



**Kampus
Merdeka**
INDONESIA JAYA



E-MODUL DISASTER MITIGATION LONGSOR & EROSI

PENYUSUN

Dr. Erman Syarif, dkk

KETUA TIM:
Dr. ERMAN SYARIF, S.Pd., M.Pd.
Universitas Negeri Makassar

ANGGOTA:
Dra. NASIAH, M.Si.
Universitas Negeri Makassar

TENAGA DESAIN INSTRUKSIONAL:
Dr. HASRIYANTI, S.Si., M.Pd.
Universitas Negeri Makassar

MEDIA SPECIALIST:
MUH. RAIS ABIDIN, S.Pd., M.Pd.
Universitas Negeri Makassar

SUBJECT MATTER EXPERT:
SYAMSUNARDI, S.Pd., M.Pd.
Universitas Negeri Makassar

STAF KEUANGAN:
DINIL QAIYIMAH, S.Si., M.Sc.
Universitas Negeri Makassar

PENYUSUN	i
DAFTAR ISI	ii
KATA PENGANTAR	iii
PETA KONSEP.....	iv
1. TANAH LONGSOR	
A. DEFINISI TANAH LONGSOR.....	1
B. CIRI-CIRI TANAH LONGSOR.....	2
C. FAKTOR PENYEBAB TANAH LONGSOR.....	3
D. JENIS DAN BENTUK TANAH LONGSOR.....	5
E. MITIGASI BENCANA TANAH LONGSOR.....	11
2. EROSI	
A. DEFINISI EROSI.....	17
B. CIRI-CIRI EROSI.....	21
C. JENIS DAN BENTUK EROSI.....	23
D. FAKTOR PENYEBAB EROSI.....	25
E. MITIGASI BENCANA EROSI.....	29
DAFTAR PUSTAKA.....	31

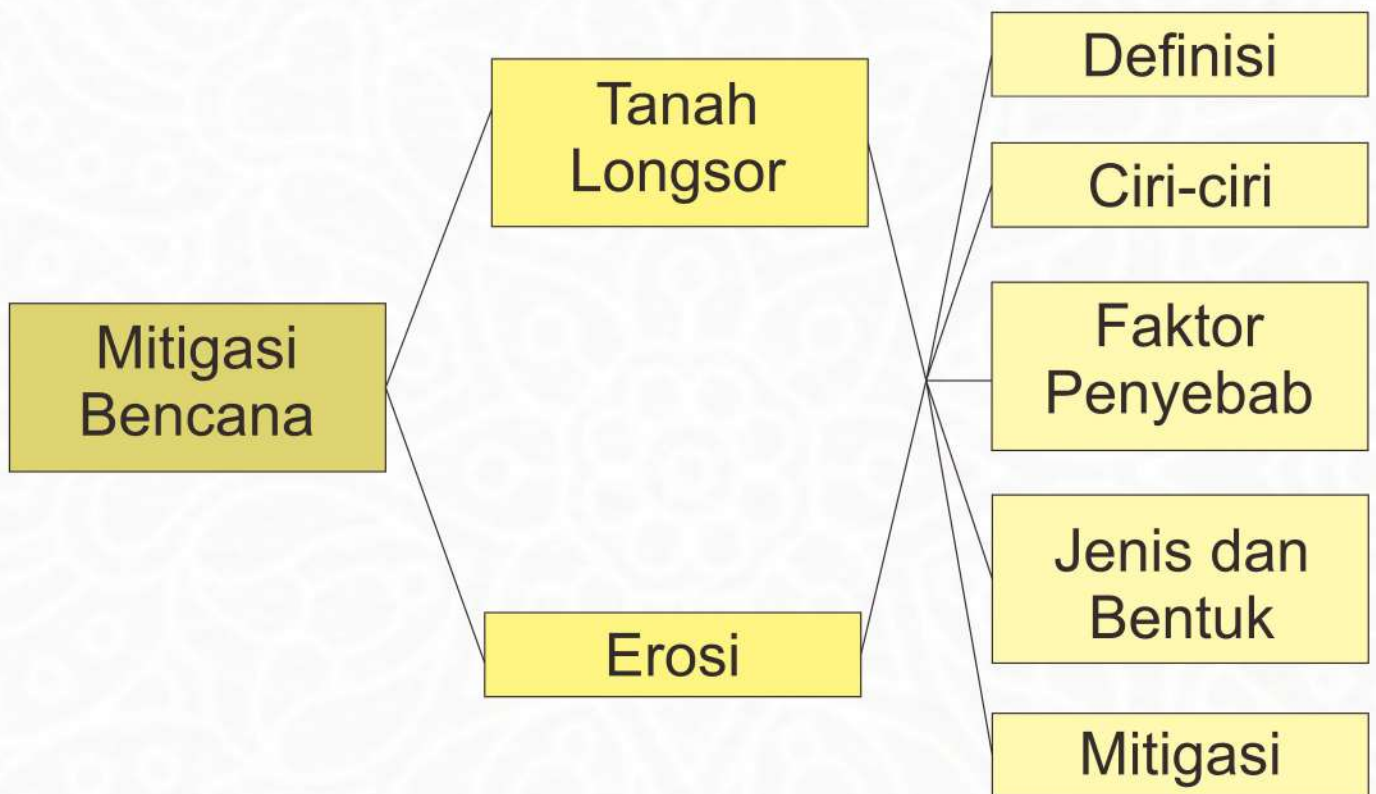
Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas limpahan rahmat-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan modul digital (e-modul) Mitigasi Bencana “Tanah Longsor dan Erosi”. Modul ini disusun berdasarkan RPS Mata Kuliah Mitigasi Bencana Program Studi Pendidikan Geografi FMIPA UNM. Modul ini juga dilengkapi dengan video pembelajaran untuk menambah pemahaman peserta didik terkait dengan materi yang terdapat pada e-modul.

Dalam modul digital ini akan dibahas tentang Mitigasi Bencana “Tanah Longsor dan Erosi”. Kami menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan modul ini. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan dan kesempurnaan modul ini.

Kami mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu proses penyelesaian modul ini, terutama Dr. Erman Syarif, S.Pd., M.Pd. beserta tim penyusun Modul Digital Prodi Pendidikan Geografi FMIPA UNM yang telah berpartisipasi aktif dalam pembuatan modul ini. Semoga modul ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya para peserta didik.

Makassar, 17 Agustus 2021

Tim Penyusun



Pada mata kuliah ini mahasiswa belajar tentang latar belakang, tujuan dan pengertian Mitigasi Bencana, faktor penyebab bencana alam dan manusia, bencana alam akibat tenaga endogen seperti gunungapi, gempa bumi, tsunami, serta bencana alam akibat tenaga eksogen seperti erosi, longsor, banjir, angin puting beliung, abrasi dan sedimentasi, intrusi air asin, maupun bencana akibat ulah manusia seperti kebakaran hutan, kebakaran permukiman, pencemaran air, tanah, udara, bencana penyakit dan konflik sosial.

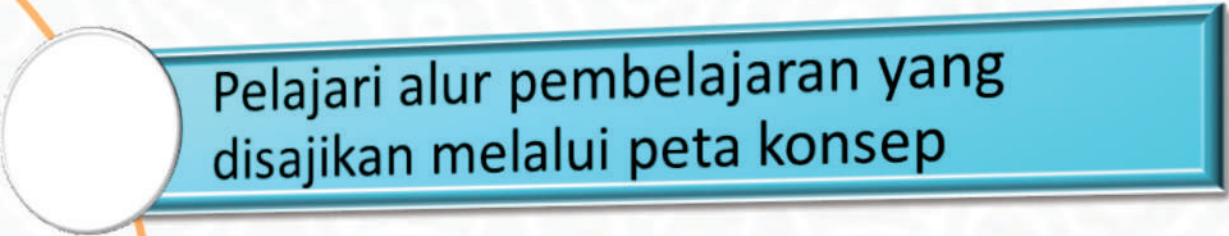
Modul Digital yang dikembangkan memiliki Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) dan Topik dalam Pengembangan Modul Digital yaitu menguasai pengetahuan tentang mitigasi bencana erosi dan longsor (M1).

Relevansi Mata Kuliah:

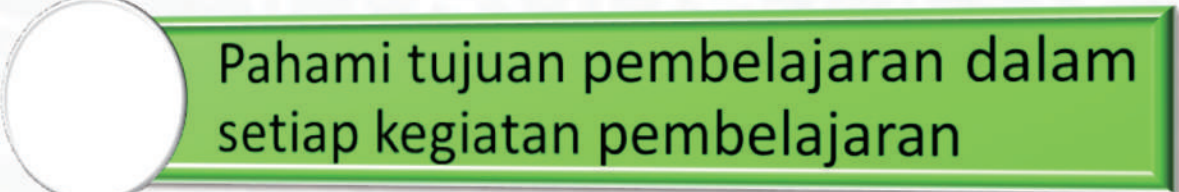
Modul Digital Mitigasi Bencana yang digunakan sudah sesuai dengan Rencana Pembelajaran Semester (RPS) yang dibutuhkan untuk dapat membelajarkan Mitigasi Bencana Longsor dan Erosi kepada Mahasiswa, hal tersebut mampu membantu Mahasiswa dalam menguasai pengetahuan tentang mitigasi bencana khususnya pada materi erosi dan longsor yang merupakan capaian pembelajaran.

Target Pengguna:

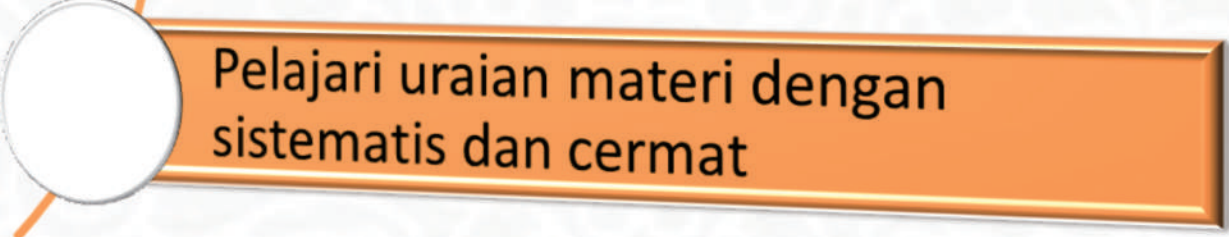
1. Memberikan pengalaman belajar tentang mitigasi bencana dengan cara baru dilengkapi dengan video simulasi bencana yang dapat diakses secara terbuka (open access).
2. Mengasah kemampuan digital literacy mahasiswa melalui ketersediaan sumber belajar yang berbasis digital.
3. Memberikan pengalaman belajar khusus dalam pemetaan persebaran daerah rawan bencana yang menampilkan peta digital dilengkapi citra penginderaan jauh dan merupakan tahapan dasar dalam mitigasi bencana.



Pelajari alur pembelajaran yang disajikan melalui peta konsep



Pahami tujuan pembelajaran dalam setiap kegiatan pembelajaran



Pelajari uraian materi dengan sistematis dan cermat

TANAH LONGSOR



Definisi Tanah Longsor

Longsor akhir-akhir ini sering terjadi hampir di seluruh wilayah Indonesia, merupakan suatu bencana yang mengakibatkan kerugian yang cukup besar baik berupa jiwa maupun harta benda. Hal itu menyebabkan bencana ini dianggap sebagai bencana nasional yang harus ditanggulangi bersama seluruh rakyat Indonesia. Kerugian yang ditimbulkan efeknya dalam jangka waktu yang lama pada kehidupan masyarakat. Besarnya kerugian yang ditimbulkan oleh bencana alam longsor tersebut disebabkan minimnya informasi secara spasial dan temporal tentang wilayah-wilayah mana yang rawan bencana longsor.

Tanah longsor, atau dalam bahasa Inggris disebut *landslide* adalah perpindahan mendadak sebidang tanah dalam jumlah besar yang biasanya terjadi pada musim hujan. Keadaan bisadiperburuk dengan bencana banjir yang biasanya menyusul kemudian. Proses terjadinya tanah longsor adalah air yang meresap kedalam tanah akan menambah bobot tanah. Jika air tersebut menembus sampai tanah kedap air yang berperan sebagai bidang gelincir, maka tanah menjadi licin sehingga tanah pelapukan di atasnya akan bergerak mengikuti lereng dan keluar lereng. Longsor (*landslide*) adalah suatu proses perpindahan tanah atau batuan dengan arah miring dari kedudukan semula, sehingga terpisah dari massa yang mantap karena pengaruh gravitasi dengan gerakan berbentuk rotasi dan translasi, selain dari pada itu longsor juga biasa diartikan sebagai suatu bentuk erosi yang pengangkutan dan pemindahan tanahnya terjadi pada suatu saat dalam volume yang besar.

