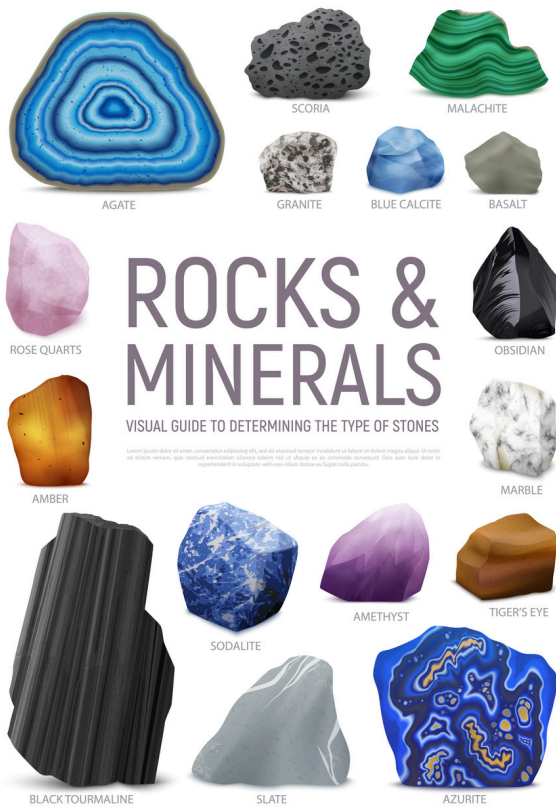




MODUL PRAKTIKUM MINERALOGI DAN PETROLOGI



**PROGRAM STUDI GEOGRAFI
FAKULTAS ILMU SOSIAL DAN HUKUM
UNIVERSITAS NEGERI MANADO**

PRAKTIKUM 1

MINERALOGI

1.1 Tujuan Praktikum

Praktikum ini bertujuan untuk:

- a. Memberikan pemahaman kepada praktikan mengenai konsep dasar mineral.
- b. Melatih kemampuan praktikan dalam mengidentifikasi berbagai sifat fisik mineral.

1.2 Alat dan Bahan

Peralatan dan bahan yang digunakan dalam praktikum ini meliputi:

- a. Alat tulis
- b. Kaca pembesar
- c. Sampel mineral
- d. Magnet
- e. Jarum baja
- f. Kawat baja
- g. Pecahan kaca
- h. Pisau silet

1.3 Langkah Kerja

Dalam mendeskripsikan sampel mineral, lakukan tahapan berikut:

1. Mencatat kode masing-masing sampel mineral.
2. Menentukan nama mineral yang diamati.
3. Mengidentifikasi sifat fisik mineral, yang meliputi:
 - a. Warna
 - b. Gores
 - c. Perawakan
 - d. Kilap
 - e. Belahan
 - f. Kekerasan
 - g. Transparansi
 - h. Keliatan
 - i. Sifat kemagnetan
4. Membuat sketsa atau mengambil foto sampel mineral secara jelas.
5. Mengulangi prosedur yang sama untuk setiap sampel mineral lainnya.

1.4 Dasar Teori

1. Definisi Mineralogi

Mineralogi merupakan cabang ilmu geologi yang mengkaji mineral, baik sebagai individu maupun sebagai bagian dari suatu kesatuan. Kajian ini mencakup sifat fisik dan kimia mineral, proses pembentukan, keberadaan di alam, serta pemanfaatannya. Mineral didefinisikan sebagai zat anorganik yang terbentuk secara alami, memiliki komposisi kimia tertentu dalam batas

volume tertentu, serta memperlihatkan susunan kristal khas yang tercermin pada bentuk dan sifat fisiknya.

Hingga saat ini telah dikenal lebih dari 2.000 jenis mineral. Sebagian di antaranya tergolong sebagai mineral utama pembentuk batuan. Mineral-mineral tersebut umumnya mengandung unsur-unsur dominan di kerak bumi, seperti Oksigen (O), Silikon (Si), Aluminium (Al), Besi (Fe), Kalsium (Ca), Natrium (Na), Kalium (K), dan Magnesium (Mg).

