



<http://jurnal.unpepabri.ac.id/index.php/tekstur>

Jurnal Tekstur Kota Universitas Pepabri Makassar



KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA BATUAN METAMORF DI WALENRANG

Nurhanía, Juan Hadi Perdana Kekung, Agil Aulia Ningsih, Adril, Dilan Januardi, Hadrian

¹⁻⁶Universitas Andi Djemma.

nurhanía@unanda.ac.id,

juanhadiperdanakekung09@gmail.com,

agilaulianingsih22@gmail.com

adriladril1607@gmail.com, dilantoding8@gmail.com, Kaluapalinggi@gmail.com

Keyword:

*Physical characteristics;
chemistry;
metamorphic rock.*

Abstract: *This research is a field study that examines the physical and chemical characteristics of metamorphic rocks in the Walenrang area, Luwu district. Walenrang is an area that has a complex of metamorphic rocks with diverse physical and chemical characteristics. This research aims to identify and analyze the physical properties and chemical content of metamorphic rocks found in the area. The methods used include field observations, petrographic analysis, and chemical tests using spectrometry and X-ray fluorescence (XRF) techniques. The research results show that the metamorphic rocks in Walenrang are dominated by schist and phyllite types with a clear foliation texture, indicating a medium to high degree of metamorphism. Chemical analysis revealed that the main content was silica (SiO₂), alumina (Al₂O₃), as well as minor minerals such as iron oxide (Fe₂O₃) and magnesium (MgO). The conclusion of this research shows that the metamorphism process in the Walenrang area is influenced by high pressure and temperature which is associated with regional tectonic activity. It is hoped that the results of this research can become a reference in geological studies and exploration of mineral resources in the region. Thus, this study has significant value in both academic and practical aspects, especially in the field of regional geology and mineral exploration.*

Kata Kunci:

*Karakteristik fisik;
kimia;
batuan metamorf.*

Abstrak: Penelitian ini merupakan studi lapangan yang mengkaji tentang karakteristik fisik dan kimia batuan metamorf di daerah Walenrang, kabupaten Luwu. Walenrang merupakan salah satu daerah yang memiliki kompleks batuan metamorf dengan karakteristik fisik dan kimia yang beragam. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis sifat fisik serta kandungan kimia dari batuan metamorf yang terdapat di wilayah tersebut. Metode yang digunakan meliputi pengamatan lapangan, analisis petrografi, serta uji kimia menggunakan teknik *spektrometri* dan *X-ray fluorescence* (XRF). Hasil penelitian menunjukkan bahwa batuan metamorf di Walenrang didominasi oleh jenis sekis dan filit dengan tekstur foliasi yang jelas, menunjukkan derajat metamorfisme

menengah hingga tinggi. Analisis kimiawi mengungkapkan kandungan utama berupa silika (SiO_2), alumina (Al_2O_3), serta mineral minor seperti oksida besi (Fe_2O_3) dan magnesium (MgO). Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa proses metamorfisme di daerah Walenrang dipengaruhi oleh tekanan dan suhu tinggi yang berasosiasi dengan aktivitas tektonik regional. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam studi geologi serta eksplorasi sumber daya mineral di wilayah tersebut. Dengan demikian, studi ini memiliki nilai signifikan baik dalam aspek akademik maupun praktis, terutama dalam bidang geologi regional dan eksplorasi mineral.

Informasi Artikel: Diterima: 11-10-2024, Disetujui: 02-12-2024, Dipublikasikan: 18-12-2024

PENDAHULUAN

Batuan Metamorf adalah batuan yang terbentuk dari perubahan batuan asal (Beku dan Sedimen) melalui proses metamorfisme. Batuan ini merupakan salah satu kategori utama dalam ilmu geologi yang berasal dari metamorfisme, di mana batuan asal mengalami transformasi akibat dari suhu dan tekanan yang ekstrim. Proses ini tidak hanya mempengaruhi karakteristik fisik batuan tetapi juga dapat merubah komposisi kimia pada batuan. Di Indonesia, keberadaan batuan metamorf sangat beragam tergantung pada letak geologis suatu wilayah.