Longsor ini berbeda dari bentuk-bentuk erosi lainnya, pada longsor pengangkutan tanahnya terjadi sekaligus. Longsor terjadi karena meluncumnya suatu volume tanah di atas suatu lapisan agak kedap air yang jenuh air, lapisan tersebut yang terdiri dari liat atau mengandung kadar liat tinggi yang setelah jenuh air berfungsi sebagai rel (Arsyad, 2009). Daerah yang mempunyai tebing terjal tanpa tumbuh-tumbuhan yang menopang tanah (akibat penebangan atau kebakaran hutan) adalah di daerah yang paling rawan akan bencana tanah longsor.

Longsor (*landslide*) adalah suatu proses perpindahan tanah atau batuan dengan arah miring dari kedudukan semula, sehingga terpisah dari massa yang mantap karena pengaruh gravitasi dengan gerakan berbentuk rotasi dan translasi, selain dari pada itu longsor juga biasa diartikan sebagai suatu bentuk erosi yang pengangkutan dan pemindahan tanahnya terjadi pada suatu saat dalam volume yang besar. Longsor ini berbeda dari bentuk-bentuk erosi lainnya, pada longsor pengangkutan tanahnya terjadi sekaligus. Longsor terjadi karena meluncumnya suatu volume tanah di atas suatu lapisan agak kedap air yang jenuh air, lapisan tersebut yang terdiri dari liat atau mengandung kadar liat tinggi yang setelah jenuh air berfungsi sebagai rel (Arsyad, 2009). Daerah yang mempunyai tebing terjal tanpa tumbuh-tumbuhan yang menopang tanah (akibat penebangan atau kebakaran hutan) adalah di daerah yang paling rawan akan bencana tanah longsor.



Gambar 1. Tanah Longsor yang terjadi di wilayah Kab. Luwu Utara, Agustus 2021.

Ciri-ciri terjadinya Tanah Longsor

Hampir setiap kejadian alam pasti ada tanda-tanda sebelum kejadian. Longsor memang terjadi secara mendadak, bahkan kecepatan longsor ini menurut perhitungan ahli geotechnique bisa mencapai puluhan kilometer per jam. Jadi, bagi kita yang tidak mengetahui tanda-tandanya, tidak akan sempat untuk menghindari. Sebenarnya, melihat tanda-tanda akan datangnya tanah longsor itu relatif mudah (Yulaelawati, 2020).

Berikut tanda-tanda yang biasanya timbul sebelum longsor tanah terjadi :

- Muncul retakan memanjang atau lengkung pada tanah atau pada konstruksi bangunan, yang biasa terjadi setelah hujan;
- Terjadi penggembungan pada lereng atau pada tembok penahan;
- Seketika pintu atau jendela rumah sulit dibuka, kemungkinan akibat deformasi bangunan yang terdorong oleh massa tanah yang bergerak;
- Muncul rembesan secara tiba-tiba atau mata air pada lereng;
- Apabila pada lereng sudah terdapat rembesan air/mata air, air tersebut tiba-tiba menjadi keruh bercampur lumpur;
- Pohon-pohon atau tiang-tiang miring searah kemiringan lereng;
- Terjadi runtuh atau aliran butir tanah/kerikil secara mendadak dari atas lereng;
- Terjadi penurunan tanah secara perlahan dalam jangka waktu tertentu.



Gambar 2. Bencana Longsor yang terjadi di area perusahaan tambang

Faktor Penyebab Tanah Longsor

Ada beberapa penyebab terjadinya bencana tanah longsor, salah satunya di akibatkan oleh hujan. Ancaman tanah longsor biasanya dimulai pada bulan November karena meningkatnya intensitas curah hujan. Musim kering yang panjang akan menyebabkan terjadinya penguapan air di permukaan tanah dalam jumlah besar. Hal itu mengakibatkan munculnya pori-pori atau rongga tanah hingga terjadi retakan dan merekahnya tanah permukaan.

Ketika hujan, air akan menyusup ke bagian yang retak sehingga tanah dengan cepat mengembang kembali. Pada awal musim hujan, intensitas hujan yang tinggi biasanya sering terjadi, sehingga kandungan air pada tanah menjadi jenuh dalam waktu

1) Faktor pasif, antara lain:

- Litologi, yaitu masalah gembur tidaknya batuan,
- Stratigrafi, yaitu ada atau tidaknya lapisan batuan,
- Struktur, yaitu banyak tidaknya patahan, retakan dan arah lapisan batuan,
- Topografi, yaitu masalah curam tidaknya lereng,
- Iklim, yaitu tinggi tidaknya curah hujan dan adanya temperatur yang ekstrim,
- Organisme, yaitu kuat tidaknya organisme merusak batuan.

2) Faktor pendorong

- Geologi: sifat fisik batuan, sifat ketektikan batuan, pelapukan batuan, susunan dan kedudukan batuan (stratigrafi), dan struktur geologi.
- Geomorfologi: meliputi kemiringan lereng dan Curah hujan: intensitas dan lama hujan
- Penggunaan lahan : Pengolahan lahan dan vegetasi penutup
- Kegempaan: intensitas gempa.



Jenis dan Bentuk Tanah Longsor

▶ *Head Scarp* adalah tingkatan berbeda di sepanjang tepi lereng atas yang merosot dimana regolit terlepas.

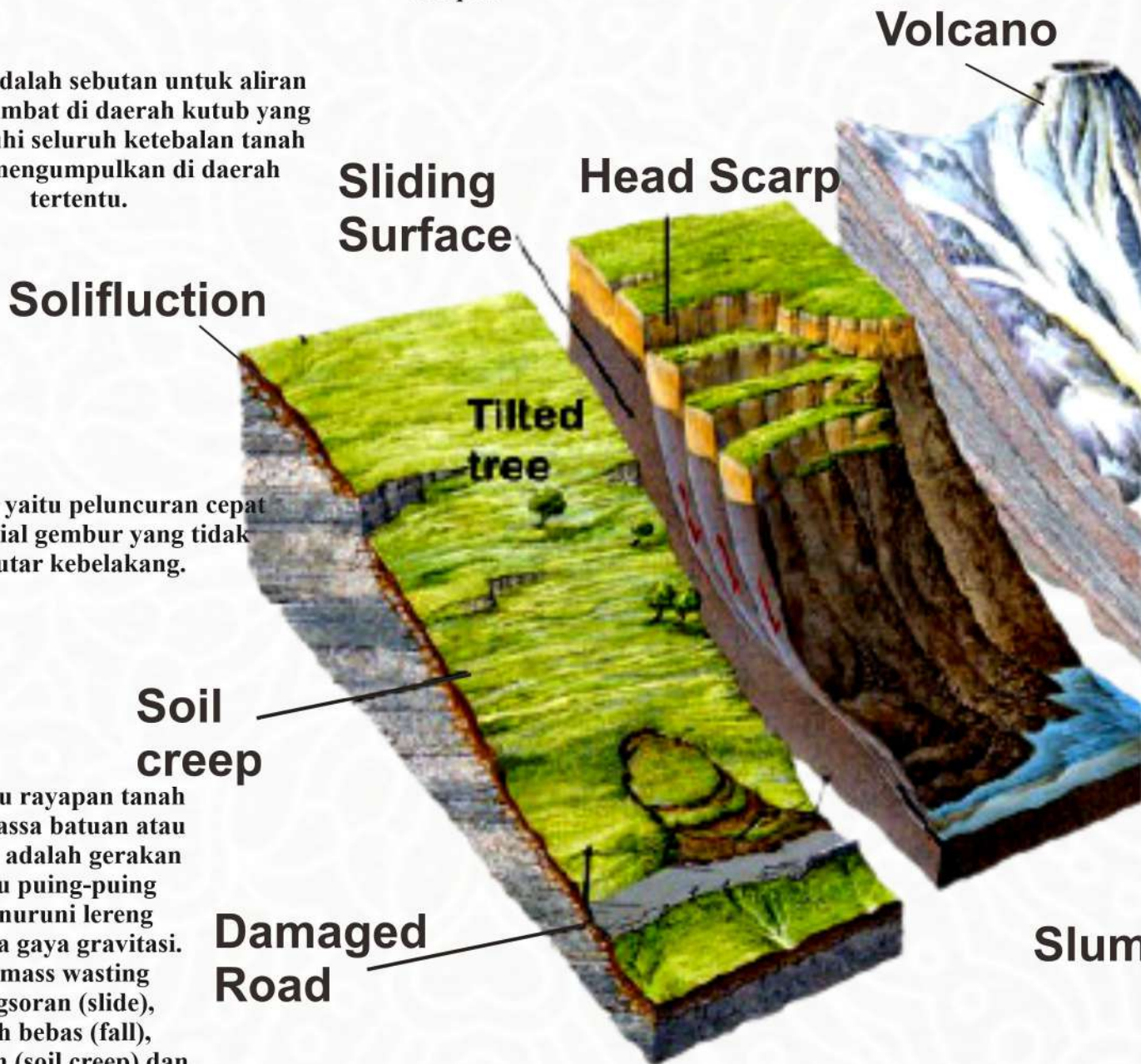
▶ **Volcano** adalah kerucut gunung api yang besar dibangun oleh perselingan lapisan-lapisan abu vulkanik dan aliran lava.

▶ **Solifluction** adalah sebutan untuk aliran tanah yang lambat di daerah kutub yang mempengaruhi seluruh ketebalan tanah daripada mengumpulkan di daerah tertentu.

▶ *Debris slide*, yaitu peluncuran cepat dari material gembur yang tidak berputar kebelakang.

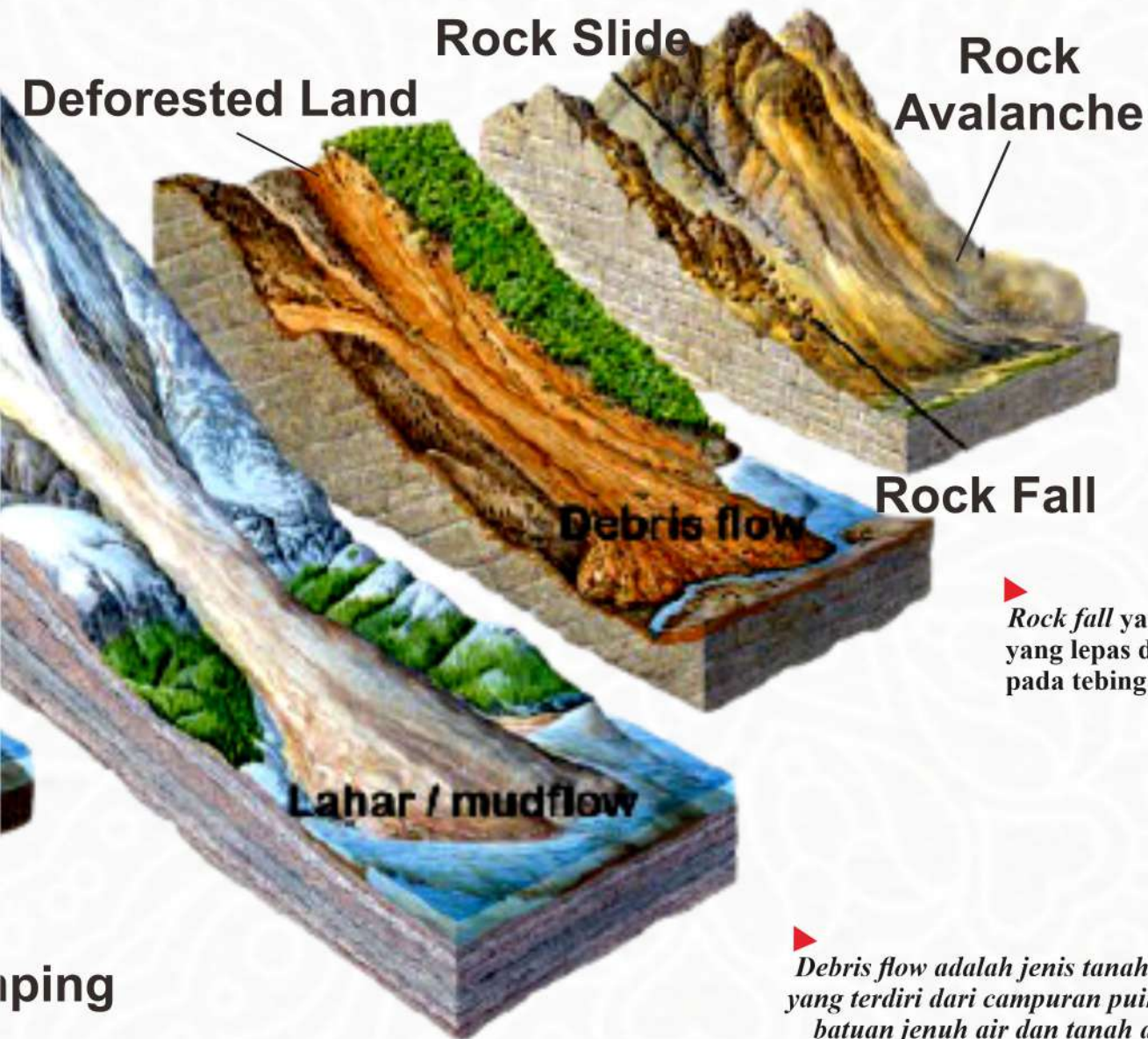
▶ **Soil creep** atau rayapan tanah atau gerak massa batuan atau mass wasting adalah gerakan batuan atau puing-puing batuan menuruni lereng akibat adanya gaya gravitasi. Jenis dari mass wasting adalah longsor (slide), gerak jatuh bebas (fall), rayapan tanah (soil creep) dan

▶ *Slumping*, yaitu peluncuran beberapa unit material yang bentuknya berputar kebelakang



▶ *Rock slide*, yaitu peluncuran material melalui bidang lapisan dari lipatan maupun patahan.