2. Sifat-Sifat Fisik Mineral

1) Warna

Warna adalah kenampakan visual mineral yang dapat diamati oleh mata ketika mineral memantulkan atau menyerap cahaya. Sifat ini penting untuk membedakan warna asli mineral dari warna akibat pengotor atau campuran tertentu. Berdasarkan asalnya, warna mineral dibedakan menjadi dua jenis, yaitu idiokromatik dan alokromatik. Idiokromatik Warna idiokromatik merupakan warna mineral yang bersifat tetap dan khas, umumnya dijumpai pada mineral yang tidak tembus cahaya. Warna ini berasal dari unsur utama penyusun mineral tersebut. Contohnya antara lain galena, magnetit, dan pirit. Pirit berwarna kuning keemasan, magnetit berwarna hitam, malasit berwarna hijau, belerang berwarna kuning, dan azurit berwarna biru.

Alokromatik Warna alokromatik adalah warna mineral yang tidak tetap karena dipengaruhi oleh adanya unsur pengotor. Jenis warna ini banyak dijumpai pada mineral yang tembus cahaya seperti kuarsa dan kalsit. Sebagai contoh, kuarsa murni tidak berwarna, namun karena pengotor dapat berubah menjadi ungu (amethyst), merah muda, coklat kehitaman, dan variasi warna lainnya. Halit juga menunjukkan variasi warna seperti abu-abu, kuning, coklat tua, merah muda, hingga kebiruan.

2) Gores (Streak)

Gores merupakan warna serbuk mineral yang tampak ketika mineral digoreskan pada permukaan porselen kasar. Sifat ini sering digunakan sebagai petunjuk penting, khususnya pada mineral logam, karena warna gores relatif lebih konsisten dibandingkan warna permukaan mineral.

3) Bentuk Kristal dan Perawakan (Crystal Habit)

Kristal dibatasi oleh bidang-bidang kristal yang mencerminkan struktur internal mineral. Bentuk kristal merupakan hasil susunan bidang-bidang tersebut yang membentuk permukaan luar kristal. Hubungan geometris antarbidang ini mencerminkan simetri kristal yang menjadi ciri khas setiap mineral. Satu jenis mineral akan selalu menunjukkan sudut antarbidang kristal yang tetap, yang dikenal sebagai hukum kekonstanan sudut antarbidang (constancy of interfacial angles). Sifat simetri kristal ditentukan oleh bidang simetri dan sumbu simetri. Berdasarkan sistem kristalnya, dikenal tujuh sistem kristal, yaitu kubik, tetragonal, ortorombik, monoklin, triklin, heksagonal, dan trigonal.

4) Kilap (Luster)

Kilap adalah tampilan pantulan cahaya pada permukaan mineral yang dipengaruhi oleh kondisi fisik permukaan seperti tingkat kehalusan dan transparansi. Kilap merupakan sifat optik mineral yang berkaitan erat dengan proses refleksi dan refraksi cahaya. Intensitas kilap dipengaruhi oleh jumlah cahaya yang dipantulkan serta nilai indeks refraksi mineral.

Secara umum, kilap mineral dibedakan menjadi tiga kelompok utama, yaitu kilap logam, kilap sublogam, dan kilap bukan logam.

a. Kilap logam (*metallic luster*)

Kilap logam memberikan kesan seperti logam ketika terkena cahaya. Mineral dengan kilap ini umumnya bersifat opak dan memiliki indeks refraksi tinggi (sekitar $n \geq 3$). Contohnya adalah pirit, galena, dan mineral sulfida serta logam alami.

