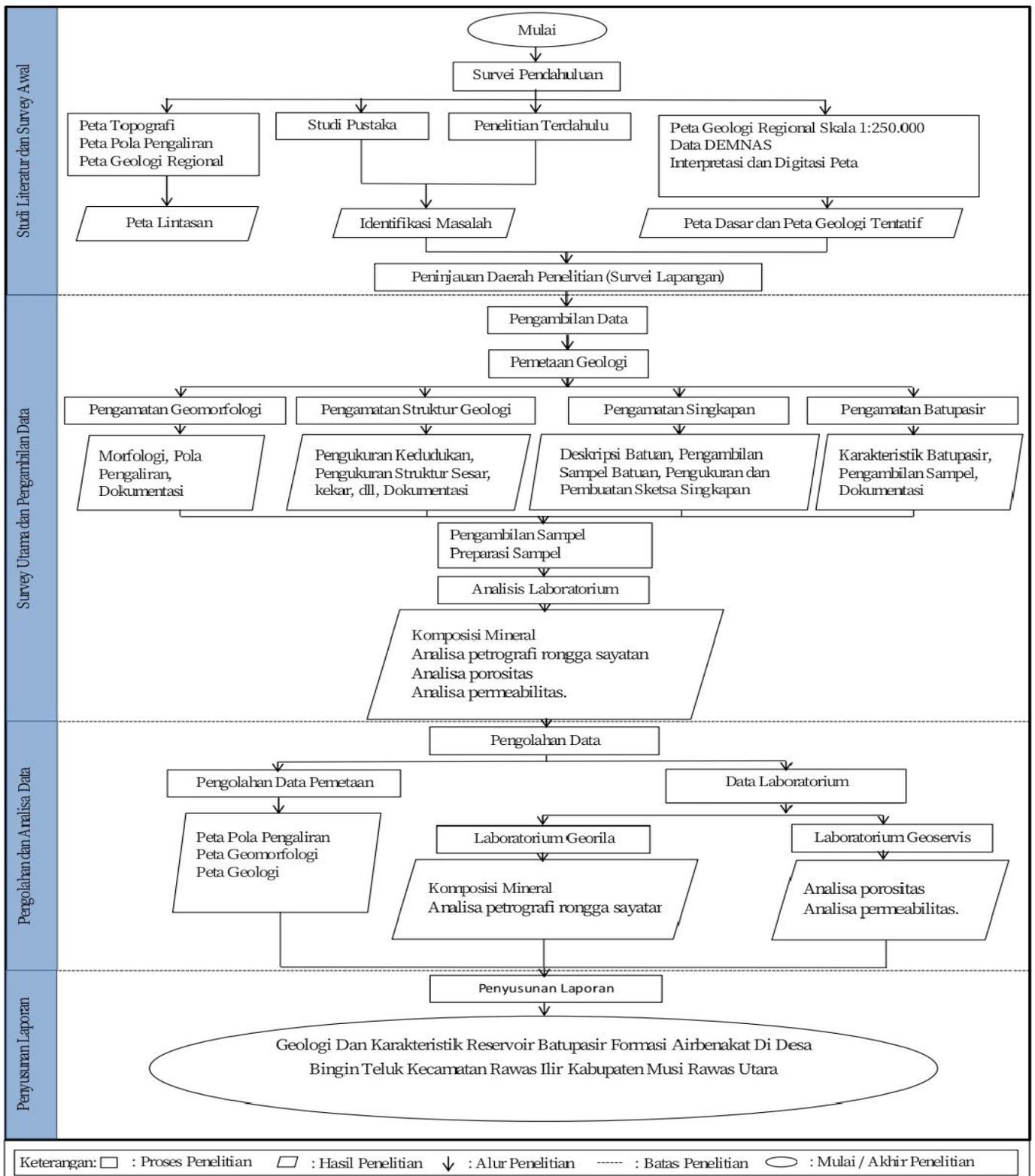
Analisis Stratigrafi berupa susunan formasi dari umur tua ke muda yaitu Formasi Gumai (Tmg), Formasi Airbenakat (Tma), Formasi Muaraenim (Tmpm), dan Formasi Endapan Aluvial (Qs), dan litologi dari masing-masing formasi tersebut. Sedangkan Struktur, yakni dilakukan untuk mengetahui arah umum dari kekar menggunakan kompas dan untuk mengetahui jenis struktur berdasarkan data-data yang diperoleh di lapangan berupa hasil pengukuran kedudukan struktur. Kemudian Sejarah geologi dilakukan studi pustaka regional untuk mengetahui umur dari batuan yang telah dianalisis petrologi dan untuk mengetahui hubungan antar satuan batuan.

Pada litologi, sampel hasil observasi singkapan batuan akan dilakukan pengamatan litologi untuk mengetahui tekstur berupa ukuran butir menggunakan komparator, komposisi mineral, genesa, dan nama batuan secara kasat mata. Kemudian dilakukan studi petrologi batuan untuk mengetahui nama batuan tersebut.

Analisis laboratorium, sampel hasil observasi singkapan batuan akan dilakukan uji komposisi mineral, dan penamaan batuan, serta pada analisis laboratorium dilakukan analisa petrografi rongga sayatan, analisa porositas, dan permeabilitas.

3.4.5 Penyusunan Laporan Skripsi

Tahap penyusunan laporan menggunakan data-data yang didapatkan dari lapangan dan dikombinasikan dengan analisis struktur. Data tersebut meliputi geomorfologi bentang alam, struktur geologi berupa sesar, kekar, dan lipatan. Analisis laboratorium dari sampel batuan yang diamati sehingga diketahui nama batuan, yang mana sampel batuan tersebut dianalisis di laboratorium sehingga didapatkan analisa petrografi rongga sayatan, analisa porositas, dan analisa permeabilitas. Analisis karakteristik batuan reservoir pada daerah penelitian di fokuskan pada batupasir formasi Airbenakat. Tahapan penelitian yang telah diuraikan dilihat pada **Gambar 7**.

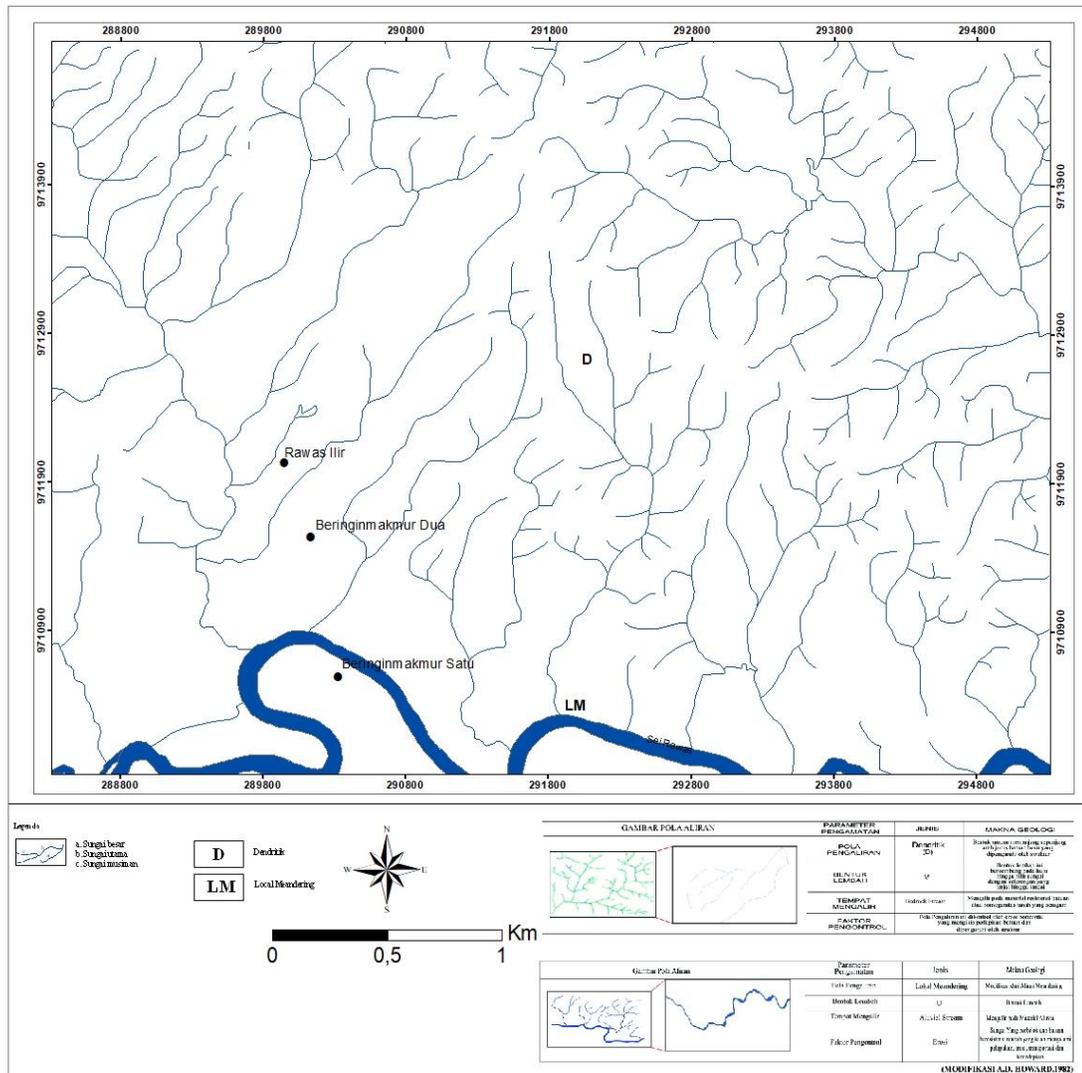


Gambar 7. Diagram Alir Tahap Penelitian (Riyadi, 2023)

BAB IV GEOLOGI DAERAH BINGIN TELUK

4.1 Geomorfologi Daerah Penelitian

Pola pengaliran adalah kumpulan aliran-aliran sungai hingga bagian terkecilnya pada batuan yang mengalami pelapukan atau tidak dan ditempati oleh sungai secara permanen. Untuk membantu dalam penafsiran pola pengaliran di daerah penelitian, maka penulis mengklasifikasikan berdasarkan jenis pola pengaliran yang dibuat oleh A.D Howard (1967). Pola pengaliran pada daerah penelitian dilihat pada **Gambar 8**.



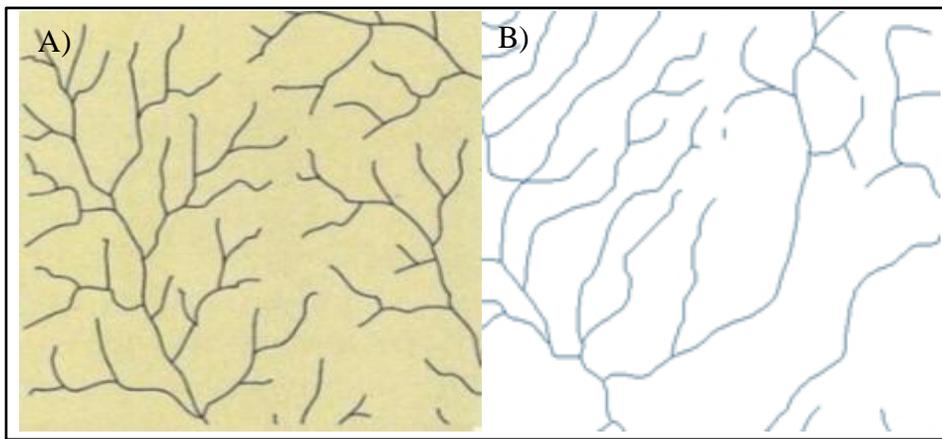
Gambar 8. Klasifikasi Pola Pengaliran pada daerah penelitian (A.D. Howard, 1982)

Pola Pengaliran Sungai

Berdasarkan analisis data spasial yang bersumber dari Badan Geospasial Indonesia (BIG) dengan modifikasi data DEM membentuk watershed. Didukung pengamatan dilapangan berupa bentuk dan pola aliran sungai, kontrol struktur dan litologi batuan penyusun daerah penelitian dapat ditemukan pola aliran yang terdapat di daerah penelitian berupa sub dendritik, dendritik dan lokal meandering.

4.1.1 Dendritik

Menurut Howard, (1967) pola aliran dendritik adalah pola aliran dengan bentuk seperti percabangan pohon, percabangan tidak teratur dengan arah sudut yang beragam. Berkembang pada batuan yang homogen dan tidak terkontrol oleh struktur batuan, umumnya dijumpai pada batuan sedimen dengan perlapisan horizontal. Pola pengaliran dendritik dilihat pada **Gambar 9**.



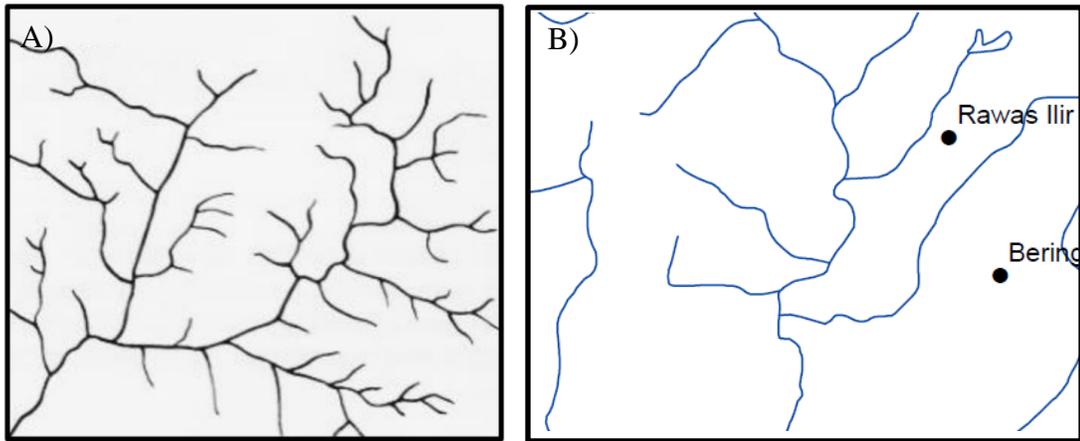
Gambar 9. A) Pola Pengaliran Dendritik (Howard, 1967) B) Pola Pengaliran Dendritik Daerah Penelitian

Pola aliran dendritik berkembang dibagian barat daya pada daerah penelitian, tahapan perkembangan sungai pada daerah penelitian termasuk kedalam tahapan dewasa. Stadia dewasa dicirikan dengan mulai adanya dataran banjir kemudian membentuk meander. Tahap ini, aliran sungai sudah memperlihatkan keseimbangan laju erosi vertikal dengan laju erosi lateral. Stadia dewasa ini juga ditandai dengan kelokan atau badan sungai yang berbelok-belok secara teratur dengan arah belokan mencapai lebih dari setengah lingkaran. Belokan tersebut adakalanya terpisah dengan sungai karena aliran kembali menerobos lurus ketika bertemu (Howard, 1967). Pada

daerah penelitian merupakan daerah dataran rendah dengan ketinggian 25-49 mdpl tersusun litologi berupa batuan sedimen seperti batulempung.

4.1.2 Sub Dendritik

Menurut Howard, (1967) pola pengaliran ini merupakan ubahan dari pola pengaliran dendritik hasil dari pengaruh ekspresi topografi dan struktur geologi yang berkembang pada suatu daerah, sehingga membentuk pola dendritik yang memiliki cabang yang lebih banyak. Pola pengaliran sub dendritik dilihat pada **Gambar 10**.

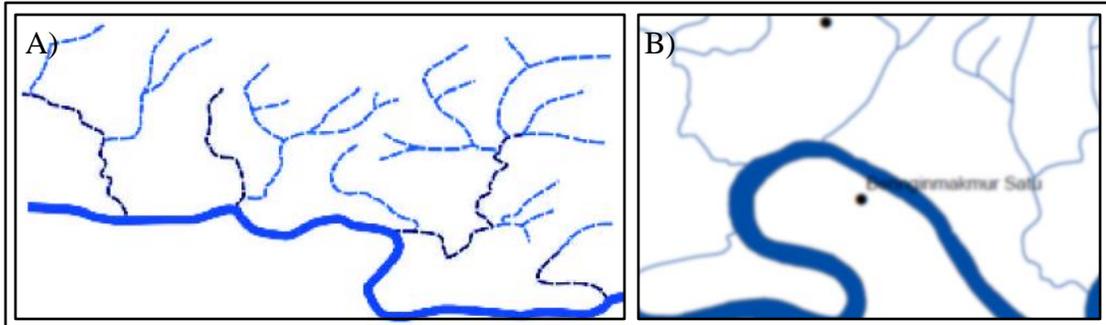


Gambar 10. A) Pola Pengaliran Sub Dendritik (Howard, 1967) B) Pola Pengaliran Sub Dendritik Daerah Penelitian

Pada daerah penelitian merupakan daerah lembah struktural dengan ketinggian 25-87 mdpl. Pola pengaliran ini terletak dari barat laut-Tenggara yang tersusun atas litologi berupa batuan sedimen seperti batulempung formasi Airbenakat, batupasir formasi Airbenakat, dan batupasir formasi Muaraenim.

4.1.3 Local Meandering

Pola pengaliran ini merupakan pola pengaliran yang telah mengalami perubahan akibat adanya pelapukan dan erosi. Sungai meandering biasanya terbentuk karena adanya dataran banjir, semakin lama dataran tersebut semakin lebar dan akhirnya terisi oleh aliran sungai. Pada sungai dewasa aliran sungai berbentuk meandering yang menyisir pada sisi depan dan belakang memotong dataran banjir hingga membentuk meandering sungai. Pola pengaliran lokal meandering dilihat pada **Gambar 11**.



Gambar 11. A) Pola Pengaliran Lokal Meandering (Howard, 1982) **B)** Pola Pengaliran Lokal Meandering Daerah Penelitian

Pada tahapan ini arus sungai telah memperlihatkan adanya keseimbangan laju erosi vertical dan laju erosi lateral. Pola pengaliran ini terletak selatan daerah penelitian didominasi litologi batupasir formasi airbenakat.

4.2 Morfologi

Bahasan tentang kondisi geomorfologi daerah penelitian tidak terlepas dari kondisi pada bentuk lahan, genesa, dan proses geomorfologi yang terjadi didalamnya. Pada penentuan geomorfologi daerah penelitian dilakukan melalui pendekatan mengenai pengenalan berbagai unsur-unsur morfologi yang terdapat di lapangan dan disesuaikan dengan apa yang ada pada peta topografi. Dasar pemisahan dan penamaan satuan geomorfologi di daerah penelitian mengacu pada klasifikasi Varstappen (1985) tentang aspek utama penentuan dalam analisa pemetaan geomorfologi dan klasifikasi bentuk lahan dapat dilihat pada **Tabel 7**.

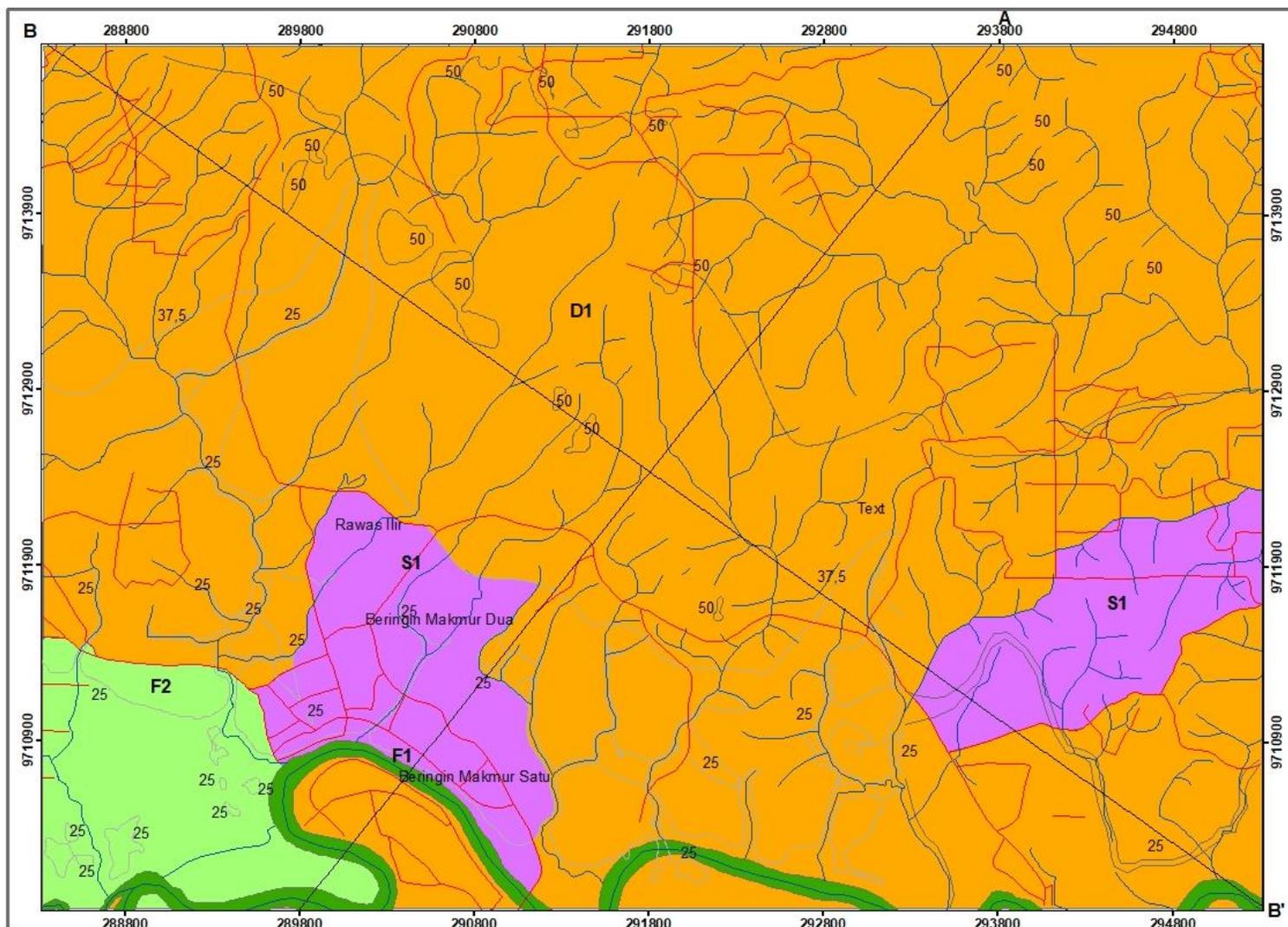
Tabel 7. Klasifikasi Geomorfologi Daerah Penelitian

Kolom Geomorfologi

Satuan Geomorfik		Struktural	Denudasional	Fluvial	
Aspek Geomorfologi		Lembah Struktural (S1)	Dataran Denudasi (D1)	Tubuh Sungai (F1)	Dataran Aluvial (F2)
Morfolgi	Morfografi	Dataran dan Lembah Bergelombang dan landai	Dataran	Lembah Bergelombang dan landai	Dataran
	Morfometri	Relief (m)	Landai (25-50 m)	Landai (25-57 m)	Landai (20-40 m)
	Pola Pengaliran	Sub Dendritik	Dendritik	Local Meandering	Dendritik
	Bentuk Lembah	U	U	U	U
Morfogenesis	Morfostruktur Aktif	Dipengaruhi kontrol struktur berupa perlipatan	Dipengaruhi Pelapukan dan Erosi	Dipengaruhi erosi	Dipengaruhi Pelapukan
	Morfostruktur Pasif	Resistensi batuan sedang-tinggi	Resistensi batuan sedang-tinggi	Resistensi batuan sedang-tinggi	Resistensi batuan sedang-tinggi
	Morfokonservasi	Perkebunan, Pemukiman, dan Hutan	Perkebunan dan Hutan	Perkebunan dan Hutan	Perkebunan dan Hutan

Sumber: Riyadi, 2023

Pada daerah penelitian ini banyak mengalami proses-proses geomorfologi baik secara eksogen dan endogen. Proses geologi secara eksogen meliputi pelapukan dan erosi. Proses eksogen ini dipengaruhi kelembapan dan curah hujan yang cukup tinggi serta litologi pada penyusun batuan yang terdapat di daerah penelitian ini didominasi oleh batuan sedimen berupa batulempung dan batupasir yang mana batuan tersebut banyak mengalami pelapukan. Sedangkan pada proses endogen berupa struktur geologi berupa lipatan yang mempengaruhi bentuk lahan di daerah penelitian. Morfologi daerah penelitian merupakan bentuk lahan yang di dominasi oleh dataran. Adapun geomorfologi daerah penelitian dapat dilihat pada **Gambar 12**.



Gambar 12. Geomorfologi Daerah Penelitian (Verstappen, 1985)

Berdasarkan pembagian klasifikasi satuan geomorfologi menurut Verstappen (1985) didukung dengan hasil interpretasi, pengamatan langsung dilapangan dan metode pengindraan jarak jauh menggunakan data DEM dapat disimpulkan bentuk satuan geomorfologi pada daerah penelitian ini terbagi menjadi tiga satuan geomorfologi yaitu, satuan lembah struktural (S1), dataran denudasi (D1) dan tubuh sungai (F1). Dari bentuk lahan tersebut mempunyai suatu aspek-aspek geomorfologi yang berbeda-beda yang mencirikan dari masing-masing bentuk lahan. Satuan bentuk lahan ini kemudian disajikan kedalam peta geomorfologi.

4.2.1 Lembah Struktural (S1)

Adapun morfologi lembah struktural daerah penelitian dilihat **Gambar 13**.



Gambar 13. Satuan Morfologi Lembah Struktural daerah penelitian dengan arah azimuth foto ke Timur Laut (Riyadi, 2023 koordinat x: 290859 dan y: 9713218)

Bentuk lahan ini merupakan bagian dari bentuk asal struktural yang menempati 10% dari luasan area penelitian, membentuk dengan bentuk lahan berupa lembah memiliki elevasi 25-50 mdpl dengan kemiringan lereng yang landai membentuk U berada pada bagian Timur dan Barat Daya pada daerah penelitian, satuan lembah struktural daerah penelitian termasuk pada bagian Beringin Makmur Satu, Beringin Makmur Dua, dan Rawas Ilir. Satuan Geomorfik ini membentuk pola pengaliran Sub Dendritik. Pada pola pengaliran Dendritik ini membentuk seperti percabangan pohon, percabangan tidak teratur dengan arah sudut yang beragam. Berkembang pada batuan yang homogen dan tidak terkontrol oleh struktur batuan, umumnya dijumpai pada batuan sedimen dengan perlapisan horizontal. Pola aliran dendritik berkembang dibagian tengah dan atas dengan arah beragam, pada tahap ini aliran sungai sudah memperlihatkan keseimbangan laju erosi vertikal dengan laju erosi lateral.

