

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar Belakang**

Pemetaan geologi merupakan suatu kegiatan dalam merekonstruksi kondisi geologi. Pemetaan geologi diharapkan dapat mengungkapkan kondisi geologi suatu daerah serta dapat merekomendasikan suatu pengembangan wilayah berdasarkan potensi dan kendala wilayah dari kondisi geologi tersebut. Sehingga diperlukan suatu pemetaan yang lebih detail untuk memecahkan masalah-masalah geologi di daerah tersebut dengan mencakup kondisi geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi dan aspek geologi terapan dalam kaitannya dengan bidang ilmu lainnya.

Pemetaan geologi permukaan untuk mengetahui kondisi geologi di daerah Sulawesi telah banyak dilakukan oleh ahli-ahli geologi. Namun, beberapa dari penelitian tersebut masih bersifat umum dengan skala yang regional. Sehingga untuk mengetahui secara pasti mengenai kondisi geologi di suatu daerah diperlukan adanya pemetaan geologi permukaan yang lebih detail dan bersifat lokal.

Keberadaan pemetaan geologi akan membantu untuk lebih mengetahui dan memahami metode serta tahapan pengambilan data-data geologi di lapangan dengan asumsi bahwa *output* dari penelitian tersebut akan dijadikan informasi awal dalam melakukan penelitian selanjutnya. Berdasarkan hal tersebut penulis melakukan pemetaan geologi permukaan Geologi Daerah Balepe dan Sekitarnya Kecamatan Malimbong Balepe Kabupaten Tana Toraja Provinsi Sulawesi Selatan dengan skala 1 : 25.000. Informasi mengenai kondisi geologi yang diperoleh diharapkan dapat memenuhi kebutuhan data-data geologi daerah yang bersangkutan, terutama untuk pengembangan daerah setempat.

## **1.2 Maksud dan Tujuan**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk melakukan pemetaan geologi permukaan pada Daerah Balepe dan Sekitarnya Kecamatan Malimbong Balepe Kabupaten Tana Toraja Provinsi Sulawesi Selatan dengan menggunakan peta topografi skala 1 : 25.000.

Tujuan dari pemetaan geologi ini adalah untuk mengetahui kondisi geologi daerah penelitian yang meliputi aspek geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi dan potensi bahan galiannya sehingga dapat menghasilkan peta geologi daerah penelitian. Sedangkan tujuan dari penelitian geokimia pada daerah penelitian adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui jenis dan afinitas magma daerah penelitian.
2. Mengetahui penamaan batuan berdasarkan komposisi kimia daerah penelitian.
3. Mengetahui evolusi magma daerah penelitian.

### **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 :

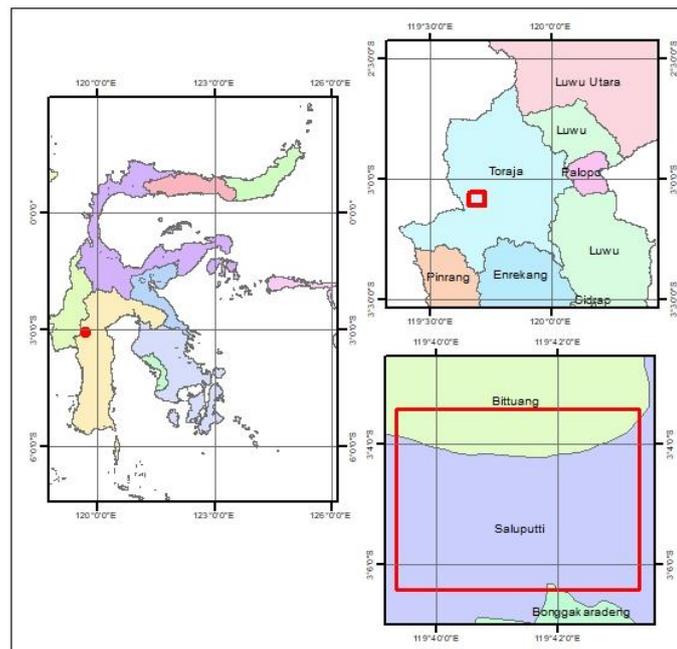
1. Geomorfologi daerah penelitian mencakup pembahasan satuan geomorfologi, jenis erosi, pelapukan, sungai (klasifikasi sungai, pola aliran sungai, tipe genetik sungai, stadia sungai) dan stadia daerah penelitian.
2. Stratigrafi geologi daerah penelitian mencakup pembahasan satuan batuan, dasar penamaan batuan, penyebaran dan ketebalan, ciri litologi, umur dan lingkungan pembentukan serta hubungan stratigrafi antara satuan batuan.
3. Struktur geologi daerah penelitian mencakup pembahasan jenis struktur dan mekanisme pembentukan struktur geologi daerah penelitian.
4. Sejarah geologi yang merupakan sejarah pembentukan daerah penelitian.
5. Potensi dan bahan galian yang merupakan segala jenis sumber daya alam yang dapat memberikan manfaat bagi masyarakat.
6. Geokimia yang diperlukan untuk mengetahui jenis dan afinitas magma, penamaan batuan berdasarkan komposisi kimia, dan evolusi magma daerah penelitian.

### **1.4 Letak, Luas, dan Kesampaian Daerah**

Secara administratif daerah penelitian termasuk dalam wilayah Balepe, Kecamatan Malimbong Balepe, Kabupaten Tana Toraja, Provinsi Sulawesi Selatan dan secara astronomis terletak pada koordinat  $119^{\circ}39'20''$  BT-  $119^{\circ}43'20''$  BT (Bujur Timur) dan  $03^{\circ}03'25''$  LS -  $03^{\circ}06'25''$  LS (Lintang Selatan) (Gambar 1).

Daerah penelitian mempunyai luas  $\pm 41 \text{ km}^2$ , dihitung berdasarkan peta topografi pada skala 1 : 25.000 yang diperbesar dari peta topografi skala 1 : 50.000, yang terpetakan dalam Lembar Buakayu, nomor 2012 – 63 Peta Rupa Bumi Indonesia terbitan BAKOSURTANAL Edisi I Tahun 1991 (Cibinong, Bogor).

Daerah penelitian meliputi Lembang Leppan, Lembang Balepe, Lembang Burasia, dan Lembang Sandana. Daerah penelitian ini berjarak  $\pm 337,5 \text{ km}$  dari Kota Makassar ke arah Utara dengan waktu tempuh  $\pm 8 \text{ jam}$  menggunakan kendaraan beroda delapan menuju Makale Kabupaten Tana Toraja. Dari Makale Kabupaten Tana Toraja dilanjutkan menuju *Basecamp* di Rembon menggunakan kendaraan beroda dua dengan waktu tempuh  $\pm 30 \text{ menit}$ . Perjalanan menuju lokasi penelitian di Daerah Balepe Kecamatan Malimbong Balepe Kabupaten Tana Toraja dari *Basecamp* dapat diakses menggunakan kendaraan beroda dua  $\pm 60 \text{ menit}$  dengan jarak  $\pm 29 \text{ km}$ .



