

SKRIPSI

**GEOLOGI DAN DIAGENESIS BATUAN KARBONAT DAERAH
TELLANG, KECAMATAN PONRE KABUPATEN BONE PROVINSI
SULAWESI SELATAN**

Disusun dan diajukan oleh

**RAHMAT RAMADANA NS
D061181023**



**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**GEOLOGI DAN DIAGENESIS BATUAN KARBONAT DAERAH
TELLANG, KECAMATAN PONRE, KABUPATEN BONE, PROVINSI
SULAWESI SELATAN**

Disusun dan diajukan oleh


**RAHMAT RAMADANA NS
D061181023**

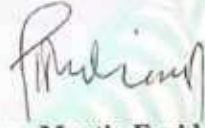
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Geologi
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 29 Mei 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama

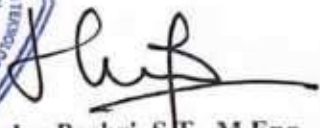
Pembimbing Pendamping


Dr. Ir. M. Fauzi Arifin, MSi.
NIP 195812031986011001


Dr. Eng. Meutia Farida, S.T., M.T.
NIP 197310032000122001

Mengetahui,
Ketua Departemen Teknik Geologi
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin




Dr. Eng. Hendra Pachri, S.T., M.Eng.
NIP 1977121420050112002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rahmat Ramadana Ns
NIM : D061181023
Program Studi : Teknik Geologi
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

*Geologi dan Diagenesis Batuan Karbonat Daerah Tellang, Kecamatan Ponre
Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan*

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh Penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

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

Gowa, 11 Juni 2023

Yang Menyatakan



Rahmat Ramadana Ns

ABSTRAK

Pemetaan geologi secara detail dibutuhkan untuk memperoleh data geologi yang lebih terperinci dan melakukan studi khusus mengenai diagenesis batuan karbonat yang menyajikan informasi mengenai proses-proses diagenesis pada daerah penelitian. Secara administratif, daerah penelitian terletak pada Daerah Tellang Kecamatan Ponre Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan. Secara astronomis, daerah penelitian terletak pada 120°04'00" BT – 120°07'00" BT dan 4°43'00" LS – 4°47'00" LS. Pemetaan geologi dilakukan melalui pengamatan langsung di lapangan dan analisis sampel di laboratorium. Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi geologi dari suatu wilayah meliputi geomorfologi, litologi, struktur geologi, potensi bahan galian, sejarah geologi, produk-produk diagenesis dan lingkungan diagenesis.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, daerah penelitian dibagi menjadi dua satuan geomorfologi. Geomorfologi daerah penelitian secara morfografi dan morfogenesis terdiri atas satuan bentangalam perbukitan denudasional, dan satuan bentangalam pedataran denudasional. Jenis sungai pada daerah penelitian yaitu sungai periodik, sedangkan secara genetik berupa sungai konsekuen, obsekuen, insekuen dan subsekuen dengan pola aliran berupa pola subdendritik dan rektangular. Berdasarkan proses geomorfologi yang terjadi di daerah ini maka stadia daerah penelitian adalah stadia muda menjelang dewasa.

Berdasarkan litostratigrafi tidak resmi, stratigrafi daerah penelitian dibagi menjadi tiga satuan batuan dari urutan muda hingga tua yaitu satuan tufa, satuan basal, dan satuan batugamping. Struktur geologi pada daerah penelitian adalah kekar dan Sesar Geser Sinistral Dekko. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh batuan karbonat dengan proses-proses diagenesis yaitu mikritisasi, sementasi, pelarutan, kompaksi, dan rekristalisasi. Dengan lingkungan diagenesis batuan karbonat daerah penelitian yaitu *shallow marine, marine phreatic, burial, meteoric phreatic*, dan *meteoric vadose*.

Kata Kunci : Geomorfologi, Stratigrafi, Struktur Geologi, Batuan Karbonat, Diagenesis

ABSTRACT

Detailed geological mapping is needed to obtain more detailed geological data and conduct special studies on carbonate rock diagenesis which provides information on diagenetic processes in the study area. Administratively, the research area is located in the Tellang Region, Ponre District, Bone Regency, South Sulawesi Province. Astronomically, the study area is located at 120°04'00" E – 120°07'00" E and 4°43'00" S – 4°47'00" S. Geological mapping is carried out through direct observation in the field and analysis of samples in the laboratory. The purpose of this research is to determine the geological conditions of an area including geomorphology, lithology, geological structure, mineral potential, geological history, products of diagenesis and diagenesis environment.

Based on the research that has been done, the research area is divided into two geomorphological units. The geomorphology of the study area in terms of morphography and morphogenesis consists of denudational hill landscape units and denudational plain landscape units. The types of rivers in the study area are periodic rivers, while genetically they are consequent, obsequent, insequent and subsequent rivers with flow patterns in the form of subdendritic and rectangular patterns. Based on the geomorphological processes that occur in this area, the stadia of the research area are young before adulthood.

Based on unofficial lithostratigraphy, the stratigraphy of the study area is divided into three rock units from young to old, namely tuff units, basalt units, and limestone units. The geological structures in the study area are joints and Dekko Sinistral Shear Faults. Based on the research results, carbonate rocks were obtained by diagenetic processes, namely micritization, cementation, dissolution, compaction, and recrystallization. With the diagenetic environment of carbonate rocks in the research area, namely shallow marine, marine phreatic, burial, meteoric phreatic, and meteoric vadose.

Keywords : Geomorphology, Stratigraphy, Geological Structure, Carbonate Rocks, Diagenesis

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Bismillahirrahmanirahim, puji syukur kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala, atas izin, rahmat serta hidayah-nya, sehingga laporan skripsi yang berjudul **“GEOLOGI DAN DIAGENESIS BATUAN KARBONAT DAERAH TELLANG KECAMATAN PONRE KABUPATEN BONE PROVINSI SULAWESI SELATAN”** dapat diselesaikan dengan baik. Penulisan laporan ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Program Strata I pada Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Pada pembuatan laporan ini penulis tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberikan do'a dan semangat kepada penulis. Sehingga terselesaikannya laporan ini dengan baik. Penulis menyampaikan rasa hormat dan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. M Fauzi Arifin, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama dan penasehat akademik yang telah meluangkan waktu serta memberikan bimbingan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
2. Ibu Dr.Eng. Meutia Farida, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah meluangkan waktu serta memberikan bimbingan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
3. Bapak Prof. Dr. rer. nat. Ir. A.M. Imran dan Ibu Dr. Ir. Ratna Husain L, M.T., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan masukan demi kesempurnaan laporan ini.

4. Bapak Dr.Eng. Hendra Pachri, S.T., M.Eng. selaku kepala Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
5. Bapak dan Ibu Dosen pada Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin atas segala bimbingan dan nasehatnya.
6. Bapak dan Ibu Staf Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin atas bantuannya dalam pengurusan administrasi penelitian.
7. Keluarga tercinta, khususnya kepada Ayahanda Najir Salam, Ibunda Salmia, dan Saudari penulis Nur Ridha Ns yang selalu memberikan motivasi, dukungan, semangat dan bantuan kepada penulis, bantuan moril maupun materil, serta doa restu yang senantiasa terucapkan tiada henti yang kemudian menjadi sumber semangat bagi penulis selama ini
8. Gloria, Gamara, Ica, Adi, Sekar, Fikri, Kak Wana, Yunus, Musjalifa, dan kak fitri yang telah memberikan banyak bantuan dalam penyusunan laporan pemetaan geologi dan Tugas akhir ini.
9. Saudara-Saudari seperjuangan Teknik Geologi Angkatan 2018 (Xenolith) yang menjadi ruang untuk berdiskusi serta telah memberikan banyak dukungan kepada penulis selama penulis dalam masa studi di Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.
10. Seluruh anggota mahasiswa Teknik Geologi Universitas Hasanuddin (HMG FT-UH) yang telah banyak memberikan dukungan kepada penulis.
11. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sampaikan yang juga telah banyak membantu dan mendoakan.

Dalam penyajian laporan ini, penulis menyadari masih belum mendekati kesempurnaan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan koreksi dan saran yang sifatnya membangun sebagai bahan masukan yang bermanfaat demi perbaikan dan peningkatan diri dalam bidang ilmu pengetahuan. Akhir kata semoga laporan ini bermanfaat dan dapat memberikan sumbangsih pemikiran untuk perkembangan ilmu pengetahuan bagi penulis maupun bagi pihak yang berkepentingan lainnya.

Wasalamu'alaikum Warahmatullah. Wabarakatuh.