Bentuk lahan ini dipengaruhi oleh aktivitas struktur geologi berupa lipatan yang sesuai dengan peta geologi regional yaitu terdapat antiklin dan sinklin. Disusun oleh litologi batulempung dan batu batupasir dengan resistensi batuan sedang-tinggi. Proses eksogen yang mempengaruhi adalah erosi. Bentuk lahan didominasi perkebunan, permukiman, dan hutan.

4.2.2 Dataran Denudasi (D1)

Adapun morfologi dataran denudasi pada daerah penelitian dapat dilihat pada **Gambar 14**.



Gambar 14. Satuan Morfologi dataran denudasi daerah penelitian dengan arah azimuth foto ke Utara (Riyadi, 2023 koordinat x: 294427 dan y: 9713150)

Pada bentuk lahan daerah penelitian ini terdiri dari Dataran Denudasi. Penamaan pada satuan ini didasarkan dari singkapan di lapangan yang merupakan hasil akibat pengaruh denudasi yang berupa erosi dan pelapukan. Secara umum singkapan daerah penelitian dikontrol dengan adanya proses pelapukan dan erosi pada batulempung. Satuan ini menempati 70% wilayah penelitian dengan ketinggian 25-57 mdpl dan dicirikan oleh morfologi dataran denudasi dengan cabang/anak sungai berupa dataran. dan berada pada sebagian kecil dari daerah penelitian, memiliki pola pengaliran Dendritik yang memiliki bentuk lembah U dengan resistensi batuan sedang-tinggi. Proses eksogen yang mempengaruhi adalah pelapukan dan erosi. Bentuk lahan didominasi perkebunan dan hutan.

4.2.3 Tubuh Sungai (F1)

Adapun satuan morfologi tubuh sungai daerah penelitian dapat dilihat pada **Gambar 15**.



Gambar 15. Satuan Morfologi Tubuh Sungai daerah penelitian dengan arah azimuth foto ke Timur (Riyadi, 2023 koordinat x: 289567 dan y: 9714120)

Pada bentuk lahan daerah penelitian ini terdiri dari Tubuh Sungai. Penamaan pada satuan ini didasarkan dari singkapan di lapangan yang merupakan hasil akibat pengaruh denudasional. Secara umum singkapan daerah penelitian dikontrol dengan adanya proses sedimentasi batuan baik itu batulempung maupun batupasir. Satuan ini menempati 10% wilayah penelitian dengan ketinggian 20-40 mdpl dan dicirikan oleh morfologi tubuh sungai dan cabang/anak sungai dengan kemiringan yang landai dan berada pada sebagian kecil dari daerah penelitian, memiliki pola pengaliran Local Meandering yang memiliki bentuk lembah U dengan resistensi batuan sedang-tinggi. Sungai meandering biasanya terbentuk karena adanya dataran banjir, semakin lama dataran tersebut semakin lebar dan akhirnya terisi oleh aliran sungai.

4.2.4 Dataran Aluvial (F2)

Adapun satuan morfologi tubuh sungai daerah penelitian dapat dilihat pada **Gambar 16**.



Gambar16. Satuan Morfologi Dataran Aluvial daerah penelitian dengan arah azimuth foto ke Timur (Riyadi, 2023 koordinat x:293406 dan y: 9712475)

Pada bentuk lahan daerah penelitian ini terdiri dari Dataran Aluvial. Penamaan pada satuan ini didasarkan dari singkapan di lapangan yang merupakan hasil akibat pengaruh fluviasi yang berupa pelapukan. Secara umum singkapan daerah penelitian dikontrol dengan adanya proses pelapukan pada batulempung. Satuan ini menempati 10% wilayah penelitian dengan ketinggian 25-49 mdpl dan dicirikan oleh morfologi dataran aluvial dengan cabang/anak sungai berupa dataran. dan berada pada sebagian kecil dari daerah penelitian, memiliki pola pengaliran Dendritik yang memiliki bentuk lembah U dengan resistensi batuan sedang-tinggi. Proses eksogen yang mempengaruhi adalah pelapukan. Bentuk lahan didominasi perkebunan dan hutan.

4.3 Stratigrafi

Adapun pemerian stratigrafi daerah bingin teluk dapat dilihat pada **Tabel 8**.

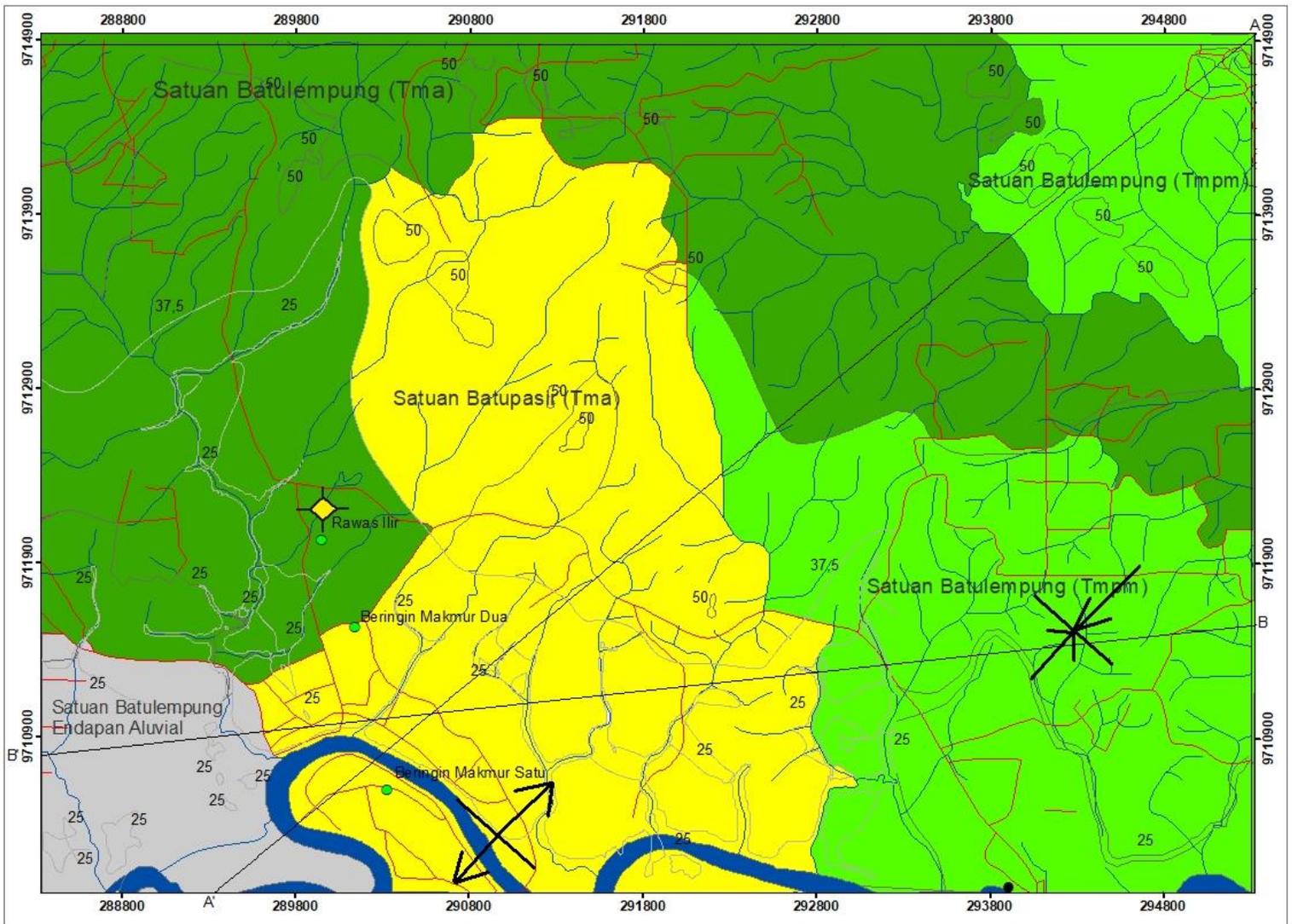
Tabel 8. Pemerian Stratigrafi Daerah Bingin Teluk

Kolom Stratigrafi

Umur			Formasi	Satuan Batuan	Kolom Litologi	Pemeriaan		
Masa	Zaman	Kala						
Kenozoikum	Kuartar	Holosen / Recent	Endapan Aluvial (Qs)	Satuan Batulempung (Qs)		Qs: Satuan batuan sedimen endapan aluvial terdiri dari lumpur dan lempung		
		Plistosen	Atas	Ketidak Selarasan (Disconformity)	Ketidak Selarasan (Disconformity)		Ketidak Selarasan (Disconformity)	
			Bawah					
	Neogen	Pliosen	Atas	Muaraanim (Tmpm)	Satuan Batulempung (Ttmpm)		Tmpm: Satuan batuan sedimen terdiri dari batulempung	
			Bawah					
		Miosen	Atas	Airbenakat (Tma)	Satuan Batupasir (Tma)			
					Satuan Batulempung (Tma)			
			Tengah					
		Oligosen	Atas					
			Bawah					
		Paleogen	Eosen	Atas				
				Tengah				
	Bawah							
	Paleosen	Atas						
		Bawah						

Sumber: Mengacu pada Suwarna, dkk (1992)

Berdasarkan pengamatan dan pengambilan data dilapangan, didapat hasil berupa litologi batuan, penampang stratigrafi terukur, serta membandingkan setiap ciri karakteristik litologi batuan yang mempunyai persamaan. Berdasarkan penggabungan semua data dengan mengikuti pembagian dan tata nama tidak resmi menurut sandi stratigrafi Indonesia (SSI) 1996. Berdasarkan hal tersebut daerah penelitian dapat dikelompokkan menjadi 4 satuan batuan dari umur tua ke muda, yaitu Batupasir Formasi Tma, Batulempung Formasi Tma, Batulempung Formasi Tmpm, dan Batulempung Endapan Aluvial. Adapun Gambar Peta Geologi Daerah Penelitian dapat dilihat pada **Gambar 17**.

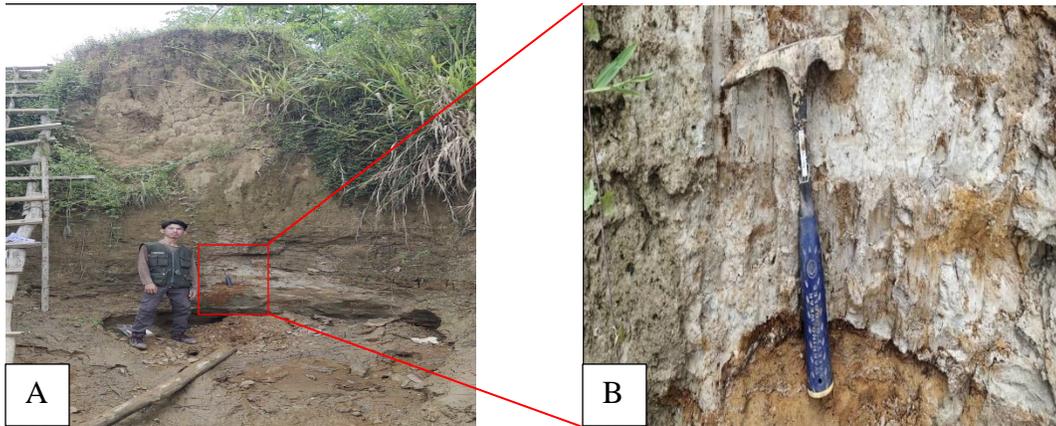


Gambar 17. Gambar Peta Geologi Daerah Penelitian (stratigrafi Indonesia, 1996)

Analisis petrografi dalam penentuan jenis batuan, penulis juga menggunakan metode analisis sayatan tipis berupa analisis petrografi yang bertujuan untuk mengidentifikasi komposisi mineral batumannya sehingga dapat ditentukan nama pasti batuan. Adapun analisis petrografi peneliti terdiri dari 4 sampel batuan yaitu satuan batulempung FR 8.2 satuan batupasir Tma FR 1.1 dan FR 3.2, serta satuan batulempung Tmpm FR 5.1.

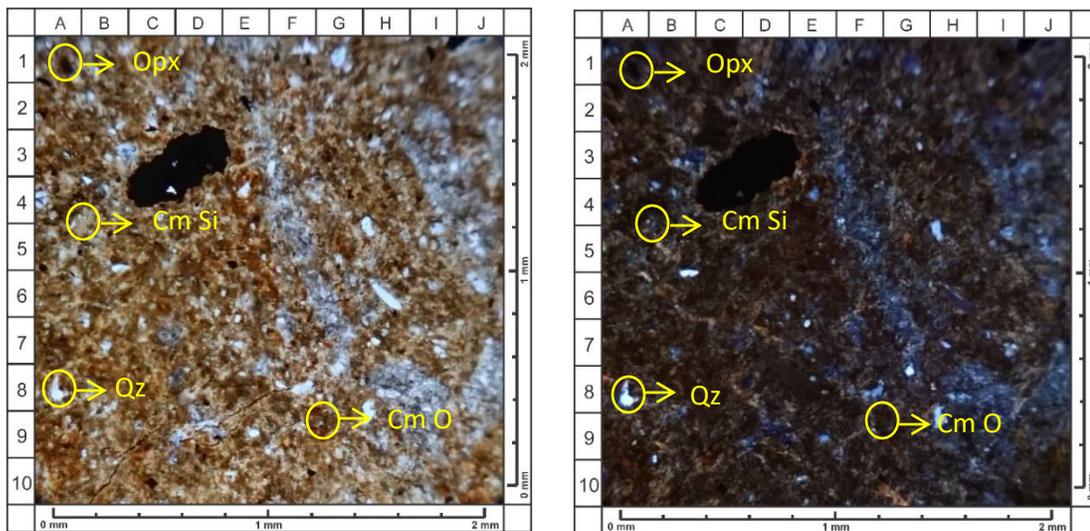
Satuan Batulempung Airbenakat

Satuan batulempung ini tersebar diseluruh daerah penelitian akan tetapi yang paling dominan yaitu pada bagian Barat laut - Selatan daerah penelitian meliputi 41,16 % dari luas daerah penelitian dengan elevasi 22 – 87 mdpl. Batuan ini sebagian ada yang tersingkap pada aliran sungai utama maupun cabang sungai, akan tetapi yang paling banyak ditemukan singkapan ini yaitu pada daerah dataran lokasi penelitian. Memiliki warna segar coklat terang dan warna lapuk coklat keputihan, struktur dibebberapa tempat perlapisan dengan sisipan berupa batubara, ukuran butir lempung. Penentuan umur satuan batulempung Airbenakat (Tma) ini mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen akhir. Adapun singkapan batulempung airbenakat dapat dilihat pada **Gambar 18**.



Gambar 18. A) Singkapan Batulempung Airbenakat, **B)** Perbesar Singkapan Batulempung Airbenakat (Riyadi, 2023 koordinat x: 290947 dan y: 9710254)

Untuk mengetahui deskripsi mikroskopis batulempung daerah penelitian dilakukan analisis petrografi batuan. Pada pengamatan tersebut dilakukan pada perbesaran okuler 10x dan perbesaran objektif 5x dan pada pengamatan diketahui stuktur masif, tekstur meliputi ukuran butir $<1/256 - 1/2$ mm, sortasi sedang, kemas terbuka, butiran terdiri dari Kuarsa (A8) – 2 %, Lempung Oksida (A10) – 83 %, Lempung Silika (J8) – 12 %, dan Mineral Opak (D3) – 3 %. Adapun sayatan petrografi batulempung formasi Tma dapat dilihat pada **Gambar 19**.



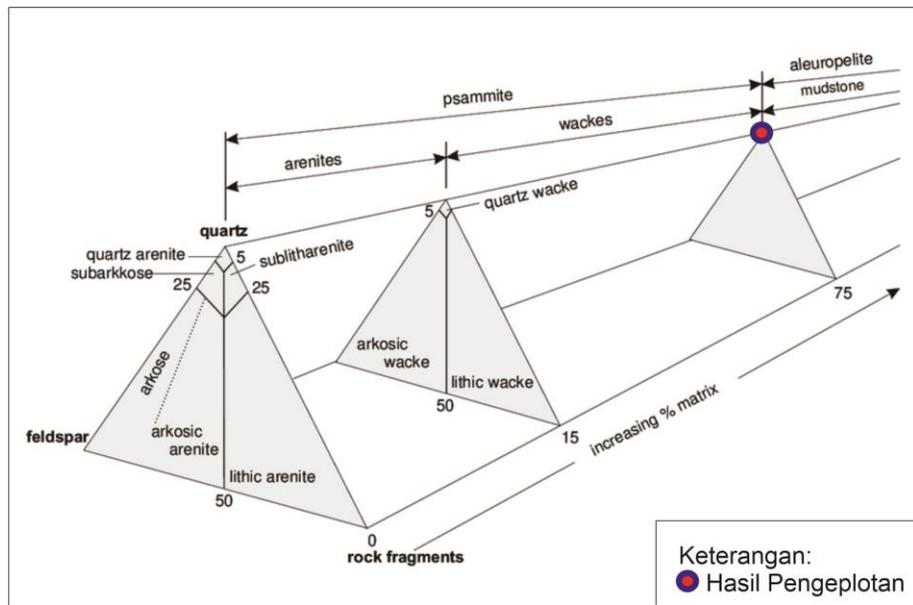
a

b

Gambar 19. Sayatan Petrografi Batulempung Formasi Tma (a) PPL (*Plane Polarized Light*)/Nikol Sejajar dan (b) XPL (*Cross Polarized Light*)/Nikol Sejajar

Dengan deskripsi mikroskopis butiran terdiri dari Kuarsa (A8) – 2%. Pada PPL warna absorpsi tidak berwarna, relief rendah, pleokroisme tidak ada, bentuk kristal anedral, belahan tidak ada. Pada XPL warna interferensi abu abu – putih orde 1, sudut gelap bergelombang, kembaran tidak ada. Lempung Oksida (A10) – 83%. Pada PPL warna absorpsi coklat. Pada XPL warna interferensi coklat. Terdiri dari campuran material silikat dan oksida besi berukuran micron. Lempung Silika (J8) – 12%. Pada PPL warna absorpsi tidak berwarna – coklat. Pada XPL warna interferensi abu-abu gelap – hitam. Terdiri dari material silikat berukuran mikron. Mineral Opak (D3) – 3%. Pada PPL warna absorpsi hitam, relief rendah, pleokroisme tidak ada, bentuk kristal euhedral – anedral. Pada XPL warna interferensi hitam orde 1, kembaran tidak ada.

Penamaan nama litologi batuan ini berdasarkan Klasifikasi Pettijohn (1975) dengan menggunakan Diagram QFL, yang mana penamaan litologi batuan ini didasarkan pada material penyusunnya, seperti Kuarsa (Q), Feldspar (F), dan Fragmen Litik (L). Adapun hasil pengeplotan litologi batulempung airbenakat menggunakan diagram QFL dapat dilihat pada **Gambar 20**.



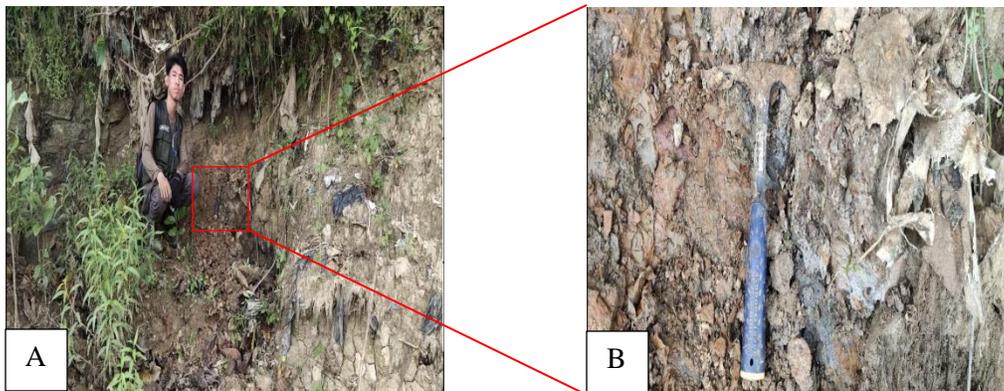
Gambar 20. Hasil Pengeplotan Litologi Batulempung Airbenakat menggunakan Diagram QFL (Pettijohn, 1975)

Pada **Gambar 20** dijelaskan bahwa untuk menentukan nama litologi batulempung Airbenakat digunakan diagram QFL Pettijohn, 1975. Komposisi mineral pada batulempung ini, yaitu Kuarsa (A8) – 2%, Lempung Oksida (A10) – 83%, Lempung Silika (J8) – 12%, dan Mineral Opak (D3) – 3%. Pada hasil perhitungan matriks dari litologi batulempung ini, yaitu antara Mineral Lempung Oksida adalah 83% dan Mineral Lempung Silika 12% yang mana termasuk >75 % menurut Pettijohn (1975). Jadi nama litologi dari batulempung ini adalah batulempung Mudrock berdasarkan klasifikasi Pettijohn (1975).

Satuan Batupasir Airbenakat

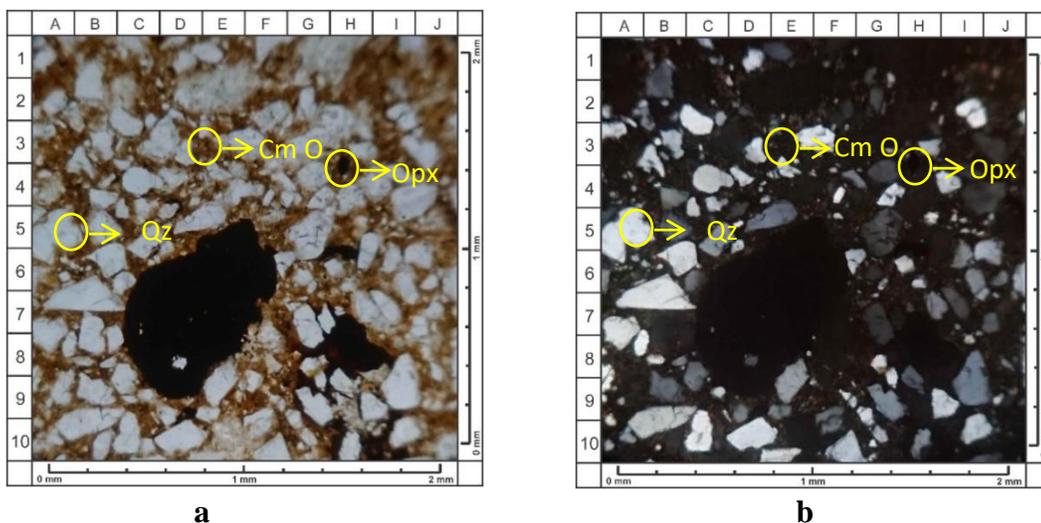
Satuan batupasir ini tersebar dibagian Barat Laut dan Barat Daya daerah penelitian meliputi 32,34 % dari luas daerah penelitian dan dengan elevasi 40 – 57 mdpl. Batuan ini sebagian tersingkap pada pinggiran sungai utama yang membentuk U dan sebagiannya tersingkap di daerah dataran lokasi penelitian. Memiliki warna segar coklat terang dan warna lapuk coklat keputihan, struktur dibeberapa tempat perlapisan dengan sisipan berupa batupasir ukuran butir pasir halus hingga kasar memiliki derajat pembundaran membundar. Sedangkan untuk penentuan umur satuan batupasir Airbenakat (Tma) ini penulis mengacu pada geologi regional menurut

Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen akhir. Adapun singkapan batupasir airbenakat dapat dilihat pada **Gambar 21**.



Gambar 21. A) Singkapan Batupasir Airbenakat, B) Perbesar Singkapan Batupasir Airbenakat (Riyadi, 2023 koordinat x: 290713 dan y: 9710588)

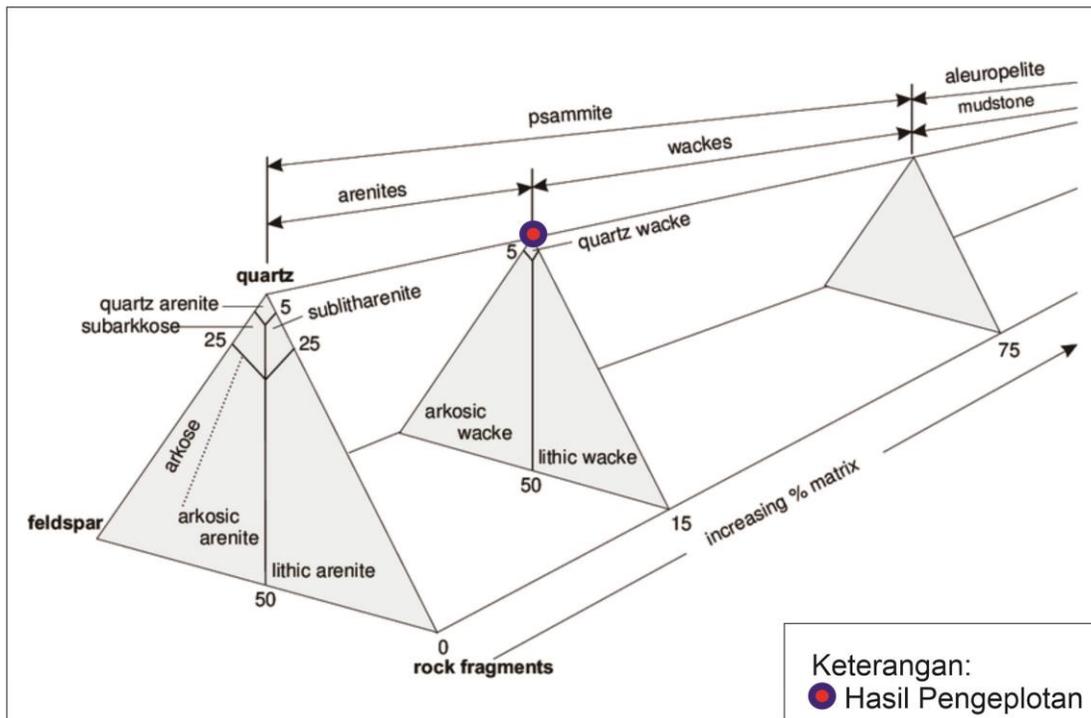
Untuk mengetahui deskripsi mikroskopis batupasir daerah penelitian dilakukan analisis petrografi batuan. Pada pengamatan tersebut dilakukan pada perbesaran okuler 10x dan perbesaran objektif 5x dan pada pengamatan diketahui stuktur masif, tekstur meliputi ukuran butir $<1/256 - 1$ mm, sortasi sedang, kemas tertutup, butiran terdiri dari Kuarsa (A5) – 50%, Lempung Oksida (J1) – 36%, dan Mineral Opak (D7) – 14%. Adapun sayatan petrografi batupasir formasi Tma dapat dilihat pada **Gambar 22**.