**Gambar 1** Peta tunjuk lokasi daerah penelitian

## 1.5 Metode dan Tahapan Penelitian

### 1.5.1 Tahapan Persiapan

Tahap persiapan meliputi kegiatan pendahuluan sebelum melakukan pengambilan data lapangan dan pemetaan detail. Adapun tahap persiapan ini terdiri atas beberapa tahapan kegiatan, yaitu :

1. Pengurusan administrasi, meliputi pengurusan surat izin, pembuatan proposal penelitian, serta persiapan perlengkapan lapangan.
2. Studi pustaka, bertujuan untuk mengetahui kondisi geologi daerah penelitian dari literatur ataupun tulisan yang berisi tentang hasil penelitian terdahulu berupa Lembar Buakayu, nomor 2012 – 63 Peta Rupa Bumi Indonesia terbitan BAKOSURTANAL Edisi I Tahun 1991 (Cibinong, Bogor).
3. Persiapan perlengkapan lapangan meliputi pengadaan peta dasar (peta topografi), persiapan peralatan lapangan, dan rencana kerja.

### **1.5.2 Tahapan Penelitian Lapangan**

Setelah tahap persiapan dilakukan maka kegiatan selanjutnya yaitu tahap pengambilan data. Pengambilan data lapangan dicatat dalam buku lapangan, adapun data yang diambil berupa data singkapan, litologi, geomorfologi, dan struktur batuan. Data tersebut juga didokumentasikan menggunakan kamera untuk memudahkan peneliti dalam mengingat kembali kondisi lapangan pada saat analisis data dilakukan. Tahap penelitian lapangan yaitu pemetaan secara detail dengan melakukan pengamatan dan pengambilan data langsung di lokasi penelitian, yang meliputi :

1. Penentuan titik pengamatan pada peta dasar 1 : 25.000.
2. Pengamatan dan pengambilan data geomorfologi berupa relief (beda tinggi rata-rata, bentuk lembah, bentuk puncak, 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.
3. Pengamatan dan pengambilan data litologi meliputi pengamatan kondisi singkapan, pengamatan sifat fisik batuan meliputi : warna, tekstur batuan, struktur batuan, komposisi mineral penyusun serta hubungannya dengan batuan sekitarnya dan juga melakukan *sampling* contoh batuan untuk analisis petrografi.

4. Penentuan dan pengukuran unsur-unsur struktur geologi meliputi pengukuran *strike/dip*, pencatatan data primer dan sekunder penciri struktur geologi daerah penelitian.
5. Pengamatan bahan galian yang ada pada daerah penelitian, serta data pendukung lainnya seperti keberadaan bahan galian, jenis dan pemanfaatan bahan galian.
6. Pengambilan dokumentasi berupa sketsa dan foto.
7. Pengecekan lapangan perlu dilakukan untuk mengevaluasi hasil penelitian pemetaan detail dan untuk melengkapi data yang dianggap kurang.

### 1.5.3 Tahapan Pengolahan Data

Data-data lapangan selanjutnya diolah untuk dianalisis dan diinterpretasi lebih lanjut, pengolahan data tersebut mencakup :

1. Pengolahan data geomorfologi, antara lain :
  - a. Morfologi yang meliputi relief, berisi beda tinggi rata-rata, bentuk lembah, bentuk puncak, keadaan lereng. Tingkat pelapukan berisi jenis pelapukan, jenis material, jenis erosi, dan tipe erosi.
  - b. Sungai, meliputi arah aliran sungai, kedudukan batuan pada sungai, profil sungai, dan jenis endapan sungai.
2. Pengolahan data stratigrafi, antara lain :
  - a. Deskripsi batuan, meliputi jenis batuan, warna batuan, ukuran batuan, komposisi mineral pada batuan, dan struktur batuan.
  - b. Penampang geologi yang diperoleh dari pembuatan sayatan geologi yang mewakili satuan batuan.
  - c. Ketebalan, diperoleh dari nilai koreksi *dip* yang diplot dalam penampang geologi.
3. Preparasi sampel, terdiri dari dua tahap, antara lain :
  - a. Analisis petrografi, dilakukan untuk mengidentifikasi tipe struktur batuan, tekstur batuan, komposisi mineral pada batuan, serta presentasi mineral yang terkandung pada batuan untuk menentukan nama batuan secara mikroskopis.

- b. Analisis geokimia, dilakukan menggunakan metode XRF (*X-Ray Fluorescence*) untuk mendapatkan data *major element* yang terkandung pada sampel batuan.
4. Pengolahan data struktur, yaitu dengan mengolah data kekar dan data cermin sesar (*slickenside*) yang diperoleh di lapangan menggunakan *Software Dips*.

#### **1.5.4 Tahap Analisis dan Interpretasi Data**

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

1. Analisis geomorfologi, analisis yang didasarkan pada proses-proses geomorfologi yang terjadi di daerah penelitian serta interpretasi peta topografi dengan aspek morfogenesis, morfografi, maupun morfometri sehingga dapat ditentukan batas satuan geomorfologi, pola aliran dan tipe genetik sungai, stadia sungai, tata guna lahan, dan stadia daerah penelitian.
2. Analisis stratigrafi, analisis ini digunakan untuk pengelompokkan satuan batuan yang menyusun daerah penelitian, dengan dasar penamaan litostratigrafi tidak resmi. Analisis stratigrafi ini digunakan untuk penentuan dasar penamaan, penyebaran dan ketebalan, ciri litologi, lingkungan pengendapan, umur, dan hubungan stratigrafi daerah penelitian.
3. Analisis struktur geologi, analisis ini digunakan untuk mengetahui jenis struktur yang bekerja pada daerah penelitian. Analisis ini dari pengolahan data kekar dan sesar, sehingga dapat diketahui mekanisme struktur geologi daerah penelitian berdasarkan data-data yang diperoleh di lapangan baik pengukuran kekar dan bidang sesar yang kemudian diolah untuk dapat menentukan arah tegasan maksimum dan minimum yang membantu dalam penarikan garis struktur geologi pada peta geologi dan peta struktur geologi.
4. Analisis potensi bahan galian, analisis ini digunakan untuk mengetahui keterdapatan bahan galian dan potensi pengembangan pada daerah

