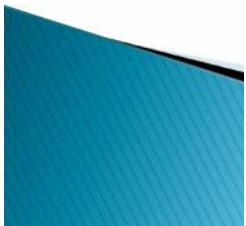


ILMU KEBUMIHAN (1)

Cabang Ilmu Kebumihan
Metode Saintifik (metode ilmiah) dalam Ilmu Kebumihan
Model Saintifik







Struktur Bumi



Pola Garis Besar Kegiatan Pembelajaran

Introduction – 5'

- Bumi sebagai Planet yang Unik (Struktur dan Komposisi Bumi)
- Bumi sebagai Sumberdaya Mineral & Energi
- Lingkungan dan Bencana Kebumihan
- Keunikan Kondisi Geologi Indonesia



Connection – 10'

Apa yang dimaksud Ilmu Kebumihan?
Apakah cabang Ilmu Kebumihan ?
Bagaiman mengungkap keadaan bumi, keunikan bumi,?
Bagaimana membuat model untuk menungkap keadaan bumi ?



Extension/ Penguatan– 5'

n



Reflection – 10'

- Cek pencapaian tujuan
- Ungkap hal yang masih perlu diperjelas



Application – 70'

- Kegiatan 1: Mendefinisikan Ilmu Kebumihan
Kegiatan 2: Mengetahui cabang Ilmu kebumihan
Kegiatan 3: Memahami pentingnya metode saintifik (metode ilmiah)
Kegiatan 4 : Mengetahui model saintifik

Ilmu Kebumian

- ▶ Konsep Ilmu Kebumian harus dipahami melalui pendekatan Sistem Bumi (*Earth System*).
- ▶ Memahami bumi sebagai suatu sistem pada prinsipnya adalah melihat sistem alami yang ada di bumi (dan sekitarnya) secara keseluruhan sebagai faktor–faktor yang saling terkait secara integral, hal ini meliputi geosfer, hidrosfer, atmosfer (dan biosfer) serta sistem planet.

- ▶ Ilmu kebumihan atau *ilmu bumi* (Inggris: *earth science, geoscience*) adalah suatu istilah untuk kumpulan cabang–cabang ilmuyang mempelajari bumi. Cabang ilmu ini menggunakan gabungan ilmu fisika, geografi, matematika, kimia dan biologi untuk membentuk suatu pengertian kuantitatif dari lapisan–lapisan bumi

Cabang Ilmu kebumihan

- ▶ **Geologi** mempelajari lapisan batuan dari kulit Bumi (atau litosfer) dan perkembangan sejarahnya. Cabang utama dari ilmu ini adalah mineralogi, petrologi, geokimia, paleontologi, stratigrafi dan sedimentologi.
- ▶ **Geofisika** mempelajari sifat-sifat fisis Bumi, seperti bentuk Bumi, reaksi terhadap gaya, serta medan potensial Bumi (medan magnet dan gravitasi). Geofisika juga menyelidiki interior Bumi seperti inti, mantel Bumi, dan kulit Bumi serta kandungan-kandungan alaminya.
- ▶ **Geodesi** ilmu tentang pengukuran dan pemetaan permukaan Bumi dan dasar laut.
- ▶ **Ilmu Tanah** mempelajari lapisan terluar kulit Bumi yang terlibat dalam proses pembentukan tanah (atau pedosfer). Disiplin ilmu utama antara lain adalah edafologi dan pedologi.

- ▶ **Glasikologi** mempelajari bagian es dari Bumi (atau kriosfer).
- ▶ **Ilmu Atmosfer** mempelajari bagian gas dari Bumi (atau atmosfer) antara permukaan Bumi sampai lapisan eksofer (~1000 km).

Cabang utama bidang ini adalah meteorologi, klimatologi,

Klimatologi ; adalah studi iklim, ilmiah didefinisikan sebagai kondisi cuaca rata-rata selama periode waktu tertentu, dan merupakan cabang dari ilmu atmosfer .

Meteorologi adalah ilmu yang mempelajari atmosfer Bumi khususnya untuk keperluan prakiraan cuaca. n yang mempelajari dan membahas gejala perubahan cuaca yang berlangsung di atmosfer.

- ▶ **Biogeografi** adalah cabang dari biologi yang mempelajari tentang keaneka ragaman hayati berdasarkan ruang dan waktu. Cabang keilmuan ini bertujuan untuk mengungkapkan mengenai kehidupan suatu organisme dan apa yang mempengaruhinya.
- ▶ **Geomikrobiologi** adalah ilmu yang menggabungkan geologi dan mikrobiologi, dan mempelajari interaksi organisme mikroskopis dengan lingkungan anorganik, seperti pada batuan sedimen. Bidang ini menjadi penting ketika berhubungan dengan mikroorganisme dalam akuifer dan suplai air minum umum.
- ▶ **Hidrologi** (Hydrologia, "ilmu air") adalah cabang ilmu teknik sipil yang mempelajari pergerakan, distribusi, dan kualitas air di seluruh Bumi, termasuk siklus hidrologi dan sumber daya air. Orang yang ahli dalam bidang hidrologi disebut hidrolog, bekerja dalam bidang ilmu Bumi dan ilmu lingkungan, serta teknik sipil dan teknik lingkungan.

- ▶ **Geologi Ekonomi** berhubungan dengan material Bumi yang dapat digunakan untuk tujuan ekonomi dan/atau industri.
- ▶ **Geologi Rekayasa** adalah penerapan ilmu geologi dalam praktek rekayasa untuk tujuan menjamin faktor-faktor geologi yang mempengaruhi lokasi, disain, konstruksi, operasi dan perawatan pekerjaan rekayasa telah dikenali dan diperhitungkan dengan matang.
- ▶ **Geologi Lingkungan** Mengelola sumberdaya geologi dan hidrogeologi seperti bahan bakar fosil, mineral, air (permukaan dan air bawah permukaan), dan tata guna lahan. Menetapkan dan mengurangi kemungkinan akibat bencana alam pada manusia. Mengelola pembuangan sampah industri dan rumah tangga serta mengurangi atau menghilangkan efek polusi.
- ▶ **Geologi Sejarah** menggunakan prinsip-prinsip geologi untuk merekonstruksi dan memahami sejarah Bumi. Bidang ini berfokus pada proses-proses geologi yang mengubah permukaan dan bawah permukaan Bumi, dan penggunaan stratigrafi, geologi struktur, serta paleontologi untuk menjelaskan urutan kejadian tersebut. Bidang ini juga berfokus pada evolusi tumbuhan dan binatang selama periode waktu berbeda dalam skala waktu geologi.
- ▶ **Sedimentologi** adalah ilmu yang mempelajari pembentukan lapisan tanah karena pengendapan tanah yang mengalami perpindahan dari tempat lain.

- ▶ **Geofisika** adalah bagian dari ilmu kebumihan yang mempelajari Bumi menggunakan kaidah atau prinsip-prinsip fisika. Di dalamnya termasuk juga meteorologi, elektrisitas atmosferis dan fisika ionosfer. Penelitian geofisika untuk mengetahui kondisi di bawah permukaan Bumi melibatkan pengukuran di atas permukaan Bumi dari parameter-parameter fisika yang dimiliki oleh batuan di dalam Bumi. Dari pengukuran ini dapat ditafsirkan bagaimana sifat-sifat dan kondisi di bawah permukaan Bumi baik itu secara vertikal maupun horisontal.
- ▶ **Vulkanologi** merupakan studi tentang gunung berapi, lava, magma, dan fenomena geologi yang berhubungan. Seorang ahli vulkanologi adalah orang yang melakukan studi pada bidang ini. Istilah vulkanologi berasal dari Bahasa Latin Vulcan, dewa api Romawi.
- ▶ **Geografi** adalah ilmu yang mempelajari tentang lokasi serta persamaan dan perbedaan (variasi) keruangan atas fenomena fisik dan manusia di atas permukaan Bumi. Kata geografi berasal dari Bahasa Yunani yaitu gêo ("Bumi") dan graphein ("menulis", atau "menjelaskan").
- ▶ **Pengindraan Jauh** merupakan terjemahan dari istilah remote sensing adalah ilmu, teknologi dan seni dalam memperoleh informasi mengenai objek atau fenomena di (dekat) permukaan Bumi tanpa kontak langsung dengan objek atau fenomena yang dikaji, melainkan

Diskusikan.....

- ▶ Apa yang dimaksud dengan Metode Ilmiah
- ▶ Apa langkah-langkah metode ilmiah
- ▶ Seberapa penting metode ilmiah dalam Ilmu Kebumian ?
- ▶ Bagaimana peranan data dalam ilmu kebumian?

Metode Ilmiah dalam Ilmu Kebumihan

- ▶ Dalam melaksanakan kajiannya, ilmuwan dalam bidang ini menggunakan Metode Ilmiah, yaitu formulasi Hipotesa melalui pengamatan dan pengumpulan data mengenai fenomena alam yang dilanjutkan dengan pengujian hipotesa-hipotesa tersebut.
- ▶ Dalam ilmu Bumi, peranan data sangat penting dalam menguji dan membentuk suatu hipotesa

Metode Ilmiah

- ▶ Ilmu Pengetahuan merupakan pengetahuan hasil kegiatan manusia yang aktif dan dinamis dengan Metode Ilmiah dan mempunyai kriteria :
 - > Sistematis (*teratur dan terkontrol*)
 - > Obyektif (*ada kesesuaian dengan obyek*)
 - > Metodik (*memiliki metode tertentu/jelas, Logis & analitis*)
 - > Berlaku umum (*universal*)

- ▶ Ilmu Pengetahuan diperoleh dengan metode /prosedur tertentu yaitu **METODE ILMIAH**
- ▶ **Metode Ilmiah** pada dasarnya merupakan suatu cara yang logis dan analitis dalam memecahkan masalah.
- ▶ Pemecahan masalah yang tidak menggunakan metode ilmiah adalah tidak ilmiah

Langkah-langkah Metode Ilmiah

1. Penginderaan
 - Pengamatan dengan indera (langsung)
 - Pengamatan dengan alat
 - Perlu Pengulangan
 - Perlu latihan

2. Perumusan Masalah
Menemukan & merumuskan masalah (apa, mengapa, bagaimana ?)

3. Perumusan Hipotesis

- jawaban sementara (dugaan)
- didukung fakta
- pemikiran logis dan sistematis

4. Eksperimen

- Pengujian hipotesis
- Eksperimen memungkinkan memperoleh jawaban yang benar (didukung bukti)

5. Kesimpulan

- Teori ilmiah

Beberapa keterbatasan

- ▶ Indera yang terbatas kemampuannya memungkinkan pengamatan salah sehingga kesimpulan yang dihasilkan juga tidak benar
- ▶ IP tidak membahas tentang baik/buruk, sopan/tidak sopan
- ▶ IP tidak mutlak (bersifat tentatif) yang saat ini benar tidak selamanya benar (sampai ditemukan teori baru)

