

Karakteristik dan Mekanisme Keterbentukan Batuan Pra-Tersier Daerah Simpang, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan, Sumatera Selatan

Muhammad Aldriansyah Abellino, Idarwati✉

Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Kota Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received: April 4, 2025

Accepted: May 14, 2026

Published: May 21, 2026

Keywords:

evolusi
karakteristik
petrografi
sejarah
simpang
tektonik

Corresponding author:

Idarwati

Email: idarwati@ft.unsri.ac.id

Read online:



Scan this QR code
with your smart
phone or mobile
device to read online.

Copyright © 2026 Authors



This work is
licensed under
a Creative Commons
Attribution-ShareAlike 4.0 International
License.

ABSTRAK

Daerah Simpang, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan, merupakan bagian dari wilayah Pra-Tersier Pulau Sumatera yang menyimpan rekaman evolusi tektonik dan magmatisme yang kompleks akibat interaksi lempeng sejak Paleozoikum hingga Mesozoikum. Keberadaan satuan batuan metamorf, sedimen, vulkanik, hingga granitoid menunjukkan peran penting proses subduksi, kolisi, dan akresi dalam pembentukan kondisi geologi regional. Lokasi penelitian daerah simpang memiliki kompleksitas kondisi geologi khususnya pada batuan pra tersier yang tersingkap akibat adanya kolisi antara woyla arc dan west sumatera blok, kondisi geologi pada ini dapat mencerminkan karakteristik dan proses mekanisme keterbentukan batuan pada daerah penelitian. Penelitian terdahulu membahas mengenai skematik struktur geologi woyla arc pada kompleks garba, sehingga penelitian bertujuan mengembangkan runtutan mekanisme keterbentukan formasi batuan Pra-Tersier serta karaktersitik batuan Pra-Tersier di daerah penelitian melalui pendekatan hasil pemetaan geologi dan analisis petrografi, sehingga dapat merekonstruksi sejarah geologi dan lingkungan tektonik pembentukannya. Metode penelitian meliputi pemetaan geologi dan analisis petrologi. Mekanisme keterbentukan batuan Pra-Tersier di Daerah Simpang dikontrol oleh evolusi tektonik konvergen multistage sejak Karbon–Permian hingga Kapur Akhir. Tahap awal ditandai oleh subduksi Paleotethys yang memicu metamorfisme regional dan menghasilkan batuan dasar Formasi Tarap (Pct). Selanjutnya, subduksi dan akresi Mesotethys membentuk satuan rijang serta andesit busur kepulauan pada Formasi Garba Anggota Situlangalang (Kjgs) dan Anggota Insu (Kjgv). Deformasi tektonik intens dalam lingkungan prisma akresi menghasilkan Kompleks Mélange (Km). Pada tahap akhir, aktivitas magmatisme busur menyebabkan intrusi Granit Garba (Kgr). Keseluruhan proses ini mencerminkan interaksi dinamis antara subduksi, akresi, deformasi, dan magmatisme dalam membentuk kerangka geologi regional yang kompleks.

ABSTRACT

The Simpang area, located in South Ogan Komering Ulu Regency, lies within the Pre-Tertiary region of Sumatra, recording a complex tectonic and magmatic history from the Paleozoic to Mesozoic. The region hosts metamorphic, sedimentary, volcanic, and granitoid rocks, reflecting the influence of subduction, collision, and accretion processes. In particular, the exposed Pre-Tertiary rocks result from the collision between the Woyla Arc and the West Sumatra Block, offering insight into their formation mechanisms and characteristics. Previous studies have outlined the Woyla Arc's geological structure within the Garba Complex; this study aims to reconstruct the sequence of formation processes and define the properties of Pre-Tertiary rocks through detailed geological mapping and petrographic analysis. Our research indicates that the evolution of these rocks was controlled by multistage convergent tectonics from the Carboniferous–Permian to the Late Cretaceous. The early phase involved Paleotethys subduction, causing regional metamorphism and forming the Tarap Formation (Pct) basement. Subsequent Mesotethys subduction and accretion produced schists and island-arc andesites in the Garba Formation's Situlangalang (Kjgs) and Insu (Kjgv) members. Intense deformation within an accretionary prism generated the Mélange Complex (Km), followed by arc magmatism that intruded the Garba Granite (Kgr). These findings illustrate how subduction, accretion, deformation, and magmatism interacted dynamically to produce a complex, continuous regional geological framework in the Simpang area.

1 Pendahuluan

Pulau Sumatera terbentuk sebagai hasil dari dinamika tektonik yang sangat kompleks, yang dikontrol oleh interaksi berkelanjutan antara Woyla Arc, West Sumatera Block, dan Sundaland, melalui serangkaian proses tektonik berupa subduksi, kolisi, serta pergeseran lateral. Proses-proses tersebut meninggalkan rekaman deformasi yang berkembang secara bertahap sejak periode Trias hingga Neogen, yang tercermin pada pembentukan struktur geologi dan evolusi batuan Pra-Tersier hingga Tersier di wilayah Sumatera (Idarwati dkk., 2025). Daerah penelitian Desa Simpang berada pada Cekungan Sumatera Selatan yang merupakan salah satu cekungan busur belakang di Pulau Sumatera peta geologi terbit berskala 1 : 250.000 yang diterbitkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi digunakan sebagai acuan sekunder geologi yakni Lembar Baturaja (Gafoer, dkk., 1993) (Gambar 1).

Cekungan Sumatera Selatan terbentuk akibat pertemuan antara dua lempeng tektonik, yaitu Lempeng Benua Paparan Sunda dan Lempeng Samudra Hindia (Hindia-Australia), terbentuklah zona subduksi yang condong ke bawah sepanjang palung Sunda di lepas pantai barat Pulau Sumatera. Proses subduksi ini telah berlangsung sejak akhir zaman Permian atau bahkan dimulai lebih awal (Hamilton, 1973). Proses ini memicu pembentukan busur magmatik yang meliputi Pegunungan Barisan, serta cekungan-cekungan di belakang busur seperti Cekungan Sumatera Utara, Cekungan Sumatera Tengah, dan Cekungan Sumatera Selatan. Selain itu, terbentuk pula sesar geser mengangan sejajar dengan batas lempeng yang kini dikenal sebagai sistem sesar besar Sumatera. Cekungan-cekungan di belakang busur tersebut memiliki batuan dasar berumur Pra-Tersier, yang kemudian tertutupi oleh endapan batuan Tersier serta lapisan sedimen dan produk gunung api Kuartar yang terendapkan di atasnya (Panggabean dan Santy, 2012).

Penelitian terdahulu berfokus pada skematik struktur geologi serta evolusi busur Woyla Arc dengan dukungan data DEM, struktur, dan geokimia pada daerah sungai Gilas Ogan Komering Ulu Selatan (Idarwati dkk., 2025) secara deskriptif dan tidak menguraikan runtutan mekanisme keterbentukan tiap formasi batuan Pra-Tersier secara detail dan sistematis. Penelitian ini mengintegrasikan pemetaan geologi, analisis petrografi, dan interpretasi runtutan model mekanisme keterbentukan batuan Pra-Tersier

secara komprehensif dari tahap subduksi, akresi, deformasi hingga magmatisme pada daerah Simpang, Ogan Komering Ulu Selatan. Batuan Pra-Tersier yang tersingkap di daerah Simpang, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan, merepresentasikan tahapan awal evolusi geologi Pulau Sumatera yang berkembang akibat pengaruh proses tektonik multistage. Proses tersebut melibatkan interaksi subduksi, kolisi mikro-kontinen yang berlangsung sejak periode Trias hingga Kapur. Rangkaian mekanisme ini menghasilkan karakteristik batuan yang khas, yang dicirikan oleh dominasi litologi metamorf berupa filit, sekis, dan gneis, keberadaan batuan beku intrusif yang mengalami deformasi, serta perkembangan struktur geologi yang intens. Karakteristik tersebut mencerminkan kondisi metamorfisme regional dan deformasi tektonik yang kuat, yang berperan penting dalam pembentukan dan pengaturan arsitektur kerak Pra-Tersier di wilayah Sumatera bagian Selatan (Idarwati dkk., 2021). Pendekatan petrografi memiliki peranan penting dalam kajian karakteristik batuan, terutama untuk mengidentifikasi komposisi mineral, tekstur, serta relasi antar mineral yang merefleksikan kondisi pembentukan dan evolusi magma. Informasi petrografi tersebut selanjutnya dapat dimanfaatkan untuk menginterpretasikan mekanisme kenaikan magma, tingkat dan laju pendinginan, serta proses magmatik yang bekerja selama pembentukan batuan vulkanik (Indriyanto, 2025).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis mekanisme keterbentukan formasi batuan Pra-Tersier di daerah Simpang, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan, serta merekonstruksi proses tektonik multistage yang berperan dalam evolusi geologi daerah penelitian. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik batuan Pra-Tersier melalui analisis petrografi, untuk mengetahui komposisi mineral penyusun, tekstur batuan, serta alterasi hidrotermal yang memengaruhi kondisi batuan di daerah penelitian.

