

BAB II

TINAJUAN TEORITIS

Pada bab ini akan dikemukakan tinjauan teoritis yang berkaitan dengan kajian studi “Evaluasi Komoditas Pertanian Pangan Di Kecamatan Pasirjambu Kabupaten Bandung”, dimana kajian teori merupakan landasan teori yang dijadikan pegangan dalam penulisan laporan penelitian ini. Secara garis besar tinjauan teori mencakup kajian mengenai penggunaan lahan, kesesuaian lahan, erosi tanah, dan kajian terhadap studi terdahulu.

2.1 Penggunaan Lahan (Land Use)

Pada hakekatnya lahan merupakan bagian bumi yang berada dibagian permukaan (surface) sampai kedalaman dan ketinggian tertentu yang dapat dimanfaatkan dalam berbagai kegiatan serta mempunyai fungsi sosial ekonomi, dimanalahan tersebut dapat berupa lahan kosong, lahan garapan, maupun lahan tidur atau lahan yang belum dimanfaatkan.

Lahan merupakan sebagai suatu ruang dipermukaan bumi yang mencakup semua komponen biosfer yang dapat dianggap tetap atau bersifat siklis yang berada diatas dan dibawah wilayah tersebut, termasuk atmosfer, tanah, batuan induk, relief, hidrologi, tumbuhan dan hewan, serta segala akibat yang ditimbulkan oleh aktivitas manusia di masa lalu atau sekarang yang kesemuanya itu berpengaruh terhadap penggunaan lahan oleh manusia pada saat sekarang atau masa mendatang. (Brinkman dan Smyth, 1973 dan FAO, 1976).

Sedangkan Penggunaan lahan umumnya dikenal adalah alokasi suatu kegiatan tertentu dalam suatu lahan/kawasan. Dari segi fungsi, lahan merupakan wadah aktivitas masyarakat sebagai pengguna lahan, yaitu bentuk akhir yang merupakan hasil fisik dari interaksi berbagai macam aktivitas. Dengan demikian, penggunaan lahan merupakan pemanfaatan sejumlah luas lahan untuk aktivitas tertentu dari masyarakat kota.

Land Use atau penggunaan lahan merupakan bentuk tindakan campur tangan manusia terhadap lahan dalam usaha memenuhi kebutuhan hidupnya baik dari segi materiil maupun dari segi spiritual. Terdapat tiga sistem yang berkaitan

dengan polapenggunaan lahan, yaitu sistem kegiatan, sistem pengembangan lahan, dan sistem lingkungan. (Jajan Rohjan disampaikan dalam materi perkuliahan Tataguna dan Pengembangan Lahan).

Kaitan antara ketiga sistem tersebut dengan pola penggunaan lahan yaitu sebagai berikut: (a) Sistem Kegiatan, berkaitan dengan cara manusia dan kelembagaannya mengatur urusannya sehari-hari untuk memenuhi kebutuhannya dan saling berinteraksi dalam waktu dan ruang. (b) Sistem Pengembangan Lahan, berfokus pada proses perubahan ruang dan penyesuaiannya untuk kebutuhan manusia dalam menampung kegiatan yang ada dalam susunan sistem kegiatan. Sedangkan (c) Sistem Lingkungan, berkaitan dengan kondisi biotik dan abiotik yang dibangkitkan oleh proses alamiah, yang berfokus pada kehidupan tumbuhan dan hewan, serta proses-proses dasar yang berfokus pada kehidupan tumbuhan dan hewan, serta yang berkaitan dengan air, udara dan material.

Kebijakan penggunaan lahan mencakup tiga unsur yaitu sebagai berikut:

- a. Lahan harus digunakan sesuai dengan kemampuan dan kesesuaian lahan tersebut.
- b. Penggunaan lahan harus diarahkan agar tanah terlindungi dari erosi tanah dengan tetap memertahankan penutup tanah (vegetasi).
- c. Tindakan – tindakan pencegahan seperti terasering atau perlakuan lainnya dapat dipersyaratkan untuk menunjang penggunaan lahan yang lebih baik.

2.1.1 Tipe Penggunaan Lahan

Tipe penggunaan lahan (land utilization type) merupakan jenis penggunaan lahan yang diuraikan dan dibatasi tingkatannya secara lebih detail dari jenis penggunaan lahan secara umum. Tipe penggunaan lahan ini bukan merupakan tingkat kategori dari klasifikasi penggunaan lahan, tetapi lebih mengacu pada penggunaan lahan tertentu yang tingkatannya dibawah kategori penggunaan lahan secara umum.