▶ *Rock Avalance* adalah suatu aliran cepat menuruni lereng salju, baik oleh pemicu alami atau aktivitas manusia.



Rock Fall

▶ *Rock fall* yaitu tubuh batuan yang lepas dari batuan dasar pada tebing atau lereng yang

▶ *Debris flow* adalah jenis tanah longsor yang terdiri dari campuran puing-puing batuan jenuh air dan tanah dengan konsistensi yang mirip dengan semen basah

▶ *Mudflow* yaitu aliran lumpur atau pasir, hasil dari campuran lava dengan air hujan

Gambar 3. Jenis-jenis longsor

Mengenal Bencana Tanah Longsor 3D

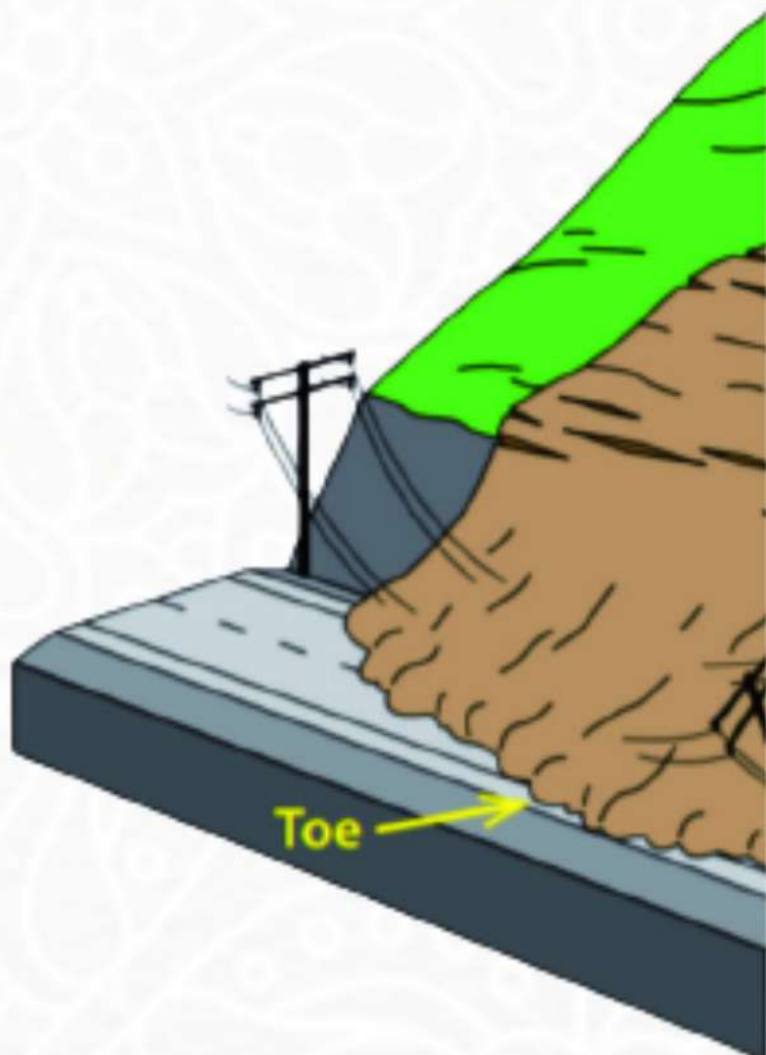
Tanah Longsor dalam 3D

Proses Terjadinya Tanah Longsor

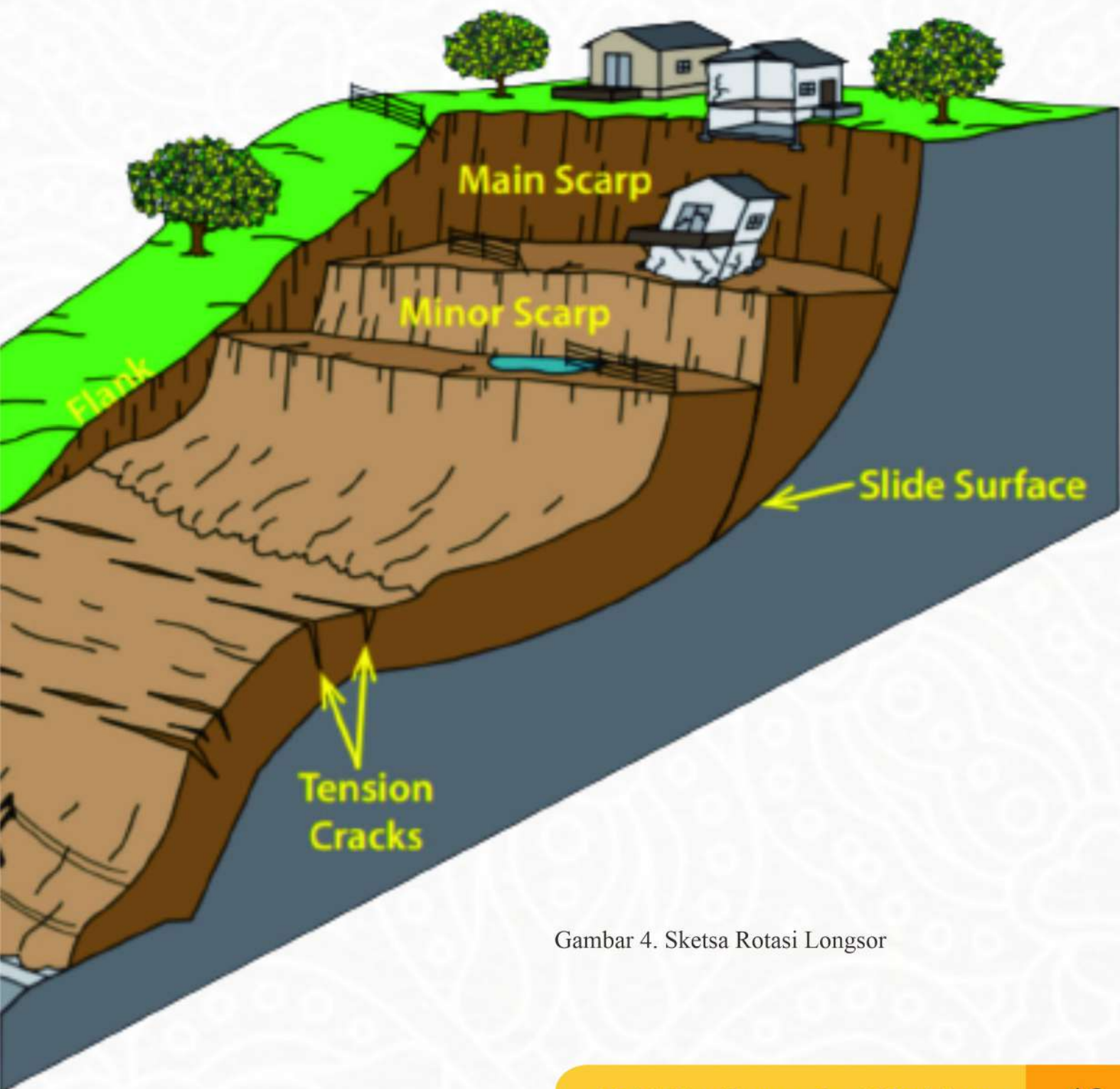
Simak video berikut:

Proses Rotasi Longsor

Bagian	Deskripsi
Crown	Bahan yang tidak terganggu menanjak dari lereng curam. (yaitu rumah coklat di puncak bukit)
Main Scarp	Kemiringan curam di tepi atas tanah longsor (di kepala), yang disebabkan oleh pergerakan material yang dipindahkan menjauh dari tanah yang tidak terganggu. Bagian yang terlihat dari permukaan slide.
Flank	Material yang tidak tergusur berdekatan dengan sisi-sisi longsor. Flank biasanya menggambarkan luasan lateral kiri dan kanan dari material pemborosan massa.
Rupture Surface/Slide Surface	Batas bawah gerakan di bawah permukaan tanah asli. Ini adalah permukaan di mana material meluncur. Juga dikenal sebagai permukaan pecah.
Main Body	Bagian dari tanah longsor yang menutupi permukaan pecah.
Tension Cracks	Retakan terbentuk sebagai akibat dari bagian tengah slide yang ditarik terpisah. Biasanya ditemukan di tengah slide.
Separation Surface	Bagian dari permukaan tanah asli yang sekarang tertutup oleh material longsor (yaitu lokasi longsor dimana permukaan hijau dan abu-abu bertemu)
Foot	Bagian tanah longsor yang menutupi permukaan tanah asli (yaitu tepat di bawah permukaan pemisah).
Toe	Ujung slide yang menurun. Bagian paling jauh dari slide dari lereng utama.



(Diagram of a rotational landslide)



Gambar 4. Sketsa Rotasi Longsor

MITIGASI BENCANA TANAH LONGSOR

Mitigasi bencana longsor adalah suatu usaha memperkecil jatuhnya korban manusia dan atau kerugian harta benda akibat peristiwa atau rangkaian peristiwa yang di sebabkan oleh alam, manusia, dan oleh keduanya yang mengakibatkan jatuhnya korban, penderitaan manusia, kerugian harta benda, kerusakan sarana dan prasarana dan fasilitas umum serta menimbulkan gangguan terhadap tata kehidupan dan penghidupan masyarakat.

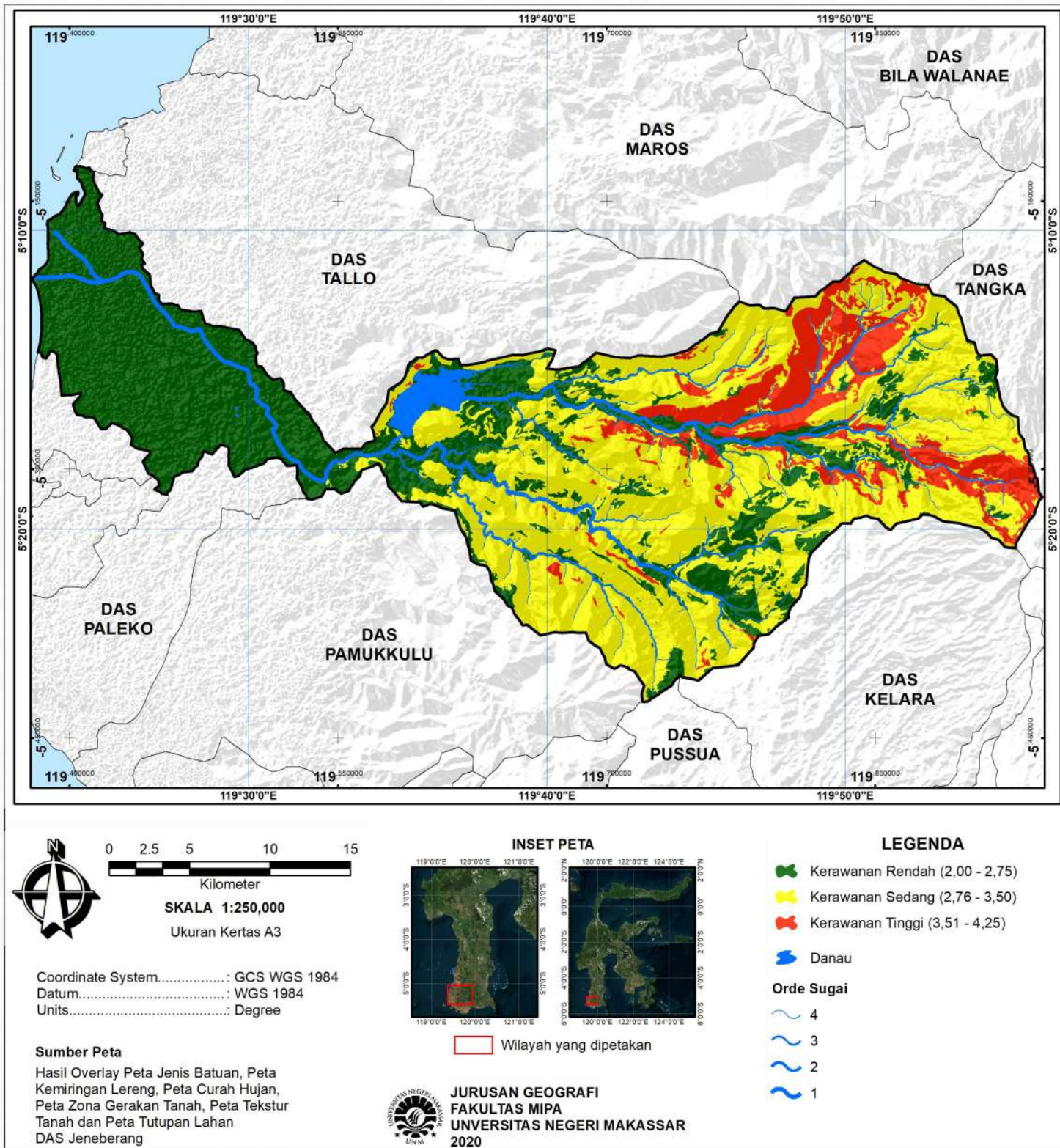
Mitigasi longsor pada prinsipnya bertujuan untuk meminimumkan dampak bencana tersebut. Untuk itu kegiatan *early warning* (peringatan dini) bencana menjadi sangat penting. Peringatan dini dapat dilakukan antara lain melalui prediksi cuaca/iklim sebagai salah satu faktor yang menentukan bencana longsor.

