

SKRIPSI

GEOLOGI DAN GEOKIMIA BATUGAMPING FORMASI TONASA DAERAH SABILA KECAMATAN MALLAWA KABUPATEN MAROS PROVINSI SULAWESI SELATAN

Disusun dan diajukan oleh

**MUTIARA BEATRIX RANTETONDOK
D061171013**



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



LEMBAR PENGESAHAN

GEOLOGI DAN GEOKIMIA BATUGAMPING FORMASI TONASA DAERAH SABILA KECAMATAN MALLAWA KABUPATEN MAROS PROVINSI SULAWESI SELATAN

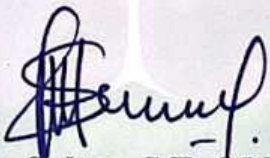
Disusun dan diajukan oleh:

MUTIARA BEATRIX RANTETONDOK
D061 17 1013

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Geologi
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Menyetujui,

Dosen Pembimbing,


Dr. Sultan, S.T., M.T.
Nip. 197007051997021002



Dosen Pembimbing Program Studi,


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



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mutiara Beatrix Rantetondok
NIM : D061171013
Program Studi : Teknik Geologi
Jenjang : S1

Menyatakan bahwa karya tulis saya yang berjudul

GEOLOGI DAN GEOKIMIA BATUGAMPING FORMASI TONASA DAERAH SABILA KECAMATAN MALLAWA KABUPATEN MAROS 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, Juni 2024



Yang Menyatakan

Mutiara BR

Mutiara Beatrix Rantetondok



Optimized using
trial version
www.balesio.com

SARI

Secara administratif daerah penelitian termasuk dalam wilayah Daerah Sabila Kecamatan Mallawa Kabupaten Maros Provinsi Sulawesi Selatan dan secara geografis terletak pada koordinat 119° 51' 00" BT - 119° 55' 00" BT dan 04° 49' 00" LS – 04° 52' 00" LS. Penelitian dengan judul “Geologi dan Geokimia Batugamping Formasi Tonasa Daerah Sabila Kecamatan Mallawa Kabupaten Maros Provinsi Sulawesi Selatan” dimaksudkan untuk membuat peta dengan skala 1:25.000 yang mencakup kondisi geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi, serta bahan galian pada daerah penelitian dengan metode penelitian lapangan dan laboratorium. Lima puluh persen (50%) luas daerah penelitian merupakan satuan batugamping Formasi Tonasa, oleh karena itu dilakukan analisis XRF terhadap tiga sampel untuk mengetahui komposisi kimianya.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa satuan geomorfologi daerah penelitian terdiri atas satuan geomorfologi perbukitan denudasional dan satuan geomorfologi pegunungan denudasional. Sungai yang berkembang pada daerah penelitian adalah sungai periodic dan episodic, sedangkan pola alirannya adalah dendritic. Adapun tipe genetis sungai yang didapatkan yaitu tipe genetis insekuen, subsekuen, dan obsekuen. Berdasarkan aspek-aspek geomorfologi dapat disimpulkan bahwa stadia sungai dan stadia daerah termasuk stadia muda menjelang dewasa. Stratigrafi daerah penelitian berdasarkan litografi tidak resmi dari tua ke muda terdiri atas; satuan batupasir, satuan batulempung, satuan batugamping, intrusi basalt porfiri, dan satuan tufa. Struktur geologi yang dijumpai yaitu lipatan monoklin, kekar sistematik dan sesar geser dekstral Sungai Matampapone. Bahan galian yang ada pada daerah penelitian yaitu bahan galian batugamping.

Berdasarkan analisis geokimia didapatkan bahwa kadar CaO berkorelasi positif dengan Fe dan Al₂O₃, sedangkan CaO berkorelasi negatif terhadap SiO₂ dan MgO.

Kata kunci : Sabila, geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi, XRF Batugamping



ABSTRACT

The study area is located in Sabila, Mallawa District, Maros Regency, South Sulawesi Province, and the coordinate are 119° 51' 00" – 119° 55' 00" Longitude and 04° 49' 00" – 04° 52' 00" Latitude. The research entitled “Geology and Geochemistry of Limestone of Tonasa Formation in Sabila, Mallawa District, Regency, South Sulawesi Province” was intended to create a map 1:25.000 scale map covering the Geomorphology, Stratigraphy, Geological Structures, Geological History, and Excavated Materials of the study area using field and laboratory methods. Fifty percent (50%) of the study area consists of the Tonasa Formation's Limestone, thus XRF analysis was conducted on three samples to determine the chemical composition.

Based on the analysis results, it is concluded that the geomorphological units in the study area consist of denudational hill geomorphological unit and denudational mountain geomorphological unit. Rivers in the study area are periodic and episodic, with a dendritic drainage pattern. The genetic types of rivers obtained are insectic, subsequential, and obsequent genetic types. Based on geomorphological aspects, it can be inferred that the river and area stages are mostly in the youthful stage approaching maturity. Stratigraphy in the study area, based on unofficial lithostratigraphy from oldest to youngest, consists of Sandstone, Claystone, Limestone, Basalt Porphyry intrusions, and Tuff. Geological structures found include monoclin fold, systematic faults and dextral strike-slip faults in the Matampapone River. The mineral resources in the study area consist of limestone.

Geochemical analysis reveals that CaO positively correlates with Fe and Al₂O₃, while CaO negatively correlates with SiO₂ and MgO.

Key Words : *Sabila, Geomorphology, Stratigraphy, Geological Structure, Geology History, XRF of Limestone*



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas kasih dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Geologi dan Geokimia Daerah Sabila Kecamatan Mallawa Kabupaten Maros Provinsi Sulawesi Selatan”**.

Tugas akhir ini dibuat sebagai suatu langkah untuk menyelesaikan strata satu pada Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang telah membimbing, mengarahkan, dan membantu saya. Oleh karena itu secara khusus saya ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak **Dr. Sultan, S.T., M.T.** sebagai Dosen Pembimbing yang dengan sabar dan ikhlas telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan kepada saya selama proses penyusunan tugas akhir ini.
2. Ibu **Dr. Eng. Meutia Farida, S.T., M.T.** sebagai Penasehat Akademik sekaligus Dosen Penguji yang tak henti-hentinya memberikan motivasi dan arahan selama saya berkuliah dan juga selama penyusunan tugas akhir ini.
3. Ibu **Dr. Ir. Haerany Sirajuddin, M.T.**, sebagai Dosen Penguji yang bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan masukan dan arahan kepada saya selama proses pengerjaan tugas akhir.
4. Bapak **Dr. Eng. Hendra Pachri, S.T., M.Eng.** sebagai Ketua Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
5. Bapak dan Ibu Dosen Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, terimakasih saya persembahkan untuk semua ilmu yang telah diberikan selama perkuliahan.
6. Bapak dan Ibu Staf Departemen Teknik Geologi Universitas Hasanuddin atas segala bantuannya dalam pengurusan administrasi penelitian.
7. GEO GEA Laboratory Kendari yang telah membantu Saya untuk melakukan sampel geokimia.



ra-saudara saya di Teknik Geologi 2017 (R17PTORZ) atas segala uritas, kebersamaan dan bahu-membahu untuk membantu saya.

9. Gelar S1 ini secara khusus saya persembahkan kepada kedua orangtua tercinta, Bapak **Alexander Rantetondok** dan Ibu **Katrina** yang tidak henti-hentinya mendoakan, memberikan motivasi, dukungan, dan bantuan kepada saya, baik bantuan moril maupun materil. Terimakasih untuk kasih sayang dan kepercayaan kedua orangtua yang tidak pernah berkesudahan.
10. Saudara saya, **Edwin, Surya, William, dan Kesia** yang selalu menaruh harapan, kepercayaan, dan dukungan sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Saudara seperjuangan saya, **Agus Salim, Ichlasul Surya, Wira Setyawan, Hery Astaman, Ilana Ardy, Iqbal Husein, Yusril, dan Ferdy**, terimakasih untuk seluruh dukungan dan bantuannya, baik saat pengumpulan maupun pengolahan data tugas akhir ini, tanpa lelah selalu mendampingi dan mengarahkan saya.
12. Sahabatku **Yanri Daniel**, yang tanpa lelah selalu mendampingi dan mem-*backup* saya selama pengerjaan tugas akhir ini.

Saya menyadari banyaknya ketidaksempurnaan yang terdapat pada penulisan tugas akhir ini. Olehnya saya sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak.

Akhir kata semoga pada penulisan tugas akhir ini dapat menjadi sumber informasi dan bernilai positif bagi saya maupun para pembaca.

