

SKRIPSI

**GEOLOGI DAN PETROGENESA BATUAN BASAL
DAERAH SIGUNTU KECAMATAN MUNGKAJANG KOTA PALOPO
PROVINSI SULAWESI SELATAN**

Disusun dan diajukan oleh

**ILANA ARDYA DETA ARIGEL
D061171003**



**DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**



Optimized using
trial version
www.balesio.com

LEMBAR PENGESAHAN

**GEOLOGI DAN PETROGENESA BATUAN BASAL
DAERAH SIGUNTU KECAMATAN MUNGKAJANG KOTA PALOPO
PROVINSI SULAWESI SELATAN**

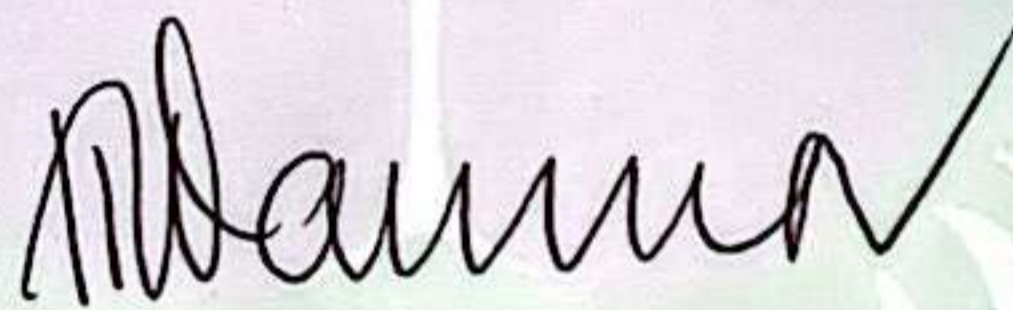
Disusun dan diajukan oleh:

**ILANA ARDYA DETA ARIGEL
D061 17 1003**

Telah Memenuhi Syarat Untuk Melakukan Ujian Sarjana Dalam Rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Geologi
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Menyetujui,

Dosen Pembimbing,



Prof. Dr. rer. Nat. Ir. A. M. Imran
NIP. 19630605 198903 1 005

Ketua Program Studi,



Dr. Eng. Hendra Pachri, S.T., M. Eng
NIP. 19771214 200501 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ilana Ardya Deta Arigel
NIM : D061171003
Program Studi : Teknik Geologi
Jenjang : S1

Menyatakan bahwa karya tulis saya yang berjudul


GEOLOGI DAN PETROGENESA BATUAN BASAL DAERAH SIGUNTU KECAMATAN MUNGKAJANG KOTA PALOPO PROVINSI SULAWESI SELATAN

Adalah karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain, bahwa skripsi ini benar benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila ditemukan terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 20 Mei 2024

Yang Menyatakan



Ilana Ardya Deta Arigel

ABSTRAK

Pemetaan geologi secara detail dibutuhkan untuk memperoleh data geologi yang lebih akurat dalam skala lokal. Secara administratif, daerah pemetaan terletak pada Daerah Siguntu, Kecamatan Mungkajang, Kota Palopo, Provinsi Sulawesi Selatan. Secara astronomis, daerah penelitian terletak pada $120^{\circ}05'00''$ BT - $120^{\circ}09'00''$ BT dan $03^{\circ}01'00''$ LS - $03^{\circ}04'00''$ LS. Pemetaan geologi dilakukan melalui pengamatan langsung di lapangan dan analisis sampel di laboratorium. Tujuan dari dilakukannya pemetaan geologi adalah untuk mengetahui kondisi geologi suatu wilayah meliputi geomorfologi, litologi, struktur geologi, potensi bahan galian, dan sejarah geologi. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, daerah penelitian dibagi menjadi dua satuan bentang alam yaitu perbukitan denudasional dan pegunungan denudasional dengan urutan stratigrafi dari yang termuda ke yang tertua adalah satuan granodiorit, satuan basal, satuan batupasir dan satuan filit. Struktur geologi yang dijumpai pada daerah penelitian adalah kekar dan Sesar Geser Salu Babak. Penambangan pasir dan batu secara konvensional dijumpai di beberapa wilayah yang digunakan sebagai bahan bangunan.

Penelitian secara spesifik pada batuan beku basal bertujuan untuk mengetahui nilai kadar senyawa oksidasi mayor menggunakan analisis geokimia dengan metode XRF. Berdasarkan analisis tersebut di plot pada klasifikasi Le Bass et al (1985) batuan pada daerah penelitian adalah basal. Seri magma pada daerah penelitian dilakukan menggunakan diagram oleh Paccerrillo dan Taylor (1976) dan diperoleh *alkaline* dan *high-K calc-alkaline*. Batuan pada daerah penelitian terbentuk pada zona subdaksi diatas kerak benua, dimana terjadi proses difrensiasi magma karena proses pencairan sebagian dan asimilasi yang menyebabkan terjadinya pengayaan unsur K (Potasium).

Kata Kunci: Geomorfologi, Stratigrafi, Struktur Geologi, Geokimia, Basal.



ABSTRACT

Detailed geological mapping is needed to obtain more accurate geological data on a local scale. Administratively, the mapping area is located in the Siguntu Region, Mungkajang District, Palopo City, South Sulawesi Province. Astronomically, the study area is located at 1200 05' 00" E - 1200 09' 00" E and 030 01' 00" LS - 030 04' 00" LS. Geological mapping is carried out through direct observation in the field and analysis of samples in the laboratory. The purpose of conducting geological mapping is to determine the geological conditions of an area including geomorphology, lithology, geological structure, mineral potential, and geological history. Based on the research that has been done, the study area is divided into two landscape units, namely denudational hills and denudational mountains with the stratigraphic order from youngest to oldest being granodiorite units, basalt units, sandstone units and phyllite units. The geological structures found in the study area are joints and Babak Salu Shear Faults. Conventional sand and stone mining is found in several areas which are used as building materials.

Specific research on basalt igneous rocks aims to determine the levels of major oxidation compounds using geochemical analysis with the XRF method. Based on the analysis in the plot on the classification of Le Bass et al (1985) the rocks in the study area are basalt and andesitic basalt. The magma series in the study area was carried out using a diagram by Paccerrillo and Taylor (1976) and obtained alkaline and high-K calc-alkaline. The rocks in the study area are formed in the subduction zone above the continental crust, where a process of magma differentiation occurs due to partial melting and assimilation which causes enrichment of element K (potassium).

Keywords: *Geomorphology, Stratigraphy, Geological Structure, Geochemistry, Basalt*



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala, atas berkat dan rahmat-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan pemetaan geologi yang berjudul "**Geologi dan Geokimia Batuan Basal Daerah Siguntu Kecamatan Mungkajang Kota Palopo Provinsi Sulawesi Selatan**" bisa diselesaikan dengan sebaik-baiknya. Penulisan laporan ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Program Strata 1 pada Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membimbing, mengarahkan, dan membantu dalam pelaksanaan kegiatan pemetaan geologi pada daerah penelitian, diantaranya:

1. Bapak Prof. Dr. rer. nat. Ir. A. M. Imran sebagai Dosen Pembimbing yang dengan sabar dan ikhlas telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan kepada penulis selama proses penyusunan tugas akhir ini.
2. Ibu Dr. Ir. Hj. Ratna Husain L.,M.T sebagai Penasehat Akademik dan dosen penguji yang tak henti-hentinya memberikan motivasi, arahan selama penulis berkuliah dan bersedia meluagkan waktu untuk memberikan masukan kepada penulis selama penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Sultan, S.T., M.T. sebagai sebagai Dosen Penguji yang bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan masukan kepada penulis selama proses pengerjaan tugas akhir.



4. Bapak Dr. Eng. Hendra Pachri, S.T., M.Eng. selaku kepala Departemen Teknik Geologi Universitas Hasanuddin.
5. Bapak dan Ibu Dosen Departemen Teknik Geologi yang telah memberikan ilmu dan bimbingannya selama saya menempuh pendidikan perkuliahan.
6. Bapak dan Ibu Staf Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin atas bantuannya dalam pengurusan administrasi selama saya menempuh pendidikan perkuliahan.
7. Keluarga tercinta, khususnya Papah, Mamah, Rekza dan Azka yang selalu memberikan motivasi, dukungan, semangat, bantuan kepada penulis berupa moril maupun materil, serta doa yang selalu terucap tiada henti.
8. Kepada Panji, Ilmi, Dilla, Betrix, Nadiah, Allika, Jus, Tije, Sarah, Pajo, Agus, Wan, Uya, Farhan, Iqbal, Yusril, Afni dan Arya yang sangat-sangat membantu mulai dari lapangan hingga penyusunan laporan. Semoga selalu diberi kemudahan hidup.