Gambar 22. Sayatan Petrografi Batupasir Formasi Tma (a) PPL (*Plane Polarized Light*)/Nikol Sejajar dan (b) XPL (*Cross Polarized Light*)/Nikol Sejajar

Dengan deskripsi mikroskopis butiran terdiri Kuarsa (A5) – 50%. Pada PPL warna absorpsi tidak berwarna, relief rendah, pleokroisme tidak ada, bentuk kristal anhedral, belahan tidak ada. Pada XPL warna interferensi abu abu – putih orde 1, sudut gelap bergelombang, kembaran tidak ada. Lempung Oksida (J1) – 36%. Pada PPL warna absorpsi coklat. Pada XPL warna interferensi coklat. Terdiri dari campuran material silikat dan oksida besi berukuran micron. Mineral Opak (D7) – 14%. Pada PPL warna absorpsi hitam, relief rendah, pleokroisme tidak ada, bentuk kristal euhedral – anhedral. Pada XPL warna interferensi hitam orde 1, kembaran tidak ada.

Penamaan nama litologi batuan ini berdasarkan Klasifikasi Pettijohn (1975) dengan menggunakan Diagram QFL, yang mana penamaan litologi batuan ini didasarkan pada material penyusunnya, seperti Kuarsa (Q), Feldspar (F), dan Fragmen Litik (L). Adapun hasil pengeplotan litologi batupasir airbenakat menggunakan diagram QFL dapat dilihat pada **Gambar 23**.

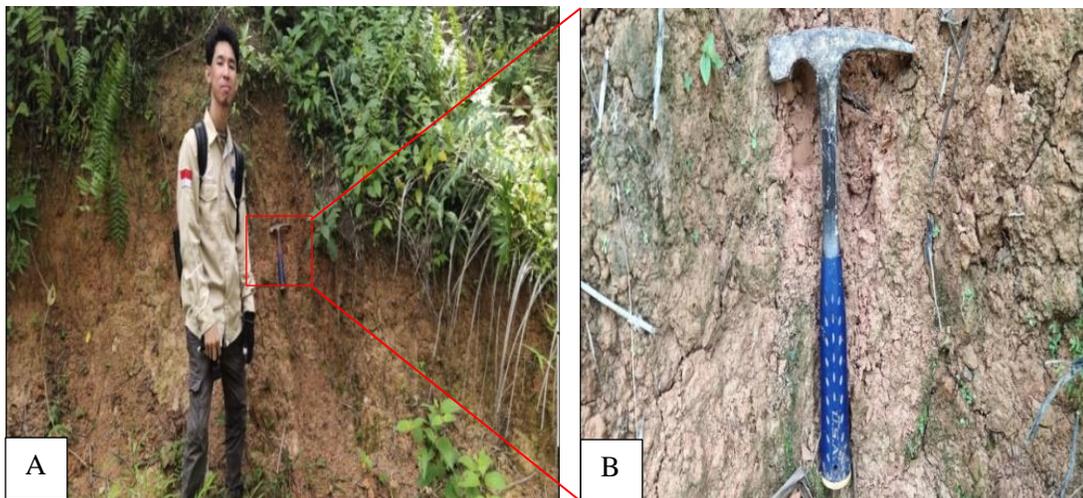


Gambar 23. Hasil Pengeplotan Litologi Batupasir Airbenakat menggunakan Diagram QFL (Pettijohn, 1975)

Pada **Gambar 23** dijelaskan bahwa untuk menentukan nama litologi batupasir Airbenakat digunakan diagram QFL Pettijohn, 1975. Komposisi mineral pada batupasir ini, yaitu Kuarsa (A5) – 50%, Lempung Oksida (J1) – 36%, dan Mineral Opak (D7) – 14%. Pada hasil perhitungan matriks dari litologi batupasir ini, yaitu antara Mineral Lempung Oksida adalah 36 % yang mana termasuk 15% - 75% menurut Pettijohn (1975). Sehingga untuk penamaan belakang dari litologi batupasir ini adalah *Wacke*. Sedangkan fragmen dari litologi batupasir ini, yaitu kuarsa sebesar 50 %. Sehingga untuk penamaan depan dari litologi batupasir ini adalah *Quartz*. Jadi, nama litologi dari batupasir ini adalah *Quartz Wacke* berdasarkan Pettijohn (1975).

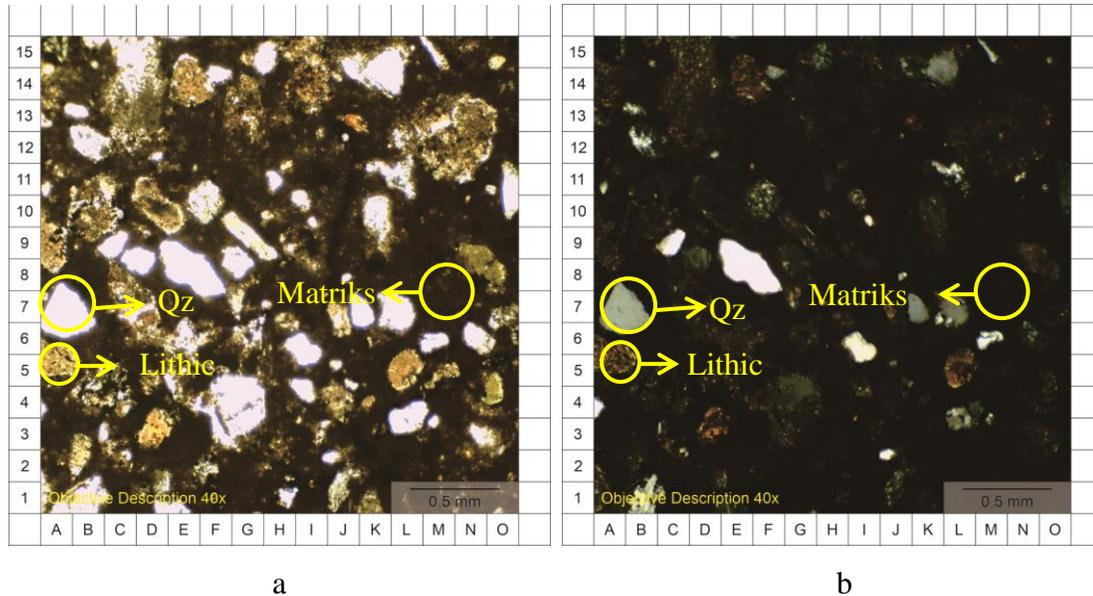
Satuan Batulempung Muaraenim

Satuan batulempung ini tersebar dibagian Tenggara- Timur Laut daerah penelitian meliputi 20,58 % dari luas daerah penelitian dan dengan elevasi 22 – 87 mdpl. Batuan ini sebagian tersingkap pada piggiran sungai utama dan juga tersingkap pada daerah dataran dari lokasi penelitian. Memiliki warna segar coklat terang dan warna lapuk coklat gelap, struktur masif dan ukuran butir lempung. Sedangkan penentuan umur satuan batulempung Muaraenim (Tm_{pm}) ini mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen akhir–pliosen awal. Adapun singkapan batulempung muaraenim **Gambar 24**.



Gambar 24. A) Singkapan Batulempung Muaraenim, **B)** Perbesar Singkapan Batulempung Muaraenim (Riyadi, 2023 koordinat x: 293404 dan y: 9712474)

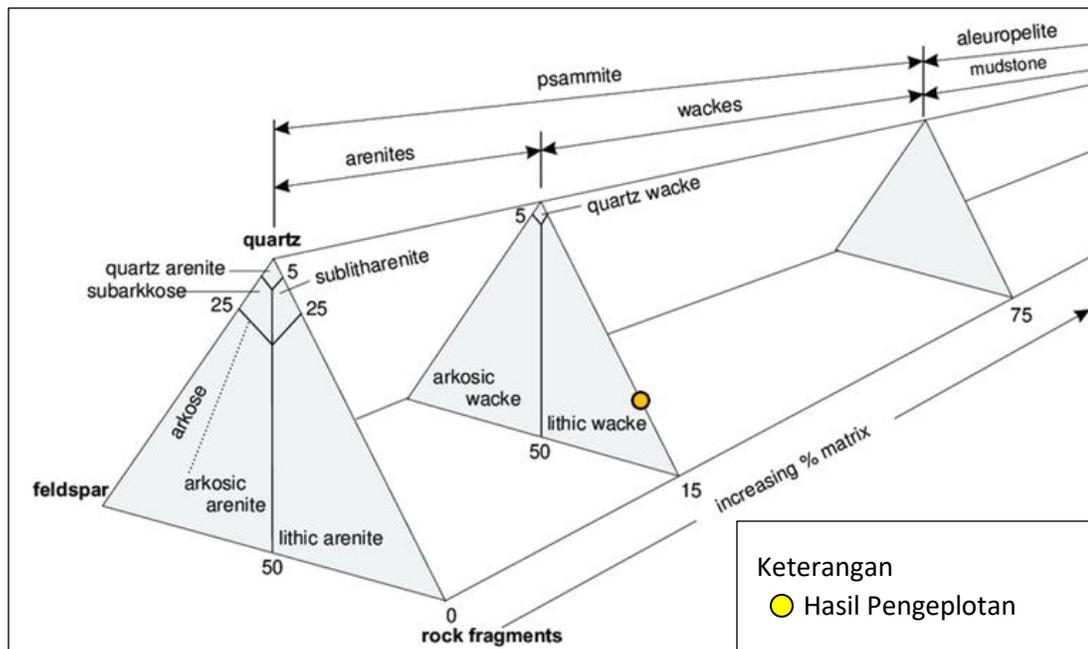
Pengamatan sayatan tipis dilakukan pada sampel batuan sedimen silisiklastik dengan perbesaran okuler 4x dan perbesaran objektif 10x. Memiliki tekstur dengan ukuran Pasir lempung (0,001-0,004 mm) sampai pasir sedang (0,1250-0,250 mm), derajat kebundaran runcing – agak bundar, kemas tertutup, hubungan antar butir floating, tersortasi baik. Komposisi batuan tersusun oleh quartz, lithic, matrix. Adapun sayatan petrografi batulempung formasi Tmpm dapat dilihat **Gambar 25**.



Gambar 25. Sayatan Petrografi Batulempung Formasi Tmpm (a) PPL (*Plane Polarized Light*)/Nikol Sejajar dan (b) XPL (*Cross Polarized Light*)/Nikol Sejajar

Dengan deskripsi mikroskopis butiran terdiri Quartz (16%), pada PPL putih-tidak berwarna, berukuran halus (<1mm), bentuk kristal euhedral, tidak memiliki belahan, relief rendah, pleokroisme monokroik. Pada XPL warna interferensi kuning-biru, orde 1, gelap parallel, dan tidak memiliki kembaran. (A-B,6-7). Lithic (52%), batu lempung pada PPL coklat kemerahan kecoklatan, berukuran lanau ((0,0039-0,0625 mm) sampai (lempung (<0,0039 mm), bentuk butir agak runcing-bundar. Pada XPL warna interferensi coklat kemerahan, orde 3. (D-3, A-B,5-6). Matrix (33%) didominasi material klastik berukuran mud (//) hitam kecoklatan, berukuran lanau ((0,0039-0,0625 mm) sampai (lempung (<0,0039 mm). (X) Warna interferensi hitam kecoklatan, orde 1. (L-N,6-8).

Penamaan nama litologi batuan ini berdasarkan Klasifikasi Pettijohn (1975) dengan menggunakan Diagram QFL, yang mana penamaan litologi batuan ini didasarkan pada material penyusunnya, seperti Kuarsa (Q), Litik (L), dan Matriks. Adapun hasil pengeplotan litologi batulempung muaraenim menggunakan diagram QFL dapat dilihat pada **Gambar 26**.

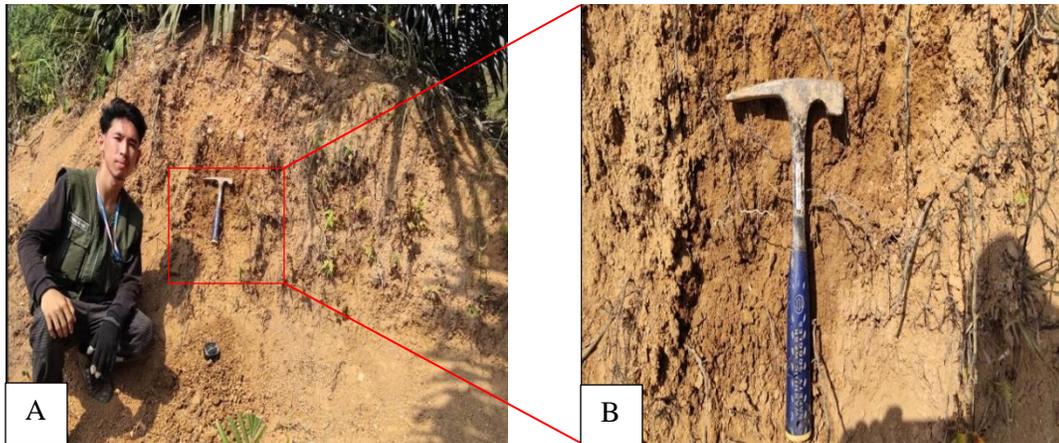


Gambar 26. Hasil Pengeplotan Litologi Batulempung Muaraenim menggunakan Diagram QFL (Pettijohn, 1975)

Pada **Gambar 26** dijelaskan bahwa untuk menentukan nama litologi batulempung Muaraenim digunakan diagram QFL Pettijohn, 1975. Komposisi mineral pada batulempung ini, yaitu Kuarsa (A-B,6-7) – 16 %, Lithic (D-3, A-B,5-6) - 52 %, Matrix (L-N,6-8) - 33 %. Pada hasil perhitungan matriks dari litologi batulempung ini, yaitu lithic sebesar 52 % yang mana termasuk 25 % menurut Pettijohn (1975), sehingga untuk penamaan depan dari litologi batulempung ini adalah Lithic sedangkan untuk penamaan belakangnya yaitu wacke karena mineral Lithic sebesar 52 % yang mana termasuk 15 - 75 % Pettijohn (1975). Jadi nama litologi dari batulempung ini adalah batulempung Lithic Wacke berdasarkan klasifikasi menurut Pettijohn (1975).

Satuan Batulempung Endapan Aluvial

Adapun singkapan batulempung endapan Aluvial dilihat pada **Gambar 27**.



Gambar 27. A) Singkapan Batulempung Endapan Aluvial, B) Perbesar Singkapan Batulempung Endapan Aluvial (Riyadi, 2023 koordinat x: 291355 dan y: 9712091)

Satuan lempung ini tersebar dibagian Barat Daya daerah penelitian meliputi 5,88 % dari luas daerah penelitian dan dengan elevasi 45 mdpl. Batuan ini tersingkap pada daerah dataran cabang sungai dan pada pinggiran rawa sekitaran lokasi penelitian. Memiliki warna segar abu-abu terang dan warna lapuk abu-abu kehitaman, struktur singkapan masif dan ukuran butir lempung. Sedangkan untuk penentuan umur satuan batulempung endapan Aluvial (Qs) ini penulis mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur holosen.

4.4 Struktur Geologi

Pada daerah penelitian ini, yaitu daerah Bingin Teluk terdapat struktur geologi seperti lipatan. Pada daerah penelitian ini termasuk dalam Peta Geologi Lembar Sarolangun, Sumatra yang mana terdapat kegiatan tektonik yang cukup menarik seperti perlipatan.

Dimana hubungan lipatan dan kelurusan yaitu berbanding lurus antara lipatan dan kelurusan karna kelurulusan dan lipatan selalu memotong arah tegasan, jika kelurusan berarah barat-timur maka arah tegasan berarah utara-selatan dan jika arah kelurusan tenggara-barat laut maka lipatan tersebut berarah tenggara-barat laut.

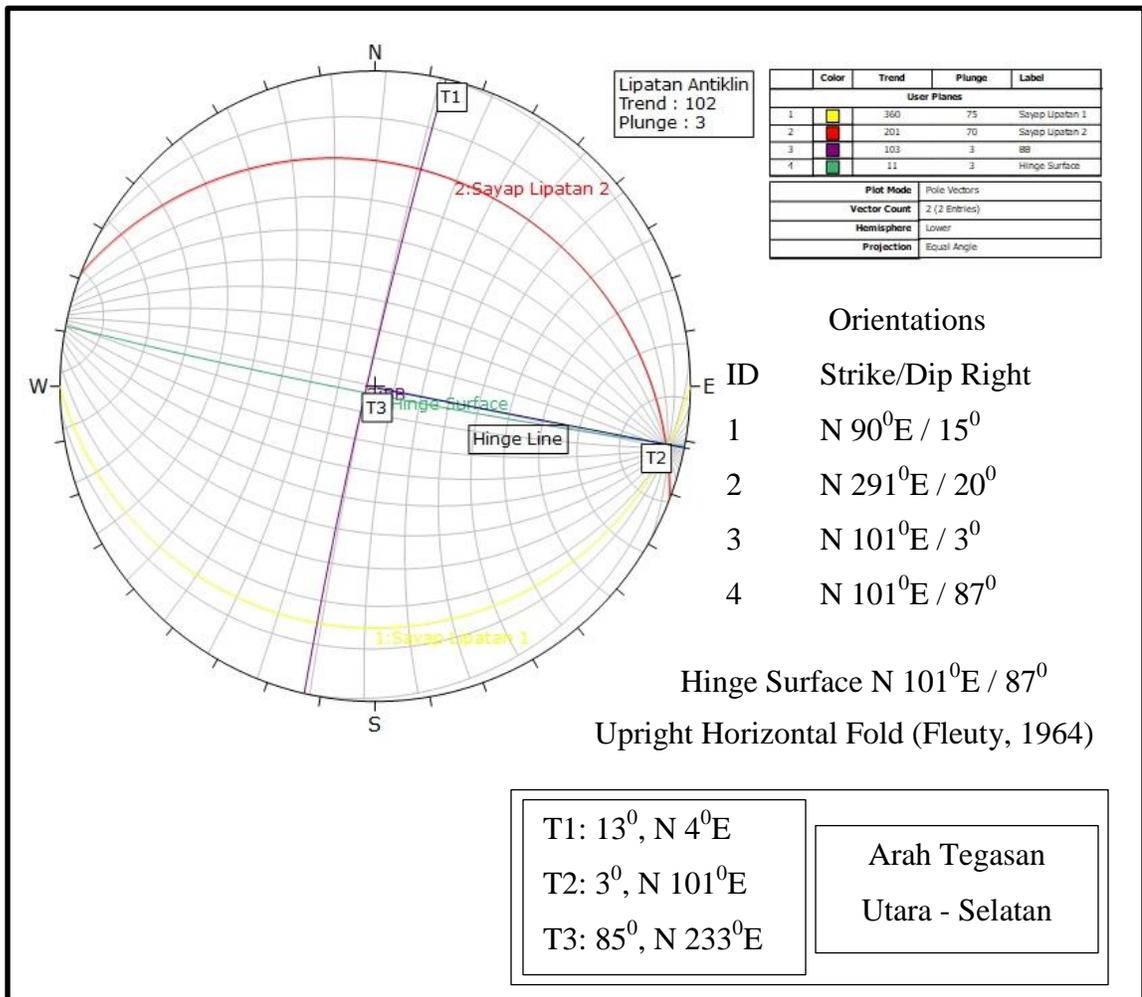
Lipatan Antiklin Bingin Teluk

Lipatan antiklin Bingin Teluk berada di bagian Selatan dari daerah penelitian, yang mana terletak pada Lp 3.1. Hal ini bisa dilihat pada kenampakan di lapangan seperti pada **Gambar 28**.



Gambar 28. Kenampakan Lipatan Antiklin Pada Lp 3.1 (Riyadi, 2023 koordinat x: 290947 dan y: 9710254)

Lipatan ini diketahui berdasarkan interpretasi arah strike / dip dengan arah $N 90^{\circ} E / 15^{\circ}$ dan $N 291^{\circ} E / 20^{\circ}$. Berdasarkan dari analisa strike/dip yang didapatkan di daerah penelitian dilakukan analisa stereografi didapatkan $\sigma_1 13^{\circ}$, $N 4^{\circ} E$, $\sigma_2 3^{\circ}$, $N 101^{\circ} E$, dan $\sigma_3 85^{\circ}$, $N 233^{\circ} E$, dari analisa tersebut didapatkan jenis lipatan Upright Horizontal Fold disesuaikan berdasarkan Fleuty, (1964) dengan arah Penunjaman Utara-Selatan. Berikut hasil stereografi dari lipatan antiklin daerah penelitian ditunjukkan pada **Gambar 29**.



Gambar 29. Stereografi Lipatan Antiklin Pada Lp 3.1 (Riyadi, 2023)

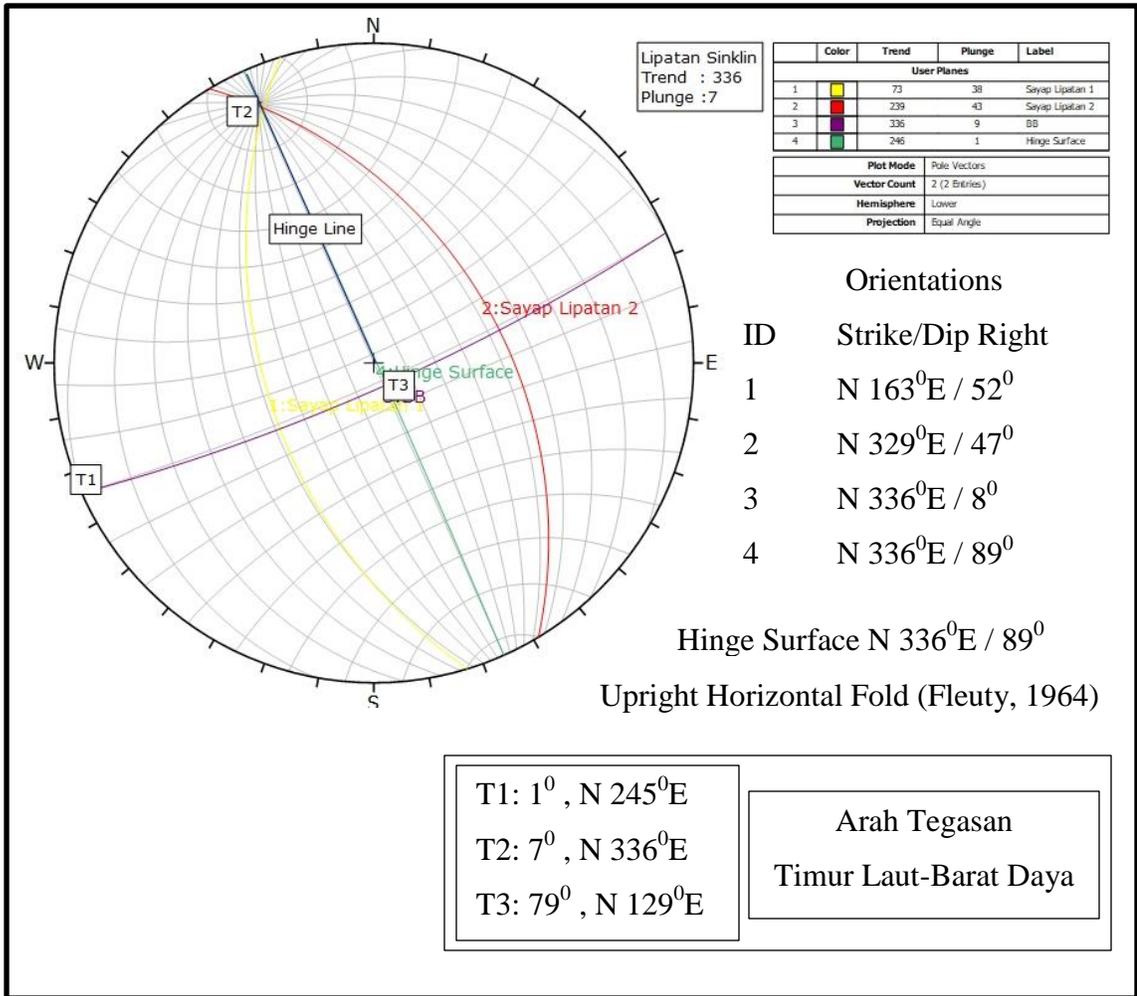
Lipatan Sinklin Bingin Teluk

Lipatan sinklin Bingin Teluk berada di bagian Tenggara dari daerah penelitian, yang mana terletak pada Lp 5.9. Hal ini bisa dilihat pada kenampakan di lapangan seperti pada **Gambar 30** berikut.