Gowa, Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Maksud dan Tujuan	1
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Letak, Luas, dan Kesampaian Daerah	3
1.6. Metode Penelitian.....	4
1.7. Alat dan Bahan	8
1.8. Peneliti Terdahulu	10
BAB II GEOMORFOLOGI	11
2.1. Geomorfologi Regional.....	11
2.2. Geomorfologi Daerah Penelitian.....	12
2.2.1. Satuan Geomorfologi.....	13
2.2.1.1. Satuan Geomorfologi Perbukitan Denudasional	15
2.2.1.2. Satuan Geomorfologi Pedataran Denudasional	21
2.2.2. Sungai	25
2.2.2.1. Jenis Sungai.....	26

2.2.2.2.	Pola Aliran Sungai	27
2.2.2.3.	Tipe Genetik Sungai.....	28
2.2.2.4.	Stadia Sungai.....	31
2.2.3.	Stadia Daerah Penelitian.....	33
BAB III STRATIGRAFI		36
3.1.	Statigrafi Regional.....	36
3.2.	Statigrafi Daerah Penelitian.....	39
3.2.1.	Satuan Batugamping.....	40
3.2.1.1.	Dasar Penamaan.....	40
3.2.1.2.	Penyebaran dan Ketebalan.....	41
3.2.1.3.	Ciri Litologi.....	41
3.2.1.4.	Umur dan Lingkungan Pengendapan.....	45
3.2.1.5.	Hubungan Statigrafi	49
3.2.2.	Satuan Basal.....	49
3.2.2.1.	Dasar Penamaan.....	49
3.2.2.2.	Penyebaran Ketebalan.....	50
3.2.2.3.	Ciri Litologi.....	50
3.2.2.4.	Umur dan Lingkungan Pembentukan.....	53
3.2.2.5.	Hubungan Statigrafi	54
3.2.3.	Satuan Tufa.....	54
3.2.3.1.	Dasar Penamaan.....	54
3.2.3.2.	Penyebaran dan Ketebalan.....	55
3.2.3.3.	Ciri Litologi.....	55
3.2.3.4.	Umur dan Lingkungan Pembentukan.....	58
3.2.3.5.	Hubungan Stratigrafi.....	61

BAB IV STRUKTUR GEOLOGI	63
4.1. Struktur Regional.....	63
4.2. Struktur Geologi Daerah Penelitian.....	65
4.2.1. Struktur Lipatan	66
4.2.2. Struktur Kekar.....	68
4.2.3. Struktur Sesar.....	75
4.2.4. Mekanisme Struktur Daerah Penelitian	80
BAB V SEJARAH GEOLOGI.....	83
BAB VI POTENSI BAHAN GALIAN	85
6.1. Bahan Galian	85
6.2. Bahan Galian Daerah Penelitian.....	87
6.2.1. Indikasi Bahan Galian Batugamping.....	88
6.2.2. Indikasi Bahan Galian Sirtu (Pasir dan Batu).....	88
BAB VII DIAGENESIS BATUAN KARBONAT	91
7.1 Diagenesis Batuan Karbonat	91
7.1.1 Proses dan Produk Diagenesis	92
7.1.2 Lingkungan Diagenesis.....	98
7.2 Karakteristik Fisik Batuan Karbonat Daerah Penelitian	105
7.3 Karakteristik Diagenesis Batuan Karbonat Daerah Penelitian	109
7.4 Analisis Proses Diagenesis Daerah Penelitian	132
7.5 Lingkungan Diagenesis Batugamping Formasi salokalupang	136
BAB VIII PENUTUP	138
8.1. Kesimpulan.....	138
8.2. Saran.....	139
DAFTAR PUSTAKA	140

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta tunjuk lokasi daerah penelitian	4
Gambar 1. 2 Diagram alir penelitian	8
Gambar 2. 1 Pada stasiun 14 menunjukkan kenampakan morfologi perbukitan serta tata guna lahan perkebunan dengan arah foto N75°E	16
Gambar 2. 2 Pelapukan kimia pada litologi basal stasiun 56 difoto ke arah N72°E	17
Gambar 2. 3 Pelapukan biologi pada litologi batulempung stasiun 35 difoto arah N2°E	17
Gambar 2. 4 <i>Gully erosion</i> pada stasiun 31 difoto ke arah N312°E.....	18
Gambar 2. 5 <i>Debris slide</i> pada Stasiun 22 difoto ke arah N104°E	19
Gambar 2. 6 <i>Rock fall</i> pada Stasiun 23 difoto ke arah N123°E.....	19
Gambar 2. 7 <i>Point bar</i> pada stasiun 35 difoto ke arah N243°E	20
Gambar 2. 8 <i>Channel bar</i> pada stasiun 45 difoto ke arah N294°E	20
Gambar 2. 9 Residual soil pada litologi basal dengan warna cokelat kemerahan dan tebal 2,5-3 meter difoto ke arah N38°E	21
Gambar 2. 10 Pada stasiun 66 menunjukkan morfologi pedataran serta tata guna lahan sebagai perkebunan difoto ke arah N84°E.....	22
Gambar 2. 11 Pelapukan fisika pada litologi tufa stasiun 3 difoto ke arah N2°E	23
Gambar 2. 12 Pelapukan biologi pada litologi tufa stasiun 64 difoto ke arah N2°E	23
Gambar 2. 13 Gerakan tanah berupa debris slide pada daerah Salo Kapele dengan arah foto N 168°E	24
Gambar 2. 14 <i>Channel bar</i> pada stasiun 67 difoto ke arah N219°E	24
Gambar 2. 15 <i>Point bar</i> pada stasiun 10 difoto ke arah N305°E	25
Gambar 2. 16 Jenis sungai periodik pada Salo Linrung difoto ke arah N153°E	27

Gambar 2. 17 Tipe genetik subsekuen pada stasiun 55 difoto ke arah N156°E.....	29
Gambar 2. 18 Tipe genetik obsekuen pada stasiun 36 difoto ke arah N163°E.....	30
Gambar 2. 19 Tipe genetik konsekuen pada stasiun 59 difoto ke arah N353°E.....	30
Gambar 2. 20 Tipe genetik insekuen pada stasiun 28 difoto ke arah N42°E .	31
Gambar 2. 21 Profil sungai berbentuk huruf “U” Endapan sungai berupa channel bar pada sungai kapele difoto ke arah N174°E.....	33
Gambar 2. 22 Profil sungai berbentuk huruf “V” pada daerah Tellang difoto ke arah N172°E.....	33
Gambar 3. 1 Peta geologi regional daerah penelitian	39
Gambar 3. 2 Kenampakan litologi batugamping pada stasiun 36 dengan arah foto N163°E.....	42
Gambar 3. 3 Kenampakan litologi batulempung pada stasiun 33 dengan arah foto N251°E.....	42
Gambar 3. 4 Kenampakan perselingan batulempung dan batupasir pada stasiun 32 dengan arah foto N284°E	43
Gambar 3. 5 Kenampakan mikroskopis batugamping Wackstone (Dunham, 1962) pada stasiun 8. Komposisi material terdiri dari grain (Gr) berupa foraminifera, dan mud	44
Gambar 3. 6 Kenampakan mikroskopis batugamping grainstone (Dunham, 1962) pada stasiun 36. Komposisi material terdiri dari grain (Gr) berupa foraminifera, dan mud	44
Gambar 3. 7 Kenampakan mikroskopis batulempung pada stasiun 24. Pada nikol silang (A) dan nikol sejajar (B), komposisi mineral terdiri dari kuarsa (Qz), kalsit (Cl), mud (Mud) dan opa (Opq).....	45
Gambar 3. 8 Kenampakan mikroskopis batulempung pada stasiun 35. Pada nikol silang (A) dan nikol sejajar (B), komposisi mineral terdiri dari kalsit (Cl), dan mud (Mud).....	45

Gambar 3. 9 Penentuan umur dengan menggunakan <i>letter classification of tertiary Indonesia</i> (Leupold & Van Der Vlerk, 1931)	46
Gambar 3. 10 Lingkungan pengendapan satuan batugamping daerah penelitian	47
Gambar 3. 11 Spesies nannofosil pada litologi batulempung	48
Gambar 3. 12 Penentuan umur berdasarkan zonasi Okada & Bukry (1980)	48
Gambar 3. 13 Litologi basal dengan struktur lava bantal pada stasiun 56 dengan arah foto N63°E	51
Gambar 3. 14 Litologi basal pada stasiun 54 dengan arah foto N93°E.....	51
Gambar 3. 15 Litologi basal pada stasiun 31 dengan arah foto N303°E.....	52
Gambar 3. 16 Kenampakan mikroskopis basal pada stasiun 34. komposisi mineral terdiri dari piroksin (Pz), plagioklas (Pl), klorit (Chl), massa dasar (Msd) dan opa (Op)	52
Gambar 3. 17 Kenampakan mikroskopis basal pada stasiun 56. komposisi mineral terdiri dari piroksin (Pz), plagioklas (Pl), klorit (Chl), massa dasar (Msd) dan opa (Op)	53
Gambar 3. 18 Litologi tufa pada stasiun 1 dengan arah foto N43°E.....	56
Gambar 3. 19 Litologi tufa pada stasiun 13 dengan arah foto N38°E.....	56
Gambar 3. 20 Litologi tufa pada stasiun 49 dengan arah foto N134°E.....	57
Gambar 3. 21 Kenampakan mikroskopis <i>Vitric Tuff</i> (Pettijhon, 1975) pada stasiun 15. Komposisi mineral terdiri dari biotit (Bt), kuarsa (Qz), glass vulkanik (Chl), dan opa (Op)	57
Gambar 3. 22 Kenampakan mikroskopis <i>Vitric Tuff</i> (Pettijhon, 1975) pada stasiun 1. Komposisi mineral terdiri dari biotit (Bt), kuarsa (Qz), glass vulkanik (Chl), dan piroksin (px).....	58
Gambar 3. 23 Kandungan fosil foraminifera kecil bentonik (Cushman, 1983).....	59
Gambar 3. 24 Lingkungan pengendapan satuan tufa menurut Boltovskoy and Wright (1976)	59
Gambar 3. 25 Kandungan fosil foraminifera kecil planktonik (Postuma, 1971).....	60

