

MENGANALISIS BATUAN DAN TANAH DI PERMUKAAN BUMI

Dedeh descindang irnissa^{1),*} Arnandita tiara cahyani²⁾, Hanif setya wijaya³⁾
Wahyu Kurniawati⁴⁾

¹⁾ Universitas PGRI Yogyakarta ²⁾ Universitas PGRI Yogyakarta, ³⁾ Universitas PGRI Yogyakarta
⁴⁾ Universitas PGRI Yogyakarta

descindangdedeh@gmail.com, hanifsw527@gmail.com, arnandita24@gmail.com
wahyunaura84@gmail.com

Abstract:

On this earth there are many natural resources including rocks and soil. Rocks are solid materials consisting of one or several minerals and are formed naturally. Rocks are a natural combination of rocks, the properties of rocks will change according to their mineral composition.

Soil is a surface layer formed by materials that have undergone further processes as a result of natural changes caused by air, and nature, living/inanimate objects. Soil is an important part of a construction which has the function of supporting the construction above it. The materials that make up soil are a collection of minerals, organic materials and relatively loose sediments that lie on top of the bedrock.

The aim of this research is to find out geological knowledge about the earth and phenomena regarding various types of rocks and soil. The method used is a descriptive analysis method which is carried out by collecting factual data according to objects according to certain objectives, and using the library method, namely by collecting data or scientific writing which aims to solve a problem based on relevant library materials.

Article History

*Submitted 27 desember
2023*

*Accepted 1 Desember 2023
Published 2 Januari 2024*

Keywords : Soil,
Rocks, Nature

PENDAHULUAN

Abstrak

Di bumi ini terdapat banyak sekali sumber daya alam di antara nya batuan dan tanah. Batuan adalah material padat yang terdiri dari satu atau beberapa mineral dan terbentuk secara alami. Batuan adalah kombinasi alami dari , sifat batuan akan berubah sesuai dengan komposisi mineralnya.

Tanah adalah lapisan permukaan yang terbentuk oleh bahan-bahan yang telah mengalami proses lanjutan sebagai akibat perubahan alam yang disebabkan oleh udara, dan alam, benda hidup/mati. Tanah merupakan bagian penting dalam suatu konstruksi yang mempunyai fungsi menyangga konstruksi di atasnya. Bahan penyusun tanah berupa himpunan mineral, bahan organik, dan endapan-endapan yang relative lepas yang terletak di atas batuan dasar.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui ilmu geologi tentang bumi dan fenomena mengenai macam-macam jenis batuan dan tanah. Metode yang digunakan adalah metode analisis deskriptif yang dilakukan dengan mengumpulkan data yang fakta sesuai pada objek sesuai dengan tujuan tertentu, dan menggunakan metode kepustakaan yaitu dengan mengumpulkan data atau karya tulis ilmiah yang bertujuan untuk memecahkan suatu masalah berdasarkan bahan-bahan Pustaka yang relevan.

Sejarah Artikel

Submitted 27 desember 2023

Accepted 1 Desember 2023

Published 2 Januari 2024

Kata kunci : Tanah, Batuan, Alam

PENDAHULUAN

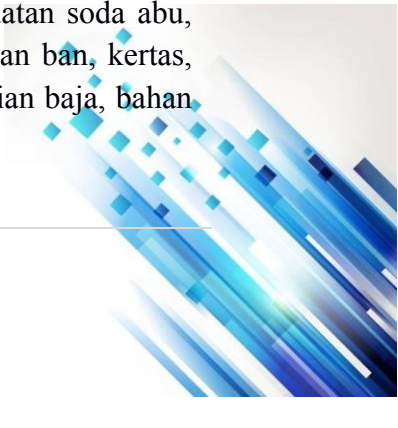


Indonesia mempunyai kekayaan alam yang sangat melimpah baik di dalam maupun permukaan bumi karena tanahnya yang subur dan fenomena struktur geologi seperti rongga di bawah permukaan, patahan dan retakan tanah sering terjadi di Indonesia. Tanah merupakan faktor yang penting dan berperan dalam kehidupan manusia, karena dalam kehidupan sehari-harinya, manusia sangat tergantung dengan tanah untuk membantu memenuhi kebutuhan hidupnya.

Menurut ahli geologi, tanah merupakan bagian dari permukaan bumi yang ditandai oleh lapisan yang sejajar dengan permukaan bumi yang berasal dari pelapukan batuan, melalui proses fisika, kimiawi, maupun biologis yang bekerja dibawah kondisi sehingga bisa membentuk regolit. Susunan atau pengikatan butir-butir tanah yang membentuk agregat tanah dalam berbagai bentuk, ukuran dan kemantapan yang terdapat didalam struktur tanah. Struktur tanah merupakan gumpalan-gumpalan kecil dari tanah akibat melekatnya butir-butir tanah satu dengan yang lainnya. Istilah tekstur digunakan berdasarkan ukuran partikel tanah, tetapi bila susunan partikel dibandingkan maka digunakan istilah struktur (Foth. D.H. 1994).