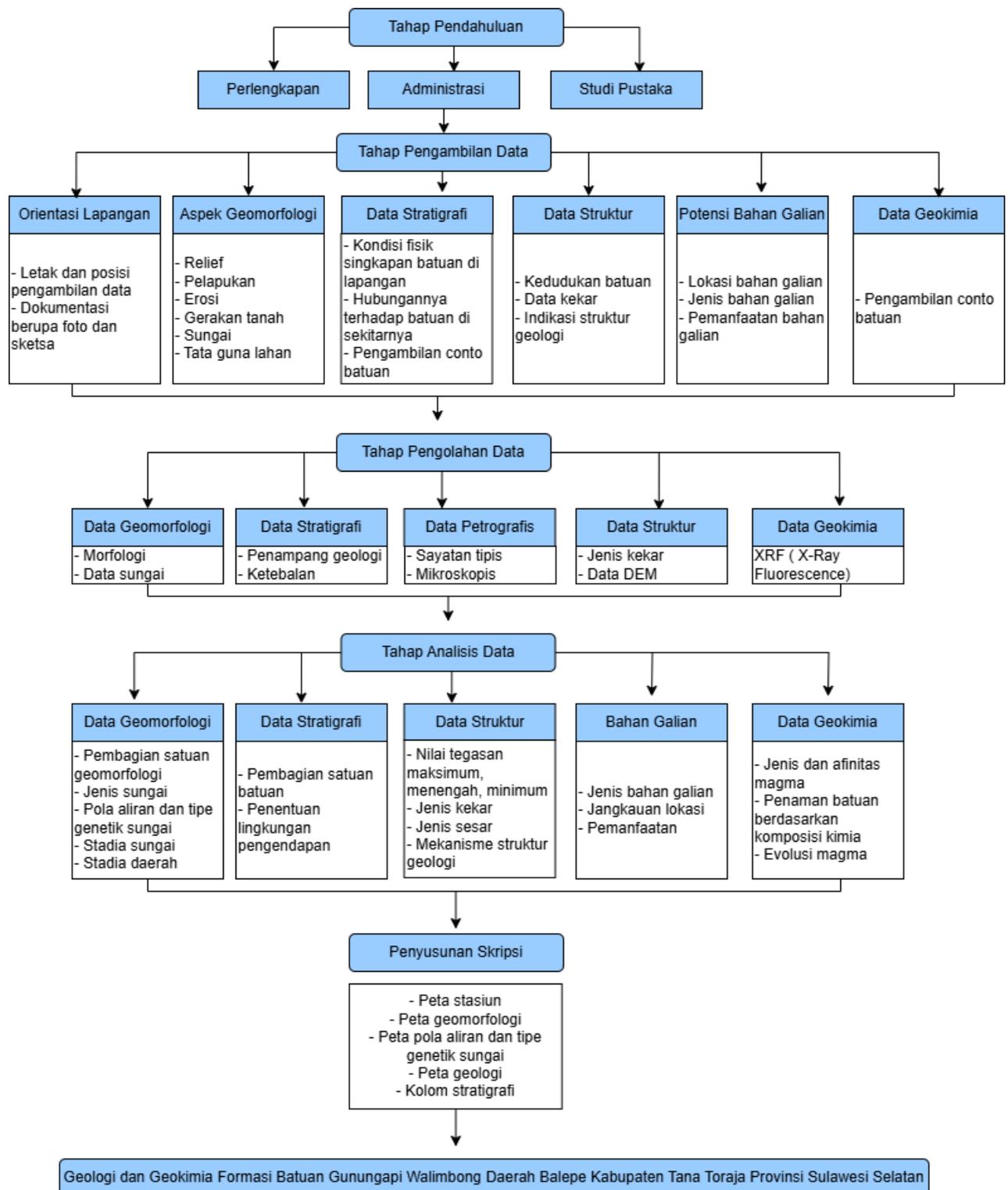
penelitian yang didasari pada peraturan pemerintah yang telah menetapkan kelompok bahan galian.

5. Analisis sejarah geologi, analisis ini dilakukan untuk menguraikan peristiwa kejadian geologi yang disusun secara berurutan sesuai waktu kejadiannya, baik dari umur batuan, struktur litologi, maupun hal-hal yang menyusunnya.
6. Analisis geokimia, analisis ini dilakukan untuk mengetahui jenis dan afinitas magma hingga evolusi magma pada daerah penelitian.

### **1.5.5 Tahap Penyusunan Skripsi**

Kegiatan dalam tahap penyusunan skripsi 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 stasiun pengamatan, peta geomorfologi, peta geologi, peta struktur geologi, peta potensi bahan galian, peta pola aliran dan tipe genetik sugai, serta lampiran deskripsi petrografis yang tergabung dalam satu bentuk yang disusun dalam bentuk skripsi. Penyajian data dan hasil skripsi tersebut kemudian dipresentasikan dalam ujian seminar mahasiswa di Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.

Tabel 1 Diagram Alir Penelitian



## 1.6 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan selama penelitian ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu alat dan bahan yang digunakan di lapangan, serta alat dan bahan yang digunakan selama pengolahan data yang dijelaskan sebagai berikut :

Alat dan bahan yang digunakan di lapangan yaitu :

1. Peta topografi daerah penelitian skala 1 : 25.000 hasil perbesaran dari peta rupa bumi skala 1 : 50.000 yang diterbitkan BAKOSURTANAL.
2. *Global Positioning System (GPS)*.
3. Kompas geologi.
4. Palu geologi.
5. Komparator batuan.
6. Buku catatan lapangan.
7. *Loupe* perbesaran 10x.
8. Larutan HCl 0,1 M
9. Kamera.
10. Pita meter.
11. Kantong sampel.
12. *Clipboard*.
13. Alat tulis-menulis.
14. Ransel lapangan.
15. Busur derajat 360° dan 180°
16. Penggaris.
17. Perlengkapan pribadi.

Sedangkan alat dan bahan yang digunakan selama pengolahan data dan analisis laboratorium yaitu :

1. Preparat sayatan tipis sampel batuan.
2. Mikroskop polarisasi untuk pengamatan petrografi.
3. Tabel deskripsi petrografi.
4. Tabel Michel-Levy untuk pengamatan petrografi.
5. Klasifikasi Pettijohn (1975) untuk penamaan batuan secara petrologi dan petrografis.

6. Klasifikasi Travis (1955) untuk penamaan batuan secara petrografis.
7. Klasifikasi Le Maitre et al., 1989 dalam Rollinson, Hugh R., 1993 untuk mengetahui sifat magma berdasarkan kandungan  $\text{SiO}_2$  (%) atau derajat keasaman.
8. Klasifikasi Peccerillo dan Taylor (1976) untuk penentuan afinitas magma.
9. Klasifikasi Le Bas et al (1986) untuk penentuan nama batuan beku vulkanik.

### **1.7 Peneliti Terdahulu**

Beberapa ahli geologi yang pernah mengadakan penelitian di daerah ini yang sifatnya regional antara lain :

1. Van Bemmelen (1949), yang meneliti tentang evolusi Zaman Tersier dan Kwartir Sulawesi Selatan bagian Selatan dan membahas potensi bahan galian yang ada di Sulawesi.
2. Rab Sukanto (1975), penelitian pulau Sulawesi dan pulau-pulau yang ada disekitarnya dan membagi kedalam tiga mandala geologi.
3. Rab Sukanto (1975), penelitian perkembangan tektonik sulawesi dan sekitarnya yang merupakan sintesis yang berdasarkan tektonik lempeng.
4. Surtono dan Simanjuntak (1983) meneliti tentang perkembangan daerah Sulawesi dan sekitarnya yang ditinjau dari aspek geomorfologi.
5. Djuri, Sudjarmiko, S. Bachri dan Sukido (1998) Edisi Kedua, Geologi Lembar Majene dan Bagian Barat Palopo, Sulawesi dengan skala 1:250.000, menghasilkan Peta dan Keterangan Peta Geologi Lembar Majene dan Bagian Barat Palopo, Sulawesi skala 1 : 250.000.
6. Asri Jaya (2014), penelitian mengenai evolusi tektonik dan direkonstruksi dengan analisis deformasi struktur Sulawesi Selatan.