Mitigasi bencana meliputi sebelum, saat terjadi dan sesudah terjadi bencana, yang diuraikan sebagai berikut:

1. Sebelum bencana antara lain peringatan dini (*early warning system*) secara optimal dan terus menerus pada masyarakat.
 - Mendatangi daerah rawan longsor lahan berdasarkan peta kerentanannya;
 - Memberi tanda khusus pada daerah rawan longsor lahan;
 - Manfaatkan peta-peta kajian tanah longsor secepatnya;
 - Permukiman sebaiknya menjauhi tebing;
 - Tidak melakukan pemotongan lereng;
 - Melakukan reboisasi pada hutan yang pada saat ini dalam keadaan gundul, menanam pohon-pohon penyangga, melakukan penghijauan pada lahan-lahan terbuka;
 - Membuat terasering atau sengkedan pada lahan yang memiliki kemiringan yang relatif curam;
 - Membatasi lahan untuk pertanian;
 - Membuat saluran pembuangan air menurut kontur tanah;
 - Menggunakan teknik penanaman dengan sistem kontur tanah; dan
 - Waspada gejala tanah longsor (retakan, penurunan tanah) terutama di musim hujan.
2. Saat bencana antara lain bagaimana menyelamatkan diri dan kearah mana. ini harus diketahui oleh masyarakat.
3. Sesudah bencana antara lain pemulihan (*recovery*) dan masyarakat harus dilibatkan.
 - Penyelamatan korban secepatnya ke daerah yang lebih aman;
 - Penyelamatan harta benda yang mungkin masih dapat di selamatkan;
 - Menyiapkan tempat-tempat penampungan sementara bagian para pengungsi seperti tenda tenda darurat;
 - Menyediakan dapur-dapur umum;
 - Menyediakan air bersih, sarana kesehatan;
 - Memberikan dorongan semangat bagi para korban bencana agar para korban tersebut tidak frustasi dan lain-lain; dan
 - Koordinasi dengan aparat secepatnya.

PETA RAWAN LONGSOR DAS JENEBERANG

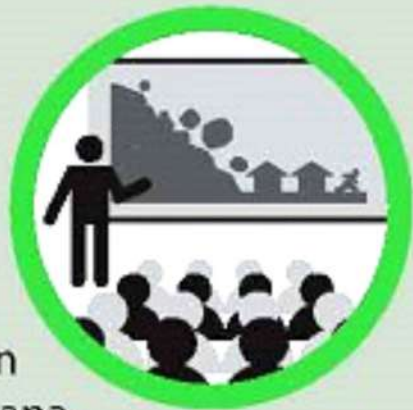
SKALA: 1:250,000



Gambar 5. Peta Rawan Longsor

Langkah-langkah dalam meminimalkan kerugian akibat bencana tanah longsor adalah:

- Rencanakan pengembangan sistem peringatan dini di daerah rawan bencana.



- Penyebarluasan informasi bencana gerakan tanah melalui berbagai media dan cara sehingga masyarakat, baik secara formal maupun non formal.

- Hindari melakukan penggalian pada daerah bawah lereng terjal yang akan mengganggu kestabilan lereng sehingga mudah longsor.

- Hindari membuat pencetakan sawah baru atau kolam pada lereng yang terjal sehingga mengakibatkan tanah mudah bergerak.



Pra-Bencana



- Budidayakan tanaman pertanian, perkebunan yang sesuai dengan azas pelestarian lingkungan dan kestabilan lereng.



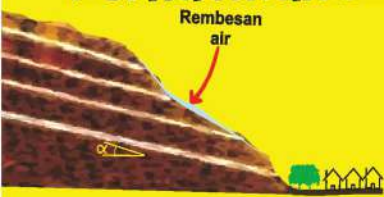
- Hindari bermukim atau mendirikan bangunan di tepi lembah sungai terjal.



Pencegahan dan Penanggulangan Bencana Tanah Longsor



Perhatikan!



- Lapisan tanah/batuan yang miring ke arah luar lereng
- Munculnya rembesan air pada lereng



Tumpukan tanah gembur dan lolos air

Waspada!



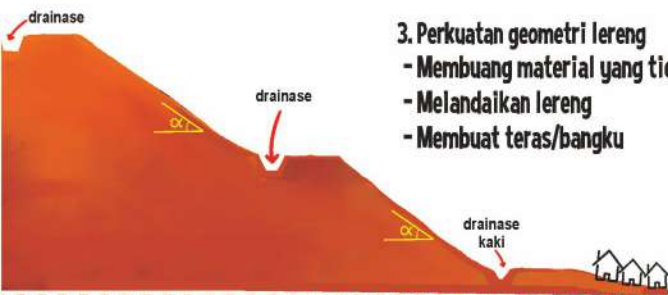
Retakan lengkung/memanjang pada lereng/bangunan dan jalan saat/setelah hujan



Retakan batuan pada lereng (blok batuan dapat meluncur/longsor)

Tindakan Segera

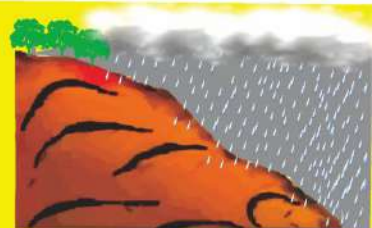
1. Tutup retakan dengan material kedap air (lempung, plastik dan yang sesuai)
2. Hindari resapan air pada lereng
 - Membuat parit drainase yang kedap air, aliran air ke luar lereng
 - Membuat aliran bawah permukaan dengan bambu/pipa yang ditancapkan ke arah lereng, sehingga air tanah bisa mengalir
 - Jika aliran semakin deras dan keruh segera menjauh dari lereng



3. Perkuatan geometri lereng
 - Membuang material yang tidak stabil
 - Melandaikan lereng
 - Membuat teras/bangku

Bahaya

- Hujan deras atau tidak deras selama > 3 jam
- Gangguan/pemotongan lereng



Awas

Tanda awal longsor:

1. Retakan berkembang lebar dan panjang
2. Pohon dan tiang listrik mulai miring
3. Terjadi retakan pada bangunan struktural seperti rumah, pagar dan yang lainnya



JANGAN LAKUKAN

1. Mendirikan bangunan di atas lereng rawan longsor
2. Mencetak kolam/sawah beririgasi di atas dan pada lereng rawan longsor
3. Melakukan penggalian di sekitar kaki lereng yang rawan longsor
4. Menebang pohon sembarangan atau di sekitar lereng rawan longsor
5. Tinggal di bawah lereng rawan longsor saat hujan turun dan sehari setelah hujan reda



Simak Video Mitigasi Bencana Longsor berikut:

EROSI

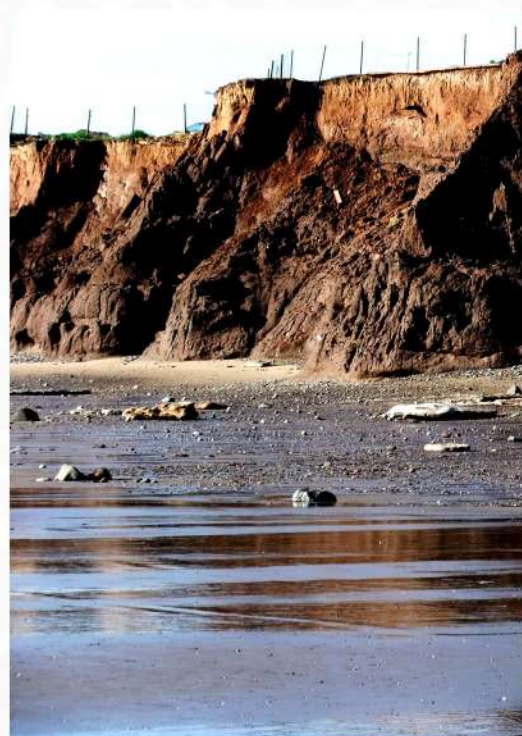


Definisi Erosi

Erosi adalah peristiwa pengikisan padatan (sedimen, tanah, batuan, dan partikel lainnya) akibat transportasi angin, air atau es, karakteristik hujan, creep pada tanah dan material lain di bawah pengaruh gravitasi, atau oleh makhluk hidup semisal hewan yang membuat liang, dalam hal ini disebut bio-erosi. Erosi tidak sama dengan pelapukan akibat cuaca, yang mana merupakan proses penghancuran mineral batuan dengan proses kimiawi maupun fisik, atau gabungan keduanya (Azmeri, 2020).

Erosi adalah suatu proses atau peristiwa hilangnya lapisan permukaan tanah atas, baik disebabkan oleh pergerakan air maupun angin. Proses erosi ini dapat menyebabkan merosotnya produktivitas tanah, daya dukung tanah dan kualitas lingkungan hidup. Permukaan kulit bumi akan selalu mengalami proses erosi, di suatu tempat akan terjadi pengikisan sementara di tempat lainnya akan terjadi penimbunan, sehingga bentuknya akan selalu berubah sepanjang masa. Peristiwa ini terjadi secara alamiah dan berlangsung sangat lambat, sehingga akibat yang ditimbulkan baru muncul setelah berpuluh bahkan beratus tahun kemudian (Banuwa, 2013).

Erosi sering juga disebut sebagai sebuah proses hilangnya atau terkikisnya tanah atau bagian-bagian tanah dari suatu tempat yang terangkut oleh air atau angin ke tempat lain. Tanah yang tererosi diangkut oleh aliran permukaan akan diendapkan di tempat-tempat aliran air melambat seperti sungai, saluran-saluran irigasi, waduk, danau atau muara sungai. Hal ini berdampak pada mendangkalnya sungai sehingga mengakibatkan semakin seringnya terjadi banjir pada musim hujan dan kekeringan pada musim kemarau (Arsyad, 2009). Erosi merupakan salah satu proses dalam DAS yang terjadi akibat dari pemanfaatan lahan yang tidak sesuai dengan kemampuan lahan. Erosi juga merupakan salah satu indikasi untuk menentukan kekritisitas suatu DAS. Besarnya erosi dan sedimentasi dari tahun ke tahun akan semakin bertambah apabila tidak dilakukan pengendalian atau pun pencegahan.



Gambar 6. Fenomena erosi yang terjadi di wilayah daerah aliran sungai (DAS) Indonesia

Proses Terjadinya Erosi

Erosi dapat juga disebut pengikisan atau kelongsoran sesungguhnya merupakan proses penghanyutan tanah oleh desakan-desakan atau kekuatan air dan angin, baik yang berlangsung secara ilmiah atau pun sebagai akibat tindakan atau perbuatan manusia, sehubungan dengan itu maka kita akan mengenal normal atau *geological erosion* dan *accelerated erosion* (Lihawa, 2013).