Makassar, Juni 2024



DAFTAR ISI

SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN	Error! Bookmark not defined.
SARI	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR FOTO	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Letak, Luas, dan Kesampaian Daerah	2
1.5 Metode dan Tahapan Penelitian.....	5
1.6 Alat dan Bahan	10
1.7 Peneliti Terdahulu	11
BAB II GEOMORFOLOGI	12
2.1 Geomorfologi Regional	12
2.2 Geomorfologi Daerah Penelitian	13
2.2.1 Satuan Geomorfologi.....	13
2.2.2 Sungai	26
BAB III STRATIGRAFI	34
3.1 Stratigrafi Regional.....	34
Stratigrafi Daerah Penelitian.....	37
Satuan Batupasir	37
Satuan Batulempung	41
Satuan Batugamping	44



3.2.4 Satuan Basalt Porfiri	50
3.2.5 Satuan Tufa	54
BAB IV STRUKTUR GEOLOGI.....	57
4.1 Struktur Geologi Regional.....	57
4.2 Struktur Geologi Daerah Penelitian.....	59
4.2.1 Struktur Lipatan	59
4.2.2 Struktur Kekar	63
4.2.3 Sesar	66
4.3 Mekanisme Struktur Geologi.....	70
BAB V SEJARAH GEOLOGI.....	72
BAB VI BAHAN GALIAN.....	74
6.1 Bahan Galian	74
6.2 Keberadaan dan Pemanfaatan Bahan Galian Daerah Penelitian	76
BAB VII GEOKIMIA BATUGAMPING	78
7.1 Pendahuluan.....	78
7.2 Tinjauan Pustaka.....	79
7.2.1 Batugamping.....	79
7.2.2 X-Ray Flourescence (XRF)	86
7.3 Pembahasan	88
7.3.1 Batugamping Daerah Penelitian	89
7.3.2 Analisis Geokimia	92
7.3.3 Pemanfaatan Batugamping Daerah Penelitian.....	98
BAB VIII PENUTUP	99
8.1 Kesimpulan	99
8.2 Saran	100

DAFTAR PUSTAKA



LAMPIRAN :

1. Deskripsi Petrografi
2. Deskripsi Fosil
3. Hasil Analisis XRF
4. Kolom Stratigrafi Daerah Penelitian

LAMPIRAN LEPAS :

1. Peta Stasiun Pengamatan Geologi
2. Peta Geomorfologi
3. Peta Pola Aliran Sungai
4. Peta Geologi
5. Peta Struktur Geologi
6. Peta Potensi Bahan Galian
7. Peta Sebaran Sampel Geokimia



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Tunjuk Lokasi Penelitian	4
Gambar 1.2	Bagan Alir Tahapan Penelitian	9
Gambar 1.3	Diagram Alir Metode Penelitian Geokimia Batugamping	10
Gambar 2.1	Peta Pola Aliran Dendritik Pada Daerah Penelitian.....	29
Gambar 3.1	Peta Geologi Regional Lembar Pangkajene dan Watampone Bagian Barat (Sukanto, 1982)	36
Gambar 3.2	Kenampakan fosil foraminifera besar batugamping secara petrografis.....	49
Gambar 3.3	Lingkungan pengendapan fasies foraminifera besar zaman neogen.....	49
Gambar 4.1	Peta Geologi Sulawesi dan tatanan tektoniknya (dimodifikasi) (Hall & Wilson, 2000)	59
Gambar 4.2	Klasifikasi Lipatan (Billing, 1968 dalam Ragan, 2009).....	60
Gambar 4.3	Hasil pengolahan data kekar pada stasiun 26. 1) Plane data kekar. 2) Kontur populasi data kekar. 3) Hasil analisis tegasan.	66
Gambar 4.4	Kelurusan topografi pada DEM yang menunjukkan perubahan model topografi dan pergeseran pada daerah penelitian	69
Gambar 4.5	Mekanisme pembentukan struktur daerah penelitian secara umum berdasarkan pola Strain Elipsoid menurut Riedel (Dalam McClay, 1987)	71
Gambar 7.1	Komposisi Penyusun Batuan Karbonat	81
Gambar 7.2	Klasifikasi Dunham (1962)	83
Gambar 7.3	Klasifikasi batuan karbonat oleh Embry dan Klovan (1971) sebagai penyempurnaan dan modifikasi dari klasifikasi Dunham (1962).....	85
Gambar 7.4	Peta Pengambilan Sampel Geokimia.....	88
Gambar 7.5	<i>Bivariate plots</i> antara senyawa SiO_2 dengan Al_2O_3 , Fe, MgO, dan CaO.	93
7.6	<i>Bivariate plots</i> antara Al_2O_3 dengan MgO, SiO_2 , Fe, dan CaO.....	94



Gambar 7.7	<i>Bivariate plots</i> antara MgO dengan Fe, SiO ₂ , Al ₂ O ₃ , dan CaO	95
Gambar 7.8	<i>Bivariate plots</i> antara Fe dengan SiO ₂ , MgO, Al ₂ O ₃ , dan CaO	96
Gambar 7.9	<i>Bivariate plots</i> antara CaO dan SiO ₂ , Fe, Al ₂ O ₃ , dan MgO.	97



DAFTAR FOTO

Foto 2.1	Foto Kenampakan Morfologi Perbukitan Bergelombang Foto diambil pada stasiun 54 Daerah Bentenge dengan arah foto N 35°E	18
Foto 2.2	Pelapukan biologi pada satuan batugamping akibat akar tumbuhan. Foto diambil pada Stasiun 6 Daerah Sabila dengan arah foto N 283° E.....	19
Foto 2.3	Pelapukan fisika dan kimia pada singkapan basalt Stasiun 21 pada Daerah Matampapole dengan arah foto N 253°E.....	19
Foto 2.4	Kenampakan <i>gully erosion</i> pada Stasiun 24 Daerah Telupanuae dengan arah foto N 283° E.....	20
Foto 2.5	<i>Debris slide</i> pada Stasiun 48 daerah Barugae dengan arah foto N 118° E	20
Foto 2.6	Pelapukan litologi batugamping pada sekitar stasiun 12 Daerah Sabila arah foto N 140° E.	21
Foto 2.7	Kenampakan <i>point bar</i> di Sungai Matampapole. Foto diambil pada stasiun 21. Arah Foto N 97° E	21
Foto 2.8	Kenampakan <i>Channel bar</i> Sungai Telupanuae. Foto diambil pada sekitar stasiun 41. Arah foto N 347° E	22
Foto 2.9	Tataguna lahan berupa persawahan yang menempati satuan perbukitan denudasional. Foto diambil pada sekitar Daerah Telupanuae stasiun 33 dengan arah N 135° E.....	22
Foto 2.10	Relief bergelombang dari bentang alam pengunungan denudasional. Foto diambil pada stasiun 10 Daerah Barugae dengan arah foto N 278° E.....	23
Foto 2.11	Kenampakan pelapukan fisika pada litologi tufa. Foto diambil pada stasiun 50 Daerah Bentenge dengan arah foto N 319° E	24
Foto 2.12	Kenampakan pelapukan kimia Stasiun 50 Daerah Samaenre	24
Foto 2.13	Kenampakan <i>gully erosion</i> pada Stasiun 54 Daerah Samaenre dengan arah foto N 20° E	25
Foto 2.14	Kenampakan <i>debris slide</i> pada Stasiun 46 Daerah Patanyamang dengan arah foto N 29° E.....	25
Foto 2.15	Kenampakan residual soil yang dijumpai pada stasiun 54 Daerah Samaenre dengan arah foto N 51° E	25



Foto 2.16	Tata guna lahan perkebunan jagung pada stasiun 55 Daerah Bentenge dengan arah foto N 247° E.....	26
Foto 2.17	Kenampakan sungai periodik pada Sungai Uludaya pada stasiun 36, lebar sungai 10 meter dengan arah aliran dan arah foto N 312° E	27
Foto 2.18	Kenampakan sungai episodik pada anak Sungai Matampapole, arah foto N286°E	28
Foto 2.19	Tipe genetik insekuen pada Sungai Uludaya ST36 dengan arah foto N 223°E.....	30
Foto 2.20	Tipe genetik subsekuen pada Sungai Matampapole pada stasiun 26 dengan arah foto N 280° E.....	30
Foto 2.21	Kenampakan tipe genetik obsekuen pada Sungai Telupanuae pada stasiun 41 dengan arah foto N 216° E.....	31
Foto 2.22	Penampang sungai berbentuk “V” pada Stasiun 24 daerah anak Sungai Matampapole dengan arah foto N 329°E	33
Foto 2.23	Penampang sugai berbentuk “U” pada Stasiun 48 daerah Sungai Barugae dengan arah foto N 28°E	33
Foto 3.1	Singkanan batupasir pada Stasiun 32 di Daerah Telupanuae dengan arah foto N 320°E	39
Foto 3.2	Kenampakan kontak batuan antara batupasir, batulempung dan batugamping (dari tua ke muda) pada stasiun 31 daerah Talupanuae dengan arah foto N 274°E	40
Foto 3.3	Kenampakan petrografis batupasir (Pettijohn, 1975) pada sayatan TR/32/BP yang memperlihatkan mineral kuarsa (Qz), biotit (Bt), dan matriks (M).....	40
Foto 3.4	Singkanan batulempung pada stasiun 30 di daerah Sungai Matampapole dengan arah foto N 23°E	43
Foto 3.5	Kenampakan petrografis batulempung (Pettijohn,1975) pada sayatan TR/23/BL yang memperlihatkan mineral kuarsa (Qz), semen (Se), oksida besi (Oks), mineral opa (Opq), dan biotit (Bt).	43
Foto 3.6	Singkanan batugamping pada stasiun 18 di Daerah Sabila dengan arah foto N 151°E	46
	Singkanan batugamping pada stasiun 41 di Sungai Telupanuae dengan arah foto N 36°E	46