Produk Ilmiah

- ▶ Fakta
- ▶ Prinsip
- ▶ Hukum
- ▶ Teori

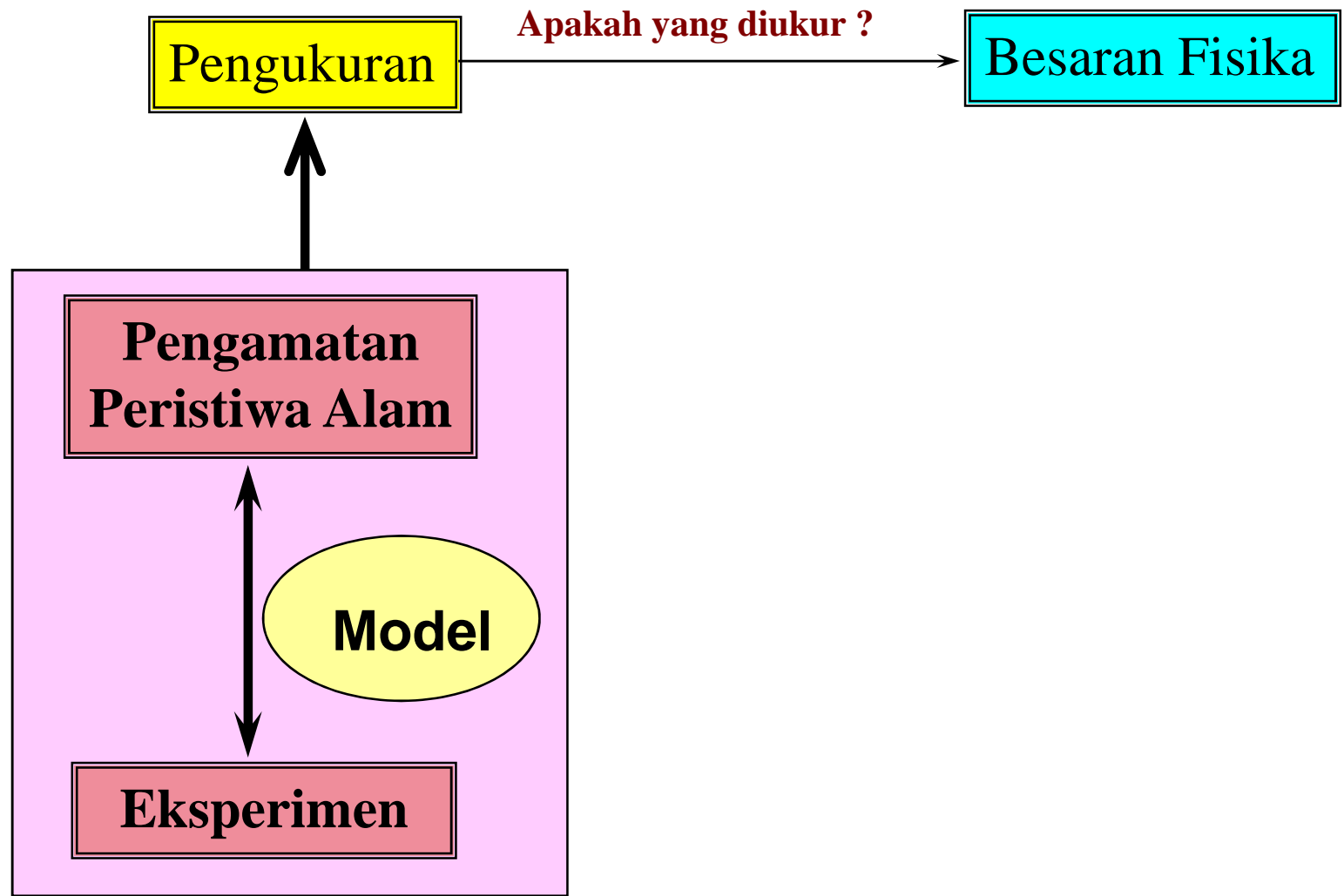
Sikap Ilmiah

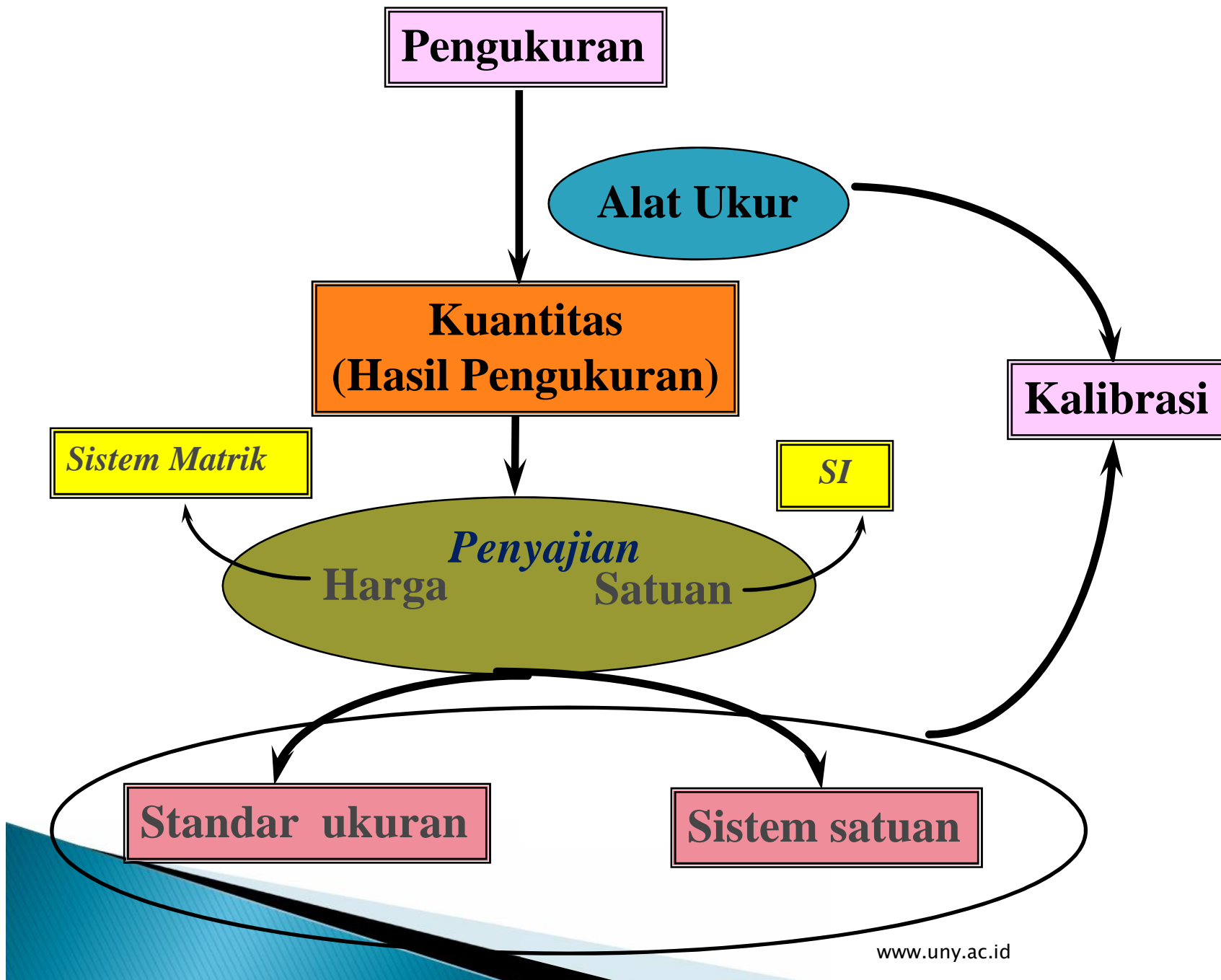
- ▶ Kepercayaan
- ▶ Nilai-nilai
- ▶ Gagasan / Pendapat
- ▶ Obyektif

➔ Membuat suatu keputusan setelah memperoleh cukup data yang berkaitan dengan problemanya dan selalu berusaha obyektif, jujur,

Model Sainifik

- ▶ Apa yang dimaksud model saintifik ?
- ▶ Jelaskan pentingnya model saintifik ?
- ▶ Berilah contoh model saintifik dalam ilmu kebumian





Reflection....

- ▶ Ilmu Kebumian :.....
- ▶ Cabang Ilmu Kebumian:
- ▶ Metode ilmiah:
- ▶ Model saintifik:

Penguatan....

- ▶ Sangat penting bagi kita untuk memahami tentang bumi dan segala fenomena yang terjadi
- ▶ Diperlukan metode ilmiah untuk mengungkap keadaan bumi berdasarkan data
- ▶ Diperlukan model untuk lebih memahami keadaan bumi dan memperkirakan kemungkinan yang terjadi

MINERAL

PERTEMUAN III

Latar belakang

Mineral dalam Kerak Bumi:

- ▶ Apakah mineral itu?
- ▶ Mengidentifikasi Mineral
- ▶ Pembentukan, Penambangan, dan Penggunaan Mineral.

Tujuan

Mahasiswa mampu:

1. Menyebutkan pengertian mineral.
2. Mendiskripsikan cara penentuan kelompok mineral.
3. Menjelaskan faktor penentu bentuk mineral.
4. Menjelaskan proses penambangan mineral dan penggunaan mineral.
5. Menjelaskan manfaat mineral bagi tubuh manusia

Pola Garis Besar Kegiatan Pembelajaran

Introduction – 5'
Mineral dalam kehidupan sehari hari



Connection – 10'

Pengertian mineral
Diskripsi mineral
Faktor-faktor yang mempengaruhi mineral
Kekerasan mineral



**Extension/
Penguatan– 5'**

Reflection – 10'

- Cek pencapaian tujuan
- Ungkap hal yang masih perlu diperjelas



Application – 70'

Kegiatan 1: Mendefinisikan Mineral;
Kegiatan 2: Pengelompokan mineral berdasarkan sifat fisis (diskusi)
Kegiatan 3 : Pengelompokan mineral berdasarkan sifat kimia
Kegiatan 4: diskusi manfaat mineral bagi tubuh

Pengertian mineral

Mineral : Unsur atau senyawa anorganik yang terjadi secara alami dengan struktur internal karakteristik ditentukan oleh susunan atom-atom atau ion-ion yang teratur didalamnya

Identifikasi mineral : sifat-sifat fisika sifat kimia, dan optis

Alat untuk mengkaji susunan mineral : goniometer pemantul, mikroskop polarisasi, difraktor sinar-X, difraktor elektron.

Pengelompokan mineral (30')

Kegiatan 1

Berdasarkan sifat fisika, kelompokkan jenis-jenis mineral



Pengelompokan mineral

1. Kilapan

Berdasarkan pantulan cahaya (terpantul) dari permukaan Mineral

- a. Logam (penampilannya mirip logam yang digosok)
- b. Non Logam (mirip kassa, mirip sutera, kusam, mirip tanah)

2. Warna

cara cahaya diserap, dipantulkan, atau diteruskan oleh permukaan Mineral

- Seragam (seperti dalam galena)
- Variasi (seperti dalam kwarsa) – adanya banyak jejak pengotor

misal:

Hematit – Merah.

Khlorit – Hijau

Magnetit – Abu-abu



Mineral besi sebagai oksidanya, Fe_2O_3 (ferrioksida) yang berwarna merah agak kehitaman ; digunakan sebagai bijih besi, dan sebagai pigmen cat dan pemerah batu.

Hematit (Fe_2O_3) - merah



Merupakan batuan metamorf yang umumnya tersusun atas kuarsa, sericite mica dan **klorit**. Terbentuk dari kelanjutan proses metamorfosis dari Slate.

Klorit – Filit



Mineral magnetit -- Fe_3O_4
Warna : abu-abu



Limonit merupakan salah satu bijih besi, di samping magnetik (Fe_3O_4), hematit (Fe_2O_3), dan siderit (FeCO_3). Limonit di alam ditemukan sebagai bijih besi sedimen, magmatik, dan kontak metasomatik, dan *replacement*.

3. Gosokan

- warna yang diperoleh bila mineral digosokkan pada permk. porselin putih tak mengkilap
- Warna gosokan lebih bernilai dalam identifikasi mineral daripada warna mineral

Oksida besi : hematit dan

limonit – warna luar hitam

Gosokan hematit - merah

Gosokan limonit - coklat kekuningan

4. Kerapatan (Massa jenis)

Massa per-satuan volume

(Perbandingan berat mineral dengan berat air untuk volume yang sama)

5. Belahan

Kecenderungan mineral untuk membelah – permukaan bidang tertentu sejajar dgn muka kristal.

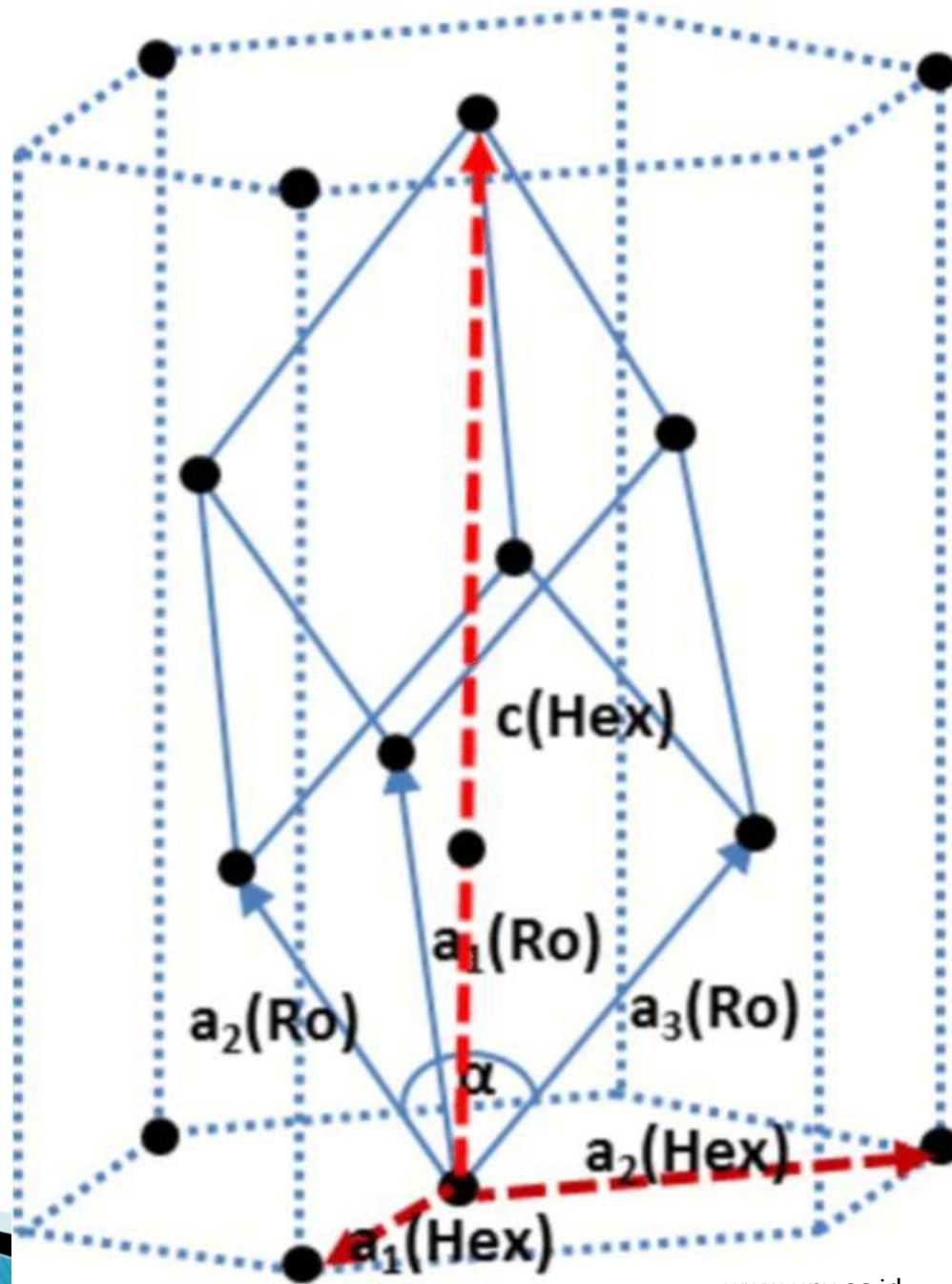
Belahan – susunan atom dalam kristal

Kualitas belahan : sempurna, bagus, sedang dsb

Arah belahan : kubik, rombohedral, dsb

Massa Jenis (gr/cm³)

Emas	19,3
Platina	21,4
Perak	10,5
Tembaga	8,5
Besi	7,3
Granit	2,5 -2,7
Andesit	1,6 – 2,6
Diorit	2,8 – 2,9



6. Keliatan (kata dasar: *liat*)

Ketahanan mineral untuk dipatahkan, dibengkokkan, dirobek, dan diremuk karena gaya atau tegangan

Ada beberapa sifat:

- ❖ Rapuh, mudah diremuk
- ❖ Lunak, dapat dipukul-pukul menjadi lembaran2 tipis
- ❖ Lentur, mudah dibengkokkan tetapi tidak kembali ke bentuk semula
- ❖ Kenyal, mudah bengkok dan akan kembali ke bentuk semula jika gaya dihilangkan
- ❖ Dapat regang – dapat ditarik menjadi kawat
- ❖ Dapat tersayat – dapat dipotong menjadi kecil-kecil dengan pisau

7. Kekerasan – ketahanan mineral thd goresan atau abrasi

Biasanya dinyatakan dgn skala Moh (Friedrich Moh – ahli mineral Jerman), bilangan 1 – 10.



Semakin keras 	1	Talk
	2	Gypsum
	3	Kalsit
	4	Fluorit
	5	Apatit
	6	Felspar
	7	Kuarsa
	8	Topas
	9	Korundum
	10	Intan

www.uny.ac.id

KEKERASAN MINERAL

- ❖ Kekerasan = 2 mineral dapat digores dengan kuku
- ❖ Kekerasan = 3 mineral dapat dipotong dengan pisau
- ❖ Kekerasan = 4 mineral agak mudah digores dengan pisau
- ❖ Kekerasan = 5 mineral agak sukar digores dengan pisau
- ❖ Kekerasan = 6 mineral tidak dapat digores dengan pisau

Bila skala Moh tidak ada bisa digunakan kriteria :

- Kuku – kekerasan 3,5
- uang logam tembaga – (3 – 3,5)
- mata pisau baja – (5 – 5,6)
- kaca jendela – (5,5 – 6)

Sifat khusus lain untuk mengenali mineral :

- ✓ Kemagnetan mineral
- ✓ Berbuih bila ditetesi asam khlorida
- ✓ sifat bias kembar
- ✓ pendaran ketika disinari

Komposisi Kimia

- ▶ Berdasarkan komposisi kimia, mineral diklasifikasikan menjadi 8 kelompok (Sistem Berzelian)

1. Mineral yang merupakan unsur bukan senyawa kimia.

Contoh : Karbon (intan dan grafit), emas, perak, platina, tembaga dan sulfur (belerang).

2. Sulfida – senyawa logam dgn sulfur
Sebagian besar Sulfida berat dan mempunyai kilapan logam

Contoh : Galena (bijih utama timbal), sfalerit (bijih seng), sinabar (bijih merkuri), dan pirit besi.

3. Oksida – senyawa logam dgn oksigen

Contoh :
hematit (bijih besi), kuprit (bijih tembaga), pirolusit (bijih mangan), korundum (oksida aluminium).

4. Halida

garam-garam yang terbuat gabungan logam dan unsur-unsur non logam – Halogen.

Pada sistem periodik: gol 7 : Flour, Cl (klor), Br (brom), I(yodium), At (astatin)

5. Karbonat

Senyawa logam dengan karbon dan oksigen
Karbonat mudah larut dalam asam

Contoh :

kalsit (kalsium karbonat),

dolomit (kalsium magnesium karbonat)

6. Fosfat, tungstat, vanadat, arsenat, uranat, molibdat – mineral-mineral yang tersusun dari oksigen dan berbagai logam serta non logam.