Menurut Munir (2003: 403) tipe penggunaan lahan berdasarkan sistem dan modelnya dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu multiple dan compound. Untuk lebih jelasnya yaitu sebagai berikut:

- a) Multiple : tipe penggunaan lahan yang tergolong multiple terdiri dari satu jenis penggunaan (komoditas) yang diusahakan secara serentak pada area yang sama dari sebidang lahan. Setiap penggunaan lahan memerlukan masukan dan kebutuhan serta hasil tersendiri.
- b) Compound : tipe penggunaan lahan yang tergolong compound terdiri lebih dari satu jenis penggunaan (komoditas) yang diusahakan pada area-area dari sebidang yang untuk tujuan evaluasi sebagai unit tunggal. Perbedaan jenis penggunaan boleh terjadi pada urutan waktu, dalam hal ini rotasi tanaman atau secara serentak tetapi pada area yang berbeda pada sebidang lahan yang dikelola dalam unit organisasi yang sama.

2.1.2 Faktor-Faktor yang dapat Mempengaruhi dalam Penggunaan Lahan

Dalam penentuan penggunaan lahan, terdapat beberapa faktor yang berpengaruh dalam penggunaan lahan, adapun faktor – faktor tersebut dapat dilihat pada Tabel II.1 berikut ini.

Tabel II.1
Faktor Yang Berpengaruh Dalam Penggunaan Lahan

Faktor yg berpengaruh Penggunaan Lahan	Ketinggian	Kemiringan Lereng	Jenis Batuan	Jenis Tanah	Hidrologi	Curah Hujan	Bencana Geologi
Hutan	-	-	-	-	-	√	-
Kebun / Perkebunan	-	√	-	-	√	√	√
Ladang / Tegalan	-	√	-	-	√	√	√
Permukiman	-	√	-	√	√	-	√
Sawah	-	√	-	-	-	√	√
Industri	√	√	-	-	√	-	√
Tanah Kosong	-	√	-	-	-	√	√
Semak Belukar	-	-	-	-	-	-	-
Padang Rumput	-	-	-	-	-	-	-
Sungai / Danau / Situ	√	-	-	-	√	√	√

Sumber: Johara T. Jayadinata, Tahun 1992

Keterangan : √ = Berpengaruh
 - = Tidak Berpengaruh

2.1.3 Proses Perubahan Penggunaan Lahan

Perubahan penggunaan lahan pada dasarnya merupakan gejala yang normal sesuai dengan proses perkembangan kota. Dari kedua tipe dasar pengembangan kota, yaitu pertumbuhan dan transformasi. Transformasi adalah perubahan terus menerus bagian-bagian permukiman perkotaan dan pedesaan untuk meningkatkan nilai lahan dan tingkat efisiensi bagi penghuninya, transformasi adalah proses yang sangat normal karena merupakan bentuk pengembangan yang lebih umum dibandingkan dengan perluasan. Perluasan hanya terjadi satu kali, sementara transformasi dapat terjadi berulang kali (Doxiadis, 1968 : 48). Perubahan pada masing-masing pemanfaatan lahan tersebut diukur dengan parameter luas lahan (Ha).

Jenis perubahan pemanfaatan lahan mencakup perubahan fungsi (use), intensitas dan ketentuan teknis massa bangunan (bulk). Perubahan fungsi adalah perubahan jenis aktivitas, sedangkan perubahan intensitas mencakup perubahan KDB, KLB, kepadatan bangunan dan lain-lain. Perubahan teknis bangunan mencakup antara lain perubahan garis sempadan bangunan, tinggi bangunan dan perubahan minor lainnya tanpa mengubah fungsi dan intensitasnya. Perubahan fungsi membawa dampak yang paling besar terhadap lingkungannya karena aktivitas yang berbeda dengan aktivitas sebelumnya. Perubahan intensitas untuk aktivitas sejenis memperbesar dampak yang telah ada, sedangkan perubahan teknis bangunan merupakan pelanggaran yang paling ringan dampaknya. Umumnya perubahan pemanfaatan lahan merupakan kombinasi dari dua atau tiga jenis perubahan tersebut.

Perubahan penggunaan lahan tersebut secara umum dipengaruhi beberapa faktor, diantaranya adalah :

- a) Faktor aksesibilitas
- b) Faktor komponen penggunaan lahan
- c) Faktor harga lahan
- d) Faktor sarana dan prasarana transportasi

Namun bagaimana pun juga perubahan penggunaan lahan tersebut harus dikendalikan, karena dapat mempengaruhi struktur kota (Bourne, 1971 : 76).

Selain disebabkan oleh faktor yang dapat terukur, yaitu nilai lahan, perubahan penggunaan lahan juga dapat disebabkan oleh faktor tidak terukur (Intangible Faktor). Menurut Wilcox, faktor tidak terukur dalam perubahan guna lahan adalah:

- a) Faktor adat kebiasaan dan pengaruh kebudayaan.
- b) Faktor estetika, kenikmatan dan kesenangan.
- c) Faktor spekulasi seperti antisipasi terhadap perubahan penggunaan lahan yang akan terjadi dan pertimbangan pada perubahan moneter (ekonomi).