Foto 3.8	Kenampakan petrografis batugamping pada sayatan TR/41/BG yang memperlihatkan skeletal grain (Gr), kalsit (Cal), dan mikrit (Mi).....	47
Foto 3.9	Kenampakan petrografis batugamping pada sayatan TR/41/BG yang memperlihatkan <i>vein</i> kalsit (Cal), grain (Gr), dan mikrit (Mi).....	48
Foto 3.10	Kenampakan litologi basalt porfiri pada stasiun 40 pada Daerah Telupanuae dengan arah foto N 33 ⁰ E	52
Foto 3.11	Kenampakan sayatan tipis basalt porfiri dengan komposisi mineral olivine (Ol), piroksin (Px), dan Opaq (Opq).....	52
Foto 3.12	Kenampakan singkapan tufa pada stasiun 51 pada Daerah Bentenge dengan arah foto N 300 ⁰ E	55
Foto 3.13	Kenampakan mikroskopis tufa pada stasiun 51. Komposisi mineral terdiri dari Biotit (Bi), Kuarsa (Qz), Opaq (Opq), dan Semen (Se)	56
Foto 4.1	Lipatan Monoklin pada Litologi Batugamping di Stasiun 41 Daerah Barugae, dengan arah foto N 176 ⁰ E	62
Foto 4.2	Kekar sistematik pada litologi batulempung pada Stasiun 26 Daerah Telupanuae dengan arah foto N 207 ⁰ E	64
Foto 4.3	Breksi sesar pada litologi batulempung. Stasiun 27, arah foto N 38 ⁰ E	70
Foto 6.1	Potensi bahan galian batugamping pada daerah Barugae. Stasiun 31, arah foto N 280 ⁰ E	76
Foto 6.2	Aktifitas pengambilan batugamping oleh masyarakat sekitar pada	77
Foto 7.1	Kenampakan batugamping pada Stasiun 9 pada Desa Sabila dengan arah foto N 353 ⁰ E.....	89
Foto 7.2	Kenampakan batugamping pada Stasiun 13 pada Desa Sabila dengan arah foto N 151 ⁰ E.....	90
Foto 7.3	Kenampakan batugamping pada Stasiun 20 pada Desa Matampapole dengan arah foto N 67 ⁰ E.....	91



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi satuan bentang alam berdasarkan sudut lereng dan beda tinggi (Van Zuidam,1979 dalam Nasruddin dkk., 2020).	16
Tabel 2.2	Klasifikasi satuan bentang alam berdasarkan genetika pada Sistem ITC (Verstappen dan Van Zuidam (1968, 1975) dalam Bermana (2006))	17
Tabel 3.1	Tabel Penentuan Umur Foraminifera Besar (Rutten, 1948).....	50
Tabel 4.1	Data pengukuran kekar pada stasiun 26.....	65
Tabel 7.1	Klasifikasi Kimia pada Batugamping (Todd,1966).....	86
Tabel 7.2	Hasil Analisis XRF	92



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan yang memiliki banyak sekali kekayaan alam. Salah satu cara untuk memanfaatkan kekayaan alam adalah dengan terus mengembangkan ilmu geologi guna mencari potensi dan kebutuhan pada bidang bahan galian melalui pertambangan (geologi pertambangan), perminyakan (geologi minyak), geologi teknik, lingkungan geologi, dan sebagainya. Geologi itu sendiri merupakan ilmu pengetahuan yang menelaah segala sesuatu yang mencakup gejala, proses dan unsur- unsur geologi yang ditunjukkan di permukaan bumi.

Salah satu metode penelitian untuk memahami karakteristik geologi suatu daerah yaitu dengan melakukan suatu pemetaan geologi (*geology mapping*). Pemetaan geologi merupakan salah satu metode pengaplikasian ilmu-ilmu geologi yang akan menghasilkan suatu output berupa peta yang memberikan informasi mengenai kondisi geomorfologi, struktur geologi, stratigrafi, potensi bahan galian, dan aspek geologi lainnya.

Pemetaan geologi pada Kabupaten Maros telah banyak dilakukan oleh ahli geologi, namun masih bersifat regional berskala 1:250.000 (seperti Penelitian Geologi Lembar Pangkajene dan Watampone Bagian Barat oleh Sukanto, 1982).

Berdasarkan hal tersebut, saya termotivasi sebagai mahasiswa geologi untuk menyajikan informasi-informasi geologi secara lebih detail melalui pemetaan geologi skala 1:25.000, dimana lokasi penelitian berfokus pada Daerah Sabila Kecamatan Mallawa Kabupaten Maros Provinsi Sulawesi Selatan. Meskipun dengan cakupan luasan daerah yang relatif lebih sempit tetapi diharapkan dapat menyajikan informasi geologi dan informasi potensi geologi yang lebih spesifik dan detail yang diharapkan dapat membantu pemanfaatan dan pengelolaan sumber daya secara lebih maksimal untuk kemajuan bangsa dan negara.



1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dari penelitian ini adalah untuk melakukan pemetaan geologi permukaan secara umum dengan menggunakan peta dasar skala 1:25.000 dan analisis geokimia batugamping Formasi Tonasa pada Daerah Sabila, Kecamatan Mallawa, Kabupaten Maros, Provinsi Sulawesi Selatan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui kondisi geomorfologi daerah penelitian
2. Mengetahui stratigrafi daerah penelitian
3. Mengetahui struktur geologi yang terjadi pada daerah penelitian
4. Mengetahui potensi bahan galian daerah penelitian
5. Mengetahui unsur oksida mayor batugamping Formasi Tonasa daerah penelitian dengan metode XRF.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian geologi ini dilakukan dengan membatasi masalah pada penelitian yang berdasarkan aspek-aspek geologi dan terpetakan skala 1:25.000. Aspek-aspek geologi tersebut mencakup geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi, dan potensi bahan galian. Penelitian ini juga membatasi masalah pada penelitian geokimia batugamping dengan menentukan kandungan unsur oksida mayor (CaO , SiO_2 , Al_2O_3 , Fe , dan MgO) terhadap 3 sampel menggunakan metode *X-Ray Fluorescence* (XRF).

1.4 Letak, Luas, dan Kesampaian Daerah

Secara administratif lokasi penelitian terletak pada Daerah Sabila, Kecamatan Mallawa, Kabupaten Maros, Provinsi Sulawesi Selatan. Secara astronomis terletak pada $119^\circ 51' 00'' \text{ BT}$ - $119^\circ 55' 00'' \text{ BT}$ (Bujur Timur) dan $04^\circ 49' 00'' \text{ LS}$ – $04^\circ 52' 00'' \text{ LS}$ (Lintang Selatan).

Daerah penelitian termasuk dalam Lembar Camba Nomor 211 – 32, Peta mi Indonesia skala 1:50.000 yang diterbitkan oleh Badan Koordinasi an Pemetaan Nasional (BAKOSURTANAL) Edisi I Tahun 1991.