Metamorfisme berupa proses perubahan mineralogi, tekstur, dan struktur batuan akibat pengaruh tekanan, temperatur, dan fluida kimiawi dalam kondisi padat tanpa mengalami pencairan. Proses ini terjadi jauh di dalam kerak bumi dan sering dikaitkan dengan aktivitas tektonik, intrusi magma, atau perubahan lingkungan geotermal. Proses metamorfisme dapat menghasilkan perubahan signifikan dalam sifat fisik dan kimia batuan, menciptakan batuan metamorf dengan karakteristik baru yang berguna dalam berbagai bidang, seperti eksplorasi mineral, teknik sipil, dan pemetaan geologi.

Batuan metamorf merupakan salah satu kelompok batuan yang terbentuk akibat perubahan tekanan dan temperatur tinggi, sehingga mengalami rekristalisasi tanpa melalui fase lelehan. Walenrang, yang terletak di Provinsi Sulawesi Selatan, memiliki kompleks batuan metamorf yang terbentuk akibat aktivitas tektonik regional yang intens. Studi mengenai karakteristik fisik dan kimia batuan metamorf di daerah ini sangat penting untuk memahami sejarah geologi, potensi mineral, serta implikasi geotekniknya.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa wilayah Sulawesi Selatan memiliki sejarah geologi yang kompleks dengan keterdapatan batuan metamorf yang beragam, seperti sekis, filit, dan genes. Namun, informasi mengenai karakteristik fisik dan kimia batuan metamorf di Walenrang masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis batuan metamorf yang ada, menganalisis sifat fisiknya seperti tekstur dan struktur, serta menentukan komposisi kimia utamanya menggunakan metode petrografi dan analisis *X-ray fluorescence* (XRF).

Kecamatan Walenrang Barat merupakan salah satu daerah yang memiliki kekayaan geologi. Wilayah ini di kelilingi Formasi atau Litologi batuan yang beragam, salah satunya batuan metamorf. Keberadaan batuan metamorf di desa ini tidak hanya penting untuk bahan kajian ilmiah, tetapi juga berpotensi untuk di gunakan sebagai bahan dalam pembangunan, eksplorasi sumber daya mineral, dan pelestarian lingkungan. Pentingnya memahami karakteristik Fisik dan Kimia Batuan Metamorf di daerah ini karena di dasari oleh beberapa faktor pertama informasi sifat fisik seperti tekstur, warna, bentuk pada batuan yang terdapat pada daerah tersebut. Kedua informasi mengenai komposisi, kandungan mineral serta sifat kimia pada batuan tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi dan menganalisis karakteristik fisik serta kimia batuan metamorf di daerah Walenrang, Sulawesi Selatan. Metode yang digunakan mencakup tahapan survei lapangan, analisis laboratorium, serta pengolahan dan interpretasi data (Mirdat et al., 2013).

1. Tahap Survei Lapangan

Survei lapangan bertujuan untuk mengidentifikasi lokasi batuan metamorf dan mengambil sampel untuk analisis lebih lanjut. Kegiatan dalam tahap ini meliputi:

- a. Pemetaan Geologi, yaitu melakukan pemetaan singkapan batuan metamorf dengan menggunakan GPS untuk menentukan koordinat lokasi.
- b. Pengamatan Makroskopis, yaitu mengamati tekstur, struktur, warna, dan mineral penyusun batuan secara langsung di lapangan.

- c. Pengambilan Sampel, yaitu mengumpulkan sampel batuan secara representatif dengan metode *grid sampling* untuk memastikan variasi litologi yang dianalisis mencerminkan kondisi geologi daerah tersebut.

2. Analisis Laboratorium

Sampel batuan yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis di laboratorium dengan metode berikut:

- a. Analisis Petrografi:
 - 1) Sampel dipotong, dipoles, dan dibuat menjadi sayatan tipis untuk diamati di bawah mikroskop polarisasi.

- 2) Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis mineral, tekstur, dan struktur batuan metamorf.
- b. Analisis Kimia dengan *X-ray Fluorescence* (XRF)
- 1) Digunakan untuk mengetahui kandungan oksida utama dalam batuan, seperti SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MgO , dan CaO .
 - 2) Hasil analisis digunakan untuk menentukan proses metamorfisme yang dialami oleh batuan.
- c. Analisis Difraksi Sinar-X (XRD) (Jika diperlukan)
- Mengidentifikasi jenis mineral yang lebih spesifik, terutama mineral lempung atau mineral metamorf kompleks yang sulit diidentifikasi secara mikroskopis.
- d. Pengolahan dan Interpretasi Data
- 1) Data dari analisis petrografi dan kimia dikompilasi untuk mengidentifikasi karakteristik batuan metamorf.
 - 2) Hasil dianalisis berdasarkan diagram geokimia dan klasifikasi batuan metamorf.
 - 3) Interpretasi dilakukan untuk memahami hubungan antara kondisi metamorfisme dan proses geologi yang terjadi di Walenrang.