Contoh : Apatit.

7. Sulfat – senyawa logam-logam dengan sulfur dan oksigen.

Hidrosulfat – sulfat yang mengandung molekul air dalam strukturnya. (mudah larut dalam air)

Anhidrosulfat – sulfat yang tidak mengandung molekul air. (kurang terlarut dalam air).

Contoh : gipsum

8. Silikat – senyawa berbagai unsur dengan silikon dan oksigen.

Kelompok kimiawi yang paling besar dan paling penting diantara mineral-mineral.

Kira-kira 25% dari mineral yang dikenal – silikat.

Hampir semua batuan beku yang membentuk mineral – silikat.

Kira-kira 90% kerak bumi – silikat.

Contoh : kuarsa, lempung, talk, mika, asbestos.



Intan adalah mineral yang memiliki nilai yang sangat tinggi baik dalam bentuk mentah apalagi setelah di rangkai dengan assesoris sehingga menjadi perhiasan kalung, gelang, cincin dan lain sebagainya.

INTAN

Dalam ilmu mineral (mineralogi) intan memiliki kekuatan 10 dalam skala *mohs*, yang menjadikannya sebagai mineral yang memiliki kekerasan tertinggi di antara mineral-mineral lain di permukaan bumi. Sebagai gambaran mineral kuarsa (*quartz*) bahan pembuat kaca dalam skala mohs adalah 7, itu sebabnya mengapa intan dapat membelah kaca, atau bahan-bahan lain yang berada di bawahnya. Intan di pakai juga untuk keperluan eksplorasi pemboran yang dipasang pada mata bor (bit) khususnya pada pada pemboran jenis batuan keras.



GRAFIT

Pada tahun 1789, ahli Geologi Jerman, Abraham G. Werner memberikan nama grafit, yang berasal dari perkataan Yunani graphein, yang berarti menulis.



GALENA

Galena (PbS) atau biasa disebut Timah Hitam merupakan mineral logam yang mengandung Pb dan kaya akan Sulfida, berasosiasi dengan mineral - mineral sulfida lainnya seperti Sphalerite, Chalcophyrite, Phyrte, Arsenophyrite dan biasa juga ditemukan bersama2 dengan Emas (Au).



SFALERIT

Sfalerit ((Zn, Fe) S) adalah sulfida zince umum ditemukan dalam urat hidrotermal, atau sebagai retakan batuan, yang juga terdapat dalam batu kapur. Sfalerit banyak ditemukan dalam batuan beku, metamorf dan sedimen. Sfalerit adalah bijih utama dari seng dan sering ditambang untuk campuran kadmium, indium, gallium atau germanium (pengganti untuk seng dalam struktur sfalerit).



PIROLUSIT

Pirolusit (MnO_2) merupakan kelompok mineral oksida--hidroksida. Pirolusit memiliki sistem kristal tetragonal; belahan sempurna {110}; kekerasan 6--6,5; berat jenis 4,75; warna hitam besi; gores/cerat hitam besi; optik opak, anisotrop.



SINABAR

Sinabar (HgS) merupakan salah satu mineral untuk airraksa. Sebagai mineral, sinabar termasuk kelompok mineral sulfida. Sebagai logam, sinabar termasuk dalam kelompok logam mulia (*precious metal*).



KUPRIT

Kuprit (Cu_2O)

Kuprit memiliki sistem kristal isometrik adalah salah satu mineral bijih yang penting untuk memperoleh tembaga. Selain itu, kristal Kuprit yang transparan dipotong dan dibentuk sebagai batu mulia.



Korundum yang berasal dari bahasa tamil korundam atau kristal aluminium oksida dengan rumus kimia Al_2O_3 , berdasarkan skala Mohs memiliki kekerasan 9, dengan berat jenis 3,95 – 4,10 serta densitasnya ($4,02 \text{ g/cm}^3$). Warna dari korundum ini sendiri sangatlah beragam karena dipengaruhi oleh zat pengotor yaitu biru, merah, abu, coklat dan putih. Dan dalam hal penamaannya yang berwarna merah biasanya disebut rubi, sementara selain dari warna merah disebut safir.



Nama mineral : Kalsit (CaCO_3)
Habit/sistem kristal : masiv/trigonal
Kilap : kaca Warna : tak berwarna sampai putih
Goresan : putih sampai keabuan
Kekerasan : 3
Genesis : lingkungan batuan beku, sedimen, metamorf



DOLOMIT

Pertama kali batuan dolomit di dipaparkan oleh mineralogis Perancis bernama Deodat de Dolomieu pada tahun 1791 di daerah Southern Alps di tempat terdapatnya. Kini pegunungan tersebut disebut dolomit. Pada saat Dolomieu menjelaskan bahwa batuan dolomit adalah seperti batu gamping, tetapi mempunyai sifat yang tidak sama dengan batu gamping, pada saat ditetaskan larutan asam batuan dolomite tidak membuih. Mineral yang tidak beraksi tersebut dinamakan dolomit. Kadang-kadang dolomit disebut dengan dolostone. Pada dasarnya keterjadian dolomit dengan rumus kimianya $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ disebabkan proses leaching atau peresapan unsur magnesium dari air laut ke dalam batu gamping.



Batuan fosfat terjadi dalam gua gunung kapur sebagai hasil proses reaksi kimia antara kotoran, urine, bangkai burung-burung dan kelelawar yang tinggal dengan batuan kapur dalam waktu dan suhu tertentu dalam waktu yang cukup lama.

FOSFAT

Reflection – 5'

1. Apa yang dimaksud dengan mineral ?
2. Berdasarkan sifat fisika, ada berapa jenis mineral ?
3. Berdasarkan sifat kimia, ada berapa jenis mineral ?

Manfaat mineral (30')

Kegiatan 2

Berdasarkan sifat-sifat kimia mineral, diskusikan dengan teman pasangan Anda dan buatlah laporan hasil diskusi Anda, APA MANFAAT MINERAL BAGI TUBUH KITA ?

**Sekian
terimakasih**





Mineral bagi tubuh

- ▶ Mineral merupakan senyawa esensial untuk berbagai proses seluler tubuh. Tanpa adanya mineral, tubuh kita tidak mungkin dapat berfungsi dengan semestinya.
- ▶ Mineral juga berperan penting dalam pembentukan structural dari jaringan keras dan lunak, kerja system enzim, kontraksi otot dan respon syaraf serta dalam pembekuan darah.

Mineral Makro

- ▶ Makromineral adalah mineral–mineral yang diperlukan tubuh dalam jumlah yang cukup besar
- ▶ Mineral makro dibutuhkan dengan jumlah > 100 mg per hari
- ▶ Yang termasuk di dalam kelas makromineral antara lain Natrium, kalsium, clorida, fosfor, magnesium, besi, iodine dan kalium.

Mineral mikro

- ▶ Mikromineral adalah mineral–mineral yang dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit
- ▶ Mineral mikro dibutuhkan dengan jumlah <100 mg per hari
- ▶ Yang termasuk di dalam mikromineral antara lain tembaga, cobalt, mangan, fluorin, dan zink.

Natrium

Natrium adalah zat mineral sebagai pembentuk garam di dalam tubuh dan sebagai penghantar impuls dalam serabut syaraf dan tekana osmosis pada sel yang menjaga keseimbangan cairan sel dengan cairan yang ada di sekitarnya.

Kalsium

Kalsium adalah zat mineral yang mempunyai fungsi dalam membentuk tulang dan gigi. Selain itu bertanggung jawab pada kontraksi otot, impul saraf, kerja jantung, dan pembekuan darah.

Chlor

Chlor digunakan tubuh kita untuk membentuk HCl atau asam klorida pada lambung. HCl memiliki kegunaan membunuh kuman bibit penyakit dalam lambung dan juga mengaktifkan pepsinogen menjadi pepsin.

Yodium

Yodium berperan penting untuk membantu perkembangan kecerdasan atau kepandaian pada anak. Yodium juga dapat membantu mencegah penyakit gondok, gondong atau gondongan. Yodium berfungsi untuk membentuk zat tirosin yang terbentuk pada kelenjar tiroid.

Kalium

Kalium kita butuhkan sebagai pembentuk aktivitas otot jantung.

Magnesium

Mendukung struktur tulang, hati, menjaga keseimbangan alkalin tubuh. Fungsi atau kegunaan dari magnesium adalah sebagai zat yang membentuk sel darah merah berupa zat pengikat oksigen dan hemoglobin.

Phospor

Fosfor juga berfungsi untuk pembentukan tulang dan membentuk gigi.

Zat Besi

Penting untuk formasi hemoglobin, transportasi oksigen.

Zinc

Zinc berfungsi sebagai pemelihara beberapa jenis enzim, hormon dan aktifitas indera pengecap atau lidah kita. Selain itu juga berperan dalam Sintesis protein, transportasi karbondioksida, memengaruhi fungsi seksual, metabolisme karbohidrat, menyembuhkan luka.

Tembaga

Tembaga pada tubuh manusia berguna sebagai pembentuk hemo globin pada sel darah merah.

Mangan

Mangan berfungsi untuk mengatur pertumbuhan tubuh kita dan sistem reproduksi.

Sodium

Menjaga keseimbangan elektrolit, volume cairan tubuh, dan impul saraf.

Sulfur

Zat ini memiliki andil dalam membentuk protein di dalam tubuh

Sampai ketemu minggu
depan

Mineral dapat dikelompokkan berdasarkan :

1. **Kilapan** (cara cahaya terpantul dari permk. Mineral)
 - a. Logam (penampilannya mirip logam yang digosok)
 - b. Non Logam (mirip kassa, mirip intan, mirip damar, mirip sutera, kusam, mirip tanah)

2. **Warna** (cara cahaya diserap, dipantulkan, atau diteruskan oleh permukaan Mineral).
 - Seragam (seperti dalam galena)
 - Variasi (seperti dalam kwarsa) – adanya banyak jejak pengotor

Misal :

Hematit – Merah.

Khlorit -- Hijau

Magnetit – Abu-abu

3. **Gosokan** (warna yang diperoleh bila mineral digosokkan pada permk. porselin putih tak mengkilap)

(Warna gosokan lebih bernilai dalam identifikasi mineral daripada warna mineral)

Oksida besi : hematit dan limonit – warna luar hitam

Gosokan hematit - merah

Gosokan limonit - coklat kekuningan

4. **Kerapatan** (berat persatuan volume)

Perbandingan berat mineral dengan berat air untuk volume yang sama.

5. **Belahan**

Kecenderungan mineral untuk membelah – permukaan bidang tertentu sejajar dgn muka kristal.

Belahan – susunan atom dalam kristal

Kualitas belahan : sempurna, bagus, sedang dsb

Arah belahan : kubik, rombohedral, dsb

6. Keliatan : ketahanan mineral untuk dipatahkan, dibengkokkan, dirobek, dan diremuk karena gaya atau tegangan
- a. rapuh -- mudah diremuk
 - b. lunak -- dpt dipukul-pukul menjadi lembaran2 tipis
 - c. lentur -- mdh dibengkokkan tetapi tidak kembali ke bentuk semula
 - d. kenyal – mdh bengkok dan akan kembali ke bentuk semula jika gaya dihilangkan
 - e. dapat regang – dapat ditarik menjadi kawat
 - f . dapat tersayat – dapat dipotong menjadi kecil-kecil dengan pisau

Berdasarkan komposisi kimia, mineral diklasifikasikan menjadi 8 kelompok (Sistem Berzelian)

1. Mineral yang merupakan unsur bukan senyawa kimia.

Contoh : Karbon (intan dan grafit), emas, perak, platina, tembaga dan sulfur (belerang).

2. Sulfida – senyawa logam dgn sulfur

Sebagian besar Sulfida berat dan mempunyai kilapan logam

Contoh : Galena (bijih utama timbal), sfalerit (bijih seng), sinabar (bijih merkuri), dan pirit besi.

3. Oksida – senyawa logam dgn oksigen

Contoh : hematit (bijih besi), kuprit (bijih tembaga), pirolusit (bijih mangan), korundum (oksida aluminium).

4. Halida – garam-garam yang terbuat gabungan logam dan unsur-unsur non logam – Halogen.

5. Karbonat – Senyawa logam dengan karbon dan oksigen
Karbonat mudah larut dalam asam
Contoh : kalsit (kalsium karbonat),
dolomit (kalsium magnesium karbonat)
6. Fosfat, tungstat, vanadat, arsenat, uranat, molibdat – mineral-mineral yang tersusun dari oksigen dan berbagai logam serta non logam. Contoh : Apatit.
7. Sulfat – senyawa logam-logam dengan sulfur dan oksigen.
Hidrosulfat – sulfat yang mengandung moleku air dalam strukturnya. (mudah larut dalam air)
Anhidrosulfat – sulfat yang tidak mengandung molekul air. (kurang terlarut dalam air). Contoh : gipsum

Extension/Penguatan – 5'

- ▶ ***Bacalah buku yang membahas materi tentang manfaat dari mineral***
- ▶ ***Diskusikan dengan teman pasangan Anda dan buatlah laporan hasil diskusi Anda***
- ▶ ***Beri keterangan judul buku dan halaman berapa yang Anda baca!***
- ▶ ***Laporan hasil diskusi dikumpulkan minggu depan***

BATUAN

Diskusikan

- ▶ Apa yang dimaksud dengan kerak bumi ?
- ▶ Jelaskan ciri-ciri kerak bumi ?
- ▶ Menurut anda, batuan itu apa ?
- ▶ Peristiwa fisis apa yang berpengaruh terhadap jenis batuan?