b. Kilap sub metalik

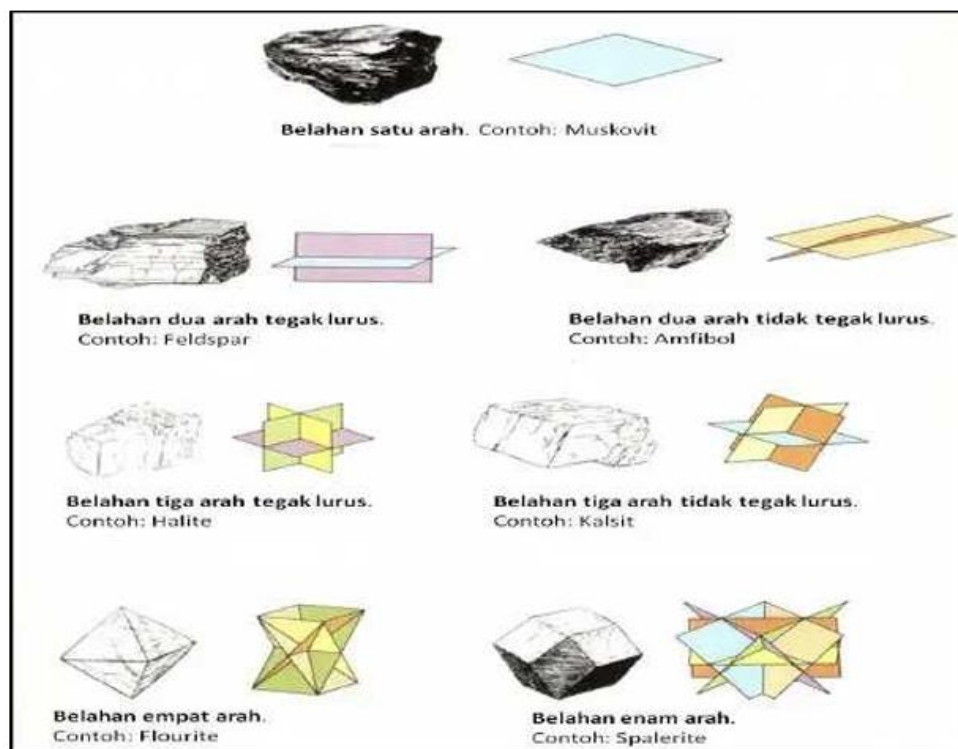
Kilap sub metyalik dijumpai pada mineral yang bersifat semi opak hingga opak dengan indeks refraksi sekitar $n = 2,6-3$. Contoh mineral dengan kilap ini antara lain kuprit, sinabar, hematit, dan alabandit.

c. Kilap bukan logam (*non-metallic luster*)

Kilap bukan logam tidak menampilkan kesan seperti logam ketika terkena cahaya dan umumnya dijumpai pada mineral transparan hingga translusen.

5) Belahan (Cleavage)

Belahan Adalah kecenderungan dari beberapa Kristal mineral nuntuk pecah melalui bidang lemah yang terdapat pada struktur kristalnya. Arah belahan ini umumnya sejajar dengan satu sisi-si Kristal. Kesempurnaan belahan diperikan dalam istilah sempurna, baik, cukup atau buruk. Beberapa bentuk belahan ditunjukkan pada Gambar berikut.



6) Kekerasan (Hardness)

Kekerasan mineral adalah ketahanannya terhadap kikisan. Kekerasan ini ditentukan dengan cara menggosokkan satu mineral yang tidak diketahui dengan mineral lain yang telah diketahui. Dengan cara ini Mohs membuat skala kekerasan relatif dari mineral-mineral dari yang paling lunak hingga yang paling keras. Untuk pemakaian praktis, dapat digunakan:

- Kuku (2,5)
- Jarum tembaga (3,5)
- Pisau silet (5-5,5)
- Pecahan kaca (5,5)
- Kawat baja dengan kekerasan (6,5)