2 Geologi Regional

2.1 Tatanan Tektonik

Pulau Sumatera terbentuk dari akresi tiga blok benua yang berbeda, yaitu Blok Sibumasu di bagian barat yang mencakup wilayah Siam, Burma, Malaya, dan Sumatera dengan umur Permian awal, West Sumatra Block di bagian timur yang berasal dari Gondwana pada masa Devonian, serta fragmen

Cathaysialand di bagian tengah pulau yang berumur Karbon-Permian (Hall, 1997). Sepanjang evolusi geologinya, posisi pulau ini mengalami pergeseran dari orientasi awal barat-timur menjadi barat laut-tenggara (Hamilton, 1973). Aktivitas tektonik tersebut menghasilkan struktur geologi khas, terutama sesar mendatar yang membagi Sumatera menjadi beberapa segmen yang terdefinisi dengan jelas (Barber dkk., 2005).

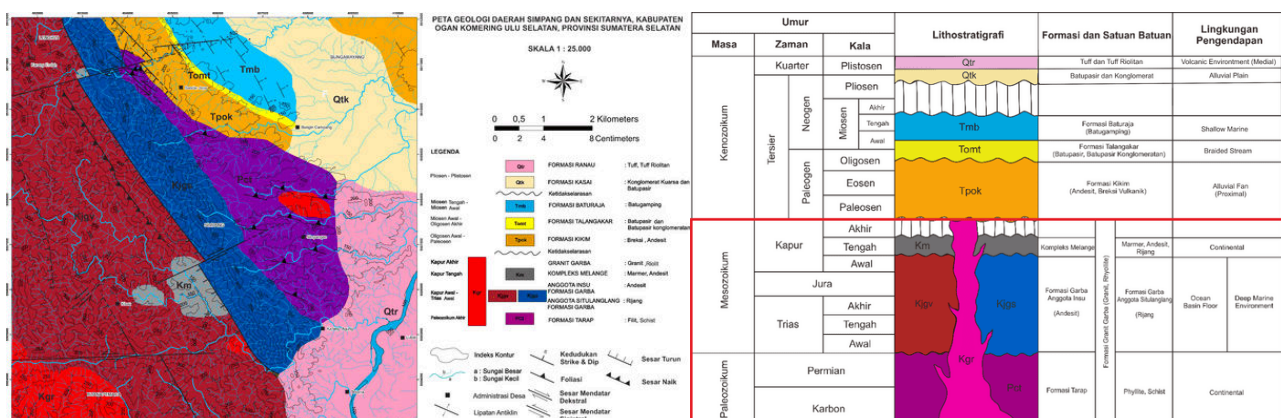
Pada awal zaman Permian, terjadi pembentukan zona subduksi di wilayah Paleo-Pasifik dan Palaeotethys yang membentang antara blok Sibumasu dan Indocina (meliputi bagian timur Malaya dan barat daya Kalimantan atau Borneo). Pada masa ini pula, terjadi proses rifting atau pemekaran dari samudra Mesotethys yang merupakan hasil pergerakan divergen antara Lempeng Argoland dan Lempeng Sibumasu. Memasuki pertengahan Permian (middle Permian), Palaeotethys mulai mengalami penutupan akibat pergerakan konvergen antara Lempeng Sibumasu dan Lempeng Indocina. Pada Permian Akhir (Late Permian), pemekaran Mesotethys menyebabkan Lempeng Argoland dan Sibumasu semakin menjauh (divergen), bersamaan dengan subduksi yang terus berlangsung antara Lempeng Sibumasu yang masih membawa bagian dari Palaeotethys dengan Lempeng Indocina. Pada periode Jura Tengah hingga Kapur Awal, terjadi proses akresi yang berkaitan dengan material dari dasar samudra, yang kemudian membentuk satuan geologi yang dikenal sebagai Kompleks Akresi Woyla. Memasuki Zaman Kapur, berlangsung fase subduksi yang berasal dari Samudra Mesotethys dan terus berlanjut hingga akhir periode tersebut. Subduksi ini memicu terbentuknya busur plutonik baru di wilayah Woyla Nappe dan West Sumatera Block (Barber dkk., 2005).

2.2 Struktur Geologi Regional

Perkembangan struktur geologi di Sumatra Selatan dikontrol oleh rezim tektonik regional yang kompleks dan berulang. Secara umum, kerangka struktur Cekungan Sumatra Selatan tersusun atas batuan dasar Pra-Tersier yang dipengaruhi oleh sistem struktur berarah barat-laut–tenggara serta depresi berarah timurlaut, yang berkembang akibat proses orogenesis pada Pliosen–Pleistosen. Menurut Pulunggono dkk. (1992), evolusi tektonik Pulau Sumatera berlangsung dalam tiga fase utama, yaitu fase kompresional pada Jura Akhir–Kapur Awal yang menghasilkan struktur berarah NW–SE, diikuti fase ekstensional pada Kapur Akhir–Tersier Awal dengan orientasi struktur N–S dan WNW–ESE, serta fase kompresional kembali pada Miosen Tengah hingga Resen yang kembali mengaktifkan struktur berarah NW–SE.

2.3 Stratigrafi Regional

Cekungan Sumatra Selatan terletak di bagian timur Pegunungan Barisan dan memanjang ke arah utara hingga ke wilayah laut, serta secara genetik diinterpretasikan sebagai cekungan busur belakang yang dibatasi oleh Pegunungan Barisan di bagian barat daya dan Dangkan Sunda berumur Pra-Tersier di bagian timur laut. Secara stratigrafi, daerah Simpang, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan, tersusun atas sepuluh satuan batuan utama, yaitu Formasi Tarap (Pct), Formasi Garba Anggota Situlanglang (Kjgs), Formasi Garba Anggota Insu (Kjgv), Kompleks Mélange (Km), Granit Garba (Kgr), Formasi Kikim (Tpok), Formasi Talangakar (Tomt), Formasi Baturaja (Tmb), Formasi Kasai (Qtk), dan Formasi Ranau (Qtr), yang mencerminkan evolusi geologi dari batuan dasar Pra-Tersier hingga pengisian cekungan pada umur Kuartar (Gambar 1).



Gambar 1 Peta geologi dan kolom stratigrafi regional Daerah Simpang, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan (Gafoer, dkk., 1993)

3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui kegiatan pemetaan geologi permukaan yang dilakukan secara sistematis dengan menerapkan metode observasi lapangan dan pengumpulan data primer. Data primer yang diperoleh meliputi pengambilan tujuh sampel batuan, pengambilan sampel dilakukan pada setiap satuan batuan pada batuan pra-terseier kemudian dilakukan pemerian litologi secara megaskopis untuk mengidentifikasi jenis batuan dan karakteristik fisik batuan. Kemudian dilakukan analisis petrografi pada tujuh sampel batuan pada masing-masing satuan batuan pada setiap formasi yang mempertimbangkan kondisi sampel seperti mineral alterasi serta tesktur batuan yang bertujuan untuk mengidentifikasi komposisi mineral penyusun, tekstur batuan, serta alterasi hidrotermal yang merepresentatifkan kondisi serta pengaruh batuan di daerah penelitian.

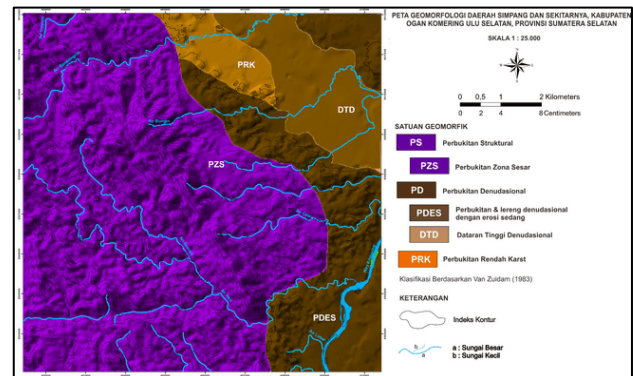
Berdasarkan hasil pengumpulan dan analisis data lapangan, kajian stratigrafi dilakukan melalui identifikasi hubungan antar satuan batuan (kontak selaras maupun tidak selaras). Analisis geologi struktur meliputi pengukuran struktur berupa sesar, analisis kinematika, serta interpretasi pola tegasan yang berkembang. Integrasi kedua pendekatan ini dilakukan dengan mengaitkan posisi stratigrafi terhadap deformasi struktural. Dengan demikian, mekanisme keterbentukan batuan Pra-Tersier dapat direkonstruksi sebagai hasil interaksi subduksi, akresi, deformasi tektonik, dan intrusi magmatik. Seluruh interpretasi tersebut kemudian dikompilasi dengan data penelitian terdahulu sebagai pembandingan dan validasi, sehingga menghasilkan model evolusi geologi yang lebih komprehensif dan representatif.