2.1.4 Pengaruh Perbedaan Penggunaan Lahan terhadap Erosi

Secara konseptual tata guna lahan menurut Jayadinata (1992:15), dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori yaitu sebagai berikut :

1. Tata guna lahan hutan, yaitu tatanan ruang untuk menempatkan aktivitas budidaya hutan sesuai dengan tujuannya, dari batasan ini dikenal jenis penggunaan lahan hutan lindung yang berfungsi untuk menjaga keseimbangan tata air suatu wilayah.
2. Tata guna lahan pertanian, yaitu tatanan ruang yang menempatkan aktivitas budidaya tanaman pertanian, dari batasan ini dikenal jenis penggunaan lahan perkebunan, kebun campuran, tegalan dan sawah.
3. Tata guna lahan permukiman, yaitu tatanan ruang untuk melengkapi sarana perkotaan, dari batasan ini dikenal jenis penggunaan lahan permukiman, lahan industri, serta lahan untuk ruang terbuka hijau.

Tata guna lahan di suatu daerah dapat berbeda dengan daerah lainnya, keadaan ini tergantung keadaan fisik dan sosial ekonomi suatu daerah. Bentuk penggunaan lahan yang ada di Indonesia pada umumnya terdiri dari hutan, kebun campuran, perkebunan, ladang, semak belukar, tegalan, alang-alang, dan perkampungan. Perbedaan penggunaan lahan ini akan sangat berpengaruh terhadap terjadinya erosi tanah di suatu daerah, dimana terjadinya erosi dapat dipengaruhi oleh kondisi fisik dan penggunaan lahan suatu daerah.

Aina (1976) dalam Mayadat (2003: 19), dalam penelitian di Negiri menyimpulkan bahwa erosi yang terjadi pada pola tanaman tunggal lebih besar daripada tanaman campuran pada berbagai kemiringan lereng, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel II.2 berikut ini.

Tabel II.2
Perbandingan Erosi yang Terjadi pada Tanaman Tunggal Ubi Kayu dan Tanaman Campuran antara Ubi Kayu dan Jagung pada Tanah Alfisol

Kemiringan (%)	Erosi Tanah (Ton / Ha / Tahun)	
	Tanaman Tunggal	Tanaman Campur
1	2,7	2,5
5	87,4	49,9
10	125,1	85,5
15	221,1	137,3

Sumber: Aina (1986) dalam Mayadat (2003).

Selain itu Suwardjo dan Soleh (1978) dalam Mayadat (2003: 20), juga telah melakukan penelitian mengenai pengaruh tanaman tunggal dan tumpang sari terhadap erosi yang terjadi di beberapa tempat di Pulau Jawa, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel II.3 berikut ini.

Tabel II.3
Tingkat Erosi pada Berbagai Tanaman Tunggal dan Tumpang Sari pada beberapa Tempat di Pulau Jawa

Tempat & Jenis Tanah	Kemiringan	Jenis Tanaman	Jumlah Hujan (mm)	Erosi (Ton/Ha)
Blitar, Grumosol	7	<ul style="list-style-type: none"> • Tanah Terbuka • Ubi Kayu • Ubi Kayu strip kedelai 	1.039	<ul style="list-style-type: none"> • 151,3 • 70,3 • 58,3
Pacitan, Mediteran	10	<ul style="list-style-type: none"> • Tanah Terbuka • Sorghum • Sorghum + kacang 	1.125	<ul style="list-style-type: none"> • 219,7 • 128,3 • 65,2
Sentola, Regosol	9	<ul style="list-style-type: none"> • Tanah Terbuka • Sorghum • Sorghum + crotalaria 	724	<ul style="list-style-type: none"> • 160,3 • 49,9 • 36,8
Cicalengka, Mediteran	10	<ul style="list-style-type: none"> • Tanah Terbuka • Jagung • Jagung + Padi • Jagung strip crotalaria 	989	<ul style="list-style-type: none"> • 161,2 • 98,2 • 92,0 • 72,2

Sumber: Suwardjo dan Soleh (1978 dalam Mayadat (2003).

Perbedaan besarnya erosi di setiap daerah dipengaruhi oleh vegetasi atau faktor penutup tanah, dalam kaitannya dengan penutupan permukaan tanah, vegetasi penutup tanah akan berperan secara langsung terhadap proses erosi. Hal ini disebabkan air hujan maupun air lolos yang jatuh ke permukaan tanah akan dihambat energi kinetiknya oleh vegetasi sehingga tidak menumbuk tanah secara langsung. Akibatnya maka partikel-partikel tanah tidak akan lepas dari agregatnya dan tanah tetap utuh, berbeda dengan tanah yang langsung terkena butiran air hujan.