Normal/ *geological erosion*

Geological erosion yaitu erosi yang berlangsung secara ilmiah, terjadi secara normal di lapangan melalui tahap-tahap:

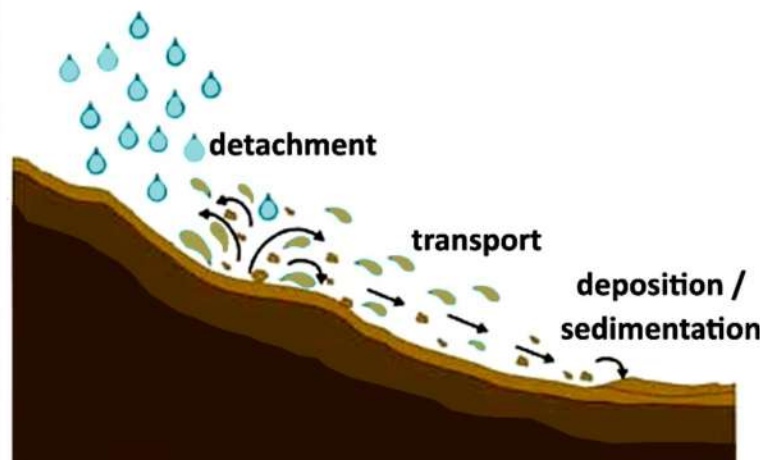
1. Pemecahan agregat-agregat tanah atau bongkah-bongkah tanah ke dalam partikel-partikel tanah yaitu butiran-butiran tanah yang kecil,
2. Pemindahan partikel-partikel tanah tersebut baik dengan melalui penghanyutan ataupun karena kekuatan angin,
3. Pengendapan partikel-partikel tanah yang terpindahkan atau terangkut tadi di tempat-tempat yang lebih rendah atau di dasar-dasar sungai.

Erosi secara alamiah dapat diikatkan tidak menimbulkan musibah yang hebat bagi kehidupan manusia atau keseimbangan lingkungan dan kemungkinankemungkinan hanya kecil saja, ini dikarenakan banyaknya partikel-partikel tanah yang dipindahkan atau terangkut seimbang dengan banyaknya tanah yang terbentuk di tempat-tempat yang lebih rendah itu,

Accelerated Erosion

Accelerated erosion yaitu dimana proses-proses terjadinya erosi tersebut yang dipercepat akibat tindakan-tindakan dan atau perbuatan-perbuatan itu sendiri yang bersifat negatif atau pun telah melakukan kesalahan dalam pengelolaan tanah dalam pelaksanaan pertaniannya. Jadi dalam hal ini berarti manusia membantu mempercepat terjadinya erosi tersebut. Erosi yang dipercepat banyak sekali menimbulkan malapetaka karena memang lingkungannya telah mengalami kerusakan-kerusakan, menimbulkan kerugian besar seperti banjir, kekeringan ataupun turunnya produktivitas tanah. Mengapa demikian? Tidak lain karena bagian-bagian tanah yang terhanyutkan atau terpindahkan adalah jauh lebih besar dibanding dengan pembentukan tanah. Penipisan-penipisan tanah akan berlangsung terus kalau tidak segera dilakukan penanggulangan, sehingga selanjutnya tinggal lapisan bawah tanah (*sub soil*) yang belum matang (Kartasapoetra, Kartasapoetra, Mul, 2000).

Di dalam proses terjadinya erosi akan melalui beberapa fase yaitu fase pelepasan, pengangkutan dan pengendapan.



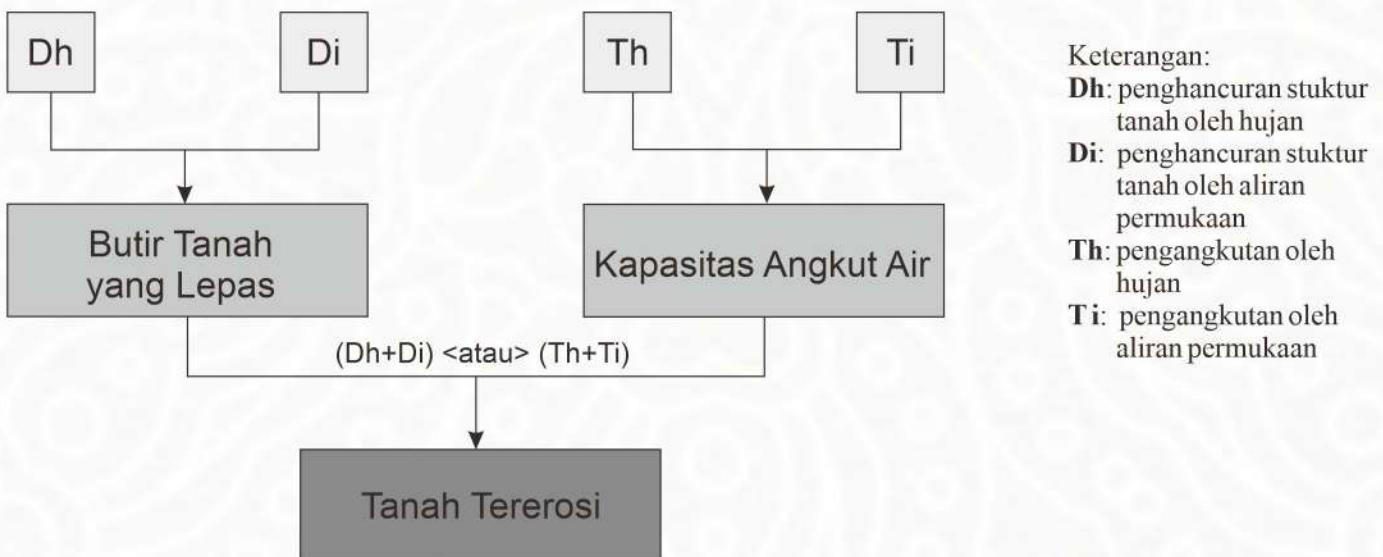
Gambar 7. Proses/Fase Erosi

Pada fase pelepasan partikel dari *aggregate*/massa tanah adalah akibat dari pukulan jatuhnya atau tetesan butir hujan baik langsung dari darat maupun dari tajuk pohon tinggi yang menghancurkan struktur tanah dan melepaskan partikelnya dan kadang-kadang terpecik ke udara sampai beberapa cm. Fase selanjutnya adalah fase pengangkutan partikel dimana kemampuan pengangkutan dari suatu aliran sangat dipengaruhi besar kecilnya bahan/partikel yang dilepaskan oleh pukulan butir hujan atau proses lainnya. Bila telah tiba pada tempat dimana kemampuan angkut sudah tidak ada lagi, biasanya pada bagian tempat yang rendah maka energi aliran sudah tidak mampu lagi untuk mengangkut partikel-partikel tanah tersebut maka terjadilah endapan (Utomo, 1989)

Proses erosi terdiri atas tiga bagian yang berurutan: pengelupasan (*detachment*), pengangkutan (*transportation*), dan pengendapan (*sedimentation*) (Sulaiman, 2021). Menurut Arsad (2009) juga menyatakan bahwa proses erosi tanah yang disebabkan oleh air meliputi tiga tahap yang terjadi dalam keadaan normal di lapangan, yaitu tahap pertama pemecahan bongkah-bongkah atau agregat tanah ke dalam bentuk butir-butir kecil atau partikel tanah, tahap kedua pemindahan atau pengangkutan butir-butir yang kecil sampai sangat halus tersebut, dan tahap ketiga pengendapan partikel tersebut di tempat yang lebih rendah di dasar sungai.

Dua peristiwa utama erosi, yaitu pemecahan dan pengangkutan merupakan penyebab erosi tanah yang penting. Dalam peristiwa erosi, pelepasan butir-butir tanah mendahului sebelum pengangkutan, akan tetapi proses pengangkutan tidak selalu diikuti dengan peristiwa pelepasan. Agen penting didalam pelepasan tanah adalah tetesan air hujan yang jatuh kepermukaan tanah. Air hujan akan memukul permukaan tanah, mengakibatkan gumpalan-gumpalan tanah akan terlepas dan menjadi butir-butir kecil dan terlepas. Butir-butir tanah tersebut sebagian akan terlepas keudara (*splash*) dan akan jatuh lagi kepermukaan tanah dan sebagian akan mengisi pori-pori kapiler tanah sehingga akan menghambat proses infiltrasi.

Air permukaan mula-mula berbentuk laminar dan kemudian berbentk turbulnt karena pengaruh permukaan tanah. Turbulensi aliran ini digunakan untuk melepas partikel-partikel tanah dengan cara mengangkat massanya dan mengulingkan partikel tanah tersebut, serta terjadi pengemburan butir-butir tanah dari massanya oleh butir-butir tanah yang terkandung oleh air permukaan. Air permukaan lama kelamaan akan berhenti sejalan berkurangnya curah hujan, oleh karena itu kemampuan pengangkutanya lama-kelamaan akan menyusut dan akhirnya akan berhenti. Dalam tahap inilah terjadi pengendapan butir-butir tanah dan proses akhir terjadinya erosi.



Mengenal Bencana Erosi

Bencana Erosi dalam 3D

Proses Terjadinya Bencana Erosi

Simak video berikut:

Faktor Penyebab Terjadinya Erosi

Secara keseluruhan terdapat lima faktor yang menyebabkan dan mempengaruhi terjadinya laju erosi yaitu iklim, tanah, topografi, vegetasi penutup tanah dan manusia. Faktor iklim yang menentukan dalam hal ini adalah hujan dinyatakan dalam erosivitas hujan. Besar kecilnya erosi ditentukan oleh sifat tanah disini dinyatakan dalam erodibilitas tanah, yaitu kepekaan tanah terhadap erosi atau mudah tidaknya tanah tererosi. Erosi potensial dihitung dengan menghitung dua faktor erosi yaitu faktor erosivitas dan faktor erodibilitas tanah, sedangkan faktor lain dianggap satu (Arsad, 2009).

$$E \text{ (tanah yang hilang)} = f \text{ (erosivitas *erodibilitas)}$$

1. Iklim

Kehilangan tanah melalui tanah melalui hujan berkaitan dengan kekuatan pelepasan tumbukan hujan kepermukaan tanah dan sebagian melalui kontribusi hujan melalui pelimpasan. Hal ini menandakan bahwa erosi dapat oleh limpasan dan parit dimana intensitas hujan merupakan faktor yang penting. Salah satu penelitian yang menunjukkan hubungan antara hujan dengan kejadian erosi seperti tabe berikut:

Maksimum intesitas hujan 5 m (cm/jam)	Jumlah kejadian hujan	Rata-rata kejadian erosi (Kg/m2)
0-25,4	40	0,37
25,5-50,8	61	0,60
50,9-76,2	40	1,18
76,3-101,6	19	1,14
101,7-127,0	13	3,42
127,1-152,4	4	3,63
152,5-177,8	5	3,87
177,9254,0	1	4,79

Tabel 1. Hubungan Antara Intensitas Hujan dan Kehilangan Tanah (Arsad, 2009)

Hal tersebut menggambarkan bahwa erosi berhubungan dengan dua tipe kejadian hujan yaitu intesitas hujan dengan durasi pendek dimana kapasitas infiltrasi air hujan telah melebihi sehingga air melimpas dan durasi panjang dengan intesitas hujan rendah dapat menjenuhkan air. Untuk beberapa hal sangat sulit untuk memisahkan antara efek dua tipe kejadian hujan dengan kehilangan tanah.