4 Hasil dan Pembahasan

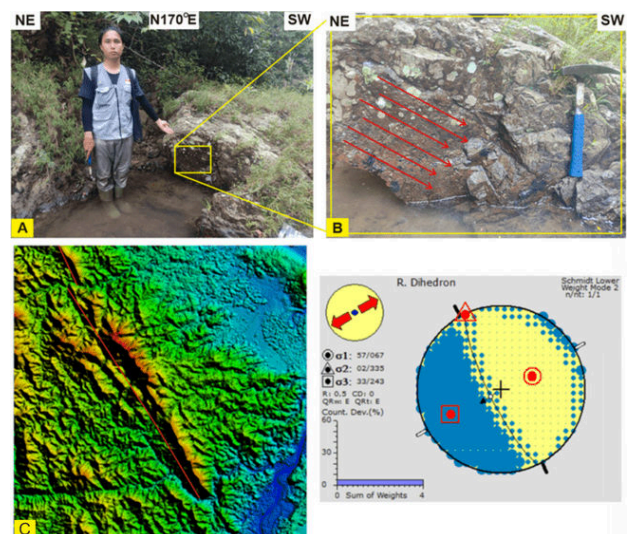
Hasil pemetaan geologi pada Daerah Simpang, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan meliputi aspek geomorfologi, stratigrafi, dan geologi struktur. Penentuan bentuk lahan pada daerah penelitian didasarkan pada analisis morfografi, morfometri, dan morfogenesis yang terdapat pada daerah penelitian. Berdasarkan hasil pengamatan lapangan daerah penelitian terdapat empat satuan geomorfik yaitu perbukitan zona sesar, perbukitan rendah karst, dan perbukitan denudasional yang terbagi menjadi perbukitan dan lereng denudasional dengan erosi sedang, dan dataran tinggi denudasional (Gambar 2).

Tatanan tektonik yang mempengaruhi daerah penelitian menyebabkan terbentuknya bentuk lahan struktural berupa perbukitan zona sesar yang membentuk pola-pola struktur serta morfologi akibat deformasi tektonik. Satuan ini terletak pada bagian barat menyusun sekitar 50% pada formasi batuan Pra-Tersier daerah penelitian yang tersusun atas batuan

metamorf dan batuan beku pada Formasi Tarap (Pct), Formasi Garba Anggota Insu (Kjgv) dan Anggota Situlanglang (Kjgs), Kompleks Mélange (Km), dan Formasi Granit Garba (Kgr). Satuan geomorfik ini terbentuk akibat adanya aktivitas tektonik yang menyebabkan terbentuknya struktur berupa sesar normal, sesar naik, dan sesar geser pada yang terdapat pada daerah penelitian melalui analisis struktur geologi melalui pengukuran lapangan dan stereografis. (Gambar 3).



Gambar 2 Peta Geomorfologi Daerah Penelitian Simpang, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan (van Zuidam, 1983)



Gambar 3 (A) parameter jarak jauh struktur geologi, (B) parameter jarak dekat struktur geologi, (C) hasil analisis stereografis dan DEM

Struktur geologi di Daerah Simpang, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan, berkembang sebagai respons terhadap keberadaan sistem sesar yang memotong batuan dasar Pra-Tersier Kompleks Garba, yang secara signifikan mengontrol pembentukan dan perkembangan morfologi wilayah. Dominasi sesar normal dan sesar geser yang teridentifikasi di daerah ini merefleksikan pengaruh kuat aktivitas tektonik masa lalu terhadap tatanan struktur geologi regional (Haty dkk., 2020).

Urutan stratigrafi daerah penelitian terdiri formasi batuan Pra-Tersier, Tersier, dan Kuartar, pada formasi batuan Pra-Tersier terdiri atas Formasi Tarap (PCT) dengan litologi metamorf berupa filit dan sekis, Formasi Garba Anggota Situlanglang (Kjgs) dengan litologi rijang, Formasi Garba Anggota Insu (Kjgv) dengan litologi andesit, Kompleks Mélange (Km) dengan litologi berupa andesit dan marmmer, Formasi Granit Garba (Kgr) dengan litologi granit dan riolit. Pada formasi batuan Tersier terdiri atas Formasi Kikim (Tpok) tersusun atas litologi andesit dan breksi vulkanik, Formasi Talangakar (Tomt) tersusun atas litologi batupasir dan batupasir konglomeratan, Formasi Baturaja (Tmb) tersusun atas batugamping, pada formasi batuan Kuartar terdiri atas Formasi Kasai (Qtk) tersusun atas Konglomerat dan batupasir kuarsa, dan Formasi Ranau yang tersusun atas litologi tuff dan tuff riolitan.

4.1 Karakteristik Litologi

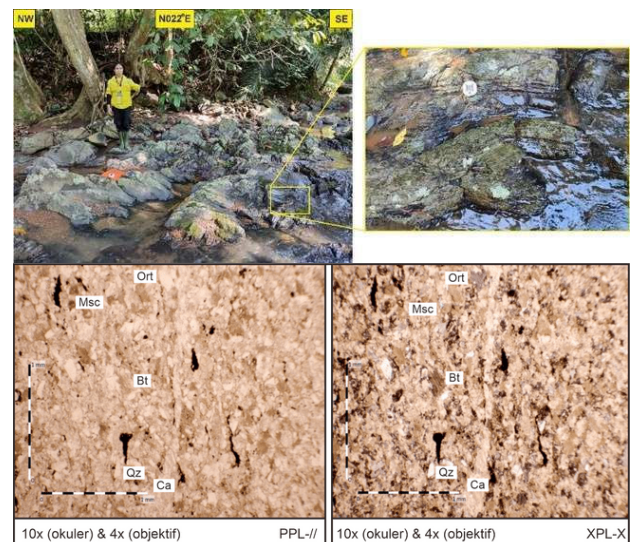
Analisis karakteristik litologi dilakukan pada 5 formasi batuan Pra-Tersier yaitu Formasi Tarap (PCT), Formasi Garba Anggota Situlanglang (Kjgs), Formasi Garba Anggota Insu (Kjgv), Kompleks Mélange (Km) dan Formasi Granit Garba (Kgr). Analisis ini meliputi analisis petrologi (megaskopis) dan petrografi (mikroskopis).

Formasi Tarap (PCT)

Formasi Tarap (PCT) merupakan satuan batuan dasar tertua yang tersingkap di daerah penelitian, dengan kisaran umur Paleozoikum Akhir (Idarwati dkk., 2018). Secara stratigrafi, Formasi Tarap berperan sebagai batuan dasar yang menjadi alas bagi satuan batuan yang lebih muda di atasnya, dengan hubungan umumnya berupa ketidakselarasan yang mencerminkan adanya jeda waktu geologi dan proses erosi sebelum pengendapan satuan berikutnya yaitu Formasi Garba Anggota Situlanglang (Kjgs) dengan litologi rijang yang menunjukkan *nonconformity* dan Anggota Insu (Kjgv) dengan litologi andesit. Satuan ini menempati sekitar 15% dari luas wilayah penelitian dan tersusun oleh litologi batuan metamorf, yang didominasi oleh filit pada bagian barat laut hingga utara, serta sekis yang berkembang pada bagian tenggara hingga selatan daerah penelitian.

Secara megaskopis (petrologi) filit memiliki karakteristik dengan warna lapuk abu coklat kemerahan, dan warna segar abu-abu, batuan phyllite ini memiliki tekstur lepidoblastik, dengan struktur foliasi (filitik), tersusun atas komposisi mineral berupa kuarsa, biotit, mika. Pada pengamatan mikroskopis (petrografi) pada sayatan tipis batuan filit Formasi Tarap (PCT), memiliki warna coklat pada kenampakan PPL dan warna interferensi coklat keabuan pada kenampakan XPL, ukuran kristal 0,06 – 0,26 mm

(kristal berukuran halus hingga sedang), struktur foliasi (filit), bentuk kristal Idioblastic dan hypidioblastic, perawakan kristal nematoblastic dan granoblastic, tidak memiliki tesktur khusus terdiri dari mineral kalsit (Ca) (53%), kuarsa (Qz) (30%), muskovit (Msc) (10%), biotit (Bt) (4%), dan ortoklas (Ort) (3%). Berdasarkan klasifikasi batuan metamorf dengan komposisi >50% mineral karbonatan (Robertson, 1999), didapatkan nama batuan metakarbonat atau filit kalsit-kuarsa (Gambar 4).