Penulis menyadari banyaknya ketidaksempurnaan yang terdapat pada tulisan ini. Olehnya itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak. Akhir kata semoga pada tulisan ini terdapat keberkahan dan dapat bernilai positif bagi para pembaca dan penulis Wasalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Makassar, Juni 2023

Penyusun

Penulis



DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|----------------|
| HALAMAN SAMPUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| PERNYATAAN KEASLIAN | iii |
| ABSTRAK | iv |
| ABSTRACT | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR TABEL | xviii |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Maksud dan Tujuan | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah | 2 |
| 1.4 Letak, Luas dan Kesampaian Daerah | 2 |
| 1.5 Metode Penelitian | 3 |
| 1.6 Alat dan Bahan | 7 |
| 1.7 Peneliti Terdahulu | 7 |
| BAB II GEOMORFOLOGI | |
| 2.1 Geomorfologi Regional | 9 |
| 2.2 Geomorfologi Daerah Penelitian | 9 |
| 2.2.1 Satuan Geomorfologi | 10 |
| 2.2.1.1 Satuan Geomorfologi Perbukitan Denudasional | 11 |
| Satuan Geomorfologi Pegunungan Denudasional | 16 |
| Sungai | 20 |
| Jenis Sungai | 20 |



| | | |
|----------------------------|---------------------------------------|----|
| 2.2.2.2 | Pola Aliran Sungai | 22 |
| 2.2.2.3 | Tipe Genetik Sungai | 23 |
| 2.2.2.4 | Stadia Sungai | 24 |
| 2.2.3 | Stadia Daerah Penelitian | 26 |
| BAB III STRATIGRAFI | | |
| 3.1 | Stratigrafi Regional | 28 |
| 3.2 | Stratigrafi Daerah Penelitian | 30 |
| 3.2.1 | Satuan Filit | 31 |
| 3.2.1.1 | Dasar Penamaan | 31 |
| 3.2.1.2 | Penyebaran dan Ketebalan | 32 |
| 3.2.1.3 | Ciri Litologi..... | 32 |
| 3.2.1.4 | Lingkungan Pembentukan dan Umur..... | 33 |
| 3.2.1.5 | Hubungan Stratigrafi | 34 |
| 3.2.2 | Satuan Batupasir..... | 35 |
| 3.2.2.1 | Dasar Penamaan | 35 |
| 3.2.2.2 | Penyebaran dan Ketebalan | 36 |
| 3.2.2.3 | Ciri Litologi..... | 37 |
| 3.2.2.4 | Lingkungan Pengendapan dan Umur | 38 |
| 3.2.2.5 | Hubungan Stratigrafi | 39 |
| 3.2.3 | Satuan Basal | 39 |
| 3.2.3.1 | Dasar Penamaan | 39 |
| 3.2.3.2 | Penyebaran dan Ketebalan | 41 |
| 3.2.3.3 | Ciri Litologi..... | 41 |
| 3.2.3.4 | Lingkungan Pembentukan dan Umur..... | 42 |
| | Hubungan Stratigrafi | 43 |
| | Satuan Granodiorit | 44 |
| | Dasar Penamaan | 44 |



| | | |
|---|---|----|
| 3.2.4.2 | Penyebaran dan Ketebalan | 45 |
| 3.2.4.3 | Ciri Litologi..... | 45 |
| 3.2.4.4 | Lingkungan Pembentukan dan Umur..... | 47 |
| 3.2.4.5 | Hubungan Stratigrafi | 48 |
| BAB IV STRUKTUR GEOLOGI | | |
| 4.1 | Struktur Geologi Regional | 58 |
| 4.2 | Struktur Geologi Daerah Penelitian | 60 |
| 4.2.1 | Struktur Kekar | 61 |
| 4.2.2 | Struktur Sesar | 64 |
| 4.2.2.1 | Sesar Geser Salu Babak..... | 66 |
| 4.3 | Mekanisme Struktur Daerah Penelitian..... | 69 |
| BAB V SEJARAH GEOLOGI | | |
| BAB VI BAHAN GALIAN | | |
| 6.1 | Potensi Bahan Galian | 74 |
| 6.2 | Indikasi Bahan Galian Daerah Penelitian..... | 76 |
| 6.3 | Pemanfaatan Bahan Galian Daerah Penelitian..... | 77 |
| 6.3.1 | Potensi Bahan Galian Pasir dan Batu | 77 |
| 6.3.2 | Potensi Bahan Galian Granodiorit..... | 78 |
| BAB VII PETROGENESA BATUAN BASAL | | |
| 7.1 | Analisis Megaskopis | 80 |
| 7.2 | Analisis Petrografi | 81 |
| 7.3 | Analisis Geokimia | 84 |
| 7.2.1 | Penamaan Batuan | 85 |
| 7.2.2 | Jenis dan Afinitas Magma | 86 |
| | Evolusi Magma | 88 |
| | Petrogenesa Batuan Basal | 91 |



BAB VIII PENUTUP

| | | |
|-----|------------------|----|
| 8.1 | Kesimpulan | 94 |
| 8.2 | Saran | 95 |



DAFTAR GAMBAR

| Gambar | | Halaman |
|---------------|---|----------------|
| 1.1 | Peta tunjuk lokasi daerah penelitian..... | 3 |
| 1.2 | Diagram alir penelitian..... | 6 |
| 2.1 | Satuan bentang alam perbukitan denudasional dengan pada stasiun 61 dengan arah foto N 283 ⁰ E | 12 |
| 2.2 | Kenampakan litologi basal yang mengalami pengaruh pelapukan biologi pada stasiun 10 dengan arah foto N 327 ⁰ E..... | 13 |
| 2.3 | Kenampakan litologi basal akibat pengaruh pelapukan fisika dan kimia pada stasiun 14 dengan arah foto N 265 ⁰ E..... | 13 |
| 2.4 | <i>Residual soil</i> hasil pelapukan litologi basal dengan warna abu-abu sampai kuning kecoklatan memiliki ketebalan ±2meter dibagian barat daerah Topasse pada stasiun 16 dengan arah foto N 312 ⁰ E..... | 14 |
| 2.5 | Kenampakan <i>rill erosion</i> pada satuan bentang alam perbukitan Denudasional pada stasiun 21 dengan arah N 95 ⁰ E | 14 |
| 2.6 | Kenampakan <i>gully erosion</i> pada satuan bentang alam perbukitan denudasional pada stasiun 11 dengan arah N 87 ⁰ E | 15 |
| 2.7 | Kenampakan material <i>debris slide</i> pada litologi basal di Kecamatan Bua bagian timur pada stasiun 27 dengan arah N 128 ⁰ E | 15 |
| 2.8 | Kenampakan <i>pointbar (X)</i> pada satuan bentang alam perbukitan denudasional pada stasiun 33 dengan arah foto N 336 ⁰ E..... | 16 |
| 2.9 | Kenampakan tata guna lahan satuan geomorfologi perbukitan denudasional sebagai persawahan dan perkebunan pada stasiun 21 dengan arah foto N73 ⁰ E | 16 |
| 2.10 | Kenampakan litologi granodiorit yang mengalami pengaruh pelapukan biologi pada stasiun 5 dengan arah foto N 35 ⁰ E..... | 18 |
| | Kenampakan pelapukan fisika pada litologi batupasir berupa <i>thermal expansion</i> dengan warna <i>soil</i> abu-abu kecoklatan pada daerah Bonglo stasiun 38 dengan arah foto N 222 ⁰ E..... | 18 |



| | | |
|------|--|----|
| 2.12 | <i>Residual soil</i> hasil pelapukan filit dengan warna <i>soil</i> merah kecoklatan sampai kehitaman dengan ketebalan \pm 3meter pada daerah tenggara Kecamatan Basse Sang Tempe pada stasiun 47 dengan arah foto N 291 ⁰ E..... | 18 |
| 2.13 | Kenampakan <i>rill erosion</i> pada stasiun 45 dengan arah foto N 82 ⁰ E.. | 19 |
| 2.14 | Kenampakan <i>point bar</i> (X) dan <i>channel bar</i> (Y) didaerah Salu Siguntu pada stasiun 6 dengan arah foto N 143 ⁰ E | 19 |
| 2.15 | Kenampakan tata guna lahan satuan geomorfologi perbukitan denudasional sebagai perkebunan pada stasiun 51 dengan arah foto N 206 ⁰ E..... | 20 |
| 2.16 | Kenampakan Salu Mangkaluku yang merupakan jenis sungai periodik pada stasiun 14 dengan arah foto N 187 ⁰ E | 21 |
| 2.17 | Kenampakan Salu Siguntu yang merupakan jenis sungai episodik pada stasiun 4 dengan arah foto N 75 ⁰ E..... | 21 |
| 2.18 | Pola aliran sungai pada daerah penelitian | 22 |
| 2.19 | Kenampakan tipe genetik <i>konsekuen</i> pada batupasir pada stasiun 36 dengan arah foto N 45 ⁰ E..... | 23 |
| 2.20 | Kenampakan tipe genetik <i>insekuen</i> pada batuan basal pada stasiun 13 dengan arah foto N 354 ⁰ E..... | 24 |
| 2.21 | Kenampakan Salu Latuppa pada batuan basal, penampang Sungai “U” dan (X) yang merupakan <i>point bar</i> pada stasiun 20 dengan arah foto N 191 ⁰ E | 25 |
| 2.22 | Kenampakan penampang sungai ”V” anak sungai Salu Menjana pada stasiun 31 dengan arah foto N 86 ⁰ E..... | 26 |
| 3.1 | Peta Geologi Lembar Majene dan Bagian Barat Lembar Palopo, Sulawesi, (X) geologi regional daerah penelitian (Djuri, Sudjtmiko, S. Bachri dan Sukido 1998) | 29 |
| 3.2 | Tatanan stratigrafi regional Geologi Lembar Majene dan Bagian Barat Lembar Palopo (Djuri, Sudjtmiko, S. Bachri dan Sukido 1998) | 30 |
| | Kenampakan singkapan filit di bagian selatan tenggara Kecamatan Basse Sang Tempe Utara pada stasiun 43 difoto ke arah N 340 ⁰ E..... | 33 |