## **BAB II GEOMORFOLOGI**

### **2.1 Geomorfologi Regional**

Geomorfologi regional daerah penelitian termasuk dalam Peta Geologi Lembar Majene dan Bagian Barat Palopo Sulawesi Selatan pada koordinat  $03^{\circ}03'25''$  LS -  $03^{\circ}06'25''$  LS (Lintang Selatan) dan  $119^{\circ}39'20''$  BT -  $119^{\circ}43'20''$  BT (Bujur Timur). Lembar peta geologi ini berbatasan dengan Lembar Mamuju di bagian Utara, Lembar Pangkajene dan Watampone Bagian Barat di Bagian Selatan, Selat Makassar di bagian Barat, dan Teluk Bone di bagian Timur (Djuri, 1998).

Ditinjau dari geomorfologi regional daerah penelitian terletak pada Busur Sulawesi Barat bagian Utara yang dicirikan oleh aktivitas vulkanik dan intrusi magma bersifat kalk-alkalin berkomposisi asam hingga intermediet yang terdiri dari pegunungan, perbukitan, dan dataran rendah. Daerah pegunungan menempati bagian Utara, Barat, dan Selatan, sedangkan bagian Tengah merupakan perbukitan bergelombang dan bagian Timur merupakan dataran rendah.

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

### **2.2 Geomorfologi Daerah Penelitian**

Geomorfologi pada daerah penelitian menjelaskan mengenai keadaan geomorfologi Daerah Balepe, Kecamatan Malimbong Balepe, Kabupaten Tana Toraja, Provinsi Sulawesi Selatan. Pembahasan mengenai geomorfologi daerah penelitian meliputi pembagian satuan geomorfologi, uraian tentang sungai, jenis pola aliran sungai, klasifikasi sungai, tipe genetik dan stadia sungai yang mengalir di sepanjang daerah penelitian. Dari pembahasan mengenai unsur-unsur

geomorfologi tersebut juga berdasarkan kondisi geologi di lapangan, hasil interpretasi peta topografi, dan studi literatur yang mengacu pada konsep dasar geomorfologi yang telah dikemukakan oleh beberapa ahli, dapat ditarik kesimpulan mengenai stadia daerah penelitian.

Pembagian satuan geomorfologi serta analisis kondisi geomorfologi pada daerah penelitian digunakan beberapa faktor yang mempengaruhi pembentukan suatu bentangalam. Faktor tersebut adalah proses-proses geomorfologi, stadia, dan jenis batuan penyusun daerah tersebut, serta struktur geologi (Thornbury, 1969).

### **2.2.1 Satuan Geomorfologi**

Menurut Thornbury (1969), istilah geomorfologi berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari tiga kata: "geo" yang berarti bumi, "morpho" yang berarti bentuk, dan "logos" yang berarti ilmu pengetahuan. Oleh karena itu, geomorfologi adalah ilmu yang mempelajari bentuk-bentuk permukaan bumi. Secara umum, pembagian satuan bentang alam dilakukan melalui tiga pendekatan: morfografi, morfometri, dan morfogenetik (Van Zuidam, 1985). Dalam konteks penelitian ini, pembagian satuan bentang alam menggunakan pendekatan morfografi dan morfogenesis, karena proses geomorfologi yang berbeda menghasilkan bentuk bentang alam yang berbeda, yang ditentukan oleh karakteristik topografi yang dipengaruhi oleh kondisi iklim (Thornbury, 1969).

Proses geomorfologi melibatkan perubahan fisik maupun kimia yang terjadi pada permukaan bumi. Faktor-faktor yang menyebabkan perubahan tersebut dikenal sebagai "Agen Geomorfik," yang terdiri dari tenaga endogen (tenaga dari dalam bumi) dan tenaga eksogen (tenaga dari luar). Proses endogen meliputi fenomena seperti vulkanisme, pembentukan pegunungan, dan patahan yang bersifat konstruktif, sementara proses eksogen mencakup erosi, abrasi, gerakan tanah, pelapukan (kimia, fisika, organik), serta aktivitas manusia, yang umumnya bersifat destruktif.

Thornbury (1969) juga berpendapat bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi bentuk bentang alam suatu wilayah adalah struktur (susunan batuan), proses erosi yang disebabkan oleh angin, air, dan es, serta tahapan

pembentukan (tingkat erosi yang terjadi dalam kurun waktu tertentu di wilayah tersebut). Oleh karena itu, dalam membagi bentang alam, perlu diperhatikan aspek-aspek morfologi lainnya seperti morfogenesis, morfografi, dan morfometri.

Pada daerah penelitian, pembagian satuan morfologi didasarkan pada dua aspek pendekatan yaitu berdasarkan aspek morfografi dan morfogenesis.

#### 1. Pendekatan Morfogenesis

Satuan bentang alam di wilayah penelitian ini ditentukan berdasarkan pendekatan morfogenesis, yaitu pendekatan analisis yang berfokus pada asal-usul pembentukan atau proses yang membentuk bentang alam di permukaan bumi. Proses pembentukan ini dikendalikan oleh tiga jenis proses utama: proses eksogen, proses endogen, dan proses ekstra-terestrial (Thornbury, 1954 dan 1969).

Pendekatan morfogenesis melibatkan proses denudasi, yang mencakup serangkaian proses yang, bila berlangsung cukup lama, dapat mengakibatkan perbedaan bentuk permukaan bumi. Proses utama dalam denudasi meliputi degradasi, yaitu disintegrasi batuan melalui pelapukan, erosi, dan pengelupasan material dari permukaan bumi, serta aggradasi, yang melibatkan proses sedimentasi yang membangun lahan baru dan pada akhirnya mengalami degradasi lagi. Dalam degradasi, dua proses utama yang terjadi adalah pelapukan (debris dan tanah) serta transportasi material hasil pelapukan oleh erosi dan gerakan tanah. Di sisi lain, aggradasi melibatkan akumulasi debris melalui erosi dan gerakan tanah, seperti pengendapan koluviyal, aluvial, aeolian, glasial, serta akumulasi dari makhluk hidup seperti gambut dan terumbu karang (Van Zuidam, 1985).

Erosi merupakan proses di mana material bumi atau batuan terpecah, terlepas, dan diangkut dari suatu bagian permukaan bumi. Pada proses denudasi, erosi permukaan dibagi menjadi beberapa jenis, termasuk erosi splash, erosi rill, erosi gully, erosi valley, erosi lembaran, dan erosi sungai. Erosi rill terbentuk ketika air hujan menghantam tanah dan menggerus partikel-partikel tanah halus, kemudian aliran air membentuk alur-alur kecil dan dangkal yang biasanya hanya beberapa sentimeter lebarnya, dengan kedalaman maksimum 50 cm. Erosi rill ini biasanya terjadi pada tanah dengan kemiringan lereng sekitar  $18^\circ$ . Jika berkembang lebih lanjut, rill akan membentuk erosi gully, yaitu saluran erosi yang lebih dalam,

dengan kedalaman antara 0,5 hingga 5 meter dan kemiringan lereng sekitar  $10^\circ$  hingga  $18^\circ$ . Kegiatan erosi gully akan bergabung dan membentuk erosi lembah (valley), yang biasanya terjadi pada lereng dengan kemiringan antara  $5^\circ$  hingga  $15^\circ$ .

## 2. Pendekatan morfografi (bentuk)

Pendekatan ini mengelompokkan bentang alam berdasarkan pada bentuk bumi yang dijumpai di lapangan yakni berupa topografi pedataran, bergelombang, miring, landai, perbukitan dan pegunungan. Aspek ini memperhatikan parameter dari setiap topografi seperti bentuk puncak, bentuk lembah, dan bentuk lereng (Thornbury, 1969).