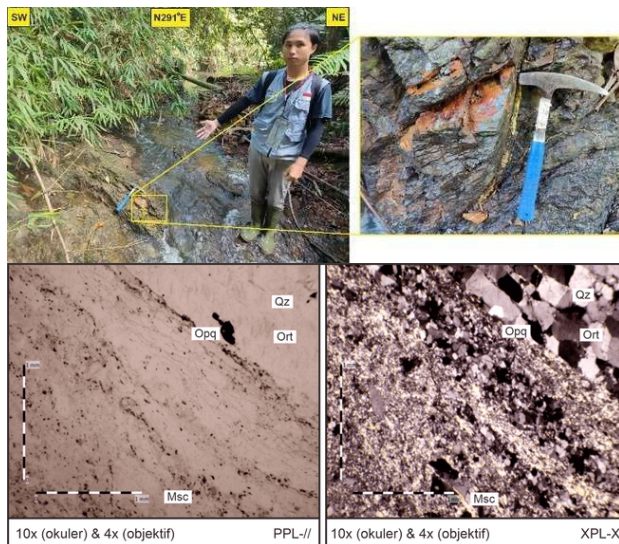
Gambar 4 Foto singkapan dan kenampakan mikrogram pada filit (PCT)

Secara megaskopis (petrologi) sekis memiliki karakteristik dengan warna lapuk abu coklat kehijauan, warna segar abu-abu kecoklatan dengan tekstur nematoblastik, struktur foliasi (sekistose), dengan komposisi mineral berupa kuarsa, biotit, mika, feldspar. Pada pengamatan mikroskopis (petrografi) pada sayatan tipis batuan sekis Formasi Tarap (PCT), memiliki warna *colourless* kecoklatan pada kenampakan PPL dan warna interferensi kuning pada kenampakan XPL, ukuran kristal 0,03 – 0,57 mm (kristal berukuran halus hingga sedang), struktur foliasi, bentuk kristal hypidioblastic dan xenoblastic, perawakan kristal granoblastic dan lepidoblastic, memiliki tekstur khusus tidak ada terdiri dari mineral kuarsa (Qz) (62,5%), muskovit (Msc) (22,5%), ortoklas (Ort) (7%) dan opaque (Opq) (2%). Mineral sekunder terdiri atas klorit (6%). Berdasarkan klasifikasi batuan metamorf dengan komposisi utama Quartz-Feldspar-Mica (Robertson, 1999), didapatkan nama batuan semipelite atau sekis kuarsa-muskovit (Gambar 5).

Formasi Garba Anggota Situlanglang (Kjgs)

Anggota Situlanglang merupakan salah satu satuan anggota Formasi Garba (Kjg) yang didominasi oleh litologi rijang, yang terbentuk sebagai respons terhadap aktivitas tektonik regional berskala besar

pada periode Jura hingga Kapur (Idarwati dkk., 2018). Secara stratigrafi, Formasi Garba Anggota Situlanglang memiliki hubungan stratigrafi ketidakselarasan *nonconformity* terhadap Formasi Tarap dan Formasi Insu yang tersusun atas batuan beku dan metamorf. Satuan ini membentuk morfologi perbukitan Situlanglang di daerah penelitian dengan orientasi umum baratlaut–tenggara dan kisaran elevasi antara 200 hingga 450 mdpl, serta menempati sekitar 10% dari luas wilayah penelitian.



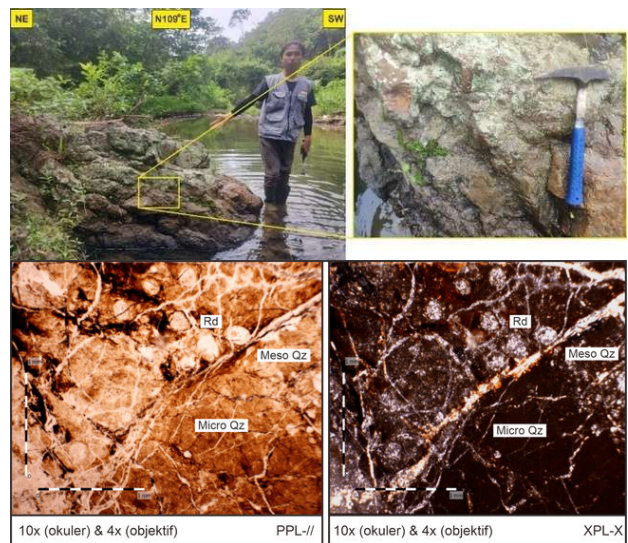
Gambar 5 Foto singkapan sekis dan kenampakan mikrograf pada sekis Formasi Tarap (PCT)

Formasi Garba Anggota Situlanglang (Kjgs)

Anggota Situlanglang merupakan salah satu satuan anggota Formasi Garba (Kjg) yang didominasi oleh litologi rijang, yang terbentuk sebagai respon terhadap aktivitas tektonik regional berskala besar pada periode Jura hingga Kapur (Idarwati dkk., 2018). Secara stratigrafi, Formasi Garba Anggota Situlanglang memiliki hubungan stratigrafi ketidakselarasan *nonconformity* terhadap Formasi Tarap dan Formasi Insu yang tersusun atas batuan beku dan metamorf. Satuan ini membentuk morfologi perbukitan Situlanglang di daerah penelitian dengan orientasi umum baratlaut–tenggara dan kisaran elevasi antara 200 hingga 450 mdpl, serta menempati sekitar 10% dari luas wilayah penelitian.

Litologi rijang di daerah penelitian tersusun terutama oleh mineral kuarsa kriptokristalin dan mengandung fosil radiolaria, yang mengindikasikan lingkungan pengendapan laut dalam pada zona *Carbonate Compensation Depth* (CCD). Kondisi ini mencerminkan proses sedimentasi berenergi sangat rendah yang dihasilkan dari akumulasi silika biogenik radiolaria dalam lingkungan pelagik, yang berkembang jauh dari pengaruh suplai sedimen klastik serta berkaitan dengan sistem subduksi aktif (Boggs, 1987).

Secara megaskopis (petrologi) rijang memiliki karakteristik dengan warna lapuk merah kehijauan, warna segar merah kecoklatan, besar butir amorf, struktur masif dengan kekompakan kompak, bersifat nonkarbonatan dengan komposisi mineral silika, radiolaria. Pada pengamatan mikroskopis (petrografi) memiliki warna coklat kemerahan pada kenampakan PPL dan warna interferensi abu-abu kecoklatan pada kenampakan XPL, dengan ukuran butir/kristal $<0.002 - 0,25\text{mm}$, komposisi batuan tersusun atas microquartz (Micro Qz) (79%), mesoquartz (Meso Qz) (11,5%), dan fosil radiolaria (Rd) (9,5%). Berdasarkan klasifikasi batuan sedimen nonklastik (Koesoemadinata dkk., 2000) didapatkan nama batuan berupa rijang (Gambar 6).



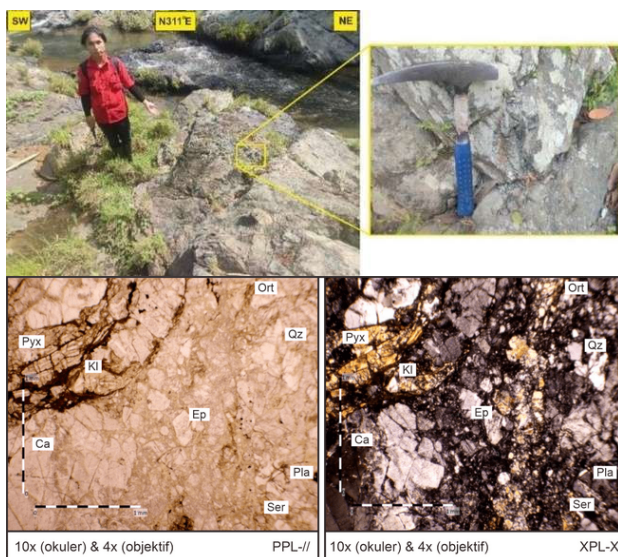
Gambar 6 Foto singkapan dan kenampakan mikrograf rijang Formasi Garba Anggota Situlanglang (Kjgs)

Formasi Garba Anggota Insu (Kjgv)

Anggota Insu merupakan satuan vulkanik dalam Formasi Garba (Kjg) yang tersusun atas batuan andesit (Gambar 7). Secara stratigrafi, Formasi Garba Anggota Insu memiliki hubungan stratigrafi *nonconformity* terhadap Formasi Garba Anggota Situlanglang, serta terdapat ketidakselarasan terhadap Kompleks Melange karena adanya gap waktu. Formasi ini menyusun sekitar 31% daerah penelitian yang terbentuk bersamaan dengan Anggota Situlanglang (Kjgv), keduanya berkembang pada fase tektonik aktif yang berlangsung selama periode subduksi Jura–Kapur (Idarwati dkk., 2018). Pembentukan Anggota Insu dikontrol oleh aktivitas busur magmatik yang muncul akibat proses subduksi Lempeng Woyla arc di bawah *West Sumatera Block* (Metcalf, 2013). Mekanisme subduksi tersebut menghasilkan magma berkomposisi kalk-alkalin dengan karakter andesitik hingga basaltik, yang merupakan ciri umum sistem magmatik busur kepulauan (Barber dkk., 2005). Secara megaskopis (petrologi) andesit Formasi Garba

Anggota Insu memiliki karakteristik warna lapuk coklat, warna segar abu kehijauan, derajat kristalisasi holokristalin, granularitas afanitik, keseragaman butir equigranular, struktur masif, dengan komposisi mineral plagioklas, kuarsa, feldspar, piroksen, dan kalsit.

Pada pengamatan mikroskopis (petrografi) memiliki warna coklat pada kenampakan PPL dan warna interferensi kuning pada kenampakan XPL, ukuran fenokris 0,07 – 1,07 mm dan massa dasar <0,02 – 0,03 mm, derajat kristalisasi holokristalin, granularitas inequigranular (porfititik), hubungan antar kristal idiomorphic - hypidiomorphic, memiliki tekstur khusus glomerokris, kondisi teralterasi, terdiri dari fenokris plagioklas (Pla) (34%), kuarsa (Qz) (13%), piroksen (Pyx) (10%), dan ortoklas (Ort) (9%), massa dasar mikropagioklas (10%) dan gelas (4,5%), dengan mineral sekunder epidot (Ep) (9,5%), serisit (Ser) (4%), kalsit (Ca) (4%) dan klorit (Kl) (2%) . Berdasarkan klasifikasi batuan vulkanik ([Streckeisen, 1974](#)), didapatkan nama batuan andesit (Gambar 7).