2.2 Kesesuaian Lahan Berdasarkan Aspek Fisik Dasar

Menurut Munir (2003: 402) Kesesuaian lahan merupakan kecocokan suatu lahan untuk penggunaan tertentu, atau peruntukan yang cocok untuk sebidang tanah tertentu dengan tetap menjamin peruntukan tersebut dapat dilanjutkan dalam jangka panjang (sustainable) sehingga semua kegiatannya tidak akan menurunkan fungsi produktivitas lahan yang bersangkutan.

Kesesuaian lahan merupakan batasan-batasan kawasan terhadap penggunaan lahan yang seoptimal mungkin (dilihat dari tingkat kesesuaian lahan) setelah melalui tahapan-tahapan analisis data tematik dan superimposed kemampuan lahannya. Kesesuaian lahan bertujuan mengidentifikasi lokasi-lokasi yang sangat sesuai dengan tipe penggunaan lahan tertentu pada suatu kawasan. Output dari kesesuaian lahan yaitu kawasan lindung dan kawasan budidaya.

2.2.1 Kriteria Delineasi Kawasan Lindung

Berdasarkan Keppres No. 32 Tahun 1990, kawasan lindung merupakan kawasan yang ditetapkan dengan fungsi utama melindungi kelestarian lingkungan hidup yang mencakup sumber daya alam, sumber daya buatan, dan nilai sejarah serta budaya bangsa guna kepentingan pembangunan berkelanjutan. Pengelolaan kawasan lindung ini bertujuan untuk mencegah timbulnya kerusakan lingkungan hidup. Kawasan lindung ini terbagi menjadi 4 (empat) bagian (Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel II.4), yaitu sebagai berikut:

- 1) Kawasan yang memberikan perlindungan Kawasan di bawahnya. Kawasan ini berfungsi untuk mencegah terjadinya erosi, bencana banjir, sedimentasi,

dan hidroorologistanah untuk menjamin ketersediaan unsur hara tanah, air tanah, dan air permukaan. Kawasan ini berperan penting dalam menjaga kelestarian lingkungan, baik bagi kawasan yang bersangkutan maupun kawasan bawahnya. Hal ini disebabkan karena kawasan ini mempunyai kepekaan yang tinggi terhadap suatu perubahan dan akan berdampak luas terhadap keseimbangan. Adapun kriteria deliniasi kawasan yang memberikan perlindungan bagi kawasan di bawahnya, adalah sebagai berikut:

- a. Kawasan hutan dengan faktor kelerengan, jenis tanah, curah hujan, yang mempunyai nilai skor fisik ≥ 175 (berdasarkan tingkat kemiringan, jenis tanah, dan curah hujan harian).
- b. Kawasan hutan yang mempunyai kelerengan lapangan di atas 40 %.
- c. Kawasan hutan yang mempunyai ketinggian > 2.000 m dpl.
- d. Kawasan dengan jenis tanah sangat peka terhadap erosi (regosol, litosol, organosol, dan renzina) dengan kemiringan lereng di atas 15 %.
- e. Kawasan dengan curah hujan tinggi, struktur tanah yang mudah menyerap air dan bentuk morfologi yang mampu meresapkan air hujan secara besar-besaran.

2) Kawasan Perlindungan Setempat.

Kawasan perlindungan setempat ini terdiri dari kawasan sempadan pantai, sempadansungai, sekitar mataair, dan danau. Penetapan kawasan perlindungan setempat inisebagai upaya untuk melindungi kawasan-kawasan tersebut dari gangguan kegiatan manusia sehingga dapat mengganggu kelestarian fungsi dari tiap kawasan sesuaidengan karakteristiknya sendiri. Adapun kriteria kawasan perlindungan setempat, adalah sebagai berikut:

- a. Untuk sempadan panatai minimal 100 meter dari titik pasang tertinggi ke arahdarat.
- b. Untuk sempadan sungai sekurang – kurangnya 100 meter di kiri dan kanan sungai besar dan 50 meter di kiri dan kanan anak sungai yang berada di luar permukiman sedangkan untuk sungai yang melindungi kawasan permukiman dibangun jalan insfeksi antara 10 – 15 meter.

3) Kawasan Suaka Alam dan Cagar Budaya.

Perlindungan terhadap suaka alam dilakukan untuk melindungi keanekaragamanbiota, tipe ekosistem, gejala, dan keunikan alam bagi kepentingan flasma nuflah,ilmu pengetahuan dan pembangunan pada umumnya. Kawasan Cagar Budayadilakukan untuk melindungi kekayaan budaya bangsa berupa peninggalanpeninggalansejarah, bangunan arkeologi dan monumen nasional, keragaman bentukgeologi, yang berguna untuk perkembangan ilmu pengetahuan dari ancamankepunahan yang disebabkan oleh kegiatan alam maupun manusia.