Gambar 30 Kenampakan Lipatan Sinklin Pada Lp 5.9 (Riyadi, 2023 koordinat x: 294494 dan y: 9711601)

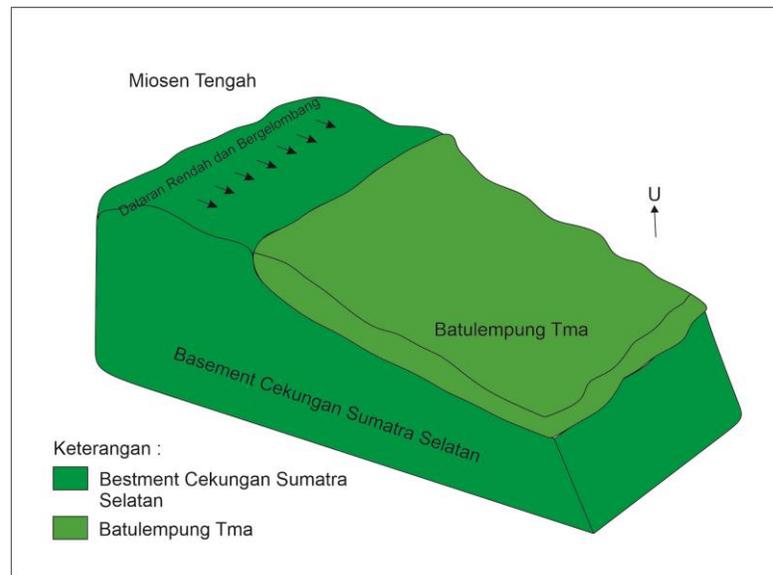
Lipatan ini diketahui berdasarkan interpretasi arah strike / dip dengan $N 163^{\circ}E / 52^{\circ}$ dan $N 329^{\circ}E / 47^{\circ}$. Berdasarkan dari analisa strike/dip yang didapatkan di daerah penelitian dilakukan analisa stereografi didapatkan dari analisa tersebut didapatkan jenis lipatan Upright Horizontal Fold disesuaikan berdasarkan Fleuty, (1964) dengan arah Penunjaman Timur Laut-Barat Daya. Berikut hasil stereografi dari lipatan sinklin daerah penelitian ditunjukkan pada **Gambar 31**.



Gambar 31. Stereografi Lipatan Sinklin Pada Lp 5.9 (Riyadi, 2023)

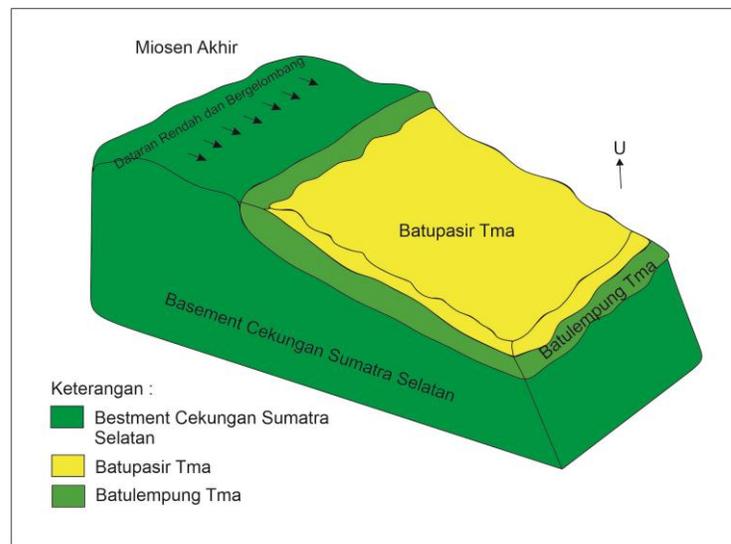
4.5 Sejarah Geologi

Pada daerah penelitian ini termasuk pada Peta Geologi Lembar Sarolangun yang dimana daerah penelitian ini terletak pada Cekungan Sumatra Selatan. Cekungan Sumatra Selatan terbentuk pada periode tektonik ekstensional berumur Pra-Tersier sampai Tersier Awal yang berarah relatif barat-timur. Selain proses tektonik, cekungan Sumatra Selatan dipengaruhi oleh proses sedimentasi, yang mana pada umumnya proses sedimentasi tersebut dibagi menjadi dua fase, yaitu fase transgresi dan fase regresi. Fase-fase tersebut nantinya akan berpengaruh pada proses pembentukan sedimentasi batuan pada daerah penelitian. Adapun kenampakan secara 3D sejarah geologi daerah penelitian fase 1 dapat dilihat pada **Gambar 32**.



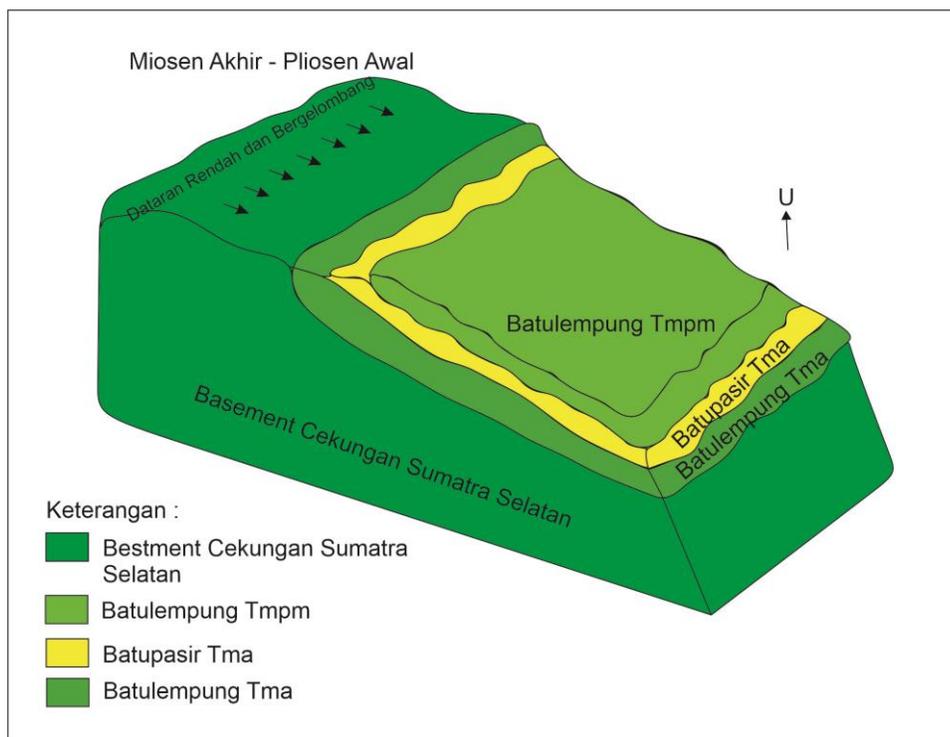
Gambar 32. Kenampakan secara 3D Sejarah Geologi Daerah Penelitian Fase 1

Awal pengendapan terjadi pada miosen tengah dengan lingkungan pengendapan darat dan sub lingkungan pengendapan dataran banjir dicirikan dengan daerah yang terbentuk akibat dari sedimentasi (pengendapan) banjir. Saat banjir terjadi, tidak hanya air yang dibawa, tapi juga tanah-tanah dan butiran halus berupa batupasir yang berasal dari hilir aliran sungai. Dataran banjir biasanya terbentuk di daerah pertemuan-pertemuan sungai sehingga menyebabkan sedimentasi. Adapun kenampakan secara 3d sejarah geologi daerah penelitian fase 2 dilihat **Gambar 33.**



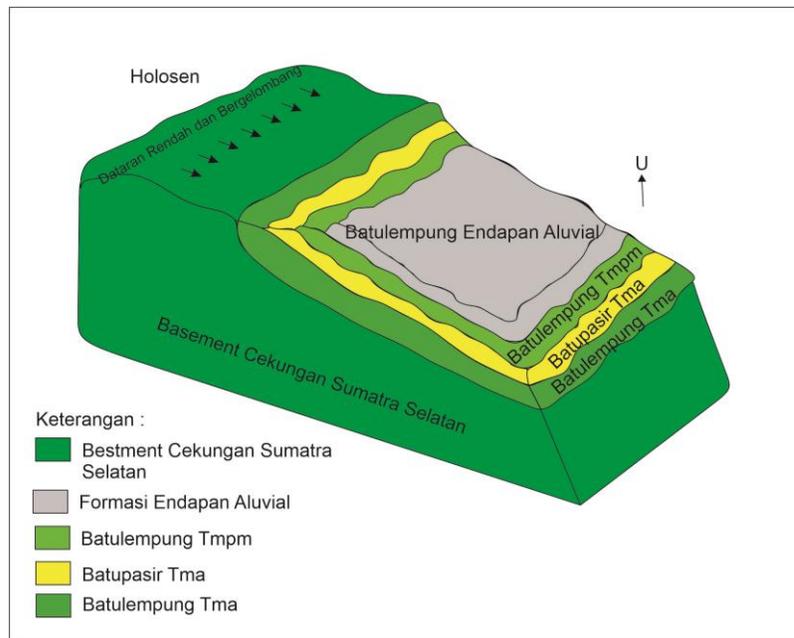
Gambar 33. Kenampakan secara 3D Sejarah Geologi Daerah Penelitian Fase 2

Pada miosen akhir terendapkan satuan batulempung Airbenakat dan satuan batupasir Airbenakat. Pada saat terjadinya proses pengendapan formasi Airbenakat juga terjadi puncak fase transgresi pada cekungan Sumatra Selatan, sehingga formasi Airbenakat memiliki penyebaran yang sangat luas pada Cekungan Sumatra Selatan dan juga pada daerah penelitian. Formasi Airbenakat diendapkan selaras diatas formasi Gumai. Pada formasi ini memiliki litologi batuan, seperti batulempung dan batupasir. Adapun kenampakan secara 3D sejarah geologi fase 3 dilihat pada **Gambar 34**.



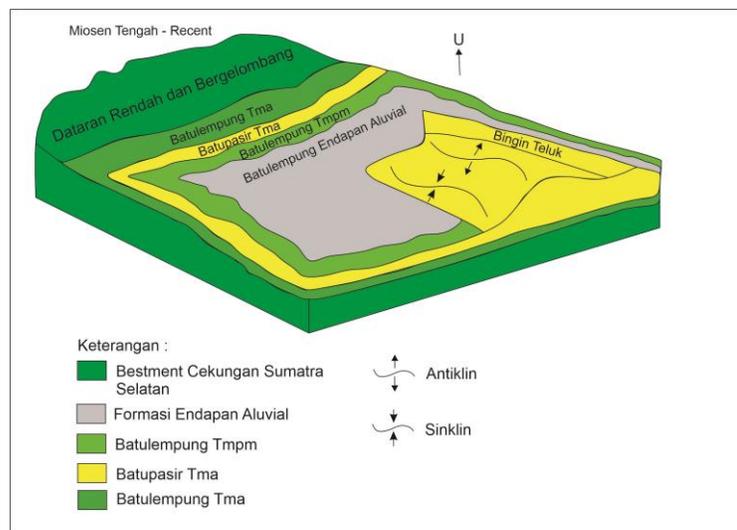
Gambar 34. Kenampakan secara 3D Sejarah Geologi Daerah Penelitian Fase 3

Pada miosen akhir-pliosen awal ini terendapkan satuan batulempung Airbenakat, satuan batupasir Airbenakat, dan satuan batulempung Muaraenim. Pada proses ini terjadi pada fase tenang dibuktikan dengan terendapkannya batulempung yaitu berbutir halus. Sedangkan satuan batupasir merupakan hasil dari transgresi akibat dari sedimentasi (pengendapan) banjir. Saat banjir terjadi, tidak hanya air yang dibawa, tapi juga butiran halus berupa batupasir yang berasal dari hilir aliran sungai. Adapun kenampakan secara 3d sejarah geologi fase 4 dapat dilihat pada **Gambar 35**.



Gambar 35. Kenampakan secara 3D Sejarah Geologi Daerah Penelitian Fase 4

Pada holosen ini terendapkan satuan batulempung Endapan Aluvial. dengan lingkungan pengendapan darat dan sub lingkungan pengendapan dataran banjir dicirikan dengan daerah yang terbentuk akibat dari sedimentasi (pengendapan) banjir. Pada proses ini hanya terjadi pada fase tenang dibuktikan dengan terendapkannya batulempung. Adapun kenampakan secara 3D sejarah geologi daerah penelitian fase 5 dapat dilihat pada **Gambar 36.**



Gambar 36. Kenampakan secara 3D Sejarah Geologi Daerah Penelitian Fase 5

Pada miosen ini struktur geologi kembali aktif akibat terjadinya regangan di laut Andaman yang membuat pola pulau Sumatra berubah arah Utara-Selatan menjadi Barat Laut-Tenggara pergerakan berlawanan dengan arah jarum jam dengan arah tegasan Utara-Selatan sehingga pada Formasi Airbenakat terbentuk antiklin dan sinklin di daerah Bingin Teluk, lipatan antiklin adalah lipatan yang memiliki bentuk cembung keatas sedangkan lipatan sinklin adalah lipatan yang memiliki bentuk cembung kebawah. Hal ini disebabkan karena tekanan atau gaya kompres yang berada di sekitarnya sehingga lipatan tersebut memiliki permukaan yang cembung keatas dan kebawah.

4.6 Potensi Geologi

Potensi Positif

Adapun potensi positif daerah penelitian dapat dilihat pada **Gambar 37**.



Gambar 37. Potensi Positif Daerah Penelitian (Riyadi, 2023 koordinat x: 294427 dan y: 9713150)

Potensi positif pada lokasi penelitian adalah bentuk lahannya seperti dataran rendah dan memiliki vegetasi lebat sehingga tanah di daerah penelitian ini cukup subur dan tingkat longsor semakin kecil sehingga banyak masyarakat memanfaatkan lahan untuk bercocok tanam dan berkebun. Jadi, daerah penelitian ini digunakan sebagai lahan perkebunan kelapa sawit oleh masyarakat setempat.

Potensi Negatif

Potensi negatif pada daerah penelitian ini adalah terjadinya pembuangan limbah pada ruangan terbuka yang dapat menyebabkan kerusakan lingkungan, banyak masyarakat berbondong-bondong membuat tambang minyak ilegal yang dapat mencemari lingkungan seperti mencemari aliran sungai sehingga sungai pada daerah Bingin Teluk ini air sungainya sangat keruh bahkan berwarna kuning. Adapun potensi negatif berupa bekas sumur minyak dilihat pada **Gambar 38**.



Gambar 38. Potensi Negatif Bekas Sumur Minyak Pada Daerah Penelitian (Riyadi, 2023 koordinat x: 289987 dan y: 9712102)

Potensi negatif yang terdapat di daerah penelitian yaitu adanya bekas sumur minyak galian Jepang pada jaman dahulu yang sampai sekarang minyaknya terus keluar akan tetapi tidak diolah secara legal dikarenakan lokasinya berada di lingkungan sekolah SMAN Bingin Teluk.

BAB V

KARAKTERISTIK RESERVOIR BATUPASIR FORMASI AIRBENAKAT

Batuan reservoir adalah wadah di bawah permukaan yang mengandung hidrokarbon. Ruang penyimpanan hidrokarbon dalam reservoir berupa pori-pori yang terdapat di antara butiran mineral (Koesoemadinata, 1980), reservoir juga dapat diartikan sebagai suatu kemampuan batuan untuk menyimpan fluida atau yang sering disebut dengan “porositas” dan meloloskan fluida atau yang disebut dengan “permeabilitas”. Ketebalan dan luas merupakan faktor penting untuk menentukan apakah reservoir tersebut komersial atau tidak, semakin luas dan tebal cekungan maka semakin besar potensi terakumulasi fluida hidrokarbon (air, minyak, dan gas). Kedalaman cekungan berpengaruh untuk mengetahui kedalaman tempat terakumulasinya fluida hidrokarbon. Porositas dibagi menjadi dua yaitu, porositas primer merupakan porositas yang terbentuk bersamaan terbentuknya batuan untuk batuan sedimen saat proses pengendapan sedangkan porositas sekunder adalah porositas yang terbentuk setelah proses pembentukan batuan misalnya proses tektonik menyebabkan rekahan pada batuan.

Untuk menentukan karakteristik reservoir dari sampel litologi batupasir formasi Airbenakat, bisa dilakukan pengamatan langsung dari tekstur batuan secara kasat mata maupun hasil pengamatan laboratorium berdasarkan analisis petrografi dan analisis untuk sifat fisik batuan seperti uji porositas dan uji permeabilitas.

Karakteristik reservoir pada sampel yang didapatkan pada lokasi penelitian dapat dilihat berdasarkan dari tekstur batuan, komposisi mineral, dan sifat fisik batuan, seperti porositas dan permeabilitas suatu batuan untuk menentukan suatu batuan memiliki karakteristik reservoir yang baik atau tidak dan dapat bermanfaat bagi masyarakat disana atau tidak untuk kedepannya.

Batupasir merupakan reservoir yang paling penting dan merupakan yang paling banyak. Batupasir adalah batuan yang renggang (*loose*) tapi padat (*compact*), yang terdiri dari fragmen-fragmen yang menyatu dan mengeras (*cemented*) dengan diameter berkisar antara 0,05 mm – 0,2 mm. Di antara fragmen-fragmen batupasir selalu terdapat fragmen yang komposisinya adalah kuarsa, butiran mineral feldspar.

Pada pembahasan penelitian ini penulis membahas mengenai karakteristik reservoir berupa porositas dan permeabilitas dari batupasir formasi Airbenakat. Selain itu penulis juga membahas mengenai sayatan petrografi dari sampel batuan yang dianalisis di laboratorium berupa analisis petrografi batulempung, analisis petrografi batupasir sampel 2, analisis petrografi batulanau dan analisis petrografi batupasir. Pada penelitian ini penulis berfokus pada formasi Airbenakat karena pada formasi Airbenakat sudah terbukti berproduksi minyak dan adanya bekas galian sumur minyak pada jaman jepang dan sampai sekarang masih mengeluarkan minyak dan gas. Adapun sampel yang dilakukan uji laboratorium berupa 4 sampel analisis petrografi dan 2 sampel uji porositas dan permeabilitas. Akan tetapi pada penelitian ini berfokus pada batupasir formasi Airbenakat.

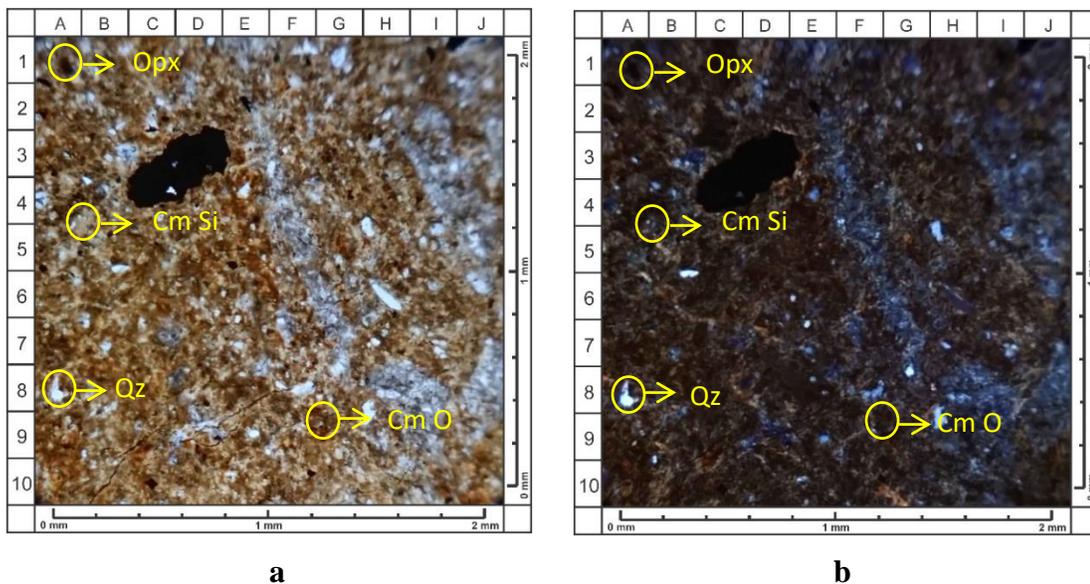
Sampel FR 8.2

Singkapan sampel FR 8.2 terletak dibagian barat Bingin Teluk, berada pada daerah dataran perkebunan masyarakat sekitar. Berdasarkan hasil analisis studio maupun analisis sayatan tipis (petrografi) Batulempung Formasi Airbenakat ini memiliki warna segar coklat terang dan warna lapuk coklat keputihan, struktur dibeberapa tempat perlapisan dengan sisipan berupa batubara, ukuran butir lempung. Penentuan umur satuan batulempung Airbenakat (Tma) ini mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen akhir. Adapun Singkapan Sampel FR 8.2 dapat dilihat pada **Gambar 39**.



Gambar 39. Singkapan Sampel FR 8.2 (Riyadi, 2023 koordinat x: 290947 dan y: 9710254)

Untuk mengetahui deskripsi mikroskopis batulempung daerah penelitian dilakukan analisis petrografi batuan. Pada pengamatan tersebut dilakukan pada perbesaran okuler 10x dan perbesaran objektif 5x dan pada pengamatan diketahui struktur masif, tekstur meliputi ukuran butir $<1/256 - 1/2$ mm, sortasi sedang, kemas terbuka, butiran terdiri dari Kuarsa (A8) – 2 %, Lempung Oksida (A10) – 83 %, Lempung Silika (J8) – 12 %, dan Mineral Opak (D3) – 3 %. Sehingga jenis batumannya adalah batulempung Mudrock yang mengacu pada Pettijohn (1975). Adapun hasil analisis petrografi Sampel FR 8.2 dapat dilihat pada **Gambar 40**.



Gambar 40. Hasil Analisis Petrografi Sampel FR 8.2 Tma **(a)** PPL (*Plane Polarized Light*)/Nikol Sejajar dan **(b)** XPL (*Cross Polarized Light*)/Nikol Sejajar

Dengan deskripsi mikroskopis butiran terdiri dari Kuarsa (A8) – 2%. Pada PPL warna absorpsi tidak berwarna, relief rendah, pleokroisme tidak ada, bentuk kristal anedral, belahan tidak ada. Pada XPL warna interferensi abu abu – putih orde 1, sudut gelap bergelombang, kembaran tidak ada. Lempung Oksida (A10) – 83%. Pada PPL warna absorpsi coklat. Pada XPL warna interferensi coklat. Terdiri dari campuran material silikat dan oksida besi berukuran micron. Lempung Silika (J8) – 12%. Pada PPL warna absorpsi tidak berwarna – coklat. Pada XPL warna interferensi abu-abu gelap – hitam. Terdiri dari material silikat berukuran mikron. Mineral Opak (D3) – 3%. Pada PPL warna absorpsi hitam, relief rendah, pleokroisme tidak ada,

bentuk kristal euhedral – anhedral. Pada XPL warna interferensi hitam orde 1, kembaran tidak ada.

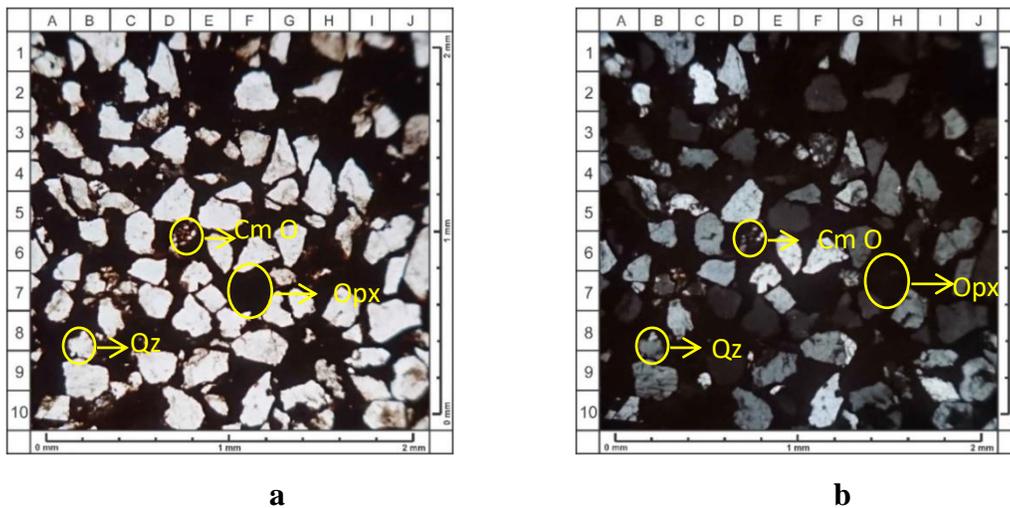
Sampel FR 1.1

Singkapan sampel FR 1.1 terletak dibagian barat laut Bingin Teluk, berada pada daerah dataran perkebunan masyarakat sekitar. Berdasarkan hasil analisis studio maupun analisis sayatan tipis (petrografi) Batupasir Formasi Airbenakat ini memiliki warna segar abu-abu kehitaman dan warna lapuk abu-abu kecoklatan, struktur singkapan masif dan ukuran pasir sangat kasar. Sedangkan untuk penentuan umur satuan batupasir Airbenakat (Tma) ini penulis mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen Akhir. Adapun singkapan sampel FR 1.1 dapat dilihat pada **Gambar 41**.



Gambar 41. Singkapan Sampel FR 1.1 (Riyadi, 2023 koordinat x: 290993 dan y: 9713250)

Untuk mengetahui deskripsi mikroskopis batupasir daerah penelitian dilakukan analisis petrografi batuan. Pada pengamatan tersebut dilakukan pada perbesaran okuler 10x dan perbesaran objektif 5x dan pada pengamatan diketahui stuktur masif, tekstur meliputi ukuran butir $<1/256 - 1/4$ mm, sortasi baik, kemas tertutup, butiran terdiri dari Kuarsa (G1) – 55 %, Lempung Oksida (H1) – 5 %, dan Mineral Opak (J2) – 40 %. Sehingga jenis batumannya batupasir *Quartz Arenit* yang mengacu pada Pettijohn (1975). Hasil analisis petrografi batupasir sampel FR 1.1 formasi Tma dilihat **Gambar 42**.



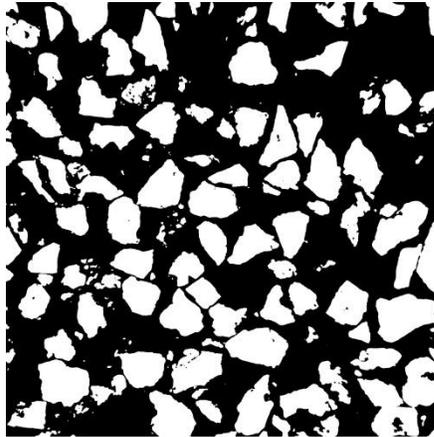
Gambar 42. Hasil Analisis Petrografi Sampel FR 1.1 **(a)** PPL (*Plane Polarized Light*)/Nikel Sejajar dan **(b)** XPL (*Cross Polarized Light*)/Nikel Sejajar

Dengan deskripsi mikroskopis butiran terdiri dari Kuarsa (G1) – 55%. Pada PPL warna absorpsi tidak berwarna, relief rendah, pleokroisme tidak ada, bentuk kristal anhedral, belahan tidak ada. Pada XPL warna interferensi abu abu – putih orde 1, sudut gelap bergelombang, kembaran tidak ada. Lempung Oksida (H1) – 5%. Pada PPL warna absorpsi coklat. Pada XPL warna interferensi coklat. Terdiri dari campuran material silikat dan oksida besi berukuran micron. Mineral Opak (J2) – 40%. Pada PPL warna absorpsi hitam, relief rendah, pleokroisme tidak ada, bentuk kristal euhedral – anhedral. Pada XPL warna interferensi hitam orde 1, kembaran tidak ada.