Dengan metode penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih rinci mengenai karakteristik fisik dan kimia batuan metamorf di Walenrang, serta implikasi geologinya terhadap sejarah metamorfisme di wilayah tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL

Metamorfisme adalah suatu perubahan komposisi kimia, mineralogi dan struktur batuan yang oleh temperatur dan tekanan yang terjadi pada kerak dan mantel bumi. Batuan metamorf merupakan batuan yang telah mengalami perubahan mineralogi dan karakteristik struktur yang

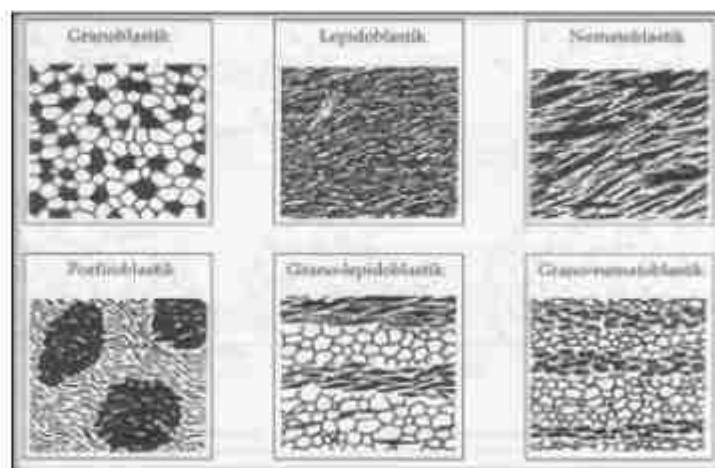
disebabkan oleh proses metamorfisme, Bucher dan Frey (2001) dalam (Hasria, 2022).

Faktor yang memengaruhi metamorfisme secara langsung adalah tekanan, temperatur dan fluida metamorf Yardley (1989) dalam Hasria (2022). Salah satu batuan metamorf yang mudah di temukan di Desa Ilan Batu yaitu berjenis Batu Gneiss. Batuan metamorf di bagi atas dua jenis, yaitu batuan foliasi dan non-foliasi. Karakteristik fisik batuan metamorf dapat diklasifikasikan berdasarkan warna, tekstur, struktur dan kemasnya.

1. Struktur Batuan Metamorf (Patya et al., 2018)

a. Struktur Foliasi

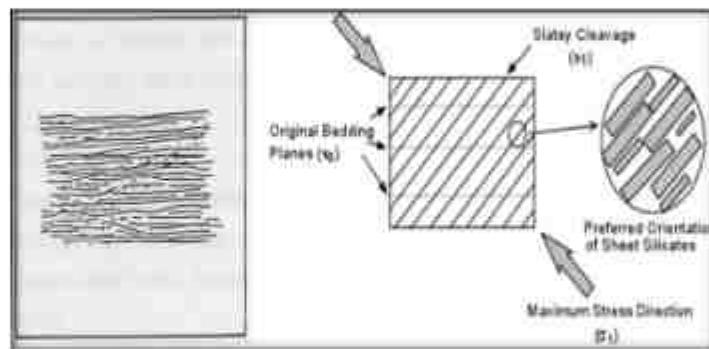
Di mana mineral baru menunjukkan penjajaran mineral yang planar. Seringkali terjadi pada metamorfisme regional dan kataklastik. Struktur foliasi yang menunjukkan urutan derajat metamorfosa dari rendah ke tinggi, yaitu:



Gambar 1. Tekstur pada Batuan metamorf

1) *Slatey Cleavage*

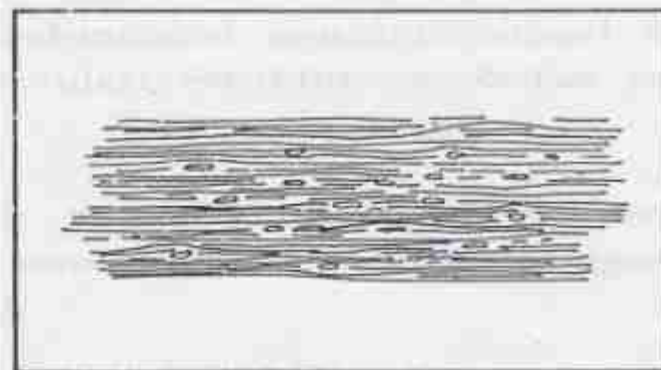
Struktur yang khas pada batuan sabak (*slate*), seperti *schistosity*, tanpa ada *segregation bedding* (perlapisan akibat pemisahan dari macam-macam mineral). Mulai terdapat daun-daun mika halus, memberikan warna kilap, klorit dan kuarsa mulai hadir. Mineral-mineral sangat halus dan tidak dapat dilihat secara megaskopis (belahan-belahan sangat kecil dengan mika-mika mikroskopis). Contoh: *slate* (batu sabak), batu lempung yang mengalami *metamorphose* dengan derajat rendah.



Gambar 2. Struktur *Slatey Cleavage*

2) *Philitic*

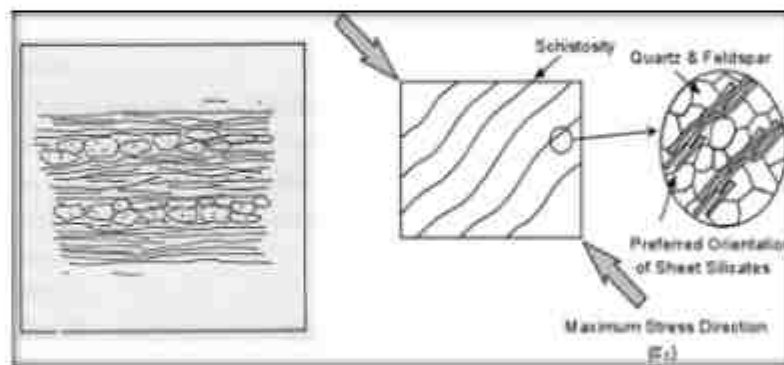
Struktur pada batuan filit, tingkatannya lebih tinggi dari slate, sudah ada *segregation bedding* tetapi tidak sebaik batuan yang berstruktur *schistosity* (foliasi diperlihatkan oleh kepingan-kepingan halus mika).



Gambar 3. Struktur *Philitic*

3) *Schistose*

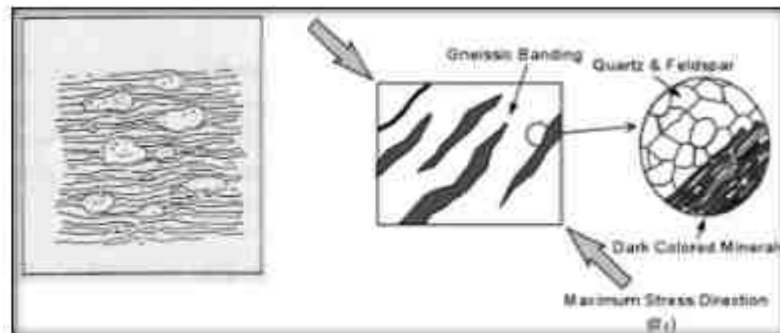
Foliasi yang diperlihatkan secara jelas oleh kepingan-kepingan mika, memberikan belahan yang rata/tidak putus-putus (*closed schistosity*). Sering juga merupakan perulangan antara mineral-mineral pipih (*prismatic*) dengan mineral-mineral berbutir. Merupakan batuan yang sangat umum dihasilkan dari metamorfosis regional, sangat jelas keping-kepingan mineral-mineral plat seperti mika, talk, klorit, hematit dan mineral lain yang berserabut.



Gambar 4. Struktur *Schistose*

4) *Gneiss*

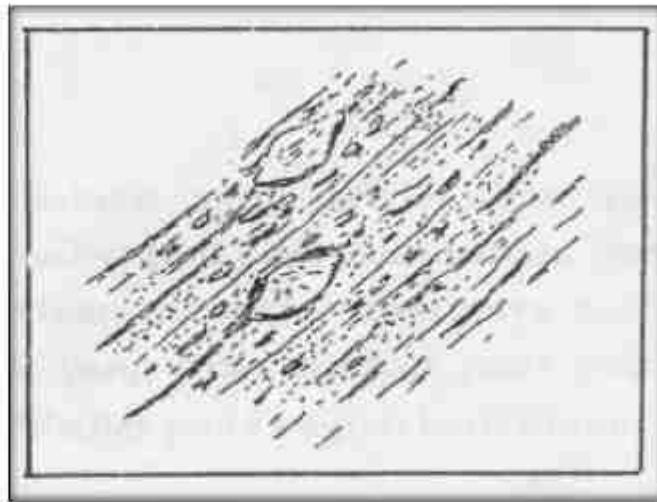
Foliasi diperlihatkan oleh penyusunan mineral-mineral granular dan memperlihatkan belahan-belahan yang tidak rata (*perlapisan mineral membentuk jalur yang terputus-putus/open schistosity*).