Gambar 7 Foto singkapan dan kenampakan mikrograf pada andesit Formasi Garba Anggota Insu (Kjgv)

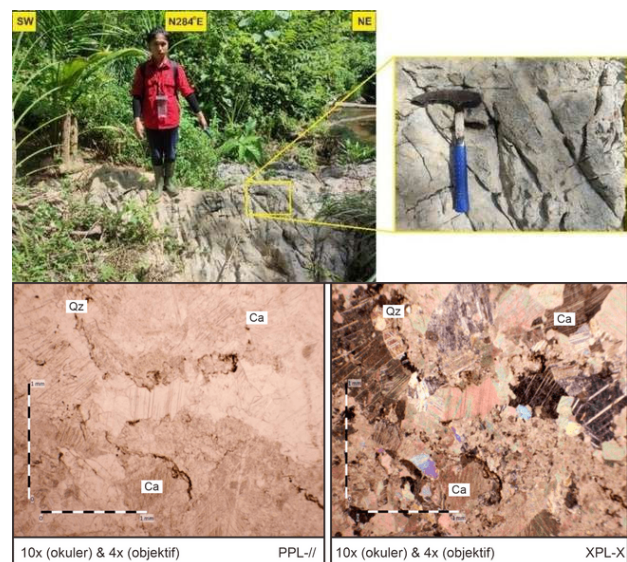
Kompleks Melange (Km)

Kompleks Mélange (Km) pada daerah penelitian menunjukkan kondisi deformasi tektonik yang sangat kuat dan berkembang dalam sistem penunjaman antara Woyla Arc dan West Sumatera Block. Satuan ini terbentuk dalam lingkungan prisma akresi, yaitu zona tektonik yang berfungsi sebagai tempat pengumpulan dan pencampuran material kerak samudra serta sedimen yang mengalami deformasi intens akibat proses subduksi lempeng samudra. Perkembangan Kompleks Mélange beserta batuan dasar yang menyertainya berkaitan erat dengan dinamika evolusi tektonik regional berskala besar, yang dipengaruhi oleh aktivitas subduksi Paleotethys serta interaksi kompleks antara busur magmatik purba dan zona

akresi selama periode Jura hingga Kapur ([Hamilton, 1973](#)). Secara stratigrafi, kompleks Mélange memiliki hubungan stratigrafi terendapkan secara tidak selaras di atas formasi woyla grup karena adanya gap waktu pengendapan.

Kompleks Mélange menempati sekitar 1,6% dari luas daerah penelitian yang tersingkap di Desa Lubar, sungai Semitik. Satuan ini tersusun oleh bongkah-bongkah batuan metamorf berupa marmer yang berasosiasi dengan batuan andesit dan rijang. Berdasarkan pengamatan megaskopis, marmer pada Kompleks Mélange menunjukkan warna lapuk putih kecoklatan dan warna segar putih hingga abu-abu kehitaman, dengan tekstur granoblastik serta struktur nonfoliasi (granulose). Komposisi mineral penyusunnya didominasi oleh kalsit dan kuarsa, yang mencerminkan karakter metamorfisme pada lingkungan tektonik bertekanan tinggi akibat proses deformasi intens.

Pada pengamatan mikroskopis (petrografi) pada sayatan tipis batuan marmer memiliki warna colourless pada kenampakan PPL dan warna interferensi ungu kebiruan pada kenampakan XPL, ukuran kristal 0,04 – 0,83 mm (kristal berukuran halus hingga sedang), struktur nonfoliasi (granofelsic), bentuk kristal hypidioblastic dan xenoblastic, perawakan kristal granoblastic, memiliki tekstur khusus saccaroidal, terdiri dari mineral kalsit (Ca) (98%) dan kuarsa (Qz) (2%). Berdasarkan Klasifikasi batuan dengan komposisi > 50% Mineral Karbonatan ([Robertson, 1999](#)) didapatkan nama batuan metakarbonat atau marmer kalsit-kuarsa (Gambar 8).



Gambar 8 Foto singkapan dan kenampakan mikrograf pada marmer Kompleks Melange (Kjgv)

Formasi Granit Garba (Kgr)

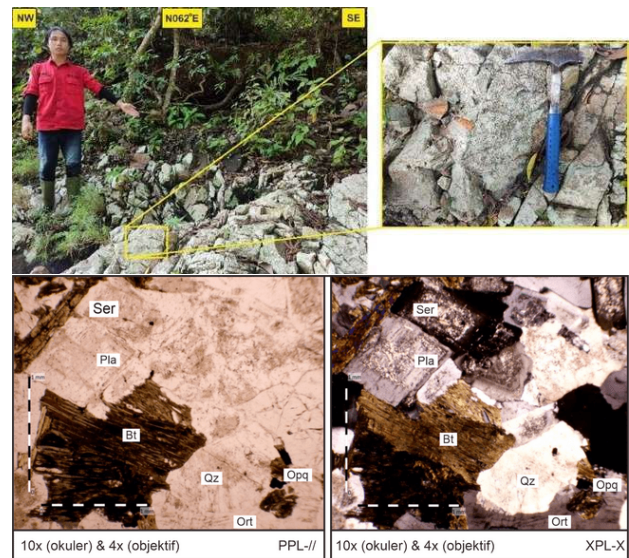
Formasi Granit Garba (Kgr) atau Garba Pluton, merupakan satuan batuan granitoid yang menerobos kompleks batuan Pra-Tersier di daerah penelitian.

Satuan ini terbentuk sebagai hasil aktivitas magmatisme busur yang berkembang di sepanjang tepian barat Pulau Sumatera selama fase subduksi Paleotethys pada kala Jura hingga Kapur Akhir, dengan umur kristalisasi yang ditunjukkan oleh analisis K–Ar sebesar $91,3 \pm 1,9$ juta tahun (Handini dkk., 2017). Secara stratigrafi, Formasi Granit Garba menunjukkan hubungan berupa *cross-cutting relationship*, yang dicirikan oleh sifatnya sebagai tubuh intrusi yang memotong satuan batuan yang lebih tua. Intrusi ini menerobos Formasi Tarap, Formasi Garba Anggota Situlanglang, Anggota Insu, dan Kompleks Melange, sehingga secara jelas menempatkan Formasi Granit Garba sebagai satuan yang berumur lebih muda berdasarkan prinsip hubungan potong-memotong tersebut (Paterson dkk., 2016). Litologi penyusun Formasi Granit Garba didominasi oleh granit dan secara lokal dijumpai riolit, yang secara keseluruhan menempati sekitar 5% daerah penelitian.

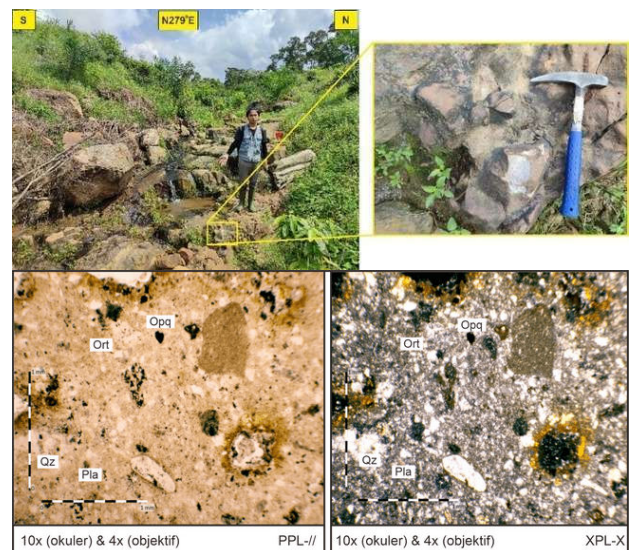
Secara megaskopis (petrologi) batuan granit memiliki karakteristik warna lapuk coklat kehijauan, warna segar putih krem kehitaman, derajat kristalisasi holokristalin, granularitas fanerik, keseragaman butir inequigranular, struktur massif, dengan komposisi mineral plagioklas, kuarsa, feldspar, biotit. Pada pengamatan mikroskopis (petrografi) pada sayatan tipis granit memiliki warna coklat pada kenampakan PPL dan warna interferensi abu-abu pada kenampakan XPL, ukuran kristal 0,23 – 1,43 mm, derajat kristalisasi holokristalin, granularitas inequigranular, hubungan antar kristal euhedral – anhedral, memiliki tekstur khusus *zoning*, kondisi teralterasi, terdiri dari mineral primer kuarsa (Qz) (45,75%), biotit (Bt) (24,25%), plagioklas (Pla) (13%), ortoklas (Ort) (5%), dan opaque (Opq) (1%) dengan mineral sekunder berupa serisit (Ser) (8%), serta terdapat mineral aksesori berupa zirkon (3%). Berdasarkan klasifikasi batuan plutonik (Streckeisen, 1974), didapatkan nama batuan Quartz-rich granitoid (Gambar 9).