Pendahuan

- ▶ Litosfer : lapisan kerak bumi yang paling atas. Lapisan ini pada umumnya dari senyawa kimia yang kaya akan SiO_2 (silikat)
- ▶ Induk dari segala batuan adalah magma (batuan cair pijar yang bersuhu tinggi yang terjadi dari berbagai mineral serta gas yang larut di dalamnya)

BATUAN

- ❑ KUMPULAN MINERAL-MINERAL
- ❑ BIASANYA TERDIRI DUA MINERAL ATAU LEBIH
- ❑ MINERAL TUNGGAL – BATUAN – UKURANNYA CUKUP BESAR
- ❑ CONTOH BATUAN MINERAL TUNGGAL :



BELERANG
(SULFUR)



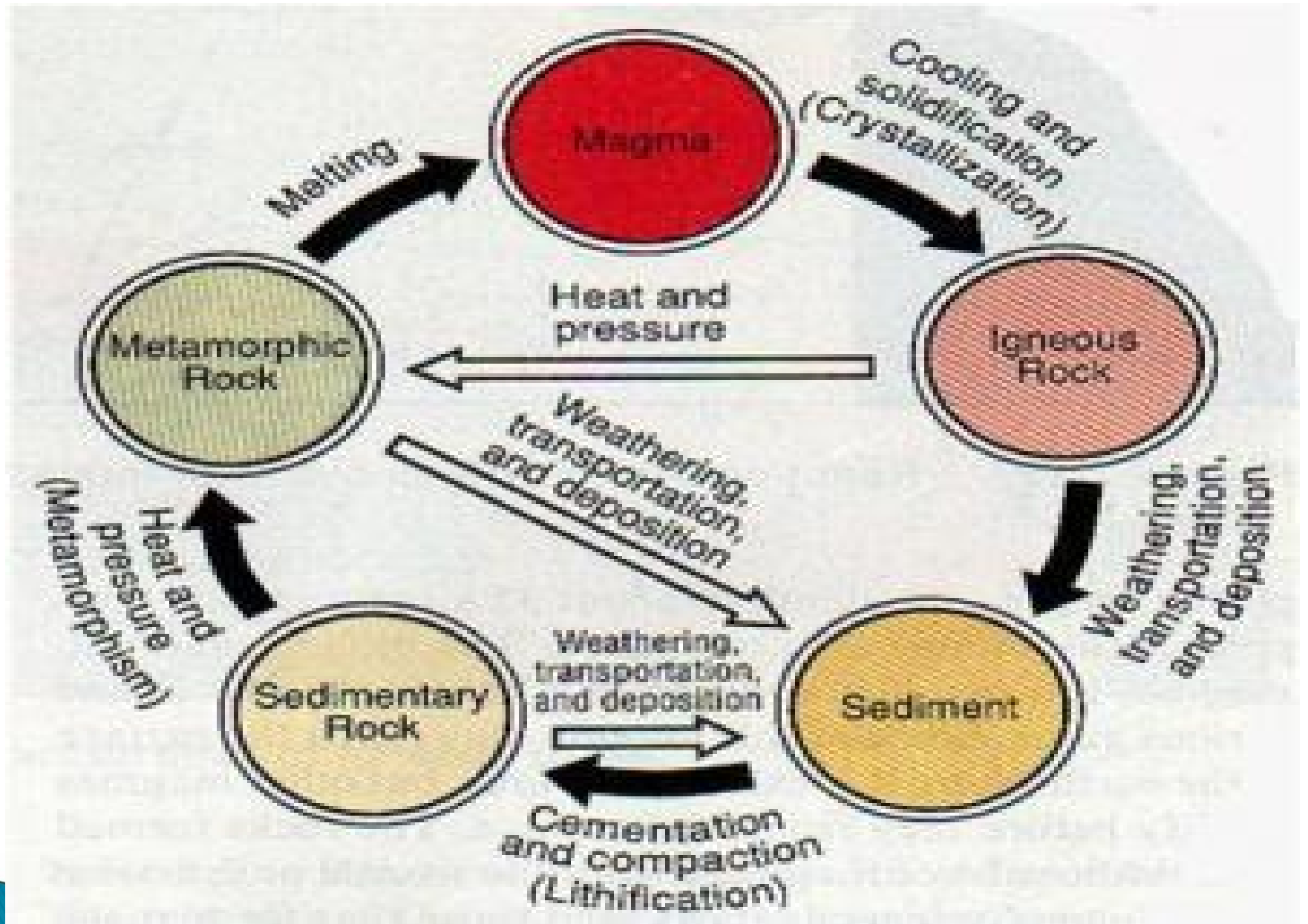
KUARSIT



GIFSUM

Klasifikasi batuan dikelompokkan menjadi 3 (tiga) kelompok dasar:

1. Batuan beku (*igneous rock*)
2. Batuan sedimen (*sedimentary rock*)
3. Batuan metamorf (*metamorphic rock*)

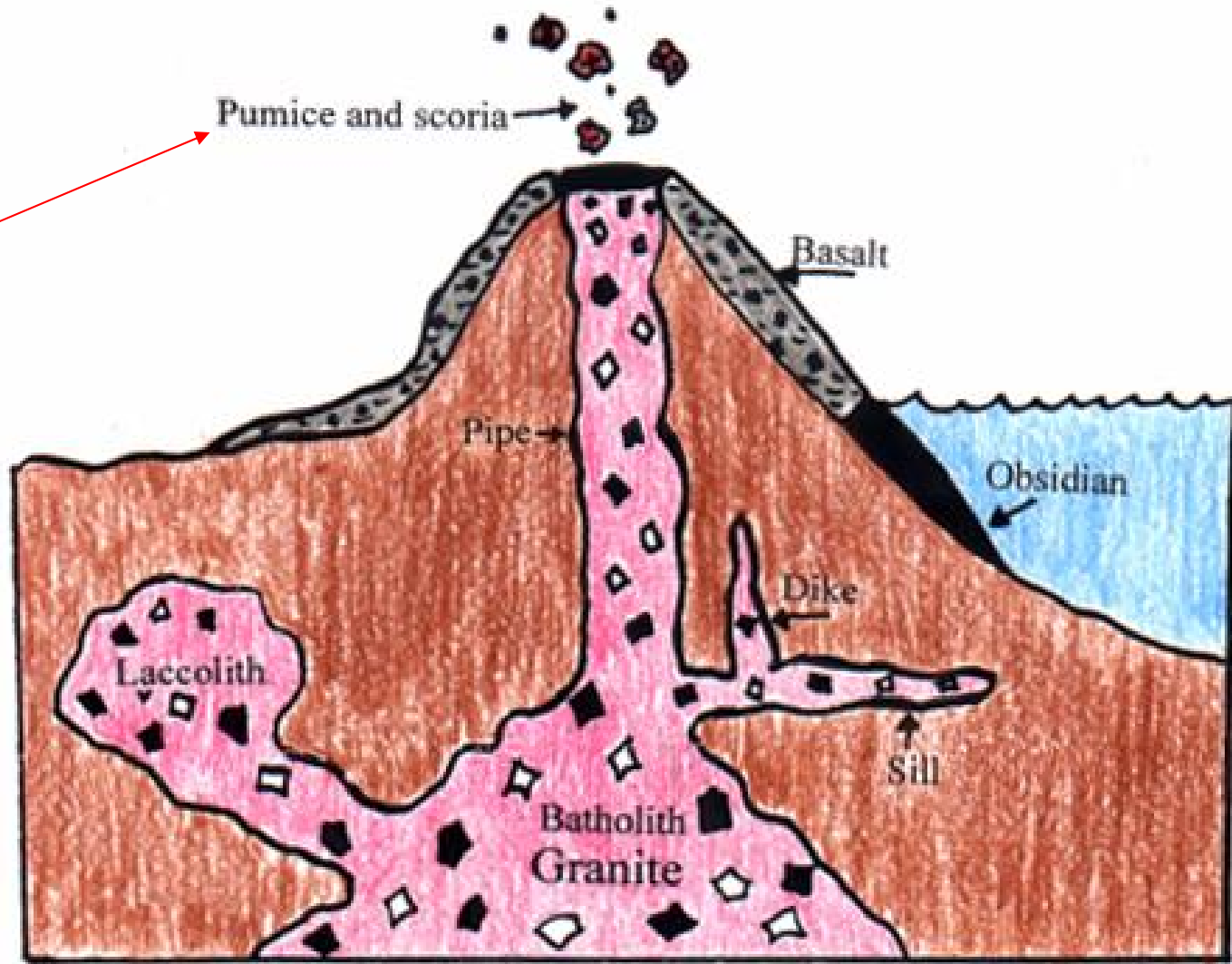


A. BATUAN BEKU (*IGNEOUS ROCK*):

- ❑ Batuan beku adalah batuan yang terbentuk akibat mendinginnya magma cair.
- ❑ Magma dapat mendingin dan membeku di bawah atau di atas permukaan bumi.
- ❑ Bila membeku di bawah permukaan bumi, terbentuklah batuan yang dinamakan batuan beku dalam disebut juga batuan beku intrusive (sering juga dikatakan sebagai batuan beku plutonik).
- ❑ Sedangkan, bila magma dapat mencapai permukaan bumi kemudian membeku, terbentuklah batuan beku luar atau batuan beku ekstrusif.

BATUAN BEKU:

Batu apung



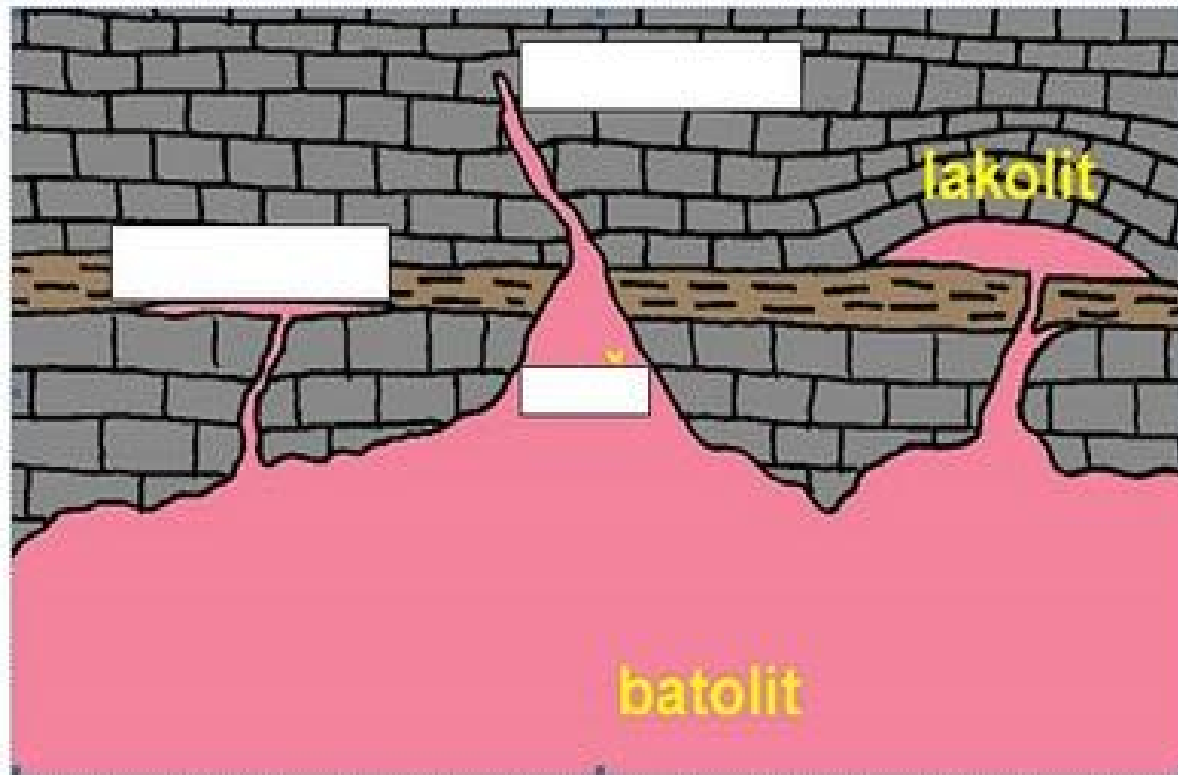
- ❑ Magma yang membeku di bawah permukaan bumi, pendinginannya sangat lambat (dapat mencapai jutaan tahun), memungkinkan tumbuhnya kristal-kristal yang besar dan sempurna bentuknya, menjadi tubuh batuan beku intrusive.
- ❑ Tubuh batuan beku dalam mempunyai bentuk dan ukuran yang beragam, tergantung pada kondisi magma dan batuan di sekitarnya.
- ❑ Magma dapat menyusup pada batuan di sekitarnya atau menerobos melalui rekahan-rekahan pada batuan di sekelilingnya.

- ❑ Bentuk-bentuk batuan beku yang memotong struktur batuan di sekitarnya disebut ***diskordan***,
- ❑ termasuk di dalamnya adalah batholit, stok, dyke, dan jenjang vulkanik.
 - Batholit, merupakan tubuh batuan beku dalam yang paling besar dimensinya (panjang bisa mencapai 1000 km).
 - Stock, seperti batolit, bentuknya tidak beraturan dan dimensinya lebih kecil dibandingkan dengan batholit, tidak lebih dari 10 km.
 - Stock merupakan penyerta suatu tubuh batholit atau bagian atas batholit.

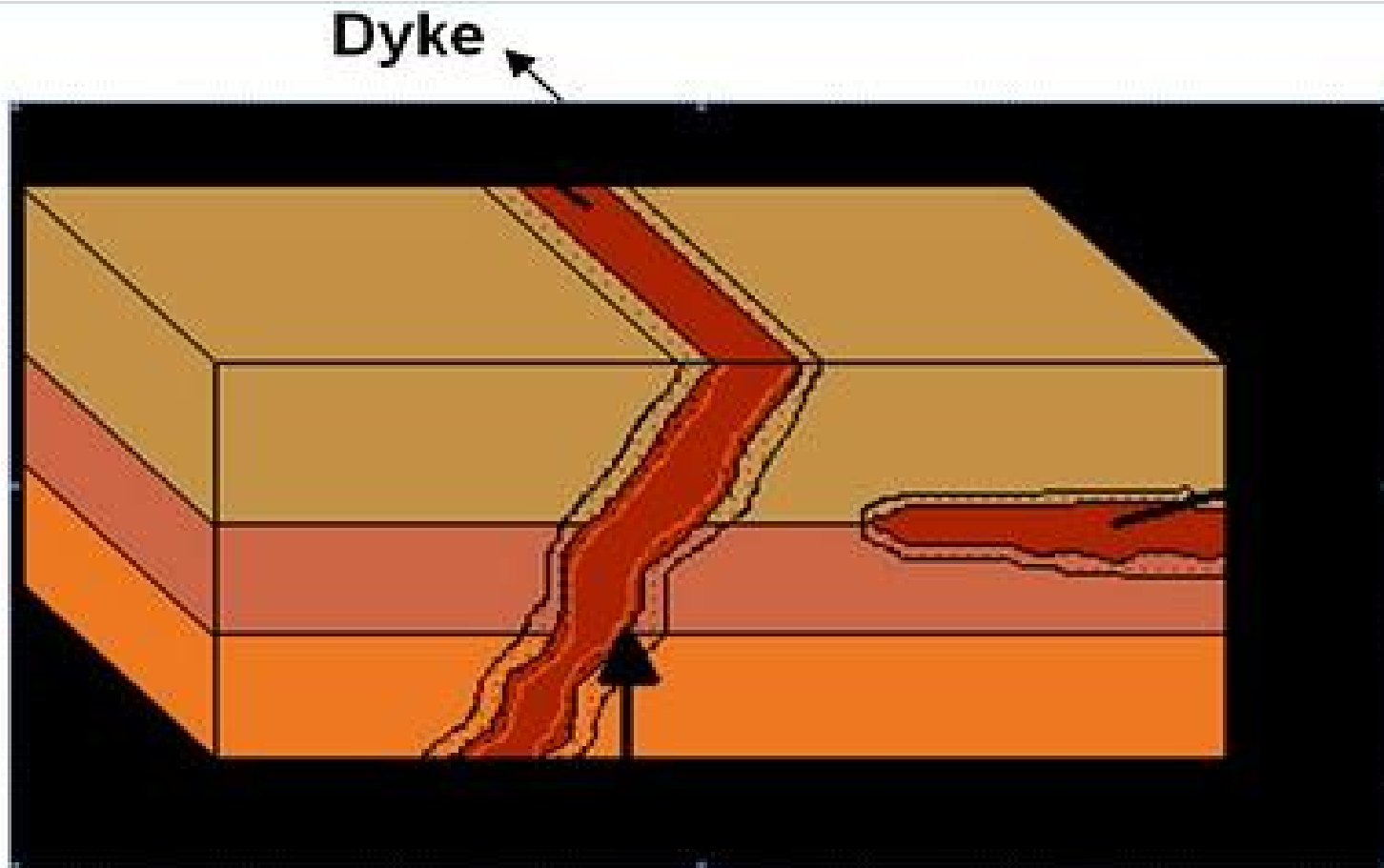
- Dyke, disebut juga gang, merupakan salah satu badan intrusi yang dibandingkan dengan batholit, berdimensi kecil.
- Bentuknya tabular, sebagai lembaran yang kedua sisinya sejajar, memotong struktur (perlapisan) batuan yang diterobosnya.
- Jenjang Vulkanik, adalah pipa gunung api di bawah kawah yang mengalirkan magma ke kepundan.
- Setelah batuan yang menutupi di sekitarnya tererosi, maka batuan beku yang bentuknya kurang lebih silindris akan menonjol dari topografi disekitarnya.