Dalam mempelajari geomorfologi, perlu dipahami secara mendalam tentang konsep dasar geomorfologi (Thornbury, 1958) yaitu:

1. Proses geomorfik yang bekerja pada masa lampau juga berkerja pada masa sekarang, walaupun tidak selalu dengan intensitas yang sama seperti sekarang.
2. Setiap proses geomorfologi yang terjadi meninggalkan bekas-bekas yang nyata pada bentuk lahan, dan setiap proses geomorfologi akan membangun suatu karakteristik tertentu pada bentuk lahannya.
3. Akibat perbedaan tenaga erosi yang bekerja pada permukaan bumi, maka dihasilkan suatu urutan bentuk lahan yang mempunyai karakteristik tertentu pada masing-masing tahap perkembangannya.

Berdasarkan pendekatan diatas, maka geomorfologi Daerah Balepe, Kecamatan Malimbong Balepe, Kabupaten Tana Toraja, Provinsi Sulawesi Selatan dibagi menjadi dua satuan, yaitu :

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

Adapun penjelasan lebih rinci mengenai setiap satuan geomorfologi tersebut akan dibahas dalam uraian berikut ini :

### 2.2.1.1 Satuan Geomorfologi Perbukitan Denudasional

Satuan bentangalam perbukitan denudasional menempati sekitar 10,7 km<sup>2</sup> atau sekitar 26,09% dari luas keseluruhan daerah penelitian. Penyebaran satuan geomorfologi ini membentang dari Utara hingga ke Selatan daerah penelitian yang mencakup Daerah Buttu Rateliasa, Tingarai, Salu Marandan, Salu Loko, Salu Bittuang, Salu Pakara, Salu Tobarang, Salu Pekalian. Kenampakan topografi pada satuan ini digambarkan dengan kontur yang agak renggang dengan puncak tertinggi 1668 meter di atas permukaan laut yang membentuk kawasan perbukitan.

Dasar penamaan satuan pada satuan geomorfologi ini menggunakan pendekatan morfologi yang meliputi morfografi yaitu karakteristik topografi daerah penelitian dan morfogenesis. Kenampakan morfologi secara langsung di lapangan memperlihatkan daerah yang relatif terjal dari utara ke selatan.



**Gambar 2** Kenampakan geomorfologi perbukitan dengan bentuk puncak runcing (X) dan lereng terjal (Y) difoto pada Daerah Battupali dengan arah foto N 212° E.

Berdasarkan pendekatan morfogenesis, satuan bentangalam ini termasuk dalam morfologi denudasional. Denudasional merupakan bentuk lahan yang terbentuk akibat adanya proses pelapukan (*weathering*), erosi, gerakan massa batuan (*ground movement*) dan proses pengendapan pada batuan induk (Suharini & Palangan, 2014).

Proses denudasional yang dijumpai pada daerah penelitian berupa proses penelanjangan berupa pelapukan, erosi, dan gerak massa batuan. Proses pelapukan fisika, kimia, dan biologi sangat umum dijumpai pada satuan bentangalam ini. Pelapukan merupakan penyesuaian sifat-sifat kimia, mineralogi, dan sifat fisik dari batuan sebagai tanggapan atas kondisi di permukaan bumi. Pelapukan terjadi sebagai hasil interaksi antara litosfer, atmosfer, hidrosfer, dan biosfer (Summerfield, 1991).

Proses pelapukan kimia meliputi pelarutan, hidrasi, hidrolisis, karbonasi, oksidasi, reduksi, pertukaran ion, dan proses-proses organik (Summerfield, 1991). Pelapukan kimia yang dijumpai di lapangan pada singkapan tufa lapili (Gambar 3).



**Gambar 3** Kenampakan pelapukan kimia pada stasiun 21 dengan arah foto N 313° E.

Pelapukan secara fisika dapat terjadi karena perubahan suhu dari panas ke dingin yang akan membuat batuan mengalami perubahan. Hujan pun juga dapat membuat rekahan-rekahan yang ada di batuan menjadi berkembang sehingga proses-proses fisika tersebut dapat membuat batuan pecah menjadi bagian yang lebih kecil lagi (Zuhdi, M., 2019). Pelapukan fisika yang dijumpai di lapangan ditandai dengan rekahan batuan pada stasiun 36 (Gambar 4).



**Gambar 4** Kenampakan pelapukan fisika berupa rekahan pada stasiun 36 dengan arah foto N 173° E.

Proses denudasional lainnya adalah erosi. Erosi adalah peristiwa pindahnya atau terangkutnya tanah atau bagian-bagian tanah dari suatu tempat ke tempat lain oleh media alami. Pengangkutan atau pemindahan tanah tersebut terjadi oleh media alami yaitu antara lain air atau angin. Erosi yang disebabkan oleh hasil kerja air pada permukaan tanah membentuk saluran-saluran dengan ukuran lebar lembahnya lebih besar dari 1 (satu) meter hingga beberapa meter disebut *gully erosion* (Noor, 2012). Erosi ini dijumpai pada stasiun 20 yaitu dengan ukuran lebar 134 cm (Gambar 5).



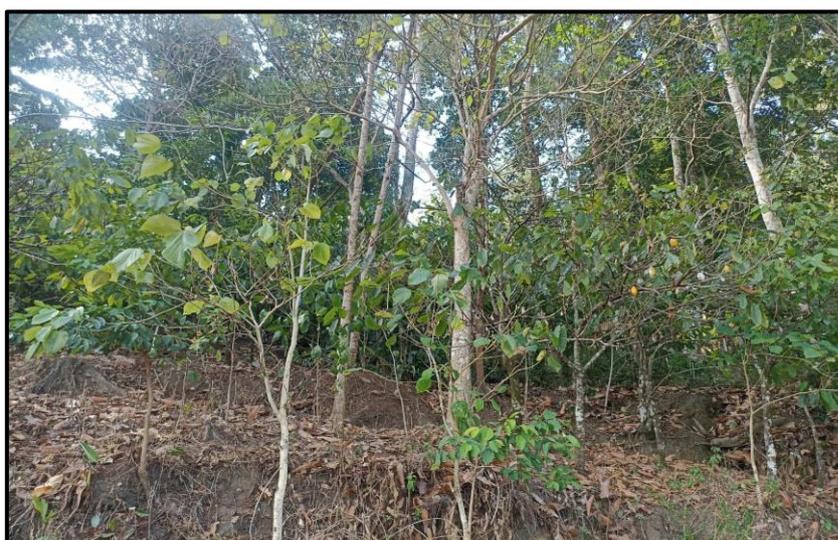
**Gambar 5** Kenampakan *gully erosion* dengan ukuran lebar 134 cm sebagai bentuk hasil proses eksogen di daerah Buttupalli dengan arah foto N 269° E.

Proses gerakan tanah (*mass wasting*) yang dijumpai pada satuan geomorfologi ini berupa *debris slide* stasiun 15 yang dicirikan adanya hasil dari perpindahan campuran tanah dan material bebatuan yang berpindah melalui bidang miring (Gambar 6).