Tanah merupakan lapisan teratas lapisan pada bumi. Tanah memiliki ciri khas dan sifat-sifat yang berbeda antara tanah disatu tempat dengan tempat lainnya. Menurut Dokuchaev (1870), Tanah adalah lapisan permukaan bumi yang berasal dari material induk yang telah mengalami proses lanjut, karena perubahan alami di bawah pengaruh air, udara, dan macam-macam organisme baik yang masih hidup maupun yang telah mati. Tingkat perubahan terlihat pada komposisi, struktur dan warna hasil pelapukan. Menurut Das (1995), dalam pengertian teknik secara umum, tanah didefinisikan sebagai material yang terdiri dari agregat (butiran) mineral-mineral padat yang tidak tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dan dari bahan-bahan organik yang telah melapuk (yang berpartikel padat disertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang- ruang kosong di antara partikel-partikel padat tersebut. Menurut Hardiyatmo (1992) dalam Apriliyandi (2017), tanah adalah ikatan antara butiran yang relatif lemah dapat disebabkan oleh karbonat, zat organik, atau oksida-oksida yang mengendap-ngendap di antara partikel-partikel. Ruang di antara partikel-partikel dapat berisi air, udara, ataupun yang lainnya.

Salah satu penyusun lapisan tanah adalah batuan. Batuan secara geologi didefinisikan sebagai bahan padat yang membentuk kerak bumi, batuan pada berdasarkan komposisi mineral dan kimia, dengan tekstur partikel unsur dan oleh proses yang membentuk mereka. Beberapa batuan dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan sehari-hari seperti bagian dari batuan sedimen yaitu batu gamping yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan kapur, bahan mentah semen, karbit, bahan pemutih dalam pembuatan soda abu, penetral keasaman tanah, bahan pupuk, industri keramik, industri karet dan ban, kertas, penstabil jalan raya, bahan tambahan dalam proses peleburan dan pemurnian baja, bahan penggosok, dan pembuatan alumina.



Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode studi Pustaka dan deskriptif. Penelitian metode analisis studi Pustaka ini yaitu berisi tentang teori yang relevan dan masalah – masalah penelitian. Pada bagian ini dilakukan pengkajian mengenai konsep dan teori yang digunakan berdasarkan literatur yang tersedia terutama pada artikel yang dipublikasikan dalam berbagai jurnal ilmiah. Studi Pustaka berfungsi untuk membangun konsep atau teori yang menjadi dasar studi dalam penelitian tersebut. Penelitian ini dilakukan melalui mengumpulkan data atau karya tulis ilmiah yang tujuan objek penelitian atau pengumpulan data yang bersifat kepustakaan harus mengetahui terlebih dahulu mengenai sumber informasi yang diperoleh seperti buku teks, jurnal ilmiah, tesis, internet, maupun dari sumber lainnya yang relevan. Selanjutnya metode analisis deskriptif yaitu dengan pengumpulan data yang fakta yang diperoleh saat penelitian dilakukan dan tujuan tertentu. Metode yang diambil berupa pengumpulan data penelitian yang diambil dari sumber data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Di bumi ini terdapat banyak sekali sumber daya alam nya, di antaranya batuan dan tanah. Indonesia mempunyai kekayaan alam yang sangat melimpah baik di dalam maupun permukaan bumi ataupun diluar permukaan bumi karena tanahnya yang subur dan fenomena struktur geologi seperti rongga di bawah permukaan, patahan dan retakan tanah sering terjadi di Indonesia. Batuan dan tanah merupakan faktor yang penting dan berperan dalam kehidupan manusia, karena dalam kehidupan sehari-harinya, manusia sangat tergantung kepada tanah untuk memenuhi kebutuhan hidupnya.

A. Pengertian batuan

Batuan adalah kumpulan atau agregat dari mineral yang sudah dalam keadaan membeku/ keras. Dapat juga disebut batuan adalah sekumpulan mineral-mineral yang menyatu. Batuan merupakan benda padat. Batuan bisa terdiri dari satu macam mineral atau campuran dari beberapa mineral. Batuan adalah benda padat yang terbuat secara alami dari mineral atau mineraloid. Secara umum terdapat tiga jenis batuan yang ada di permukaan bumi, yang berasal dari proses pembentukan yang berbeda-beda. Magma yang keluar dari perut bumi dan membeku karena mengalami proses pendinginan menghasilkan batuan beku. Batuan yang lebih dahulu terbentuk, yang mengalami pelapukan, erosi, dan kemudian lapukannya diangkut oleh air, udara yang selanjutnya diendapkan dan berakumulasi di dalam cekungan pengendapan, membentuk sedimen. Material-material sedimen itu kemudian terkompaksi, mengeras, mengalami litifikasi, dan terbentuklah batuan. Jenis-jenis batuan,yaitu : batuan beku, batuan batuan sedimen, batuan metamorf.