4) Kawasan Rawan Bencana.

Kawasan rawan bencana alam adalah kawasan yang sering atau berpotensi tinggimengalami bencana alam, seperti tanah longsor, gerakan tanah, banjir, gemapabumi, dll. Perlindungan terhadap kawasan rawan bencana alam ini dilakukan untukmelindungi manusia dengan segala aktivitasnya dari bencana yang disebabkan olehalam maupun secara tidak langsung oleh perbuatan manusia.

Tabel II.4
Kriteria Kesesuaian Lahan Kawasan Lindung

JENISKAWASAN	KRITERIA
1. Kawasan Memberikan perlindungan kawasan bawahnya	
1.1 Hutan Lindung	a. Telah ditetapkan sebagai kawasan lindung atau b. Memiliki faktor kelerengan tanah, jenis tanah, curah hujan > nilai 175 c. Kelerengan lahan > 40% d. Ketinggian > 2000 m dpl
1.2 Bergambut	Tanah bergambut dengan ketebalan > 3 meter di hulu sungai dan rawa
1.3 Resapan Air	a. Kemiringan > 40% dan b. Curah hujan > 2500 mm/tahun dan c. Jenis tanah : andosol, regosol, litosol, organosol
2. Kawasan Perlindungan Setempat	
2.1 Sempadan Pantai	Daratan sepanjang tepian pantai (minimal 100 meter dari titik pasang tertinggi ke arah darat)
2.2 Sempadan Sungai	a. Sekurang-kurangnya 5 m disebelah luar sepanjang kaki tanggul di luar kawasan perkotaan dan 3 m disebelah luar sepanjang kaki tanggul di luar kawasan perkotaan b. Sekurang-kurangnya 100 m dikanan kiri sungai besar dan 50meter dikanan kiri sungai kecil yang tidak bertanggul di luarkawasan perkotaan c. Sekurang-kurangnya 10 m dari tepi sungai untuk mempunyaikedalaman tidak lebih besar dari 3 m d. Sekurang-kurangnya 15m dari tepi sungai untuk mempunyaikedalaman tidak lebih dari 3 m sampai dengan 20 m e. Sekurang-kurangnya 20 m dari tepi sungai untuk sungai yang mempunya kedalaman lebih dari 20 m f. Sekurang-kurangnya 100 m dari tepi sungai untuk sungai yang terpengaruh oleh pasang surut air laut, dan berfungsi sebagai jalur hijau
2.3 Sekitar	Daratan sepanjang tepian waduk dan situ yang lebarnya