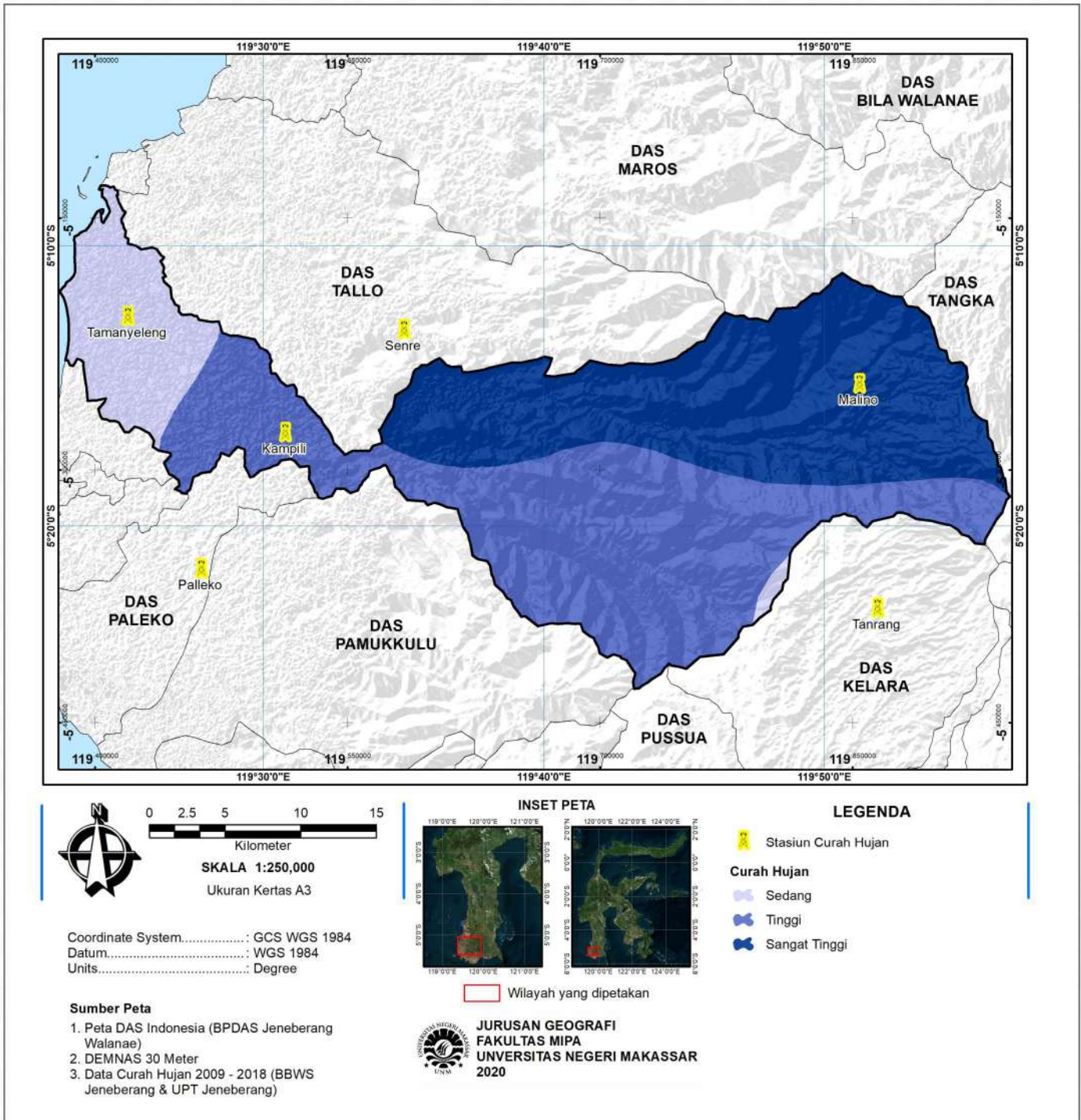
Faktor iklim yang berpengaruh terhadap erosi tanah adalah hujan, temperatur, dan suhu. Sejauh ini hujan merupakan faktor yang terpenting. Terdapat dua penyebab utama terjadinya erosi, yaitu tetesan air hujan dan aliran permukaan. Tetesan hujan yang jatuh kepermukaan tanah yang jatuh kepermukaan tanah mengakibatkan pecahnya agregat-agregat tanah, diakibatkan tetesan air hujan mempunyai energi kinetik yang cukup besar. Tetesan air hujan yang lebih besar dapat membetuk butiran-butiran tetesan hujan yang lebih besar lagi dan menyebabkan aliran permukaan lebih banyak.

Karakteristik hujan yang mempunyai pengaruh terhadap erosi tanah meliputi jumlah, kedalaman hujan, intesitas hujan dan lamanya hujan. Jumlah hujan yang berat tidak Maksimum intesitas hujan 5 m (cm/jam) selalu menyebabkan erosi jika inesitas hujanya rendah, dan begitu juga intesitas hujan yang lebat dengan intesitas yang rendah mungkin juga tidak banyak menyebabkan erosi, dikarenakan jumlah hujannya yang sedikit. Jika jumlah hujan dan intesitas hujan sama-sama tinggi, erosi tanah cenderung tinggi.

Berikut gambar peta Rupa Bumi Indonesia Curah Hujan yang menjadi salah faktor penyebab erosi terjadi:

Peta Curah Hujan DAS Jenneberang

Skala: 1:250.000



Gambar 8. Peta Curah Hujan sebagai gambaran penyebab bencana erosi terjadi

2. Tanah

Secara fisik tanah terdiri dari partikel mineral dan organik dari berbagai ukuran. Partikel-partikel tersebut terdiri dari bentuk matrik yang poriporinya kurang dari 50%, sebagian terisi air dan sebagian lagi terisi oleh udara. Dalam kaitannya konservasi tanah dan air, faktor yang berpengaruh adalah : tekstur, struktur, infiltrasi dan kandungan bahan organik. *Erodibilitas* tanah merupakan ketahanan terhadap pelepasan dan pengangkutan.

Erodibilitas tanah bervariasi dengan tekstur tanah, stabilitas agregat, infiltrasi, bahan organik serta kandungan kimia tanah. Peran tekstur tanah pada partikel tanah yang besar menunjukkan sifat yang tahan terhadap pengangkutan, hal ini dikarenakan butuh tenaga yang besar untuk membawa. Dan partikel yang halus memiliki sifat yang tahan terhadap pelepasan karena sifat kohesifnya. Partikel yang kurang tahan adalah silt dan pasir halus. Tanah dengan debu yang tinggi merupakan tanah yang erodible, mudah tererosi. Penggunaan liat sebagai erodibilitas tanah secara teori lebih memuaskan karena menggabungkan bahan organik untuk membentuk agregat tanah atau gumpalan dan itu merupakan stabilitas yang ditentukan oleh ketahanan tanah. Tanah dengan kandungan mineral yang tinggi secara umum lebih stabil karena kontribusi ikatan kimia pada agregat.

Tekstur tanah adalah berkaitan dengan ukuran dan partikel-partikel tanah dan akan membentuk tipe tanah tertentu. Tiga unsur utama tanah adalah pasir (*sand*), debu (*silt*), dan liat (*clay*). Tanah dengan dominasi liat memiliki ikatan partikel-partikel yang kuat sehingga tidak mudah tererosi. Begitu juga dengan tanah yang didominasi pasir kemungkinan besar laju erosi pada tanah ini akan rendah, karena tanah pasir memiliki infiltrasi besar yang akan menurunkan laju aliran permukaan. Pada tanah dengan debu dan pasir halus dengan sedikit kandungan organik rendah memberikan kemungkinan yang lebih besar untuk terjadinya erosi. Struktur tanah adalah susunan partikel-partikel tanah yang membentuk agregat. Struktur tanah mempengaruhi kemampuan tanah dalam menyerap air tanah. Misalnya pada struktur tanah granuler dan lepas mempunyai kemampuan besar dalam meloloskan air larian, dengan demikian menurunnya limpasan air permukaan dan memacu tumbuhnya tanaman.

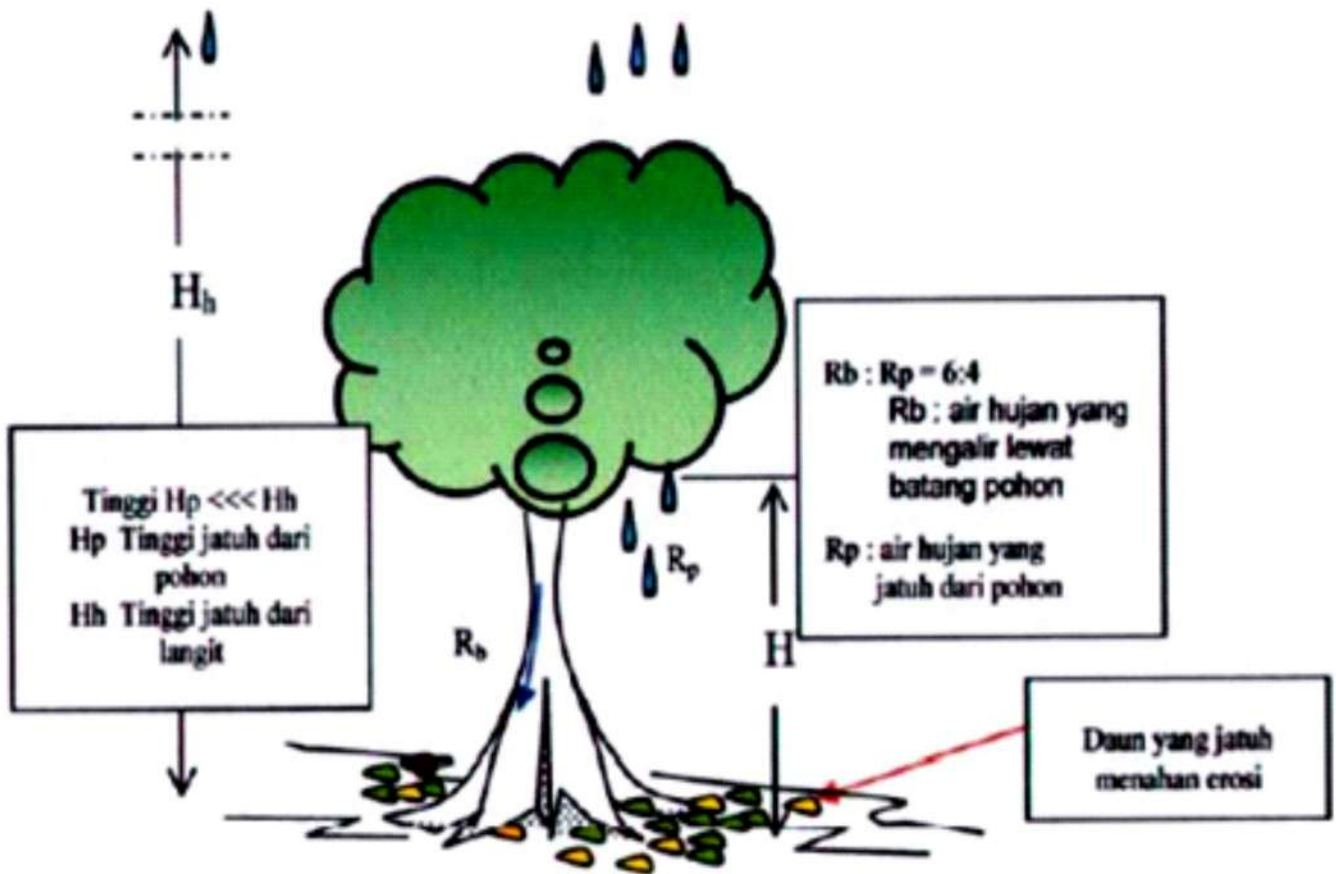
3. Topografi

Kemiringan dan panjang lereng merupakan unsur topografi yang paling berpengaruh terhadap aliran permukaan dan erosi (Arsyad, 2009). Kecepatan limpasan yang besar ditentukan oleh kemiringan lereng yang tidak terputus dan panjang serta terkonsentrasi pada saluran-saluran yang mempunyai potensi besar untuk terjadinya erosi alur dan parit (Yulaelawati, 2008). Erosi akan meningkat seiring akan meningkatnya panjang dan kemiringan lereng. Pada lahan datar percikan air hujan melempar partikel tanah ke segala arah secara acak, pada lahan miring partikel tanah akan lebih banyak terlempar ke arah bawah daripada ke arah atas, dengan proporsi makin besar dengan meningkatnya kemiringan lereng. Selanjutnya semakin panjang lereng semakin banyak juga air yang akan terakumulasi, sehingga air permukaan semakin tinggi kedalam maupun kecepatannya. Kombinasi kedua partikel ini tidak sekedar proposional kemiringan lereng akan tetapi meningkat secara drastis dengan meningkatnya panjang lereng.

4. Vegetasi

Pengaruh vegetasi terhadap laju erosi adalah vegetasi mampu menangkap atau intersepsi air hujan, sehingga energi kinetiknya tidak langsung menghantam permukaan tanah. Pengaruh intersepsi air hujan oleh tumbuhan pada erosi melalui dua cara yaitu memotong secara langsung air hujan sehingga tidak langsung jatuh ke permukaan tanah dan memberikan kesempatan penguapan secara langsung dari dedaunan dan dahan, sehingga dapat meminimalkan pengaruh negatif pada struktur tanah. Tanaman penutup mengurangi energi aliran, meningkatkan kekasaran sehingga mengurangi kecepatan aliran permukaan dan selanjutnya memotong aliran permukaan untuk melepas dan memotong aliran permukaan untuk melepas dan mengangkut partikel sedimen. Perakaran tanaman meningkatkan stabilitas tanah dengan meningkatkan kekuatan tanah, granulitas dan porositas. Aktivitas biologi yang berkaitan dengan pertumbuhan tanaman memberikan dampak positif pada porositas tanah.