Secara megaskopis batuan riolit memiliki karakteristik warna lapuk coklat, warna segar krem kecoklatan, derajat kristalisasi hipokristalin, granularitas afanitik, keseragaman butir equigranular, struktur masif, dengan komposisi mineral plagioklas, kuarsa, feldspar. Pada pengamatan mikroskopis (petrografi) pada sayatan tipis batuan riolit memiliki warna coklat kekuningan pada kenampakan PPL dan warna interferensi abu-abu pada kenampakan XPL, ukuran fenokris 0,06 – 0,62 mm dan massa dasar <0,02 – 0,03 mm, derajat kristalisasi hipokristalin, granularitas inequigranular (porfiritik), hubungan antar kristal idiomorphic – hypidiomorphic, memiliki tekstur khusus tidak ada, kondisi tidak teralterasi, terdiri dari fenokris ortoklas (Ort) (27%), kuarsa (Qz) (12%), plagioklas (Pla) (4%) dan opaque (Opq) (4%),

massa dasar mikrokuarsa (20%) dan gelas (6%). Berdasarkan klasifikasi batuan vulkanik (Streckeisen, 1974), didapatkan nama batuan riolit (Gambar 10).



Gambar 9 Foto singkapan dan kenampakan mikrografi pada granit Formasi Granit Garba (Kgr)



Gambar 10 Foto singkapan dan kenampakan mikrograf pada riolit Formasi Granit Garba (Kgr)

4.2 Hubungan Stratigrafi

Batuan Pra-Tersier yang menunjukkan hubungan stratigrafi yang saling berkaitan erat sebagai hasil evolusi tektonik yang kompleks. Satuan tertua adalah Formasi Tarap (Pct) berumur Paleozoikum Akhir (Karbon–Permian) (Barber dkk., 2005), yang tersusun oleh batuan metamorf berupa filit dan sekis, mencerminkan fase awal berupa aktivitas subduksi antara West Sumatera Block dan lempeng Paleotethys yang menghasilkan metamorfisme regional. Di atas satuan ini berkembang hubungan tidak selaras (*nonconformity*), yang menandakan adanya jeda tektonik sekaligus

erosi sebelum pengendapan satuan yang lebih muda, serta adanya ketidakselarasan kontak batuan metamorf Formasi Tarap dan batuan sedimen laut dalam (rijang) pada Anggota Situlanglang Formasi Garba, serta terendapkan Formasi Garba Anggota Insu (Kjgv) dengan litologi andesit pada rentang waktu Trias hingga Kapur Awal (Munasri dan Putra, 2019). Kedua satuan ini memiliki hubungan stratigrafi yang setara namun berbeda fasies, yang merepresentasikan lingkungan pengendapan laut dalam hingga *ocean basin floor* akibat aktivitas subduksi Mesozoikum antara Woyla Arc dan West Sumatera Block. Hubungan ini menunjukkan perubahan lingkungan dari kondisi metamorfik kontinental menuju sistem cekungan samudra.

Selama Kapur Awal hingga Kapur Akhir (Barber dkk., 2005), berlangsung proses subduksi yang semakin intensif sehingga membentuk zona akresi yang kompleks. Hal ini menghasilkan Kompleks Mélange (Km), yang memiliki hubungan tektonik berupa pencampuran terhadap satuan-satuan sebelumnya (Raymond, 2019). Kehadiran litologi seperti andesit dan marmer dalam satuan ini mencerminkan asal-usul material yang beragam, baik dari kerak samudra maupun fragmen kerak benua, sehingga menunjukkan bahwa satuan ini bukan hasil pengendapan normal, melainkan deformasi intens akibat proses akresi, sebagai konsekuensi dari kolisi dan pembentukan busur magmatik, terbentuk Formasi Granit Garba (Kgr) pada Kapur Akhir yang memiliki hubungan potong memotong terhadap seluruh satuan yang lebih tua. Intrusi granit dan riolit ini memotong Formasi Tarap, satuan Anggota Insu dan Situlanglang, serta Kompleks Mélange, yang menegaskan bahwa satuan ini merupakan fase magmatisme paling muda dalam sistem tersebut. Keberadaan intrusi ini juga mengindikasikan perubahan rezim tektonik dari kompresi menuju fase magmatik pasca-kolisi (Idarwati dkk., 2018).

Berdasarkan hubungan antar satuan batuan tersebut, dapat disusun urutan kronostratigrafi dan evolusi geologi daerah penelitian, dimulai dari pembentukan Formasi Tarap (Pct) sebagai batuan dasar, kemudian diikuti oleh pengendapan Formasi Garba Anggota Insu (Kjgv) dan Anggota Situlanglang (Kjgs) yang berkembang secara lateral, selanjutnya pembentukan Kompleks Mélange (Km) akibat proses akresi, dan diakhiri oleh intrusi Formasi Granit Garba (Kgr) yang memotong seluruh satuan sebelumnya. Rangkaian hubungan ini mencerminkan transisi dari lingkungan subduksi awal, pembentukan cekungan laut dalam, deformasi akresi, hingga magmatisme pasca-kolisi yang mengontrol kondisi geologi daerah penelitian.

4.3 Mekanisme Keterbentukan Batuan Pra-Tersier

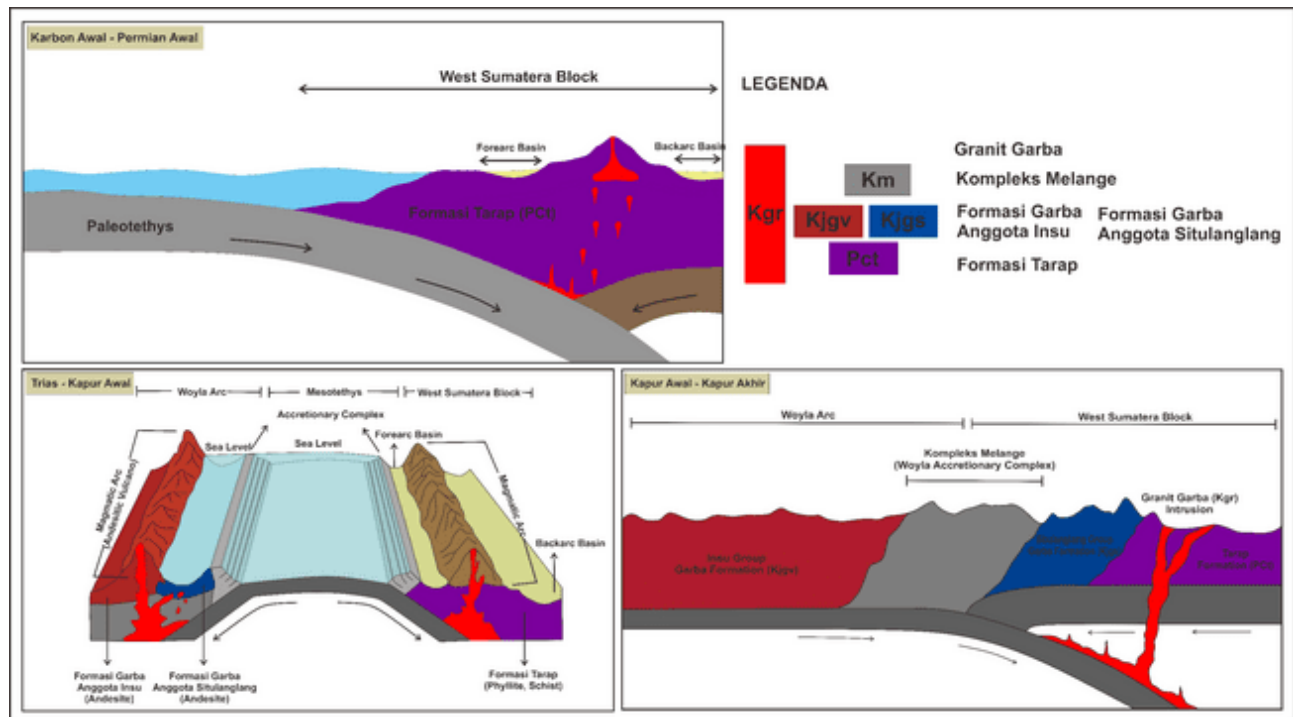
Keterbentukan formasi batuan Pra-Tersier daerah penelitian disusun secara kronologi berdasarkan skala waktu geologi. Sejarah geologi daerah penelitian mulai dari Paleozoikum hingga Mesozoikum Akhir dengan mengikuti urutan peristiwa dan waktu geologi yang terjadi di daerah penelitian (Gambar 11). Mekanisme keterbentukan pada tahap awal, yaitu Paleozoikum Akhir (Karbon-Permian) (Barber dkk., 2005), berkembang Formasi Tarap sebagai batuan dasar metamorf yang terbentuk akibat aktivitas subduksi antara fragmen benua *West Sumatera Block* dengan lempeng *Paleotethys*. Proses ini menghasilkan metamorfisme regional yang mengubah batuan sedimen asal menjadi filit dan sekis, sekaligus menandai fase orogenesis awal yang membentuk basement geologi daerah tersebut. Keberadaan batuan metamorf ini menunjukkan bahwa pada tahap ini daerah penelitian berada dalam rezim tektonik kompresi khas margin konvergen aktif, yang merupakan bagian dari perkembangan orogenesis di Sundaland (Hawkesworth dkk., 2013).