| | | |
|------|---|----|
| 3.4 | Kenampakan mikroskopis pada batuan filit pada sayatan IA/ST43/BM pada stasiun 43 dengan komposisi kuarsa (5C), serisit (3I), muskovit (6I), mineral lempung (2E) dan mineral opak (7A). | 33 |
| 3.5 | Klasifikasi batuan sedimen menurut Pettijohn, 1975..... | 36 |
| 3.6 | Kenampakan singkapan batupasir halus di Salu Belajen Daerah Karatuan pada stasiun 36 dengan arah foto N 150 ⁰ E..... | 37 |
| 3.7 | Kenampakan mikroskopis pada batuan batupasir pada sayatan IA/ST42/BS pada stasiun 42 dengan komposisi kuarsa (3C), orthoklas (5E), dan mineral opak (10J)..... | 38 |
| 3.8 | Kenampakan singkapan basal dengan struktur aliran di bagian Selatan tenggara Salu Menjana pada stasiun 9 dengan arah Foto N 159 ⁰ E | 42 |
| 3.9 | Kenampakan mikroskopis pada batuan basal pada sayatan IA/ST9/BB pada stasiun 25 dengan komposisi plagioklas (7C), piroksin (3E), kuarsa (10E), olivin (1I), massa dasar (1C) dan mineral opak (4B)..... | 42 |
| 3.10 | Kenampakan singkapan granodiorit di daerah Salu Siguntu. Pada stasiun 3 dengan arah foto N 244 ⁰ E..... | 46 |
| 3.11 | Kenampakan kontak batuan (a) granodiorit dan (b) filit. Pada stasiun 7 dengan arah foto N 84 ⁰ E..... | 46 |
| 3.12 | Kenampakan mikroskopis pada sayatan batuan granodiorit dengan nomor sampel IA/ST3/BB pada stasiun 3 dengan komposisi plagioklas (4D), kuarsa (3E), orthoklas (4H), biotit (6B) dan hornblende (9D)..... | 47 |
| 4.1 | Struktur geologi regional pulau sulawesi (Sukanto dan Simandjuntak (1983) | 50 |
| 4.2 | Tipe bentuk kekar : (a) <i>Dilational joint (Extension Joint)</i> , (b) <i>Shear Joint</i> , (c) <i>Hybrid joint (McClay, 1987)</i> | 52 |
| | Kenampakan kekar sistematis dan non-sistematis pada batuan granodiorit di daerah Salu Babak. Pada stasiun 62 dengan arah foto N 235 ⁰ E..... | 53 |
| | Analisis dan pengolahan data kekar : (a) plot data kekar pada stereonet | |



| | | |
|-----|---|----|
| | (Scmidt Net); (b) pola kontur berdasarkan frekuensi kekar; | |
| | (c) kenampakan tegasan maksimum, tegasan menengah, | |
| | Tegasan minimum | 54 |
| 4.5 | Kenampakan breksi sesar pada batuan granodiorit di daerah Salu Babak dengan arah foto N 180° E | 56 |
| 4.6 | Data DEM daerah penelitian dan sekitarnya yang memperlihatkan pergeseran bukit | 57 |
| 4.7 | Kenampakan (a) air terjun Salu Babak (b) air terjun Salu Siguntu pada daerah penelitian..... | 58 |
| 4.8 | Mekanisme sesar berdasarkan sistem Reidel dalam McClay (1987) | 59 |
| 4.9 | Mekanisme sesar daerah penelitian berdasarkan arah tegasan Utama maksimum relatif ke timurlaut-baratdaya | 60 |
| 6.1 | Kenampakan potensi bahan galian pasir dan batu pada daerah penelitian. | 66 |
| 6.2 | Kenampakan potensi bahan galian granodiorit pada daerah penelitian..... | 67 |
| 7.1 | Kenampakan struktur pada batuan basal di daerah penelitian (a) struktur lava bantal stasiun 25 difoto kearah N 284° E dan (b) struktur kekar tiang stasiun 34 difoto kearah N 42° E..... | 69 |
| 7.2 | Kenampakan tekstur pada batuan basal di daerah penelitian (a) dan (b) tekstur porfiritik sedangkan (c) tektur glomeroporfiritik .. | 71 |
| 7.3 | Hasil <i>plotting</i> diagram TAS oleh Le Bass et.al (1986) yang membandingkan komposisi total alkali (Na ₂ O +K ₂ O) dengan jumlah silika (SiO ₂)..... | 73 |
| 7.4 | <i>Plotting</i> pada klasifikasi afinitas magma berdasarkan perbandingan K ₂ O dan SiO ₂ (Peccerillo dan Taylor, 1976 dalam Rollinson, 1993). | 75 |
| 7.5 | <i>Plotting</i> Ti ₂ O, K ₂ O, Al ₂ O ₃ , MgO, CaO, Na ₂ O, P ₂ O ₅ , FeO, rhadap SiO ₂ (Harker, 1909 dalam Rollinson, 1993)..... | 77 |
| | menentukan asal magma berdasarkan analisis senyawa TiO ₂ vs zO vs P ₂ O ₅ yang diplot pada diagram Pierce <i>et.al</i> (1977) | 78 |



DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|-------|---|
| 2.1 | Klasifikasi unit topografi berdasarkan ketinggian Relative (Van Zuidam, 1975) dalam Bermana (2006)..... 10 |
| 2.2 | Pembagian satuan genetik menurut Verstappen dan Van Zuidam (1968, 1975) dalam Bermana (2006)..... 11 |
| 2.3 | Deskripsi Geomorfologi Daerah Penelitian 27 |
| 3.1 | Klasifikasi batuan metamorf menurut Travis (1955) 32 |
| 3.2 | Klasifikasi ukuran butir berdasarkan Wenworth, 1922 36 |
| 3.3 | Klasifikasi batuan beku berdasarkan Fenton, 1940 40 |
| 3.4 | Klasifikasi batuan beku berdasarkan Travis, 1955 40 |
| 4.1 | Data pengukuran kekar pada litologi granodiorit stasiun 62 53 |
| 7.1 | Tabel himpunan mineral dan tekstur pada pengamatan petrografi 70 |
| 7.2 | Hasil analisis geokimia unsur major batuan dengan metode <i>X-ray Fluorescence</i> (XRF)..... 72 |
| 7.3 | Tabel kandungan senyawa SiO ₂ dan total alkali (Na ₂ O + K ₂ O) pada contoh batuan di daerah penelitian 72 |
| 7.4 | Klasifikasi magma berdasarkan kandungan SiO ₂ (%) atau derajat keasaman (Le Maitre dkk., 1989 dalam Rollinson, 1993)..... 74 |
| 7.5 | Karakteristik magma yang terbentuk berdasarkan lingkungan tektonik tertentu menurut Wilson (1989) 79 |



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemetaan geologi adalah suatu proses ilmiah yang bersifat interpretasi dan dapat menghasilkan berbagai jenis peta untuk berbagai macam tujuan. Informasi yang ada pada peta geologi sangat dibutuhkan bagi para pengambil keputusan, contohnya digunakan dalam eksplorasi sumber daya mineral dan energi, pembuatan zonasi rawan bencana alam, rencana pembangunan dan tata ruang, serta untuk kepentingan transportasi dan komunikasi.

Penelitian dibidang geologi Pulau Sulawesi pada umumnya dan Sulawesi Selatan pada khususnya masih bersifat regional, untuk memperoleh data-data yang lebih akurat dalam skala lokal diperlukan penelitian geologi pada masing-masing wilayah. Pemetaan geologi daerah Palopo telah banyak dilakukan oleh ahli geologi, namun masih diperlukannya pemetaan detail untuk mengetahui kondisi geologi di daerah tersebut yang didasarkan pada aspek-aspek geologi.

Studi lebih lanjut terhadap batuan beku basal akan menjadi gambaran tektonik terbentuknya daerah penelitian. Analisis tentang geokimia merupakan suatu kegiatan penelitian untuk mengetahui unsur kimia yang terkandung pada suatu batuan menggunakan metode *X-Ray Fluorescence Spectrometry* (XRF) agar dapat mengukur komposisi kimia batuan hingga ke level konsentrasi sangat kecil atau *part per million* (PPM). Dengan mengetahui karakteristik petrologi dan petrografi, maka dapat menentukan nama batuan, jenis dan seri magma, evolusi magma serta petrogenesa batuan.

Berdasarkan uraian diatas, penulis melakukan penelitian pada daerah Siguntu Kecamatan Mungkajang Kota Palopo Provinsi Sulawesi Selatan. Penelitian yang dilakukan berupa pemetaan geologi skala 1:25.000 dan studi petrogenesa batuan basal. Informasi geologi dan geokimia yang diperoleh dapat memenuhi kebutuhan data-data geologi di daerah yang diteliti, terutama untuk pengembangan dan pembangunan.



1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk melakukan pemetaan geologi permukaan dengan menggunakan peta dasar (topografi) skala 1:25.000 pada daerah penelitian.

Adapun tujuan dari penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui dan memberikan gambaran mengenai kondisi geologi daerah penelitian yang meliputi aspek geomorfologi, tatanan stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi dan potensi bahan galian.
2. Mengetahui nilai unsur mayor pada batuan beku basal di daerah penelitian untuk penentuan nama batuan, jenis dan seri magma, evolusi magma serta petrogenesa batuan.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada daerah penelitian akan diuraikan pada aspek-aspek geologi seperti geomorfologi, tatanan stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi dan potensi bahan galian. Sedangkan mengenai petrogenesa daerah penelitian dibatasi pengambilan sampel pada batuan beku basal menggunakan analisis petrografi dan analisis geokimia dengan metode *X-Ray Fluorescence* (XRF).