Gambar 5. Struktur *Gneissic*

b. Struktur Non Foliasi

Dicirikan dengan tidak terdapatnya suatu penjajaran mineral-mineral yang ada dalam batuan metamorf, yaitu (Azzaman & Titisari, 2023):

- 1) *Hornfelsik/Hornfels*. Struktur khas pada batuan hornfels (*metamorphic thermal*) di mana butir-butirnya equidimensional dan tidak menunjukkan adanya orientasi/pengarahan.
- 2) Kataklastik. Struktur yang terdiri dari pecahan-pecahan atau fragmen-fragmen batuan maupun mineral. Kelompok mineral atau batuan tersebut tidak menunjukkan arah.
- 3) Milonitik. Dengan persamaan struktur kataklastik, hanya butirannya lebih halus dan dapat dibelah-belah seperti *schistose*. Struktur milonitik ini dapat dipakai untuk ciri adanya sesar di suatu daerah. Hubungannya dengan kataklastik, disini pergerakan sesarnya lebih kuat, sehingga fragmennya akan lebih halus karena adanya penggerusan oleh sesar dan biasaya menunjukkan orientasi.



Gambar 6. Struktur *mylonitik*

2. Tekstur Batuan Metamorf

Tekstur batuan metamorf ditentukan dari bentuk kristal dan hubungan antar butiran mineral (Metamorf, 2023). Kebanyakan merupakan kristaloblastik, yaitu tekstur yang terjadi pada saat tumbuhnya mineral dalam suasana padat (tekstur batuan asalnya tidak tampak lagi), terdiri dari:

- a. *Lepidoblastik*, tekstur batuan metamorf yang didominasi oleh mineral-mineral berbentuk tabular dan pipih yang memperlihatkan orientasi sejajar seperti mineral-mineral biotit dan muskovit, Azzaman & Titisari, (2023).
- b. *Nematoblastik*, tekstur batuan metamorf yang didominasi oleh mineral-mineral berbentukmenjarum (*acicular*) yang memperlihatkan orientasi sejajar, misalnya mineral amphibol, silimanit, dan piroksen.
- c. *Granoblastik*, tekstur batuan metamorf yang didominasi oleh mineral-mineral berbentuk butiran dengan sisi kristal yang bergigi (*sutured*), misalnya kuarsa, kalsit, dan garnet.
- d. *Porfiroblastik*, tekstur batuan metamorf dimana suatu kristal besar (*fenokris*) tertanam pada massa dasar yang relatif halus identik dengan

porpiritik pada batuan beku.

- e. *Idioblastik*, tekstur batuan metamorf dimana bentuk mineral-mineral penyusunnya adalah euhedral.
- f. *Xenoblastik*, sama dengan idioblastik, tetapi bentuk mineral-mineral penyusunnya adalah anhedral.

3. Karakteristik Kimia Batuan Metamorf

a. Mineral *Stress*

Mineral *stress* adalah mineral yang stabil dalam kondisi tertekan, dimana mineral ini berbentuk pipih atau tabular, prismatic. Mineral ini tumbuh memanjang dengan kristal tegak lurus gaya (Ginting et al., 2019), dapat dilihat pada contoh berikut :

1) Mika Muskovit $KAl_3Si_3O_{10}(OH)_2$

Muskovit adalah mika yang kaya akan kalium (K) dan aluminium (Al), sering berwarna terang atau transparan.

2) Mika Bioti $K(Mg,Fe)_3AlSi_3O_{10}(OH)_2$

Biotit mengandung lebih banyak besi (Fe) dan magnesium (Mg) daripada muskovit, memberi warna gelap pada mineral ini.