Proses eksogen yang lebih banyak bekerja pada daerah penelitian yaitu berupa pelapukan, erosi, dan terjadinya gerakan tanah. Berdasarkan kesimpulan terhadap uraian karakteristik morfogenesis pada daerah penelitian, maka proses yang mendominasi pada daerah perbukitan ini berupa proses denudasi. Adapun tata guna lahan pada daerah ini sebagai area perkebunan cokelat (Gambar 7) dan perkebunan kopi (Gambar 8).



**Gambar 6** Kenampakan *debris slide* pada stasiun 15 dengan arah foto N 44° E.



**Gambar 7** Tata guna lahan sebagai perkebunan cokelat pada stasiun 13 dengan arah foto N 321° E.



**Gambar 8** Tata guna lahan sebagai perkebunan kopi pada stasiun 5 dengan arah foto N 335° E.

### **2.2.1.2 Satuan Geomorfologi Pegunungan Denudasional**

Satuan bentangalam pegunungan tersayat tajam denudasional menempati sekitar 30,32 km<sup>2</sup> atau sekitar 73,95% dari seluruh daerah penelitian. Penyebaran satuan geomorfologi ini terbagi menjadi dua bagian yang mana membentang dari Barat Laut hingga ke Barat Daya daerah penelitian yang mencakup Buttu Sattung, Buttu Kandang, Daerah Tarobok, Daerah Kaulo, Daerah Tamoang, Daerah Boayan, Daerah Balepe, Daerah Surruk, Daerah Lekke, Daerah Rattebalepe, Daerah Ratte, Daerah Surruk, Daerah Karam dan bagian Timur Laut hingga ke Tenggara daerah penelitian yang mencakup Daerah Langsa, Daerah Leppan, Daerah Liasa, Daerah Lombu, Daerah Bekak, Daerah Sanik Satu, Daerah Tolamba, Buttu Tiruku, Daerah Sanik Dua, Buttu Puang. Kenampakan topografi pada satuan ini digambarkan dengan kontur yang rapat dengan puncak tertinggi 1849 meter di atas permukaan laut yang membentuk kawasan pegunungan.

Dasar penamaan satuan pada satuan geomorfologi ini menggunakan pendekatan morfologi yang meliputi morfografi yaitu karakteristik topografi daerah penelitian dan morfogenesis. Kenampakan morfologi secara langsung di lapangan memperlihatkan daerah yang relatif terjal dari barat ke timur.



**Gambar 9** Kenampakan geomorfologi pegunungan tersayat tajam dengan bentuk puncak runcing (X) dan lembah U (Y) pada stasiun 42 dengan arah foto N 109° E.

Berdasarkan pendekatan morfogenesis, satuan bentangalam ini termasuk dalam morfologi denudasional. Denudasional merupakan bentuk lahan yang terbentuk akibat adanya proses pelapukan (*weathering*), erosi, gerakan massa batuan (*ground movement*) dan proses pengendapan pada batuan induk (Suharini, *et al.* 2014).

Proses denudasional yang dijumpai pada daerah penelitian berupa proses penelanjangan berupa pelapukan, erosi, dan gerak massa batuan. Proses pelapukan fisika, kimia, dan biologi sangat umum dijumpai pada satuan bentangalam ini. Pelapukan merupakan penyesuaian sifat-sifat kimia, mineralogi, dan sifat fisik dari batuan sebagai tanggapan atas kondisi di permukaan bumi. Pelapukan terjadi sebagai hasil interaksi antara litosfer, atmosfer, hidrosfer, dan biosfer (Summerfield, 1991).

Pelapukan atau *weathering* merupakan perusakan batuan pada kulit bumi karena pengaruh cuaca (suhu, curah hujan, kelembaban, atau angin). Karena itu pelapukan adalah penghancuran batuan dari bentuk gumpalan menjadi butiran yang lebih kecil bahkan menjadi hancur atau larut dalam air (Khairil, 2016).

Proses pelapukan kimia meliputi pelarutan, hidrasi, hidrolisis, karbonasi, oksidasi, reduksi, pertukaran ion, dan proses-proses organik (Summerfield, 1991). Pelapukan kimia yang dijumpai di lapangan yaitu pada singkapan tufa lapili (Gambar 10).

Pelapukan biologis merupakan salah satu proses terpenting yang memecah batuan. Proses pelapukan ini disebabkan oleh makhluk hidup seperti lumut kerak dan lumut, yang tumbuh di bebatuan dan membuatnya rapuh. Pelapukan biologi yang ditemukan pada daerah penelitian, berupa lumut kerak yang tumbuh di area batuan (Gambar 11).



**Gambar 10** Kenampakan pelapukan kimia pada stasiun 21 dengan arah foto N 157° E.



**Gambar 11** Kenampakan pelapukan biologis pada singkapan tufa lapili oleh lumut kerak pada stasiun 13 dengan arah foto N 279° E.

Proses denudasional lainnya adalah erosi. Erosi adalah peristiwa pindahnya atau terangkutnya tanah atau bagian-bagian tanah dari suatu tempat ke tempat lain oleh media alami. Erosi yang disebabkan oleh hasil kerja air pada permukaan tanah membentuk saluran-saluran dengan ukuran lebar lembahnya lebih besar dari 1 (satu) meter hingga beberapa meter disebut *gully erosion* (Noor, 2012). Erosi ini dijumpai pada stasiun 33 yaitu dengan ukuran lebar 150 cm (Gambar 12).



**Gambar 12** Kenampakan *gully erosion* selebar 150 cm pada stasiun 33 dengan arah foto N 49° E.

Jenis erosi lainnya yang ditemui di daerah penelitian ialah jenis *rill erosion* yang mana menurut Noor (2012), *rill erosion* adalah proses pengikisan yang terjadi pada permukaan tanah (*terrain*) yang disebabkan oleh hasil kerja air berbentuk alur-alur dengan ukuran berkisar antara beberapa milimeter hingga beberapa sentimeter. Erosi ini dijumpai pada stasiun 30 yaitu dengan ukuran lebar 20 cm (Gambar 13) dan pada stasiun 23 yaitu dengan ukuran lebar 10 cm (Gambar 14).



**Gambar 13** Kenampakan *rill erosion* selebar 20 cm pada stasiun 30 dengan arah foto N 183° E.



**Gambar 14** Kenampakan *rill erosion* selebar 10 cm pada stasiun 23 dengan arah foto N 188° E.

Proses gerakan tanah (*mass wasting*) yang dijumpai pada satuan geomorfologi ini berupa *debris slide* pada daerah Kaulo yang dicirikan adanya hasil dari perpindahan campuran tanah dan material bebatuan yang berpindah melalui bidang miring (Gambar 15).



**Gambar 15** Kenampakan *debris slide* pada daerah Kaulo dengan arah foto N 118° E.

## 2.3 Sungai

Menurut Thornbury (1969), sungai didefinisikan sebagai tempat air mengalir secara alamiah membentuk suatu pola dan jalur tertentu di permukaan, dan mengikuti bagian bentangalam yang lebih rendah dari daerah sekitarnya.