1.4 Letak, Luas dan Kesampaian Daerah

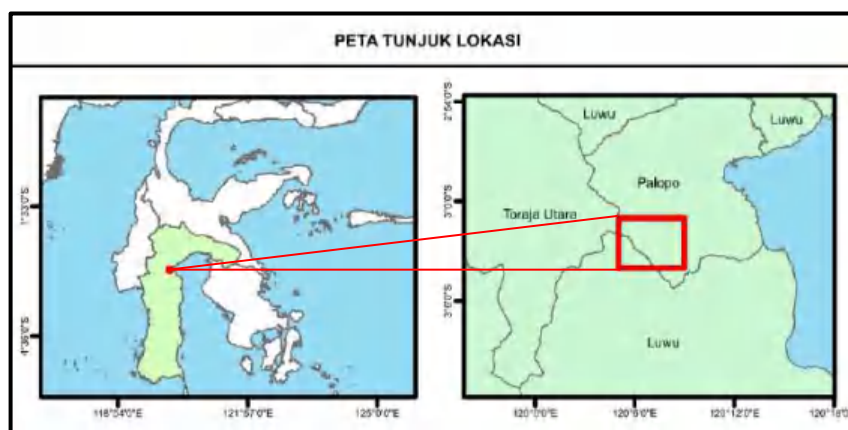
Secara administratif daerah pemetaan geologi termasuk dalam daerah Siguntu Kecamatan Mungkajang Kota Palopo Provinsi Sulawesi Selatan dan secara astronomis terletak pada koordinat 120⁰05'00" BT-120⁰09'00"BT dan 03⁰01'00" LS-03⁰04'00" LS. Daerah pemetaan geologi mempunyai luas wilayah ± 41,026 km, dihitung berdasarkan peta topografi skala 1 : 25.000 yang diperbesar dari peta topografi skala 1 : 50.000 dan terpetakan pada Lembar Beringinjaya dengan nomor lembar 2112-43 terbitan Bakosurtanal Edisi I tahun 1991 (Bogor).



Daerah penelitian dapat dicapai menggunakan transportasi darat dari Makassar menuju Palopo menempuh jarak 371,3 km, selama ± 8 jam perjalanan.

Sedangkan dari Kecamatan Walenrang menuju Kecamatan Mungkajang (lokasi penelitian) menempuh jarak 31,7 km, selama \pm 1 jam perjalanan.

Adapun cakupan daerah penelian di daerah utara meliputi Kecamatan Mungkajang, dimulai dari daerah Latuppa sampai ke timur daerah Topasse. Di daerah selatan meliputi daerah Buntu Ambawang sedangkan barat dimulai dari Desa Karatuan sampai saerah Sendana. Bagian Timur penelitian dimulai dari daerah Salu Menjana sampai Kecamatan Bua.



Gambar 1.1 Peta tunjuk lokasi daerah penelitian

1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian lapangan adalah pemetaan geologi permukaan yang dilanjutkan dengan analisis di laboratorium serta pembuatan laporan.

Maksud dan tujuan dari penelitian akan tercapai jika metode penelitian dilakukan secara terencana sehingga penelitian berjalan sesuai dengan apa yang diinginkan. Maka dari itu, penelitian melalui tahapan-tahapan yang akan diuraikan hingga menjadi sebuah laporan. Secara garis besar tahapan penelitian dapat dilihat pada diagram alir penelitian (Gambar 1.2).

1.5.1 Tahapan Penelitian



Secara umum tahapan penelitian terdiri dari tahap persiapan dan penelitian, dengan penjelasan sebagai berikut:

1.5.1.1 Tahap Persiapan

Tahapan ini dilakukan sebelum melakukan pengambilan data di lapangan, dengan urutan kegiatan sebagai berikut:

1. Pembuatan proposal, sebagai rancangan kerja untuk mendapat legalitas penelitian serta membuat peta dasar untuk mengetahui kondisi geologi daerah penelitian.
2. Pengurusan administrasi, perizinan kepada Universitas Hasanuddin serta Pemerintah Daerah tingkat Kecamatan.
3. Studi pustaka, sebagai pemahaman dari sebuah literatur ataupun tulisan ilmiah yang berisi tentang hasil penelitian terdahulu.
4. Peralatan dan perlengkapan, alat dan bahan untuk kebututhan pribadi serta lapangan.

1.5.1.2 Tahap Penelitian Lapangan

Tahapan ini merupakan pengumpulan data secara deskriptif yang direkam dalam bentuk gambar menggunakan kamera. Dengan uraian pengamatan sebagai berikut:

1. Pengamatan litologi, mendeskripsi batuan secara megaskopis serta mengambil sampel yang dapat mewakili tiap satuan.
2. Pengamatan geomorfologi, meliputi *relief* (beda tinggi, bentuk lembah, bentuk puncak dan keadaan lereng), pelapukan (jenis pelapukan, jenis material, dan tingkat pelapukan), *soil* (jenis, warna, dan ketebalan), erosi (jenis dan tipe) gerakan tanah, sungai (arah aliran, profil sungai, dan endapan sungai) dan tata guna lahan.
3. Pengamatan struktur geologi, meliputi kedudukan batuan, kekar, dan mencari struktur primer dan sekunder lainnya.



Pengamatan potensi bahan galian, meliputi keberadaan, jenis dan manfaatnya.

1.5.2 Pengolahan dan Analisis Data

Tahapan ini meliputi pengolahan data yang selanjutnya dianalisis untuk membantu interpretasi dan menarik kesimpulan, dalam uraian sebagai berikut:

1. Analisis geomorfologi, mengidentifikasi satuan geomorfologi berdasarkan pendekatan morfografi dan morfogenesis sehingga dapat membagi satuan bentang alam daerah penelitian.
2. Analisis petrografi, melakukan preparasi sampel batuan yang akan dijadikan sayatan tipis untuk dapat melakukan penelitian mikroskopis meliputi jenis, tekstur dan struktur batuan hingga presentase mineral penyusun batuan.
3. Analisis stratigrafi, mengelompokkan satuan batuan daerah penelitian bersendikan lithostratigrafi tidak resmi dengan tujuan mengetahui tatanan stratigrafi berdasarkan data litologi.
4. Analisis struktur geologi, untuk mengetahui jenis sesar yang bekerja pada daerah penelitian. Data kekar akan dianalisis melalui aplikasi *streonet* untuk mendapatkan tegasan utama dari gaya yang bekerja dan beberapa penciri struktur lainnya,
5. Analisis bahan galian, untuk dapat mengetahui sebaran bahan galian yang dapat dimanfaatkan masyarakat setempat.

Penelitian selanjutnya, menentukan petrogenesa batuan basal menggunakan analisis geokimia dengan metode *X-Ray Fluorescence* (XRF). Penelitian memiliki tahapan sebagai berikut:

1. Preparasi sampel, batuan beku basal akan dianalisis pada penelitian ini. Sampel batuan tersebut akan dijadikan sayatan tipis untuk analisis petrografi dan sebagian akan ditumbuk menjadi bubuk untuk analisis geokimia.

Analisis geokimia, dilakukan di PT. Graha Sucofindo Makassar yang bertujuan untuk mengetahui kandungan unsur mayor dalam batuan.

X-Ray Fluorescence (XRF), merupakan alat yang digunakan untuk penelitian sehingga mendapatkan hasil unsur mayor dan akan di plot