Gambar 3. 26 Penentuan umur satuan tufa menggunakan zonasi Blow (1969)	60
Gambar 4. 1 Peta geologi menurut Sukamto (1982) dalam Van Leewen et al (2010) (A) peta geologi Sulawesi, (B) peta struktur pegunungan Bone, (C) peta struktur geologi regional Pulau Sulawesi.....	65
Gambar 4. 2 Kemiringan batuan pada litologi batugamping pada Stasiun 2567	
Gambar 4. 3 Rekonstruksi lipatan pada satuan tufa berdasarkan penampang rekonstruksi lipatan A-B dengan Metode Higgin's (1962) dalam Ragan (1973) berupa lipatan sinklin.....	68
Gambar 4. 4 Struktur kekar sistematis pada stasiun 47 dengan arah foto N 331°E	70
Gambar 4. 5 Hasil analisis kekar pada stasiun 47 dengan menggunakan software dips.....	71
Gambar 4. 6 Struktur kekar sistematis pada stasiun 28 dengan arah foto N 257°E	71
Gambar 4. 7 Hasil analisis kekar pada stasiun 28 dengan menggunakan software dips.....	72
Gambar 4. 8 Struktur kekar sistematis pada Stasiun 34 dengan arah foto N303°E	72
Gambar 4. 9 Hasil analisis kekar pada stasiun 34 dengan menggunakan software dips.....	73
Gambar 4. 10 Struktur kekar sistematis pada stasiun 52 dengan arah foto N 35°E.....	74
Gambar 4. 11 Hasil analisis kekar pada stasiun 52 dengan menggunakan software dips	75
Gambar 4. 12 Kenampakan breksi sesar pada stasiun 25 dengan arah foto N345°E.....	78
Gambar 4. 13 Kenampakan breksi sesar pada stasiun 46 dengan arah foto N221°E.....	78

Gambar 4. 14 Kenampakan pergeseran batuan pada stasiun 46 dengan arah foto N205°E	79
Gambar 4. 15 Interpretasi peta DEM dengan mengamati pola lineament (pelurusan) daerah penelitian	80
Gambar 4. 16 Mekanisme terjadinya sesar berdasarkan teori Reidle dalam Mc Clay (1987)	81
Gambar 4. 17 Mekanisme pembentukan struktur geologi daerah penelitian berdasarkan Riedel (1929) dalam Mcclay (1987)	82
Gambar 6. 1 Batugamping sebagai indikasi bahan galian pada stasiun 31 arah foto N215°E	88
Gambar 6. 2 Kenampakan indikasi bahan galian sirtu (pasir dan batu) di daerah Linrung arah foto N200°E.....	89
Gambar 7. 1 Bentuk kristal kalsit berdasarkan perbandingan rasio panjang dan lebar (Scholle dan Ulmer-Scholle, 2003)	94
Gambar 7. 2 Tipe porositas Choquette dan Pray (1970) dalam Scholle dan Ulmer (2003)	97
Gambar 7. 3 Lingkungan diagenesis yang terjadi pada batuan karbonat (Tucker dan Wright, 1990)	99
Gambar 7. 4 Morfologi <i>modern marine cement</i> dan geometrinya (Tucker dan Wright, 1990).....	100
Gambar 7. 5 Morfologi semen pada lingkungan <i>vadose zone</i> (Tucker dan Wright, 1990)	103
Gambar 7. 6 Morfologi semen pada lingkungan <i>burial</i> (Tucker dan Wright, 1990).....	104
Gambar 7. 7 <i>Grain packing, grain contacts</i> , dan tekstur kompaksi mekanik dan kimia pada lingkungan <i>burial</i> (Tucker dan Wright, 1990)	105
Gambar 7. 8 Kenampakan mikroskopis <i>wackestone</i> pada stasiun 59	106
Gambar 7. 9 Kenampakan sampel batuan karbonat ukuran <i>hand spaciment</i> . 107	
Gambar 7. 10 Kenampakan mikroskopis <i>packstone</i> pada stasiun 26.....	107
Gambar 7. 11 Kenampakan sampel batuan karbonat ukuran <i>hand spaciment</i>	108

Gambar 7. 12 Kenampakan mikroskopis <i>grainstone</i> pada stasiun 44.....	108
Gambar 7. 13 Kenampakan sampel batuan karbonat ukuran <i>hand</i> <i>spaciment</i>	109
Gambar 7. 14 Kenampakan produk diagenesis berupa <i>micritic envelopes</i>	110
Gambar 7. 15 Kenampakan produk diagenesis berupa <i>equant cement</i> , <i>blocky cement</i> dan <i>bladed cement</i>	110
Gambar 7. 16 Kenampakan produk diagenesis berupa <i>intracrystal porosity</i> dan <i>vuggy porosity</i>	111
Gambar 7. 17 Kenampakan produk diagenesis berupa <i>brittle fracture of</i> <i>grains</i> dan <i>aggrading neomorphism</i>	111
Gambar 7. 18 Lingkungan diagenesis Stasiun 4.....	111
Gambar 7. 19 Kenampakan produk diagenesis berupa <i>micritic envelopes</i>	112
Gambar 7. 20 Kenampakan produk diagenesis berupa <i>blocky cement</i> , <i>equant cement</i> , dan <i>radialxial fibrous arogonite</i>	113
Gambar 7. 21 Kenampakan produk diagenesis berupa <i>fracture porosity</i>	113
Gambar 7. 22 Kenampakan produk diagenesis berupa <i>channel porosity</i> dan <i>intraparticle porosity</i>	113
Gambar 7. 23 Lingkungan diagenesis Stasiun 8.....	114
Gambar 7. 24 Kenampakan produk diagenesis berupa <i>equant cement</i> dan <i>blocky cement</i>	115
Gambar 7. 25 Kenampakan produk diagenesis berupa <i>intracrystal porosity</i> dan <i>fracture porosity</i>	115
Gambar 7. 26 Kenampakan produk diagenesis berupa <i>channel porosity</i> dan <i>vuggy porosity</i>	115
Gambar 7. 27 Kenampakan produk diagenesis berupa <i>dissslution seams</i> dan <i>aggrading neomorphism</i>	116
Gambar 7. 28 Lingkungan diagenesis Stasiun 19.....	116
Gambar 7. 29 Kenampakan produk diagenesis berupa <i>equant cement</i> , <i>blocky cement</i> dan <i>micritic envelopes</i>	117
Gambar 7. 30 Kenampakan produk diagenesis berupa <i>vuggy porosity</i> , <i>channel porosity</i> dan <i>interparticle porosity</i>	118

Gambar 7. 31 Kenampakan produk diagenesis berupa <i>sutured contacts</i> <i>between grains</i> , dan <i>aggrading neomorphism</i>	118
Gambar 7. 32 Lingkungan diagenesis Stasiun 26.....	118
Gambar 7. 33 Kenampakan produk diagenesis berupa <i>micritic envelopes</i>	119
Gambar 7. 34 Kenampakan produk diagenesis berupa <i>vuggy porosity</i> , dan <i>channel porosity</i>	120
Gambar 7. 35 Kenampakan produk diagenesis berupa <i>sutured contacts</i> <i>between grains</i> , <i>stylolite</i> , dan <i>equant cement</i>	120
Gambar 7. 36 Lingkungan diagenesis Stasiun 36.....	121
Gambar 7. 37 Kenampakan produk diagenesis berupa <i>micritic envelopes</i>	122
Gambar 7. 38 Kenampakan produk diagenesis berupa <i>equant cement</i>	122
Gambar 7. 39 Kenampakan produk diagenesis berupa <i>intraparticle</i> <i>porosity</i> , <i>channel porosity</i> , dan <i>vuggy porosity</i>	123
Gambar 7. 40 Kenampakan produk diagenesis berupa <i>sutured contacts</i> <i>between grains</i> , dan <i>aggrading neomorphism</i>	123
Gambar 7. 41 Lingkungan diagenesis Stasiun 44.....	124
Gambar 7. 42 Kenampakan produk diagenesis berupa <i>micritic envelopes</i>	125
Gambar 7. 43 Kenampakan produk diagenesis berupa <i>equant cement</i>	125
Gambar 7. 44 Kenampakan produk diagenesis berupa <i>moldic</i> , <i>vuggy</i> <i>porosity</i> , <i>intraparticle porosity</i> dan <i>interparticle porosity</i>	126
Gambar 7. 45 Lingkungan diagenesis Stasiun 59.....	126
Gambar 7. 46 Kenampakan produk diagenesis berupa <i>equant cement</i> and <i>micritic envelopes</i>	127
Gambar 7. 47 Kenampakan produk diagenesis berupa <i>interparticle</i> <i>porosity</i> , <i>moldic porosity</i> dan <i>moldic porosity</i>	128
Gambar 7. 48 Kenampakan produk diagenesis berupa <i>mechanical fracture</i> <i>of grains</i> dan <i>aggrading neomorphism</i>	128
Gambar 7. 49 Lingkungan diagenesis Stasiun 60.....	129
Gambar 7. 50 Kenampakan produk diagenesis berupa <i>equant cement</i> and <i>micritic envelopes</i>	130

