

SKRIPSI

**STUDI GEOKIMIA STREAM SEDIMEN DAN INDIKASI
MINERALISASI PADA SUNGAI MARAUNG DAERAH BARRU
KABUPATEN BARRU PROVINSI SULAWESI SELATAN**

Disusun Oleh:

ENJEL STELLA J SOINDEMI

D61115701



**DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

GOWA

2022

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**STUDI GEOKIMIA STREAM SEDIMEN DAN INDIKASI
MINERALISASI PADA SUNGAI MARAUNG DAERAH BARRU
KABUPATEN BARRU PROVINSI SULAWESI SELATAN**

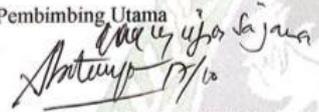
Disusun dan diajukan oleh

**ENJEL STELLA J SOINDEMI
D61115701**

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian Studi Program Sarjana Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin pada tanggal 19 Oktober 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama


Dr. Adi Tonggih, S.T, M.T
NIP. 196509282000031002

Pembimbing Pendamping


Dr. Ir. Sultan, S.T, M.T
NIP. 107007051997021002

Ketua Departemen Teknik Geologi
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin


Dr. Eng. Hendra Pachri, S.T, M.Eng
NIP. 19771214 200501 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Enjel Stella J soindemi

NIM : D61115701

Program Studi : Teknik Geologi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya yang berjudul :

**STUDI GEOKIMIA STREAM SEDIMEN DAN INDIKASI
MINERALISASI PADA SUNGAI MARAUNG DAERAH BARRU
KABUPATEN BARRU PROVINSI SULAWESI SELATAN**

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

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

Gowa, November 2022
Yang menyatakan



KATA PENGANTAR

Syalom, Puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas izin, rahmat serta hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Pemetaan yang berjudul **“Studi Geokimia Stream Sedimen dan Indikasi Mineralisasi pada Sungai Maraung Daerah Barru Kabupaten Barru Provinsi Sulawesi Selatan”**.

Penyusunan laporan ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberikan semangat dan doa kepada penulis dalam menghadapi setiap tantangan, sehingga sepatutnya pada kesempatan ini penulis menghaturkan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Adi Tonggiroh, S.T, M.T sebagai pembimbing I yang selalu memberi masukan dan motivasi dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
2. Bapak Dr.Ir.Sultan S.T, M.T sebagai Pembimbing II dan sebagai Penasehat akademik yang selalu memberi saran dan motivasi baik selama masa perkuliahan maupun dalam penyusunan laporan tugas akhir ini
3. Ibu Meinarni Thamrin, S.T., M.T dan Bapak Sarifuddim, S.T., M. Eng. Sebagai Penguji.
4. Bapak Dr. Eng. Hendra Pachri, S.T, M.Eng sebagai Ketua Program studi Teknik Geologi, Ketua Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.
5. Bapak dan Ibu dosen Departemen Teknik Geologi Universitas Hasanuddin atas semua ilmu dan nasehat – nasehat selama masa perkuliahan.
6. Bapak dan Ibu Staf Departemen Teknik Geologi Unniversitas Hasanuddin, atas segala bentuk bantuan, baik dalam bentuk administrasi maupun bentuk lainnya.

7. Teman – teman angkatan Geologi 2015 (AGATE) yang senantiasa membantu dan patner berdiskusi dalam penyusunan skripsi ini. Dan semua kenangan yang berharga selama mengarungi kehidupan perkuliahan.
8. Orang Tua tercinta yang selalu memberikan dukungan baik moril maupun materil, serta doa restu yang selalu terucap tiada hentinya, cinta dan kasih sayang yang senantiasa hadir dalam tiap langkah saya.
9. Pihak-pihak lain yang membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Semoga Tuhan yang maha esa senantiasa melindungi dan memberi Rahmat serta Hidayah-Nya kepada semua pihak yang telah memberi bantuannya dalam pembuatan laporan ini. Penulis mengharapkan adanya masukan dan kritikan yang bersifat membangun demi kesempurnaan dari penulisan laporan ini. Segala kesalahan serta kekeliruan yang ada, tidak luput dari keterbatasan penulis sebagai manusia yang memiliki banyak kekurangan dan kesalahan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat baik secara individu maupun secara umum. Amin.