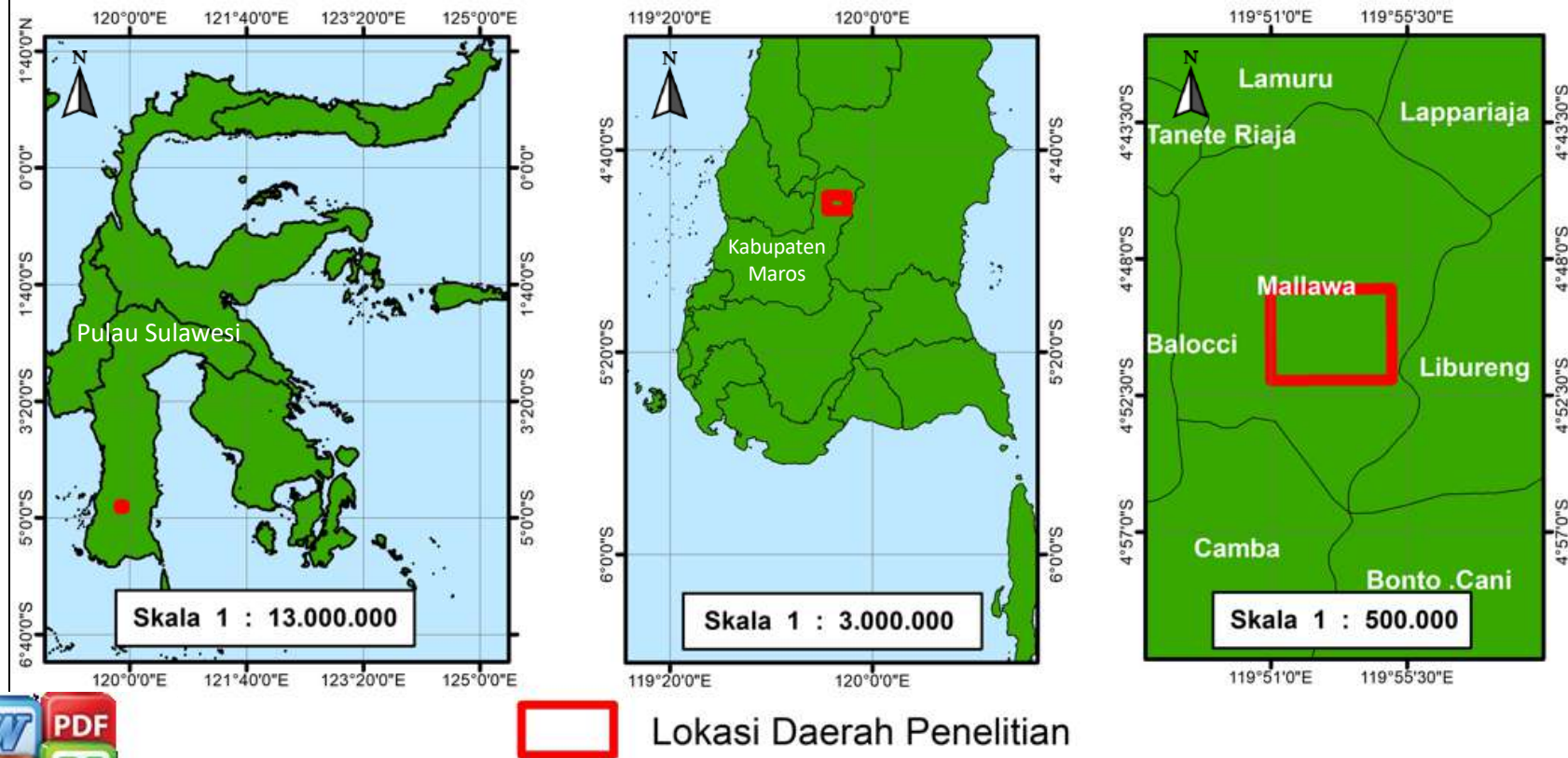


Daerah penelitian dapat dicapai dengan menggunakan sarana transportasi darat baik dengan menggunakan kendaraan beroda dua maupun roda empat dengan lama perjalanan kurang lebih 3 jam dengan jarak tempuh 108 km dari Fakultas Teknik Unhas Gowa.

Adapun cakupan daerah penelian meliputi Desa Samaenre, Desa Uludaya, Desa Bentenge, Desa Barugae, Desa Telupanuae, Desa Matampapole, Desa Sabila, Desa Patanyamang dan Desa Padaelo, yang merupakan wilayah dari Kecamatan Mallawa, Kabupaten Maros, Provinsi Sulawesi Selatan.



PETA TUNJUK LOKASI DAERAH PENELITIAN



Gambar 1.1 Peta Tunjuk Lokasi Penelitian



1.5 Metode dan Tahapan Penelitian

Keberhasilan pengambilan data di lapangan, pengolahan dan analisis data untuk penulisan skripsi sangat tergantung dari kesiapan metode dan tahapan yang digunakan. Metode penelitian pada penelitian skripsi ini terdiri dari empat tahap, yaitu: tahap persiapan, tahap penelitian lapangan, tahap pengolahan data, dan penyusunan laporan.

1.5.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan kegiatan pendahuluan yang dilakukan sebelum pengambilan data di lapangan. Pada tahap ini dilakukan persiapan berupa:

1. Pengurusan administrasi, meliputi pembuatan proposal penelitian guna mendapat izin legalitas penelitian, terdiri atas pengurusan perizinan kepada pihak Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, Pemerintah Provinsi melalui Subbagian BKPMMD Provinsi Sulawesi Selatan, serta Pemerintah Daerah Kabupaten Maros khususnya di Kecamatan Mallawa.
2. Studi pustaka, bertujuan untuk mengetahui kondisi-kondisi geologi regional daerah penelitian dari literatur ataupun tulisan-tulisan ilmiah yang berisi tentang hasil penelitian terdahulu, termasuk interpretasi awal dari peta topografi untuk mendapatkan gambaran tentang kondisi daerah penelitian.
3. Persiapan perlengkapan lapangan, meliputi pengadaan peta dasar, persiapan peralatan yang akan digunakan dalam pengambilan data di lapangan, format tabel untuk pengambilan data lapangan dan persiapan perlengkapan pribadi serta rencana kerja.

1.5.2 Tahap Penelitian Lapangan

Sebelum melakukan pemetaan detail, terlebih dahulu dilakukan orientasi lapangan. Kemudian pengambilan data lapangan dengan menggunakan peta skala 1:25.000 dengan aspek penelitian mencakup geomorfologi, i, struktur geologi, sejarah geologi, serta potensi bahan galian daerah

1. Kegiatan pemerolehan data terdiri atas pemetaan pendahuluan,



pemetaan detail dan pengecekan ulang. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan data lapangan secara deskriptif dan sistematis.

1. Pemetaan Pendahuluan, yaitu pemetaan dengan melakukan orientasi lapangan untuk mengetahui kondisi lapangan pada daerah penelitian, serta lintasan yang akan dilalui untuk mendapatkan data yang akurat dengan memanfaatkan waktu seefisien mungkin.
2. Pemetaan Detail, yaitu pemetaan dengan melakukan pengamatan dan pengambilan data langsung di lokasi penelitian, yang meliputi :
 - a. Pengamatan dan pengambilan data serta penentuan lokasi pada peta dasar skala 1:25.000 yang disesuaikan dengan kondisi medan dan kondisi singkapan.
 - b. 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.
 - c. Pengamatan unsur-unsur geologi untuk penentuan stratigrafi daerah penelitian, antara lain meliputi kondisi fisik singkapan batuan yang diamati langsung di lapangan dan hubungannya terhadap batuan lain di sekitarnya, dan pengambilan contoh batuan yang dapat mewakili tiap satuan untuk analisis petrografi.
 - d. Pengamatan dan pengukuran terhadap unsur-unsur struktur geologi yang meliputi kedudukan batuan, kekar, dan lain-lain.
 - e. Pengamatan potensi bahan galian yang terdapat di daerah penelitian, serta data pendukung lainnya seperti keberadaan bahan galian, jenis dan pemanfaatan bahan galian.
 - f. Pengambilan data dokumentasi, berupa foto dan sketsa lapangan.



1.5.3 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, meliputi analisis dalam menentukan satuan bentangalam, 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 dan interpretasi petrogenesa pembentukan batuan.
3. Analisis Stratigrafi, meliputi analisis dalam menentukan batas dan pengelompokkan setiap satuan batuan berdasarkan litostratigrafi tidak resmi, serta analisis lingkungan pengendapan dan umur berdasarkan ciri fisik yang dibandingkan dengan lembar Geologi Regional, serta interpretasi tatanan stratigrafi daerah penelitian.
4. Analisis Struktur Geologi, meliputi analisis data kekar serta data-data struktur primer maupun sekunder lainnya yang dijumpai di lapangan, data DEM, data geomorfologi dan interpretasi jenis struktur geologi dan mekanisme struktur yang berkembang di daerah penelitian.

Analisis laboratorium dilakukan dengan menggunakan pengamatan petrografi dan XRF.

1. Analisis Petrografi

Analisis Petrografi digunakan untuk mengetahui komposisi material penyusun batuan karbonat secara mikroskopis sehingga dapat diketahui karakteristik batuan karbonat dengan detail, sehingga dapat ditentukan klasifikasi penamaan batuan dan diagenesis batuan tersebut. Sampel yang dianalisis merupakan batuan yang telah diambil dari daerah penelitian yang dibuat menjadi sayatan tipis (*thin section*). Pengamatan *thin section* dilakukan dengan menggunakan mikroskop polarisasi. Pengamatan petrografi dilakukan hanya pada posisi *parallel* nikol (nikol sejajar). Dalam pengamatan *parallel* nikol diidentifikasi berupa, jenis material, bentuk



material, komposisi material penyusun, dan ukuran material dari batuan karbonat. Setelah didapatkan hasil analisis petrografi, kemudian berdasarkan analisis tersebut batuan dimasukkan kedalam klasifikasi Dunham (1962).