Gambar 7. 51 Kenampakan produk diagenesis berupa <i>equant cement</i> dan <i>fibrous cement</i>	130
Gambar 7. 52 Kenampakan produk diagenesis berupa <i>channel porosity</i> , <i>fracture porosity</i> , dan <i>Intraparticle porosity</i>	131
Gambar 7. 53 Lingkungan diagenesis Stasiun 61.....	131
Gambar 7. 54 Kenampakan produk mikritisasi berupa <i>micritic envelopes</i> .	132
Gambar 7. 55 Kenampakan produk sementasi berupa <i>equant cement</i> , <i>fibrous cement</i> , dan <i>bladed cement</i>	133
Gambar 7. 56 Kenampakan produk rekristalisasi berupa <i>aggrading</i> <i>neomorphism</i>	135
Gambar 7. 57 Kenampakan produk kompaksi berupa <i>sutured contacts</i> <i>between grains</i> , <i>stylolite</i> dan <i>brittle fracture of grains</i>	136

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi satuan bentang alam berdasarkan genetik pada sistem ITC oleh Van Zuidam (1985) dalam Bermana (2006).....	15
Tabel 2. 2 Deskripsi geomorfologi daerah penelitian	35
Tabel 3.1 Kolom stratigrafi daerah penelitian.....	62
Tabel 4. 1 Data kekar stasiun 47	70
Tabel 4. 2 Data kekar stasiun 28	71
Tabel 4. 3 Data kekar stasiun 34	73
Tabel 4. 4 Data kekar stasiun 52	74
Tabel 7. 1 Lingkungan diagenesis yang dimulai sejak batuan mulai terbentuk pada Batuan Karbonat Formasi Salokalupang.....	137

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ilmu geologi memiliki peranan penting dalam mengetahui kondisi Geologi serta fenomena yang terjadi di suatu daerah. Dalam penerapan ilmu geologi secara langsung perlu dilakukannya Pemetaan Geologi. Pemetaan Geologi permukaan merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengetahui kondisi geologi sebuah daerah yang mencakup geomorfologi, stratigrafi, struktur, dan potensi yang terkandung didalamnya.

Pemetaan geologi permukaan telah banyak dilakukan di Sulawesi Selatan, namun masih berskala regional (1 : 250.000) sehingga untuk memperoleh data yang lebih akurat dalam skala lokal perlu dilakukannya pemetaan geologi pada masing-masing daerah. Hal ini penulis termotifasi melakukan pemetaan geologi permukaan pada Daerah Tellang Kecamatan Ponre, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan.

Pada Daerah penelitian terdapat batuan yang tersusun dari material karbonat. Hal ini merupakan suatu fenomena geologi yang khas dan menarik untuk dijadikan sebagai objek penelitian. Sehingga penulis melakukan studi khusus mengenai diagenesis batuan karbonat yang menyajikan informasi mengenai proses-proses diagenesis pada daerah penelitian.

1.2. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk melakukan pemetaan geologi permukaan dan diagenesis batuan karbonat pada Daerah Tellang, Kecamatan Ponre,

Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan dengan menggunakan peta dasar skala 1 : 25.000.

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui satuan geomorfologi daerah penelitian
2. Mengetahui kondisi stratigrafi daerah penelitian
3. Mengetahui struktur geologi daerah penelitian
4. Mengetahui potensi bahan galian pada daerah penelitian
5. Menganalisis proses diagenesis berdasarkan produk yang dijumpai pada analisis petrografi batugamping di Daerah Tellang
6. Menganalisis lingkungan diagenesis berdasarkan produk dan proses diagenesis batugamping di Daerah Tellang

1.3. Batasan Masalah

Penelitian geologi ini dilakukan dengan membatasi masalah pada penelitian yang berdasarkan aspek-aspek geologi dan terpetakan pada skala 1:25.000. Aspek-aspek geologi tersebut mencakup geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi dan bahan galian.

Penelitian yang akan dilakukan ini dibatasi pada analisis diagenesis dengan pendekatan model Longman (1980) dan Tucker dan Wrigh (1990). Objek yang diteliti adalah batugamping dengan metode petrografi dan lokasi analisis diagenesis batugamping adalah daerah Tellang, Kecamatan Ponre, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan.

1.4. Manfaat Penelitian

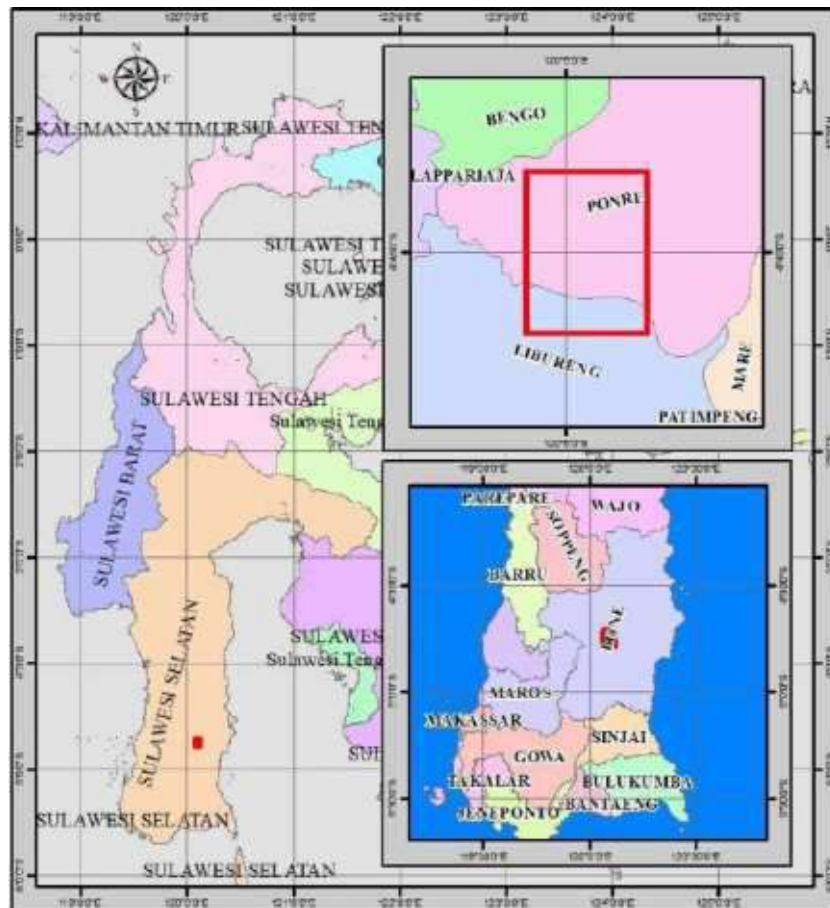
Manfaat dari dilakukannya pemetaan geologi yaitu dapat memberikan informasi kepada peneliti, masyarakat, serta pemerintah setempat mengenai kondisi geologi daerah penelitian meliputi geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi, dan potensi bahan galian yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya yang lebih detail.

Analisis diagnosis batugamping dilakukan untuk mengidentifikasi karakteristik fisik, proses diagenesis, dan lingkungan diagenesis batugamping dan komponen penyusun di daerah Tellang.

1.5. Letak, Luas, dan Kesampaian Daerah

Secara administratif daerah penelitian termasuk dalam Daerah Tellang, Kecamatan Ponre, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan dan secara astronomis terletak pada koordinat $120^{\circ}04'00''$ BT – $120^{\circ}07'00''$ BT dan $4^{\circ}43'00''$ LS – $4^{\circ}47'00''$ LS.

Daerah penelitian mencakup grid $3' \times 4'$ atau $5,64 \text{ km} \times 7,52 \text{ km}$ dengan luas $\pm 41 \text{ km}^2$ dihitung berdasarkan peta topografi skala 1 : 25.000. Daerah penelitian dapat dicapai dengan menggunakan transportasi darat dari Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin menuju daerah penelitian dengan jarak $\pm 129 \text{ km}$ yang di tempuh sekitar ± 4 jam (Gambar 1.1).



Gambar 1. 1 Peta tunjuk lokasi daerah penelitian

1.6. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 2 (dua) yaitu observasi lapangan dan analisis laboratorium. Observasi lapangan secara langsung dilakukan dengan cara pengambilan data-data geologi yang tersingkap di permukaan meliputi aspek – aspek geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi dan potensi bahan galian. Analisis laboratorium dilakukan dengan mengamati petrografi dan mikropaleontologi.

Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi lima tahapan, yaitu tahap pendahuluan, tahap penelitian lapangan, tahap pengolahan data, tahap analisis dan interpretasi data, serta tahap penyusunan laporan.

1.6.1. Tahapan Pendahuluan

Tahap Pendahuluan dilaksanakan sebelum penelitian, terdiri dari:

1. Pengurusan administrasi, pengurusan surat izin guna legalitas kegiatan penelitian, yang terdiri dari pengurusan perizinan pihak jurusan Teknik Geologi Universitas Hasanuddin, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, yang ditujukan kepada pemerintah Kecamatan Ponre, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan.
2. Studi literatur, dimaksudkan untuk mengetahui kondisi geologi regional daerah penelitian yang didapatkan dari jurnal, makalah, maupun tulisan-tulisan ilmiah lain dari penelitian terdahulu pada daerah penelitian.
3. Persiapan perlengkapan, meliputi pengadaan peta dasar, rencana pengambilan data, dan persiapan peralatan survei lapangan seperti palu, kompas, GPS, meteran, kantong sampel, alat tulis menulis, kamera, HCL, dan lup.