3) Zeolit $(Na, K, Ca)_{2-6}Al_3Si_6O_{18} \cdot nH_2O$

Zeolit adalah kelompok mineral silikat hidrat, yang terbentuk pada kondisi suhu rendah hingga sedang. Struktur zeolit memungkinkan mereka menyerap air atau ion lain. Nama "*zeolit*" berasal dari kata Yunani yang berarti "batang mendidih," karena mineral ini dapat melepaskan air ketika dipanaskan.

4) Tremolit $Ca_2Mg_5Si_8O_{22}(OH)_2$

Tremolit adalah mineral amfibol yang kaya akan kalsium (Ca) dan

magnesium (Mg). Biasanya ditemukan dalam batuan metamorf yang terbentuk di bawah tekanan dan suhu sedang.

5) Aktinolit $\text{Ca}_2(\text{Mg, Fe})_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$

Aktinolit adalah anggota kelompok amfibol yang mengandung lebih banyak besi (Fe) dibandingkan dengan tremolit. Ini memberikan warna hijau hingga hijau kecoklatan pada mineral ini.

6) Glaukofan $\text{Na}_2(\text{Mg, Fe})_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{22}(\text{OH})_2$

Glaukofan adalah mineral amfibol yang mengandung aluminium (Al), magnesium (Mg), dan natrium (Na). Biasanya berwarna biru muda atau abu-abu kebiruan, dan sering ditemukan dalam batuan metamorf pada suhu dan tekanan sedang hingga tinggi.

7) Hornblende $(\text{Ca, Na})_{2-4}(\text{Mg, Fe})_6(\text{Si, Al})_6\text{O}_{22}(\text{OH})_2$

Hornblende adalah salah satu mineral amfibol yang paling umum, yang terdiri dari berbagai elemen seperti kalsium (Ca), natrium (Na), magnesium (Mg), besi (Fe), silikon (Si), dan aluminium (Al). Ini memberikan warna gelap pada batuan metamorf dan dapat ditemukan dalam banyak jenis batuan, terutama granit dan diorit.

8) Serpentin $\text{Mg}_6\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_8$

Serpentin adalah mineral silikat yang kaya akan magnesium (Mg). Serpentin sering terbentuk dari metamorfosis peridotit dan basalt dalam kondisi suhu dan tekanan rendah. Mineral ini sering berwarna hijau dan bisa memiliki tekstur berserat atau lembut.

9) Silimanit Al_2SiO_5

mineral aluminosilikat yang kaya akan aluminium dan silikon, yang terbentuk pada suhu tinggi dan tekanan rendah hingga sedang. Silimanit sering ditemukan dalam batuan metamorf tingkat tinggi seperti *gneiss* dan *schist*.

10) Kyanit Al_2SiO_5

Kyanit adalah mineral aluminosilikat yang sangat stabil pada tekanan tinggi dan terbentuk dalam kondisi metamorfosis yang ekstrem, seperti dalam schist dan gneiss. Kyanit sering ditemukan di daerah dengan aktivitas tektonik tinggi.

11) Antofilit $\text{Mg}_4\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$

Antofilit adalah mineral amfibol yang kaya akan magnesium (Mg) dan terbentuk pada tekanan dan suhu sedang dalam batuan metamorf. Mineral ini memiliki warna hijau hingga coklat.

b. Mineral *Antistress*

Mineral *antistress* adalah mineral yang terbentuk bukan dalam kondisi tekanan, umumnya berbentuk equidimensional (Affandy, 2019).

1) Kuarsa SiO_2

Biasanya bening atau putih, tetapi kotoran yang sedikit dapat menghasilkan berbagai warna.

2) Garnet $\text{R}_3\text{R}_2(\text{SiO}_4)_3$

Garnet dapat mengandung berbagai kombinasi dari aluminium, kalsium, besi, magnesium, atau bahkan unsur tanah jarang, seperti itrium.

3) Kalsit CaCO_3

Kalsit adalah mineral karbonat yang paling umum dan stabil, serta merupakan komponen utama batu kapur dan marmer. Kalsit dapat ditemukan di batuan sedimen, metamorf, dan beku di seluruh dunia.

4) Staurolit $\text{Fe}_2+2\text{Al}_9\text{O}_6(\text{SiO}_4)_4(\text{O,OH})_2$.

Mineral ini biasanya berwarna coklat atau hitam dengan kilau resin hingga kaca. Kemiringannya berkisar dari transparan hingga buram.