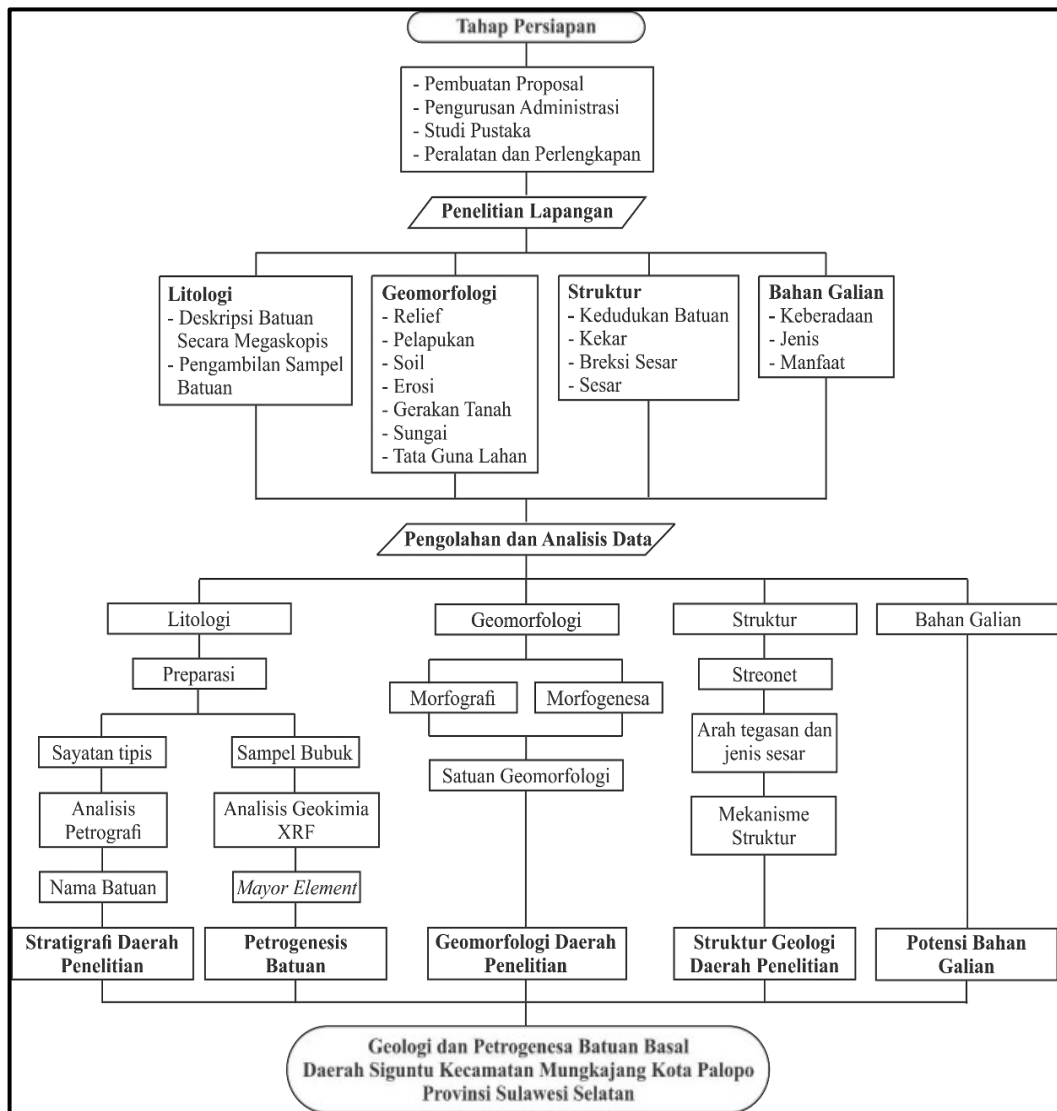


menggunakan *software Geochemical Data Toolkit/GDCkit ver. 6.00 for R3.6.0*.

1.5.3 Penyusunan Laporan

Tahapan ini merupakan hasil tulisan ilmiah secara deskriptif dari hasil pengolahan, analisis dan interpretasi yang dijadikan acuan dalam penarikan kesimpulan mengenai kondisi geologi daerah penelitian. Pada tahap ini juga dilakukan pembuatan peta geologi, geomorfologi, pola aliran dan tipe genetik sungai struktur geologi, serta potensi bahan galian. Adapun pembahasan khusus tentang petrogenesa batuan basal, serta lampiran lain berupa deskripsi petrografis dan kolom stratigrafi sebagai satu bentuk yang disusun dalam bentuk laporan pemetaan geologi.





Gambar 1.2 Diagram alir penelitian

1.6 Alat dan Bahan

Berikut adalah alat dan bahan yang digunakan di lapangan serta laboratorium untuk mengumpulkan, mengolah data, dan membuat laporan.

1. Alat dan bahan yang digunakan di lapangan terdiri dari:
 - a. Peta Topografi berskala 1:25.000.



- alu geologi.
- ompas brunton.
- arutan HCl (0,1 M).

- e. Plastik sampel.
 - f. Pita meter/Roll meter.
 - g. Komperator batuan sedimen.
 - h. GPS (*Global Positioning System*).
 - i. *Loupe*.
 - j. Buku catatan lapangan.
 - k. Kamera.
2. Alat dan bahan yang digunakan untuk analisis laboratorium adalah sebagai berikut:
- a. Sayatan tipis batuan.
 - b. Mikroskop polarisasi.
 - c. Sampel bubuk.
 - d. *X-Ray Fluorescence (XRF)*.

1.7 Peneliti Terdahulu

Beberapa ahli geologi yang pernah mengadakan penelitian di daerah ini yang sifatnya regional diantaranya adalah sebagai berikut:

- a) Van Bemmelen (1949), penelitian tentang Evolusi Zaman Tersier dan Kwartir Sulawesi Bagian Selatan.
- b) Rab Sukamto (1975), penelitian tentang pulau Sulawesi dan pulau-pulau yang ada disekitarnya dan membagi kedalam tiga mandala geologi.
- c) Rab Sukamto (1975), penelitian tentang perkembangan tektonik sulawesi dan sekitarnya yang merupakan sistem sintesis berdasarkan tektonik lempeng.
- d) Djuri, Sudjarmiko, Bachri, S., dan Sukido (1998), penelitian tentang Peta Geologi Lembar Majene dan Bagian Barat Lembar Palopo, Sulawesi, skala 1:250.000.



BAB II GEOMORFOLOGI

2.1 Geomorfologi Regional

Tinjauan geomorfologi regional daerah penelitian termasuk dalam Geologi Majene dan Bagian Barat Lembar Palopo, Sulawesi dengan skala 1:250.000 yang dipetakan oleh Djuri, Sudjarmiko, S. Bachri dan Sukido, 1998. Bentuk morfologi yang menonjol di Lembar Majene dan Bagian Barat Lembar Palopo, Sulawesi ini adalah kerucut pegunungan Latimojong, yang menjulang dengan puncak tertinggi memiliki ketinggian 3440meter diatas permukaan laut. Pegunungan ini dari kejauhan masih memperlihatkan bentuk aslinya dan menempati kurang lebih 1/3 daerah tersebut dan tersusun oleh batuan yang berumur Kapur.

Ditinjau dari geomorfologi regional, daerah penelitian terletak pada Busur Sulawesi Barat bagian utara yang dicirikan oleh aktivitas vulkanik dan intrusi magma bersifat kalk-alkalin berkomposisi asam hingga intermedit yang terdiri dari pegunungan, perbukitan dan dataran rendah. Daerah pegunungan menempati bagian utara, barat dan selatan sedangkan bagian tengah merupakan perbukitan bergelombang dan bagian timur merupakan dataran rendah.

Berdasarkan tektonik lempeng (Sukanto, 1975), Sulawesi dapat dibagi menjadi tiga mandala geologi yaitu Mandala Sulawesi Barat, Mandala Sulawesi Timur dan Banggai-Sula. Masing-masing mandala geologi ini dicirikan oleh variasi batuan, struktur dan sejarah geologi yang berbeda satu sama lain. Daerah penelitian merupakan bagian dari Mandala Sulawesi Barat yang berbatasan dengan Mandala Sulawesi Timur, dimana keduanya dipisahkan oleh sesar Palu-Koro.

2.2 Geomorfologi Daerah Penelitian

Geomorfologi daerah penelitian membahas mengenai kondisi geomorfologi daerah Siguntu Kecamatan Mungkajang Kota Palopo Provinsi Sulawesi Selatan.



geomorfologi yang dimaksud yaitu pembagian satuan geomorfologi, *relief*, an jenis pelapukan, tipe erosi, gerakan tanah, *soil*, analisis sungai yang jenis sungai, pola aliran sungai, dan tipe genetik sungai. Berdasarkan dari

kumpulan data yang dijumpai di lapangan, serta interpretasi peta topografi dan studi literatur yang mengacu pada teori dari beberapa ahli maka dapat diketahui stadia daerah penelitian.

2.2.1 Satuan Geomorfologi

Geomorfologi adalah cabang ilmu yang mempelajari perubahan fisik serta kimiawi dan terjadi di permukaan bumi (Thornbury, 1969). Menurut Lobeck (1939), geomorfologi merupakan ilmu yang berkaitan dengan bentuk lahan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa geomorfologi adalah disiplin ilmu yang berfokus pada pemahaman tentang bentuk lahan serta proses-proses yang berkontribusi dalam membentuk berbagai satuan bentang alam.

Metode untuk menganalisis kondisi geomorfologi daerah penelitian menggunakan dua pendekatan yang diperlukan untuk mengidentifikasi karakteristik deskripsi, dan klasifikasi geomorfologi sebagai berikut:

- a. Pendekatan morfografi dan
- b. Pendekatan morfogenesis

Penamaan satuan bentang alam di daerah penelitian didasarkan pada dua pendekatan utama. Pendekatan morfografi yang mengelompokkan bentang alam berdasarkan pada bentuk bumi yang dijumpai di lapangan dan perbedaan ketinggian (elevasi). Perbedaan ketinggian ini menyatakan keadaan morfografi suatu bentuk lahan seperti pedataran, perbukitan, dan pegunungan (Bermana, 2006).

Tabel 2.1 Klasifikasi unit topografi berdasarkan ketinggian relatif (Van Zuidam, 1975) dalam Bermana (2006)

| No | Ketinggian Relatif | Bentuk Topografi |
|----|--------------------|-------------------|
| 1 | < 50 m | Dataran Rendah |
| 2 | 50-200 m | Perbukitan Rendah |
| 3 | 200-500 m | Perbukitan |
| 4 | 500-1.000 m | Perbukitan Tinggi |
| 5 | > 1.000 m | Pegunungan |



Selanjutnya, pendekatan morfogenesis digunakan sebagai analisis yang didasarkan pada asal-usul pembentukan atau proses yang membentuk bentang alam dipermukaan bumi dengan proses pembentukan yang dikontrol oleh tenaga endogen (dari dalam bumi) dan eksogen (dari luar bumi). Kenampakan bentang alam suatu daerah merupakan hasil akhir dari rangkaian proses geomorfologi yang bekerja di daerah penelitian (Thornbury, 1969).