JENISKAWASAN	KRITERIA
Danau/Waduk	proporsional dengan bentuk dan kondisi fisik waduk dan situ sekurang-kurangnya 50 m dari titik pasang tertinggi ke arah darat
2.4 Sekitar Mata Air	Kawasan dengan radius sekurang-kurangnya 200 m di sekitar mata air
3. Kawasan Suaka Alam dan Cagar Budaya	
a. Suaka Alam / Cagar Alam	<ul style="list-style-type: none"> a. Kawasan yang ditunjuk mempunyai keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa dan tipe ekosistemnya b. Mewakili formasi biota tertentu dan/atau unit-unit penyusun c. Mempunyai kondisi alam baik biota maupun fisiknya masih asli dan tidak atau belum diganggu manusia d. Mempunyai luas dan bentuk tertentu agar menunjang pengelolaan yang efektif dengan daerah penyangga yang cukup luas e. Mempunyai ciri khas dan dapat merupakan satu-satunya contoh di satu daerah serta keberadaannya memerlukan upaya konservasi f. Telah ditetapkan sebagai kawasan suaka alam dan cagar budaya g. Kawasan darat dan atau perairan yang ditunjuk mempunyai luas tertentu yang menunjang pengelolaan yang efektif dengan daerah penyangga cukup luas serta mempunyai kekhasan jenis tumbuhan, satwa atau ekosistemnya
h. Suaka Margasatwa	<ul style="list-style-type: none"> a. Kawasan yang ditunjuk merupakan tempat hidup dan berkembang biak dari suatu jenis satwa yang perlu dilakukan upaya konservasi b. Memiliki keanekaragaman dan populasi satwa yang tinggi c. Merupakan tempat dan kehidupan bagi jenis satwa migran tertentu d. Mempunyai luas yang cukup sebagai habitat jenis satwa yang bersangkutan
e. Suaka Alam Laut dan Perairan Lainnya	Kawasan berupa perairan laut, perairan darat, wilayah pesisir, muara sungai, gugusan karang dan/atau yang mempunyai ciri khas berupa keragaman dan/atau keunikan ekosistem
f. Pantai Berhutan Bakau	Kawasan pantai berhutan bakau adalah minimal 130 kali nilai rata-rata perbedaan air pasang tertinggi dan terendah tahunan diukur dari garis air surut terendah ke arah barat
g. Taman Nasional	<ul style="list-style-type: none"> a. Kawasan darat dan atau perairan yang ditunjuk relatif luas, tumbuhan dan atau satwanya memiliki sifat spesifik dan endemik serta berfungsi sebagai perlindungan sistem penyangga kehidupan, pengawetan keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa serta pemanfaatan secara lestari sumberdaya hayati dan ekosistemnya b. Dikelola dengan sistem zonasi yang terdiri atas zona inti, zona pemanfaatan dan zona lain sesuai dengan keperluan
c. Taman Hutan Raya	<ul style="list-style-type: none"> a. Kawasan yang ditunjuk mempunyai luasan tertentu, yang dapat merupakan hutan dan atau bukan kawasan hutan b. Memiliki arsitektur bentang alam dan akses yang baik untuk kepentingan pariwisata
c. Taman Wisata Alam	<ul style="list-style-type: none"> a. Kawasan darat dan atau perairan yang ditunjuk mempunyai luas yang cukup dan lapangnya tidak membahayakan serta memiliki keadaan yang menarik dan indah, baik secara alamiah maupun buatan b. Memenuhi kebutuhan rekreasi dan atau olah raga serta mudah dijangkau c. Kawasan terdapat satwa buru yang dikembangkan untuk kelestarian satwa dan memungkinkan perburuan secara teratur dengan mengutamakan segi rekreasi olah raga.
e. Kawasan Cagar Budaya dan Ilmu Pengetahuan	<ul style="list-style-type: none"> a. Benda buatan manusia, bergerak atau tidak bergerak yang berupa kesatuan atau kelompok, atau bagian-bagiannya atau sisa-sisanya, yang berumur sekurang-kurangnya 50 tahun atau mewakili masa gaya yang khas dan sekurang-kurangnya 50 tahun serta dianggap mempunyai nilai penting bagi sejarah, ilmu pengetahuan, dan kebudayaan. b. Lokasi yang mengandung atau diduga mengandung benda cagar budaya
4. Rawan Bencana	
a. Rawan bencana gunung berapi	<ul style="list-style-type: none"> a. Kawasan dengan jarak atau radius tertentu dari pusat letusan yang terpengaruh langsung dan tidak langsung, dengan tingkat kerawanan yang berbeda b. Kawasan berupa lembah yang akan menjadi daerah aliran lahar dan lava

JENISKAWASAN	KRITERIA
c. Rawan gempa bumi	a. Daerah yang mempunyai sejarah kegempaan yang merusak b. Daerah yang dilalui oleh patahan aktif c. Daerah yang mempunyai catatan kegempaan dengan kekuatan (magnitudo) lebih besar dari 5 pada skala richter d. Daerah dengan batuan dasar berupa endapan lepas seperti endapan sungai, endapan pantai dan batuan lapuk e. Kawasan lembah bertebing curam yang disusun batuan mudah longsor
f. Rawan gerakan tanah	Daerah dengan kerentanan tinggi untuk terkena gerakan tanah, terutama jika kegiatan manusia menimbulkan gangguan pada lereng di kawasan ini
g. Rawan gelombang pasang dan banjir	Daerah dengan kerentanan tinggi terkena bencana gelombang pasang dan banjir

Sumber : Keppres No. 32 Tahun 1990 tentang Pengelolaan Kawasan Lindung

2.2.2 Kriteria Delineasi Kawasan Budidaya

Kawasan budidaya terdiri dari kawasan budidaya pertanian dan kawasan budidaya non pertanian. Dalam penentuan kawasan budidaya mengacu pada Keppres No. 57 Tahun 1987. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel II.5 berikut ini.

Tabel II.5
Kriteria Kesesuaian Lahan Kawasan Budidaya

JENISKAWASAN	KRITERIA
1. Hutan Produksi	a. Ketinggian > 1000 meter b. Kelerengan > 40% c. Diluar kawasan hutan lindung d. Kedalaman efektif lapisan tanah > 60 cm
2. Budidaya Pertanian	
2.1 Lahan Basah	a. Ketinggian < 1000 meter b. Kelerengan < 40% c. Kedalaman efektif lapisan tanah > 30 cm
2.2 Sawah Irigasi	a. Kemiringan < 15% b. Curah hujan < 2000 mm/tahun c. Tekstur tanah sedang halus d. Kedalaman efektif tanah > 60 cm e. Kesuburan tanah baik f. Ketinggian < 1000 meter dpl g. Mendapat pengairan teknis
2.3 Lahan Kering	Tidak memiliki sistem dan atau potensi pengembangan pengairan dengan faktor : a. Ketinggian < 1000 meter b. Kelerengan < 40% c. Kedalaman efektif tanah > 30cm,
2.4 Peternakan	Sesuai untuk peternakan hewan besar dengan faktor-faktor: a. Ketinggian > 1000 meter b. Kelerengan > 15% c. Jenis tanah/iklim sesuai untuk padang rumput
2.5 Perikanan	Sesuai untuk perikanan dengan faktor-faktor : a. Kelerengan < 8% b. Persediaan air cukup
3. Budidaya Non-Pertanian	