Pada analisis porositas dan permeabilitas sampel FR 1.1 ini didapatkan nilai porositas 2,2 %, permeabilitas klinkenberg (reservoir isi minyak) sebesar 0,002 md (mildarcy), permeabilitas darcy/air (reservoir isi gas) sebesar 0,004 md, dan kepadatan batuan 2,84 g/cm³. Jadi dapat disimpulkan bahwa pada sampel ini memiliki porositas yang dapat diabaikan untuk menyimpan fluida karena nilai porositasnya sebesar 2,2 % atau 0-5 % dan pada sampel ini juga memiliki permeabilitas reservoir ketat karena nilai permeabilitas sampel ini sebesar 0,002 md atau <5 md yang mengacu pada klasifikasi menurut Koesoemadinata (1980).

Sedangkan untuk perhitungan menggunakan pendekatan data kualitatif dengan menggunakan aplikasi atau software ImageJ yang menghitung nilai porositas

berdasarkan matriks yang ditandai dengan berwarna hitam. Adapun sayatan petrografi nikol sejajar (PPL) untuk menghitung porositas at dilihat pada **Gambar 43**.



Gambar 43. Analisis Petrografi Sayatan PPL Sampel FR 1.1

Pada gambar diatas dilakukan analisis kualitatif menggunakan software ImageJ untuk menghitung nilai porositas berdasarkan matriks yang ditandai dengan berwarna hitam sehingga didapatkan sebanyak 288 pori dengan persentase porositas sebesar 39,340%. Pada analisis kualitatif ini sangat berbeda dengan hasil laboratorim dikarenakan pada analisis kualitatif ini untuk mendapatkan nilai porositasnya hanya dengan mendeteksi persentase fragmen yang ditandai dengan warna hitam.

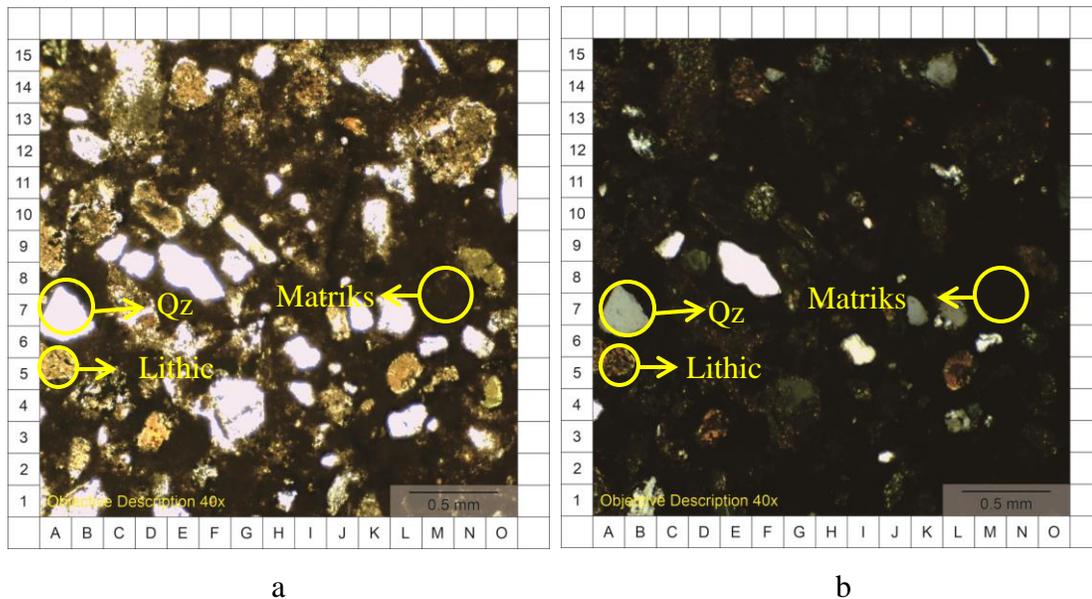
Sampel FR 5.1

Singkapan sampel FR 5.1 terletak dibagian Tenggara- Timur Laut Bingin Teluk, berada pada piggiran sungai utama dan juga tersingkap pada daerah dataran dari lokasi penelitian. Berdasarkan hasil analisis studio maupun analisis sayatan tipis (petrografi) Batulempung Formasi Muaraenim. Memiliki warna segar coklat terang dan warna lapuk coklat gelap, struktur masif dan ukuran butir lempung. Sedangkan penentuan umur satuan batulempung Muaraenim (Tmpm) ini mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen akhir–pliosen awal. Adapun singkapan sampel FR 5.1 **Gambar 44**.



Gambar 44. Singkapan Sampel FR 5.1 (Riyadi, 2023 koordinat x: 293404 dan y: 9712474)

Untuk mengetahui deskripsi mikroskopis batulempung dilakukan analisis petrografi dengan perbesaran okuler 4x dan objektif 10x. Memiliki tekstur ukuran Pasir lempung (0,001-0,004 mm) sampai pasir sedang (0,1250-0,250 mm), derajat kebundaran runcing – agak bundar, kemas tertutup, hubungan antar butir floating, tersortasi baik. Adapun sayatan petrografi Sampel FR 5.1 dilihat pada **Gambar 45**.



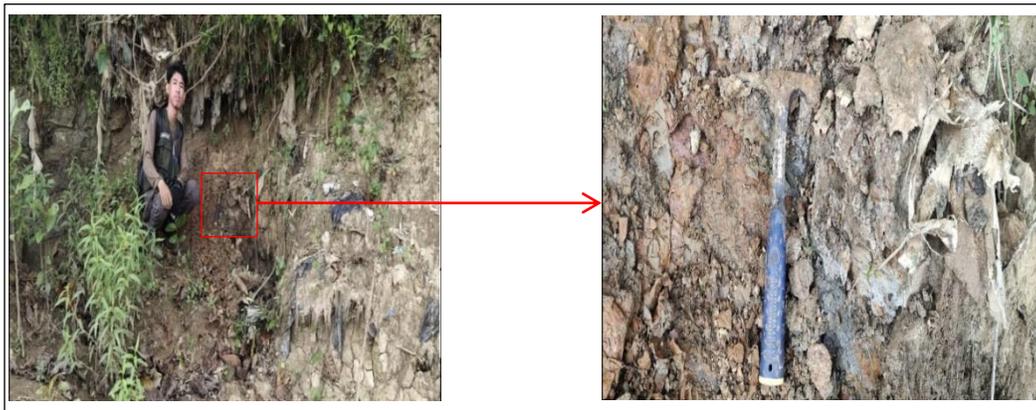
Gambar 45. Sayatan Petrografi Sampel FR 5.1 (a) PPL (*Plane Polarized Light*)/Nikel Sejajar dan (b) XPL (*Cross Polarized Light*)/Nikel Sejajar

Dengan deskripsi mikroskopis butiran terdiri Quartz (16%), pada PPL putih-tidak berwarna, berukuran halus (<1mm), bentuk kristal euhedral, tidak memiliki belahan, relief rendah, pleokroisme monokroik. Pada XPL warna interferensi kuning-

biru, orde 1, gelapan parallel, dan tidak memiliki kembaran. (A-B,6-7). Lithic (52%), batu lempung pada PPL coklat kemerahan kecoklatan, berukuran lanau ((0,0039-0,0625 mm) sampai (lempung (<0,0039 mm), bentuk butir agak runcing-bundar. Pada XPL warna interferensi coklat kemerahan, orde 3. (D-3, A-B,5-6). Matrix (33%) didominasi material klastik berukuran mud (//) hitam kecoklatan, berukuran lanau ((0,0039-0,0625 mm) sampai (lempung (<0,0039 mm). (X) Warna interferensi hitam kecoklatan, orde 1. (L-N,6-8).

Sampel FR 3.2

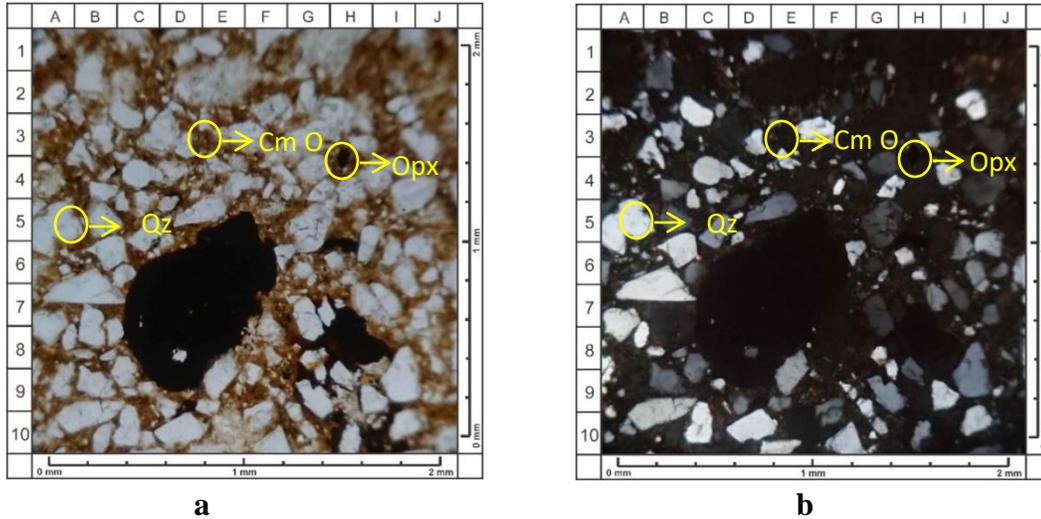
Singkapan sampel FR 3.2 ini merupakan singkapan yang paling difokuskan pada analisis porositas dan permeabilitasnya, terletak dibagian Selatan Bingin Teluk, berada di pinggir sungai utama. Berdasarkan hasil analisis studio maupun analisis sayatan tipis (petrografi) Batupasir Formasi Airbenakat. Memiliki warna segar coklat terang dan warna lapuk coklat keputihan, struktur dibeberapa tempat pelapisan dengan sisipan berupa batupasir ukuran butir pasir halus hingga kasar memiliki derajat pembundaran membundar. Sedangkan untuk penentuan umur satuan batupasir Airbenakat (Tma) ini penulis mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) berumur miosen akhir. Adapun singkapan sampel FR 3.2 pada **Gambar 46**.



Gambar 46. Singkapan Sampel FR 3.2 (Riyadi, 2023 koordinat x: 290713 dan y: 9710588)

Untuk mengetahui deskripsi mikroskopis batupasir daerah penelitian dilakukan analisis petrografi batuan. Pada pengamatan tersebut dilakukan pada perbesaran okuler 10x dan perbesaran objektif 5x dan pada pengamatan diketahui stuktur masif, tekstur meliputi ukuran butir <math><1/256 - 1\text{ mm}</math>, sortasi sedang, kemas tertutup, butiran

terdiri dari Kuarsa (A5) – 50%, Lempung Oksida (J1) – 36%, dan Mineral Opak (D7) – 14%. Jenis batumannya yaitu batupasir *Quartz Wacke mengacu pada* Pettijohn (1975). Adapun hasil analisis petrografi Sampel FR 3.2 pada **Gambar 47**.



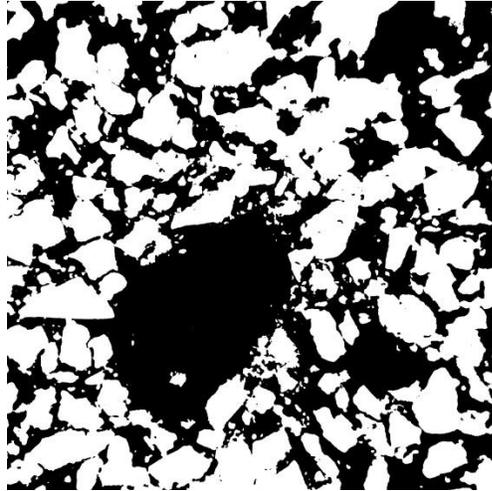
Gambar 47. Hasil Analisis Petrografi Sampel FR 3.2 (a) PPL (*Plane Polarized Light*)/Nikol Sejajar dan (b) XPL (*Cross Polarized Light*)/Nikol Sejajar

Dengan deskripsi mikroskopis butiran terdiri dari Kuarsa (G1) – 55%. Pada PPL warna absorpsi tidak berwarna, relief rendah, pleokroisme tidak ada, bentuk kristal anhedral, belahan tidak ada. Pada XPL warna interferensi abu abu – putih orde 1, sudut gelap bergelombang, kembaran tidak ada. Lempung Oksida (H1) – 5%. Pada PPL warna absorpsi coklat. Pada XPL warna interferensi coklat. Terdiri dari campuran material silikat dan oksida besi berukuran micron. Mineral Opak (J2) – 40%. Pada PPL warna absorpsi hitam, relief rendah, pleokroisme tidak ada, bentuk kristal euhedral – anhedral. Pada XPL warna interferensi hitam orde 1, kembaran tidak ada.

Pada analisis porositas dan permeabilitas sampel FR 3.2 ini didapatkan nilai porositas 38,9 %, permeabilitas klinkenberg (reservoir isi minyak) sebesar 342 md (mildarcy), permeabilitas darcy/air (reservoir isi gas) sebesar 347 md, dan kepadatan batuan 2,68 g/cm³. Jadi dapat disimpulkan bahwa pada sampel ini memiliki porositas yang istimewa untuk menyimpan fluida karena nilai porositasnya sebesar 38,9 % atau >25% dan sampel ini juga memiliki permeabilitas reservoir baik sekali karena nilai

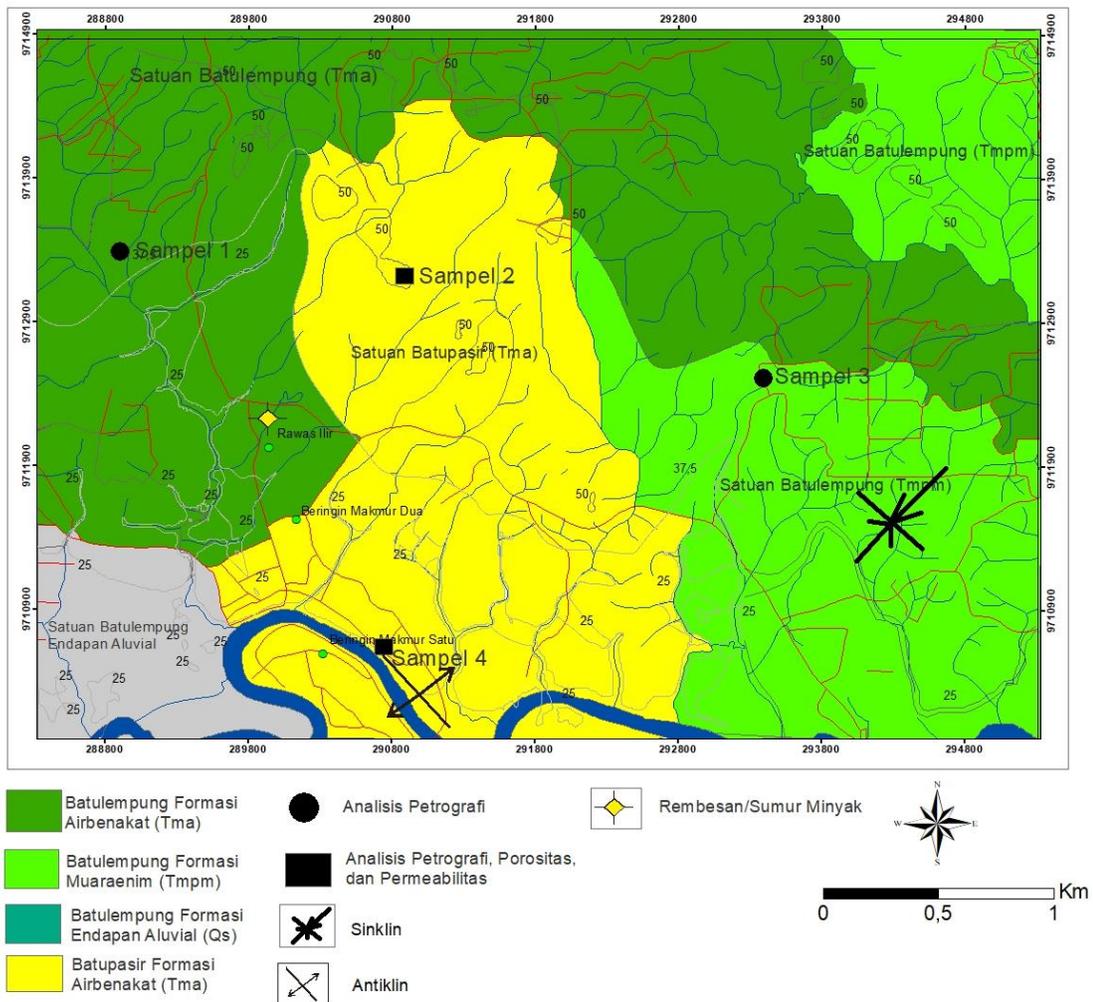
permeabilitas sampel ini sebesar 342 md atau 100-1000 md yang mengacu pada klasifikasi Koesoemadinata (1980).

Sedangkan untuk perhitungan menggunakan pendekatan data kualitatif dengan menggunakan aplikasi atau software ImageJ yang menghitung nilai porositas berdasarkan matriks yang ditandai dengan berwarna hitam. Adapun sayatan petrografi nikol sejajar (PPL) untuk menghitung porositas at dilihat pada **Gambar 48**.



Gambar 48. Analisis Petrografi Sayatan PPL Sampel FR 3.2

Pada gambar diatas dilakukan analisis kualitatif menggunakan software ImageJ untuk menghitung nilai porositas berdasarkan matriks yang ditandai dengan berwarna hitam sehingga didapatkan sebanyak 498 pori dengan persentase porositas sebesar 50,772%. Pada analisis kualitatif ini didapatkan nilai porositasnya hanya dengan mendeteksi persentase fragmen yang ditandai dengan warna hitam. Adapun Sebaran batuan dilihat **Gambar 49**.



Gambar 49. Sebaran Batuan Pada Daerah Penelitian (Riyadi, 2023)

Sifat Fisik Batuan

Karakteristik reservoir pada daerah penelitian hanya berfokus pada litologi batupasir formasi Airbenakat yang tersebar di daerah penelitian. Untuk menentukan karakteristik suatu batuan, salah satunya adalah harus mengetahui sifat fisik batuan. Pada penelitian ini, sifat fisik batuan yang diamati adalah sifat porositas dan permeabilitas. Untuk mengetahui nilai dari sifat porositas dan sifat permeabilitas pada batupasir formasi Airbenakat tersebut dapat menggunakan analisis uji laboratorium, seperti uji porositas dan uji permeabilitas. Adapun nilai porositas dan permeabilitas batuan daerah penelitian dapat dilihat **Tabel 9**.

Tabel 9. Nilai Porositas Dan Permeabilitas Batuan

No	Keterangan	Kode Sampel	
		Sampel FR 1.1	Sampel FR 3.2
1	Porositas	2,2 %	38,9 %
2	Permeabilitas (<i>Klinkenberg Permeability</i>)	0,002 md	342 md
3	Permeabilitas (<i>Permeability to air</i>)	0,004 md	347 md

Sumber: Riyadi (2023) pada laboratorim geoservis

Berdasarkan hasil **Tabel 9** diatas, urutan nilai porositas batupasir dari yang terbesar yaitu sampel FR 3.2 (38,9 %) dan sampel FR 1.1 (2,2 %). Pada sampel FR 3.2 yang memiliki nilai 38,9 % yang berarti memiliki porositas yang istimewa untuk menyimpan fluida. Sedangkan pada sampel FR 1.1 memiliki nilai 2,2 % yang berarti memiliki porositas yang dapat diabaikan untuk menyimpan fluida.

Pada urutan nilai permeabilitas klinkenberg batupasir dari yang terbesar berdasarkan hasil **Tabel 9** diatas adalah sampel FR 3.2 (342 md) dan sampel FR 1.1 (0,002 md). Pada sampel FR 3.2 memiliki nilai *Klinkenber permeability* (reservoir isi minyak) sebesar 342 md yang berarti memiliki permeabilitas reservoir baik sekali. Sedangkan pada sampel FR 1.1 memiliki nilai *Klinkenber permeability* (reservoir isi minyak) sebesar 0,002 md yang berarti memiliki permeabilitas reservoir ketat.

Sedangkan urutan nilai permeabilitas darcy / air batupasir dari yang terbesar berdasarkan hasil **Tabel 9** diatas adalah sampel FR 3.2 (342 md) dan sampel FR 1.1 (0,002 md). Pada sampel FR 3.2 memiliki nilai *permeability to air* (reservoir isi gas) sebesar 347 md yang berarti memiliki permeabilitas reservoir baik sekali. Sedangkan pada sampel FR 1.1 memiliki nilai *permeability to air* (reservoir isi gas) sebesar 0,004 md yang berarti memiliki permeabilitas reservoir ketat.

Persebaran batupasir Airbenakat pada daerah penelitian ini cukup luas. Jenis batupasir Airbenakat yang berpotensi memiliki karakteristik reservoir di daerah penelitian yaitu pada sampel FR 3.2 dengan jenis *Quartz Wacke*. Hal ini disebabkan karakteristik reservoirnya, seperti tekstur batumannya baik dan analisis laboratorium,

yaitu analisis petrografi, uji porositas, dan uji permeabilitas sesuai kriteria untuk karakteristik reservoirnya.

Jadi pada daerah penelitian ini memiliki batupasir Airbenakat dengan reservoir istimewa. Penelitian karakteristik reservoir dapat dilihat dari beberapa aspek seperti tekstur batuan, kualitas reservoir, dan hasil analisis laboratorium. Berdasarkan aspek penelitian dari karakteristik reservoir tersebut, batupasir Airbenakat yang memiliki potensi karakteristik reservoir yang istimewa adalah sampel FR 3.2 dibanding sampel FR 1.1. Hal ini karena sampel FR 1.1 memiliki ukuran butir lebih halus dari pada sampel FR 3.2, batupasir sampel FR 1.1 dengan ukuran butir $1/256 - 1/4$ mm sedangkan batupasir sampel FR 3.2 dengan ukuran butir $1/256 - 1$ mm. Semakin besar ukuran butir dan semakin baik pemilahan butir akan meningkatkan nilai porositas. Hasil laboratorium juga membuktikan bahwa batupasir Airbenakat yang sampel FR 3.2 (38,9 %) memiliki potensi karakteristik reservoir istimewa dibanding sampel FR 1.1 (2,2 %). Sedangkan jika dilihat dari nilai permeabilitas, batupasir Airbenakat yang memiliki nilai permeabilitas baik sekali dilihat pada sampel FR 3.2 (342 md) dibandingkan sampel FR 1.1 (0,002 md).

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan tujuan penelitian dan pengamatan dilapangan serta hasil analisis di laboratorium, kesimpulan yang dihasilkan adalah:

1. Kondisi geologi pada daerah penelitian secara geomorfologi dengan berdasarkan gabungan aspek dari morfologi, morfogenesis, dan morfokonservasi. Geomorfologi daerah penelitian dibagi menjadi 3 satuan bentuk lahan yaitu lembah struktural (S1), dataran denudasi (D1), dan tubuh sungai (F1). Jenis pola pengaliran yang berkembang pada daerah penelitian yaitu pola pengaliran dendritik, sub dendritik, dan local meandering. Stratigrafi yang berkembang pada daerah penelitian dibagi menjadi 4 satuan batuan dari tua ke muda, yaitu satuan batulempung Airbenakat, satuan batupasir Airbenakat, satuan batulempung Muaraenim, dan satuan batulempung Endapan Aluvial. Struktur geologi yang berkembang pada daerah penelitian berupa lipatan antiklin dengan arah tegasan berarah Utara-Selatan dan lipatan sinklin dengan arah tegasan berarah Timur Laut-Barat Daya.
2. Karakteristik reservoir pada Batupasir Formasi Airbenakat bisa dilihat dari aspek tekstur batuan, kualitas reservoir dan hasil uji laboratorium. Pada hasil uji laboratorium, seperti pada uji porositas, sampel batuan yang memiliki nilai porositas yang istimewa untuk menyimpan fluida adalah sampel FR 3.2 dibandingkan sampel FR 1.1. Pada uji permeabilitas, sampel batuan yang memiliki nilai reservoir baik sekali yaitu sampel FR 3.2 dibandingkan sampel FR 1.1.