Periode Trias Awal – Kapur Awal (Barber dkk., 2005) terjadi perubahan signifikan dalam kondisi tektonik yang ditandai oleh perkembangan sistem subduksi baru, aktivitas spreading memicu terjadinya dua peristiwa subduksi utama, yakni antara Lempeng *Mesotethys* dengan *West Sumatera Block*, serta antara Lempeng *Mesotethys* dengan *Woyla Arc* di bagian barat yang merupakan sistem busur kepulauan samudra (*oceanic island arc*). Terbentuknya *Woyla Arc* menjadi penanda awal perkembangan Kelompok *Woyla* (*Woyla Group*), yang tersusun atas dua komponen utama berupa satuan sedimen laut dalam, seperti rijang yang merepresentasikan *Oceanic Assemblage*, serta satuan batuan vulkanik, seperti andesit yang termasuk ke dalam *Volcanic Arc*. Mekanisme keterbentukan kedua satuan ini berkaitan erat dengan proses sedimentasi di lingkungan *ocean basin floor* hingga *deep marine* yang dikontrol oleh suplai material dari aktivitas vulkanisme busur serta pelapukan kerak samudra (Barber dkk., 2005). Secara stratigrafi, satuan ini diendapkan secara tidak selaras di atas batuan metamorf Tarap, yang menunjukkan adanya fase pengangkatan dan erosi sebelum transisi ke lingkungan sedimentasi laut dalam (Stern dan Scholl, 2010).

Pada Periode Kapur Awal hingga Kapur Akhir (Barber dkk., 2005), berlangsung proses subduksi secara keseluruhan terhadap Samudera *Mesotethys*. Subduksi ini menyebabkan *Woyla Arc* mengalami akresi sepanjang zona tumbukan dan kemudian berkolisi dengan lempeng benua *West Sumatra Block*. Proses kolisi tersebut berlangsung secara progresif

seiring penutupan Samudera Mesotethys, sehingga massa batuan pembentuk Woyla Arc terdorong terhadap lempeng West Sumatera Block. Proses ini meningkatkan intensitas subduksi meningkat dan menghasilkan pembentukan zona akresi yang kompleks di sepanjang margin konvergen. Proses ini menyebabkan terjadinya deformasi kuat, pencampuran tektonik, serta pengangkatan fragmen batuan dari berbagai sumber, baik kerak samudra

maupun benua, yang kemudian membentuk Kompleks Mélange. Dalam kerangka tektonik Sumatra, keberadaan mélange ini sangat erat kaitannya dengan proses akresi terrane Woyla terhadap Sundaland di mana terjadi pencampuran material akibat deformasi intens di zona subduksi. Mekanisme ini sejalan dengan konsep umum pembentukan mélange sebagai hasil tectonic mixing dalam kompleks akresi (Wakabayashi, 2011).



Gambar 11 Mekanisme Keterbentukan Formasi Batuan Pra-Tersier Daerah Penelitian Simpang, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan

Pada periode Kapur Akhir (Handini dkk., 2017) terjadi fase kolisi yang diikuti oleh pembentukan busur magmatik granitik sebagai respon terhadap penebalan kerak dan peleburan parsial di zona subduksi. Hal ini menghasilkan intrusi magmatik berupa granit dan riolit yang tergabung dalam Formasi Granit Garba. Intrusi ini menunjukkan hubungan potong memotong terhadap seluruh satuan yang lebih tua, yang menandakan bahwa aktivitas magmatisme ini merupakan fase termuda dalam evolusi Pra-Tersier daerah penelitian. Proses ini juga merupakan bagian dari evolusi pasca-kolisi di Sumatra (Barber dkk., 2005) di mana magmatisme granitik berkembang sebagai konsekuensi dari interaksi kerak benua dan samudra. Mekanisme ini sejalan dengan konsep transisi dari deformasi tektonik menuju kristalisasi magmatik dalam sistem granitik (Paterson dkk., 2016).

Berdasarkan hasil penelitian, daerah Simpang, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan, menunjukkan model skematik kondisi tektonik yang kompleks yang berperan sangat signifikan dalam mengontrol

karakteristik serta mekanisme keterbentukan batuan Pra-Tersier. Kompleksitas tektonik ini tidak terlepas dari posisi regional daerah penelitian yang berada dalam sistem konvergen aktif di tepi barat Paparan Sunda, yang sejak Paleozoikum hingga Mesozoikum mengalami serangkaian peristiwa subduksi, akresi, dan kolisi lempeng. Karakteristik litologi dan mekanisme keterbentukan batuan Pra-Tersier di daerah Simpang merupakan hasil interaksi berbagai proses geologi yang berlangsung secara bertahap dan saling berhubungan, mulai dari subduksi dan metamorfisme, sedimentasi laut dalam, akresi dan pembentukan mélange, hingga intrusi magmatik yang diintegrasikan dalam model skematik mekanisme keterbentukan batuan Pra-Tersier.

Berdasarkan penelitian terdahulu mengenai mekanisme keterbentukan batuan Pra-Tersier di Sumatera. Secara umum, keterbentukan ini bagian dari proses besar tektonik lempeng, khususnya di zona subduksi. Pada zona ini, kerak benua terbentuk melalui aktivitas magmatisme busur akibat pelelehan mantel yang dipicu oleh fluida dari lempeng yang

tersubduksi, sekaligus mengalami penghancuran melalui subduksi dan erosi tektonik. Konsep ini menunjukkan bahwa pembentukan dan penghancuran kerak terjadi secara bersamaan, sehingga evolusi geologi Sumatera, termasuk pembentukan batuan Tersier, merupakan hasil keseimbangan dinamis antara kedua proses tersebut (Stern dan Scholl, 2010). Mekanisme keterbentukan pada batuan dasar (basement) Pulau Sumatera, termasuk di Sumatera Selatan, tersusun oleh kompleks akresi yang terbentuk di zona subduksi. Kompleks ini sering berupa *mélange*, yaitu tubuh batuan dengan karakter blok dalam matriks yang terbentuk akibat deformasi intens selama proses penunjaman lempeng. Kompleks akresi seperti Woyla menjadi fondasi bagi perkembangan cekungan Tersier di Sumatera. Karena sifatnya yang heterogen dan telah mengalami deformasi kuat, basement ini sangat mempengaruhi pola deformasi selanjutnya, termasuk pembentukan struktur dan pengendapan batuan sedimen Tersier (Raymond, 2019). Penelitian pada daerah Sungai Gilas kompleks Garba yang representatif untuk wilayah Simpang menunjukkan bahwa struktur geologi telah berkembang sejak Trias hingga Tersier melalui beberapa fase deformasi. Fase awal berupa pembentukan foliasi pada batuan metamorf Trias, kemudian diikuti deformasi Kapur yang menghasilkan sesar geser, lipatan mikro, dan boudinage. Selanjutnya, pada periode Neogen (Tersier Akhir), terjadi deformasi lanjutan yang menghasilkan sistem sesar konjugat yang mengontrol arsitektur struktur geologi saat ini (Idarwati dkk., 2025).

5 Kesimpulan

Daerah Simpang, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan, tersusun oleh lima satuan batuan Pra-Tersier yang terdiri atas Formasi Tarap (PCT), Formasi Garba Anggota Situlanglang (Kjgs), Formasi Garba Anggota Insu (Kjgv), Kompleks *Mélange* (Km), dan Formasi Granit Garba (Kgr). Karakteristik litologi berdasarkan analisis petrologi dan petrografi batuan Pra-Tersier menunjukkan keterkaitan erat antara komposisi mineral, tekstur, foliasi, dan tingkat alterasi dengan lingkungan tektonik pembentukannya. Kehadiran mineral alterasi mengindikasikan adanya aktivitas fluida hidrotermal yang berkembang melalui zona lemah atau rekahan akibat aktivitas tektonik selama maupun setelah proses pembentukan batuan, sehingga memicu terjadinya alterasi hidrotermal. Secara geomorfologi, wilayah penelitian didominasi oleh satuan perbukitan zona sesar yang mencerminkan pengaruh deformasi tektonik yang kuat terhadap perkembangan morfologi daerah penelitian. Dengan demikian, kontribusi utama penelitian ini terletak pada penyajian karakteristik

petrologi batuan Pra-Tersier di daerah Simpang sebagai data primer hasil observasi lapangan dan analisis petrografi, yang memberikan bukti langsung mengenai kondisi batuan, mineralogi, tekstur, foliasi, serta intensitas alterasi hidrotermal pada masing-masing satuan batuan.