1. Batuan Beku

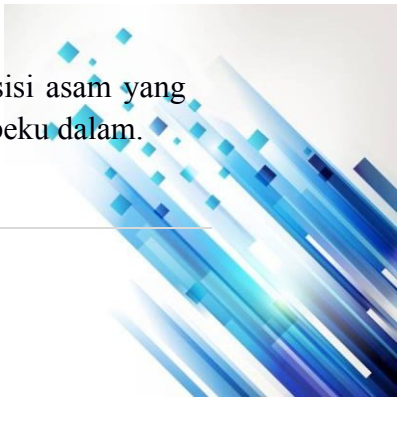
Batuan beku disebut juga *igneus rock* berasal dari Bahasa Latin yaitu *ignis* yang berarti "api". Batuan beku adalah batuan yang terjadi dari pembekuan larutan silika cair dan pijar yang dikenal dengan magma. Batuan beku yang terjadi dihasilkan oleh mineral-mineral tertentu ataupun oleh suatu matrik dari silikat. Mineral tersebut ukurannya berbeda-beda, tergantung dari kecepatan pembekuannya, mineral tertentu akan mengkristal pada temperatur tertentu juga sehingga terbentuk tekstur batuan bisa dibedakan ditentukan oleh kristalinitas, granularitas, dan hubungan antar kristal.

Kristalinitas adalah derajat kristalisasi dari suatu batuan beku pada waktu terbentuknya batuan tersebut. Apabila magma dalam pembekuannya berlangsung lambat maka kristalnya bertekstur kasar. Kebalikannya jika pembekuan berlangsung cepat maka kristalnya akan bertekstur halus, akan tetapi apabila pendinginannya berlangsung dengan sangat cepat maka kristalnya berbentuk amorf.

Granularitas diartikan sebagai besar kecil (ukuran) pada batuan beku. Pada umumnya dikenal digolongkan menjadi dua yaitu: Fanerik/fanerokristalin dan afanitik. Fanerik/fanerokristalin memiliki ukuran kristal yang dapat dilihat dengan mata telanjang. Kristal-kristal fanerik ini dibedakan menjadi: halus dengan ukuran < 1 mm, sedang dengan ukuran 1-5 mm, kasar dengan ukuran 5-30 mm dan sangat kasar dengan ukuran > 30 mm. Sedangkan Afanitik memiliki ukuran kristal yang tidak dapat diukur dengan mata telanjang sehingga diperlukan bantuan mikroskop. Batuan dengan tekstur afanitik dapat tersusun oleh kristal, gelas atau keduanya. Ukurannya dapat dibedakan menjadi: mikrokristalin dengan ukuran 0,1-0,01 mm, kriptokristalin dengan ukuran 0,01-0,002 mm dan amorf dengan ukuran $< 0,002$ mm. Meskipun begitu afanitik tetap sulit diukur meskipun dengan bantuan mikroskop sekalipun.

Hubungan antar kristal didefinisikan sebagai hubungan antara kristal/mineral satu dengan yang lain dalam suatu batuan. Hubungan antar kristal dapat dibagi menjadi dua, yaitu: Ekuigranular dan Inekuigranular. Ekuigranular secara relatif ukuran kristal yang membentuk batuan berukuran sama besar. Berdasarkan keidealan kristal-kristalnya, maka ekuigranular dibagi menjadi tiga, yaitu: Panidiomorfik, Hipidiomorfik dan allotriomorfik. Panidiomorfik granular, yaitu apabila sebagian besar terbentuk dari mineral-mineral yang euhedral. Hipidiomorfik granular, sebagian terbentuk dari mineral-mineral yang subhedral. Allotriomorfik granular, sebagian besar terbentuk dari mineral-mineral yang anhedral. Sedangkan Inekuigranular, yaitu ukuran butir kristalnya sebagai pembentuk batuan yang berbeda ukurannya. Mineral yang besar disebut fenokris dan yang lain disebut sebagai massa dasar atau matrik yang berupa mineral.

Contoh batuan beku yaitu :

- Batu granit adalah batuan dari hasil pembekuan magma berkomposisi asam yang membeku di dalam dapur magma, sehingga batu ini merupakan jenis batu beku dalam.
- 

- Batu gabro yaitu batuan yang terbentuk dari magma yang membeku di dalam gunung.

- Batu andesit yaitu batuan ini berasal dari lelehan lava gunung merapi yang meletus, batu andesit terbentuk ketika temperature lava yang meleleh turun antara 900 sampai 1.100 derajat celcius.

- Batu diorit merupakan batuan hasil terobosan batuan beku yang terbentuk dari hasil peleburan lantai Samudra yang bersifat mafic pada suatu subduction zone. Biasanya di produksi pada busur lingkaran volkanis, dan membentuk suatu gunung di dalam cordilieren.