Didalam meninjau pengaruh vegetasi terhadap mudah tidaknya tanah tererosi harus dilihat apakah tanaman tersebut memiliki struktur tajuk, sehingga dapat menurunkan kecepatan terminal air hujan dan memperkecil diameter air hujan. Tumbuhan bawah lebih berperan didalam menurunkan besarnya erosi karena merupakan stratum terakhir yang menentukan besar kecilnya erosi percikan. Oleh karena itu didalam menentukan program konservasi tanah melalui cara vegetatif, sistem tanaman diusahakan tercipta struktur tajuk yang serapat mungkin.

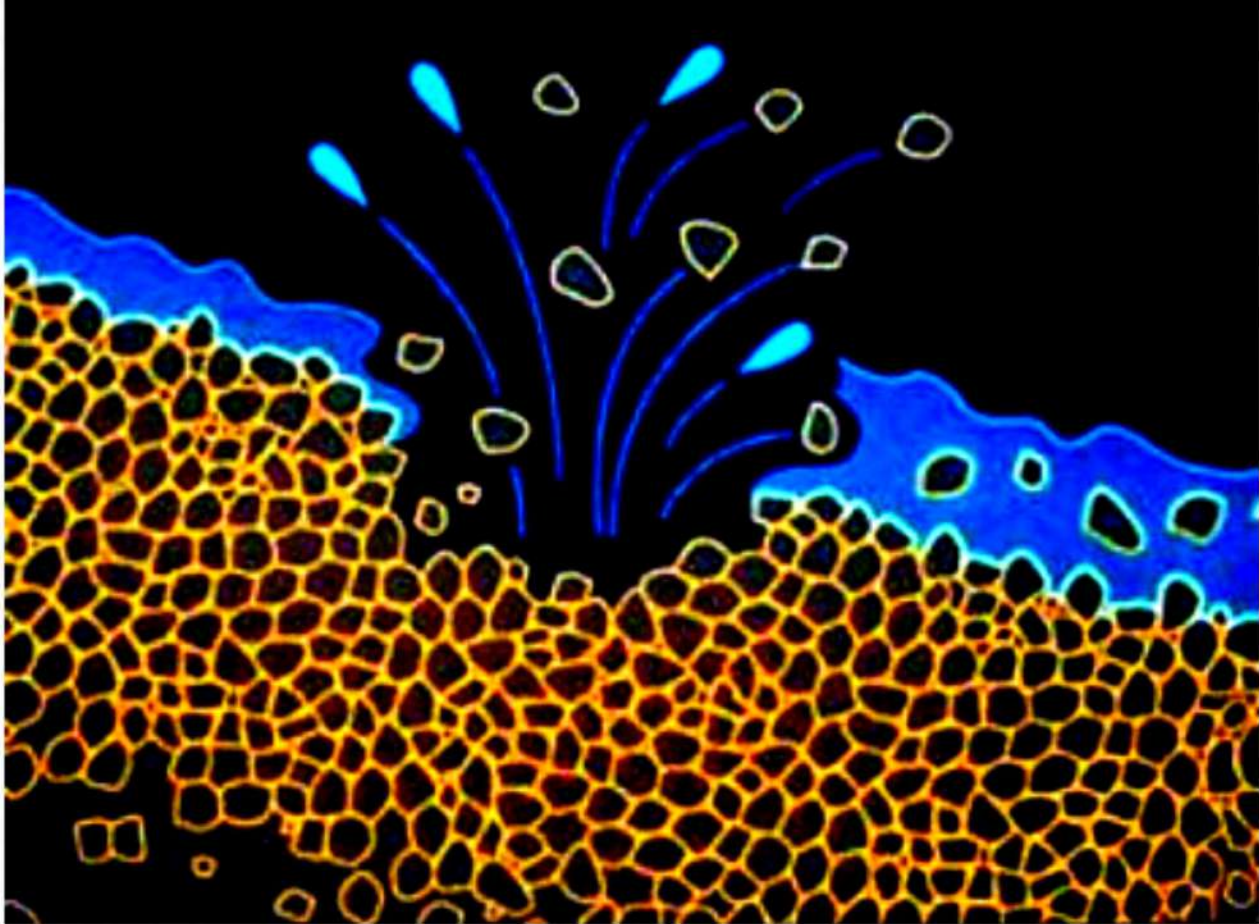


Gambar 9. Pengaruh Pohon terhadap Air Hujan.

Macam-macam Erosi

Berdasarkan penyebabnya erosi dapat dibedakan menjadi beberapa macam yang akan diuraikan sebagai berikut:

1. Erosi percik (*splash erosion*)

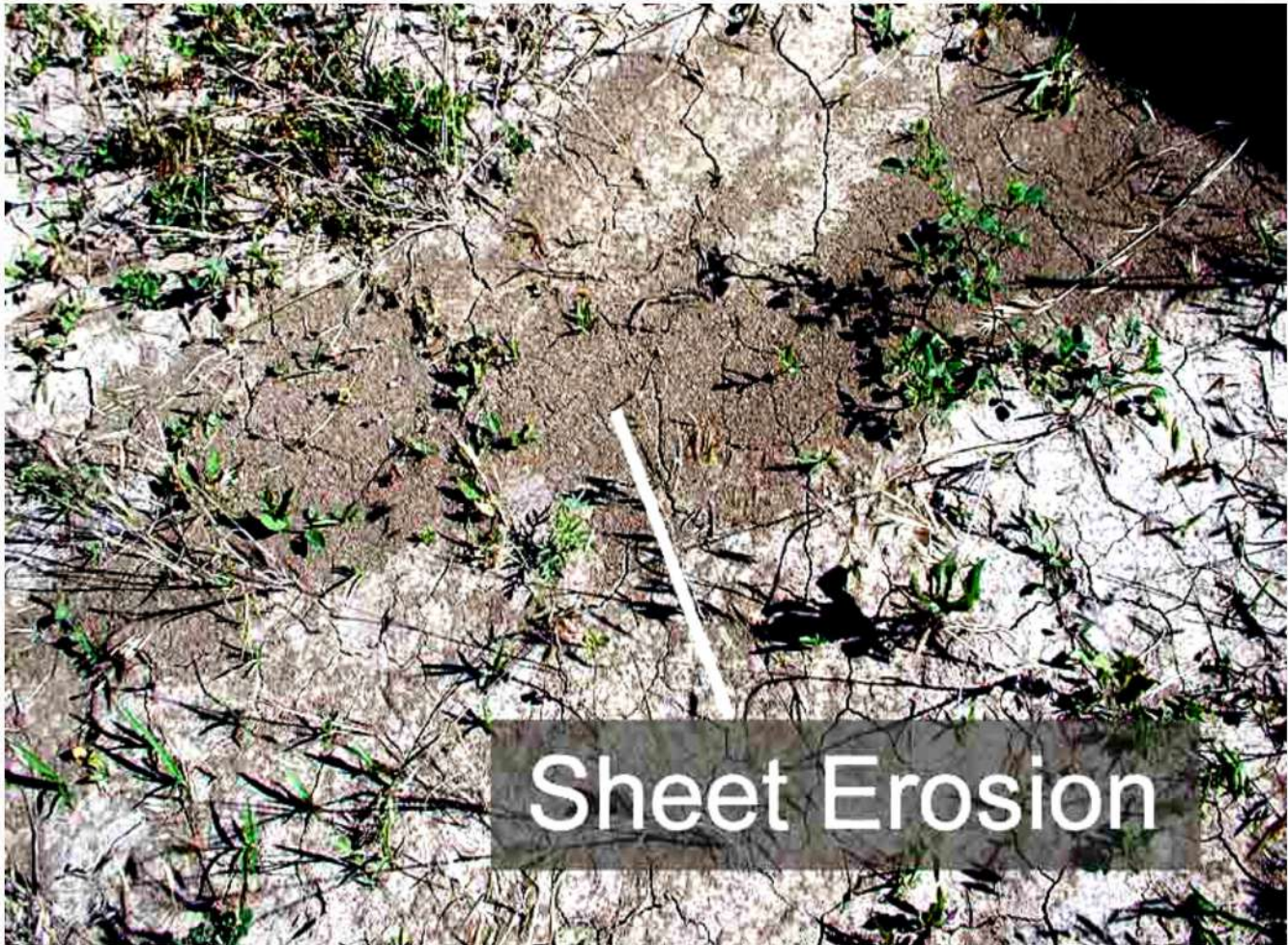


Gambar 10. Erosi Percik

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*)

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



Gambar 11. *Sheet Erosion*

3. Erosi alur (*rill erosion*)

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.



Gambar 12. *Rill Erosion*

4. Erosi parit (*gully erosion*)

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 gerusangerusan 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.



Gambar 13. Erosi parit (*gully erosion*)

5. Erosi tebing sungai (*streambank erosion*)

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 longsoran 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.



Gambar 14. Erosi tebing sungai (*streambank erosion*)

Erosi yang Diperbolehkan

Erosi tidak bisa dihilangkan sama sekali atau tingkat erosinya nol, khususnya untuk lahan-lahan pertanian. Tindakan yang dilakukan adalah dengan mengusahakan supaya erosi yang terjadi masih dibawah ambang batas yang maksimum (*soil loss tolerance*), yaitu besarnya erosi yang tidak melebihi laju pembentukan tanah. *United States Department of Agriculture (USDA)* telah menetapkan klasifikasi bahaya erosi berdasarkan laju erosi yang dihasilkan dalam ton/ha/tahun.

Klasifikasi bahaya erosi ini dapat memberikan gambaran, apakah tingkat erosi yang terjadi pada suatu lahan ataupun DAS sudah termasuk dalam tingkatan yang membahayakan atau tidak, sehingga dapat dijadikan pedoman didalam pengelolaan DAS (Darmadi, 2013).

Kelas bahaya Erosi	Laju Erosi (ton/ha/tahun)	Keterangan
I	< 15	Sangat Ringan
II	15 - 60	Ringan
III	60 - 180	Sedang
IV	180 - 480	Berat
V	> 480	Sangat Berat

Tabel 2. Klasifikasi Erosi

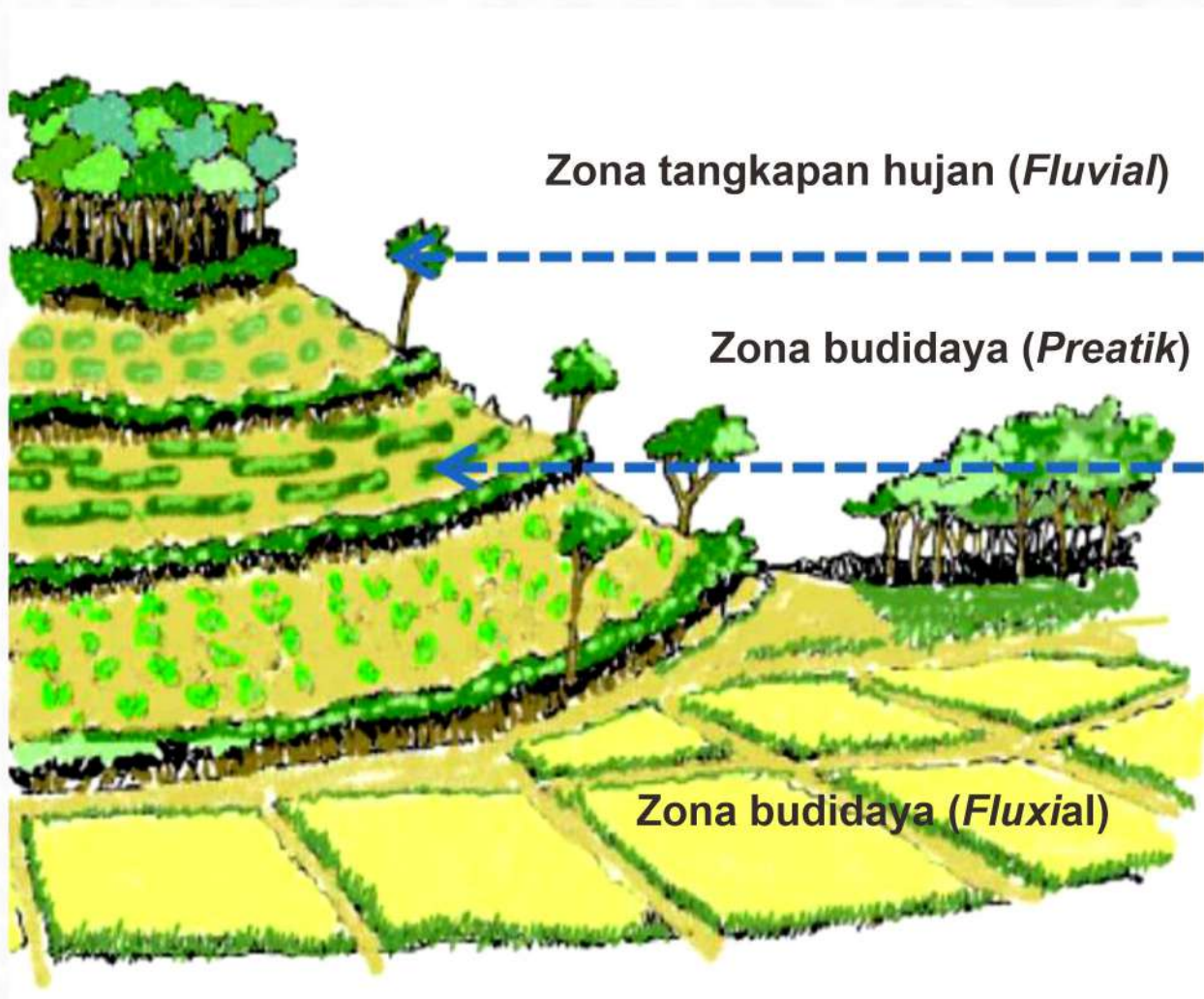
Mitigasi Erosi

Konservasi merupakan usaha untuk menjaga tanah tetap produktif atau memperbaiki tanah yang rusak karena erosi. Tindakan konservasi memiliki kriteria tertentu seperti salah satu pertimbangannya ialah nilai batas erosi yang masih dapat diabaikan (*tolerable soil loss*).