BATHOLIT & LAKOLIT

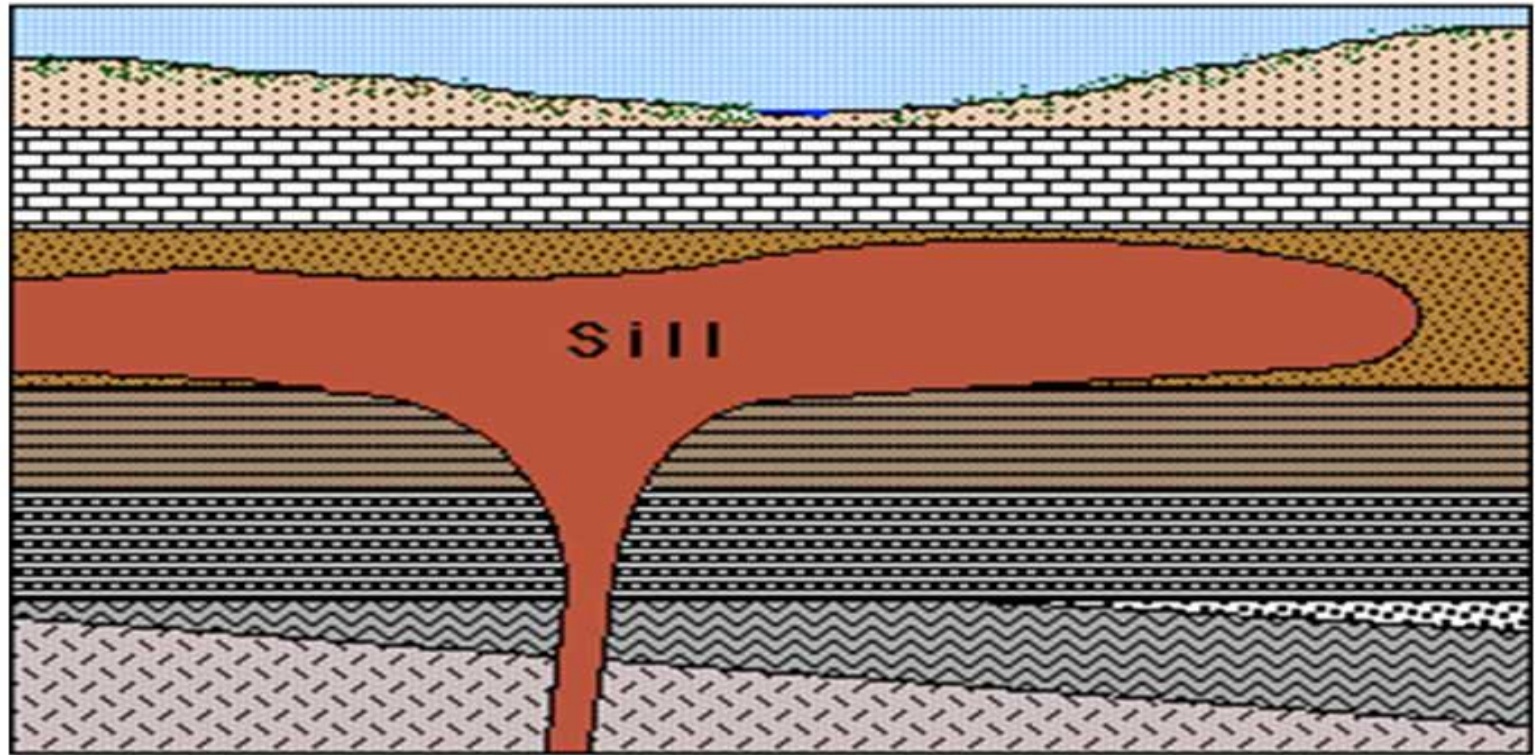


DIKE



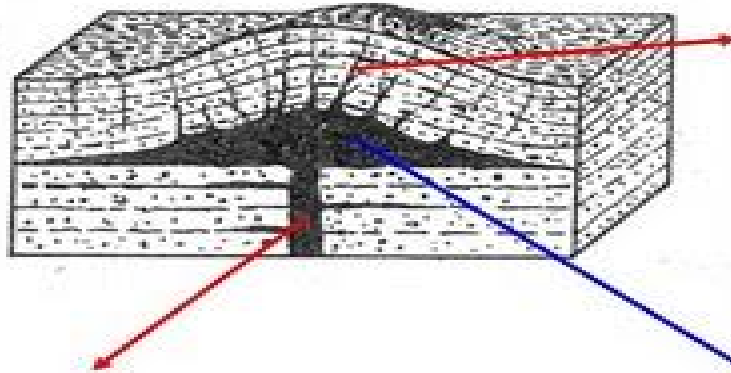
- ❑ Bentuk-bentuk yang sejajar dengan struktur batuan di sekitarnya disebut ***konkordan***
- ❑ diantaranya adalah sill, lakolit dan lopolit.





(Graphic by R.C. Friedman.)

- Sill, adalah intrusi batuan beku yang konkordan atau sejajar terhadap perlapisan batuan yang diterobosnya. Berbentuk tabular dan sisi-sisinya sejajar.



Perlapisan batuan atau batuan sedimen yang memiliki massa batuan bersifat lentur atau elastis, sehingga membentuk suatu lengkungan atau berbentuk kubah, akibat dari intrusi batuan beku yang sangat kuat.

Dike sekaligus sebagai tempat jalannya suatu magma yang berasal dari perut bumi, dengan tekanan yang sangat besar, sehingga akhirnya membentuk suatu gundukan magma dan membeku membentuk lakolit

Lakolit Merupakan suatu magma cair dan panas serta mengalami tekanan yang sangat tinggi dan membeku secara lambat yang akhirnya terakumulasi, membentuk suatu kubah.

- Lakolit, sejenis dengan sill. Yang membedakan adalah bentuk bagian atasnya, batuan yang diterobosnya melengkung atau cembung ke atas, membentuk kubah landai. Sedangkan, bagian bawahnya mirip dengan Sill.

- Lapolit bentuknya merupakan kebalikan dari lakolit, yang artinya bentuk batuan beku yang luas, dengan bentuk seperti lensa dimana bagian tengahnya melengkung karena batuan dibawahnya bersifat lentur.



TEKSTUR BATUAN BEKU

Tekstur didefinisikan sebagai keadaan atau hubungan yang erat antar mineral-mineral sebagai bagian dari batuan dan antara mineral-mineral dengan massa gelas yang membentuk massa dasar dari batuan.

Tekstur pada batuan beku umumnya ditentukan oleh tiga hal yang penting, yaitu:

- A. Kristalinitas
- B. Granularitas
- C. Bentuk Kristal

A. Kristalinitas

- ❑ Kristalinitas adalah derajat kristalisasi dari suatu batuan beku pada waktu terbentuknya batuan tersebut.
- ❑ Fungsinya digunakan untuk menunjukkan berapa banyak yang berbentuk kristal dan yang tidak berbentuk kristal, selain itu juga dapat mencerminkan kecepatan pembekuan magma.
- ❑ Apabila magma dalam pembekuannya berlangsung lambat maka kristalnya kasar. Sedangkan jika pembekuannya berlangsung cepat maka kristalnya akan halus, akan tetapi jika pendinginannya berlangsung dengan cepat sekali maka kristalnya berbentuk amorf.

Dalam pembentukannya dikenal tiga kelas derajat kristalisasi, yaitu:

- ❑ **Holokristalin**, yaitu batuan beku dimana semuanya tersusun oleh kristal. Tekstur holokristalin adalah karakteristik batuan plutonik, yaitu mikrokristalin yang telah membeku di dekat permukaan.
- ❑ **Hipokristalin**, yaitu apabila sebagian batuan terdiri dari massa gelas dan sebagian lagi terdiri dari massa kristal.
- ❑ **Holohialin**, yaitu batuan beku yang semuanya tersusun dari massa gelas. Tekstur holohialin banyak terbentuk sebagai lava (obsidian), dike dan sill, atau sebagai fasies yang lebih kecil dari tubuh batuan.

B. Granularitas

Granularitas didefinisikan sebagai besar butir (ukuran) pada batuan beku.

Pada umumnya dikenal dua kelompok tekstur ukuran butir, yaitu:

1. Fanerik/fanerokristalin,
2. Afanitik,

1. Fanerik/fanerokristalin

Besar kristal-kristal dari golongan ini dapat dibedakan satu sama lain secara megaskopis dengan mata biasa.

Kristal-kristal jenis fanerik ini dapat dibedakan menjadi:

- Halus (fine), -- ukuran diameter butir kurang dari 1 mm.
- Sedang (medium), -- ukuran diameter butir antara 1 – 5 mm
- Kasar (coarse), -- ukuran diameter butir antara 5 – 30 mm.
- Sangat kasar (very coarse), -- ukuran diameter butir lebih dari 30 mm.

2. Afanitik

Besar kristal-kristal dari golongan ini tidak dapat dibedakan dengan mata biasa sehingga diperlukan mikroskop.

Batuan dengan tekstur afanitik dapat tersusun oleh kristal, gelas atau keduanya.

Dalam analisa mikroskopis dapat dibedakan:

❑ **Mikrokristalin**, -- mineral-mineral pada batuan beku bisa diamati dengan bantuan mikroskop dengan ukuran butiran sekitar 0,1 – 0,01 mm.

❑ **Kriptokristalin**, -- mineral-mineral dalam batuan beku terlalu kecil untuk diamati meskipun dengan bantuan mikroskop. Ukuran butiran berkisar antara 0,01 – 0,002 mm.

❑ **Amorf/glassy/hyaline**, apabila batuan beku tersusun oleh gelas.

C. Bentuk Kristal

Bentuk kristal adalah sifat dari suatu kristal dalam batuan, jadi bukan sifat batuan secara keseluruhan.

Ditinjau dari pandangan dua dimensi dikenal tiga bentuk kristal, yaitu:

- ❑ Euhedral, apabila batas dari mineral adalah bentuk asli dari bidang kristal.
- ❑ Subhedral, apabila sebagian dari batas kristalnya tidak terlihat lagi.
- ❑ Anhedral, apabila mineral sudah tidak mempunyai bidang kristal asli.

Ditinjau dari pandangan tiga dimensi, dikenal empat bentuk kristal, yaitu:

- ❑ Equidimensional, apabila bentuk kristal ketiga dimensinya sama panjang.
- ❑ Tabular, apabila bentuk kristal dua dimensi lebih panjang dari satu dimensi yang lain.
- ❑ Primitik, apabila bentuk kristal satu dimensi lebih panjang dari dua dimensi yang lain.
- ❑ Irregular, apabila bentuk kristal tidak teratur.

STRUKTUR BATUAN BEKU

Struktur adalah kenampakan batuan secara makro yang meliputi kedudukan lapisan yang jelas/umum dari lapisan batuan.

Struktur batuan beku sebagian besar hanya dapat dilihat di lapangan saja, misalnya:

- ❑ Pillow lava atau lava bantal, yaitu struktur paling khas dari batuan vulkanik bawah laut, membentuk struktur seperti bantal.
- ❑ Joint (kekar) struktur, merupakan struktur yang ditandai adanya kekar-kekar yang tersusun secara teratur tegak lurus arah aliran.

LAVA BANTAL



LAVA BANTAL

Batuan basalt termasuk pada jenis batuan beku yang berasal dari letusan gunung api. Namun gunung api disini merupakan gunung api dasar laut. Prosesnya berawal dari gerakan saling menjauh (pemekaran) dasar samudra, muncul gunung api kemudian memuntahkan lava yang selanjutnya membeku ketika terkena air laut. Prinsipnya seperti membuat cendol ketika masih panas seketika masuk kedalam air, kemudian membeku ditambah dengan adanya tekanan hidrostatik menyebabkan batuan berbentuk bulat. Bentuknya bulat lonjong sehingga sering disebut pillow lava. Batuan basalt biasanya berwarna hitam dan bersifat asam.

Sedangkan struktur yang dapat dilihat pada contoh-contoh batuan (hand specimen sample), yaitu:

- ❑ Masif, yaitu apabila tidak menunjukkan adanya sifat aliran, jejak gas (tidak menunjukkan adanya lubang-lubang) dan tidak menunjukkan adanya fragmen lain yang tertanam dalam tubuh batuan beku.
- ❑ Vesikuler, yaitu struktur yang berlubang-lubang yang disebabkan oleh keluarnya gas pada waktu pembekuan magma. Lubang-lubang tersebut menunjukkan arah yang teratur.
- ❑ Skoria, yaitu struktur yang sama dengan struktur vesikuler tetapi lubang-lubangnya besar dan menunjukkan arah yang tidak teratur.

- ❑ Amigdaloidal, yaitu struktur dimana lubang-lubang gas telah terisi oleh mineral-mineral sekunder, biasanya mineral silikat atau karbonat.

- ❑ Xenolitis, yaitu struktur yang memperlihatkan adanya fragmen/pecahan batuan lain yang masuk dalam batuan yang mengintrusi.

- ❑ Pada umumnya batuan beku tanpa struktur (masif), sedangkan struktur-struktur yang ada pada batuan beku dibentuk oleh kekar (joint) atau rekahan (fracture) dan pembekuan magma, misalnya: columnar joint (kekar tiang), dan sheeting joint (kekar berlembar).



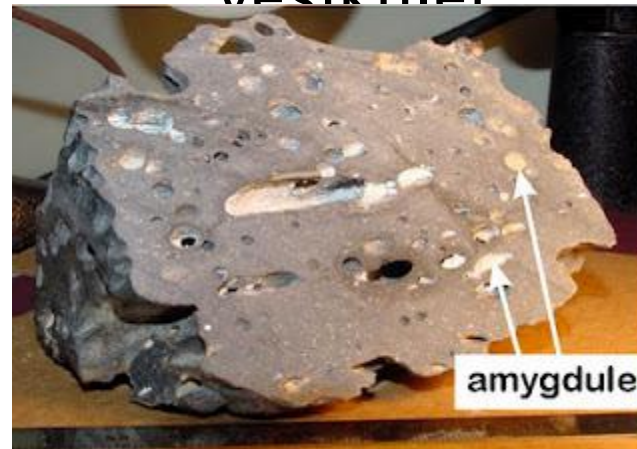
Batuan beku masif



Batuan beku
vesikuler



Batuan beku
skoria



Batuan beku
Amigdaloidal,
www.uny.ac.id



Batuan Beku
Xenolit



Batuan Beku columnar
joint
(kekar tiang)



sheeting joint (kekar berlembar).

KOMPOSISI MINERAL

Untuk menentukan komposisi mineral pada batuan beku, cukup dengan mempergunakan indeks warna dari batuan kristal.

Berdasarkan warna mineral penyusun batuan beku. Batuan beku dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu:

- ❑ Mineral felsik, yaitu mineral yang berwarna terang, terutama terdiri dari mineral kwarsa, feldspar, feldspatoid dan muskovit.
- ❑ Mineral mafik, yaitu mineral yang berwarna gelap, terutama biotit, piroksen, amfibol dan olivin.



mineral kwarsa



mineral feldspar



mineral muskovit



© geology.com

biotit



piroksen



amfibol



olivin

Batuan beku dapat diklasifikasikan berdasarkan:

- cara terjadinya,
- kandungan SiO₂, dan
- indeks warna.