2. Batuan Sedimen

“Batuan Sedimen adalah batuan yang paling banyak tersingkap di permukaan bumi, kurang lebih 75 % dari luas permukaan bumi, sedangkan batuan beku dan metamorf hanya tersingkapsekitar 25 % dari luas permukaan bumi” (Muhammad Zuhdi:2019). Batuan endapan atau batuan sedimen adalah salah satu dari tiga kelompok utama batuan (bersama dengan batuan beku dan batuan metamorfosis) yang terbentuk melalui tiga acara utama yaitu pelapukan batuan lain (clastic). Pengendapan (deposition) karena aktivitas biogenic dan pengendapan dari larutan. Batuan endapan yang tersusun berlapis tetapi ada juga yang tidak. Butiran endapan itu bisa berukuran macam-macam dari halus sampai ukuran besar. Bahan batuan endapan bisa dari batuan beku, batuan metamorf, dan juga bisa batuan endapan. Pada batuan endapan tidak terbentuk kristal. Jenis batuan umum seperti batu kapur, batu pasir, dan lempung termasuk dalam batuan sedimen.

Contoh batuan sedimen yaitu :

- Konglomerat adalah suatu bentukan fragmen dari proses sedimentasi, batuan yang berbutir kasar, terdiri atas fragmen dengan bentuk membundar dengan ukuran antar 2-256 mm yang berada ditengah-tengah semen yang tersusun dari batu pasir dan diperkuat dipadatkan lagi.
- Batuan Pasir suatu batuan sedimen klasik dimana partikel penyusunannya kebanyakan berupa butiran berukuran 1/16-2 mm. Komposisi batuananya bervariasi, susunan utama dari kuarsa, feldspar atau pecahan dari batuan seperti basalt, riolit, sabak, klorit dan bijih besi. Batu pasir digolongkan menjadi tiga kriteria, yaitu batu pasir kwarsa, arkose, dan graywacke.
- Stalakmit dan stalagmite bentukan alam khas daerah Karst batu yang terbentuk di atap gua, bentuknya meruncing ke bawah, sedangkan stalakmit merupakan batu yang terbentuk di dasar gua bentuknya meruncing keatas.
- Travertin merupakan calcium carbonat tidak larut dalam air murni, tetapi bila airnya mengandung CO₂ maka *calcium carbonat* itu mudah berubah menjadi *biocarbonat*. Jadi

di bawah atmosfer, air yang banyak mengandung CO_2 secara perlahan-lahan melarutkan calcium carbonat, terutama bila air tersebut berasal dari tempat yang dalam dengan tekanan yang lebih besar dan kandungan CO_2 nya lebih banyak, maka daya melarutkan lebih tinggi.

3. Batuan Metamorf

Batuan metamorf merupakan batuan yang berasal dari suatu batuan asal yang mengalami perubahan tekstur dan komposisi mineral pada fase padat sebagai akibat perubahan kondisi fisika (tekanan, temperatur). Batuan metamorf terbentuk oleh proses rekristalisasi kerak bumi pada kedalaman 3-20 km dari permukaan bumi, yang sebagian besar terjadi dalam keadaan padat tanpa melalui fase cair. Contoh batuan metamorf :

- Batu gneiss merupakan batuan yang terbentuk dari hasil metamorfosis batuan beku dalam temperatur dan tekanan yang tinggi.
- Sekis adalah batuan metamorf yang mengandung lapisan mika, grafit, hornblende. Mineral batuan ini umumnya terpisah menjadi berkas bergelombang yang di perlihatkan dengan kristal yang mengkilat.
- Batu marmer merupakan batu gamping yang mendapat tekanan dan panas sehingga mengalami perubahan dan rekristalisasi. Utamanya tersusun dari kalsium karbonat. Marmer bersifat padat, kompak, dan tanpa foliasi.
- Batu kuarsit merupakan batuan metamorf yang keras dan kuat terbentuk ketika batu pasir mendapat tekanan dan temperatur yang tinggi.
- Batu serpinit yaitu batuan yang terdiri atas satu atau lebih mineral serpentina dimana mineral ini di bentuk oleh proses serpentinisasi. Serpentinisasi adalah proses metamorphosis temperatur yang rendah yang menyertakan tekanan sedikit, silica mafic dan batuan ultramafik teroksidasi dan terhidrolize dengan air serpentin.

B. Pengertian Tanah

Tanah merupakan hasil dari pelapukan yang terjadi pada batuan. Batuan yang berada di atas permukaan tanah akan mengalami perubahan secara terus-menerus karena adanya pengaruh dari lingkungan. Perubahan cuaca, suhu, dan tekanan udara dapat menyebabkan batuan memuai kemudian pecah menjadi batuan-batuan yang lebih kecil lagi. Batuan ini lama kelamaan menjadi butiran-butiran halus. Apabila terjadinya hujan, butiran halus tersebut kemudian akan terbawa oleh air dan mengendap di daerah aliran. Pengendapan inilah yang nantinya menyebabkan munculnya tumpukan atau lapisan tanah yang kaya akan mineral.

Tanah terdiri atas batuan-batuan dan sisa makhluk hidup yang telah lama mati.

Batuan ini lama-kelamaan mengalami pelapukan. Batuan yang lapuk dan sisa makhluk hidup yang telah mati ini akan terurai menjadi tanah oleh bakteri pengurai. Pelapukan batuan dapat pula disebabkan oleh cuaca yang berubah-ubah. Lumutpun yang dapat merusak batuan.