Tabel Skala Kekerasan Mohs

10	Diamond (Intan)
9	Corundum (korundum)
8	Topaz
7	Quartz (Kwarsa)
6,5	> Kawat baja
6	Felspar
5,5	> Kaca
5-5,5	> Pisau silet
5	Apathite (Apatit)
4	Fluorite (Fluorit)
3,5	> Jarum tembaga
3	Calcite (Kalsit)
2,5	> Kuku
2	Gypsum (Gips)
1	Talc (Talk)

7) Densitas (*Specific Gravity*)

Densitas mineral dapat diukur dengan sederhana di laboratorium bila Kristal tersebut tidak terlalu kecil. Hubungan ini dinyatakan sebagai berikut:

$$\text{Specific Gravity (SG)} = W1 / (W1 - W2)$$

W1 = berat butir mineral di udara

W2 = berat butir mineral di dalam air

Di lapangan agak sulit menentukan dengan pasti biasanya dengan perkiran; berat, sedang, atau ringan. Beberapa mineral yang dapat dipakai sebagai perbandingan misalnya:

- a. Silikat, Karbonat, Sulfat, dan Halida SG berkisar antara 2,2 – 4,0;
- b. Bijih logam, termasuk Sulfida dan Oksida berkisar antara 4,5 – 7,5;
- c. Native elemen (logam), emas dan perak umumnya termasuk logam berat.

8) Transparansi (*Transparency*)

Transparansi merupakan kemampuan (potongan pipih) mineral untuk meneruskan cahaya. Suatu objek terlihat jelas melalui cahaya yang menembus potongan mineral yang transparan. Bila objek terlihat secara samar, dipakai istilah translucent.

Transparent	Opaque
Sub-transparent	Objek sulit terlihat
Translucent	Objek tak terlihat, sinar masih menembus kristal
Sub-translucent	Sinar diteruskan hanya pada tepi Kristal
Opaque	Sinar tidak tembus

9) Keliatan (*Tenacity*)

Keliatan Adalah tingak ketahanan mineral untuk hancur atau melentur. Beberapa istilah untuk memerikan sifat ini seperti pada berikut.

Brittle (tegar)	Ductile
Elastic (lentur)	Dapat dibentuk, dapat kembali ke posisi semula
Flexible (liat)	Dapat dibentuk, tidak kembali ke posisi semula
Malleable	Dapat dibelah menjadi lembaran
Sectile	Dapat dipotong dengan pisau
Ductile	Dapat dibentuk menjadi tipis

10) Kemagnetan

Kemagnetan Adalah sifat mineral terhadap daya Tarik magnet. Dalam determinasi mineral berdasarkan sifat kemagnetannya dibagi menjadi:

- a. Ferromagnetik
Mineral dikatakan memiliki sifat ini jika mineral dengan mudah tertarik oleh gaya magnet, seperti mineral Magnetit dan Pyrrhotit.
- b. Diamagnetik
Mineral dikatakan memiliki sifat ini jika tidak tertarik oleh gaya magnet.
- c. Paramagnetik
Mineral dikatakan memiliki sifat ini karena dapat tertarik oleh gaya magnet tapi tidak sekuat ferromagnetik.

PRAKTIKUM 2

BATUAN BEKU

2.1 Tujuan Praktikum

Adapun tujuan dari praktikum ini diantaranya:

- a. Dapat membedakan batuan beku berdasarkan klasifikasinya;
- b. Dapat menginterpretasikan penamaan batuan beku berdasarkan deskripsinya (warna, klasifikasi, tekstur, struktur, dan komposisi mineralnya)

2.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum ini di antaranya:

- a. Alat tulis
- b. Kaca pembesar/lup
- c. Sampel batuan beku

2.3 Langkah Kerja

Deskripsi sampel batuan dan lakukan hal-hal berikut:

- a. Tuliskan kode sampel batuan!
- b. Tentukanlah jenis batuan tersebut berdasarkan komposisi kimianya:
 - Apakah termasuk ke dalam batuan beku asam (felsik)?
 - Apakah termasuk ke dalam batuan beku basa (mafik) ?
 - Apakah termasuk ke dalam batuan beku intermediet ?
 - Apakah termasuk ke dalam batuan beku ultrabasa ?
- c. Tentukanlah warna batuan tersebut!
- d. Tentukanlah komposisi mineral yang terdapat pada batuan tersebut!
- e. Tentukanlah struktur batuan tersebut!
- f. Tentukanlah tekstur batuan tersebut:
 - Bagaimanakah derajat kristalisasinya?
 - Bagaimanakah granularitasnya?
 - Bagaimanakah kemasannya?
 - Bagaimanakah relasinya?
- g. Tentukanlah nama batuan tersebut!
- h. Sketsalah/fotolah sampel batuan dengan jelas!
- i. Perkirakan lokasi/lingkungan pembentukan batuan tersebut!
- j. Lakukan untuk hal yang sama untuk sampel batuan yang lain!

2.4 Dasar Teori

1. Batuan Beku dan Jenisnya Berdasarkan Proses Pembentukan

Batuan beku adalah batuan yang terbentuk dari proses pendinginan dan pengkristalan magma, baik yang terjadi di bawah permukaan bumi maupun di atas permukaan bumi. Magma merupakan material cair pijar yang berasal dari bagian dalam bumi dan mengandung campuran silikat cair, kristal mineral, serta gas terlarut. Proses pembekuan magma menjadi batuan beku sangat dipengaruhi oleh lokasi pembekuan dan kecepatan pendinginannya.

Berdasarkan proses dan tempat pembentukannya, batuan beku dibedakan menjadi tiga jenis utama:

- a. **Batuan beku dalam (intrusif/plutonik)**, yaitu batuan beku yang terbentuk akibat pembekuan magma jauh di dalam kerak bumi. Pendinginan berlangsung sangat lambat sehingga memungkinkan pertumbuhan kristal mineral berukuran besar. Contoh batuan beku dalam antara lain granit, diorit, dan gabro.
- b. **Batuan beku korok (hipabisal)**, yaitu batuan beku yang terbentuk pada celah-celah atau rekahan kerak bumi pada kedalaman relatif dangkal. Kecepatan pendinginan berada di antara batuan beku dalam dan batuan beku luar, sehingga ukuran kristalnya umumnya sedang atau menunjukkan tekstur porfiritik. Contohnya adalah diabas dan porfiri.
- c. **Batuan beku luar (ekstrusif/vulkanik)**, yaitu batuan beku yang terbentuk dari lava yang keluar ke permukaan bumi. Pendinginan terjadi sangat cepat sehingga kristal yang terbentuk berukuran sangat halus atau bahkan tidak sempat mengkristal (gelas vulkanik). Contoh batuan beku luar antara lain basalt, andesit, obsidian, dan batu apung.

2. Klasifikasi Batuan Beku Berdasarkan Komposisi Kimia

Klasifikasi batuan beku berdasarkan komposisi kimia didasarkan pada kandungan silika (SiO_2) serta proporsi mineral ferromagnesian di dalamnya. Berdasarkan kriteria tersebut, batuan beku dikelompokkan menjadi empat golongan utama:

- a. **Batuan beku felsik** Batuan beku felsik memiliki kandungan silika tinggi (lebih dari $\pm 65\%$) dan didominasi oleh mineral berwarna terang seperti kuarsa, feldspar alkali, dan plagioklas natrium. Batuan ini umumnya berwarna terang dan memiliki densitas relatif rendah. Contoh batuan felsik adalah granit dan riolit.
- b. **Batuan beku intermediet** Batuan beku intermediet memiliki kandungan silika sedang, yaitu sekitar 52–65%. Mineral penyusunnya didominasi oleh plagioklas, amfibol, dan biotit. Warna batuan umumnya abu-abu hingga abu-abu gelap. Contoh batuan intermediet adalah diorit dan andesit.
- c. **Batuan beku mafik** Batuan beku mafik memiliki kandungan silika relatif rendah, sekitar 45–52%, dan kaya akan mineral ferromagnesian seperti piroksen, olivin, dan plagioklas kalsium. Batuan ini umumnya berwarna gelap dan memiliki densitas lebih tinggi. Contoh batuan mafik adalah gabro dan basalt.
- d. **Batuan beku ultrabasa (ultramafik)** Batuan beku ultrabasa memiliki kandungan silika sangat rendah (kurang dari 45%) dan hampir seluruhnya tersusun oleh mineral mafik, terutama olivin dan piroksen. Batuan ini berwarna sangat gelap dan jarang dijumpai di permukaan bumi. Contoh batuan ultrabasa adalah peridotit dan dunit.