6.2 Saran

Berdasarkan dari suatu hasil lapangan yang didapatkan dari penelitian ini, maka perlu dilakukan pemetaan pada bagian bawah permukaan dengan pemboran agar didapatkan data lebih detail untuk mengetahui karakteristik reservoir formasi Airbenakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Amyx, J.W, Bass, D.M and Whiting, R.L.1960."Petroleum Reservoir Engineering". Physical Properties. Mc Graw-Hill Book Company. hal 359-425
- Asikin, S 1987. *Geology Struktur Indonesia*. Bandung: Laboratorium Geologi Dinamis, Institut Teknologi Bandung. hal 179
- Asral, Nurul Izzah., Yudhi Achnopa., dan Bagus Adhitya. 2021. "Pemetaan Geologi Desa Sungai Paur, Kecamatan Renah Mendaluh, Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Jambi". *JoP*. Vol. 6 (2): 41-48
- Barber, A.J., Crow M.J., dan Milson J.S. 2005. *Structure and structural History. Sumatra: Geology, Resources, and Tectonic Evolution*. Geological Society Memoir No 31. 300.
- Badan Geologi. 2009. Peta Cekungan Sedimen Indonesia. *Pusat Survei Geology, Badan Geologi*. Bandung
- Bishop, Michele G. 2001. *South Sumatra Basin Province, Indonesia: The Lahat/Talang Akar-Cenozoic Total Petroleum System*: USGS Open-file Report 99-50S. hal 3-6
- Chasandra, Beny., Ordas Dewanto., dan Ni Putu Juniari. 2018. "Karakteristik Reservoir Melalui Petrofisika Berdasarkan Data Log Sumur TRD Formasi Airbenakat". *Jurnal Geofisika Eksplorasi*. Vol 4 (2) : 1-4.
- Darman, H., & Sidi, F. H. (2000). *An Outline of the Geology of Indonesia*. Jakarta: Publikasi Ikatan Ahli Geologi Indonesia. hal 1-4
- De Coaster, G.L. 1975. *The Geology of Central and South Sumatra Basin*. IPA, 3rd Annual Convention, Jakarta. hal. 77-110
- Djelantik, Sukawarsini. 2010. "Minyak Dalam Diplomasi Politik Global". *Jurnal Ilmiah Hubungan Internasional*. Vol. 6 (1): 43-63.
- Eubank, R.T dan Makki, A.C. 1981. *Structural Geology of The Central Sumatra Back-Arc Basin*. Jakarta: IPA 10 th Annual Convention. hal 153-196
- Ginger David and Kevin Fielding. 2005. *The Petroleum System and Future Potential of The South Sumatra Basin*. Proceedings Indonesian Petroleum Association Thirtieth Annual Convention and Exhibition. hal 67

- Graton, L. C dan H. J. Fraser. 1935. "Systematic packing of sphere with particular raltion to porosity and permeability". *Jour. Geology*. Vol. 43 (3): 796.
- Halliburton. (2001). *Basic Petroleum Geology and Log Analysis*. London: Halliburton.
- Handini, Retno dan Sugeng Riyanto. 2016. *Karawang dalam lintasan peradaban*. Jakarta: Yayasan Pustaka Obor Indonesia. hal 22.
- Heidrick, T. L., dan Aulia, K., 1993. A Structural and Tectonic Model of The Coastal Plains Block, Central Sumatra Basin, Indonesia. *Proceedings Indonesian Petroleum Association, 22nd Annual Convention, IPA93-1.1-179* Jakarta.
- Howard, AD. 1967. *Drainage Analysis in Geologic Interpretation A Summation AAPG bulletin*. Hal. 11.
- Ikatan Ahli Geologi Indonesia. 1996. *Sandi Stratigrafi Indonesia*. Jakarta: Ikatan Ahli Geologi Indonesia
- Ismanto, Widodo dan Hadun Asmara. 2017. *Industri Migas, Prospek, dan Tantangan Pengelolaan Lingkungan*. Bogor: IPB Press. hal 27
- Katili, J.A., 1974, "Geologi Daerah Halmahera Barat", Institut Teknologi Bandung Dep. Umum Research Nasional, Jakarta. hal 165-188
- Koesoemadinata, R. P. 1980. *Geologi Minyak dan Gas Bumi, Edisi kedua. Jilid 1 dan 2*. Bandung: ITB. hal 79-88
- Luqman, Fauzan., Iyan Haryanto., Yusi Firmansyah., Reza Moh Ganjar Gani., dan Yan Indriyanto. 2019. "Tektonostratigrafi Berdasarkan Analisis Seismik 2D Pada Sub Cekungan Jambi, Cekungan Sumatra Selatan". *Padjadjaran Geoscience Journal*. Vol. 3 (1): 18-28.
- Noor, Djauhari. 2014. *Pengantar Geologi*". Yogyakarta: Deepublish. hal 1
- Nurwidyanto, M.I., Yustiana, M., Widada, S., 2006. "Pengaruh Ukuran Butir Terhadap Porositas Dan Permeabilitas Pada Batupasir (Studi Kasus: Formasi Ngrayong, Kerek, Ledok Dan Selorejo)". *Berkala Fisika*. Vol. 9 (4), 191–95.
- Pettijohn, F. J. 1975. *Sedimentary Rocks*. New York: Harper & Row Publishers.
- Plummer, J., Steve., Taddy., and Robert, B. (2007). *The Online Advertising Playbook*. New Jersey: John Wiley & Sons, inc.

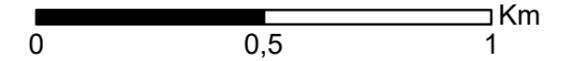
- Putri, Resty Intan. 2021. *Modul Pembelajaran Geomorfologi Fluvial dan Struktural*
- Raharjo, P.D. (2010). Penggunaan data penginderaan jauh dalam analisis bentuk lahan asal proses fluvial di wilayah karangsambung. Balai Informasi dan Konservasi Kebumian Karangsambung LIPI. 7(2), 146 – 152.
- Rahayu, Nila., Ratnayu Sitaresmi., dan Moeh. Ali Jambak. 2018. “Penentuan OOIP Berdasarkan Pemodelan Geologi dan Reservoir di Daerah Tanisha Cekungan Sumatra Selatan”. *Jurnal offshore*. Vol. 2 (2): 14-24.
- Rukmana, Dadang., Dedy Kristanto., dan V. Dedi Cahyoko Aji. 2011. *Teknik Reservoir Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Pohon Cahaya.
- Schön, J.H., 2015. *Physical Properties of Rocks: Fundamentals and Principles of Petrophysics*. Elsevier Science. hal 17-32
- Sukandarrumidi. 2018. *Bahan Galian Industri*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. hal 21
- Suwarna, N., Suharsono S., S. Gafoer., T.C Amin., Kusnama., dan Bb. Hermanto. 1992. Peta Geologi Bersistem Indonesia Lembar Sarolangun, Sumatra 0913 skala 1:250.000.
- Van, Bemmelen R.W. 1949. *The Geology of Indonesia*. Martinus Nyhoff, Netherland: The Haque. hal 7
- Verstappen, H. Th. 1985. *Applied Geomorphological Survey and Natural Hazard Zoning*. Enschede: ITC.
- Waples, D.W. 1985. *Geochemistry in Petroleum Explanation*. Boston: International Human Resources Development Corporation. hal 1-232



Peta Lintasan
Daerah Beringin Teluk
Kecamatan Rawas Ilir, Kabupaten Musi Rawas Utara
Provinsi Sumatra Selatan



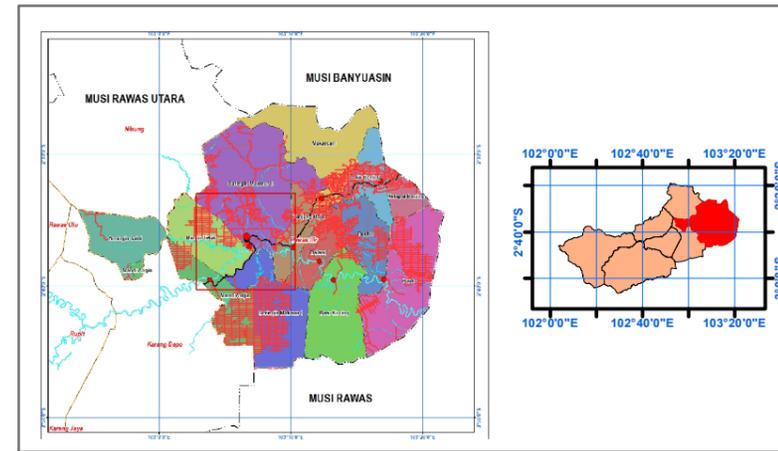
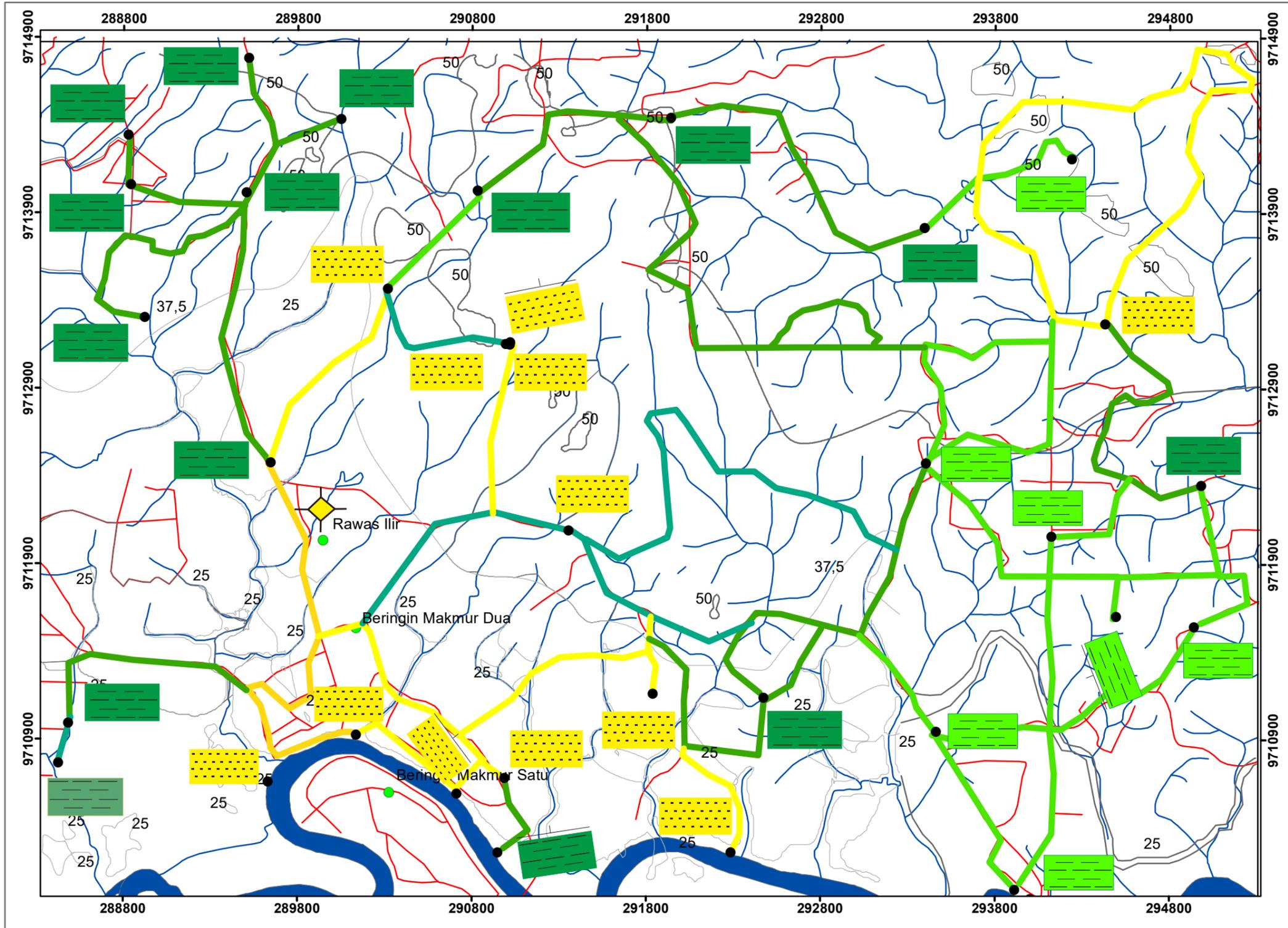
1:25.000



Disusun Oleh :
Fahmi Riyadi
FID219004

LEGENDA

- a. Indeks Kontur dan Nilai Kontur
 b. interval Kontur (12,5 m)
- Jalan Umum
- a. Sungai Utama
 b. Sungai Musiman
- Batas Administrasi
 a. kecamatan b. desa
- Rembesan/Sumur Minyak
- Kedudukan
- Batulempung
- Batupasir
- Batulanau
- Batulempung Formasi Airbenakat (Tma)
- Batulempung Formasi Muaraenim (Tmpm)
- Batulempung Formasi Endapan Rawa (Qs)
- Batulanau Formasi Airbenakat (Tma)
- Batupasir Formasi Airbenakat (Tma)
- Batupasir Formasi Muaraenim (Tmpm)



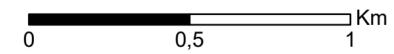


**Peta Pola Pengaliran
Daerah Bingin Teluk
Kecamatan Rawas Ilir, Kabupaten Musi Rawas Utara
Provinsi Sumatera Selatan**

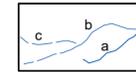


1:25.000

Disusun Oleh :
Fahmi Riyadi
F1D219004



Legenda



- a. Sungai besar
- b. Sungai utama
- c. Sungai musiman



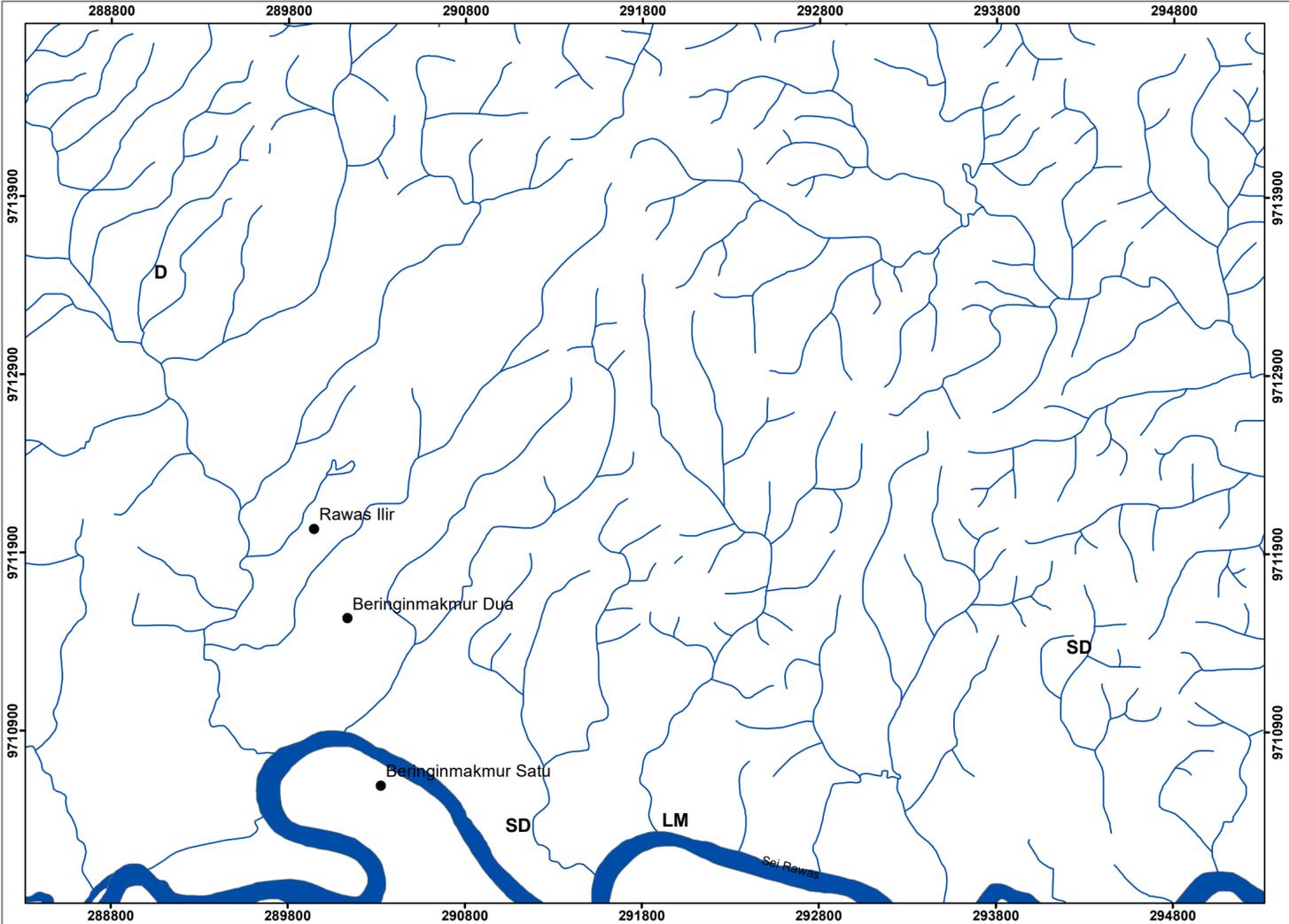
Dendritik



Local Meandering



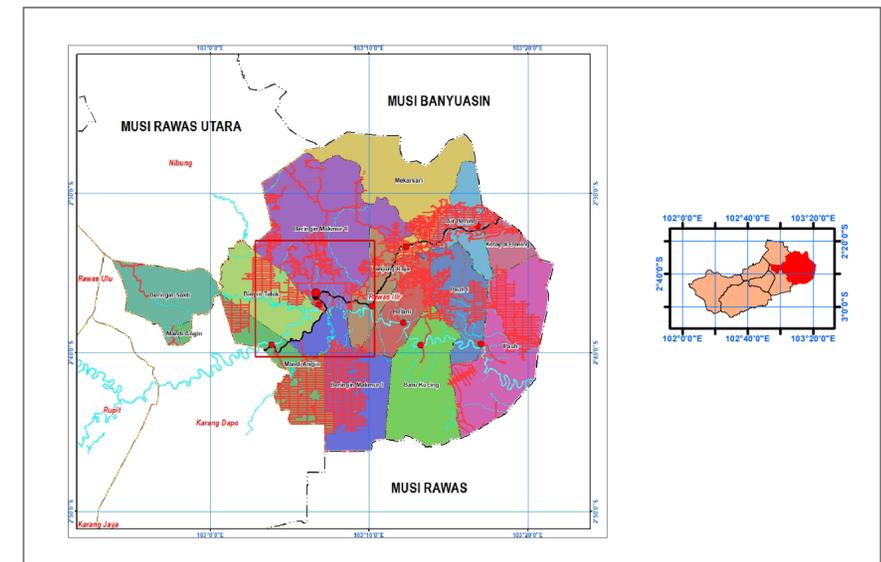
Sub Dendritik



Gambar Pola Pengaliran	Parameter Pengamatan	Jenis	Makna Geologi
	Pola Pengaliran	Dendritik (D)	Bentuk umum memanjang sepanjang arah jurus batuan sedimen yang dipengaruhi oleh pelapukan dan erosi
	Bentuk Lembah	U	Bentuk lembah ini berkembang di bagian barat daya dengan bentuk lembah yang landai
	Tempat Mengalir	Bedrock Stream	Mengalir pada material resistensi batuan atau homogenitas tanah seragam
	Faktor Pengontrol	Pola pengalir ini dikontrol oleh pelapukan dan erosi	

Gambar Pola Pengaliran	Parameter Pengamatan	Jenis	Makna Geologi
	Pola Pengaliran	Sub Dendritik (SD)	Modifikasi dari pola aliran dendritik karena pengaruh dari topografi dan struktur
	Bentuk Lembah	U	Bentuk lembah ini berkembang di bagian barat laut-Tenggara dengan bentuk lembah yang landai
	Tempat Mengalir	Bedrock Stream	Mengalir pada batuan dasar
	Faktor Pengontrol	Dikontrol oleh struktur seperti lipatan	

Gambar Pola Pengaliran	Parameter Pengamatan	Jenis	Makna Geologi
	Pola Pengaliran	Local Meandering (LM)	Modifikasi dari Aliran Meandering
	Bentuk Lembah	U	Bentuk lembah ini berkembang di bagian Selatan
	Tempat Mengalir	Aluvial Stream	Mengalir pada material aluvial
	Faktor Pengontrol	Sungai yang berbelok dan batuan beresistensi rendah yang telah mengalami pelapukan, erosi, transportasi, dan terendapkan	



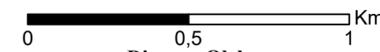
Program Studi Teknik Geologi
Jurusan Teknik Kebumihan
Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Jambi
2023



Peta Geomorfologi
Daerah Bingin Teluk
Kecamatan Rawas Ilir, Kabupaten Musi Rawas Utara
Provinsi Sumatera Selatan



1:25.000



Disusun Oleh :
Fahmi Riyadi
FID219004

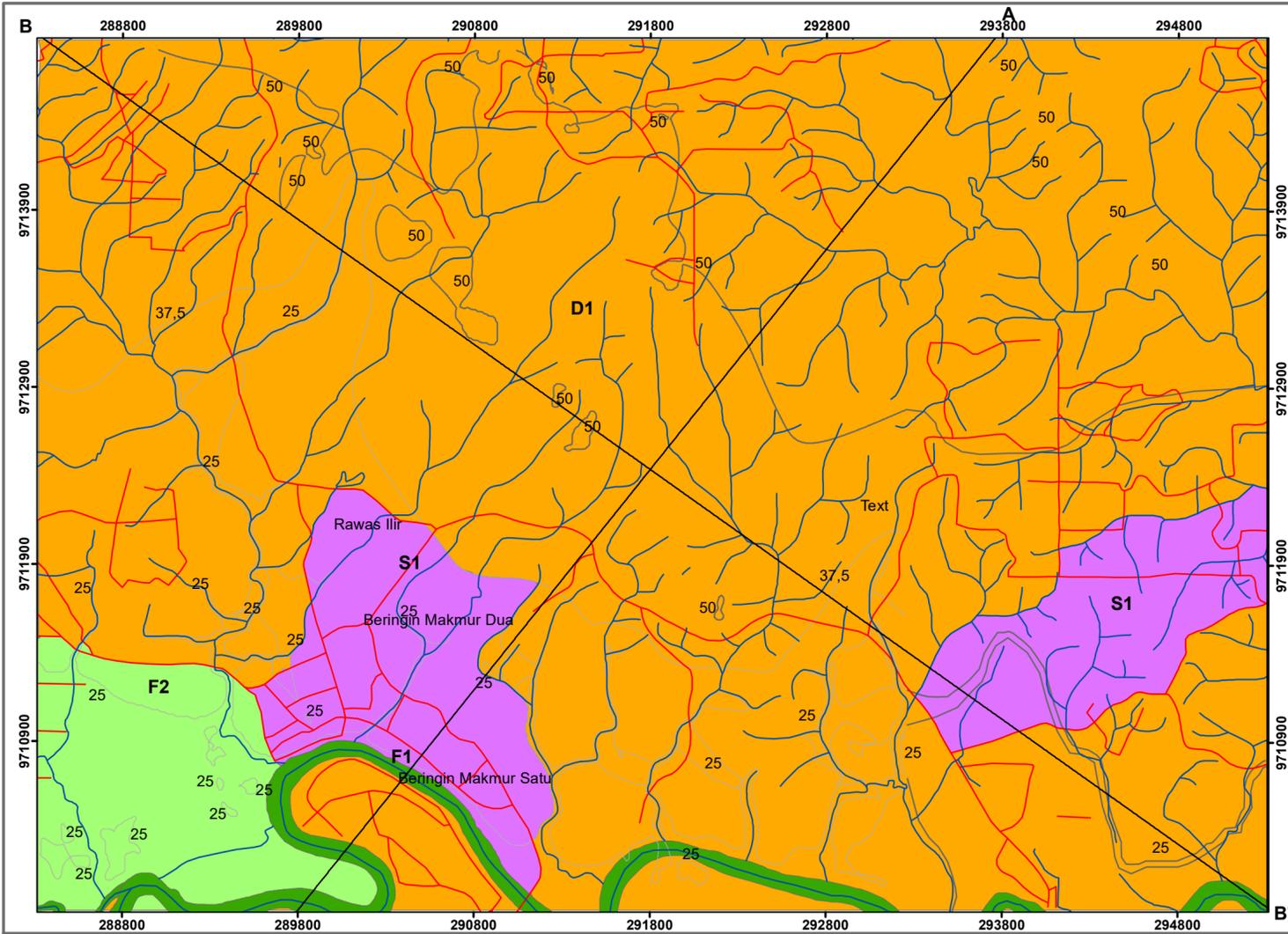
LEGENDA

- a. Indeks Kontur dan Nilai Kontur
b. Interval Kontur (12,5 m)
- Jalan Umum
- a. Sungai Utama
b. Sungai Musiman
- Batas Administrasi
a. Kecamatan b. desa

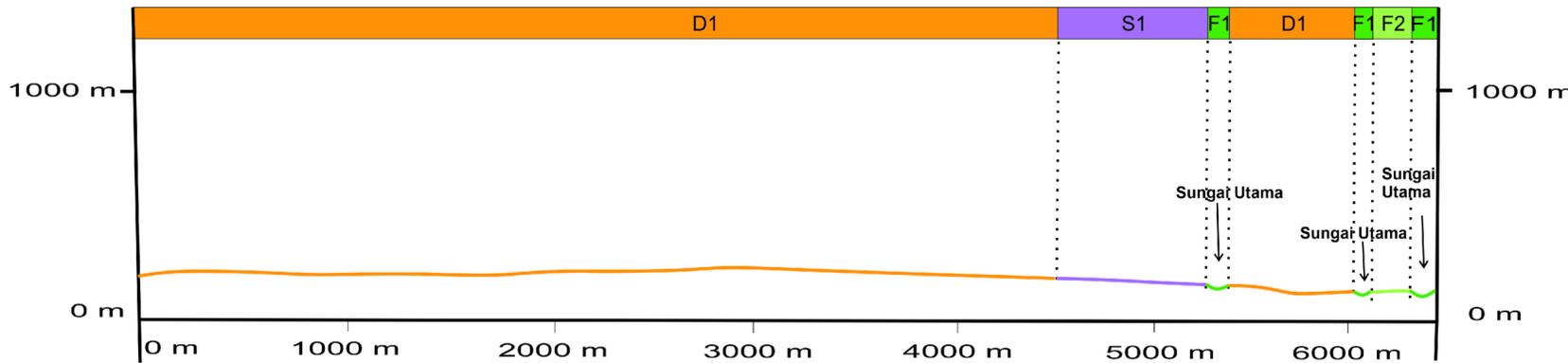
Sayatan

Morfologi

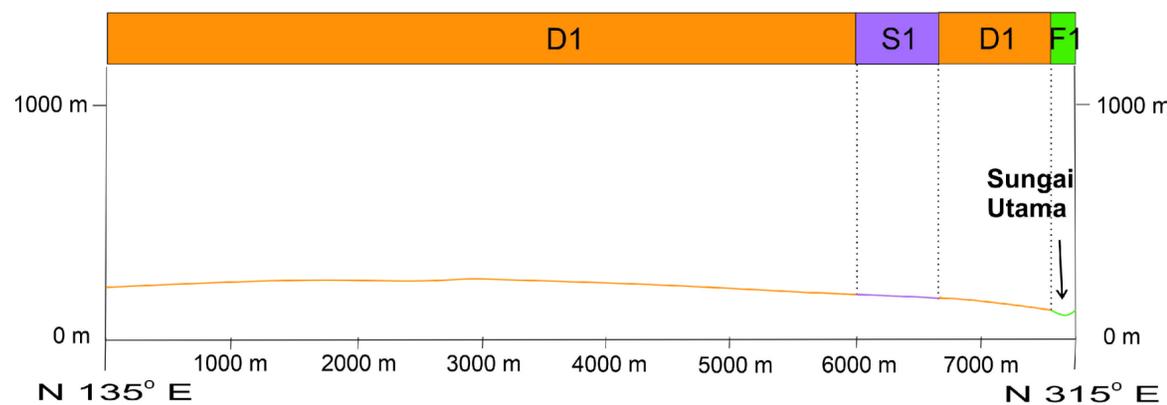
- S1 Lembah Struktural
- D1 Dataran Denudasi
- F1 Tubuh Sungai
- F2 Dataran Aluvial