Van Zuidam (1975), seperti yang dijelaskan oleh Bermana (2006) menerapkan simbol warna wilayah dalam penentuan morfogenesis. Penggunaan warna ini bertujuan untuk membandingkan interpretasi karakteristik bentang alam serta menggambarkan peran proses endogen dan eksogen dalam membentuk wilayah tersebut. Warna-warna yang disarankan dapat mewakili satuan genetik utama (Tabel 2.2).

Tabel 2.2 Pembagian satuan genetik menurut Van Zuidam, 1975 dalam Bermana (2006)

| No | Kelas Genetik | Warna |
|----|----------------------------|------------|
| 1 | <i>Struktural</i> | Ungu |
| 2 | Gunung api (vulkanik) | Merah |
| 3 | Denudasi | Cokelat |
| 4 | Laut (<i>Marine</i>) | Hijau |
| 5 | Sungai (<i>Fluvial</i>) | Biru gelap |
| 6 | Es (<i>Glacial</i>) | Biru cerah |
| 7 | Angin (<i>Aeolian</i>) | Kuning |
| 8 | Pelarutan (<i>Karst</i>) | Jingga |

Berdasarkan hal tersebut, maka daerah penelitian dapat dibagi ke dalam dua satuan bentang alam yaitu:

1. Satuan geomorfologi perbukitan denudasional
2. Satuan geomorfologi pegunungan denudasional

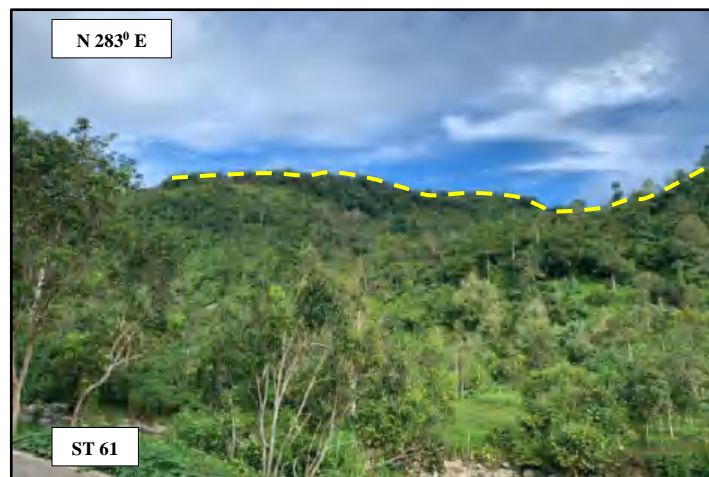


atuan Geomorfologi Perbukitan Denudasional

Penamaan satuan ini didasarkan pada pendekatan morfografi, yang dilakukan dengan pengamatan langsung di lapangan dan pengamatan lewat peta topografi.

Daerah ini memiliki ketinggian sekitar 300-500meter yang dapat dikatakan sebagai perbukitan. Selain itu, penamaan satuan ini juga berdasarkan pendekatan morfogenesis, dimana proses geologi yang dominan bekerja di daerah penelitian adalah proses denudasi.

Satuan geomorfologi perbukitan denudasional ini menempati sekitar 27,5% dari luas total daerah penelitian, dengan luas wilayah sekitar 11 km². Penyebaran satuan ini menempati bagian timur meliputi Kecamatan Mungkajang dan Kecamatan Bua.



Gambar 2.1 Satuan bentang alam perbukitan denudasional dengan pada stasiun 61 dengan arah foto N 283⁰ E

Proses geomorfologi yang bekerja pada satuan bentang alam ini berupa pelapukan dan erosi. Berbagai jenis proses pelapukan teridentifikasi, termasuk pelapukan biologi, kimia dan fisika.

Pelapukan biologi pada daerah penelitian, diindikasikan oleh adanya aktivitas organik yaitu tumbuhan yang tumbuh pada permukaan batuan.

Pelapukan kimia ditandai dengan adanya perubahan warna pada litologi basal yang menunjukkan adanya proses oksidasi. Sementara pelapukan fisika ditandai dengan adanya retakan pada batuan akibat aliran sungai yang mengerosi.





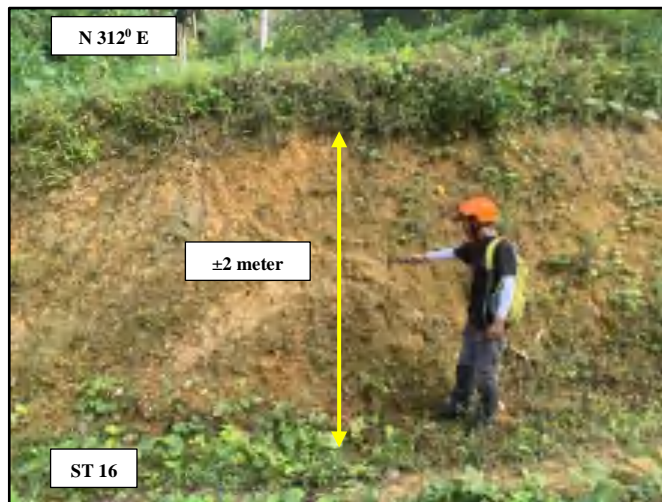
Gambar 2.2 Kenampakan litologi basal yang mengalami pengaruh pelapukan biologi pada stasiun 10 dengan arah foto N 327° E



Gambar 2.3 Kenampakan litologi basal akibat pengaruh pelapukan fisika dan kimia pada stasiun 14 dengan arah foto N 265° E

Proses intensitas pelapukan dapat dilihat dari ketebalan *soil* di daerah tersebut. Tingkat pelapukan pada satuan geomorfologi ini sedang sampai tinggi, memiliki ketebalan $\pm 1,5$ meter, dan berwarna abu-abu hingga kuning kecokelatan. Dengan Tipe *soil* yang dijumpai adalah tanah yang terbentuk langsung akibat n batuan induknya (*residual soil*). (Gambar 2.4).





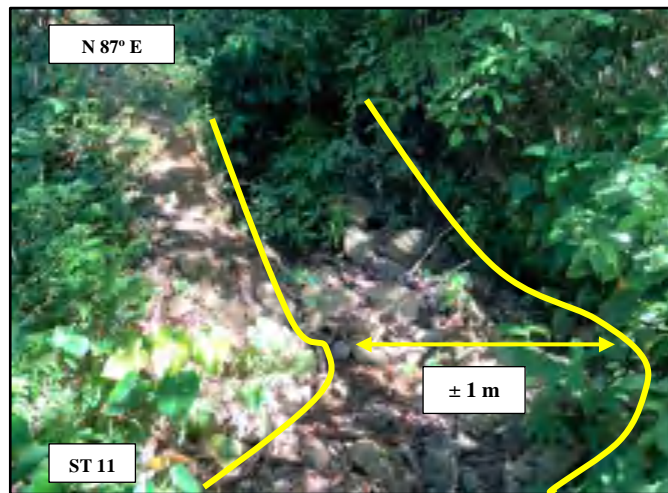
Gambar 2.4 *Residual soil* hasil pelapukan litologi basal dengan warna abu-abu sampai kuning kecoklatan memiliki ketebalan ± 2 meter dibagian barat daerah Topasse pada stasiun 16 dengan arah foto N 312° E

Proses erosi pada satuan bentang alam ini ditunjukkan dengan adanya erosi alur (*rill erosion*), yaitu pengangkatan partikel tanah oleh aliran air yang mengalir di permukaan tanah hingga membentuk alur yang kecil dan dangkal lebarnya $> 0,5$ meter (Gambar 2.5). Adapun erosi lembah (*gully erosion*) merupakan bentuk pengembangan dari erosi alur dengan bentuk lembah yang lebih lebar (Gambar 2.6).



Gambar 2.5 Kenampakan *rill erosion* pada satuan bentang alam perbukitan denudasional pada stasiun 21 dengan arah foto N 95° E





Gambar 2.6 Kenampakan *gully erosion* pada satuan bentang alam perbukitan denudasional pada stasiun 11 dengan arah foto N 87° E

Bentuk gerakan tanah yang terjadi pada satuan bentang alam ini berupa pergerakan material pembentuk lereng berupa tanah dan batuan yang diakibatkan oleh pergeseran di satu atau lebih bidang longsor (*debris slide*) (Gambar 2.7).



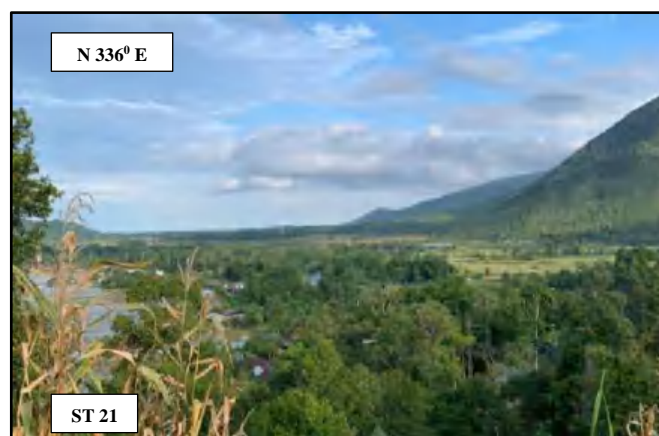
Gambar 2.7 Kenampakan material *debris slide* pada litologi basal di Kecamatan Bua bagian timur pada stasiun 27 dengan arah foto N 128° E

Adapun proses sedimentasi pada satuan bentang alam ini berupa endapan sedimen yang diangkut oleh aliran sungai membentuk *point bar* (Gambar 2.8). penyusunnya berupa pasir hingga bongkah. Adapun pemanfaatan dari bentang alam ini sebagai areal persawahan dan perkebunan oleh warga (Gambar 2.9).