Makassar, November 2022

Penulis

SARI

Secara administratif daerah Penelitian terdapat pada daerah Bulu Maraung Kecamatan Barru Kabupaten Barru Provinsi Sulawesi Selatan. Secara astronomis, daerah penelitian terletak pada posisi $119^{\circ}15'00'' - 120^{\circ}45'00''$ LS - $04^{\circ}00'00'' - 05^{\circ}00'00''$ BT. Penelitian dengan judul “*Studi Geokimia Stream Sedimen dan Indikasi Mineralisasi pada Sungai Maraung Daerah Barru Kabupaten Barru Provinsi Sulawesi Selatan*” dimaksudkan untuk mengetahui karakteristik geokimia unsur dan pola sebaran unsur. Metode yang digunakan Dari hasil analisis penelitian ini adalah Metode analisis Petrografi dan analisis ICP-MS. Dari hasil penelitian Jenis litologi yang ada pada daerah penelitian adalah *Mudstone*, *Wackestone*, *Packstone*, Diorit dan Dasit. Pola sebaran unsur Sulfur (S), Arsen (AS) memiliki kesamaan yang dominan menyebar pada bagian timur, yang diinterpretasikan kedua unsur ini menggambarkan adanya batuan intrusi diorit termineralisasi. Kecuali nilai anomali yang ditunjukkan oleh unsur nikel (Ni) yang kemungkinan juga bersumber dari kontak batuan intrusi dan ultramafik. Pola sebaran unsur Posfor (P), Titan (Ti), Zinc (Zn) memiliki kesamaan yang dminan menyebar di bagian barat, yang diinterpretasikan bersumber dari batuan intrusi termineralisasi, diorit dan batuan intrusi lainnya dan batuan ultramafik. Nilai scandium (Sc) yang juga menyebar di bagian selatan diinterpretasikan sebagai endapan sungai hasil pelapukan batuan intrusi dan ultramafik.

Kata Kunci : Geokimia, *Stream Sedimen*, Mineralisasi, Petrografi, ICP MS.

ABSTRACT

In Administrative study Research located in Maraung Mountain Sub-District Barru South Sulawesi Province. In Astronomy, The location study research located in $199^{\circ} 15'00''$ - $120^{\circ} 45'00''$ LS - $04^{\circ} 00'00''$ - $04^{\circ} 00'00''$ – $05^{\circ} 00'00''$ WE. Title of research “Sediment Stream Geochemistry Study and Idicated Mineralization in Maraung River Distric Barru South Sulawesi Province” meant to know characteristic elemental geochemistry and element distribution pattern. The method used from the result of research analysis this is the method petrography and analysis ICP-MS. From the research result this kind of lithology in the research area is mudstone, wackstone, packstone, diorite and dacite. Elemental sulfur (S) distribution pattern arsenic (AS), dominant similiarity it spread in the east part. Which is interpreted these two element show there is mineralized diorite intrusive rock. Except the score of anomaly that show by the elemnt nikel (Ni) that possibility the source from the help box intrusion and ultramafic. Phosphorus (P) elemental pattern, Titan (T), Zinc (Zn), have the dominant similiarity that spread in the west part, that interpreted come from mineralized intrusive rock, diorite and intrusion assistance and ultramafic rock. Score of scandium (Sc) that spread in the south part interpreted as river sediment rock weathering river intrusion and ultramafic assistance.

Keywords : *Geochemical, Stream Sediment, Mineralization, Petrography, Icp-
Ms*

DAFTAR ISI

Halaman Sampul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Pernyataan Keaslian	iii
Kata Pengantar	iv
Sari.....	v
Abstrak.....	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	x
Daftar Tabel.....	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang	1
1.2	Rumusan Masalah	3
1.3	Tujuan Penelitian	3
1.4	Manfaat Penelitian	3
1.5	Ruang Lingkup Penelitian.....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1	Geologi Daerah Penelitian	5
2.2	Geomorfologi Regional.....	6
2.3	Stratigrafi Regional	7
2.4	Struktur Regional	12
2.5	Sungai.....	13
2.5.1	Tipe Genetik Sungai.....	13
2.5.2	Stadia Daerah	13
2.6	<i>Logam Dasar (Base Metal)</i>	14
2.7	Karakteristik Mineral	14
2.8	Sedimen Aliran.....	15
2.9	Statistik stream sediment.....	15
2.10	Unsur Penciri.....	16

BAB III METODE DAN TAHAPAN PENELITIAN

3.1	Tahap Persiapan	19
3.2	Tahap Pengambilan Data Lapangan.....	19
3.3	Analisa Laboratorium.....	20
3.3.1	Analisis Petrogafi	21
3.3.2	Analisis <i>ICP-MS</i>	21
3.3.3	Analisis <i>IDW</i>	22
3.4	Penyusunan Skripsi.....	23

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Kondisi Bulu Maraung	25
4.2	Sebaran Batuan Endapan Sungai	27
4.3	Geokimia Endapan Sungai.....	34
4.3.1	Deskripsi Stastistik.....	34
4.3.2	Korelasi Geokimia.....	41
4.4	Sebaran Unsur.....	45