Proses Pembentukan Tanah

Tanah dibedakan menjadi 4 berdasarkan proses pembentukannya, yaitu :

1. Tanah residual (*residual soil*)

Tanah residual merupakan tanah yang terbentuk dari proses peleburan dan pelapukan batuan dasar dan masih berada ditempat asalnya. Tekstur tanah residual tergantung pada kondisi lingkungan dimana tanah tersebut terbentuk dan kepada tipe batuan induknya.

2. Tanah endapan air (*water transported soil*)

Tanah endapan air dibagi menjadi 3, tergantung dari macam air yang mengangkut dan mengendapkannya yaitu :

a) Tanah alluvium (oleh air sungai)

Tanah alluvial merupakan jenis tanah yang terbentuk dari proses endapan material-material yang terbawa oleh aliran sungai.

b) Tanah lacustrine (di danau)

Tanah lacustrine terbentuk ketika danau sebagai tempat pengendapan dari partikel-partikel tanah yang dibawa oleh air sungai yang bermuara didanau tersebut.

c) Tanah marina (di pantai/ air laut)

Tanah marina terbentuk ketika air sungai bermuara di laut. Ketika kecepatan air sungai berkurang, partikel-partikel kasar yang dibawa air sungai akan diendapkan terlebih dahulu dan partikel yang lebih halus diendapkan kemudian.

d) Tanah endapan angin (*wind transported soil*)

Pergerakan angin melalui daerah bertanah pasir atau lanau yang luas akan membawa partikel-partikel berukuran pasir dan lanau. Partikel-partikel yang berukuran lebih besar dari 0.05mm (pasir) akan berguling atau terangkat ke udara untuk jarak yang relative pendek dan akan tertumpuk membentuk bukit-bukit pasir (sand dunes)

e) Tanah endapan sungai es (*soil of glacial origin*)

Material tanah yang diendapkan langsung oleh disebut dengan TILL dimana tanah jenis ini

sangat beragam teksturnya, partukelnya bervariasi dari kerakal (*bowlaer*) hingga lempung. Air yang mencair dari lempengan-lempengan es memawa pasir dan kerikil dan mengendapkannya di depan sungai es dan disebut *OUTWASH*.

Jenis-jenis tanah yaitu :

1. Kerikil

Kerikil adalah Istilah umum yang digunakan untuk potongan – potongan batuan yang berukuran maksimum 150 mm sampai kurang dari 5 mm. Bisa berupa batu pecah / split bila terbuat dari pabrik , berupa kerikil alamiah bila digali dari deposit yang terdapat secara alami , atau berupa kerikil ayakan jika kerikil tersebut telah disaring hingga ukuran 3 mm sampai 5 mm. Kerikil adalah bahan tak berkoheksi, yaitu kerikil tidak mempunyai adhesi atau tarikan antar partikel .

2. Pasir

Menurut Bowles (1989) dalam Fauizek dkk (2018), tanah pasir (sand) merupakan partikel batuan yang berukuran 0,074 mm sampai dengan 5 mm, berkisar dari kasar (3-5 mm) sampai halus (< 1 mm). Dalam sistem klasifikasi Unfied yang kemudian disempurnakan oleh United Bureau of Reclamation pada tahun 1952 dijelaskan bahwa tanah berbutir kasar (*coarse-grained soils*) yang terdiri atas kerikil dan pasir merupakan tanah yang mana kurang dari 50% tanah yang lolos saringan No. 200 ($F_{200} < 50$), sifat teknis tanah ini ditentukan oleh ukuran butir dan gradasi butirannya.

3. Lanau

Sebagian besar Lanau (silt) merupakan fraksi mikroskopis (berukuran sangat kecil) dari tanah yang terdiri dari butiran-butiran quartz yang sangat halus, dan sejumlah partikel-partikel berbentuk lempengan pipih yang merupakan pecahan dari mineral-mineral mika. Lanau merupakan Partikel – partikel mineral yang ukurannya berkisar antara 0,002-0,0075 mm.

4. Lempung

Hardiyanto (1992) menjelaskan sifat-sifat yang dimiliki dari tanah lempung yaitu antara lain ukuran butir halus $< 0,002$ mm, permeabilitas rendah, kenaikan air kapiler tinggi, bersifat sangat kohesif, kadar kembang susut tinggi dan proses konsolidasi lambat. Dalam sistem klasifikasi Unfied dijelaskan bahwa tanah berbutir halus (*fine-grained soils*) yang mana lebih dari 50% tanah yang lolos saringan No. 200 ($F_{200} > 50$), tanah ini ditentukan oleh sifat plastis tanahnya, sehingga pengelompokannya berdasarkan plastisitas dan ukuran butirannya.