Dengan demikian berdasarkan klasifikasinya dapat ditentukan nama batuan yang berbeda-beda meskipun dalam jenis batuan yang sama,

Berdasarkan cara terjadinya, batuan beku dibagi menjadi (Rosenbusch (1877-1976)) :

- ❑ Effusive rock --batuan beku yang terbentuk di permk.
- ❑ Dike rock -- batuan beku yang terbentuk dekat permk.
- ❑ Deep seated rock -- untuk batuan beku yang jauh di dalam bumi. Oleh W.T. Huang (1962), jenis batuan ini disebut plutonik, sedang batuan effusive disebut batuan vulkanik.

Berdasarkan kandungan SiO₂ (C.L. Hugnes, 1962), batuan beku dibedakan menjadi :

- ❑ Batuan beku asam -- kandungan SiO₂ lebih dari 66%. Contohnya adalah riolit.
- ❑ Batuan beku intermediate -- kandungan SiO₂ antara 52% – 66%. Contohnya adalah dasit.
- ❑ Batuan beku basa -- kandungan SiO₂ antara 45% – 52%. Contohnya adalah andesit.
- ❑ Batuan beku ultra basa -- kandungan SiO₂ kurang dari 45%. Contohnya adalah basalt.



riolit



dasit



andesit



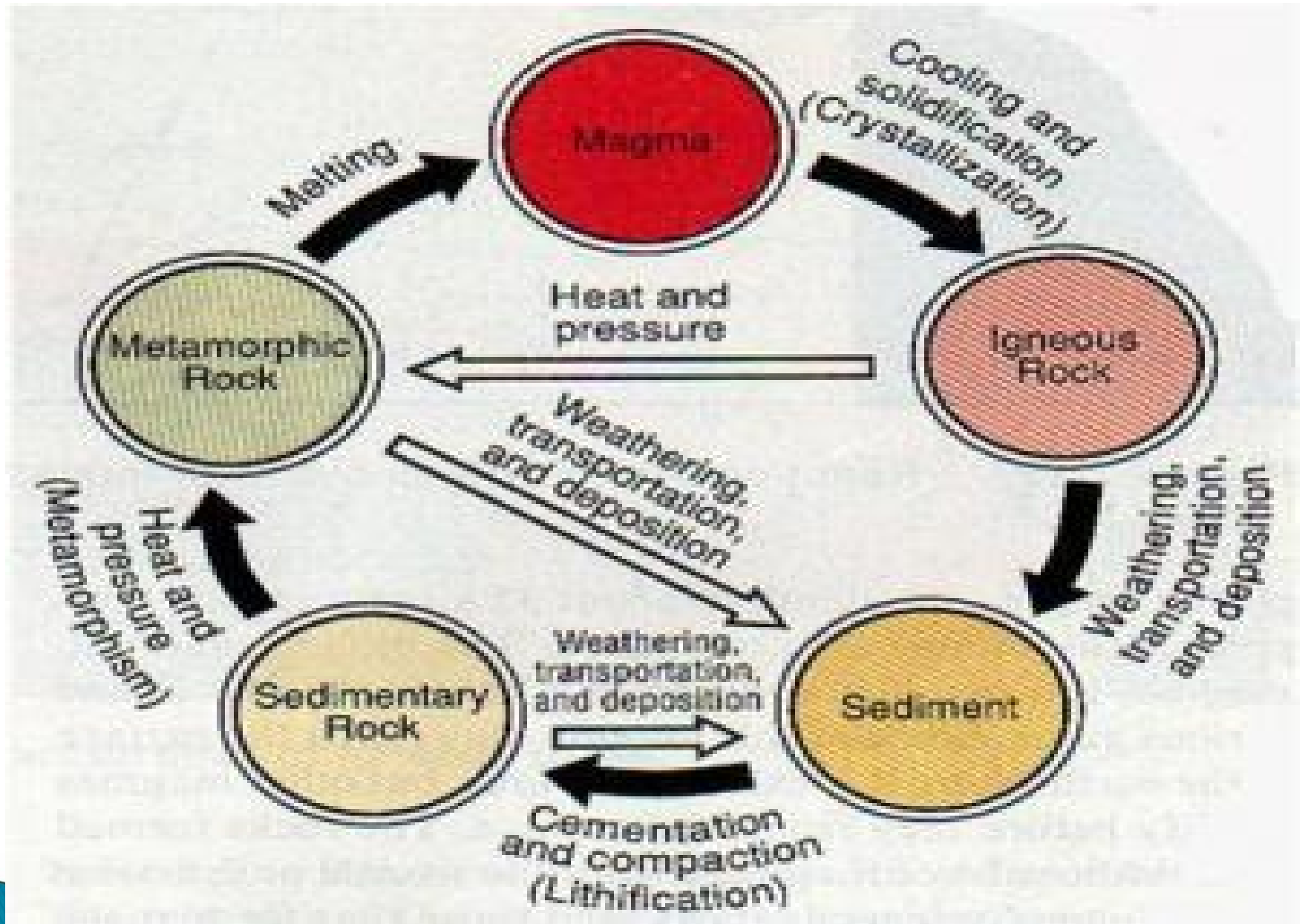
basalt

Klasifikasi berdasarkan indeks warna (S.J. Shand, 1943), yaitu:

Dasar klasifikasi perbandingan indeks warna mineral mafic dan felsic (S.J. Shand, 1943).

1. Leucocratic rock, bila batuan beku tersebut mengandung 30% mineral mafic.
2. Mesocratic rock, bila batuan beku tersebut mengandung 30%-60% mineral mafic.
3. Melanocratic rock, bila batuan beku tersebut mengandung 60%-90% mineral mafic.
4. Hipermelanuc rock, bila batuan beku tersebut mengandung $> 90\%$ mineral mafic.

B. BATUAN SEDIMEN



- ❑ Batuan sedimen adalah batuan yang terjadi karena pengendapan materi hasil erosi.
- ❑ Sekitar 80% permukaan benua tertutup batuan sedimen, walaupun volumenya hanya sekitar 5% dari volum kerak bumi.
- ❑ Ini berarti batuan sedimen tersebar sangat luas di permukaan bumi, tetapi ketebalannya relatif tipis.

Pembentukan Batuan Sedimen

- ▶ **Pemadatan**

Pemadatan adalah penurunan volume karena tekanan

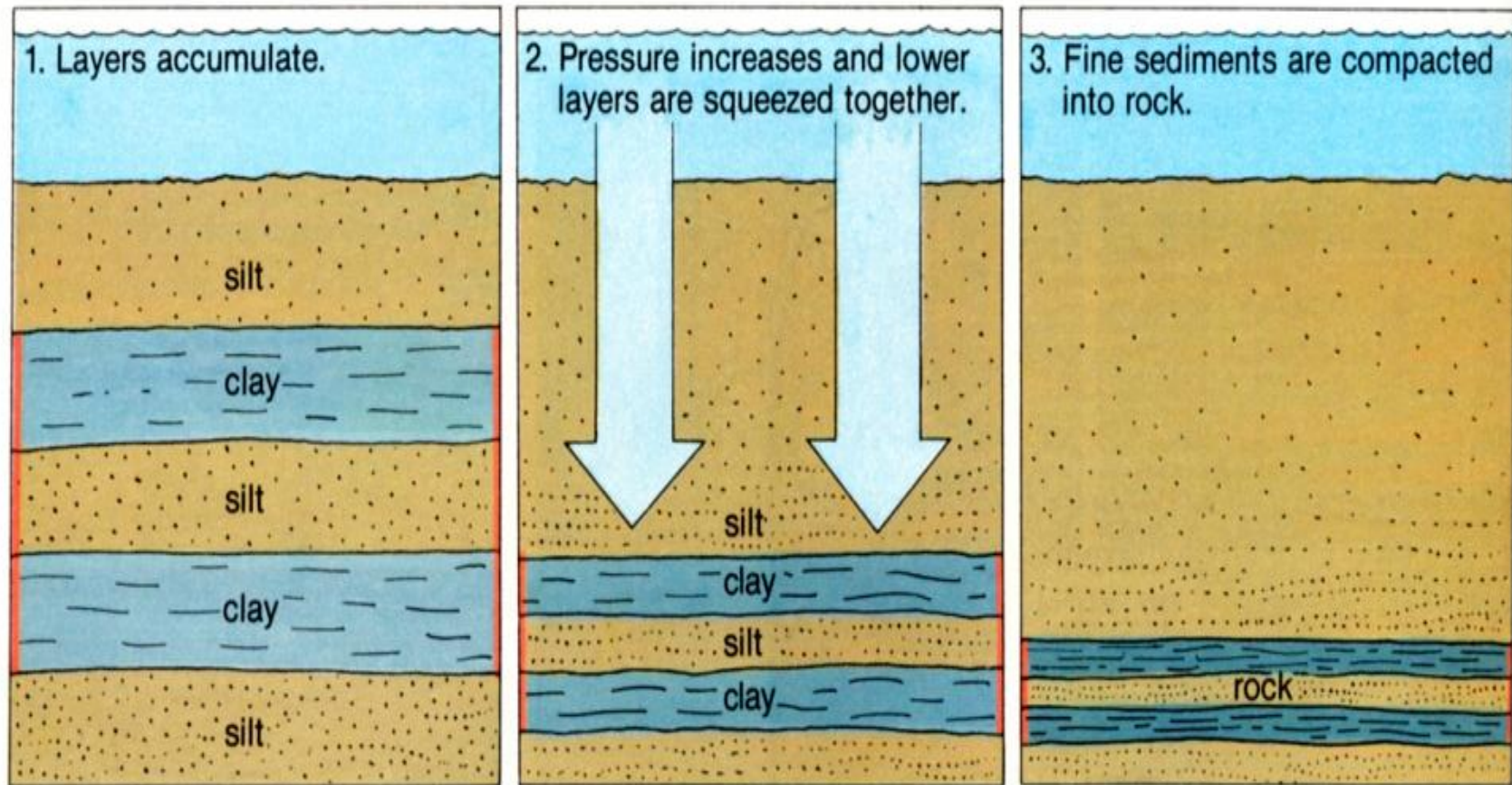
- ▶ **Sementasi**

Sementasi adalah proses tersambungannya sedimen-sedimen menjadi batuan



Pemadatan (Compaction)

A COMPACTION



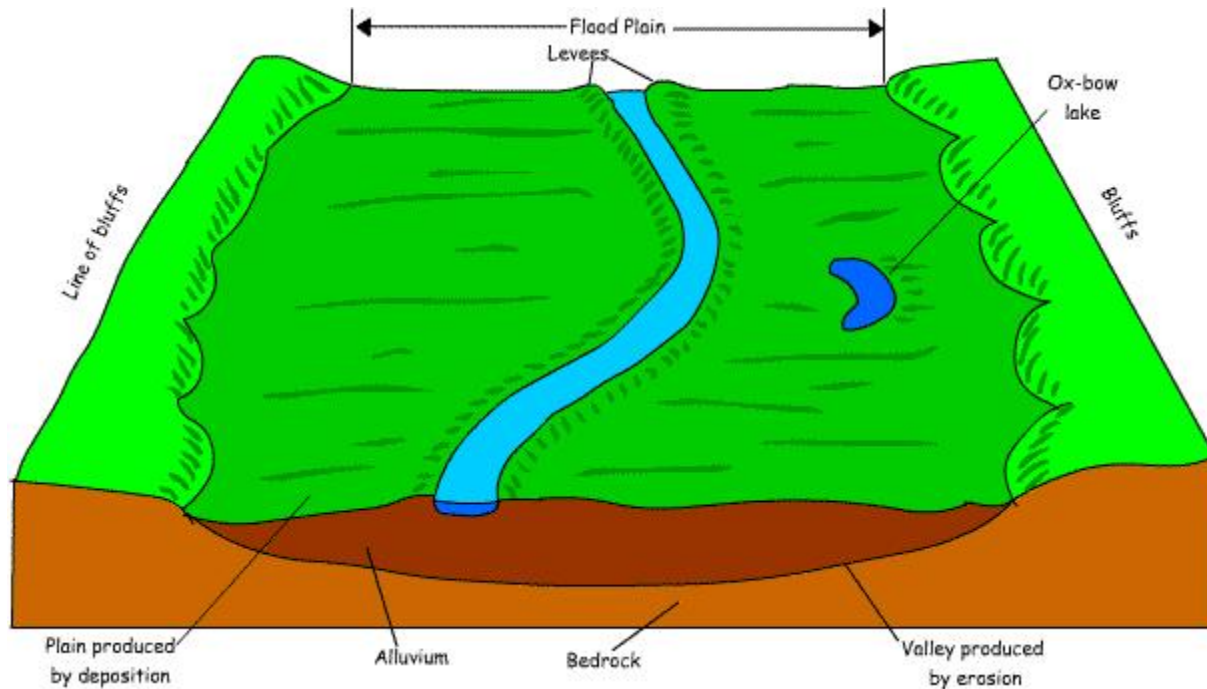
Klasifikasi Batuan Sedimen

Berdasarkan tenaga yang mengangkut hasil pelapukan dan erosi batuan sedimen dapat digolongkan atas 3 :

- **Sedimen Aquatis**, yaitu sedimen yang diendapkan oleh tenaga air. Contohnya : gosong pasir, flood plain, delta, dan lain-lain.
- **Sedimen Aeolis atau Aeris**, yaitu sedimen yang diendapkan oleh tenaga angin. Contohnya : tanah loss, sand dunes.
- **Sedimen Glassial**, yaitu sedimen yang diendapkan oleh gletser. Contohnya : morena, drimlin



Gosong atau *gosongan* adalah istilah yang sering digunakan penduduk Karimunjawa untuk menyebut daratan pasir tanpa vegetasi apapun. *Gosongan* ini bisa berada di tengah laut atau "menempel" pada sebuah pulau.



Dataran landai di sebelah kiri kanan sungai ini disebut *flood plain* atau dataran banjir.



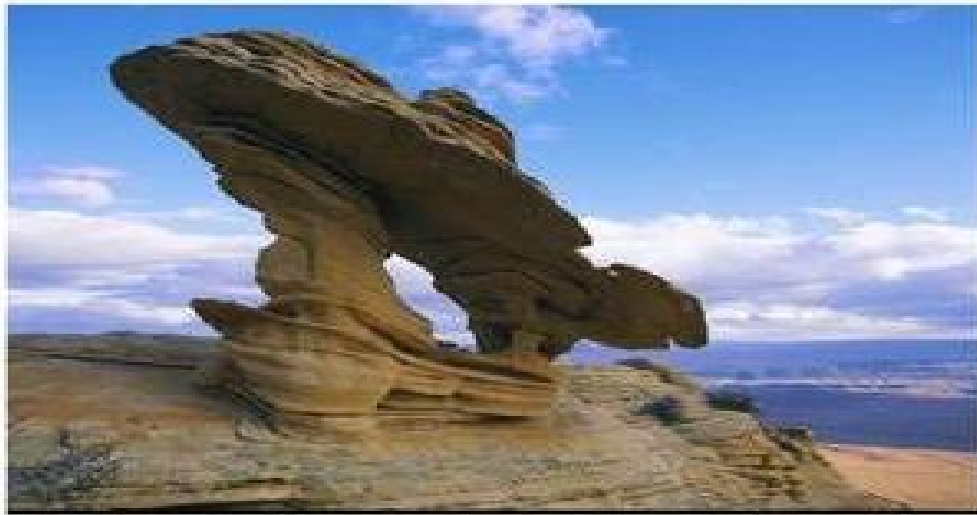
Delta : tanah datar hasil pengendapan yang dibentuk oleh sungai, muara sungai, dimana timbunan sedimen tersebut menyebabkan propagradasi (endapan-endapan) yang tidak teratur pada garis pantai.