1.6.2. Tahapan Penelitian Lapangan

Tahap ini meliputi pemetaan geologi permukaan pada daerah penelitian secara detail dengan skala 1 : 25.000 yang meliputi kegiatan sebagai berikut :

1. Pengamatan dan pengukuran terhadap aspek-aspek geomorfologi seperti: relief (bentuk puncak, bentuk lembah dan keadaan lereng), pelapukan (jenis dan tingkat pelapukan), soil (warna, jenis dan tebal soil), erosi (jenis dan tingkat erosi), gerakan tanah, sungai (jenis sungai, arah aliran, bentuk penampang dan pola aliran sungai serta pengendapan yang terjadi), tutupan dan tataguna lahan.

2. Pengamatan unsur-unsur geologi untuk penentuan stratigrafi daerah penelitian meliputi kondisi fisik singkapan batuan dan hubungannya terhadap batuan lain di sekitarnya dan pengambilan contoh batuan untuk analisis petrografi dan mikropaleontologi.
3. Pengamatan dan pengukuran unsur-unsur struktur geologi seperti kedudukan batuan, kekar, sesar, breksiasi dan lain-lain yang bertujuan untuk memahami pola struktur yang berkembang di daerah penelitian.
4. Pengamatan potensi bahan galian yang terdapat di daerah penelitian serta keberadaan bahan galian, jenis, dan pemanfaatan bahan galian.
5. Dokumentasi lapangan berupa catatan lapangan, sketsa, dan foto lapangan.

1.6.3. Tahap Analisis Data

Kegiatan yang dilakukan dalam tahap analisis dan interpretasi data mencakup kegiatan-kegiatan analisis dan interpretasi dari data yang telah diolah sebelumnya, yaitu :

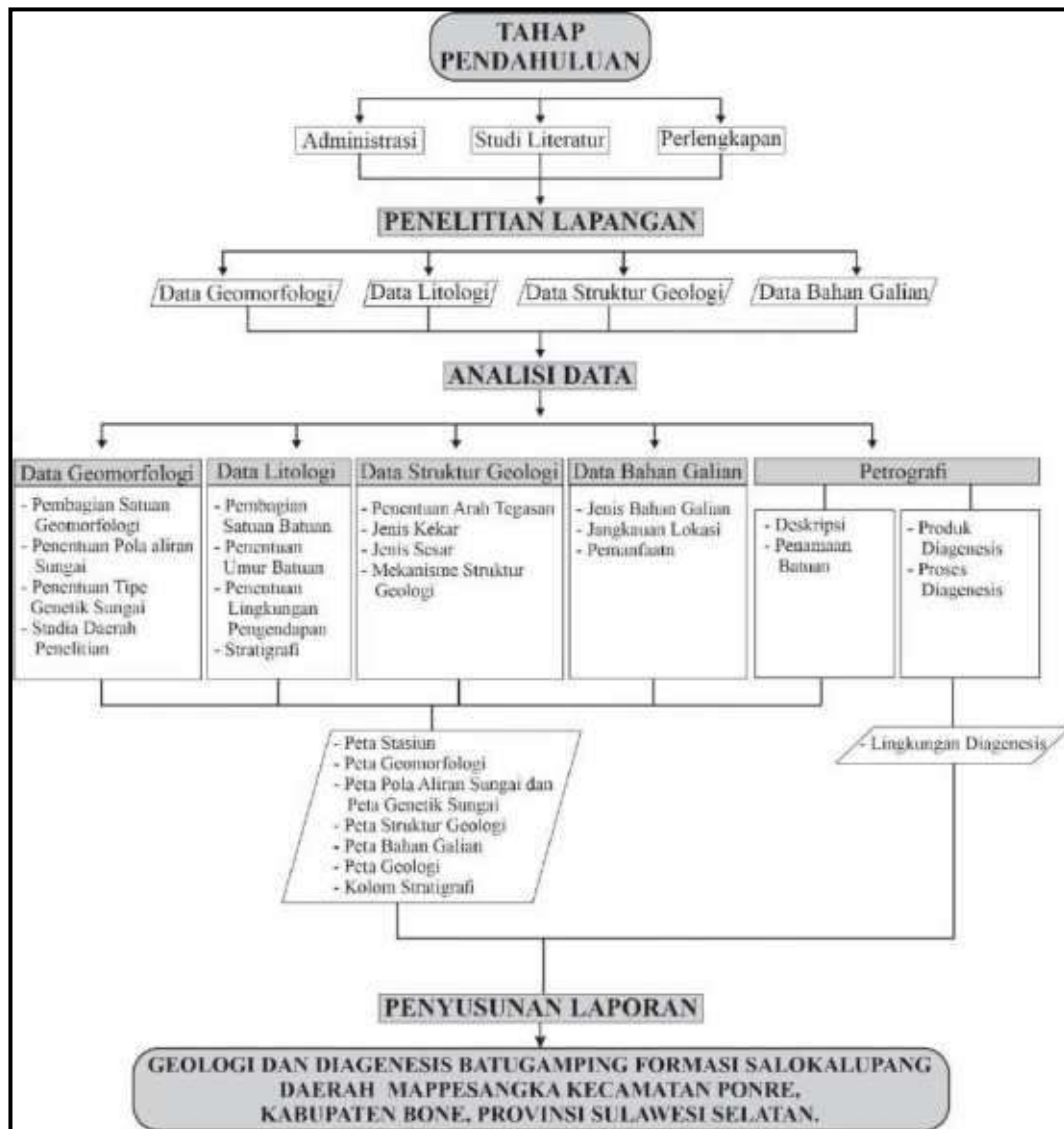
1. Analisis geomorfologi, dalam menentukan satuan geomorfologi dengan melakukan analisis morfografi dan morfogenesis meliputi analisis jenis, pola aliran, dan tipe genetik sungai serta interpretasi stadia sungai dan stadia daerah penelitian.
2. Analisis petrografi, meliputi analisis dalam menentukan nama batuan secara mikroskopis dengan mengidentifikasi tekstur, struktur, dan komposisi mineral penyusun batuan dan analisis produk diagenesis.
3. Analisis litologi, meliputi analisis dalam menentukan batas dan pengelompokan setiap satuan batuan berdasarkan litostratigrafi tidak

resmi, serta analisis lingkungan pengendapan dan umur berdasarkan ciri fisik yang dibandingkan dengan geologi regional, dan analisis mikropaleontologi nannofosil pada daerah penelitian, serta interpretasi tatanan stratigrafi daerah penelitian

4. Analisis struktur geologi, meliputi analisis data kekar dan data struktur lainnya yang dijumpai di lapangan dan interpretasi jenis struktur geologi serta mekanisme struktur yang berkembang di daerah penelitian.
5. Analisis potensi bahan galian meliputi analisis jenis bahan galian, jangkauan, dan pemanfaatan bahan galian.

1.6.4. Tahap Penyusunan Laporan

Tahap ini merupakan tahapan akhir dari penelitian yang telah dilakukan. Pada tahap ini akan disajikan data-data dari semua tahapan yang telah dilakukan sebelumnya untuk kemudian dibuat menjadi laporan yang baik. Penyusunan laporan 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, struktur geologi, bahan galian, pola aliran dan tipe genetik sungai, serta lampiran berupa deskripsi petrografis yang tergabung dan disusun dalam bentuk laporan pemetaan geologi. Penyajian data dan hasil laporan berupa laporan pemetaan geologi tersebut diseminarkan di Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.



Gambar 1. 2 Diagram alir penelitian

1.7. Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan selama penelitian berlangsung adalah sebagai berikut

1. Peta topografi berskala 1 : 25.000 yang merupakan hasil pembesaran dari peta rupa bumi skala 1 : 50.000 terbitan BAKOSURTANAL
2. GPS (*global positioning system*)
3. Palu geologi

4. Kompas geologi
5. Buku catatan lapangan
6. *Loupe* pembesaran 40×
7. Komparator
8. *Roll meter*
9. Pita meter
10. Kantong sampel
11. Larutan hcl (0,1 m)
12. Kamera
13. Alat tulis menulis
14. Clipboard
15. Busur
16. Penggaris
17. Perlengkapan pribadi
18. Tas lapangan

Sedangkan alat dan bahan yang akan digunakan selama analisis laboratorium adalah sebagai berikut

1. Mikroskop polarisasi untuk analisis petrografi
2. Sampel
3. Sayatan tipis batuan
4. Album mineral optik
5. Literatur

1.8. Peneliti Terdahulu

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

1. Rab Sukanto (1975), penelitian perkembangan Tektonik Sulawesi dan sekitarnya yang merupakan sistem sintesis berdasarkan tektonik lempeng.
2. Rab sukanto dan Supriatna (1982), melakukan pemetaan geologi secara umum Lembar Pangkajene dan Watampone Bagian Barat.
3. Theo M, Van Leeuwen dkk (2008), melakukan penelitian mengenai tektonik stratigrafi dari cekungan kenozoikum dan kontinen pada pegunungan Bone, Sulawesi Selatan.
4. Asri Jaya (2013) melakukan penelitian tentang evolusi tektonik Sulawesi berdasarkan analisis struktur deformasi pada zona Sesar Walanae.