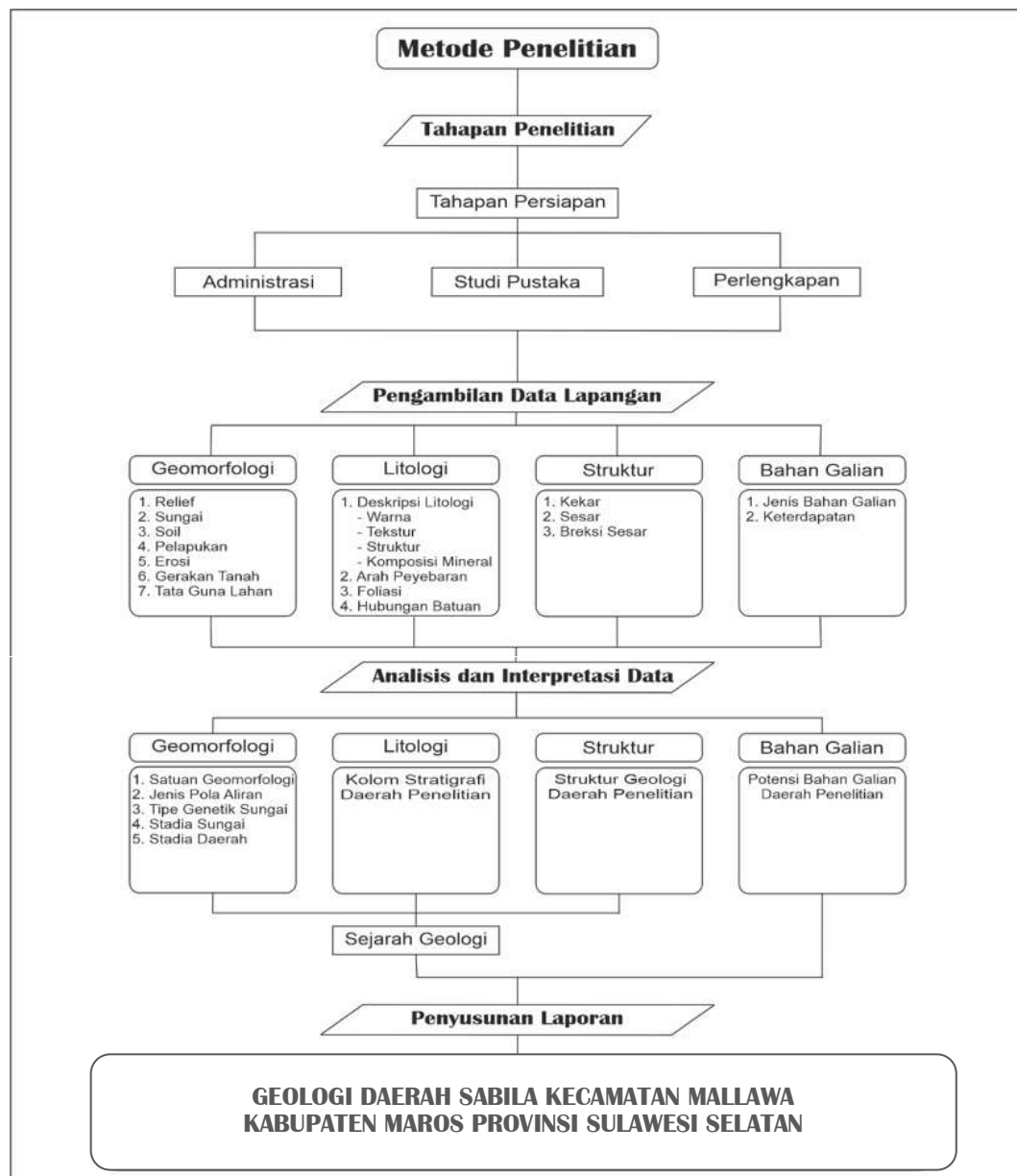
2. Analisis Geokimia

Analisis geokimia menggunakan metode XRF. Analisis XRF (*X-Ray Fluorescence Spectrometry*) digunakan untuk mengetahui kandungan unsur- unsur oksida dalam batugamping (*major element*). Unsur utama merupakan unsur dominan pada batuan yaitu Si, Ti, Al, Fe, Mg, Ca, Na, K dan P yang biasanya diukur dalam bentuk komposisi oksida utama (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O , CaO , dan MgO) dalam konsentrasi satuan wt% (*weight percent*).

1.5.4 Tahap Penyusunan Laporan

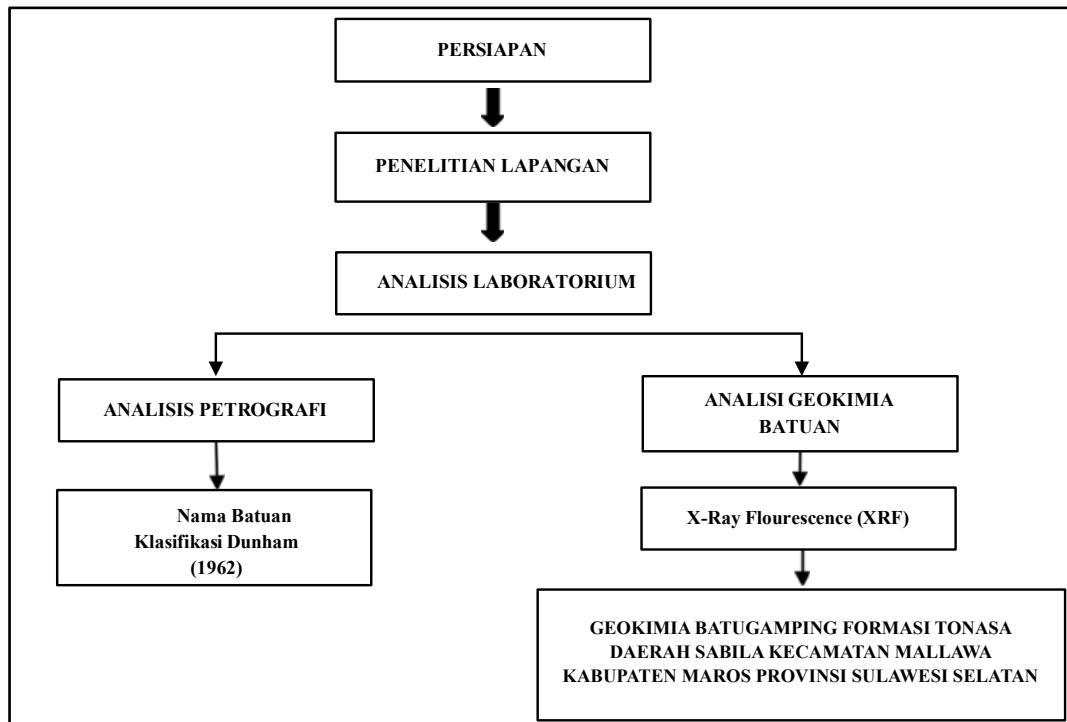
Kegiatan dalam tahap penyusunan laporan ini merupakan hasil tulisan ilmiah secara deskriptif dari hasil pengolahan, analisis dan interpretasi yang dijadikan acuan dalam penarikan kesimpulan mengenai kondisi geologi daerah penelitian. Pada tahap ini juga dilakukan pembuatan peta geologi, geomorfologi, struktur geologi, bahan galian, serta pola aliran dan tipe genetik sungai, serta lampiran berupa deskripsi petrografis yang tergabung dalam satu bentuk yang disusun dalam bentuk laporan pemetaan geologi. Penyajian data dan hasil laporan berupa laporan pemetaan geologi tersebut diseminarkan di Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.





Gambar 1.2 Bagan Alir Tahapan Penelitian





Gambar 1.3 Diagram Alir Metode Penelitian Geokimia Batugamping

1.6 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. Kompas geologi
3. Palu geologi
4. *Global Positioning System* (GPS)
5. *Loupe* dengan pembesaran 10x
6. Komparator
7. Pita meter
8. Buku catatan lapangan
9. Kantong sampel
10. Larutan HCl (0,1 M)
11. Kamera digital
12. Alat tulis menulis



13. Ransel lapangan
14. Busur dan penggaris
15. *Roll meter*

Alat dan bahan yang digunakan selama analisis laboratorium adalah

1. Software ArcGIS
2. Mikroskop polarisasi untuk analisis petrografi
3. Sampel
4. Album mineral optik
5. Kamera digital
6. Alat tulis menulis
7. Kertas A4
8. Sayatan tipis batuan
9. Literatur

1.7 Peneliti Terdahulu

Peneliti terdahulu yang pernah mengadakan penelitian yang sifatnya regional diantaranya sebagai berikut:

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

- 1) Sukamto (1975), penelitian perkembangan tektonik sulawesi dan sekitarnya yang merupakan sistem sintesis berdasarkan tektonik lempeng.
- 2) Sartono Astadireja (1981), mengadakan penelitian geologi Kuarter Sulawesi Selatan dan Tenggara.
- 3) Sukamto (1982), melakukan pemetaan geologi secara umum Lembar Pangkajene dan Watampone Bagian Barat.
- 4) Sukamto dan Simanjuntak (1983) membahas tentang perkembangan daerah Sulawesi dan sekitarnya yang ditinjau dari aspek sedimentologi.
- 5) Hall dan Wilson (2000), melakukan pemetaan geologi dan tatanan tektonik Sulawesi.

Strong F. Sompotan (2012) membahas tentang Struktur Geologi Sulawesi



BAB II

GEOMORFOLOGI

Secara regional daerah penelitian termasuk dalam Peta Geologi Lembar Pangkajene dan Watampone Bagian Barat Sulawesi oleh Sukanto (1982) yang terletak pada koordinat $119^{\circ} 51' 00''$ BT - $119^{\circ} 55' 00''$ BT (Bujur Timur) dan $04^{\circ} 49' 00''$ LS – $04^{\circ} 52' 00''$ LS (Lintang Selatan).

2.1 Geomorfologi Regional

Menurut Sukanto (1982), di daerah Lembar Pangkajene dan Watampone Bagian Barat, terdapat dua baris pegunungan yang memanjang hampir sejajar pada arah utara - barat laut dan terpisahkan oleh lembah Sungai Uludaya. 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 kras, penceminan adanya batugamping. Di antara topografi kars 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 kras 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 barat 35 km, tetapi di bagian selatan hanya 10 km. Di tengah terdapat Sungai

Uludaya 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 daratan rendah yang sebagian besar terdiri dari daerah rawa dan daerah pasang-surut. Beberapa sungai besar membentuk daerah banjir di dataran ini. Bagian timurnya terdapat bukit-bukit terisolir yang tersusun oleh batuan klastika gunungapi berumur Miosen dan Pliosen. Pesisir baratdaya ditempati oleh morfologi berbukit memanjang rendah dengan arah umum kirar-kira baratlaut-tenggara. Pantainya berliku-liku membentuk beberapa teluk, yang mudah dibedakan dari pantai di daerah lain pada lembar ini (Sukanto, 1982).