Seiring berjalannya waktu, sungai akan membentuk pola pengaliran tertentu diantara saluran utama dengan cabang-cabangnya dan pembentukan pola pengaliran ini sangat ditentukan oleh faktor geologi. Pola pengaliran sungai dapat diklasifikasikan atas dasar bentuk dan teksturnya. Saluran sungai berkembang ketika air permukaan meningkat dan batuan dasarnya kurang resisten terhadap erosi. Adapun perbedaan pola pengaliran sungai di suatu wilayah dengan wilayah lainnya sangat ditentukan oleh perbedaan kemiringan topografi, struktur geologi, dan litologi batuan dasarnya (Noor, 2012).

### 2.3.1 Jenis Sungai

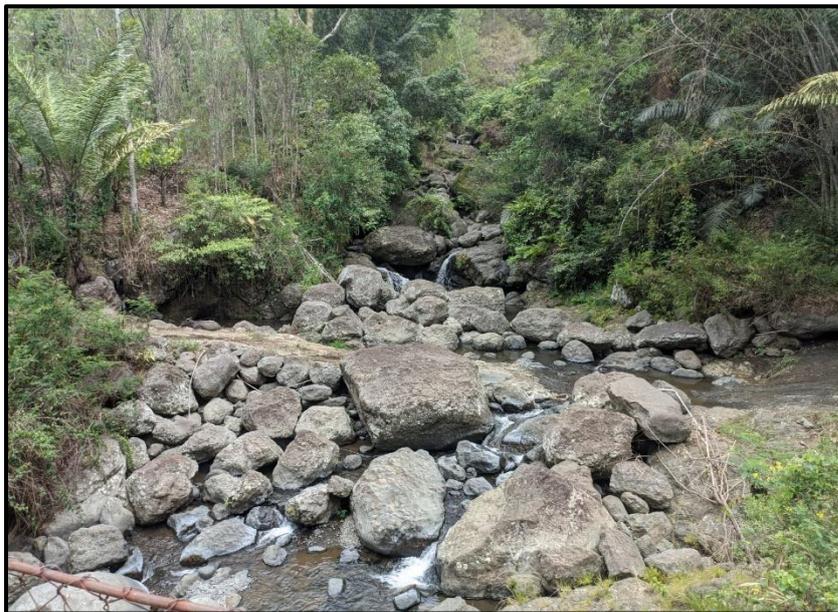
Menurut Thornbury (1954) sungai terbagi atas beberapa jenis yang dibagi berdasarkan debit air sungainya sebagai berikut :

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 pembagian sungai di atas, maka dapat digolongkan sungai pada daerah penelitian merupakan jenis sungai periodik (Gambar 16 dan Gambar 17).



**Gambar 16** Kenampakan jenis sungai periodik pada sungai Daerah Balepe dengan arah pengambilan foto N 337° E.



**Gambar 17** Kenampakan jenis sungai periodik pada sungai Salu Tamuang dengan arah pengambilan foto N 146° E.

### 2.3.2 Pola Aliran Sungai

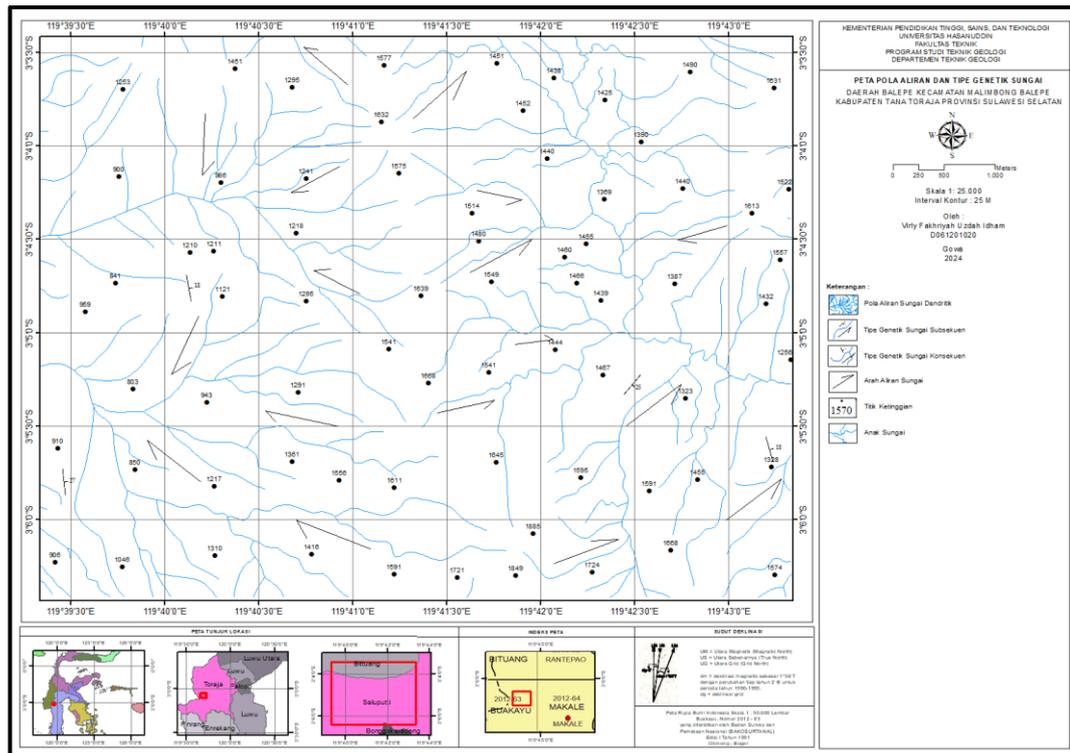
Pola pengaliran sungai (*drainage pattern*) merupakan penggabungan dari beberapa individu sungai yang saling berhubungan sehingga membentuk suatu pola dalam kesatuan ruang (Thornbury, 1969). Pola pengaliran sungai yang berkembang akan berbeda di setiap daerah. Pola aliran yang berkembang pada suatu daerah baik

secara regional maupun secara lokal dikontrol oleh jenis litologi, tingkat resistensi litologi, bentuk awal morfologi setempat dan struktur geologi yang berkaitan dengan genesa dan evolusi perkembangan sistem pengaliran sungai tersebut (Van Zuidam, 1985).

Menurut Thornbury (1954) membagi jenis-jenis pola aliran sungai menjadi tujuh sebagai berikut :

1. Pola aliran dendritik, 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 rektangular, 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.

Pada daerah penelitian, dijumpai pola aliran sungai dendritik (Gambar 18).



**Gambar 18** Peta pola aliran sungai dendritik dengan tipe genetik sungai subsekuen dan tipe genetik sungai konsekuen.

### 2.3.3 Tipe Genetik Sungai

Tipe genetik sungai merupakan salah satu jenis sungai yang didasarkan atas genesanya yang merupakan hubungan antara arah aliran dari sungainya terhadap kemiringan batuan (Thornbury, 1969). Tipe genetik sungai pada suatu daerah diakibatkan oleh adanya perubahan bentuk permukaan bumi karena adanya pengaruh dari gaya eksogen yang bekerja.

Tipe genetik sungai dapat dibagi atas tipe konsekuen, tipe subsekuen, tipe obsekuen, dan tipe insekuen. Menurut Thornbury (1969) menjelaskan tipe genetik sungai sebagai berikut :

1. Tipe sungai konsekuen merupakan tipe genetik sungai yang arah alirannya searah dengan kemiringan batuan.
2. Tipe sungai obsekuen adalah tipe genetik sungai yang arah aliran sungainya berlawanan arah dengan kemiringan batuan.
3. Tipe sungai subsekuen merupakan sungai yang arah alirannya searah dengan arah penyebaran batuan.