C. Pelapukan Tanah

Proses pembentukan tanah diawali oleh proses pelapukan atau *weathering*. Pelapukan dapat didefinisikan sebagai proses perubahan batuan induk dan bahan induk lainnya ke arah bentuk-bentuk yang lebih stabil. Pelapukan terjadi sebagai akibat adanya kondisi suhu, kelembaban dan aktivitas biologi yang bervariasi di permukaan bumi. Pelapukan akan lebih cepat terjadi apabila kondisi di permukaan bumi (di mana batuan dan bahan induk tersebut berada) berbeda jauh dengan kondisi di mana batuan dan bahan induk tersebut terbentuk (dalam perut bumi atau di dasar laut). Secara lebih rinci pelapukan dapat didefinisikan sebagai disintegrasi dan dekomposisi yaitu pelapukan secara fisik dan kimia pada batuan atau bahan induk, yang terjadi karena mineral yang terkandung di dalamnya berada dalam kondisi tidak stabil dibawah kondisi suhu, tekanan dan kelembaban di lingkungan atmosfer-litosfer di mana saat ini batuan tersebut berada, menjadi bentuk yang lebih stabil pada kondisi tersebut. Proses pelapukan merupakan awal pembentukan tanah. Perubahan zat padat menjadi lebih halus dan lebih halus lagi. Batuan atau bahan induk yang keras akan melapuk menjadi bahan-bahan yang lebih lunak dan lepas-lepas dan membentuk bahan yang baru yang disebut regolit.

Beberapa jenis pelapukan :

a. Pelapukan secara fisika

Pelapukan yang disebabkan karena perubahan suhu dan terjadi berulang-ulang. Baik suhu panas menjadi dingin atau sebaliknya dingin menjadi panas yang menyebabkan batuan menjadi pecah-pecah sehingga naik lama ukuran batu makin kecil. Pelapukan yang banyak terjadi karena pergantian suhu yang tinggi sering terjadi di Arab Saudi sehingga disana banyak padang pasir.

b. Pelapukan Kimia

Pelapukan secara kimia disebabkan oleh beberapa jenis larutan kimia yang bereaksi dengan batuan, seperti larutan HCl yang bereaksi dengan batu gamping. Bahkan air juga dapat melarutkan beberapa jenis batuan yang ada. Contoh pelapukan yang terjadi secara kimia :

1. Pelapukan batuan secara kimia, banyak disebabkan oleh limbah rumah tangga atau limbah pabrik.
2. Air juga dapat menyebabkan terjadinya pelapukan kimia. Karena air merupakan pelarut yang kuat dan dapat menghancurkan mineral yang terkandung dalam batuan.
3. Aksi kimia air hujan, karena air hujan menyerap gas oksigen, nitrogen, dan karbondioksida juga menyerap sejumlah asam nitrat, asam belerang, dan garam-garaman serta membawa mikroorganisme dan debu.

c. Pelapukan Biologi

Pelapukan biologis merupakan proses penghancuran batuan yang terjadi karena ulan makhluk hidup, baik dari manusia, hewan, maupun tumbuhan.

Contoh Pelapukan biologi : pelapukan yang disebabkan oleh tumbuhnya lumut mengakibatkan permukaan batuan mengalami kerusakan sehingga retak yang akhirnya hancur. Contoh yang lain adalah akar-akar yang merekat pada batuan dan akhirnya dapat memecah batuan tersebut menjadi lebih kecil lagi.

D. Erosi

Erosi adalah peristiwa pindahnya atau terangkutnya tanah atau bagian- bagian tanah dari suatu tempat ke tempat lain oleh media alami. Pada peristiwa erosi, tanah atau bagian bagian tanah terkikis dan terangkut, kemudian diendapkan di tempat lain (Arsyad, 2010). Pengikisan, pengangkutan dan pemindahan tanah tersebut dilakukan oleh media alami yaitu air dan angin. Proses erosi terjadi melalui penghancuran, pengangkutan, dan pengendapan (Meyer *et al.* 1991; Utomo 1987; dan Foth (1978, dalam Banuwa, 2008). Di alam terdapat dua penyebab utama yang aktif dalam proses ini yakni angin dan air. Pada daerah iklim tropik basah seperti Indonesia, air merupakan penyebab utama terjadinya erosi, sedangkan angin tidak mempunyai pengaruh berarti (Arsyad 2010).

Erosi tanah (*soil erosion*) terjadi melalui dua proses yakni proses penghancuran partikel-partikel tanah (*detachment*) dan proses pengangkutan (*transport*) partikel-partikel tanah yang sudah dihancurkan. Kedua proses ini terjadi akibat hujan (*rain*) dan aliran permukaan (*run off*) yang dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain curah hujan (intensitas, diameter, lama dan jumlah hujan), karakteristik tanah (sifat fisik), penutupan lahan (*land cover*), kemiringan lereng, panjang lereng dan sebagainya (Wischmeier dan Smith 1978, dalam Banuwa, 2008). Faktor-faktor tersebut satu sama lain bekerja secara simultan dalam mempengaruhi erosi (Banuwa, 2008). Manik (2003) menyatakan bahwa dari faktor-faktor yang mempengaruhi laju erosi tersebut, faktor yang dapat diubah manusia adalah jenis dan tipe vegetasi (tumbuhan), sebagian dari sifat tanah (kesuburan tanah, ketahanan agregat, dan kapasitas infiltrasi), serta panjang lereng. Faktor yang tidak dapat atau sulit diubah manusia adalah iklim, tipe tanah, dan kecuraman lereng. Erosi tanah memberikan dampak di dua tempat, yaitu di tempat terjadinya erosi (*internal*) dan di luar terjadinya erosi (*external*). Dampak internal berupa penurunan kesuburan dan produktivitas lahan, sedangkan dampak eksternal adalah terjadinya pencemaran perairan dan sedimentasi, yang menyebabkan pendangkalan sungai, waduk, danau atau pantai.