Berdasarkan hasil analisis karakteristik dan kajian geologi regional, keterbentukan batuan Pra-Tersier di daerah Simpang dikontrol oleh suatu sistem tektonik konvergen *multistage* yang berlangsung sejak Paleozoikum hingga Mesozoikum Akhir. Mekanisme utama yang berperan bukan sekadar urutan pembentukan satuan batuan, melainkan interaksi proses geodinamik berupa subduksi, akresi, metamorfisme, sedimentasi laut dalam, dan magmatisme busur yang berlangsung secara berkesinambungan dalam satu sistem tektonik aktif. Tahap awal mekanisme ini ditandai oleh subduksi *Paleotethys* yang memicu metamorfisme regional dan menghasilkan batuan dasar metamorf. Proses ini menunjukkan bahwa pembentukan batuan Pra-Tersier diawali dalam lingkungan kompresi pada margin konvergen aktif, yang menghasilkan transformasi batuan asal melalui peningkatan tekanan dan temperatur. Selanjutnya, berkembang sistem subduksi lanjutan yang berkaitan dengan evolusi Mesotethys, yang menghasilkan kombinasi proses sedimentasi pelagik laut dalam dan magmatisme busur kepulauan.

Adanya mekanisme yang dominan berupa akresi dan pencampuran tektonik (*tectonic mixing*) dalam zona prisma akresi, yang menghasilkan Kompleks *Mélange*. Proses ini menunjukkan bahwa pembentukan batuan tidak lagi dikontrol oleh sedimentasi normal, melainkan oleh deformasi intens akibat interaksi lempeng, yang mencampurkan material dari berbagai sumber, baik kerak samudra maupun fragmen benua. Mekanisme ini menjadi kunci dalam membentuk karakter heterogen batuan Pra-Tersier di daerah penelitian. Tahap akhir ditandai oleh magmatisme busur hingga pasca-kolisi, yang menghasilkan intrusi granitoid sebagai respon terhadap penebalan kerak dan peleburan parsial di zona subduksi. Proses ini mencerminkan transisi dari dominasi deformasi tektonik menuju sistem magmatik, sekaligus menutup rangkaian evolusi Pra-Tersier dalam kerangka konvergen.

Interpretasi mengenai mekanisme pembentukan batuan Pra-Tersier pada penelitian ini didasarkan pada kajian literatur, korelasi stratigrafi, dan model tektonik regional yang telah dikembangkan pada wilayah Sumatera Selatan dan sekitarnya. Interpretasi evolusi geologi dan mekanisme keterbentukan batuan dalam penelitian ini berperan sebagai inferensi ilmiah yang didukung oleh data primer hasil penelitian dan sintesis geologi regional.

Penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan, antara lain jumlah sampel yang relatif terbatas, analisis yang berfokus pada petrografi tanpa didukung data geokimia maupun penanggalan radiometrik, serta interpretasi mekanisme pembentukan batuan yang masih mengacu pada model evolusi geologi regional. Oleh karena itu, diperlukan

penelitian lanjutan berupa analisis petrogenesis, geokimia batuan, geokronologi, dan penanggalan radiometrik agar hubungan antar satuan batuan, sejarah magmatisme, metamorfisme, serta urutan evolusi tektonik Pra-Tersier di daerah Simpang dapat direkonstruksi secara lebih komprehensif dan akurat.

Referensi

- Barber, A. J., Crow, M. J. & Milsom, J. S. 2005. Sumatra: Geology, Resources and Tectonic Evolution. Geological Society, London, Memoirs. <https://doi.org/10.1144/gsl.Mem.2005.031>
- Boggs, S., 1987. Principles of Sedimentology and Stratigraphy (5 ed.). Edinburgh, Pearson Prentice Hall.
- Gafoer, S., Amin, T.C., & Pardede, R., 1993. Geological Map of The Baturaja Quadranangel, Sumatera. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Hall, R. 2000. Cenozoic plate tectonic reconstructions of SE Asia. Geological Society, London, Special Publications, 126(1), pp. 11–23. <https://doi.org/doi:10.1144/GSL.SP.1997.126.01.03>
- Hamilton, W. 1973. Tectonics of the Indonesian Region. Bulletin of the Geological Society of Malaysia, 6, pp. 3–10. <https://doi.org/10.7186/bgsm06197301>
- Handini, E., Setiawan, N.I., Husein, S., & Adi, P.C. 2017. Petrologi Batuan Alas Cekungan (Basement) Pra-Tersier di Pegunungan Garba, Sumatera Selatan. Joint Convention Malang, HAGI – IAGI – IAFMI- IATMI.
- Haty, I.P, Idarwati, Harjanto, A., & Maskuri, F. 2020. Air Terjun Way Lubar Produk Sesar Pra Tersier Pulau Sumatera. Yogyakarta, LPPM UPN Veteran Yogyakarta.
- Hawkesworth, C., Cawood, P., & Dhuime, B. 2013. Continental growth and the crustal record. Tectonophysics, 609, pp. 651–660. <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2013.08.013>
- Idarwati, Purwanto, H. S., Sutriyono, E., & Prasetyadi, C. 2018. Revealing granitic basement of Garba Hill, Muara Dua Region, South Sumatera based on landsat images, structure, and petrography. *OP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 212, pp. 012041. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/212/1/012041>
- Idarwati, Purwanto, H. S., Sutriyono, E., Prasetyadi, C., & Jati, S. N. 2021. History Woyla Arc of the Garba Complex: Implications for Tectonic Evolution of the South Sumatra Region, Indonesia. *Journal of Geoscience and Environment Protection*, 09(12), pp. 118–132. <https://doi.org/10.4236/gep.2021.912008>
- Idarwati, Setiawan, B., Jati, S. N., Rochmana, Y. Z., Mayasari, E. D. & Rendana, M. 2025. Schematic formation of boudine granite and microfold phyllite of Gilas River: Implications for Triassic to Tertiary tectonics of Garba Hill, South Ogan Komering Ulu Regency, South Sumatra Province. *Geosystems and Geoenvironment*, 4(3), pp. 100414. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.geogeo.2025.100414>
- Indriyanto, J. N. 2025. Evaluating ascent condition during the formation of 723 CE vulcanian eruption of Kelud: Implication for hazard. *OPHIOLITE: Jurnal Geologi Terapan*, 7(2), pp. 49–58. <https://doi.org/10.56099/ophi.v7i2.p49-58>
- Koesoemadinata, R.P., Kesumajana, A.H.P., & Sadjati, O. 2000. The utilization of paleo heatflow to define a source rock maturity: case study at Ngimbang-01, North East Java Basin, Indonesia. AAPG International Conference and exhibition, Bali, Indonesia.
- Metcalf, I., 2013. Gondwana dispersion and Asian accretion: Tectonic and palaeogeographic evolution of eastern Tethys. *Journal of Asian Earth Sciences*. 66, pp. 1–33. <https://doi.org/10.1016/j.jseaes.2012.12.020>
- Munasri & Putra, A.M. 2019. First evidence of Middle to Late Triassic radiolarians in the Garba mountains, South Sumatra, Indonesia. *Island Arc*, 28(3), e12298. <https://doi.org/10.1111/iar.12298>
- Panggabean, H. & Santy, L. D. 2012. Sejarah penimbunan Cekungan Sumatera Selatan dan implikasinya terhadap waktu generasi hidrokarbon. *Jurnal Sumber Daya Geologi*, 22(4), pp. 225–235. <https://doi.org/10.33332/jgsm.geologi.v22i4.122>
- Paterson, S., Memeti, V., Mundil, R., & Žák, J. 2016. Repeated, multiscale, magmatic erosion and recycling in an upper-crustal pluton: Implications for magma chamber dynamics and magma volume estimates. *American Mineralogist*, 101(10), pp. 2176–2198. <https://doi.org/10.2138/am-2016-5576>

- Pulunggono, A., Haryo, A.S. & Kosuma, C.G., 1992. Pre-Tertiary and Tertiary fault system as a framework of the South Sumatra Basin: a study of SAR map. Proceedings of the Indonesian Petroleum Association, Jakarta.
- Raymond, L.A. 2019. Perspectives on the roles of melanges in subduction accretionary complexes: A review, *Gondwana Research*, 74, pp. 68-89. <https://doi.org/10.1016/j.gr.2019.03.005>.
- Robertson, S. 1999. BGS Rock Classification Scheme Volume 2 Classification of Metamorphic Rocks. British Geological Survey. United Kingdom.
- Stern, R. J., & Scholl, D. W. 2010. Yin and yang of continental crust creation and destruction by plate tectonic processes. *International Geology Review*, 52(1), pp. 1–31. <https://doi.org/10.1080/00206810903332322>
- Streckeisen, A. 1974. Classification and nomenclature of plutonic rocks recommendations of the IUGS subcommission on the systematics of Igneous Rocks. *Geologische Rundschau*, 63(2), pp. 773–786. <https://doi.org/10.1007/BF01820841>
- Van Zuidam, R.A. 1983. Guide to Geomorphologic-Aerial Photographic Interpretation and Mapping, International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation, Enschede.
- Wakabayashi, J. 2011. Mélanges of the Franciscan Complex, California: Diverse structural settings, evidence for sedimentary mixing, and their connection to subduction processes. Dalam: Wakabayashi, J. & Dilek, Y. (eds.) *Mélanges: Processes of Formation and Societal Significance*. Geological Society of America. pp. 117-142. [https://doi.org/10.1130/2011.2480\(05\)](https://doi.org/10.1130/2011.2480(05))