BAB V PENUTUP.....54

5.1	Kesimpulan.....	54
5.2	Saran.....	55

DAFTAR PUSTAKA.....56

LAMPIRAN

Deskripsi Petrografi

Peta Sebaran

Data Geokimia

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kenampakan 1 Peta Peta Geologi Lembar Pangkajene dan Watampone Bagian Barat Sulawesi.....	5
2.2 Kenampakan Korelasi satuan batuan pada Peta Geologi Lembar Pangkajene dan Watampone Bagian Barat.....	11
4.1 Perbukitan denudasional Bulu Maraung (arah foto N 290°E).....	25
4.2 Pelapukan fisika pada yang diikuti oleh pelapukan biologi (Arah foto N 134	26
4.3 Pelapukan kimia dan hasil pelapukan berupa soil (Arah foto N 174°E).....	27
4.4 Contoh sampel batuan mudstone EJ-01 dan EJ-02 pada boulder sungai Maraung.	28
4.5 (b & c) Kenampakan mikroskopis nikol sejajar sampel EJ-01, (e & f) dan nikol silang dari sampel EJ-01.....	29
4.6 Pelapukan Batuan packstone; a-b) Foto mikroskopis dari sampel EJ-03; c) Kenampakan contoh batuan pada EJ-03; d-e) Foto mikroskopis dari sampel EJ-04; f) Kenampakan contoh batuan pada EJ-04; g-h) Foto mikroskopis dari sampel EJ-05; i) Kenampakan conto batuan pada EJ-05.	30
4.7 Profil Kenampakan contoh batuan <i>Wackstone</i>	31
4.8 Boulder batuan diorit terletak pada bagian dinding sungai (Arah foto N 204oE).....	32
4.9 Kenampakan mikroskopis dari sampel batuan Diorit EJ-08.....	33
4.10 a) Kenampakan contoh batuan dasit pada EJ-09; b) Foto mikroskopis dari sampel EJ-09.	34
4.11 Grafik unsur Nikel dalam satuan ppm	36
4.12 Grafik unsur Posfor dalam satuan ppm.....	37
4.13 Grafik unsur Sulfur dalam satuan ppm	37
4.14 Grafik unsur Scandium dalam satuan ppm	38

4.15	Grafik unsur Titanium dalam satuan ppm.....	39
4.16	Grafik unsur vanadium dalam satuan ppm.....	40
4.17	Grafik unsur Zeng dalam satuan ppm.....	40
4.18	Grafik unsur arsen dalam satuan ppm.....	41
4.19	Diagram scatter korelasi hubungan nilai Ni dan S.....	43
4.20	Diagram scatter korelasi hubungan S dan Sc.....	43
4.21	Diagram scatter korelasi hubungan Sc dan Ni.....	44
4.22	Diagram scatter korelasi hubungan As dan S.....	45
4.23	Diagram Pola Sebaran Nikel (Ni)	46
4.24	Pola sebaran Posfor (P) pada daerah penelitian	47
4.25	Pola sebaran Sulfur (S) pada daerah penelitian.....	48
4.26	Pola sebaran Scandium (Sc) pada daerah penelitian.....	49
4.27	Pola sebaran vanadium (V) pada daerah penelitian.....	50
4.28	Pola sebaran zinc (Zn) pada daerah penelitian.....	51
4.29	Pola sebaran Titan (Ti) pada daerah penelitian.....	52
4.30	Pola sebaran arsen (As) pada daerah penelitian.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Contoh dari unsur-unsur penciri yang digunakan dalam mendeteksi mineralisasi (<i>Levinson</i> , 1980).....	16
Tabel 4.1 Ukuran Butir Tabel 4.1 Deskripsi statistik unsur dalam ppm.....	35
Tabel 4.2 Korelasi antar unsur	42
Tabel 4.3 Pedomen untuk interpretasi terhadap koefisien korelasi	42

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Barru merupakan salah satu lokasi yang memiliki banyak potensi geologi yang belum terungkap dengan jelas, salah satunya adalah mineral sulfide. Keberadaan mineral sulfide merupakan bahan baku yang penggunaannya semakin meningkat. Pembentukan mineral-mineral ekonomis ini sangat erat hubungannya dengan proses alterasi hidrotermal, maka pemahaman mengenai proses alterasi hidrotermal menjadi sangat penting dalam kegiatan eksplorasi.

Geokimia adalah cabang ilmu geologi tentang studi unsur-unsur kimia penyusun bumi. Dalam eksplorasi sumberdaya mineral, geokimia merupakan penyelidikan tentang rincian dan menemukan konsentrasi, dispersi dan distribusi unsur-unsur kimia, isotop, mobilitas unsur. Menurut Fortescue (2012) bahwa geokimia lingkungan studi khusus tentang indikator pencemaran lingkungan dari sumber alamiah dan non alamiah.

Pengambilan sampel sedimen sungai biasanya digunakan sebagai alat eksplorasi tahap awal untuk mencakup area yang luas secara relatif cepat dengan harapan dapat mengidentifikasi area yang lebih kecil yang menarik untuk ditindaklanjuti dengan teknik pengambilan sampel yang lebih rinci (dan mahal).

Sedimen sungai dipengaruhi oleh air yang berfungsi sebagai transportasi logam dari daratan, mobilisasi logam dimulai dari proses pelapukan, erosi dan formasi batuan. Dalam proses mobilisasi, unsur jejak (*trace element*) terabsorpsi oleh material lempung dan material organik atau mungkin mengendap bersama dengan oksida dan hidroksida. Distribusi mineral terjadi secara alami dari formasi batuan mudah lapuk, di sungai.

Endapan sungai atau sedimen fluvial terbentuk dari hasil pelapukan batuan secara fisik dan kimia yang mengalami transportasi pada daerah sungai. Endapan yang terbentuk pada tepian sungai merupakan cerminan konsentrasi unsur yang bersumber dari batuan mineralisasi maupun yang tidak termineralisasi (*unmineralized*) dan dapat mengungkap indikator mineral sepanjang aliran sungai.