5) *Feldspar* $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$

Feldspar adalah aluminosilikat natrium, kalium, dan kalsium yang menyusun 60% kerak bumi

6) *Kordierit* $(\text{MgFe})_2[\text{Si}_5\text{Al}_4\text{O}_{18}] \cdot n\text{H}_2\text{O}$.

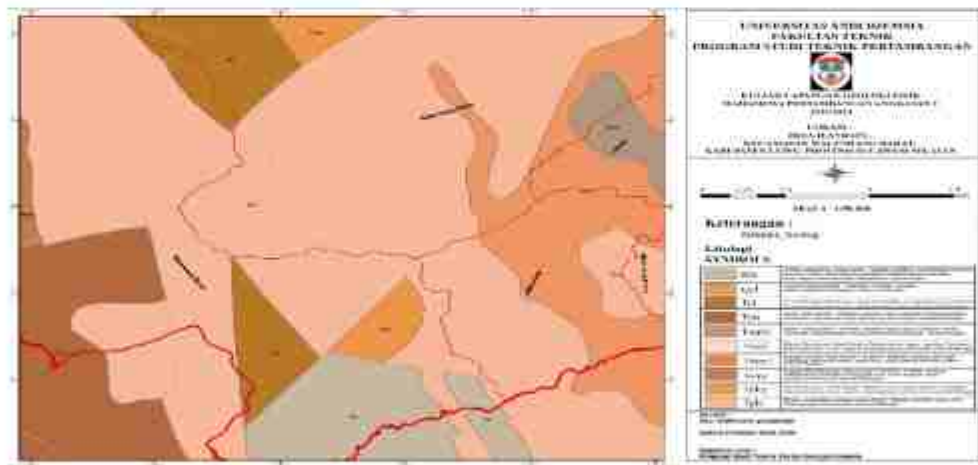
Mineral magnesium besi aluminium siklosilikat. Mineral ini memiliki struktur yang mirip dengan beril dan membentuk kristal prismatic.

7) *Epidot* $\text{A}_2\text{B}_3(\text{SiO}_4)(\text{Si}_2\text{O}_7)\text{O}(\text{OH})$

Biasanya A adalah kalsium (Ca), tetapi bisa juga mangan (Mn) atau cerium (Ce) dan B umumnya aluminium (Al), tetapi bisa juga besi ferri (Fe).

B. PEMBAHASAN

1. Karakteristik Fisik Batuan Metamorf



Gambar 7. Peta Geologi Kecamatan Walenrang Barat

Berdasarkan peta geologi sebaran formasi batuan, Kecamatan Walenrang Barat masuk dalam formasi batuan Gunung api Lamasi dengan kelas lithologi batuan ekstrusi, basa, larva, dengan skala geologi Konozoik, Periode Paleogen. Pada daerah ini tepatnya pada titik $2^{\circ}51'9'' \text{ S}/120^{\circ}6'16'' \text{ E}$, terdapat singkapan batuan metamorf dengan jenis lithologinya yaitu batuan gneiss.



Gambar 8. Sampel Batu Gneiss

Batu neiss merupakan batuan yang terbentuk dari hasil metamorfosis batuan beku dalam temperature dan tekanan yang tinggi, Kurniawati,(2023).

Tabel 1. Karakteristik Fisik Batuan Gneiss

Warna	<ul style="list-style-type: none"> • Segar (Abu Abu Keputihan) • Lapuk (Coklat Kekuningan)
Struktur	Foliasi (<i>Schistose</i>), Foliasi yang diperlihatkan secara jelas oleh kepingan-kepingan mika, memberikan belahan yang rata/tidak putus-putus (<i>closed schistosity</i>).
Tekstur	Kristaloblastik, Artinya seluruh komponen dari batuan asalnya termetamorfisme secara sempurna, ditandai dengan tidak ditemukannya tekstur bawaan <i>protolithnya</i> Azzaman & Titisari (2023).
Ukuran Butir	Di antara pasir kasar dan kerikil (0,0625 – 64 mm)
Bentuk Butir	Lepidoblastik, (berbentuk tabular dan pipih)
Kemas	Tertutup

2. Karakteristik Kimia Batuan Gneiss

Hasil pengamatan di lapangan secara megaskopis terlihat batuan ini mengandung dua mineral yang berbeda sehingga memengaruhi warna dari batuan ini. Ditemukan Silika dan Oksida besi sebagai mineral penyusun batuan ini.