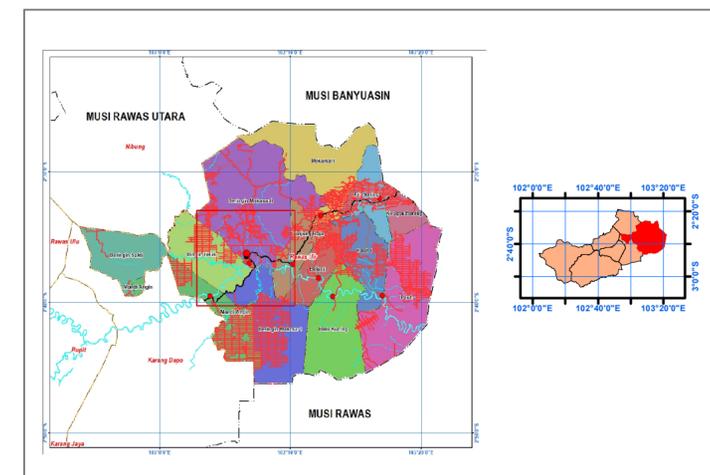
PENAMPANG GEOMORFOLOGI SAYATAN A-A'
SKALA 1:25.000
H:V 1:1

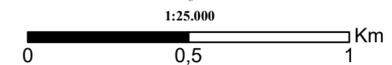


PENAMPANG GEOMORFOLOGI SAYATAN B-B'
SKALA 1:25.000
H:V 1:1

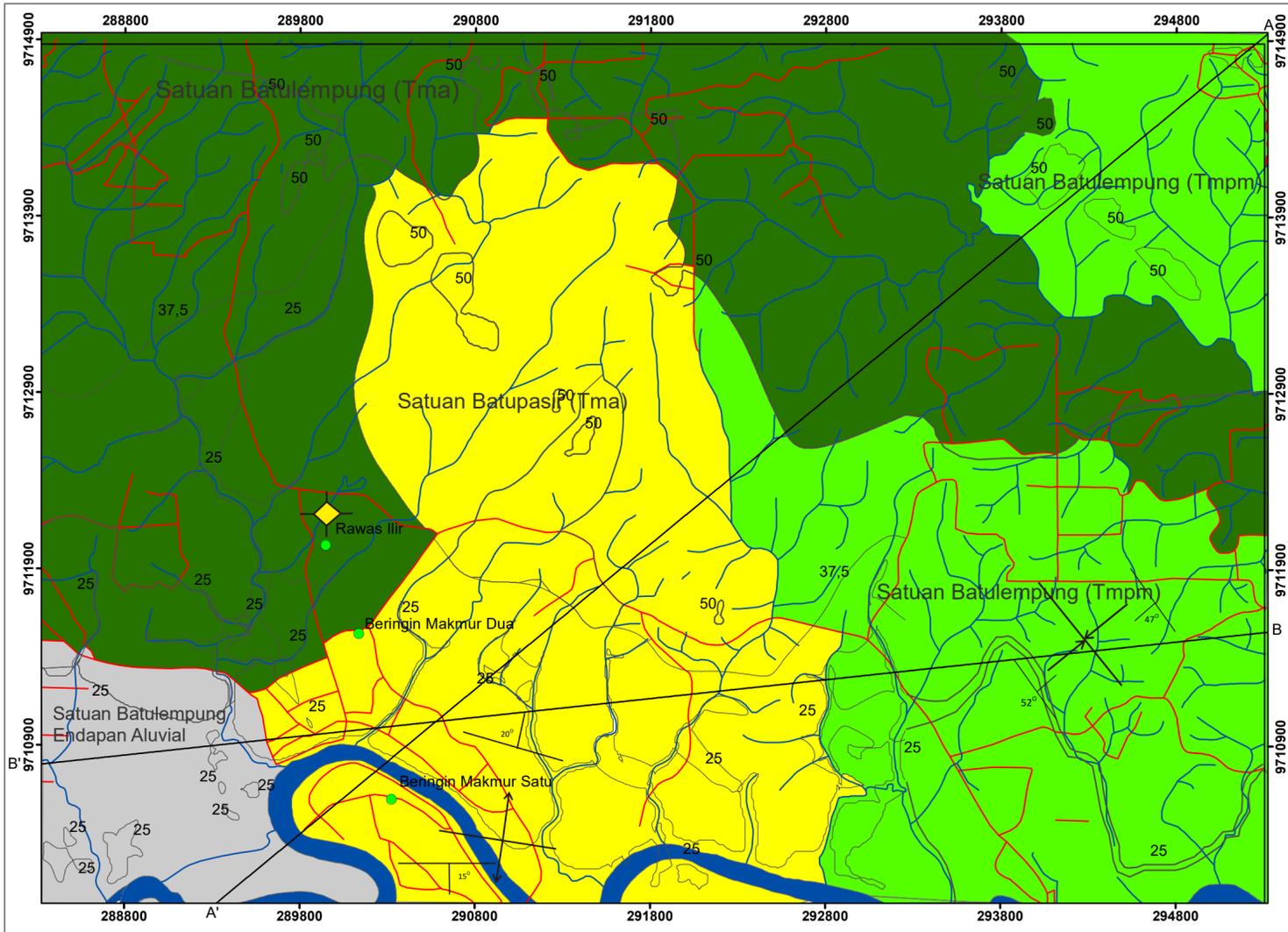


Satuan Geomorfik	Struktural	Denudasional	Fluvial			
Aspek Geomorfologi	Lembah Struktural (S1)	Dataran Denudasi (D1)	Tubuh Sungai (F1)	Dataran Aluvial (F2)		
Morfologi	Morfografi	Dataran dan Lembah Bergelombang dan landai	Dataran	Lembah Bergelombang dan landai	Dataran	
	Morfometri	Relief (m)	Landai (25-50 m)	Landai (25-57 m)	Landai (20-40 m)	Landai (20-40 m)
		Pola Pengaliran	Sub Dendritik	Dendritik	Local Meandering	Dendritik
Morfogenesis	Bentuk Lembah	U	U	U	U	
	Morfostruktur Aktif	Dipengaruhi kontrol struktur berupa perlipatan	Dipengaruhi Pelapukan dan Erosi	Dipengaruhi erosi	Dipengaruhi Pelapukan	
	Morfostruktur Pasif	Resistensi batuan sedang-tinggi	Resistensi batuan sedang-tinggi	Resistensi batuan sedang-tinggi	Resistensi batuan sedang-tinggi	
Morfokonservasi	Perkebunan, Pemukiman, dan Hutan	Perkebunan dan Hutan	Perkebunan dan Hutan	Perkebunan dan Hutan		





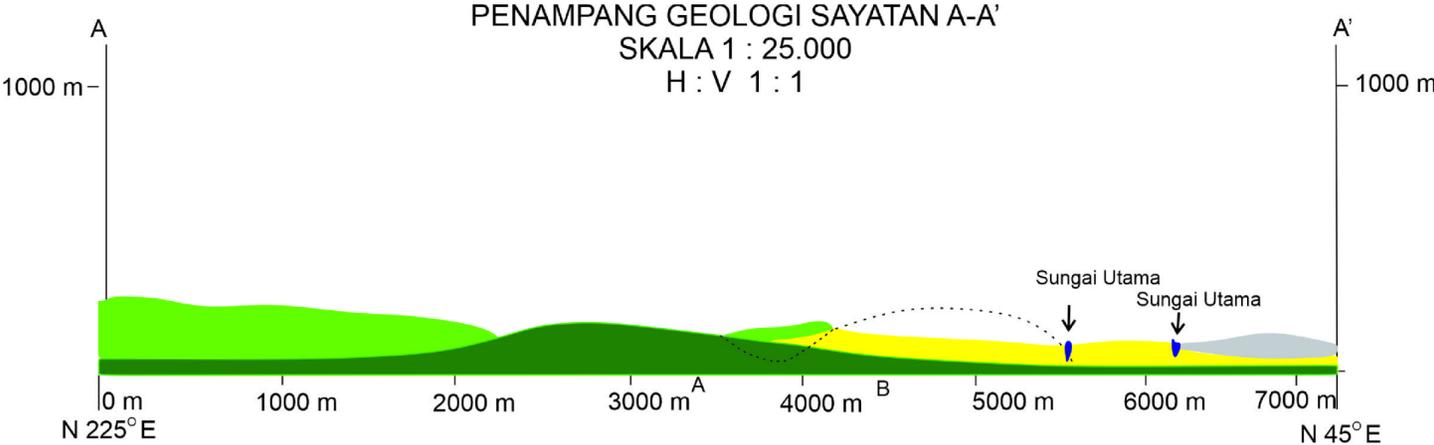
Disusun Oleh :
Fahmi Riyadi
FID219004



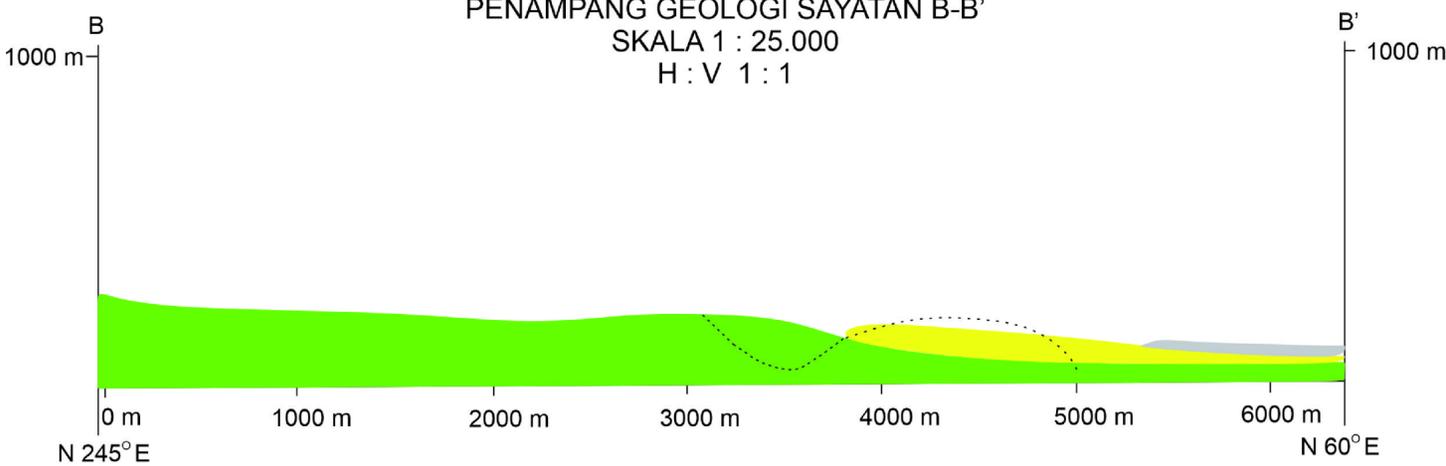
Kolom Stratigrafi

Umur		Formasi	Satuan Batuan	Kolom Litologi	Pemeriaan	
Masa Zaman	Kala					
Kenozoikum	Kuartar	Holosen / Recent	Endapan Aluvial (Qs)	Satuan Batulempung (Qs)	Qs: Satuan batuan sedimen endapan aluvial terdiri dari lumpur dan lempung Tmpm: Satuan batuan sedimen terdiri dari batulempung	
		Plistosen	Atas	Ketidak Selarasan (Disconformity)		Ketidak Selarasan (Disconformity)
			Bawah			
		Pliosen	Atas	Muaraenim (Ttmp)		Satuan Batulempung (Ttmp)
	Bawah		Airbenakat (Tma)	Satuan Batupasir (Tma) Satuan Batulempung (Tma)		
	Tersier	Neogen	Miosen	Atas	Ketidakselarasan	
				Tengah		
		Oligosen	Atas	Ketidakselarasan		
			Bawah			
		Paleogen	Eosen	Atas	Ketidakselarasan	
Tengah						
Paleosen	Atas	Ketidakselarasan				
	Bawah					

PENAMPANG GEOLOGI SAYATAN A-A'
SKALA 1 : 25.000
H : V 1 : 1

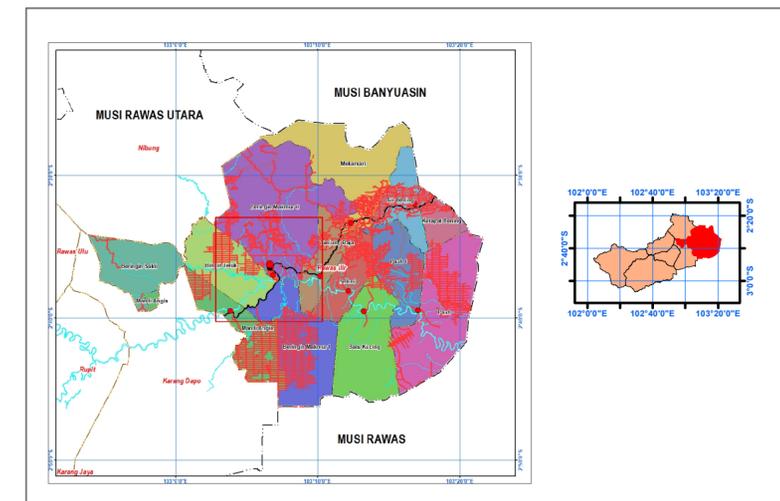
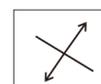


PENAMPANG GEOLOGI SAYATAN B-B'
SKALA 1 : 25.000
H : V 1 : 1



LEGENDA

- a. Indeks Kontur dan Nilai Kontur
b. interval Kontur (12,5 m)
- Jalan Umum
- a. Sungai Utama
b. Sungai Musiman
- Batas Administrasi
a. kecamatan b. desa
- Batulempung Formasi Airbenakat (Tma)
- Batupasir Formasi Airbenakat (Tma)
- Batulempung Formasi Muaraenim (Ttmp)
- Batulempung Endapan Aluvial
- Rembesan/Sumur Minyak



Lampiran 6

PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
 JURUSAN TEKNIK KEBUMIHAN
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 UNIVERSITAS JAMBI
 2023



PENAMPANG STRATIGRAFI TERUKUR

PENAMPANG : Stratigrafi Profil

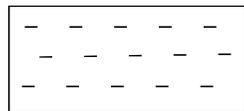
LOKASI : LP 3.1

DAERAH : Bingin Teluk

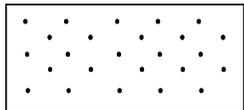
SKALA : 1 : 20

TANGGAL	DIUKUR DAN DIGAMBAR OLEH	DIPERIKSA OLEH
23 Juni 2023	Fahmi Riyadi (F1D219004)	

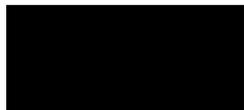
SIMBOL LITOLOGI



Batulempung



Batupasir



Batubara

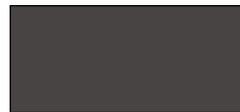
WARNA LITOLOGI



Batulempung

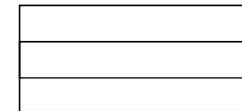


Batupasir



Batubara

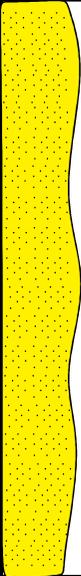
JENIS KONTAK



Perlapisan



Kontak tegas

Tersier - Miosen Airbenakat	KALA FORMASI	UMUR SATUAN
Batupasir	SATUAN BATUAN LITOSTRATIGRAFI	
150 cm	TEBAL (CM)	
N 90/15 E	KEDUDUKAN	
	Foto Singkapan	
	STRUKTUR SEDIMEN UKURAN BUTIR	
		<ul style="list-style-type: none"> - BONGKAH - BERANGKAL - KERAKAL - KERIKIL - PASIR SANGAT KASAR - PASIR KASAR - PASIR SEDANG - PASIR HALUS - PASIR SANGAT HALUS - LANAU - LEMPUNG
	SIMBOL LITOLOGI	
<p>Memiliki warna segar coklat keputihan dan warna lapuk coklat, struktur masif, ukuran butir pasir halus memiliki derajat pemilahan baik dan derajat pembundaran membulat serta kemas tertutup. Nama batuan ini batupasir</p>	PEMERIAN	
njir	SUB. LINGK PENGENDAPAN	
parat	LINGKUNGAN PENGENDAPAN	

Lampiran 5

PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
 JURUSAN TEKNIK KEBUMIHAN
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 UNIVERSITAS JAMBI
 2023



PENAMPANG STRATIGRAFI TERUKUR

PENAMPANG : Stratigrafi Profil

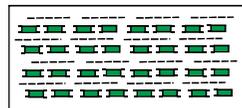
LOKASI : LP 1.2

DAERAH : Bingin Teluk

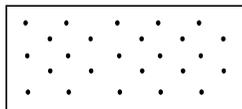
SKALA : 1 : 20

TANGGAL	DIUKUR DAN DIGAMBAR OLEH	DIPERIKSA OLEH
23 Juni 2023	Fahmi Riyadi (F1D219004)	

SIMBOL LITOLOGI



Batunapal



Batupasir

WARNA LITOLOGI

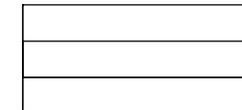


Batunapal



Batupasir

JENIS KONTAK



Laminasi



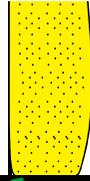
Kontak tegas

Tersier - Miosen	UMUR SATUAN
Airbenakat	FORMASI
Batupasir	SATUAN BATUAN LITOSTRATIGRAFI
250 cm	TEBAL (CM)
N 66/24 E	KEDUDUKAN
	<p style="text-align: center;">Foto Singkapan</p>
	<p style="text-align: center;">STRUKTUR SEDIMEN</p>
	<p style="text-align: center;">UKURAN BUTIR</p>
	<p style="text-align: center;">SIMBOL LITOLOGI</p>
<p>Memiliki warna segar coklat keputihan dan warna lapuk coklat, struktur masif, ukuran butir pasir halus memiliki derajat pemilahan baik dan derajat pembundaran membulat serta kemas tertutup. Nama batuan ini batupasir</p>	<p style="text-align: center;">PEMERIAN</p>
	<p style="text-align: center;">SUB. LINGK PENGENDAPAN</p>
	<p style="text-align: center;">LINGKUNGAN PENGENDAPAN</p>

Batunapal

250 cm

N 60/20 E



Memiliki warna segar abu-abu kehitaman dan warna lapuk abu-abu kecoklatan, struktur singkapan masif dan ukuran pasir sangat kasar, derajat pemilahan buruk, derajat pembundaran menyudut, kemas terbuka. Nama batuan ini napal

Dataran Banjir

Lingkungan Darat

Tabel Tabulasi

Hari/Tanggal	Lp	Gambar	Koordinat, Elevasi	Keterangan
Selasa/ 20 Juni 2023	1.1	 <p data-bbox="894 773 1134 805">Azimuth N 236⁰ E</p>	X: 290993 Y: 9713150 Elevasi: 50	Masif
		Deskripsi		
		<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Berada di dataran Denudasi - Keberadaan : Singkapan ini berada pada daerah dataran perkebunan masyarakat sekitar - Batuan : Batuan ini sebagian tersingkap pada daerah dataran lokasi penelitian. Memiliki warna segar abu-abu kehitaman dan warna lapuk abu-abu kecoklatan, struktur masif dan ukuran pasir halus. Sedangkan untuk penentuan umur satuan batupasir Airbenakat (Tma) ini penulis mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen Akhir. 		

<p>Selasa/ 20 Juni 2023</p>	<p>1.2</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 314⁰ E</p>	<p>X: 291018 Y: 9713161 Elevasi: 47</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Laminasi - Kedudukan Batuan: N 245⁰/ 75⁰ E
<p>Deskripsi</p>				
<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Berada di dataran Denudasi - Keberadaan : Singkapan ini berada pada daerah dataran dan pada cabang sungai Bingin Teluk - Batuan : Memiliki warna segar coklat terang dan warna lapuk coklat keputihan, struktur dibeberapa tempat perlapisan dengan sisipan berupa napal ukuran butir pasir halus, memiliki derajat pembundaran membuldar. Sedangkan untuk penentuan umur satuan batupasir Airbenakat (Tma) ini penulis mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen akhir. 				

<p>Selasa/ 20 Juni 2023</p>	<p>1.3</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">Azimuth N 168⁰ E</p>	<p>X: 291018 Y: 9713148 Elevasi: 47</p>	<p>Masif</p>
		<p>Deskripsi</p>		
		<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Berada di dataran Denudasi - Keberadaan : Singkapan ini berada pada daerah dataran dan pada cabang sungai Bingin Teluk - Batuan : Memiliki warna segar coklat terang dan warna lapuk coklat keputihan, struktur masif, butir pasir halus, memiliki derajat pembundaran membulat. Sedangkan untuk penentuan umur satuan batupasir Airbenakat (Tma) ini penulis mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen akhir. 		

<p>Rabu/ 21 Juni 2023</p>	<p>2.1</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 323⁰ E</p>	<p>X: 290317 Y: 9713468 Elevasi: 52,47</p>	<p>Masif</p>
<p>Deskripsi</p>				
<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Berada di dataran Denudasi - Keberadaan : Singkapan ini berada pada aliran cabang sungai Bingin Teluk - Batuan : Memiliki warna segar coklat terang dan warna lapuk coklat keputihan, struktur masif, ukuran butir lempung. Penentuan umur satuan batulempung Airbenakat (Tma) ini mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen akhir. 				

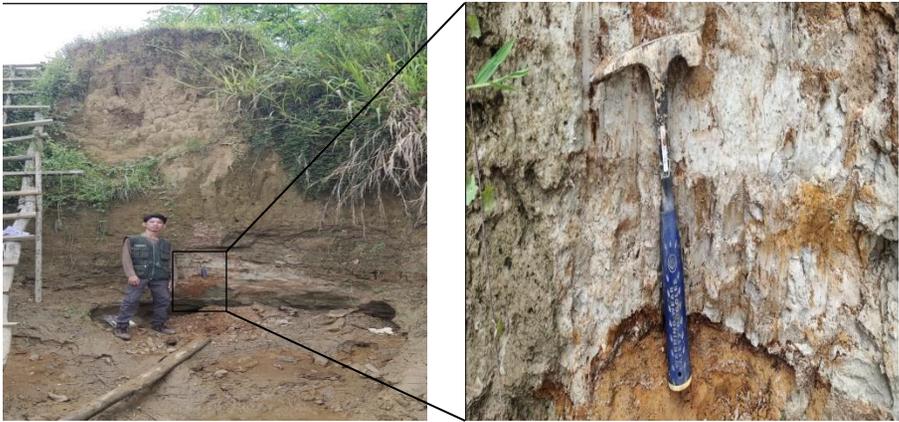
<p>Rabu/ 21 Juni 2023</p>	<p>2.2</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 322⁰ E</p>	<p>X: 289644 Y: 9712475 Elevasi: 46,45</p>	<p>Masif</p>
<p style="text-align: center;">Deskripsi</p>				
<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Berada di dataran Denudasi - Keberadaan : Singkapan ini berada pada daerah dataran - Batuan : Memiliki warna segar coklat terang dan warna lapuk coklat kehitaman, struktur masif, ukuran butir lempung. Penentuan umur satuan batulempung Airbenakat (Tma) ini mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen akhir. 				

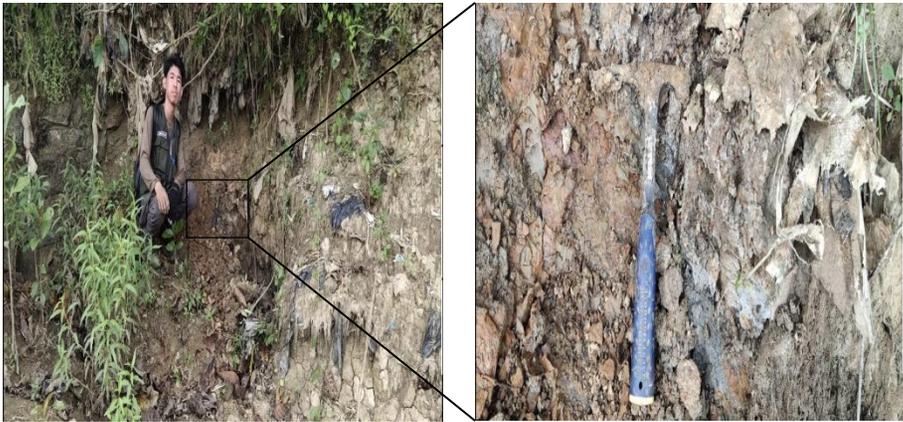
<p>Rabu/ 21 Juni 2023</p>	<p>2.3</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 234⁰ E</p>	<p>X: 289505 Y: 9714014 Elevasi: 53</p>	<p>Masif</p>
<p style="text-align: center;">Deskripsi</p>				
<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Berada di dataran Denudasi - Keberadaan : Singkapan ini berada pada daerah dataran - Batuan : Memiliki warna segar coklat terang dan warna lapuk coklat keputihan, struktur masif, ukuran butir lempung. Penentuan umur satuan batulempung Airbenakat (Tma) ini mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen akhir. 				

<p>Rabu/ 21 Juni 2023</p>	<p>2.4</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 245⁰ E</p>	<p>X: 289518 Y: 9714783 Elevasi: 72</p>	<p>Masif</p>
<p>Deskripsi</p>				
<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Berada di dataran Denudasi - Keberadaan : Singkapan ini berada pada daerah dataran Bingin Teluk - Batuan : Memiliki warna segar coklat terang dan warna lapuk coklat keputihan, struktur masif, ukuran butir lempung. Penentuan umur satuan batulempung Airbenakat (Tma) ini mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen akhir. 				