Distribusi mineral mengalami transportasi, mengikuti aliran air sampai pada batas dimana energi air akan berkurang, yaitu muara sungai. Pada Muara sungai mineral berakumulasi dengan endapan sungai seperti lempung dan pasir. Endapan ini akan berbentuk lapisan pada permukaan pantai dimana logam berat dan mineral berat berakumulasi sesuai dengan jenis lempungnya

Pendekatan studi karakteristik geokimia pada batuan yang terdapat pada sungai menjadi penting untuk diketahui. Hal inilah yang mendorong penulis untuk melakukan penelitian tentang indikasi mineralisasi yang lebih detail mengenai "*Studi Geokimia Stream Sedimen dan Indikasi*

Mineralisasi pada Sungai Maraung Daerah Barru Kabupaten Barru Provinsi Sulawesi Selatan” agar nantinya menjadi pedoman data awal untuk analisis selanjutnya

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik geokimia unsur Ni, P, S, Sc, Ti, V, Zn dan As pada daerah penelitian ?
2. Bagaimana anomali unsur Ni, P, S, Sc, Ti, V, Zn dan As pada daerah penelitian ?

1.3 Maksud dan Tujuan

Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian, sebagai berikut:

1. Menentukan karakteristik geokimia unsur Ni, P, S, Sc, Ti, V, Zn dan As pada daerah penelitian.
2. Menentukan pola sebaran unsur Ni, P, S, Sc, Ti, V, Zn dan As daerah penelitian.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa perkembangan geokimia endapan mineral khususnya pada Departemen Teknik Geologi

2. Dengan adanya penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pemerintah setempat tentang adanya kandungan mineral pada batuan di daerah penelitian.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

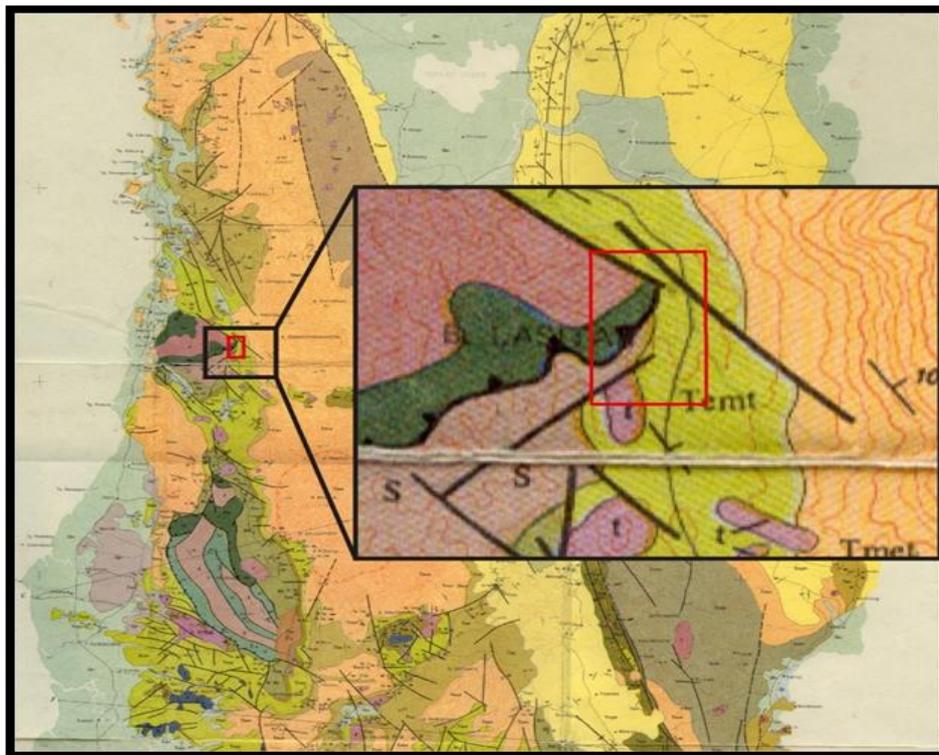
Adapun ruang lingkup/batasan dari penelitian ini adalah bagaimana distribusi dari nilai kimia unsur mineral pada sedimen sungai dan batuan pada daerah penelitian dengan menggunakan metode pemetaan dan geokimia.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Geologi Regional

Secara regional, daerah penelitian termasuk dalam Peta Geologi Lembar Pangkajene dan Watampone Bagian Barat Sulawesi, skala 1:250.000 yang diterbitkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Bandung (Sukamto,1982). Kajian mengenai geologi regional lembar ini terbagi atas geomorfologi regional, stratigrafi regional, dan struktur geologi regional.



Gambar 2.1 Peta Geologi Lembar Pangkajene dan Watampone Bagian Barat Sulawesi, skala 1 : 50.000 (Modifikasi Sukamto,1982).

2.2. Geomorfologi Regional

Geomorfologi regional daerah penelitian termasuk dalam Lembar Pangkajene dan Watampone Bagian Barat Sulawesi. Terletak pada koordinat $119^{\circ}15'00''$ – $120^{\circ}45'00''$ Lintang Selatan dan $04^{\circ}00'00''$ – $05^{\circ}00'00''$ Bujur Timur yang meliputi daerah tingkat II Kabupaten Maros, Pangkep, Barru, Watangsoppeng, Wajo, Watampone, Sinjai, dan Kotamadya Parepare yang semuanya termasuk dalam wilayah Tingkat I Propinsi Sulawesi Selatan.