Ada tiga pemilihan teknik konservasi yaitu :

1. Metode Vegetatif

Metode ini pemanfaatan tanaman/vegetasi sebagai pelindung tanah dari erosi, penghambat laju aliran permukaan, peeningkatan kandungan lengas tanah, serta perbaikan sifat-sifat tanah, baik fisik, kimia maupun biologi. Tanaman ataupun sisa-sisa tanaman berfungsi sebagai pelindung tanah terhadap daya pukulan butir air hujan maupun terhadap daya angkut air aliran permukaan (runoff) serta meningkatkan peresapan air ke dalam tanah. Salah satu contoh dengan pemnafaatn rumput vetiver sangat efektif untuk konservasi tanah dan mudah digunakan, konservasi air dan juga menstabilkan dan memperbaiki lahan (Putra, 2020).



Gambar 15. Salah satu Metode Vegetatif

3. Metode Mekanik

Metode ini dengan pengolahan lahan dengan menggunakan sarana fisik seperti tanah atau batu sebagai sarana pencegahan erosi pada tanah. Tujuan untuk memperlambat aliran air di permukaan, mengurangi erosi serta menampung dan mengalirkan aliran air permukaan.

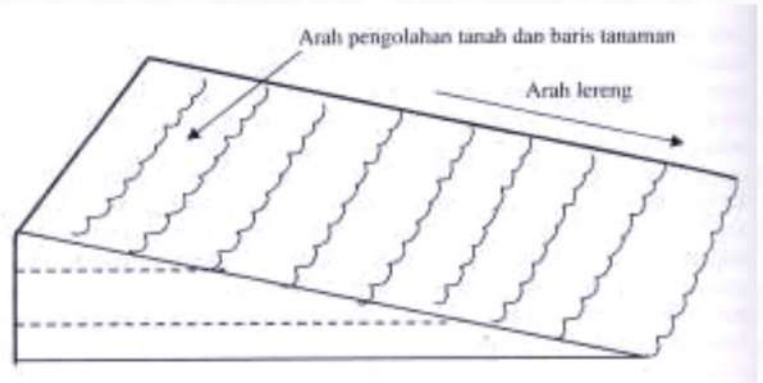
Termasuk kedalam metode ini yakni dengan metode pengolahan tanah. Pengolahan tanah ini berfungsi untuk menciptakan keadaan tanah yang membuat tanaman mudah tumbuh di atasnya termasuk pembuatan rorak (saluran pembuangan air) dan pembuatan terasering. Tujuan pengolahan tanah ialah menyiapkan tempat tumbuh bibit, menciptakan daerah perakaran yang baik, menghasilkan sisa-sisa tanaman dan memberantas gulma.

Terasering ialah bangunan konservasi tanah dan air secara mekanis yang dibuat untuk memperpendek panjang lereng dan atau memperkecil kemiringan lereng dengan jalan penggalian dan pengurugan tanah melintang lereng. Secara garis besar terasering merupakan kondisi lereng yang dibuat bertangga-tangga yang dapat digunakan pada dataran yang tinggi dan berfungsi untuk : 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.

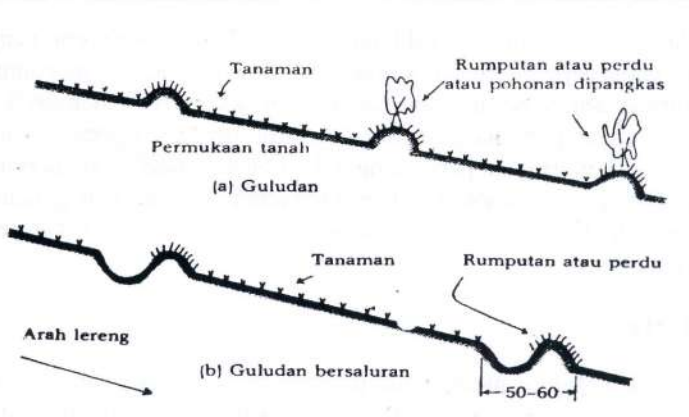
Termasuk kedalam metode mekanik adalah: (1) pengolahan tanah konservasi (*conservation tillage*); (2) pengolahan tanah menurut kontur (*contour cultivation*); (3) guludan dan guludan bersaluran menurut kontur; (4) teras; (5) DAM penghambat (*check dam*); rorak (*sp=ilt pit*); dan kolam/balong/embung (*farm ponds*) serta parit prngelak.



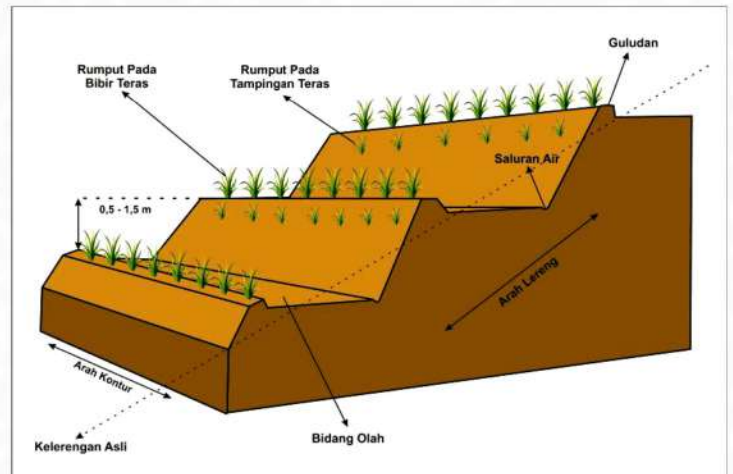
Gambar 16. *Conservation Tillage*



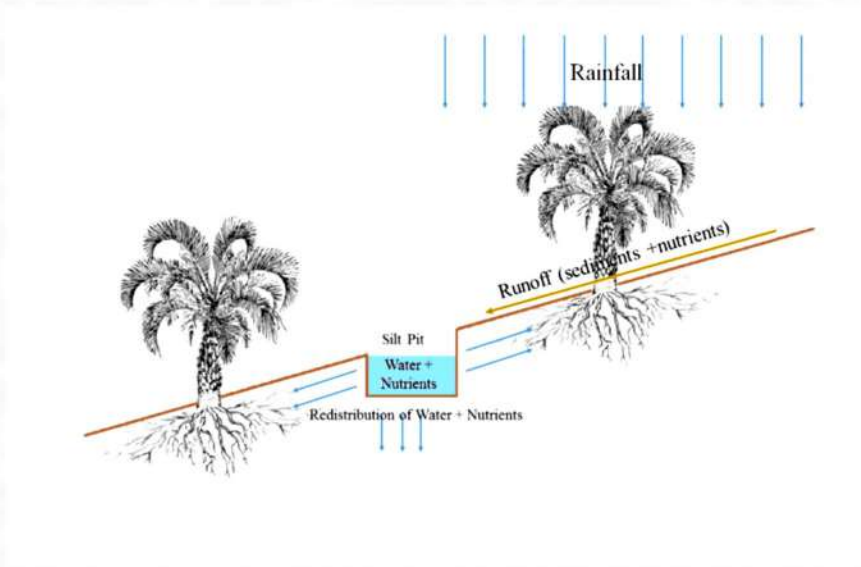
Gambar 17. *Contour Cultavtion*



Gambar 18. *Guludan*



Gambar 19. *Teras*



Gambar20. *Silt Pit*



Gambar 21. *Farm ponds*



Gambar 22. *Check DAM*

3. Metode Kimia

Struktur tanah yang mantap merupakan salah satu sifat tanah yang akan menentukan tingkat kepekaan tanah terhadap erosi. Yang dimaksud dengan metode konservatif secara kimia dalam pencegahan erosi yaitu dengan pemanfaatan bahan pembenah tanah (*soil conditioner*) atau bahan-bahan pemantap tanah dalam hal memperbaiki struktur tanah sehingga tanah akan tetap resisten terhadap erosi.

Bahan kimia sebagai *soil conditioner* memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap tingkat kestabilan agregat (perlengketan) tanah. Pengaruhnya berjangka panjang karena senyawa tersebut akan tahan terhadap mikroba yang terdapat pada tanah. Permeabilitas (aliran) tanah dipertinggi dan erosi akan terdapat pada tanah. Permeabilitas (aliran) tanah dipertinggi dan erosi akan berkurang. Bahan-bahan tersebut juga berakibat penting untuk memperbaiki pertumbuhan tanaman-tanaman semusim pada tanah liat yang berat.



Gambar 23. *Soil Conditioner*

Dampak Erosi Tanah

Bentuk Dampak	Dampak di Tempat Kejadian Erosi	Dampak di Luar Tempat Kejadian Erosi
Langsung	<ul style="list-style-type: none">• Kehilangan lapisan tanah yang baik bagi berjangkarnya akar tanaman• Kehilangan unsur hara dan kerusakan struktur tanah• Peningkatan penggunaan energi untuk produksi• Kemerosotan produktivitas tanah atau bahkan menjadi tidak dapat dipergunakan untuk berproduksi• Kerusakan bangunan konservasi dan bangunan lainnya• Pemiskinan petani penggarap/ pemilik tanah	<ul style="list-style-type: none">• Pelumpuran dan pendangkalan waduk, sungai, saluran dan badan air lainnya• Tertimbunnya lahan pertanian, jalan dan bangunan lainnya• Menghilangnya mata air dan memburuknya kualitas air• Kerusakan ekosistem perairan (tempat bertelur ikan, terumbu karang dan sebagainya)• Kehilangan nyawa dan harta oleh banjir• Meningkatnya frekuensi dan masa kekeringan
Tidak Langsung	<ul style="list-style-type: none">• Berkurangnya alternatif penggunaan tanah• Timbulnya dorongan/ tekanan untuk membuka lahan baru• Timbulnya keperluan akan perbaikan lahan dan bangunan yang rusak	<ul style="list-style-type: none">• Kerugian oleh memendeknya umur waduk• Meningkatnya frekuensi dan besarnya banjir

Tabel 3. Dampak Erosi Tanah



Gambar 24. Dampak Erosi Tanah



Gambar 25. Dampak Erosi Tanah



Gambar 26. Dampak Erosi Tanah



Gambar 27. Dampak Erosi Tanah

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. (2009). *Konservasi tanah dan air*. PT Penerbit IPB Press.
- Azmeri, S. T. (2020). *Erosi, Sedimentasi, dan Pengelolaannya*. Syiah Kuala University Press.
- Banuwa, I. I. S. (2013). *Erosi*. Prenada Media.
- Lihawa, F. (2017). *Daerah Aliran Sungai Alo Erosi, Sedimentasi dan Longsor*. Deepublish.
- Lihawa, F. (2017). *Daerah Aliran Sungai Alo Erosi, Sedimentasi dan Longsor*. Deepublish.
- Putra, M. S. G. P. (2020). *Tanah Longsor dan Upaya Pencegahannya*. Media Sarana Sejahtera.
- Sulaiman, I. D. M. (2021). *Teknologi Pagar Untuk Penanggulangan Erosi Dan Abrasi Pantai*. Deepublish.
- Utomo, W. H. (1989). *Konservasi tanah di Indonesia: suatu rekaman dan analisa*. Rajawali Pers.
- Yulaelawati, E. (2008). *Mencerdasi bencana: banjir, tanah longsor, tsunami, gempa bumi, gunung api, kebakaran*. Grasindo.



**Kampus
Merdeka**
INDONESIA JAYA