Sund dunes (gumuk pasir)



Tanah Loss



Batuan cendawan



Gb. 9. Glacier di Switzerland

Gambar Erosi oleh es/gletser

BATUAN SEDIMEN

Batu pasir



Shale



Batu gamping



Kapur



Batu garam



- ❖ Tenaga air dan gelombang mampu mengubah wajah Bumi. Ternyata selain dengan kedua tenaga tersebut, masih terdapat tenaga angin yang juga mampu mengikis permukaan Bumi.
- ❖ Berdasarkan teori, adanya gurun pasir karena proses pelapukan mekanis. Proses itu dimulai ketika suhu siang hari yang terik memanasi batuan gurun sampai di atas 80°C sehingga batuan itu memuai.



❑ Selama beribu-ribu tahun, angin gurun mengeruk batuan yang hancur dan mengangkut butiran-butiran pasir halus. Lama-lama pasir ini menumpuk menjadi bukit pasir yang luas.

❑ Batuan cendawan merupakan kenampakan alam yang terbentuk di daerah gurun atau daerah beriklim kering akibat pengikisan oleh angin.

❑ Material pasir yang terbawa oleh angin juga berperan sebagai tenaga pengikisan batuan.
Contoh: Tanah Loss di Gurun Gobi (Cina Utara) yang memiliki ketebalan 600 meter.

Berdasarkan terbentuknya (**lingkungan pengendapan**), batuan sedimen dibagi menjadi tiga, yaitu :

- ❑ Sedimen laut (marine), diendapkan di laut contohnya batu gamping, dolomit, napal, dan sebagainya.
- ❑ Sedimen darat (teristris/kontinen), prosesnya terjadi di darat, misalnya endapan sungai (aluvium), endapan danau, talus, koluvium, endapan gurun (aeolis), dan sebagainya.
- ❑ Sedimen transisi, lokasi pembentukannya terletak antara darat dan laut, misalnya endapan delta dan endapan rawa-rawa (limnis).

Berdasarkan kedalamannya, laut dibagi menjadi beberapa zona (bathymetric zone), yaitu :

- ❑ zona litoral, yaitu Zona Transisi yang terletak pada daerah pasang surut,
- ❑ zona Epineritik, yaitu, dari batas daerah surut sampai kedalaman 50m,
- ❑ Zona Neritik (50-200m),
- ❑ Zona Bathial (200-2000m), dan
- ❑ Zona Abysal (>2000m).

Berdasarkan cara pengendapannya, batuan sedimen dapat dikelompokkan menjadi 3 macam, yaitu :

a. Sedimen Klastis

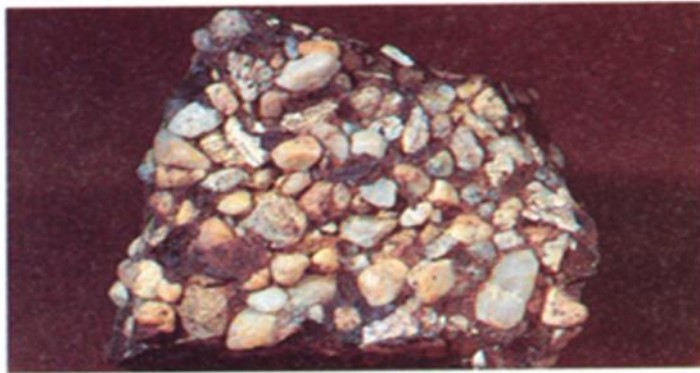
Kata klastik berasal dari bahasa Yunani yaitu klastos yang artinya pecahan.

Sedimen klastik adalah akumulasi partikel-partikel yang berasal dari pecahan batuan dan sisa-sisa kerangka organisme yang telah mati.

Penamaan batuan ini umumnya berdasarkan pada besar butirnya, yaitu sebagai berikut :

Ukuran Butir (mm)	Nama
> 256	boulder atau bongkah (bongkah konglomerat)
64-256	cobble atau kerakal (kerakal konglomerat)
4-64	pebble atau kerikil (kerikil konglomerat)
2-4	granule (batu pasir kasar)
1/16-2	batu pasir
1/256-1/16	batu lanau
< 1/256	batu lempung

- Beberapa batuan endapan kadang-kadang terbentuk dari bahan-bahan fosil.
- Suatu batuan yang merupakan fosil binatang jelas bukan merupakan batuan beku, melainkan batuan endapan.



Conglomerate



Sandstone



Shale

- Sedimen klastik adalah batuan sedimen yang terbentuk dari sedimen – sedimen yang telah tersemen atau terpadatkan bersama.

b. Sedimen Kimia

Batuan sedimen kimiawi adalah batuan sedimen yang terbentuk dari mineral-mineral yang pernah terlarut dalam air (yang terangkut dalam bentuk larutan kemudian diendapkan secara kimia di tempat lain)

Endapan kimia juga berasal dari sumber air panas dan secara tiba-tiba mengalami pendinginan akan menghasilkan endapan oval (kalsit).

Contoh : Evaporasi dari air laut dan air danau, batuan sedimen kimiawi, batu tetes (Stalaktit & stalakmit), yang banyak dijumpai dari gua bawah tanah di daerah kapur.

Lapisan garam, suatu lapisan yang terbentuk dari mineral-mineral halit / NaCl yang di endapkan di dasar laut atau dasar danau-danau garam karena penguapan.

c. Sedimen Organik

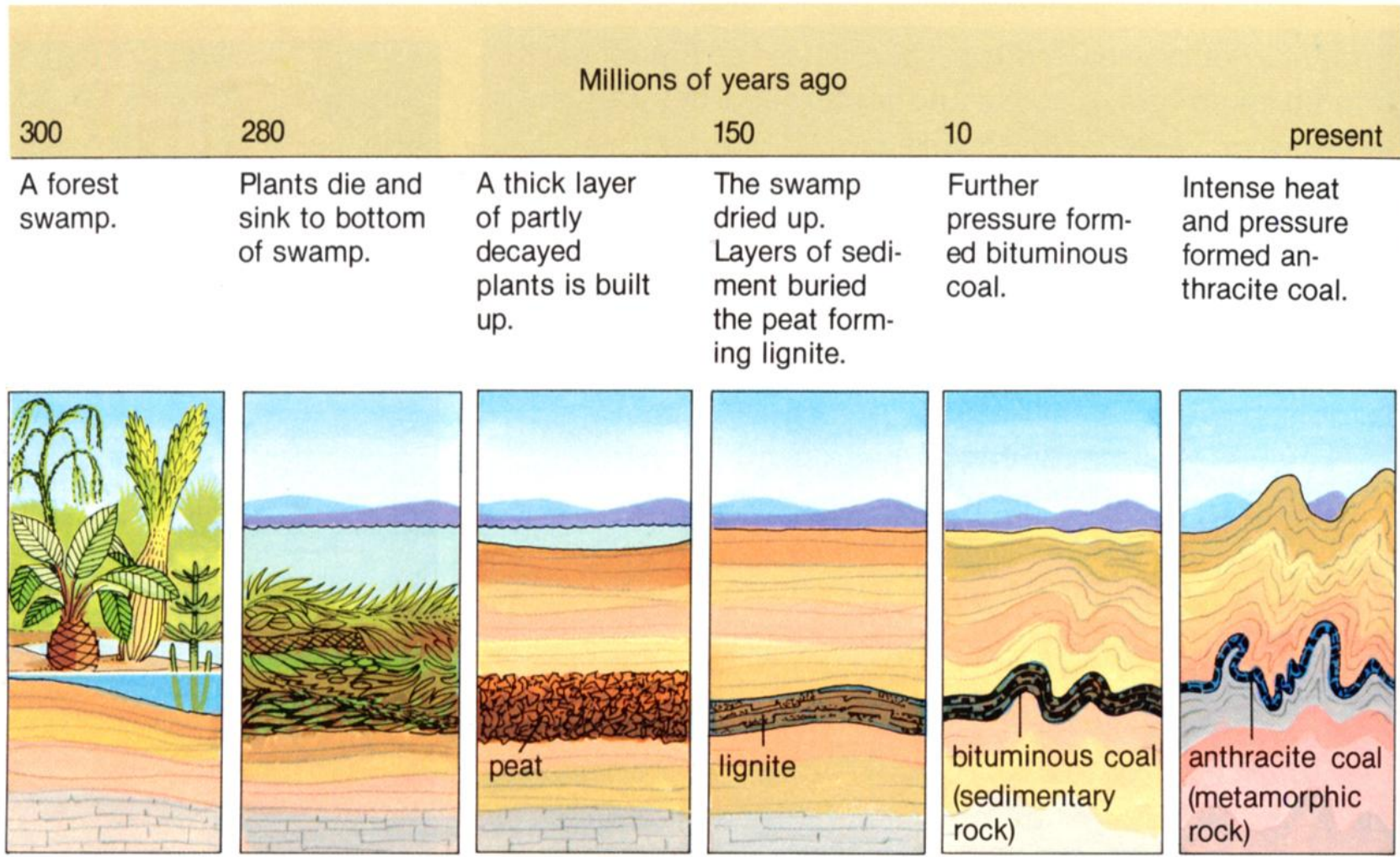
Batuan sedimen organik /orgasen, yaitu batuan sedimen yang dibentuk atau diendapkan oleh organisme.

Ciri-ciri batuan sedimen

- Pada umumnya berlapis-lapis,
- Lebih lunak, ringan dan berwarna terang,
- Tempat utama fosil.

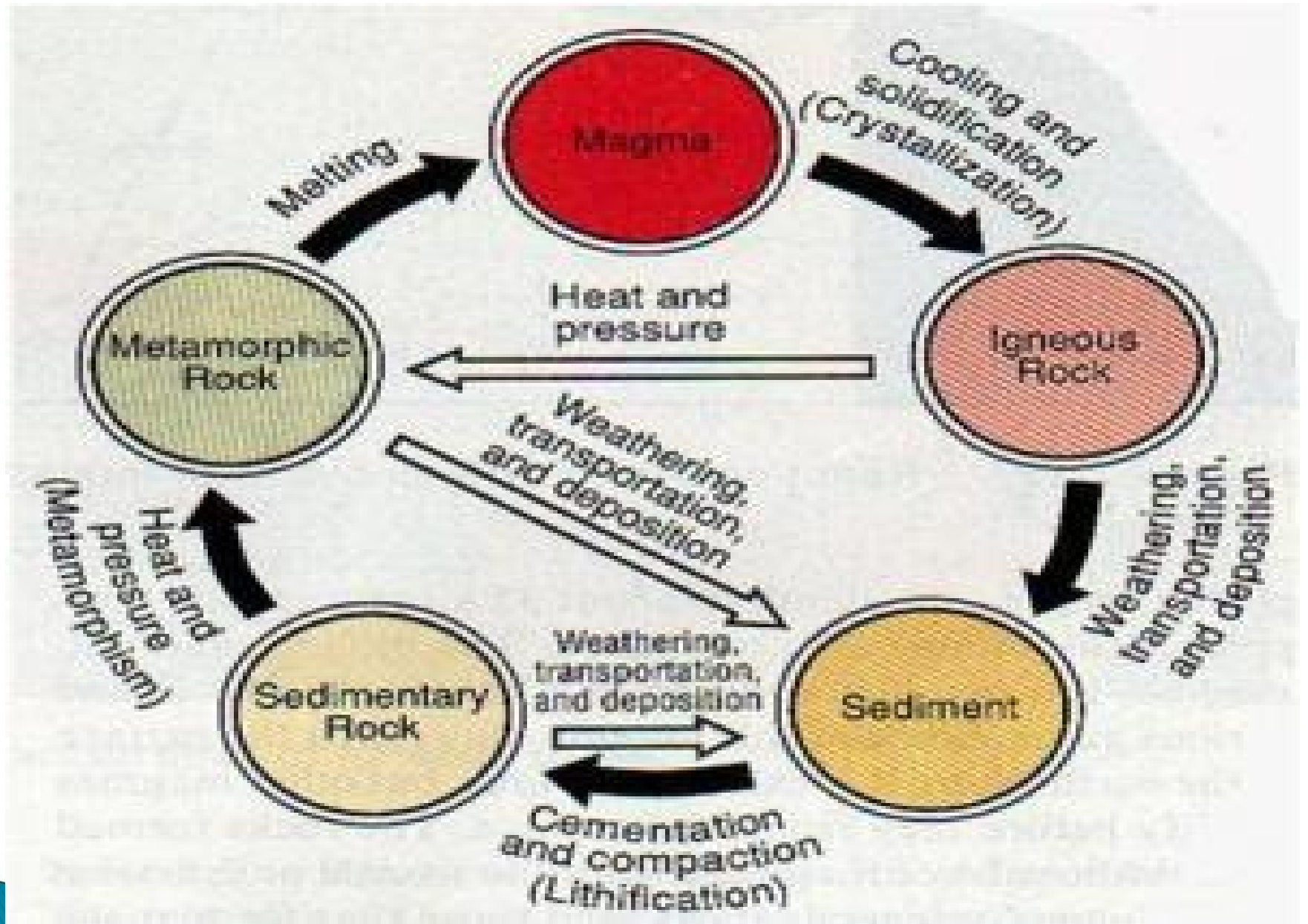
Contoh: Batu bara terbentuk dari timbunan sisa-sisa tumbuhan di dasar danau (rawa-rawa, berubah menjadi gambut, selanjutnya menjadi batu bara muda/batu bara).

Tahap-Tahap Pembentukan Batubara



C. BATUAN METAMORF

(BATUAN MALIHAN)



Batuan Metamorf

- ▶ **Batuan metamorf** (atau **batuan malihan**) adalah salah satu kelompok utama **batuan** yang merupakan hasil transformasi atau ubahan dari suatu tipe **batuan** yang telah ada sebelumnya, protolith, oleh suatu proses yang disebut metamorfisme, yang berarti "perubahan bentuk".