Gambar 2.8 Kenampakan *pointbar* (X) pada satuan bentang alam perbukitan denudasional pada stasiun 33 dengan arah foto N 336⁰ E



Gambar 2.9 Kenampakan tata guna lahan pada satuan geomorfologi perbukitan denudasional sebagai persawahan dan perkebunan stasiun 21 dengan arah foto N 73⁰ E

2.2.1.2 Satuan Geomorfologi Pegunungan Denudasional

Penamaan satuan ini didasarkan pada pendekatan morfografi, yang melibatkan pengamatan langsung di lapangan dan pengamatan lewat peta topografi. Daerah ini memiliki ketinggian sekitar 900-1400meter yang dapat dikatakan sebagai pegunungan. Selain itu, penamaan satuan ini juga berdasarkan pendekatan morfogenesis, dimana proses geologi yang dominan bekerja di daerah penelitian



oses denudasi.

atuan geomorfologi perbukitan denudasional ini menempati sekitar 72,5% total daerah penelitian, dengan luas wilayah sekitar 29 km². Penyebaran

satuan ini menempati bagian timur meliputi Kecamatan Nanggala, Kecamatan Basse Sang Tempe dan Kecamatan Sendana.

Proses geomorfologi yang bekerja pada satuan bentang alam ini berupa pelapukan, dan erosi. Berbagai jenis proses pelapukan teridentifikasi, termasuk pelapukan biologi dan fisika.

Pelapukan biologi ditunjukkan oleh adanya akar tumbuhan menerobos tubuh batuan yang menandakan aktivitas organik mempengaruhi proses pelapukan (Gambar 2.10). Sedangkan pelapukan fisika, dicirikan oleh adanya retakan pada batuan yang dipengaruhi oleh perubahan suhu dan terjadi berulang-ulang sehingga melemahkan struktur batuan hingga akhirnya runtuh (*thermal expansion*) (Gambar 2.11).

Tingkat pelapukan pada satuan geomorfologi ini adalah sedang sampai tinggi, ketebalan ± 3 meter, dan berwarna abu-abu hingga kuning kecoklatan. Dengan Tipe *soil* yang dijumpai adalah tanah yang terbentuk langsung akibat pelapukan batuan induknya (*residual soil*) (Gambar 2.12).



Gambar 2.10 Kenampakan litologi granodiorit yang mengalami pengaruh pelapukan biologi pada stasiun 5 dengan arah foto N 35° E





Gambar 2.11 Kenampakan pelapukan fisika pada litologi batupasir berupa *thermal expansion* dengan warna *soil* abu-abu kecoklatan pada daerah Bonglo stasiun 38 dengan arah foto N 222° E



Gambar 2.12 *Residual soil* hasil pelapukan filit dengan warna *soil* merah kecoklatan sampai kehitaman dengan ketebalan ± 3 meter pada daerah tenggara Kecamatan Basse Sang Tempe pada stasiun 47 dengan arah foto N 291° E

Proses erosi pada satuan bentang alam ini ditunjukkan dengan adanya erosi alur (*rill erosion*), yaitu pengangkatan partikel tanah oleh aliran air yang mengalir di permukaan tanah hingga membentuk alur yang kecil dan dangkal lebarnya $> 0,5$ meter (Gambar 2.13).



Selain proses pelapukan dan erosi, proses sedimentasi juga berperan di dalam morfologi ini. Endapan sungai seperti point bar dan channel bar adalah

hasil dari sedimentasi yang terjadi (Gambar 2.14). Material penyusunnya meliputi pasir hingga bongkah-bongkah yang lebih besar. Adapun pemanfaatan areal ini sebagai perkebunan oleh warga setempat (Gambar 2.15).



Gambar 2.13 Kenampakan *rill erosion* pada stasiun 45 dengan arah foto N 82° E



Gambar 2.14 Kenampakan *point bar* (X) dan *channel bar* (Y) di daerah Salu Siguntu pada stasiun 6 dengan arah foto N 143° E





Gambar 2.15 Kenampakan tata guna lahan satuan geomorfologi perbukitan denudasional sebagai perkebunan pada stasiun 51 dengan arah foto N 206⁰ E

2.2.2 Sungai

Sungai didefinisikan sebagai tempat air mengalir secara alamiah membentuk suatu pola dan jalur tertentu dipermukaan, dan mengikuti bagian bentang alam yang lebih rendah dari daerah sekitarnya (Thornbury,1969). Pembahasan tentang sungai pada daerah penelitian meliputi pembahasan tentang klasifikasi sungai yang didasarkan pada kandungan air yang mengalir pada tubuh sungai sepanjang waktu. Pola aliran sungai dikontrol oleh beberapa faktor seperti kemiringan lereng, kontrol struktur, vegetasi dan kondisi iklim. Tipe genetik menjelaskan tentang hubungan arah aliran sungai dan kedudukan batuan. Dari hasil pembahasan di atas maka pada akhirnya dapat dilakukan penentuan stadia sungai daerah penelitian.

2.2.2.1 Jenis Sungai

Berdasarkan kandungan air pada tubuh sungai, sungai dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis, yaitu sungai permanen, periodik, dan



Sungai permanen merujuk pada sungai yang volume airnya sepanjang ap berada dalam kondisi normal. Sungai periodik adalah sungai yang un airnya bergantung pada musim; pada musim hujan, debit aliran

meningkat menjadi besar, sementara pada musim kemarau, debit air menurun. Sedangkan sungai episodik adalah sungai yang hanya memiliki aliran air saat musim hujan, namun mengering saat musim kemarau (Thornbury, 1969).

Berdasarkan debit air pada tubuh sungai di daerah penelitian, sungai dapat diklasifikasikan menjadi sungai periodik dan sungai episodik. Sungai periodik ditemukan di Salu Mangkaluku, di mana ketersediaan air di sungai bervariasi dengan musim. Sungai ini dimanfaatkan sebagai sumber irigasi dan untuk kebutuhan rumah tangga, seperti mandi dan mencuci. Di beberapa tempat, sungai ini juga dimanfaatkan untuk penambangan sirtu (Gambar 2.17).



Gambar 2.16 Kenampakan Salu Mangkaluku yang merupakan jenis sungai periodik pada stasiun 14 dengan arah foto N 187° E



2.17 Kenampakan anak Salu Siguntu yang merupakan jenis sungai episodik pada stasiun 4 dengan arah foto N 75° E

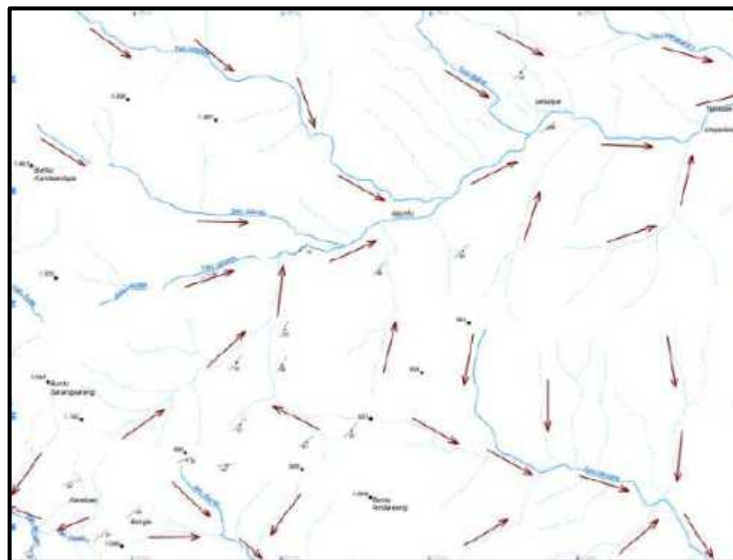


2.2.2.2 Pola Aliran Sungai

Seiring berjalannya waktu, sistem jaringan sungai akan membentuk pola pengaliran tertentu di antara saluran utama dan cabang-cabangnya. Pembentukan pola pengaliran ini sangat dipengaruhi oleh faktor geologi yang ada. Pola pengaliran sungai dapat diklasifikasikan berdasarkan bentuk dan teksturnya. Pola ini berkembang sebagai respons terhadap topografi dan struktur geologi di bawah permukaan. Saluran sungai berkembang ketika aliran permukaan air meningkat dan batuan dasarnya kurang tahan terhadap erosi. Pola geometri dari jaringan pengaliran sungai dapat mencerminkan perbedaan dalam sistem fluviatil (Jaya dan Maulana, 2018).

Jenis pola aliran sungai, baik antara alur sungai utama dan cabang-cabangnya, dapat sangat bervariasi dalam satu wilayah dengan wilayah lainnya. Perbedaan dalam pola pengaliran sungai ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti perbedaan kemiringan topografi, struktur geologi, dan litologi batuan dasar (Thornbury, 1969).

Berdasarkan klasifikasi pola aliran sungai menurut Howard (1967) dan hasil interpretasi peta topografi, pola aliran sungai yang berkembang pada daerah penelitian adalah pola aliran dendritik. Pola aliran dendritik adalah pola aliran di mana cabang-cabang sungainya menyerupai struktur pohon.