Lembar peta ini berbatasan dengan Lembar Majene – Palopo di bagian Utara, Lembar Ujung Pandang, Benteng, Sinjai di bagian Selatan, Selat Makassar di bagian Barat, dan Teluk Bone di bagian Timur (Sukamto, 1982). Pada peta lengan Selatan Pulau Sulawesi secara umum terdapat dua baris pegunungan yang memanjang hampir sejajar pada arah Utara–Baratlaut dan dipisahkan oleh Lembah Sungai Walanae (Sukamto, 1982).

Pegunungan pada bagian Barat menempati hampir setengah luas daerah, melebar di bagian Selatan dan menyempit di bagian Utara dengan ketinggian rata–rata 1500 meter. Pembentuknya sebagian besar berupa batuan gunungapi dan batugamping (Sukamto, 1982). Pegunungan pada bagian Timur lebih sempit dan rendah, ketinggian puncak rata–ratanya 700 meter. Pembentuknya sebagian besar berupa batuan gunungapi.

Lembah Walanae yang memisahkan kedua pegunungan tersebut di bagian Utara lebih lebar dari pada di bagian Selatannya. Di tengah lembah

terdapat Sungai Walanae yang mengalir ke Utara. Di bagian Selatan berupa perbukitan rendah dan di bagian Utara berupa dataran aluvial.

2.3. Stratigrafi Regional

Pemekaran yang terjadi pada Tersier Awal membawa bagian Timur dari Kalimantan ke wilayah Pulau Sulawesi sekarang, dimana rifting dan pemekaran lantai samudera di Selat Makassar pada masa Paleogen, menciptakan ruang untuk pengendapan material klastik yang berasal dari Kalimantan. Stratigrafi regional daerah Barru menurut Sukamto (1982), tersusun oleh batuan Pra-Tersier sebagai batuan dasar (basement) yang terdiri dari batuan ultrabasa (peridotit yang sebagian besar terserpentinitkan) dan batuan metamorf (sekis). Secara tidak selaras batuan ini ditindih oleh batuan dari Formasi Balangbaru yang merupakan endapan laut dalam yang bersifat pejal (serpih) yang berumur Kapur.

Geologi daerah bagian Timur dan Barat Sulawesi Selatan pada dasarnya berbeda, dimana kedua daerah ini dipisahkan oleh sesar Walanae. Di masa Mesozoikum, basement yang kompleks berada di dua daerah, yaitu di bagian Barat Sulawesi Selatan dekat Bantimala dan di Daerah Barru yang terdiri dari batuan metamorf, ultramafik, dan sedimen. Adanya batuan metamorf yang sama dengan batuan metamorf di Pulau Jawa, Pegunungan Meratus di Kalimantan Tenggara, dan batuan di Sulawesi Tengah menunjukkan bahwa basement kompleks Sulawesi Selatan mungkin merupakan pecahan fragmen akibat akresi kompleks yang lebih besar di

masa *Lower Cretaceous*. Batuan sedimen di masa *Upper Cretaceous* mencakup Formasi Balangbaru dan Marada berada di bagian Barat dan Timur daerah Sulawesi Selatan, dimana Formasi Balangbaru tidak selaras dengan kompleks basement, terdiri dari batuan *sandstone* dan *silty-shales*, sedikit batuan konglomerat, *pebbly sandstone*, dan breksi konglomerat, sedangkan Formasi Marada terdiri dari campuran *sandstone*, *siltstone*, dan *shale* (van Leeuwen, 1981), dimana unit-unit Formasi Balangbaru berisi struktur khas sedimen aliran deposit, termasuk debris flow, graded bedding, dan indikasi turbidit.

Batuan vulkanik berumur Paleosen terdapat di bagian Timur daerah Sulawesi Selatan dan tidak selaras dengan Formasi Balangbaru. Di daerah Bantimala batuan vulkanik ini disebut Bua dan di daerah Biru disebut Langi. Formasi ini terdiri dari lava dan endapan piroklastik andesit dengan komposisi *trachy-andesit* dengan sisipan limestone dan shale (van Leeuwen, 1981). Sifat calc-alkaline dan unsur tanah tertentu menunjukkan bahwa batuan vulkanik merupakan hasil subduksi dari arah Barat (van Leeuwen, 1981).