BAB II

GEOMORFOLOGI

2.1. Geomorfologi Regional

Geomorfologi regional daerah penelitian termasuk dalam Peta Geologi Lembar Pangkajene dan Watampone Bagian Barat, Sulawesi Selatan yang terletak pada koordinat 120°04'00'' - 120°07'00'' Bujur Timur dan 04°43'00 - 04°47'00'' Lintang Selatan. Pemaparan tinjauan geomorfologi regional daerah penelitian dan sekitarnya didasarkan pada laporan hasil pemetaan Geologi Lembar Pangkajene dan Watampone Bagian Barat yang disusun oleh Sukamto (1982), Sebagai berikut:

Di daerah Lembar Pangkajene dan Watampone Bagian Barat terdapat dua baris pegunungan yang memanjang hampir sejajar pada arah utara-baratlaut dan terpisahkan oleh lembah Sungai Walanae. Pegunungan yang barat menempati hampir setengah luas daerah, melebar di bagian selatan (50 km) dan menyempit di bagian utara (22 km). Puncak tertingginya 1694 m, sedangkan ketinggian rata-ratanya 1500 m. Pembentuknya sebagian besar batuan gunungapi. Di lereng barat dan di beberapa tempat di lereng timur terdapat topografi karst, penceminan adanya batugamping. Di antara topografi karst di lereng barat terdapat daerah pebukitan yang dibentuk oleh batuan Pra-Tersier. Pegunungan ini di baratdaya dibatasi oleh dataran Pangkajene-Maros yang luas sebagai lanjutan dari dataran di selatannya.

Pegunungan yang di timur relatif lebih sempit dan lebih rendah, dengan puncaknya rata-rata setinggi 700 m, dan yang tertinggi 787 m. Juga pegunungan ini sebagian besar berbatuan gunungapi. Bagian selatannya selebar 20 km dan lebih

tinggi, tetapi ke utara menyempit dan merendah, dan akhirnya menunjam ke bawah batas antara Lembah Walanae dan dataran Bone. Bagian utara pegunungan ini bertopografi karst yang permukaannya sebagian berkerucut. Batasnya di timurlaut adalah dataran Bone yang sangat luas, yang menempati hampir sepertiga bagian timur.

Lembah Walanae yang memisahkan kedua pegunungan tersebut di bagian utara selebar 35 km. tetapi di bagian selatan hanya 10 km. Di tengah terdapat Sungai Walanae yang mengalir ke utara. Bagian selatan berupa perbukitan rendah dan di bagian utara terdapat dataran aluvium yang sangat luas mengelilingi Danau Tempe. Pesisir barat merupakan dataran rendah yang sebagian besar terdiri dari daerah rawa dan daerah pasang surut, beberapa sungai besar membentuk daerah dataran banjir di daerah ini. Pada bagian timurnya terdapat bukit-bukit terisolir yang tersusun oleh batuan klastik Gunungapi Miosen Pliosen. Pada bagian utara terdapat dua daerah yang dicirikan oleh topografi karst yang dibentuk oleh batugamping formasi tonasa. Kedua daerah bertopografi karst ini dipisahkan oleh pegunungan, yang tersusun oleh batuan gunungapi berumur Miosen Bawah sampai Pliosen.

2.2. Geomorfologi Daerah Penelitian

Geomorfologi daerah penelitian membahas mengenai kondisi geomorfologi Daerah Tellang, Kecamatan Ponre, Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan. Pembahasan geomorfologi daerah penelitian terdiri atas pembagian satuan geomorfologi, sungai, dan stadia daerah. Pembagian satuan geomorfologi meliputi pelapukan, erosi, pengendapan, dan gerakan tanah. Uraian tentang sungai pada daerah penelitian termasuk jenis sungai, pola aliran sungai, klasifikasi sungai, tipe

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

2.2.1. Satuan Geomorfologi

Menurut Thornburry (1954) geomorfologi adalah ilmu pengetahuan tentang bentuk lahan. Lobeck (1939) dalam bukunya *Geomorphology: An Introduction to The Study of Landscapes*. *Landscapes* yang dimaksudkan disini adalah bentang alam alamiah (*natural landscapes*). Dalam mendiskripsi dan menafsirkan bentuk-bentuk bentangalam (*landform* atau *landscapes*) ada tiga faktor yang diperhatikan dalam mempelajari geomorfologi, yaitu: struktur, proses dan stadia. Ketiga faktor tersebut merupakan satu kesatuan dalam mempelajari geomorfologi.

Tiga aspek utama geomorfologi untuk pendekatan pemetaan geomorfologi yaitu: morfografi, morfogenetik, dan morfometri. Morfografi merupakan aspek deskriptif area secara kualitatif yang dilakukan dengan cara menganalisis kondisi topografi di lapangan berupa pengenalan bentuk lahan serta identifikasi pola yang tampak dari tampilan kerapatan kontur pada peta sehingga dapat menentukan bentuk perbukitan atau pedataran. Morfometri merupakan aspek kuantitatif terhadap bentuk lahan, berdasarkan jumlah persen dan besar sudut lereng. Morfogenesis merupakan asal usul terbentuknya permukaan bumi, dimana kenampakan bentuk lahan pada muka bumi disebabkan dua proses yakni endogenik yang dipengaruhi oleh kekuatan dari dalam kerak bumi dan proses eksogenik yang dipengaruhi dari luar seperti iklim, vegetasi, dan erosi (Cahyadi dkk, 2016).

Pengelompokan satuan geomorfologi pada daerah penelitian dilakukan dengan melakukan dua pendekatan, yaitu:

1. Pendekatan morfografi
2. Pendekatan morfogenesis

Satuan bentangalam daerah penelitian didasarkan pada pendekatan morfogenesis yaitu pendekatan berupa analisis yang didasarkan pada asal-usul pembentukan atau proses yang membentuk bentangalam dipermukaan bumi dengan proses pembentukan yang dikontrol oleh proses eksogen, proses endogen dan proses ekstraterestrial (Thornburry, 1954).

Pendekatan morfografi (bentuk) mengelompokkan bentangalam berdasarkan pada bentuk bumi yang dijumpai di lapangan yakni berupa topografi datar, bergelombang, miring, perbukitan dan pegunungan. Aspek ini memperhatikan parameter dari setiap topografi seperti bentuk puncak, bentuk lembah, dan bentuk lereng (Thornburry, 1954). Perbedaan ketinggian (elevasi) digunakan untuk menyatakan keadaan morfografi suatu bentuklahan seperti perbukitan, pegunungan, dan pedataran. Menurut Bermans (2006), hubungan perbedaan ketinggian relatif dengan unsur morfografi adalah sebagai berikut :

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.

Klasifikasi bentangalam berdasarkan pendekatan genesa menggunakan klasifikasi ITC (*International Terrain Classification*) oleh Van Zuidam (1985) dalam Bermana (2006) yang menjelaskan bahwa untuk menginterpretasikan geomorfologi suatu daerah disesuaikan dengan kondisi batuan pembentuknya atau penyusunnya kemudian warna ditampilkan untuk mewakili kondisi geomorfologi suatu daerah. Klasifikasi tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2. 1 Klasifikasi satuan bentang alam berdasarkan genetik pada sistem ITC oleh Van Zuidam (1985) dalam Bermana (2006)

No.	Bentuk Asal	Warna
1	Struktural	Ungu
2	Vulkanik	Merah
3	Denudasi	Coklat
4	Marine	Hijau
5	Fluvial	Biru tua
6	Glisial	Biru muda
7	Aeolian	Kuning
8	Karst	Orange

Berdasarkan pendekatan diatas maka satuan geomorfologi daerah Penelitian dibagi menjadi dua satuan geomorfologi, yaitu :

1. Satuan geomorfologi pedataran denudasional
2. Satuan geomorfologi perbukitan denudasional

2.2.1.1. Satuan Geomorfologi Perbukitan Denudasional

Satuan geomorfologi ini menempati sekitar 24,01 km² atau sekitar 58% dari luas keseluruhan daerah penelitian dengan daerah penyebaran sepanjang bagian barat mencakup Desa Salo Sunaba dan Desa Salo Kapele.

Dasar penamaan satuan geomorfologi ini menggunakan pendekatan morfografi berupa bentuk topografi daerah penelitian melalui pengamatan langsung

di lapangan serta pengamatan peta topografi, dan pendekatan morfogenesis dengan melakukan analisis proses-proses geomorfologi yang dominan bekerja pada daerah penelitian.



Gambar 2. 1 Pada stasiun 14 menunjukkan kenampakan morfologi perbukitan serta tata guna lahan perkebunan dengan arah foto N75°E

Berdasarkan pendekatan morfografi yaitu melalui pengamatan secara langsung di lapangan daerah ini memiliki kenampakan topografi berupa relief berbukit dengan ketinggian 216–823mdpl serta bentuk puncak tumpul dan bentuk lembah U (Gambar 2.1), berdasarkan kenampakan tersebut maka tipe morfologinya adalah perbukitan. Sedangkan berdasarkan pendekatan morfogenesis satuan geomorfologi ini didominasi oleh proses denudasional yang ditandai dengan proses pelapukan, gerakan tanah, dan erosi yang intensif serta endapan sungai.

Menurut Thornburry (1954), pelapukan merupakan proses penghancuran atau perubahan batuan di permukaan bumi yang mengurangi massa batuan baik mengalami proses transportasi ataupun tidak mengalami pemindahan material.

Menurut Noor (2012), pelapukan dapat melibatkan proses mekanis (pelapukan mekanis), aktivitas kimiawi (pelapukan kimia), dan aktivitas organisme (termasuk biologi) yang dikenal dengan pelapukan organis. Proses pelapukan yang terjadi pada satuan ini berupa pelapukan kimia dan Biologi .(Gambar 2.2, 2.3)



Gambar 2. 2 Pelapukan kimia pada litologi basal stasiun 56 difoto ke arah N72°E



Gambar 2. 3 Pelapukan biologi pada litologi batulempung stasiun 35 difoto arah N2°E

Erosi adalah proses pengikisan batuan dan mineral yang lapuk oleh pergerakan air, angin, gletser dan gravitasi. Jenis erosi dijumpai pada daerah penelitian berupa erosi *rill* dan erosi *gully* yang didasarkan oleh besar dimensinya.