Batuan Metamorf



- ▶ Panas yang tinggi,
- ▶ Tekanan yang besar
- ▶ Kerja kimia

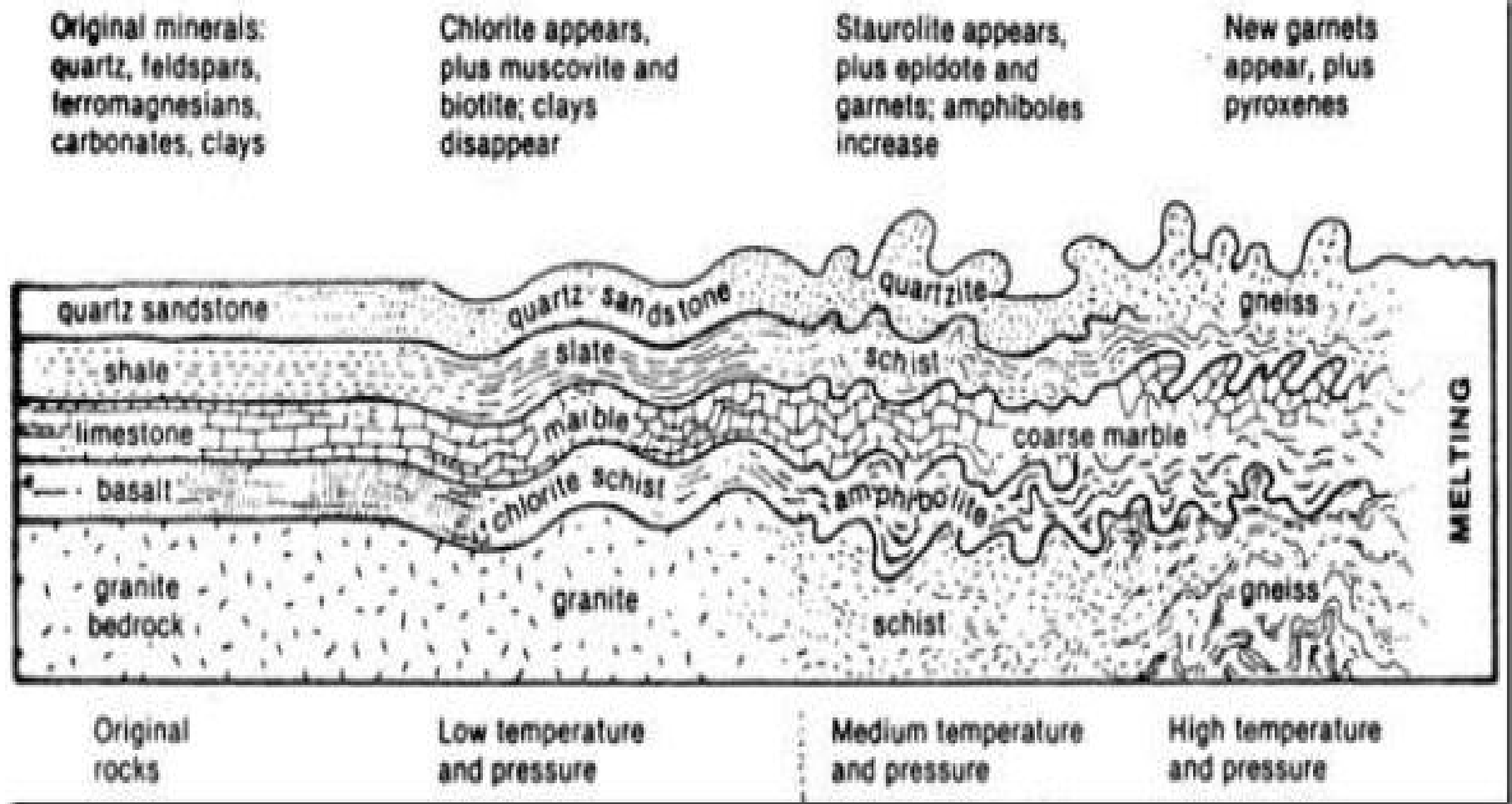
Lapisan Terdistorsi oleh metamorfisme

Faktor-faktor yang mengubah batuan

Berdasarkan tingkat malihannya, batuan metamorf dibagi menjadi dua yaitu

- (1) metamorfisme tingkat rendah (low-grade metamorphism)
Pada batuan metamorf tingkat rendah jejak kenampakan batuan asal masih bisa diamati dan penamaannya menggunakan awalan meta (-sedimen, -beku),

- (2) metamorfisme tingkat tinggi (high-grade metamorphism)
(Perhatikan Gambar)
Sedangkan pada batuan metamorf tingkat tinggi jejak batuan asal sudah tidak nampak, malihan tertinggi membentuk migmatit (batuan yang sebagian bertekstur malihan dan sebagian lagi bertekstur beku atau igneous).



Gambar: memperlihatkan batuan asal yang mengalami metamorfisme tingkat rendah – medium dan tingkat tinggi (O’Dunn dan Sill, 1986).

Pembentukan batuan metamorf selain didasarkan pada tingkat malihannya juga didasarkan pada penyebabnya.

Berdasarkan penyebabnya batuan metamorf dibagi menjadi tiga yaitu

(1) Metamorfisme kontak/ termal, pengaruh T dominan;

(2) Metamorfisme dinamo/ kataklastik/dislokasi/kinematik, pengaruh P dominan; dan

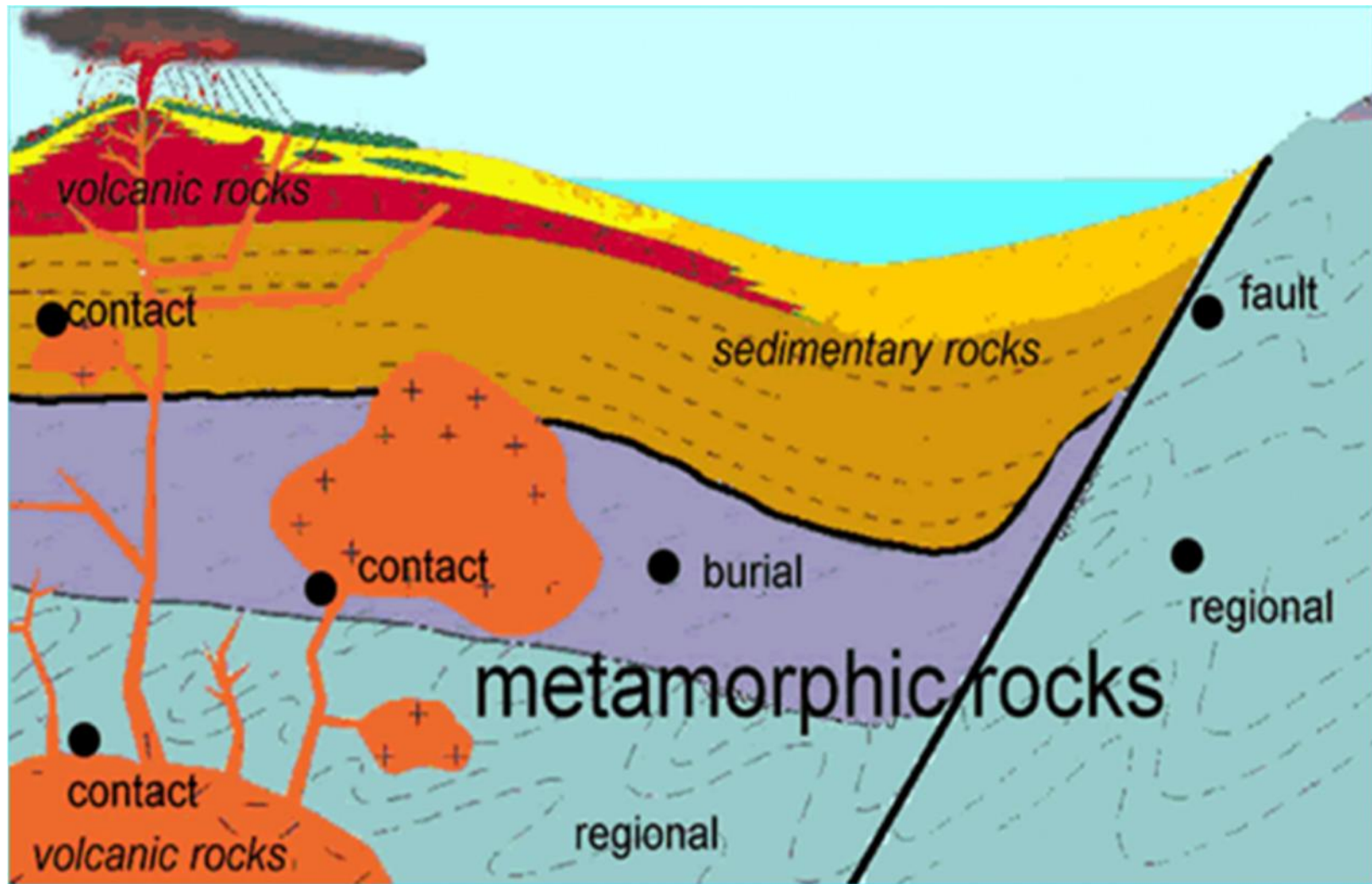
(3) Metamorfisme regional, terpengaruh P & T, serta daerah luas..



Metamorfisme kontak terjadi pada zona kontak atau sentuhan langsung dengan tubuh magma (intrusi) dengan lebar antara 2 – 3 km.

Metamorfisme dislokasi terjadi pada daerah sesar besar/ utama yaitu pada lokasi dimana masa batuan tersebut mengalami penggerusan.

Sedangkan metamorfisme regional terjadi pada kulit bumi bagian dalam dan lebih intensif bilamana diikuti juga oleh orogenesis. penyebaran tubuh batuan metamorf ini luas sekali mencapai ribuan kilometer



Gambar Lokasi dan Tipe Metamorfisme

Pengenalan Batuan Metamorf

Pengenalan batuan metamorf dapat dilakukan melalui kenampakan-kenampakan yang jelas pada singkapan dari batuan metamorf yang merupakan akibat dari tekanan-tekanan yang tidak sama.

Batuan-batuan tersebut mungkin mengalami aliran plastis, peretakan dan pembutiran atau rekristalisasi.



Beberapa tekstur dan struktur di dalam batuan metamorf mungkin diturunkan dari batuan pre-metamorfik (seperti: *cross bedding*), tetapi kebanyakan hal ini terhapus selama metamorfisme.

Cross bedding merupakan struktur primer yang membentuk struktur penyilangan suatu lapisan batuan terhadap lapisan batuan yang lainnya, atau lapisan batuan yang lebih muda memotong lapisan batuan yang lebih tua.





gambar lapisan batuan sedimen yang memiliki struktur silang siur(cross-bedding)

Penerapan dari tekanan yang tidak sama, khususnya jika disertai oleh pembentukan mineral baru, sering menyebabkan kenampakan penjajaran dari tekstur dan struktur.

Seandainya struktur planar tersebut disusun oleh lapisan-lapisan yang menyebar atau melensa dari mineral-mineral yang berbeda tekstur, misal: lapisan yang kaya akan mineral granular (seperti: felspar dan kuarsa) berselang-seling dengan lapisan-lapisan kaya mineral-mineral tabular atau prismatic (seperti: feromagnesium), tekstur tersebut menunjukkan sebagai *gneis*.



Slate

Slate merupakan batuan metamorf terbentuk dari proses metamorfosis batuan sedimen Shale atau Mudstone (batulempung) pada temperatur dan suhu yang rendah. Memiliki struktur foliasi (slaty cleavage) dan tersusun atas butir-butir yang sangat halus (very fine grained)

Seandainya foliasi tersebut disebabkan oleh penyusunan yang sejajar dari mineral-mineral pipih berbutir sedang -kasar (umumnya mika atau klorit) disebut *skistosity*.

Pecahan batuan ini biasanya sejajar dengan skistosity menghasilkan belahan batuan yang berkembang kurang baik.

Pengenalan batuan metamorf tidak jauh berbeda dengan jenis batuan lain yaitu didasarkan pada :

- ❑ warna,
- ❑ tekstur,
- ❑ struktur dan
- ❑ komposisinya.

Namun untuk batuan metamorf ini mempunyai kekhasan dalam penentuannya yaitu :

pertama-tama dilakukan tinjauan apakah termasuk dalam struktur foliasi (ada penjajaran mineral) atau non foliasi (tanpa penjajaran mineral) (Tabel 3.12).



Pada metamorfisme tingkat tinggi akan berkembang struktur migmatit

Setelah penentuan struktur diketahui, maka penamaan batuan metamorf baik yang berstruktur foliasi maupun berstruktur non foliasi dapat dilakukan. Misal: struktur skistose nama batumannya sekis; gneisik untuk genis; slaty cleavage untuk slate/ sabak.

Sedangkan non foliasi, misal: struktur hornfelsik nama batumannya hornfels; liniasi untuk asbes

Struktur Batuan Metamorf

Secara umum struktur yang dijumpai di dalam batuan metamorf dibagi menjadi dua kelompok besar yaitu :

- ❑ struktur foliasi – ditunjukkan oleh adanya penjajaran mineral-mineral penyusun batuan metamorf,
- ❑ struktur non foliasi – tidak memperlihatkan adanya penjajaran mineral-mineral penyusun batuan metamorf.

Struktur Foliasi

- a. **Struktur *Skistose***: struktur yang memperlihatkan penjajaran mineral pipih (biotit, muskovit, felspar) lebih banyak dibanding mineral butiran.
- b. **Struktur *Gneisik***: struktur yang memperlihatkan penjajaran mineral granular, jumlah mineral granular relatif lebih banyak dibanding mineral pipih.
- c. **Struktur *Slatycleavage***: sama dengan struktur skistose, kesan kesejajaran mineraloginya sangat halus (dalam mineral lempung).
- d. **Struktur *Phylitic***: sama dengan struktur slatycleavage, hanya mineral dan kesejajarannya sudah mulai agak kasar.



Skistosa



Gneis



Filit



Slatycleavage

Struktur Non Foliasi

a. **Struktur *Hornfelsik***: struktur yang memperlihatkan butiran-butiran mineral relatif seragam.

b. **Struktur *Kataklastik***: struktur yang memperlihatkan adanya penghancuran terhadap batuan asal.

c. **Struktur *Milonitik***: struktur yang memperlihatkan liniasi oleh adanya orientasi mineral yang berbentuk lentikuler dan butiran mineralnya halus.

d. **Struktur *Pilonitik***: struktur yang memperlihatkan liniasi dari belahan permukaan yang berbentuk paralel dan butiran mineralnya lebih kasar dibanding struktur milonitik, malah mendekati tipe struktur filit.

Struktur Non Foliasi (lanjutan)

e. Struktur *Flaser*: sama struktur kataklastik, namun struktur batuan asal berbentuk lensa yang tertanam pada masa dasar milonit.

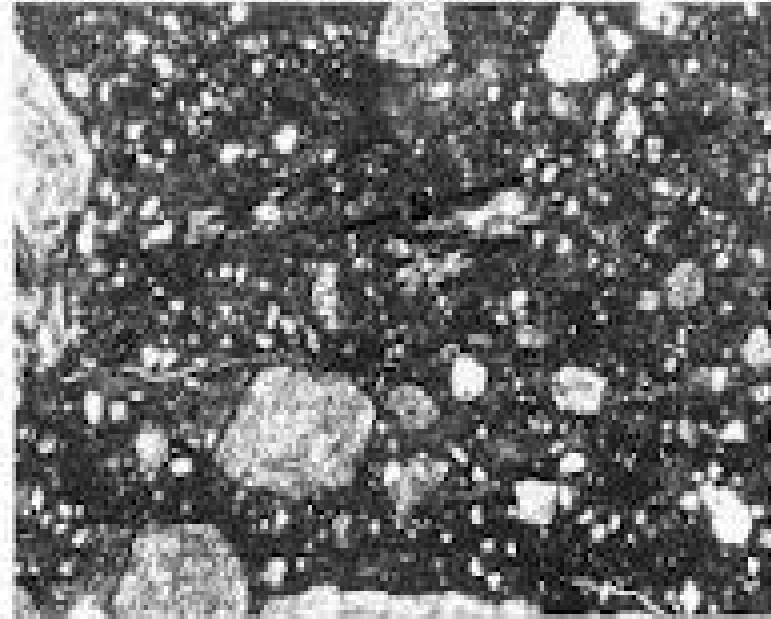
f. Struktur *Augen*: sama struktur flaser, hanya lensa-lensanya terdiri dari butir-butir felspar dalam masa dasar yang lebih halus.

g. Struktur *Granulose*: sama dengan hornfelsik, hanya butirannya mempunyai ukuran beragam.

h. Struktur *Liniasi*: struktur yang memperlihatkan adanya mineral yang berbentuk jarum atau *fibrous*.



a. Hornfelsik (hornfel



5

b. Kataklastik



c. Milonitik



d. Filonitik



e. Flaser



f. Augen



h. lineasi

Matur nuwun