Stratigrafi daerah penelitian termasuk pada Peta Geologi Lembar Pangkajene dan Watampone bagian Barat (Sukanto, 1982), yaitu sebagai berikut: (s): Batuan Malihan; sebagian besar sekis dan sedikit genes; secara megaskopis terlihat mineral di antaranya glaukupan, garnet, epidot, muskovit, dan klorit; di bawah mikroskop mengenali sekis glaukupan,

eklogit, sekis garnet, sekis amfibol, sekis klorit, sekis muskovit, sekis muskovit-tremolit-aktinolit, sekis muskovit-aktinolit, genes albit-ortoklas, dan genes kuarsa-feldspar; eklogit tidak ditemukan berupa singkapan, melainkan berupa sejumlah bongkah besar di daerah batuan malihan; sekisnya mengandung grafit; berwarna kelabu, hijau, coklat dan biru. Batuan malihan ini umumnya tersebar miring ke arah Timur laut, sebagian terbreksikan, dan tersesarkan naik ke arah Baratdaya. Satuan ini tebalnya tidak kurang dari 2000 m dan bersentuhan sesar dengan satuan batuan di sekitarnya. Penarikan Kalium/Argon pada sekis di Timur Bantimala menghasilkan umur 111 juta tahun (J.D. Obradovich, 1974 dalam Sukanto, 1982).

(Ub): Batuan Ultrabasa; peridotit, serbagian besar terserpentinitan, berwarna hijau tua sampai kehitaman, kebanyakan terbreksikan dan tergerus melalui sesar naik ke arah Baratdaya; pada bagian yang pejal terlihat struktur berlapis dan di beberapa tempat mengandung lensa kromit; satuan ini tebalnya tidak kurang dari 2500 meter dan mempunyai sentuhan sesar dengan satuan batuan di sekitarnya.

(m): kompleks melange; batuan campur aduk secara tektonik terdiri dari gres, breksi, konglomerat, batupasir; terkarsikan, serpih kelabu, serpih merah, rijang radiolaria merah, batusabak, sekis, ultramafik, basal, diorit, dan lempung; himpunan batuan ini mendaun, kebanyakan miring ke arah Timurlaut dan tersesarkan naik ke arah Baratdaya satuan ini tebalnya

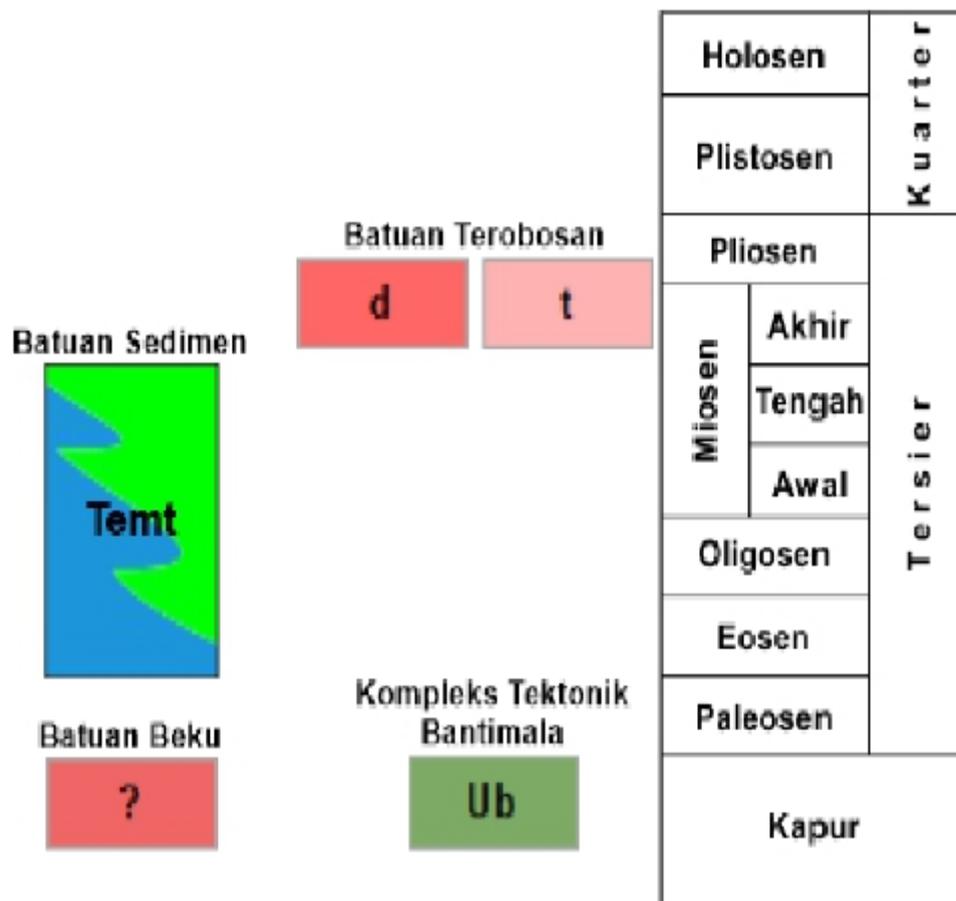
tidak kurang dari 1750 m dan mempunyai sentuhan sesar dengan satuan batuan di sekitarnya.

(Temt): Formasi Tonasa; batugamping koral pejal, sebagian terhablurkan, berwarna putih dan kelabu muda; batugamping bioklastik dan kalkarenit, berwarna putih, coklat muda, dan kelabu muda, sebagian berlapis, berselingan dengan napal *Globigerina* tufaan; bagian bawahnya mengandung batugamping berbitumen, setempat bersisipan breksi batugamping dan batugamping pasiran; di daerah Ralla ditemukan batugamping yang mengandung banyak serpihan sekis dan batuan ultramafik; batugamping berlapis sebagian mengandung banyak foraminifera kecil dan beberapa lapisan napal pasiran mengandung banyak kerang (pelecypoda) dan siput (gastropoda) besar. Batugamping pejal pada umumnya terkekalkan kuat; di daerah Tanete Riaja terdapat tiga jalur napal yang berselingan dengan jalur batugamping berlapis.