a. Silika

Silika (SiO_2) adalah komponen utama dalam banyak batuan gneiss. Silika terdiri dari silikon (Si) dan oksigen (O). Silika hadir dalam bentuk kuarsa (SiO_2), yang memberikan kekerasan dan ketahanan terhadap pelapukan pada batuan. Pada batuan ini terdapat sekitar 60-70% silika dalam bentuk kuarsa, sehingga tampak warna putih pekat pada batuan ini.

b. Oksida Besi

Selain Silika pada batuan ini juga terdapat oksida besi (Fe_2O_3) berwarna abu kehitaman. Terdapat 10-15 % oksida besi yang Menyusun batuan ini. Mineral ini terdiri atas senyawa besi (Fe) dan oksida (O). Selain itu, ada beberapa senyawa lain yang terkandung dalam semen atau material yang mengikat antara mineral-mineral penyusun batuan.

PENUTUP

- 1) Batuan metamorf merupakan batuan yang terbentuk melalui proses metamorfisme, dalam pengaruh temperature dan tekanan suhu yang tinggi yang mengubah batuan dari batuan asalnya baik itu berasal dari batuan beku maupun sedimen. Di kecamatan Walenrang terdapat singkapan batuan metamorf dengan lithologi batumannya yaitu batuan gneiss yang berstruktur foliasi, batuan ini mempunyai karakteristik fisik yang dapan membedakannya dengan batuan jenis lainnya. Batuan ini berwarna abu-abu keputihan serta mempunyai tekstur *kristaloblastik* dan *lepidoblastik*. Ukuran butirnya di antara 0,0625 sampai 64 mm dan mempunyai kemas yang tertutup atau tidak bisa dilalui oleh air.
- 2) Batuan gneiss mengandung senyawa kimia yang ditemukan di mineral penyusun diantaranya silicon (Si) dan oksida (O) yang terkandung di dalam silika (SiO_2), kemudian besi (Fe) dan oksida (O) sebagai penyusun oksida besi (Fe_3O_2). Terdapat sekitar 60-70% silika dan 10-15% oksida besi serta selebihnya di isi oleh semen atau material pengikat mineral-mineral penyusun batuan gneis.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandy, R. (2019). *Batuan Sedimen Dan Metamorf: Sebuah Tinjauan Ilmiah (Vol. 1)*.
- Azzaman, M. A., & Titisari, A. D. (2023). Genesa Marmer Daerah Mata Wawatu dan Sanggula, Kecamatan Moramo Utara, Konawe Selatan Berdasarkan Karakteristik Tekstur, Struktur, dan Asosiasi Batuannya. *Jurnal Geosains Dan Teknologi*, 6(1), 17–26. <https://doi.org/10.14710/jgt.6.1.2023.17-26>
- Ginting, F. P., Asbur, Y., Purwaningrum, Y., & Rahayu, M. S. (2019). *Pengaruh Stress Salinitas Terhadap Pertumbuhan, Komposisi Mineral, Kadar Prolin, Zat Antioksidan Kedelai Effect Of Stress Salinity On Growth, Mineral Composition, Proline Content, Soybean Antioxidant Enzyes Pendahuluan*. 7(1).
- Hasria. (2022). Protolit Batuan Metamorf di Pegunungan Rumbia Kabupaten Bombana, Provinsi Sulawesi Tenggara, Indonesia. *Jurnal Geologi Dan Sumberdaya Mineral*, 23(1), 25–33. <https://doi.org/10.33332/jgsm.geologi.v23i1.638>
- Kurniawati, W. (2023). Menganalisis Batuan Dan Tanah Di Permukaan Bumi. *Scientica: Jurnal Ilmiah Sains Dan Teknologi*, 1(2023), 366–378.
- Metamorf, P. B. (2023). *Tipe Batuan Utama (Rangkuman)*.
- Mirdat, Y. S., Patadungan, & Isrun. (2013). Status Logam Berat Merkuri (Hg) Dalam Tanah Pada Kawasan Pengelolaan Tambnag Emas Di Kelurahan Poboya, Kota Palu. *E-Journal Agrotekbis*, 1(2), 127–134.
- Patya, D. I., Rusdiana, D., Purwanto, C., & Ardi, N. D. (2018). *Identifikasi struktur geologi bawah permukaan berdasarkan nilai suseptibillitas magnetik batuan di laut sulawesi*.