<p>Rabu/ 21 Juni 2023</p>	<p>2.5</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 140⁰ E</p>	<p>X: 288843 Y: 9714060 Elevasi: 45</p>	<p>Masif</p>
<p>Deskripsi</p>				
<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Berada di dataran Denudasi - Keberadaan : Singkapan ini berada pada daerah dataran Bingin Teluk - Batuan : Memiliki warna segar coklat terang dan warna lapuk coklat kehitaman, struktur masif, ukuran butir lempung. Penentuan umur satuan batulempung Airbenakat (Tma) ini mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen akhir. 				

<p>Rabu/ 21 Juni 2023</p>	<p>2.6</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 140⁰ E</p>	<p>X: 288827 Y: 9714342 Elevasi: 52</p>	<p>Masif</p>
<p>Deskripsi</p>				
<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Berada di dataran Denudasi - Keberadaan : Singkapan ini berada pada daerah dataran dan aliran cabang sungai Bingin Teluk - Batuan : Memiliki warna segar coklat terang dan warna lapuk coklat keputihan, struktur masif, ukuran butir lempung. Penentuan umur satuan batulempung Airbenakat (Tma) ini mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen akhir. 				

<p>Kamis/ 22 Juni 2023</p>	<p>3.1</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 72⁰ E</p>	<p>X: 290947 Y: 9710254 Elevasi: 35</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Laminasi - Kedudukan Batuan: N 82⁰/ 30⁰ E
<p>Deskripsi</p>				
<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Berada di Lembah Struktural - Keberadaan : Singkapan ini berada pada pinggiran sungai utama Bingin Teluk - Batuan : Memiliki warna segar coklat terang dan warna lapuk coklat keputihan, struktur dibeberapa tempat perlapisan dengan sisipan berupa batubara, ukuran butir lempung. Penentuan umur satuan batulempung Airbenakat (Tma) ini mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen akhir. 				

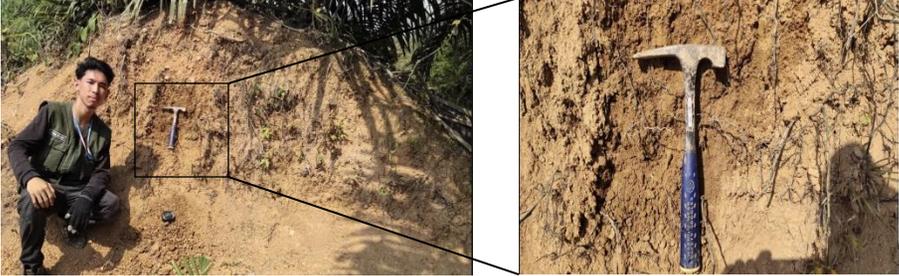
<p>Kamis/ 22 Juni 2023</p>	<p>3.2</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 53⁰ E</p>	<p>X: 290713 Y: 9710588 Elevasi: 34</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Laminasi - Kedudukan Batuan: N 145⁰/ 45⁰ E
<p>Deskripsi</p>				
<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Berada di Lembah Struktral - Keberadaan : Singkapan ini berada pada pinggiran sungai utama Bingin Teluk - Batuan : Memiliki warna segar coklat terang dan warna lapuk coklat keputihan, struktur dibeberapa tempat perlapisan dengan sisipan berupa napal ukuran butir pasir halus, memiliki derajat pembundaran membundar. Sedangkan untuk penentuan umur satuan batupasir Airbenakat (Tma) ini penulis mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen akhir. 				

<p>Kamis/ 22 Juni 2023</p>	<p>3.3</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 272⁰ E</p>	<p>X: 290137 Y: 9710924 Elevasi: 22</p>	<p>Masif</p>
<p style="text-align: center;">Deskripsi</p>				
<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Berada di Lembah Struktural - Keberadaan : Singkapan ini berada pada daerah dataran dan pada cabang sungai Bingin Teluk - Batuan : Memiliki warna segar coklat terang dan warna lapuk abu-abu kehitaman, struktur singkapan masif dan ukuran butir pasir halus, memiliki derajat pembundaran membulat. Sedangkan untuk penentuan umur satuan batupasir Airbenakat (Tma) ini penulis mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen tengah. 				

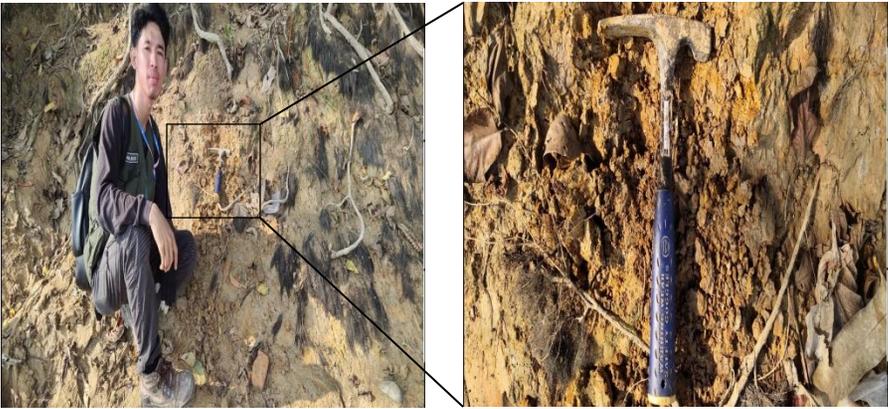
<p>Kamis/ 22 Juni 2023</p>	<p>3.4</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 272⁰ E</p>	<p>X: 290137 Y: 9710924 Elevasi: 22</p>	<p>Masif</p>
<p>Deskripsi</p>				
<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Berada di dataran Denudasi - Keberadaan : Singkapan ini berada pada daerah dataran dan pada cabang sungai Bingin Teluk - Batuan : Memiliki warna segar coklat terang dan warna lapuk abu-abu kemerahan, struktur singkapan masif dan ukuran butir pasir halus, memiliki derajat pembundaran membulat. Sedangkan untuk penentuan umur satuan batupasir Airbenakat (Tma) ini penulis mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen tengah. 				

<p>Kamis/ 22 Juni 2023</p>	<p>3.5</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 206⁰ E</p>	<p>X: 288486 Y: 9710990 Elevasi: 49</p>	<p>Masif</p>
<p style="text-align: center;">Deskripsi</p>				
<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Berada di dataran Denudasi - Keberadaan : Singkapan ini berada pada daerah dataran dan pada cabang sungai Bingin Teluk - Batuan : Memiliki warna segar coklat terang dan warna lapuk coklat keputihan, struktur masif, butir pasir halus, memiliki derajat pembundaran membundar. Sedangkan untuk penentuan umur satuan batupasir Airbenakat (Tma) ini penulis mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen akhir. 				

<p>Kamis/ 22 Juni 2023</p>	<p>3.6</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 57⁰ E</p>	<p>X: 288427 Y: 9710763 Elevasi: 45</p>	<p>Masif</p>
<p style="text-align: center;">Deskripsi</p>				
<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Berada di dataran Denudasi - Keberadaan : Singkapan ini berada pada daerah dataran dan pada cabang sungai Bingin Teluk - Batuan : Memiliki warna segar abu-abu terang dan warna lapuk abu-abu kehitaman, struktur singkapan masif dan ukuran butir lempung. Sedangkan untuk penentuan umur satuan batulempung endapan rawa (Qs) ini penulis mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur holosen. 				

<p>Jumat/ 23 Juni 2023</p>	<p>4.1</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 105⁰ E</p>	<p>X: 291355 Y: 9712091 Elevasi: 45</p>	<p>Masif</p>
<p>Deskripsi</p>				
<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Berada di dataran Fluvial - Keberadaan : Singkapan ini berada pada daerah dataran dan pada cabang sungai Bingin Teluk - Batuan : Memiliki warna segar abu-abu terang dan warna lapuk abu-abu kehitaman, struktur singkapan masif dan ukuran butir lempung. Sedangkan untuk penentuan umur satuan batulempung endapan rawa (Qs) ini penulis mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur holosen. 				

<p>Jumat/ 23 Juni 2023</p>	<p>4.2</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 53⁰ E</p>	<p>X: 293462 Y: 9710946 Elevasi: 46</p>	<p>Masif</p>
<p>Deskripsi</p>				
<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Berada di Lembah Struktural - Keberadaan : Singkapan ini berada pada daerah dataran dan pada cabang sungai Bingin Teluk - Batuan : Memiliki warna segar coklat terang dan warna lapuk coklat gelap, struktur singkapan masif dan ukuran butir lempung. Sedangkan untuk penentuan umur satuan batulempung Muaraenim (Tmpm) ini penulis mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen akhir – pliosen awal. 				

<p>Jumat/ 23 Juni 2023</p>	<p>4.3</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 24⁰ E</p>	<p>X: 294003 Y: 9709991 Elevasi: 40</p>	<p>Masif</p>
<p style="text-align: center;">Deskripsi</p>				
<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Berada di dataran Denudasi - Keberadaan : Singkapan ini berada pada daerah dataran dan pada cabang sungai Bingin Teluk - Batuan : Memiliki warna segar coklat terang dan warna lapuk coklat gelap, struktur singkapan masif dan ukuran butir lempung. Sedangkan untuk penentuan umur satuan batulempung Muaraenim (Tmpm) ini penulis mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen akhir – pliosen awal. 				

<p>Jumat/ 23 Juni 2023</p>	<p>4.4</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 335⁰ E</p>	<p>X: 294942 Y: 9711541 Elevasi: 46</p>	<p>Masif</p>
<p>Deskripsi</p>				
<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Berada di Lembah Stuktural - Keberadaan : Singkapan ini berada pada daerah dataran dan pada cabang sungai Bingin Teluk - Batuan : Memiliki warna segar coklat terang dan warna lapuk coklat gelap,struktur singkapan masif dan ukuran butir lempung. Sedangkan untuk penentuan umur satuan batulempung Muaraenim (Tmpm) ini penulis mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen akhir – pliosen awal. 				

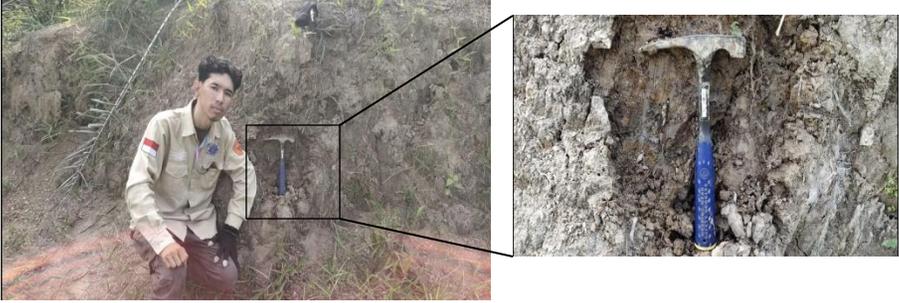
<p>Jumat/ 23 Juni 2023</p>	<p>4.5</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 220⁰ E</p>	<p>X: 294983 Y: 9712349 Elevasi: 47</p>	<p>Masif</p>
<p style="text-align: center;">Deskripsi</p>				
<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Berada di Lembah Struktural - Keberadaan : Singkapan ini berada pada daerah dataran dan pada cabang sungai Bingin Teluk - Batuan : Memiliki warna segar coklat terang dan warna lapuk coklat keputihan, struktur masif, ukuran butir lempung. Penentuan umur satuan batulempung Airbenakat (Tma) ini mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen akhir. 				

<p>Sabtu/ 24 Juni 2023</p>	<p>5.1</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 220⁰ E</p>	<p>X: 294983 Y: 9712349 Elevasi: 47</p>	<p>Masif</p>
<p style="text-align: center;">Deskripsi</p>				
<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Berada di Lembah Struktural - Keberadaan : Singkapan ini berada pada daerah dataran dan pada cabang sungai Bingin Teluk - Batuan : Memiliki warna segar coklat terang dan warna lapuk coklat gelap, struktur singkapan masif dan ukuran butir lempung. Sedangkan untuk penentuan umur satuan batulempung Muaraenim (Tmpm) ini penulis mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen akhir – pliosen awal. 				

<p>Sabtu/ 24 Juni 2023</p>	<p>5.2</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 261⁰ E</p>	<p>X: 294432 Y: 9713270 Elevasi: 41</p>	<p>Masif</p>
<p style="text-align: center;">Deskripsi</p>				
<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Berada di dataran Denudasi - Keberadaan : Singkapan ini berada pada daerah dataran dan pada cabang sungai Bingin Teluk - Batuan : Memiliki warna segar coklat terang dan warna lapuk coklat keputihan, struktur masif, ukuran butir pasir halus. Penentuan umur satuan batupasir Airbenakat (Tma) ini mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen akhir. 				

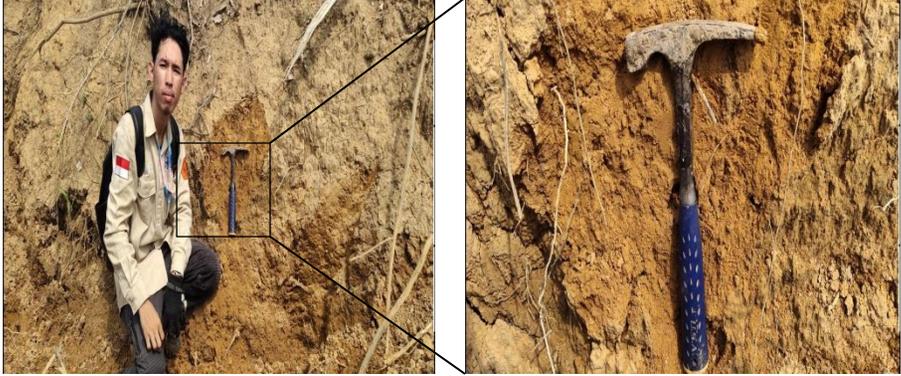
<p>Sabtu/ 24 Juni 2023</p>	<p>5.3</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 95⁰ E</p>	<p>X: 294124 Y: 9712056 Elevasi: 45</p>	<p>Masif</p>
<p style="text-align: center;">Deskripsi</p>				
<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Berada di Lembah Struktural - Keberadaan : Singkapan ini berada pada daerah dataran dan pada cabang sungai Bingin Teluk - Batuan : Memiliki warna segar coklat terang dan warna lapuk coklat gelap, struktur singkapan masif dan ukuran butir lempung. Sedangkan untuk penentuan umur satuan batulempung Muaraenim (Tmpm) ini penulis mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen akhir – pliosen awal. 				

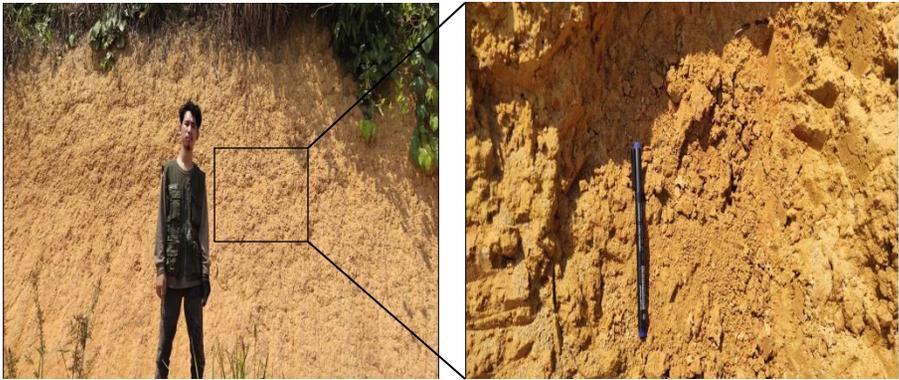
<p>Sabtu/ 24 Juni 2023</p>	<p>5.4</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 83⁰ E</p>	<p>X: 294494 Y: 9711601 Elevasi: 57</p>	<p>Masif</p>
<p style="text-align: center;">Deskripsi</p>				
<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Berada di Lembah Struktural - Keberadaan : Singkapan ini berada pada daerah dataran dan pada cabang sungai Bingin Teluk - Batuan : Memiliki warna segar coklat terang dan warna lapuk coklat gelap, struktur singkapan masif dan ukuran butir lempung. Sedangkan untuk penentuan umur satuan batulempung Muaraenim (Tmpm) ini penulis mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen akhir – pliosen awal. 				

<p>Sabtu/ 24 Juni 2023</p>	<p>5.5</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 280⁰ E</p>	<p>X: 290831 Y: 9714025 Elevasi: 57</p>	<p>Masif</p>
<p>Deskripsi</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Berada di dataran Denudasi - Keberadaan : Singkapan ini berada pada daerah dataran dan pada cabang sungai Bingin Teluk - Batuan : Memiliki warna segar coklat terang dan warna lapuk coklat gelap, struktur singkapan masif dan ukuran butir lempung. Sedangkan untuk penentuan umur satuan batulempung Muaraenim (Tmpm) ini penulis mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen akhir – pliosen awal. 		

<p>Sabtu/ 24 Juni 2023</p>	<p>5.6</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 23⁰ E</p>	<p>X: 292473 Y: 9711138 Elevasi: 48</p>	<p>Masif</p>
<p>Deskripsi</p>				
<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Berada di dataran Denudasi - Keberadaan : Singkapan ini berada pada daerah dataran dan pada cabang sungai Bingin Teluk - Batuan : Memiliki warna segar coklat terang dan warna lapuk coklat keputihan, struktur masif, ukuran butir lempung. Penentuan umur satuan batulempung Airbenakat (Tma) ini mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen akhir. 				

<p>Minggu/ 25 Juni 2023</p>	<p>6.1</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 25⁰ E</p>	<p>X: 292287 Y: 9710255 Elevasi: 37</p>	<p>Masif</p>
<p style="text-align: center;">Deskripsi</p>				
<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Berada di dataran Denudasi - Keberadaan : Singkapan ini berada pada daerah dataran dan pada cabang sungai Bingin Teluk - Batuan : Memiliki warna segar abu-abu dan warna lapuk coklat, struktur singkapan masif dan ukuran butir pasir halus. Sedangkan untuk penentuan umur satuan batupasir Airbenakat (Tma) ini penulis mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen akhir. 				

<p>Minggu/ 25 Juni 2023</p>	<p>6.2</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 258⁰ E</p>	<p>X: 291838 Y: 9711161 Elevasi: 37</p>	<p>Masif</p>
<p>Deskripsi</p>				
<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Berada di dataran Denudasi - Keberadaan : Singkapan ini berada pada daerah dataran dan pada cabang sungai Bingin Teluk - Batuan : Memiliki warna segar coklat kekuningan dan warna lapuk abu-abu, struktur singkapan masif dan ukuran butir pasir halus. Sedangkan untuk penentuan umur satuan batupasir Airbenakat (Tma) ini penulis mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen akhir. 				

<p>Jumat/08 Agustus 2023</p>	<p>8.1</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 145⁰ E</p>	<p>X: 290987 Y: 9710678 Elevasi: 47</p>	<p>Masif</p>
<p style="text-align: center;">Deskripsi</p>				
<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Berada di Llembah Struktural - Keberadaan : Singkapan ini berada pada daerah dataran Bingin Teluk - Batuan : Memiliki warna segar coklat terang dan warna lapuk coklat keputihan, struktur masif, butir pasir halus, memiliki derajat pembundaran membundar. Sedangkan untuk penentuan umur satuan batupasir Airbenakat (Tma) ini penulis mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen akhir. 				

<p>Jumat/08 Agustus 2023</p>	<p>8.2</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 2⁰ E</p>	<p>X: 288922 Y: 9713303 Elevasi: 49</p>	<p>Masif</p>
<p>Deskripsi</p>				
<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Berada di dataran Denudasi - Keberadaan : Singkapan ini berada pada daerah dataran Bingin Teluk - Batuan : Memiliki warna segar coklat terang dan warna lapuk coklat keputihan, struktur masif, ukuran butir lempung. Penentuan umur satuan batulempung Airbenakat (Tma) ini mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen akhir. 				

<p>Jumat/08 Agustus 2023</p>	<p>8.3</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 4⁰ E</p>	<p>X: 294239 Y: 9714210 Elevasi: 40</p>	<p>Masif</p>
<p>Deskripsi</p>				
<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Berada di dataran Fluvial - Keberadaan : Singkapan ini berada pada daerah dataran Bingin Teluk - Batuan : Memiliki warna segar coklat terang dan warna lapuk coklat gelap, struktur singkapan masif dan ukuran butir lempung. Sedangkan untuk penentuan umur satuan batulempung Muaraenim (Tmpm) ini penulis mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen akhir – pliosen awal. 				

<p>Jumat/08 Agustus 2023</p>	<p>8.4</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 358⁰ E</p>	<p>X: 293396 Y: 9713816 Elevasi: 50</p>	<p>Masif</p>
<p>Deskripsi</p>				
<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Berada di dataran denudasi - Keberadaan : Singkapan ini berada pada daerah dataran Bingin Teluk - Batuan : Memiliki warna segar coklat terang dan warna lapuk coklat keputihan, struktur masif, ukuran butir lempung. Penentuan umur satuan batulempung Airbenakat (Tma) ini mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen akhir. 				

<p>Jumat/08 Agustus 2023</p>	<p>8.5</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 75⁰ E</p>	<p>X: 290048 Y: 9714433 Elevasi: 59</p>	<p>Masif</p>
<p>Deskripsi</p>				
<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Berada di dataran Denudasi - Keberadaan : Singkapan ini berada pada daerah dataran Bingin Teluk - Batuan : Memiliki warna segar coklat terang dan warna lapuk coklat keputihan, struktur masif, ukuran butir lempung. Penentuan umur satuan batulempung Airbenakat (Tma) ini mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen akhir. 				

<p>Jumat/08 Agustus 2023</p>	<p>8.5</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 331⁰ E</p>	<p>X: 291940 Y: 9714443 Elevasi: 42</p>	<p>Masif</p>
<p>Deskripsi</p>				
<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Berada di dataran Denudasi - Keberadaan : Singkapan ini berada pada daerah dataran Bingin Teluk - Batuan : Memiliki warna segar coklat terang dan warna lapuk coklat keputihan, struktur masif, ukuran butir lempung. Penentuan umur satuan batulempung Airbenakat (Tma) ini mengacu pada geologi regional menurut Suwarna dkk, (1992) yaitu berumur miosen akhir. 				

Tabel Kenampakan Geomorfologi

Hari/Tanggal	Lp	Gambar	Koordinat, Elevasi	Keterangan
Selasa/ 20 Juni 2023	D 1.1		X: 290975 Y: 9713397 Elevasi: 50	Morfologi ini berada pada formasi Airbenakat
		Azimuth N 37 ⁰ E		
		Deskripsi		
		<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Dataran Denudasi - Singkapan Batuan : Batupasir halus - Zona Fisiografi : Dataran Rendah dan Berbukit 		

<p>Selasa/ 20 Juni 2023</p>	<p>D 1.2</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 223⁰ E</p>	<p>X: 291140 Y: 9713134 Elevasi: 46,6</p>	<p>Morfologi ini berada pada formasi Airbenakat</p>
<p>Deskripsi</p>				
<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Dataran Denudasi - Singkapan Batuan : Batupasir halus - Zona Fisiografi : Dataran Rendah dan Berbukit 				

<p>Rabu/ 21 Juni 2023</p>	<p>D 2.1</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 37⁰ E</p>	<p>X: 290859 Y: 9713218 Elevasi: 87</p>	<p>Morfologi ini berada pada formasi Airbenakat</p>
		<p>Deskripsi</p>		
		<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Dataran Denudasi - Singkapan Batuan : Batupasir halus - Zona Fisiografi : Dataran Rendah dan Berbukit 		

<p>Rabu/ 21 Juni 2023</p>	<p>D 2.2</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 95⁰ E</p>	<p>X: 289567 Y: 9714120 Elevasi: 53</p>	<p>Morfologi ini berada pada formasi Airbenakat</p>
		<p>Deskripsi</p>		
		<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Dataran Denudasi - Singkapan Batuan : Batulempung - Zona Fisiografi : Dataran Rendah dan Berbukit 		

<p>Kamis/ 22 Juni 2023</p>	<p>F 3.1</p>	 <p>Azimuth N 288⁰ E</p>	<p>X: 290763 Y: 9710014 Elevasi: 35</p>	<p>Morfologi ini berada pada formasi Gumai</p>
<p>Deskripsi</p>				
<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Dataran Denudasi - Singkapan Batuan : Batupasir halus - Zona Fisiografi : Dataran Rendah dan Berbukit 				

Kamis/ 22 Juni 2023	F 3.2		X: 288556 Y: 9711140 Elevasi: 48	Morfologi ini berada pada formasi Airbenakat
		Azimuth N 220 ⁰ E		
		Deskripsi		
		<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Dataran Denudasi - Singkapan Batuan : Batulempung - Zona Fisiografi : Dataran Rendah dan Berbukit 		

<p>Jumat/ 23 Juni 2023</p>	<p>F 4.1</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 86⁰ E</p>	<p>X: 291495 Y: 9712003 Elevasi: 52</p>	<p>Morfologi ini berada pada formasi Airbenakat</p>
		<p>Deskripsi</p>		
		<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Dataran Denudasi - Singkapan Batuan : Batulempung - Zona Fisiografi : Dataran Rendah dan Berbukit 		

<p>Sabtu/ 24 Juni 2023</p>	<p>F 5.1</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 56⁰ E</p>	<p>X: 293406 Y: 9712475 Elevasi: 56</p>	<p>Morfologi ini berada pada formasi Muaraenim</p>
<p style="text-align: center;">Deskripsi</p>				
<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Lembah Struktural - Singkapan Batuan : Batulempung - Zona Fisiografi : Dataran Rendah dan Berbukit 				

<p>Sabtu/ 24 Juni 2023</p>	<p>F 5.2</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 186⁰ E</p>	<p>X: 294110 Y: 9712558 Elevasi: 38</p>	<p>Morfologi ini berada pada formasi Airbenakat</p>
		<p>Deskripsi</p>		
		<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Lembah Struktural - Singkapan Batuan : Batulempung - Zona Fisiografi : Dataran Rendah dan Berbukit 		

<p>Sabtu/ 24 Juni 2023</p>	<p>F 5.3</p>	 <p style="text-align: center;">Azimuth N 16⁰ E</p>	<p>X: 294427 Y: 9713150 Elevasi: 44</p>	<p>Morfologi ini berada pada formasi Airbenakat</p>
		<p>Deskripsi</p>		
		<ul style="list-style-type: none"> - Morfologi : Dataran Denudasi - Singkapan Batuan : Batulempung - Zona Fisiografi : Dataran Rendah dan Berbukit 		