Berdasarkan atas kandungan fosilnya, menunjukkan kisaran umur Eosen Awal (Ta.2) sampai Miosen Tengah (Tf) dan lingkungan neritik dangkal hingga dalam dan laguna. Tebal Formasi Tonasa diperkirakan tidak kurang dari 3000 meter, menindih tidak selaras batuan Formasi Mallawa dan tertindih tidak selaras oleh Formasi Camba, diterobos oleh sill, dyke, dan stock batuan beku yang bersusunan basal, trakit, dan diorit.

(d): diorit – granodiorit; terobosan diorit dan granodiorit, terutama berupa stok, dan sebagian berupa retas, kebanyakan bertekstur porfiri,

berwarna kelabu muda sampai kelabu. Diorit yang tersingkap di sebelah Utara Bantimala dan di sebelah Timur Barru menerobos batupasir Formasi Balangbaru dan batuan ultramafik; terobosan yang terjadi di sekitar Camba sebagian terdiri dari granodiorit porfiri, dengan banyak fenokris berupa biotit amfibol, dan menerobos batugamping Formasi Tonasa serta batuan Formasi Camba. Penarikan Kalium/Argon granodiorit dari Timur Camba pada biotit menghasilkan 9,03 juta tahun (J. D. Obradovich, 1974 dalam Sukanto, 1982).



Gambar 2.2 Korelasi satuan batuan pada Peta Geologi Lembar Pangkajene dan Watampone Bagian Barat (modifikasi Sukanto, 1982)

2.4. Struktur Geologi Regional

Pulau Sulawesi dan sekitarnya adalah salah satu dari beberapa kompleks aktif margin di dalam ilmu geologi, struktur, dan tektonik. Daerah pada bagian tengah dari Pulau Sulawesi merupakan pertemuan tiga lempeng konvergen, sebagai hasil interaksi tiga lempeng bumi mayor dalam waktu Neogen (Sukamto, 1975 dalam Elburg dan Foden, 1998). Akhir dari kegiatan gunungapi pada Kala Miosen Awal diikuti oleh kegiatan tektonik yang menyebabkan terjadinya permulaan terban Walanae. Terban Walanae ini memanjang dari Utara ke Selatan lengan Sulawesi bagian Barat sehingga struktur sesar inilah yang mempengaruhi terhadap struktur geologi sekitarnya. Proses tektonik ini juga yang menyebabkan terbentuknya cekungan tempat pembentukan Formasi Walanae. Peristiwa ini berlangsung sejak awal Miosen Tengah dan menurun perlahan selama proses sedimentasi hingga Kala Pliosen (Sukamto, 1982).

Sesar utama yang berarah Utara – Baratlaut terjadi sejak Miosen Tengah dan tumbuh sampai setelah Pliosen. Adanya perlipatan besar yang berarah hampir sejajar dengan sesar utama diperkirakan terbentuk sehubungan dengan adanya tekanan mendatar berarah kira-kira Timur – Barat pada kala sebelum Pliosen Atas. Tekanan ini pula menyebabkan adanya sesar sungkup lokal yang menyasarkan batuan Kapur Atas di Daerah Bantimala ke atas batuan Tersier. Perlipatan dan pensesaran yang relatif lebih kecil di bagian Timur Lembah Walanae dan di bagian Barat

pegunungan Barat, yang berarah Baratlaut – Tenggara dan merencong, kemungkinan besar terjadi akibat gerakan mendatar ke kanan sepanjang sesar besar.

2.5. Sungai

Sungai adalah bagian permukaan bumi yang letaknya lebih rendah dari tanah disekitarnya dan menjadi tempat mengalirnya air tawar menuju ke laut, danau, rawa atau ke sungai yang lain.

2.5.1. Tipe Genetik Sungai

Sungai-sungai yang mengalir didaerah Barru pada umumnya menunjukkan aliran yang berlawanan dengan arah kemiringan perlapisan batuan, sehingga dengan demikian dapat digolongkan sebagai sungai dengan tipe aliran Obsekuen.

2.5.2. Stadia Daerah

Daerah Barru umumnya memperlihatkan kenampakan bentang akan berupa perbukitan dan pegunungan yang sebagian sudah tampak meruncing dan setempat-setempat terjadi penggundulan pada bukit-bukit. Bentuk lembah umumnya masih sempit dengan lereng terjal pada proses erosi lebih lanjut. Sebagian sungai nampak menempati dasar lembah dan relative lurus dengan aliran yang tidak begitu deras, disamping itu pula dataran pedaratan belum begitu meluas. Berdasarkan pada kenampakan dari ciri-ciri bentang

alam seperti yang telah disebutkan maka dapatlah disimpulkan bahwa stadia daerah termasuk dalam stadia muda menjelang Dewasa.