2.2 Geomorfologi Daerah Penelitian

Geomorfologi daerah penelitian membahas mengenai kondisi geomorfologi daerah Sabila, Kecamatan Mallawa, Kabupaten Maros, Provinsi Sulawesi Selatan. Kondisi geomorfologi yang dimaksud yaitu pembagian satuan bentangalam, relief, tingkat dan jenis pelapukan, tipe erosi, jenis gerakan tanah, soil, analisis sungai yang meliputi; jenis sungai, pola aliran sungai, dan tipe genetis 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 merupakan suatu studi yang mendeskripsikan bentuk lahan dan proses yang telah menyebabkan pembentukannya dan menyelidiki hubungan bentuk lahan dan proses tersebut dalam susunan keruangannya.

Proses geomorfologi dibedakan menjadi 2 proses yaitu proses konstruksional dan destruksional. Proses konstruksional terbentuk akibat dari gaya konstruktif dari dalam bumi, yang berkembang menjadi 3 dataran meliputi dataran rendah dan dataran tinggi, pegunungan dan aktivitas vulkanik. Proses destruksional akibat agen destruktif yang terjadi pada permukaan bumi yang dibagi 5 proses yaitu proses pelapukan, aliran air, glasiasi, ombak, angin dan e (Lobeck, 1939).



Proses geomorfologi merupakan perubahan-perubahan baik secara fisik maupun secara kimia yang terjadi pada permukaan bumi. Penyebab dari proses perubahan tersebut dikenal sebagai agen geomorfologi, yang disebabkan oleh faktor tenaga asal dalam (endogen) dan tenaga asal luar (eksogen). Proses endogen ini meliputi vulkanisme, pembentukan pegunungan lipatan, patahan yang cenderung untuk membangun (bersifat konstruktif), sedangkan proses eksogen meliputi erosi, abrasi, gerakan tanah, pelapukan (kimia, fisika, organik), serta campur tangan manusia yang cenderung bersifat merusak (bersifat destruktif).

Thornbury (1969) menjelaskan tentang konsep geomorfologi untuk bentang lahan akan lebih baik dalam menggunakan beberapa konsep dan tidak hanya satu konsep saja dalam penggunaannya, konsep tersebut antara lain sebagai berikut:

1. Proses yang berlangsung secara fisik saat ini memiliki kecepatan yang berbeda selaras dengan waktu geologi.
 2. Geologi struktur merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap evolusi bentuk lahan yang tampak sekarang.
 3. Relief permukaan bumi yang luas karena proses geomorfologi berlangsung pada tingkat yang berbeda.
 4. Proses geomorfologi meninggalkan jejak pada bentuk lahan dan proses geomorfologi yang berkembang membentuk ciri-ciri pada bentuk lahan.
 5. Media erosi yang berbeda pada permukaan bumi membentuk susunan bentuk lahan tertentu.
 6. Topografi yang paling menonjol adalah topografi yang lebih muda dari Kala Plistosen.
 7. Pemahaman terhadap bentang lahan sekarang diperlukan pemahaman kondisi geologi dan iklim pada Kala Plistosen.
 8. Pengenalan iklim sangat penting untuk dapat memahami dengan baik perbedaan proses geomorfologi yang berlangsung.
 9. Geomorfologi menekankan kondisi sekarang bermanfaat untuk mengungkap sejarah perkembangan bumi.
- Bagian satuan bentangalam secara umum dilakukan melalui tiga an yaitu pendekatan morfografi, morfometri, dan morfogenesis.



Pendekatan morfografi mengelompokkan bentangalam berdasarkan aspek kualitatif meliputi pedataran, perbukitan, dan pegunungan. Pendekatan morfogenesis mengelompokkan bentangalam berdasarkan proses terbentuknya baik secara konstruksional (endogen) ataupun destruksional (eksogen).

Pembagian satuan bentangalam dilakukan untuk memberikan informasi geomorfologi suatu daerah sehingga dalam pembagiannya tidak jarang menggunakan satu aspek pendekatan bahkan biasa menggunakan gabungan dua aspek pendekatan.

1. Aspek Morfografi

Aspek morfografi yaitu aspek yang didasarkan pada gambaran/deskriptif dari geomorfologi suatu area (Srijono dan Budiadi, 2011). Morfografi merupakan pembagian satuan bentang alam yang didasarkan pada aspek kualitatif dari bentuk permukaan bumi mencakup dataran, perbukitan, dan pegunungan.

Tabel 2.1 Klasifikasi bentang alam berdasarkan ketinggian relatif (Bermana, 2006)

No	Nama	Ketinggian Relatif (m)
1	Dataran Rendah	<50
2	Perbukitan Rendah	50 – 200
3	Perbukitan	200 – 500
4	Perbukitan Tinggi	500 – 1000
5	Pegunungan	>1000

2. Aspek Morfometri

Aspek Morfometri yaitu aspek yang didasarkan pada data kuantitatif, seperti ketinggian yang diukur dari permukaan laut, kemiringan lereng, dan beda tinggi. Dataran merupakan bentuk lahan dengan ketinggian 0-50 meter dan kemiringan lereng 0-2 % biasanya digunakan untuk bentuk lahan asal marin (laut, ungal), delta, dan plato. Perbukitan memiliki ketinggian 50-500 meter kemiringan lereng antara 7-20 % biasanya digunakan terhadap bentuk lahan trusi, karst, dan perbukitan yang dikontrol oleh struktural. Pegunungan



dengan ketinggian lebih dari 500 meter yang biasanya digunakan untuk bentuk lahan gunungapi atau bentuk lahan yang dipengaruhi oleh tektonik yang cukup kuat.

Menurut Sartohadi (2001) dalam Nurwihastuti (2013) morfometri adalah aspek kuantitatif seperti kemiringan lereng dan ketinggian. Selanjutnya, aspek morfologi menjadi sangat penting diantara aspek-aspek geomorfologi lainnya karena manusia berkesan pada suatu bentuk tertentu pada permukaan bumi.

Tabel 2.2 Klasifikasi satuan bentang alam berdasarkan sudut lereng dan beda tinggi (Van Zuidam, 1979 dalam Nasruddin dkk., 2020).

No	Unit Relief	Lereng (%)	Beda Tinggi Relatif (m)
1	Topografi datar – hampir datar	0 – 2	< 5
2	Topografi berombak dengan lereng landai	3 – 7	5 – 50
3	Topografi berombak/bergelombang	8 – 13	25 – 75
4	Topografi bergelombang/berbukit dengan lereng sedang	14 – 20	50 – 200
5	Topografi berbukit terkikis dalam dengan lereng terjal	21 – 55	200 – 500
6	Pegunungan terkikis dengan lereng sangat terjal	55 – 140	500 – 1000
7	Pegunungan dengan lereng terjal sekali	> 140	> 1000

3. Aspek Morfogenesis

Morfogenesis merupakan asal - usul pembentukan bentuk lahan dan perkembangannya. Proses yang membentuk bentuklahan dapat dibedakan menjadi proses fluvial, proses marin, proses eolin, proses glasial, proses solusional, proses vulkanis, dan proses tektonis. Proses tersebut menghasilkan bentukan di permukaan bumi yang berbeda - beda. Perbedaannya dapat berupa umur, materi, relief, atau topografi, dan struktur. Verstappen (1968) dalam Nasruddin dkk., (2020) membedakan bentukan di permukaan bumi atas dasar genesis bentuk lahan tersebut.



klasifikasi bentangalam berdasarkan genetiknya, dikemukakan oleh sistem *International Terrain Classification*) berdasarkan Verstappen (1968) dan Van 1975) dalam Bermana (2006), adalah sebagai berikut.

Tabel 2.3 Klasifikasi satuan bentang alam berdasarkan genetika pada Sistem ITC (Verstappen dan Van Zuidam (1968, 1975) dalam Bermiana (2006))

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

Pada daerah penelitian, pembagian satuan geomorfologi didasarkan pada dua aspek, yaitu menggunakan aspek morfografi dan morfogenesis. Aspek morfografi berdasarkan klasifikasi Bermiana (2006), membagi daerah penelitian menjadi 2 bentang alam yaitu bentang alam perbukitan dan bentang alam pegunungan.

Adapun aspek morfogenesis menggunakan klasifikasi bentang alam berdasarkan genetiknya menurut klasifikasi Sistem ITC berdasarkan Verstappen (1968) dan Van Zuidam (1975) yaitu tipe genetika Denudasi.

Berdasarkan kedua aspek tersebut satuan geomorfologi daerah penelitian dibagi menjadi 2 satuan geomorfologi, yaitu:

1. Satuan Geomorfologi Perbukitan Denudasional.
2. Satuan Geomorfologi Pegunungan Denudasional.

2.2.1.1 Satuan Bentangalam Perbukitan Denudasional

Satuan geomorfologi perbukitan denudasional menempati sekitar 31,5 km² (77%) dari luas keseluruhan daerah penelitian. Dengan daerah penyebaran sepanjang bagian baratdaya ke timurlaut, mencakup Desa Telupanuae, Desa pole, Desa Sabila, Desa Uludaya dan sebagian Desa Barugae.