Erosi *gully* atau erosi parit merupakan perkembangan lebih lanjut dari erosi *rill* yang kurang dari 30cm, dimana erosi vertikal dan lateral lebih intensif membentuk parit dengan kedalaman dan lebar yang relatif lebih besar dibandingkan erosi *rill*. Erosi *gully* terbentuk akibat erosi lateral lebih dominan dibandingkan erosi vertikal (Thornburry, 1954). Hasil erosi dari daerah penelitian yaitu Erosi *gully* (Gambar 2.4)



Gambar 2. 4 *Gully erosion* pada stasiun 31 difoto ke arah N312°E

Pada satuan geomorfologi ini dijumpai gerakan massa (*mass wasting*) sebagai salah satu proses eksogenik yang berperan dalam mengontrol pembentukan morfologi ini. Gerakan massa merupakan material tanah atau batuan menuruni lereng karena tenaga gravitasi yang dibagi menjadi *rock slide*, *debris slide*, *rock fall*, dan *debris fall*. *Rock slide* adalah gerakan massa berupa batuan yang meluncur sepanjang lereng yang cenderung curam dengan batuan berbentuk bongkahan besar. *Debris slide* adalah gerakan massa berupa campuran material pasir dan batu yang menggeser sepanjang bidang miring dikarenakan adanya pengerjaan lereng sehingga membentuk kemiringan lereng. *Rock Fall* adalah proses yang melibatkan

fragmen batuan, yang dilepaskan oleh pelapukan mekanis, yang jatuh dari permukaan batuan yang terbuka. *Debris fall* merupakan jatuhnya massa batuan yang materialnya bercampur tanah dari permukaan secara vertikal atau menunjang kebawah (Thornburry, 1954). Gerakan massa yang dijumpai pada satuan ini dikelompokkan ke dalam *debris slide* dan *rock fall* (Gambar 2.5, 2.6)



Gambar 2. 5 *Debris slide* pada Stasiun 22 difoto ke arah N104°E



Gambar 2. 6 *Rock fall* pada Stasiun 23 difoto ke arah N123°E

Proses sedimentasi yang ada pada satuan geomorfologi ini yaitu adanya endapan sungai berupa *point bar* dan *channel bar* (Gambar 2.7, 2.8), dengan ukuran material berupa pasir halus hingga bongkah. *Soil* adalah bagian alami dari

permukaan bumi, yang dicirikan oleh lapisan-lapisan yang sejajar dengan permukaan yang dihasilkan dari perubahan batuan yang berlangsung dalam waktu tertentu (Thornburry, 1954). Secara umum tipe soil pada daerah penelitian berupa hasil pelapukan batuan yang ada di bawahnya dengan ketebalan sekitar 2,5 hingga 3 meter dengan kenampakan warna coklat muda dan coklat tua (Gambar 2.9).



Gambar 2. 7 *Point bar* pada stasiun 35 difoto ke arah N243°E



Gambar 2. 8 *Channel bar* pada stasiun 45 difoto ke arah N294°E



Gambar 2. 9 Residual soil pada litologi basal dengan warna coklat kemerahan dan tebal 2,5-3 meter difoto ke arah N38°E

Berdasarkan hasil analisa melalui pendekatan morfografi dan morfogenesis, maka dapat disimpulkan bahwa satuan geomorfologi untuk daerah penelitian adalah satuan geomorfologi perbukitan denudasional. Litologi pada satuan geomorfologi ini disusun oleh basal, batugamping, dan batulempung. Secara umum tata guna lahan pada satuan geomorfologi ini berupa perkebunan, dan hutan lindung.

2.2.1.2. Satuan Geomorfologi Pedataran Denudasional

Satuan geomorfologi ini menempati sekitar 17,07 km² atau sekitar 42% dari luas keseluruhan daerah penelitian dengan daerah penyebaran sepanjang bagian timur mencakup Desa Mallenreng, Desa Salo Linrung dan bagian utara Desa Tellang. Dasar penamaan satuan geomorfologi ini menggunakan pendekatan morfografi berupa bentuk topografi daerah penelitian melalui pengamatan langsung di lapangan serta pengamatan peta topografi dan pendekatan morfogenesis dengan menganalisis proses geomorfologi yang dominan bekerja pada daerah penelitian.



Gambar 2. 10 Pada stasiun 66 menunjukkan morfologi pedataran serta tata guna lahan sebagai perkebunan difoto ke arah N84°E

Berdasarkan pendekatan morfografi daerah ini relatif datar dengan kenampakan topografi yang memberikan gambaran pola kontur yang renggang, berdasarkan kenampakan tersebut maka tipe morfologinya adalah pedataran. Sedangkan berdasarkan pendekatan morfogenesis, satuan geomorfologi ini didominasi oleh proses denudasional yang ditandai dengan proses pelapukan dan gerakan tanah yang intensif serta endapan sungai. Proses pelapukan yang terjadi pada satuan ini berupa pelapukan fisika dan biologi (Gambar 2.11, 2.12).



Gambar 2. 11 Pelapukan fisika pada litologi tufa stasiun 3 difoto ke arah N2°E



Gambar 2. 12 Pelapukan biologi pada litologi tufa stasiun 64 difoto ke arah N2°E

Pada satuan geomorfologi ini dijumpai gerakan massa tanah (*mass wasting*) sebagai salah satu proses eksogenik. Gerakan massa tanah yang dijumpai pada satuan ini yaitu *debris slide* (Gambar 2.13). Proses sedimentasi yang ada pada satuan geomorfologi ini yaitu adanya endapan sungai berupa *channel bar* dan *point bar* (Gambar 2.14, 2.15).



Gambar 2. 13 Gerakan tanah berupa debris slide pada daerah Salo Kapele dengan arah foto N 168°E



Gambar 2. 14 *Channel bar* pada stasiun 67 difoto ke arah N219°E



Gambar 2. 15 *Point bar* pada stasiun 10 difoto ke arah N305°E

Berdasarkan hasil analisa melalui pendekatan morfografi dan morfogenesis, maka dapat disimpulkan bahwa satuan geomorfologi untuk daerah penelitian adalah satuan geomorfologi pedataran denudasional. Litologi pada satuan geomorfologi ini disusun oleh tufa. Secara umum tata guna lahan pada satuan geomorfologi ini berupa perkebunan dan pemukiman.

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 (Thornburry, 1954). Pembahasan sungai pada daerah penelitian meliputi pembahasan tentang klasifikasi sungai yaitu jenis, pola aliran, dan tipe genetik. Pola aliran sungai dikontrol oleh beberapa faktor seperti kemiringan lereng, struktur, vegetasi dan kondisi iklim. Tipe genetik menjelaskan tentang hubungan arah aliran sungai dan kedudukan batuan. Dari hasil pembahasan di atas maka dapat diketahui stadia sungai daerah penelitian.

2.2.2.1. Jenis Sungai

Jenis sungai dapat diklasifikasikan berdasarkan beberapa tinjauan, yakni berdasarkan aspek sifat aliran sungai, debit air pada tubuh sungai, maupun struktur geologi dan tektonik suatu daerah. Berdasarkan sifat alirannya sungai dikelompokkan menjadi dua yaitu sungai internal dan sungai eksternal. Sungai internal adalah sungai yang alirannya berasal dari bawah permukaan seperti terdapat pada daerah kars, endapan eolian, atau gurun pasir. Sedangkan sungai eksternal adalah sungai yang alirannya berasal dari aliran air permukaan yang membentuk sungai, danau, dan rawa.

Menurut Thornbury (1954) dalam bukunya yang berjudul “*Principles Of Geomorphology*”, sungai terbagi atas beberapa jenis yang dibagi berdasarkan debit air sungainya sebagai berikut :

1. Sungai permanen (*perennial*), merupakan sungai yang debit airnya sepanjang tahun relatif tetap, tipikal sungai yang mengalir sepanjang tahun.
2. Sungai periodik (*intermittent*), merupakan sungai yang pada waktu musim hujan debit airnya banyak, sedangkan pada musim kemarau debit airnya kecil.
3. Sungai episodik (*ephemeral*), merupakan sungai yang pada musim kemarau airnya kering dan pada musim hujan airnya banyak.

Berdasarkan debit air pada tubuh sungai (kuantitas air sungai), jenis sungai pada daerah penelitian dapat diklasifikasikan menjadi sungai periodik (Gambar 2.16). Sungai periodik berkembang pada Salo Kapele, dan Salo Linrung.



Gambar 2. 16 Jenis sungai periodik pada Salo Linrung difoto ke arah N153°E

2.2.2.2. Pola Aliran Sungai

Pola aliran sungai merupakan penggabungan dari beberapa sungai yang saling berhubungan membentuk suatu pola dalam kesatuan ruang, dan tipe genetik sungai yang merupakan hubungan antara kedudukan perlapisan batuan sedimen terhadap arah aliran sungai (Thornburry, 1954).