3. Struktur Batuan Beku

Struktur batuan beku merupakan kenampakan makroskopis yang terbentuk akibat kondisi pembekuan magma atau lava. Beberapa struktur batuan beku yang umum dijumpai antara lain:

1. **Struktur masif**, yaitu batuan beku yang tidak menunjukkan struktur khusus dan tampak kompak serta homogen.
2. **Pillow lava**, yaitu struktur berbentuk bantal yang terbentuk akibat pembekuan lava basaltik di lingkungan bawah air, seperti dasar laut.

3. **Joint (kekar)**, yaitu rekahan atau retakan pada batuan beku akibat proses penyusutan selama pendinginan.
4. **Struktur vesikuler**, yaitu struktur yang ditandai oleh adanya rongga-rongga akibat keluarnya gas dari lava saat membeku.
5. **Struktur skorja**, yaitu struktur vesikuler dengan rongga besar dan tidak beraturan, umumnya dijumpai pada batuan basaltik.
6. **Struktur amigdaloidal**, yaitu struktur vesikuler yang rongga-rongganya terisi oleh mineral sekunder seperti kalsit atau kuarsa.
7. **Xenolith**, yaitu fragmen batuan asing yang terperangkap di dalam magma dan ikut membeku bersama batuan beku inang.
8. **Autobreccia**, yaitu struktur breksi yang terbentuk dari pecahan lava itu sendiri akibat pergerakan lava yang masih plastis.

4. Tekstur Batuan Beku

Tekstur batuan beku menggambarkan hubungan antar mineral penyusun batuan yang mencerminkan sejarah pembekuannya. Tekstur batuan beku dapat ditinjau dari beberapa aspek berikut:

1. **Derajat kristalisasi**, yaitu perbandingan antara kristal mineral dan massa gelas dalam batuan. Berdasarkan derajat kristalisasinya, tekstur batuan beku dibedakan menjadi holokristalin (seluruhnya kristal), hipokristalin (kristal dan gelas), dan holohialin (didominasi gelas).
2. **Granulitas (ukuran butir)**, yaitu ukuran kristal mineral yang terbentuk, yang dapat berupa faneritik (kasar), afanitik (halus), atau porfiritik (campuran kristal besar dan halus).
3. **Kemas (fabric)**, yaitu cara kristal mineral tersusun di dalam batuan, apakah saling mengunci (interlocking) atau menunjukkan orientasi tertentu.
4. **Relasi antar kristal**, yaitu hubungan pertumbuhan antar mineral, seperti tekstur poikilitik, ofitik, dan intergranular.

DAFTAR PUSTAKA

- Best, M. G. (2003). *Igneous and Metamorphic Petrology*. Oxford: Blackwell Publishing.
- Gill, R. (2010). *Igneous Rocks and Processes: A Practical Guide*. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Winter, J. D. (2010). *Principles of Igneous and Metamorphic Petrology*. New Jersey: Pearson Education.
- Williams, H., Turner, F. J., & Gilbert, C. M. (1982). *Petrography: An Introduction to the Study of Rocks in Thin Sections*. San Francisco: W.H. Freeman.
- Yuwono, Y. S. (2005). *Petrologi Batuan Beku dan Metamorf*. Bandung: Penerbit ITB.