JENISKAWASAN	KRITERIA
3.1 Permukiman Perkotaan	a. Kemiringan lahan < 15% b. Ketersediaan air terjamin c. Aksesibilitas yang baik d. Tidak berada pada daerah rawan bencana e. Berada dekat dengan pusat kegiatan/terkait dengan kawasan hunian yang sudah ada
3.2 Kawasan Perdagangan dan Jasa	a. Kemiringan lereng < 15% b. Ketersediaan air terjamin c. Aksesibilitas baik d. Terletak di pusat kota/kegiatan
3.3 Kawasan Industri	a. Ketinggian < 1000 m dpl b. Kemiringan lereng < 8 % c. Ketersediaan air baku yang cukup d. Adanya sistem pembuangan limbah e. Tidak terletak di kawasan tanaman pangan lahan basah
3.4 Pertambangan	Kriteria ditetapkan departemen pertambangan, yang khususnya mempunyai potensi bahan tambang
3.5 Pariwisata	a. Memiliki keindahan dan panorama alam b. Memiliki kebudayaan yang bernilai tinggi c. Memiliki bangunan sejarah

Sumber : () Keppres No. 57 Tahun 1987 tentang Kriteria Kawasan Budidaya

() SK Mentan No.683/Kpts/Um/8/1981 dan No. 837/Kpts/Um/11/1980

berkaitan dengan penetapan kriteria Kawasan Hutan Produksi

2.2.3 Klasifikasi Kesesuaian Lahan

Kesesuaian lahan diarahkan untuk menjawab pertanyaan bagaimana kesesuaian dan ketidak sesuaian dari setiap sumberdaya lahan terhadap bagaimana polapenggunaan lahan pada suatu wilayah. Dalam kesesuaian lahan ini secara umum dapat diklasifikasikan menurut pola penggunaannya ke dalam 4 (empat) aspek kesesuaian (Studi Tipologi Kabupaten, 1992 dalam Erwindy, 2000: 22), yaitu sebagai berikut:

1. Kesesuaian dasar, yaitu kesesuaian pemanfaatan sumberdaya dilihat dari pemanfaatan saat ini.
2. Tingkat kesesuaian, yaitu karakteristik pembatas bagi kesesuaian pemanfaatan sumberdaya.
3. Batasan kesesuaian, karakteristik pembatas bagi kesesuaian sumberdaya.
4. Kemungkinan untuk meningkatkan kesesuaian, yaitu tindakan-tindakan yang dapat dilakukan (manajemen, teknologi, dan sosial) yang dapat meningkatkan tingkat kesesuaian pemanfaatan sumberdaya.

2.2.4 Faktor-Faktor Penentu Kesesuaian Lahan Berdasarkan Aspek Fisik Dasar

Faktor-faktor penentu kesesuaian lahan berdasarkan aspek fisik dasar merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan lahan untuk dapat menampung kegiatan yang ada di atasnya. Faktor-faktor ini terdiri dari kemiringan lereng, ketinggian, curah hujan, jenis tanah, kedalaman efektif tanah, dan tekstur tanah (Erwindy, 2000: 27). Untuk lebih jelasnya mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan yaitu sebagai berikut:

a) Kemiringan lereng

Kemiringan merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap penggunaan lahan di suatu kawasan. Faktor kemiringan ini di satu sisi merupakan potensi bagi pengembangan sektor budidaya terutama bila tingkat kemiringannya relatif landai, tetapi bila kemiringan lerengnya relatif curam akan terjadi kendala bagi pengembangan wilayahnya bahkan merupakan kawasan limitasi. Kemiringan lereng akan menentukan kestabilan kawasan tersebut, misalnya ketahanan terhadap bahaya erosi tanah.