Pola pengaliran juga berguna dalam penentuan variasi litologi karena bentuknya dikontrol oleh kemiringan lereng dan ketahanan batuan. Selain itu, sungai dapat bertahan lebih lama dibandingkan dengan bentuk fisiografi lainnya. Oleh karena itu, pola pengaliran dapat merekam sejarah geologi yang lebih panjang pada suatu daerah (Howard, 1967). Menurut Thornburry (1954) dalam buku *Principles of Geomorphology* membagi jenis-jenis pola aliran sungai menjadi tujuh sebagai berikut.

1. Pola aliran denritik, adalah pola aliran sungai yang dicirikan oleh percabangan anak sungai yang tidak teratur ke banyak arah dan di hampir semua sudut dan berbentuk menyirip.

2. Pola aliran *trellis*, adalah pola aliran sungai yang sungai besar membuat tikungan yang hampir bersudut siku-siku untuk memotong atau melewati antara punggung-punggungan yang sejajar dan anak-anak sungai utama biasanya tegak lurus dengan arus utama.
3. Pola aliran *rectangular*, adalah pola aliran sungai yang aliran utama dan anak-anak sungai menampilkan kelokan siku-siku.
4. Pola aliran *sentripetal*, menunjukkan garis aliran konvergen menjadi depresi pusat.
5. Pola aliran *parallel*, biasanya ditemukan dimana ada kemiringan yang jelas dan mengarah pada jarak teratur aliran paralel atau hampir paralel.
6. Pola aliran *annular*, dapat ditemukan di sekitar kubah yang memotong singkapan yang lebih lemah mengikuti jalur melingkar di sekitar kubah dan memiliki bentuk seperti cincin.
7. Pola aliran radial, menunjukkan lebih banyak keadaannya daripada pola aliran lainnya.

Berdasarkan hasil interpretasi peta topografi dan hasil pengamatan langsung di lapangan, maka pola aliran sungai yang berkembang pada daerah penelitian yaitu pola aliran *rectangular* dan pola aliran subdendritik.

2.2.2.3. Tipe Genetik Sungai

Tipe genetik sungai merupakan salah satu jenis sungai yang didasarkan atas genesanya. Salah satu faktor penentu dalam menentukan tipe genetik sungai yang berkembang pada suatu daerah merupakan suatu hubungan antara arah aliran dengan arah jurus kemiringan lapisan batuan. Tipe genetik sungai dibagi atas

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

Tipe genetik subsekuen memiliki arah aliran sungai relatif sejajar dengan jurus perlapisan batuan (Gambar 2.17). Pada daerah penelitian tipe genetik sungai ini yang dijumpai pada Sungai Kapele dan Salo Sunaba.



Gambar 2. 17 Tipe genetik subsekuen pada stasiun 55 difoto ke arah N156°E

Tipe genetik obsekuen merupakan tipe genetik sungai yang mengalir berlawanan arah dengan kemiringan lapisan batuan dan penyebaran batuan (Gambar 2.18). Pada daerah penelitian tipe genetik sungai ini dijumpai pada Sungai Kapele.



Gambar 2. 18 Tipe genetik obsekuen pada stasiun 36 difoto ke arah N163°E

Tipe genetik konsekuen merupakan tipe genetik yang pembentukannya searah dengan kemiringan batuan (Gambar 2.19). Pada daerah penelitian tipe genetik sungai ini dijumpai pada Salo Linrung.



Gambar 2. 19 Tipe genetik konsekuen pada stasiun 59 difoto ke arah N353°E

Tipe genetik insekuen merupakan tipe genetik yang pembentukannya tidak dipengaruhi oleh kedudukan batuan (Gambar 2.20). Pada daerah penelitian tipe genetik sungai ini dijumpai pada litologi basal.



Gambar 2. 20 Tipe genetik insekuen pada stasiun 28 difoto ke arah N42°E

2.2.2.4. Stadia Sungai

Penentuan stadia sungai daerah penelitian didasarkan atas kenampakan lapangan berupa profil lembah sungai, jenis sungai, pola aliran sungai, dan tipe genetik sungai yang bekerja di beberapa tempat di sepanjang sungai daerah penelitian. Thornburry (1954) membagi stadia sungai kedalam tiga 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 lubang-lubang yang dalam dan berbentuk 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 erosi vertikal dan lateral, dan sudah dijumpai sedimentasi setempat-setempat, serta dijumpai pula adanya dataran banjir. Sedangkan sungai tua (*old age river*) memiliki karakteristik berupa, profil sungai memiliki kemiringan 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. Endapan sungai yang dijumpai yaitu *point bar* dan *channel bar*. *Point bar* merupakan endapan sungai yang terletak di tepi sungai, sedangkan *channel bar* merupakan endapan sungai yang terletak di tengah sungai.

Secara umum sungai yang berkembang pada daerah penelitian yaitu memiliki profil lembah sungai berbentuk “V” dan “U”. Profil lembah sungai berbentuk “V” dapat dijumpai pada daerah Tellang yang terdapat pada satuan geomorfologi pedataran denudasional. Pada daerah ini, proses pengikisan lebih dominan dibandingkan proses pengendapan dimana sangat sedikit terjadi pengendapan (Gambar 2.22). Profil lembah sungai berbentuk “U” dijumpai pada Sungai Salo kapele yang terdapat pada satuan geomorfologi perbukitan denudasional dan satuan geomorfologi pedataran denudasional (Gambar 2.21). Pada daerah ini, proses pengendapan lebih dominan dibandingkan proses pengikisan yang terjadi. Pengendapan sungai relatif sedikit dan jarang dijumpai dengan material yang diendapkan berukuran pasir sampai bongkah.



Gambar 2. 21 Profil sungai berbentuk huruf “U” Endapan sungai berupa channel bar pada sungai kapele difoto ke arah N174°E



Gambar 2. 22 Profil sungai berbentuk huruf “V” pada daerah Tellang difoto ke arah N172°E

2.2.3. Stadia Daerah Penelitian

Penentuan stadia suatu daerah harus memperhatikan hasil kerja proses geomorfologi yang diamati pada bentuk-bentuk permukaan bumi yang dihasilkan dan didasarkan pada siklus erosi dan pelapukan yang bekerja pada suatu daerah, mulai dari saat terangkatnya sampai terjadi perataan morfologi (Thornburry, 1954).

Secara umum pada daerah penelitian memiliki bentuk puncak relatif tumpul dan bentuk lembah “U”. Ditemukan pula adanya bidang-bidang erosi berupa *gully erosion*, serta gerakan tanah berupa *debris slide* dan *rock fall*. Aktivitas sedimentasi pada daerah penelitian ditandai dengan ditemukannya material-material sungai yang berukuran pasir hingga bongkah di sepanjang sungai yang membentuk *channel bar* dan *point bar*. Sungai yang terdapat pada daerah penelitian berupa sungai periodik. Tingkat erosi pada daerah penelitian dapat dilihat dari bentuk profil penampang sungainya yang berbentuk “V” dan “U” dengan artian bahwa telah terjadi proses erosi secara lateral dan vertikal di sepanjang sungai. Tingkat pelapukan pada daerah penelitian relatif sedang sampai tinggi, ditandai dengan adanya pelapukan batuan yang menghasilkan *soil* dengan ketebalan antara 2,5-3 meter dan jenis pelapukan yang terdapat pada daerah penelitian adalah pelapukan biologi, fisika, dan kimia dengan tata guna lahan perkebunan, hutan lindung dan pemukiman.

Berdasarkan data tersebut maka dapat diinterpretasikan bahwa stadia daerah penelitian adalah stadia muda menjelang dewasa (Tabel 2.2).

Tabel 2. 2 Deskripsi geomorfologi daerah penelitian

ASPEK GEOMORFOLOGI		SATUAN GEOMORFOLOGI		
		Pedataran Denudasional	Perbukitan Denudasional	
Luas wilayah		17,07 km ²	24,01 km ²	
Morfologi	Beda tinggi	100 – 155 meter	200 – 800 meter	
	Sudut lereng	0-3°	20-30°	
	Relief	Datar	Terjal	
	Bentuk puncak	-	Tumpul	
	Bentuk lembah	-	“V”	
	Bentuk lereng	-	Curam	
Morfogenesis	Gerakan tanah		<i>Debris Slide</i>	<i>Debris Slide</i> dan <i>Rock Fall</i>
	Erosi		<i>Gully Erossion</i>	<i>Gully Erossion</i>
	Sedimentasi		<i>Channel Bar</i> dan <i>Point Bar</i>	<i>Channel Bar</i> dan <i>Point Bar</i>
	Jenis pelapukan		Biologi dan Fisika	Biologi dan Kimia
	Soil	Jenis	<i>Residual Soil</i>	<i>Residual Soil</i>
		Tebal	3 – 4 meter	2,3 – 3 meter
		Warna	Coklat Kekuningan	Coklat Kekuningan – Kehitaman
	Sungai	Tipe genetik	Obsekuen	Obsekuen, Subsekuen, dan Insekuen
		Bentuk melintang	“U” dan “V”	“U”
		Pola aliran	Rektangular dan Subdendritik	Rektangular dan Subdendritik
		Stadia	Muda Menjelang Dewasa	Muda Menjelang Dewasa
	Litologi penyusun		Tufa	Basal dan Batugamping
	Tutupan lahan		Persawahan, Perkebunan, dan Pemukiman	Perkebunan, Pemukiman, Kawasan Hutan
Struktur geologi		Sesar	Kekar dan Sesar	
Stadia daerah		Muda Menjelang Dewasa		