Indonesia merupakan daerah tropis yang erosi lahannya diakibatkan oleh air. Berikut ini adalah tipe erosi lahan yang sering dijumpai di Indonesia menurut Asdak, (2010).

1. Erosi percikan (*splash erosion*) adalah proses terkelupasnya partikel-partikel tanah bagian atas oleh tenaga kinetik air hujan bebas atau sebagai air lolos. Arah dan jarak terkelupasnya

partikel-partikel tanah ditentukan oleh kemiringan lereng, kecepatan dan arah angin, keadaan kekasaran permukaan tanah, dan penutupan tanah. Apabila air hujan jatuh di atas seresah atau tumbuhan bawah, energi kinetik air hujan tersebut akan tertahan oleh penutup tanah, dan dengan demikian, menurunkan jumlah partikel tanah yang terkelupas.

2. Erosi kulit (*sheet erosion*) adalah erosi yang terjadi ketika lapisan tipis permukaan tanah di daerah berlereng terkikis oleh kombinasi air hujan dan air larian (*runoff*). Tenaga kinetik air hujan menyebabkan lepasnya partikel-partikel tanah dan bersama-sama dengan pengendapan sedimen (hasil erosi) di atas permukaan tanah, menyebabkan turunnya laju infiltrasi karena pori-pori tanah tertutup oleh kikisan partikel tanah. Besar-kecilnya tenaga penggerak terjadinya erosi kulit ditentukan oleh kecepatan dan kedalaman air larian.
3. Erosi alur (*rill erosion*) adalah pengelupasan yang diikuti dengan pengangkutan partikel-partikel tanah oleh aliran air larian yang terkonsentrasi di dalam saluran-saluran air. Hal ini terjadi ketika air larian masuk ke dalam cekungan permukaan tanah, kecepatan air larian meningkat, dan akhirnya terjadilah transpor sedimen. Tipe erosi alur umumnya dijumpai pada lahan-lahan garapan dan dapat diatasi dengan cara pengerjaan/pencangkulan tanah.
4. Erosi parit (*gully erosion*) membentuk jaringan parit yang lebih dalam dan lebar dan merupakan tingkat lanjut dari erosi alur. Erosi parit dapat diklasifikasikan sebagai parit bersambungan dan parit terputus-putus. Erosi parit terputus dapat dijumpai di daerah yang bergunung. Erosi tipe ini biasanya diawali oleh adanya gerusan yang melebar dibagian atas hamparan tanah miring yang berlangsung relatif singkat akibat adanya air larian yang besar. Kedalaman erosi parit ini menjadi berkurang pada daerah yang kurang terjal. Erosi parit bersambungan berawal dari terbentuknya gerusan-gerusan permukaan tanah oleh air larian ke arah tempat yang lebih tinggi dan cenderung berbentuk jari-jari tangan. Erosi parit dibedakan menjadi dua berdasarkan bentuk penampang melintangnya, yaitu parit bentuk V dan parit bentuk U. Erosi parit bentuk V terjadi pada tanah yang relatif dangkal dengan tingkat erodibilitas (tingkat kerapuhan tanah) seragam. Untuk mencegah meluasnya erosi parit bentuk V, pencegahan dengan cara vegetasi dianggap paling memadai mengingat penyebab utama terjadinya erosi adalah air hujan. Sedangkan erosi parit bentuk U umum terjadi pada tanah dengan erodibilitas rendah terletak di atas lapisan tanah dengan erodibilitas yang lebih tinggi. Aliran air di bawah permukaan akan mengikis lapisan tanah bagian bawah sampai pada saatnya seluruh bangunan tanah tersebut runtuh dan terbentuk parit berbentuk U. Untuk menanggulangi tipe erosi parit diperlukan kombinasi bangunan pencegah erosi dan penanaman vegetasi.
5. Erosi tebing sungai (*streambank erosion*) adalah pengikisan tanah pada tebing-tebing sungai dan penggerusan dasar sungai oleh aliran air sungai. Dua proses berlangsungnya erosi tebing sungai adalah oleh adanya gerusan aliran sungai dan oleh adanya longsor tanah pada tebing sungai. Semakin cepat laju aliran sungai (debit puncak atau banjir) semakin besar kemungkinan terjadinya erosi tebing. Erosi tebing sungai dalam bentuk