Gambar 2.18 Pola aliran sungai pada daerah penelitian



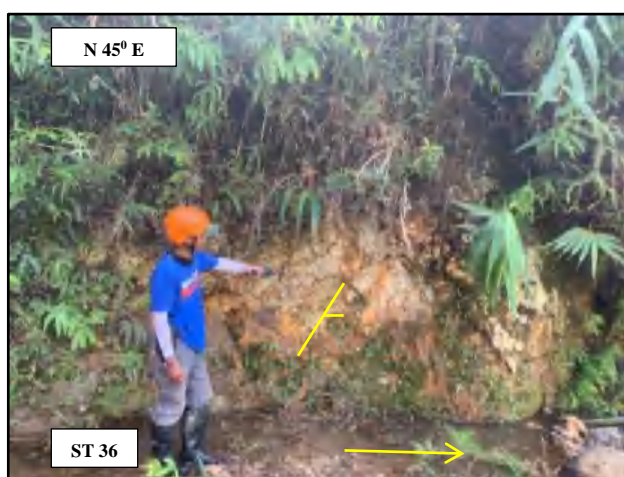
2.2.2.3 Tipe Genetik Sungai

Tipe genetik sungai merupakan hubungan antara kedudukan perlapisan batuan sedimen terhadap arah aliran sungai (Thornbury, 1969). Perubahan struktur yang terjadi pada batuan dapat menyebabkan perubahan arah aliran karena perubahan kemiringan batuan akan menyebabkan perubahan pada kemiringan saluran sungai.

Secara umum, tipe genetik sungai yang berkembang pada daerah penelitian yaitu tipe genetik konsekuen, dan tipe genetik insekuen.

Tipe genetik sungai konsekuen memiliki arah aliran sungai relatif searah dengan kemiringan lapisan batuan (Lobeck, 1939). Tipe genetik ini berkembang pada Salu Belajen, stasiun 36 yang disusun oleh litologi batupasir dan terletak dibagian selatan baratdaya Daerah Karatuan (Gambar 2.19).

Tipe genetik sungai insekuen merupakan tipe genetik yang pembentukannya tidak dipengaruhi oleh kedudukan batuan, umumnya terjadi pada batuan beku (Thornbury, 1969). Pada daerah penelitian tipe genetik ini dijumpai dibagian utara Salu Mangkaluku pada bagian daerah penelitian, yang disusun oleh litologi basal (Gambar 2.20).



Gambar 2.19 Kenampakan tipe genetik *konsekuen* pada batupasir pada stasiun 36 dengan arah foto N 45° E





Gambar 2.20 Kenampakan tipe genetik *insekuen* pada batuan basal pada stasiun 13 dengan arah foto N 354° E

2.2.2.4 Stadia Sungai

Penentuan stadia sungai daerah penelitian didasarkan atas kenampakan lapangan berupa profil lembah sungai, pola saluran sungai, jenis erosi yang bekerja dan proses sedimentasi di beberapa tempat di sepanjang sungai.

Thornbury (1969) membagi stadia sungai kedalam 3 jenis yaitu sungai muda (*young river*), dewasa (*mature river*) dan tua (*old age river*).

Sungai muda (*young river*) memiliki karakteristik dimana dinding-dinding sungainya berupa bebatuan, dengan dinding yang sempit dan curam, terkadang dijumpai air terjun, aliran air yang deras, dan biasa pula dijumpai *potholes* yaitu lubang-lubang yang dalam bentuk bundar pada dasar sungai yang disebabkan oleh batuan yang terbawa dan terputar-putar oleh arus sungai. Selain itu, pada sungai muda (*young river*) proses erosi masih berlangsung dengan kuat karena kecepatan dan volume air yang besar dan deras yang mampu mengangkut material-material sedimen dan diwaktu yang sama terjadi pengikisan pada saluran sungai tersebut. Karakteristik sungai dewasa (*mature river*) biasanya sudah tidak ditemukan adanya air terjun, arus air relatif sedang, dan erosi yang bekerja relatif seimbang antara

ikal dan lateral, dan sudah dijumpai sedimentasi setempat-setempat, serta pula adanya dataran banjir. Sedangkan sungai tua (*old age river*) memiliki stik berupa profil sungai yang miring landai dan sangat luas, lebar lembah



lebih luas dibandingkan dengan *meander belts*, arus sungai lemah yang disertai dengan sedimentasi, erosi lateral mendominasi, dijumpai adanya *oxbow lake* atau danau tapal kuda.

Secara umum sungai yang berkembang pada daerah penelitian yaitu memiliki profil lembah sungai berbentuk “U” dan “V”. Profil lembah sungai berbentuk “U” dijumpai pada sungai induk, yaitu (Gambar 2.21) dan dengan pola sungai yang relatif berkelok. Sedangkan profil lembah sungai berbentuk “V” dijumpai pada semua anak sungai dengan penampang yang curam dan relatif sempit dan pola saluran yang berkelok-kelok. (Gambar 2.22).

Pada umumnya sungai-sungai yang berada pada daerah penelitian, masih dijumpai singkapan batuan dasar sungai yang menunjukkan erosi yang bekerja adalah erosi vertikal, serta masih dijumpai dinding sungai yang berupa bebatuan dan *residual soil* menunjukkan erosi lateral juga bekerja sehingga erosi yang berkembang pada sungai-sungai dengan profil lembah tersebut yaitu erosi vertikal dan lateral.

Endapan material sedimen akibat arus pada sungai-sungai dengan profil penampang sungai berbentuk “U” membentuk *point bar*, yang tersusun oleh material sedimen berukuran pasir-bongkah. Berdasarkan data-data lapangan tersebut, maka dapat diinterpretasikan bahwa stadia sungai pada daerah penelitian adalah sungai muda menjelang dewasa.



2.21 Kenampakan Salu Latuppa pada batuan basal, penampang sungai “U” dan (X) yang merupakan *point bar* pada stasiun 20 dengan arah foto ke arah N 191° E





Gambar 2.22 Kenampakan penampang sungai “V” anak sungai Salu Menjana pada stasiun 31 dengan arah foto N 86⁰ E

2.2.3 Stadia Daerah Penelitian

Menurut Thornbury (1969) penentuan stadia suatu daerah harus memperlihatkan hasil kerja proses-proses geomorfologi yang diamati pada bentuk-bentuk permukaan bumi yang dihasilkan dan didasarkan pada siklus erosi dan pelapukan yang bekerja pada suatu daerah mulai saat terangkatnya hingga pada terjadinya perataan bentang alam. Sedangkan menurut Van Zuidam (1975), dalam penentuan stadia suatu daerah aspek yang digunakan disebut morfokronologi dimana penentuan umur relatif suatu daerah dilakukan dengan melihat perkembangan dari proses geomorfologi yaitu morfografi di lapangan dan analisis morfometri sebagai pembandingnya.

Tingkat erosi pada daerah penelitian dapat dilihat dari bentuk profil lebah sungainya yang berbentuk “V” dan “U” dengan artian bahwa telah terjadi proses erosi secara lateral dan vertikal di sungai-sungai bagian utara daerah penelitian dan erosi vertikal di sungai-sungai bagian selatan daerah penelitian.

Secara umum pada daerah bentang alam perbukitan dan pegunungan anal memiliki bentuk puncak dan lembah dominan berbentuk “U”. pula adanya bidang-bidang erosi berupa *rill erosion* dan *gully erosion* akan tanah berupa *debris slide*. Aktivitas sedimentasi pada daerah



penelitian ditandai dengan adanya material-material sungai yang berukuran pasir hingga bongkah di sepanjang sungai Salu Latuppa dan Salu Menjana yang kemudian setempat-setempat membentuk point bar dan channel bar. Sungai yang terdapat pada daerah penelitian berupa sungai periodik dan episodik.

Tabel 2.3 Deskripsi Geomorfologi Daerah Penelitian

| Aspek Geomorfologi | | Satuan Geomorfologi | | |
|--------------------|-------------------|-------------------------|---|---|
| | | Perbukitan Denudasional | Pegunungan Denudasional | |
| Relief | Bentuk Puncak | - | - | |
| | Bentuk Lembah | "U" | "V" | |
| Soil | Jenis | <i>Residual Soil</i> | <i>Residual soil</i> | |
| | | Tebal | ± 1,5 m | ± 3 m |
| | | Warna | Abu-abu sampai kuning kecoklatan | Abu-abu sampai kuning kecoklatan |
| | Tipe Erosi | | Lateral | Vertikal - Lateral |
| | Jenis Erosi | | <i>Rill erosion dan gully erosion</i> | <i>Rill erosion</i> |
| | Gerakan Tanah | | <i>Debris slide</i> | <i>Debris slide</i> |
| | Pengendapan | | Bongkah - Pasir | Bongkah - Pasir |
| | Sungai | Tipe genetik | Insekuen | Konsekuen |
| | | Jenis | Periodik dan episodik | Periodik |
| | | Penampang | "U" | "V" |
| | | Pola Saluran | Relatif berkelok sampai lurus, penampang sungai relatif sempit, debit air yang sedikit kecuali musim hujan. | Relatif berkelok-kelok sampai lurus, penampang sungai relatif sempit-luas, debit air yang sedikit sampai banyak |
| | | Stadia | Muda menjelang Dewasa | Muda menjelang Dewasa |
| | Litologi Penyusun | | Filit, Batupasir dan Granodiorit | Basal |
| | Tata Guna Lahan | | Perkebunan | Perkebunan |
| | Struktur Geologi | | - | - |
| Stadia Daerah | | Muda menjelang Dewasa | | |