Dasar penamaan satuan bentangalam ini menggunakan pendekatan fi 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.

Berdasarkan pendekatan morfografi yaitu melalui pengamatan melalui peta topografi, maka satuan ini memiliki ketinggian 300 – 500 meter diatas permukaan laut. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan secara langsung di lapangan daerah ini memiliki kenampakan topografi berupa relief perbukitan dengan bentuk puncak bergelombang dan bentuk lembah U (Foto 2.1). Menurut klasifikasi Van Zuidam 1983, dengan ketinggian tersebut maka relief satuan ini masuk tipe morfologi perbukitan.



Foto 2.1 Foto kenampakan morfologi perbukitan bergelombang
Foto diambil pada stasiun 54 Daerah Benteng dengan arah foto N 35°E

Dari pendekatan morfogenesis, berdasarkan karakteristik hasil proses-proses baik yang bersifat konstruksional maupun destruksional, satuan bentang alam ini didominasi oleh proses denudasional yang ditandai dengan proses n dan erosi yang intensif.



elapukan yang terjadi pada satuan ini berupa pelapukan biologi, kimia dan elapukan biologi ditandai dengan adanya akar – akar tumbuhan yang

menembus batuan sehingga menyebabkan batuan mengalami pelapukan (Foto 2.2). Pelapukan fisika merupakan disintegrasi batuan menjadi fragmen kecil tanpa adanya perubahan komposisi kimia.



Foto 2.2 Pelapukan biologi pada litologi batugamping akibat akar tumbuhan. Foto diambil pada Stasiun 6 Daerah Sabila dengan arah foto N 283° E.



Foto 2.3 Pelapukan fisika pada singkapan basalt Stasiun 21 pada Daerah Matampapole dengan arah foto N 253°E

Jenis erosi yang berkembang pada satuan ini berupa *gully erosion* (Gambar 2.4). *Gully erosion* adalah alur yang mengalami pelebaran dan kedalaman. Hal ini rena adanya air yang mengalir dan mengikis batuan yang telah mengalami n sehingga materialnya tererosi. Pada satuan ini juga dijumpai gerakan upa *debris slide* (Gambar 2.5), yang terjadi karena hilangnya kestabilan



dari lereng disebabkan oleh pelapukan yang tinggi, dan curah hujan yang tinggi. Secara umum tipe *soil* pada daerah penelitian berupa *residual soil* yang terbentuk dari hasil pelapukan batuan yang ada di bawahnya dengan ketebalan sekitar 2 meter dengan kenampakan warna merah kecokelatan dan coklat kekuningan (Foto 2.6).



Foto 2.4 Kenampakan erosi berupa *gully erosion* pada litologi batulempung Stasiun 24 Daerah Telupanuae dengan arah foto N 283° E



Kenampakan jenis gerakan tanah *debris slide*, berupa soil bercampur fragmen batuan turun pada sekitar Stasiun 52 daerah Barugae dengan arah foto N 118° E





Foto 2.6 Pelapukan berupada *residual soil* pada litologi batugamping sekitar stasiun 12 Daerah Sabila, arah foto N 140° E.

Proses sedimentasi yang ada pada satuan bentangalam ini yaitu adanya endapan sungai berupa *point bar* dan *channel bar* (Foto 2.7 dan Foto 2.8) dengan ukuran material berupa pasir halus – bongkah. (Foto 2.7). Adapun secara umum tata guna lahan pada satuan geomorfologi ini adalah persawahan (Foto 2.9).



Kenampakan *point bar* di Sungai Matampapole. Foto diambil pada stasiun 21. Arah Foto N 97° E





Foto 2.8 Kenampakan *Channel bar* Sungai Telupanuae.
Foto diambil pada sekitar stasiun 41. Arah foto N 347° E



Foto 2.9 Tataguna lahan berupa persawahan yang menempati satuan perbukitan denudasional. Foto diambil pada sekitar Daerah Telupanuae stasiun 33 dengan arah N 135° E.

2.2.1.2 Satuan Bentangalam Pegunungan Denudasional

Satuan ini menempati sekitar 9,6 km² (23%) dari luas keseluruhan daerah penelitian. Dengan daerah penyebaran sepanjang bagian baratdaya daerah 1 mencakup Desa Patanyamang dan Desa Bertenge. Dasar penamaan entangalam ini menggunakan pendekatan morfografi berupa bentuk daerah penelitian melalui pengamatan langsung di lapangan serta



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

Berdasarkan pendekatan morfografi yaitu melalui pengamatan pada peta topografi, satuan ini memiliki ketinggian 500 – 1000 meter di atas permukaan laut. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan secara langsung di lapangan daerah ini memiliki kenampakan topografi berupa relief pegunungan dengan bentuk puncak bergelombang dan bentuk lembah U (Foto 2.10).

Menurut klasifikasi Van Zuidam 1983, berdasarkan faktor-faktor tersebut maka tipe morfologinya pegunungan. Sedangkan berdasarkan pendekatan morfogenesis satuan bentangalam ini didominasi oleh proses denudasional yang ditandai dengan proses pelapukan yang intensif.



Foto 2.10 Relief bergelombang dari bentang alam pegunungan denudasional.
Foto diambil pada stasiun 10 Daerah Barugae dengan arah foto N 278⁰ E

Proses denudasional yang terjadi pada satuan perbukitan denudasional ini adalah pelapukan dan erosi. Pelapukan yang terjadi pada satuan ini berupa kimia dan fisika. Pelapukan fisika merupakan disintegrasi batuan menjadi fragmen kecil tanpa adanya perubahan komposisi kimia. Pelapukan kimia merupakan proses pelapukan yang diakibatkan perubahan struktur kimia yang ada pada batuan yang dengan adanya perubahan warna pada batuan akibat proses oksidasi.





Foto 2.11 Kenampakan pelapukan fisika pada litologi tufa.
Foto diambil pada stasiun 50 Daerah Bentenge dengan arah foto N 319⁰ E



Foto 2.12 Kenampakan pelapukan kimia pada litologi tufa Stasiun 50 Daerah Samaenre

Jenis erosi yang berkembang pada satuan ini berupa *gully erosion* dan *debris slide* (Gambar 2.13). *Gully erosion* adalah lanjutan dari *riil erosion* yang telah mengalami pelebaran dan kedalaman. Kedua jenis erosi ini terjadi karena adanya air yang mengalir dan mengikis batuan yang telah mengalami pelapukan sehingga materialnya tererosi. *Debris slide* (Gambar 2.14), yang terjadi karena hilangnya kestabilan dari lereng disebabkan oleh pelapukan yang tinggi, dan curah hujan yang tinggi. Tingkat pelapukan pada satuan ini cukup tinggi yang dapat dijumpai pada tempat dengan soil cukup tebal antara 2- 5 meter yang berwarna cokelat an (Gambar 2.15).





Foto 2.13 Kenampakan erosi berupa *gully erosion* pada Stasiun 54 Daerah Samaenre dengan arah foto N 20° E



Foto 2.14 Kenampakan gerakan tanah berupa *debris slide*, soil dan fragmen batuan bergerak turun pada sekitar Stasiun 46 Daerah Patanyamang dengan arah foto N 29° E



Foto 2.15 Kenampakan residual soil pada litologi batugamping yang dijumpai pada stasiun 54 Daerah Samaenre dengan arah foto N 51° E



itologi pada satuan geomorfologi ini disusun oleh tufa. Secara umum tata
in pada satuan geomorfologi pegunungan denudasional ini dimanfaatkan

oleh masyarakat sebagai lahan perkebunan palawija (jagung, kedelai, singkong, kacang, dll) (Foto 2.16).



Foto 2.16 Tata guna lahan perkebunan palawija pada stasiun 55 Daerah Benteng dengan arah foto N 247° E

2.2.2 Sungai

Sungai merupakan tempat air mengalir secara alamiah membentuk suatu pola dan jalur tertentu di permukaan, dapat berupa alur-alur memanjang, sempit dan mengikuti bagian bentang alam yang lebih rendah dari sekitarnya (Thornbury, 1969).

Pembahasan mengenai sungai yang dijumpai pada daerah penelitian meliputi pembahasan tentang klasifikasi sungai, jenis pola aliran, tipe genetik sungai dan penentuan stadia sungai.

2.2.2.1 Jenis Sungai

Berdasarkan debit air pada tubuh sungai (Thornbury, 1969), maka jenis sungai dibagi menjadi beberapa jenis sungai yaitu :

1. Sungai permanen, merupakan sungai yang volume airnya sepanjang tahun selalu normal.



2. Sungai periodik (*intermittent*), merupakan sungai yang kandungan airnya tergantung pada musim, dimana pada musim hujan debit alirannya menjadi besar dan pada musim kemarau debit alirannya menjadi kecil.
3. Sungai episodik (*ephemeral*), merupakan sungai yang hanya dialiri air pada musim hujan, tetapi pada musim kemarau sungainya menjadi kering.