gerusan dapat berubah menjadi tanah longsor ketika permukaan sungai surut (meningkatkan gaya tarik ke bawah) sementara pada saat bersamaan tanah tebing sungai telah jenuh. Dengan demikian, longsor tebing sungai terjadi setelah debit aliran berakhir atau surut. Proses terjadinya erosi tebing yang kedua lebih ditentukan oleh keadaan kelembaban tanah di tebing sungai menjelang terjadinya erosi. Dengan kata lain, erosi tebing sungai dalam bentuk longsor tanah terjadi karena beban meningkat oleh adanya kelembaban tanah di tebing sungai menjelang terjadinya erosi. Erosi tebing sungai dipengaruhi, antara lain, oleh kecepatan aliran, kondisi vegetasi di sepanjang tebing sungai, kedalaman dan lebar sungai, bentuk alur sungai, dan tekstur tanah. Alur sungai yang tidak teratur dengan banyak rintangan seperti tanggul pencegah tanah longsor, dapat mempertajam kelokan sungai dan menjadi penyebab utama erosi sepanjang tebing sungai. Bagian tebing sungai yang mempunyai potensi besar untuk terjadinya erosi adalah pada tikungan-tikungan sungai karena gaya benturan aliran sungai dapat dikurangi dengan cara penanaman vegetasi sepanjang tepi sungai. Vegetasi ini, melalui sistem perakaran, tidak saja menurunkan laju erosi, tetapi juga mencegah tanah longsor di daerah tersebut karena mengurangi kelembaban tanah oleh adanya proses transpirasi.

KESIMPULAN

Di bumi ini terdapat banyak sekali sumber daya alam nya, di antaranya batuan dan tanah. Batuan adalah kumpulan atau agregat dari mineral yang sudah dalam keadaan membeku/ keras. Dapat disebut juga sekumpulan mineral-mineral yang menyatu. Secara umum terdapat tiga jenis batuan yang ada di permukaan bumi, yang berasal dari proses pembentukan yang berbeda-beda yaitu batuan beku, batuan sedimen, dan batuan metamorf. Sedangkan tanah merupakan hasil dari pelapukan yang terjadi pada batuan. Perubahan cuaca, suhu, dan tekanan udara dapat menyebabkan batuan memuai kemudian pecah menjadi batuan-batuan yang lebih kecil lagi dan jadilah tanah. Tanah juga memiliki macam-macam jenis diantaranya kerikil, pasir, lanau, dan lempung. Setiap jenis jenis tanah memiliki kadar ukurannya masing-masing. Pada pembentukan tanah diawali oleh proses pelapukan. Kemudian erosi adalah peristiwa pindahnya atau terangkutnya tanah atau bagian- bagian tanah dari suatu tempat ke tempat lain oleh media alami. Di Indonesia sendiri memiliki beberapa jenis erosi diantaranya erosi percikan, erosi kulit, erosi alur, erosi parit, dan erosi tebing sungai. Antara batuan, tanah, pelapukan, dan erosi saling memiliki kaitan.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriliyandi, Emiril. 2017. Analisis Aplikasi Pemberian Air Irigasi Dengan Metode SRI (System Of Rice Intensification) Di Desa Banjar Sari Kecamatan Labuhan Haji Kabupaten Lombok Timur. Skripsi. Nusa Tenggara Barat: Universitas Mataram.
- Arsyad, S. 2010. Konservasi Tanah dan Air. Edisi ke-2. Bogor: IPB Press.
- Asdak, Chay. (2010). Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Air Sungai: Edisi Revisi Kelima. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press Yogyakarta.

- Banuwa, Sinukaban, Tarigan, Darusman. 2008. Evaluasi Kemampuan Lahan DAS Sekampung Hulu. *Jurnal Tanah Tropika* 13(2), 145-153.
- Das, Braja M. 1995. *Mekanika Tanah* 1. Erlangga. Jakarta.
- Dokuchaev. 1870. *Mekanika Tanah*. Jakarta: Erlangga.
- Foth, Henry, D., 1994, *Dasar-dasar Ilmu Tanah*, Alih Bahasa Adisoemarto, S., Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Geografi, ilmu. “Pengertian bumi dan lapisannya”.(2016)
- Kustinah, Umi. “INOVASI MODEL STUDENT TEAM ACHIEVEMENT DIVISION (STAD) PADA MATERI AJAR TANAH DAN BANTUAN”. *Didaktum* 18.1 (2017).
- MARIFAH,IZZATUL. “PENGEMBANGAN CAI (COMPUTER ASSISTED INTRUCTIONS) MATERI PROSES PEMBENTUKAN TANAH PADA MATA PELAJARAN IPA KELAS V SEKOLAH DASAR PLUS AT-TAQWA BRONDONG LAMONGAN”.
- Meiwa, S. (2020). *Proses Pembentukan Tanah*.
- Tegal, Tarub. “PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN INQUIRY TERPANDUAN PADA JANIS BAHAN BATU DAN TANAH”. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Karakter (JIPK)*2.2 (2017).
- Wahyu Kurniawati, U. P. Y. (2022). *IPA: Batuan dan tanah, Astronomi, Bunyi dan Cahaya, Pesawat Sederhana, dan Listrik*.
- Wahyu Kurniawati, U. P. Y. (2021). *Modul Mata Kuliah Ilmu Pengetahuan Alam 2 (IPA 2)*.
- Zuhdi, M. (2019). *Buku Ajar Pengantar Geologi*. Lombok: Duta Pustaka Ilmu.