2.6. Logam Dasar (*Base Metal*)

Dalam pengertian geologis dan pertambangan, istilah *base metal* atau "Logam dasar" mengacu pada volume tinggi, elemen logam bernilai rendah dan biasanya dibatasi pada tiga elemen: tembaga, timah, dan seng. Asosiasi umum logam dasar adalah Cu, Cu-Zn, Cu-Pb-Zn, dan Pb-Zn, biasanya berasosiasi pula dengan belerang sehingga endapan logam dasar disebut pula polimineral.

2.7. Karakteristik Mineralisasi

Berdasarkan dimensi sebaran pada endapan bijih (*ore deposits*), beberapa tipe mineralisasi berupa *veins*, *vein sets*, *stockworks*, *fractures*, '*crackled zones*' dan *breccia pipes* pada umumnya berasosiasi dengan struktur. Secara regional, suatu kompleks endapan porfiri yang memiliki nilai ekonomis biasanya dicirikan oleh tingginya tingkat kerapatan *mineralized veins* dan *fractures*. Jumlah/konsentrasi *veinlets* tersebut akan semakin besar dengan bertambahnya permeabilitas batuan induk (*host rock*) sepanjang berlangsungnya proses mineralisasi.

Komposisi mineralogi suatu endapan porfiri secara umum cukup bervariasi. Kehadiran pirit (FeS₂) sebagai mineral sulfida yang dominan dapat mencirikan endapan porfiri Cu, Cu-Mo dan Cu-Au (Ag), yang

menunjukkan tingginya kandungan sulfur yang terdapat dalam endapan. Sebaliknya, pada endapan porfiri Sn, W dan Mo akan memperlihatkan kandungan sulfur dan mineral-mineral sulfida yang rendah, dimana kehadiran mineral- mineral oksida akan lebih dominan.

2.8. Sedimen Aliran (*Stream Sediment*)

Ekplorasi geokimia dengan menggunakan metode *stream sediment* dilakukan karena lebih efisien terhadap biaya dan waktu. Terutama untuk mengidentifikasi daerah-daerah anomali yang singkapan mineralisasinya belum diketahui (El-Makky dan Sediek, 2012; Yilmaz dkk, 2015). Namun metode ini tidak efisien dalam menemukan endapan mineral yang singkapan batuan nya jauh di bawah permukaan dan tertutupi oleh batuan lain (Yilmaz dkk, 2015).

2.9. Statistik *Stream Sediment*

Pendekatan statistik dalam menganalisis asosiasi sampling terhadap singkapan batuan menggunakan asumsi statistik bahwa konsentrasi unsur dianggap sebagai nilai referensi rata-rata suatu area. Dalam analisis data stream sedimen digunakan bantuan statistik tipe multivariate yang menghubungkan unsur-unsur logam dasar. Analisis multivariat sampel sedimen sungai membantu mengungkap ciri dan karakteristik unsur geokimia dari jenis mineralisasi tertentu (He dkk,2014; Sadeghi dkk, 2013 vide Farahbakhsh, 2019).

2.10. Unsur penciri

Unsur penciri atau yang sering disebut sebagai *pathfinder* dijelaskan oleh *Levinson* (1980) sebagai unsur-unsur yang relatif bergerak dan berasosiasi atau selalu bersama sama dengan unsur-unsur yang menjadi target pencarian, akan tetapi lebih mudah untuk ditemukan karena unsur-unsur tersebut biasanya memiliki tingkatan mobilitas yang tinggi, sehingga akan membentuk daerah sebaran yang lebih luas dibandingkan dengan unsur-unsur yang dicari.

Tabel 2.1 Contoh dari unsur-unsur penciri yang digunakan dalam mendeteksi mineralisasi (*Levinson*, 1980)

ASOSIASI BIJIH	UNSUR TARGET	PATHFINDER ELEMENTS
Tembang Porfiri	Cu, Mo	Zn, Au, Re, Ag, As, F
Komplek Bijih Sulfida	Zn, Cu, Ag, Au	Hg, As, (sebagai SO ₄), SB, Se, CD, Ba, F, Bi
Urat Logam Mulia	Au, Ag	As, Sb, Te, Mn, Hg, I, F, Bi, Co, Se, Ti
Endapan Skarn	Mo, Zn, Cu	B, Au, Ag, Fe, Be
Uranium (Batupasir)	U	Se, Mo, V, Rn, He, Cu, Pb
Uranium (Urat)	U	Cu, Bi, As, Co, Mo, Ni, Pb, F
Tubuh Bijih Ultrabasa	Pt, Cr, Ni	Cu, Co, Pd
Urat Flourspar	F	Y, Zr, Rb, Hg, Ba

Unsur-unsur penciri (*pathfinder*) ini dapat mempermudah dalam pencarian unsur-unsur yang dicari karena kemampuannya untuk mengindikasikan keberadaan unsur lain di sekitar endapan. Sebagai contoh

unsur As dapat digunakan sebagai unsur penciri adanya emas dan unsur Ag dalam urat, serta dapat juga sebagai penciri adanya emas, perak, tembaga, kobalt dan seng dalam asosiasi bijih sulfide.