Berdasarkan debit air pada tubuh sungai (kuantitas air sungai), maka jenis sungai pada daerah penelitian dapat diklasifikasikan menjadi dua yaitu sungai periodik dan sungai episodik.

Pada daerah penelitian umumnya berupa sungai periodik yaitu Sungai Uludaya, dimana sungai ini dialiri sepanjang tahun, sungai mengalir di sepanjang Daerah Uludaya (Foto 2.17). Adapun sungai episodik dijumpai di daerah sekitar Daerah Matampapole yang merupakan anak Sungai Mallawa. Sungai ini hanya dialiri pada musim hujan sedangkan pada musim kemarau debit air menjadi sedikit atau bahkan kering. (Foto 2.18)



Foto 2.17 Kenampakan sungai periodik pada Sungai Uludaya pada stasiun 36, lebar sungai 15 meter dengan arah aliran dan arah foto N 312° E





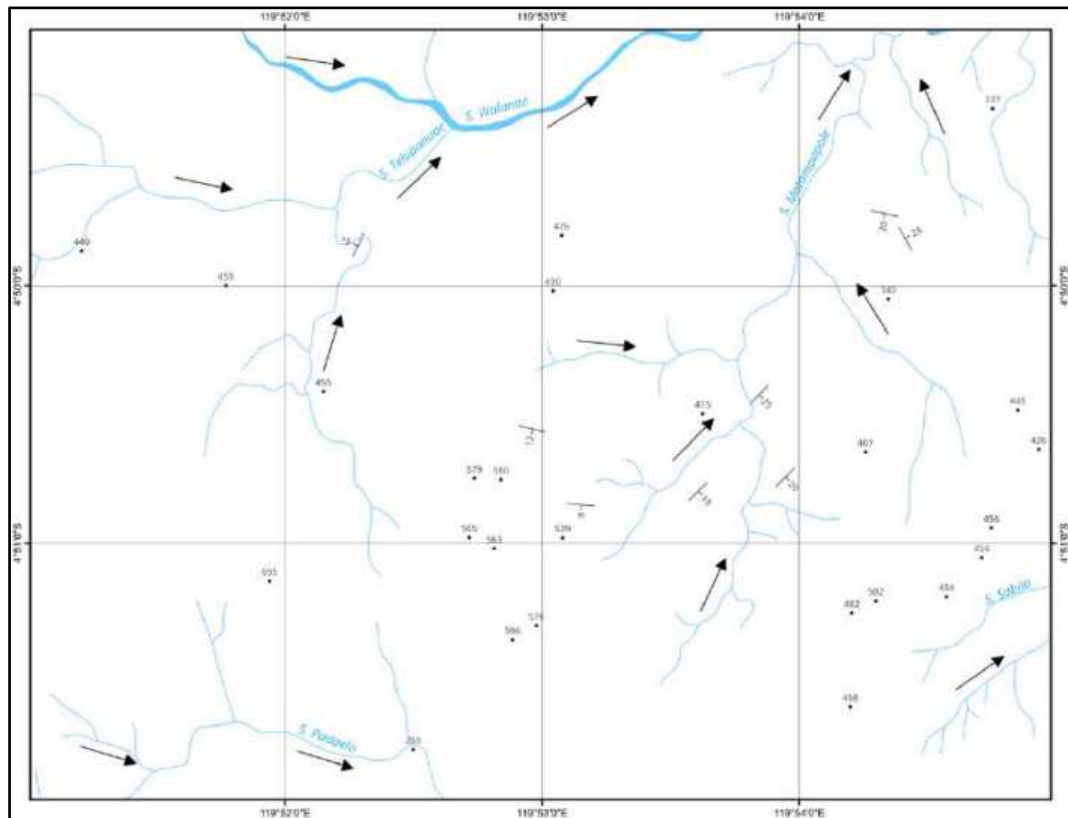
Foto 2.18 Kenampakan sungai episodik pada anak Sungai Matampapole, arah foto N 286⁰E

2.2.2.2 Pola Aliran Sungai

Menurut Thornbury (1969), pola aliran sungai merupakan penggabungan dari beberapa individu sungai yang saling berhubungan membentuk suatu pola dalam kesatuan ruang. Berdasarkan klasifikasi pola pengaliran (Howard, 1966 dalam van Zuidam, 1985) maka jenis pola aliran sungai termasuk dalam pola aliran dasar (basic pattern) yaitu merupakan pola aliran yang mempunyai karakteristik khas yang bisa dibedakan dengan pola aliran lainnya.

Berdasarkan kenampakan lapangan dan interpretasi peta topografi maka pada daerah penelitian pola aliran sungai yang berkembang termasuk dalam jenis pola aliran dendritik. Pola aliran ini menyerupai pohon kearah hulu sungai, dimana pola aliran ini telah sedikit dipengaruhi oleh struktur sehingga telah berubah posisi. Pola aliran ini berkembang dominan pada satuan bentangalam perbukitan denudasional dan satuan bentangalam pegunungan (Gambar 2.18).





Gambar 2.1 Peta Pola Aliran Dendritik Pada Daerah Penelitian

2.2.2.3 Tipe Genetik Sungai

Tipe genetik sungai merupakan salah satu jenis sungai yang didasarkan atas genesanya yang merupakan hubungan antara arah aliran sungai dan terhadap kedudukan batuan (Thornbury, 1969). Secara umum tipe genetik yang berkembang pada daerah penelitian yaitu sebagai berikut :

a. Tipe genetik insekuen

Tipe genetik sungai insekuen merupakan tipe genetik sungai yang arah alirannya tidak dikontrol oleh kedudukan batuan di sekitar daerah penelitian dan litologi penyusun daerah penelitian yang dilalui oleh sungai berupa batuan beku dan tufa. Tipe genetik ini dijumpai pada Sungai Padaelo, Sungai Sabila, dan Sungai Uludaya (Foto 2.19) pada bentang alam pegunungan dan perbukitan denudasional.





Foto 2.19 Tipe genetik insekuen pada Sungai Uludaya ST36 dengan arah foto N 223°E

b. Tipe genetik subsekuen

Tipe genetik ini memiliki arah aliran sungai relatif sejajar dengan jurus perlapisan batuan. Tipe genetik ini berkembang pada sebagian anak Sungai Matampapole desa Matampapole. Tipe genetik tersebut berkembang pada litologi batulempung (Foto 2.20) pada bentang alam perbukitan denudasional.



Foto 2.20 Tipe genetik subsekuen pada Sungai Matampapole pada stasiun 26 dengan arah foto N 280° E



Optimized using
trial version
www.balesio.com

c. Tipe genetik obsekuen

Tipe genetik ini memiliki arah aliran sungai relatif berlawanan dengan kemiringan lapisan batuan. Tipe genetik ini dijumpai pada sungai Telupanuae dengan litologi batugamping (Foto 2.21) pada bentang alam perbukitan denudasional.



Foto 2.21 Kenampakan tipe genetik obsekuen pada Sungai Telupanuae pada stasiun 41 dengan arah foto N 216° 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 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 dijumpai *potholes* yaitu lubang-lubang yang dalam dan berbentuk bundar pada dasar sungai yang disebabkan oleh batuan yang terbawa dan terputar-putar oleh arus sungai. Selain

sungai muda (*young river*) proses erosi masih berlangsung dengan kuat kecepatan dan volume air yang besar dan deras yang mampu mengangkut 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.

Adapun tingkat erosi pada daerah penelitian yang dijumpai dilaporkan berupa penampang sungai yang berbentuk huruf “U”, dimana ini menandakan bahwa proses erosi lateral lebih dominan terjadi, profil lembah yang relatif berbentuk huruf “V” serta puncak bukit yang tumpul hingga lancip. Aktivitas sedimentasi material berupa kerikil bongkah-bongkah batuan ditemukan di sepanjang sungai, material-material tersebut setempat setempat membentuk point bar dan channel bar. Sungai yang terdapat pada daerah penelitian berupa sungai periodik dan sungai episodik. Umumnya penampang sungai berbentuk huruf “U” dan berkelok-kelok di beberapa tempat.

Secara umum sungai yang berkembang pada daerah penelitian yaitu memiliki profil lembah sungai berbentuk “V” dan “U”. Profil lembah sungai “V” dijumpai pada Sungai Matampapole (Foto 2.22), dengan penampang yang curam dan relatif sempit dan pola saluran yang berkelok-kelok. Sedangkan profil lembah sungai berbentuk “U” dijumpai pada Sungai Uludaya (Foto 2.23) dengan pola sungai yang relatif berkelok.





Foto 2.22 Penampang sungai berbentuk “V” pada Stasiun 24 daerah anak Sungai Matampapole dengan arah foto N 329°E



Foto 2.23 Penampang sugai berbentuk “U” pada Stasiun 48 daerah Sungai Barugae dengan arah foto N 28°E

Ketebalan soil di daerah penelitian cukup tebal sekitar 1 hingga 3 meter, sehingga warga setempat memanfaatkan lahan berupa pertanian, perkebunan dan pemukiman. Berdasarkan analisis tersebut atau ciri – ciri yang dijumpai dilapangan maka stadia daerah penelitian mengarah pada stadia muda menjelang dewasa.