4. Tipe sungai insekuen merupakan tipe genetik sungai yang tidak dipengaruhi dengan keadaan batuan yang biasanya terjadi pada batuan beku.

Tipe genetik sungai yang berkembang di daerah penelitian yaitu tipe genetik sungai konsekuen (Gambar 19) dan tipe genetik sungai subsekuen (Gambar 21). Tipe genetik konsekuen merupakan tipe genetik sungai yang arah alirannya searah dengan kemiringan batuan dan tipe sungai subsekuen merupakan sungai yang arah alirannya searah dengan arah penyebaran batuan.



**Gambar 19** Kenampakan tipe genetik sungai konsekuen pada litologi tufa lapili di sungai daerah Bekak dengan arah foto N 213° E.



**Gambar 20** Kenampakan tipe genetik sungai konsekuen pada litologi tufa lapili di sungai daerah Bekak dengan arah foto N 213° E.



**Gambar 21** Kenampakan tipe genetik sungai subsekuen pada litologi tufa lapili di sungai daerah Sanik Satu dengan arah foto N 213° E.



**Gambar 22** Kenampakan tipe genetik sungai subsekuen pada litologi tufa lapili di sungai daerah Sanik Satu dengan arah foto N 213° E.

### 2.3.4 Stadia Sungai

Penentuan stadia sungai daerah penelitian didasarkan atas kenampakan lapangan berupa profil lembah sungai, pola aliran 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*).

1. Sungai muda (*young river*), memiliki karakteristik dimana dinding-dinding sungainya berupa bebatuan yang sempit dan curam, terjadang dijumpai air terjun, aliran yang deras. Proses erosi masih berlangsung kuat karena kecepatan dan volume air yang besar dan deras.
2. Sungai dewasa (*mature river*), biasanya sudah tidak ditemukan adanya air terjun, arus air relatif sedang, erosi yang bekerja relatif seimbang antara erosi vertikal dan lateral, sudah dijumpai sedimentasi setempat-setempat, serja dijumpai adanya dataran banjir.
3. Sungai tua (*old age river*), memiliki karakteristik berupa profil sungai memiliki kemiringan landau 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*.

Sungai yang terdapat pada daerah penelitian terdiri dari jenis profil lembah “V”. Profil lembah sungai “V” dijumpai pada daerah Salu Ramon (Gambar 23) dan Salu Tobarang (Gambar 24) dengan pola saluran yang relatif lurus. Sungai ini masih dijumpai singkapan batuan dasar sungai yang menunjukkan erosi yang bekerja yaitu erosi vertikal (ke arah dasar sungai) berlangsung lebih kuat daripada erosi lateral (ke arah samping).



**Gambar 23** Sungai Salu Ramon dengan profil lembah sungai “V” arah foto N 55° E.



**Gambar 24** Salu Tobarang dengan profil lembah sungai “V” dengan arah foto N 46° E.

Berdasarkan ciri-ciri yang telah diuraikan di atas, maka dapat diinterpretasikan bahwa stadia sungai pada daerah penelitian adalah stadia muda.

#### **2.4 Stadia Daerah Penelitian**

Penentuan stadia suatu daerah didasarkan pada kerja proses-proses geomorfologi yang diamati pada bentuk-bentuk permukaan bumi yang dihasilkan dan didasarkan pada siklus erosi dan pelapukan yang bekerja pada suatu daerah mulai saat terangkatnya sampai terjadi perataan bentangalam (Thornbury, 1969).

Proses erosi pada daerah penelitian terjadi secara vertikal yang menyebabkan pengikisan lembah sungai menghasilkan profil sungai. Proses sedimentasi juga terjadi pada daerah penelitian, material-material yang berukuran kasar sampai dengan halus. Proses-proses tersebut kemudian membentuk adanya geomorfologi perbukitan dan pegunungan.

Tingkat erosi pada daerah penelitian dapat dilihat dari bentuk profil lembah sungainya yang berbentuk “V” pada daerah pegunungan dan perbukitan. Morfologi daerah penelitian secara umum berupa kelerengan yang menunjukkan tipe morfologi perbukitan terjal dan pegunungan terjal yang keadaan lerengnya sangat curam.

Analisa morfogenesis daerah penelitian secara umum diidentifikasi dari adanya bidang-bidang erosi seperti *rill erosion* dan *gully erosion* pada daerah perbukitan dan pegunungan tersayat tajam. Jenis erosi yang terjadi pada satuan morfologi tersebut berupa erosi lateral dan erosi vertikal. Jenis sungai berupa sungai periodik dengan profil lembah yang umumnya berbentuk “V” pada daerah pegunungan dan profil “V” pada daerah perbukitan dan ditemui pola saluran yang relatif lurus. Tingkat pelapukan pada daerah penelitian yaitu pelapukan tinggi dengan karakteristik ketebalan soil  $\pm 10$  meter. Adapun jenis pelapukan yang terjadi ialah pelapukan fisika, kimia, dan biologi. Vegetasi sedang dengan tata guna lahan perkebunan. Berdasarkan analisis morfografi dan morfogenesis pada daerah penelitian dan analisis dominasi penyebaran karakteristik ciri-ciri bentukan alam yang dijumpai di lapangan maka stadia daerah penelitian mengarah pada stadia muda. Adapun tabel deskripsi geomorfologi daerah penelitian (Tabel 2).

Tabel 2 Tabel deskripsi geomorfologi daerah penelitian

ASPEK GEOMORFOLOGI		SATUAN GEOMORFOLOGI			
		Perbukitan Denudasional	Pegunungan Denudasional		
Luas Wilayah		11 km <sup>2</sup>	30 km <sup>2</sup>		
Morfografi	Sudut Lereng (...°)	16° - 35°	35° - 55°		
	Beda Tinggi (meter)	200 - 500 meter	500 - 1000 meter		
	Relief	Terjal	Sangat Terjal		
Morfogenesis	Gerakan Tanah		<i>Debris Slide</i>	<i>Debris Slide</i>	
	Jenis Erosi		<i>Gully Erosion</i>	<i>Gully Erosion</i> dan <i>Rill Erosion</i>	
	Pengendapan		-	-	
	Jenis Pelapukan		Kimia	Fisika, Kimia, dan Biologi	
	Tingkat Pelapukan		Sedang	Tinggi	
	Soil	Jenis Soil		<i>Residual Soil</i>	<i>Residual Soil</i>
		Tebal		0,5 meter	2 - 3 meter
		Warna		Cokelat	Cokelat
	Sungai	Tipe Genetik		Subsekuen	Konsekuen
		Jenis		Periodik	Periodik
		Profil Lembah		V	V
		Pola Aliran		Dendritik	Dendritik
		Stadia		Muda	Muda
Litologi Penyusun		tufa lapili dan breksi vulkanik	tufa lapili, breksi vulkanik, dan tufa kasar		
Tata Guna Lahan		Perkebunan Cokelat dan Kopi	Perkebunan Cokelat dan Kopi		
Struktur Geologi		Terdapat cermin sesar	Kekar		
Stadia Daerah		Muda			