Kemiringan lereng suatu daerah mempengaruhi nilai kelayakan peruntukan lahan, baik bentuk lahan datar, bergelombang atau berbukit-bukit. Perbedaan bentuk atau bentang alam dapat dikelompokkan berdasarkan sudut lerengnya, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel II.6

Tabel II.6
Bentuk atau Bentang Alam Berdasarkan Sudut Kemiringan Lereng

Kemiringan(%)	Bentang Alam	Sifat – sifat dan Kesesuaian Lahan
(0–3) %	Datar	Cocok untuk pengembangan permukiman dan pertanian, sebagian wilayah dapat berpotensi terhadap bencana banjir dan drainase yang buruk
(3 – 9) %	Landai	Cocok untuk pengembangan kawasan industri berat, irigasi terbatas, tetapi baik untuk dry farming, drainase baik dan cocok untuk pembangunan permukiman atau perumahan
(9 – 17) %	Bergelombang	Cocok untuk cultivation, permasalahan erosi cukup besar. Cocok untuk area industri ringan, bangunan rendah atau apartemen, komplek permukiman dan fasilitas rekreasi.
(17 – 27) %	Terjal	Cocok untuk area rekreasi, tempat peristirahatan, daerah buffer tanaman hutan atau padang rumput.
(>50) %	Sangat Terjal	Cocok untuk tempat tinggal binatang buas, hutan dan padang rumput yang terbatas.

Sumber: Djahuri Noor, 2005

Dengan demikian perhatian terhadap kemiringan suatu kawasan dalam upaya pengembangan suatu kawasan mutlak diperlukan. Hal tersebut dimaksudkan supaya pengembangan yang dilakukan dapat optimal, baik bagi kawasan tersebut maupun bagi kawasan sekitarnya.

b) Ketinggian

Faktor ketinggian merupakan potensi bagi upaya pengembangan sektor budidaya, dan dapat pula menjadi kendala bahkan limitasi. Pengembangan kegiatan budidaya di berbagai ketinggian mempunyai syarat yang berbeda-beda, yang pada akhirnya akan mempengaruhi keseimbangan lingkungan, baik pada lingkup kawasan tersebut maupun pada kawasan sekitarnya. Hal ini menyebabkan tidak semua tanaman dapat berkembang dengan baik pada ketinggian tertentu.

Selain itu dalam hal pengembangan pertanian, ketinggian wilayah juga berpengaruh terhadap keseimbangan ekologis. Semakin tinggi suatu wilayah, maka semakin memiliki kecenderungan yang besar dalam mempengaruhi keseimbangan lingkungan yang berada di daerah bawahnya.

c) Curah Hujan

Curah hujan erat kaitannya dengan masalah pengairan di suatu wilayah. Curah hujan tinggi di suatu kawasan, di satu sisi dapat merupakan suatu potensi terutama untuk budidaya lahan basah, namun di sisi lain merupakan kendala karena memudahkan terjadinya bencana, misalnya banjir, dan longsor.

Curah hujan yang besar juga merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan besarnya tingkat erosi yang terjadi, keadaan ini dapat terjadi bila didukung oleh tingkat kemiringan dan jenis tanah yang dilaluinya. Adanya kemiringan yang semakin besar dan jenis tanah yang semakin peka terhadap erosi, maka curah hujan akan semakin besar peranannya sebagai penyebab terjadinya erosi, terutama bila kondisi lahan tidak ditutupi tumbuhan (vegetasi) dengan baik.

d) Jenis Tanah

Jenis tanah merupakan faktor penentu dalam pengembangan sektor budidaya pertanian. Setiap jenis tanah mempunyai karakteristik tersendiri sehingga masing-masing mempunyai tingkat kesesuaian yang berbeda untuk pengembangan komoditas. Selain itu setiap jenis tanah memiliki tingkat kesuburan yang berbeda

sehingga dalam pengembangan budidaya pertanian masing-masing jenis tanah pun memerlukan perlakuan yang berbeda pula.

Selain berpengaruh terhadap kesesuaian lahan pertanian, jenis tanah juga berhubungan dengan tingkat erosi yang dapat terjadi. Terdapat beberapa jenis tanah yang sangat peka terhadap erosi, yaitu regosol, litosol, organosol, dan renzina.

e) Kedalaman Efektif Tanah

Kedalaman efektif tanah berhubungan dengan kemampuan akan menembus tanah sehingga berpengaruh pada pengembangan pertanian. Makin dalam kedalaman efektif suatu tanah, maka makin dalam pula lapisan tanah yang bisa ditembus oleh air sehingga makin sesuai untuk dimanfaatkan sebagai lahan pertanian, terutama pertanian lahan basah.

f) Tekstur Tanah

Tekstur tanah akan berpengaruh terhadap pengelolaan tanah, mudah tidaknya lapisan tanah dapat tererosi, dan pertumbuhan tanaman terutama dalam mengatur kandungan udara dalam rongga tanah dan persediaan serta kecepatan resapan air. Tekstur tanah sedang lebih sesuai untuk pertanian dibandingkan dengan tekstur tanah kasar.

2.2.5 Pengaruh Kondisi Fisik Dasar Terhadap Lahan

Setiap unit lahan memiliki karakter tersendiri sesuai dengan kondisi fisik dasarnya. Terdapat dua faktor yang mempengaruhi karakteristik lahan (Gideon Golany, 1976 dalam Erwindy, 2000: 25) yaitu sebagai berikut:

a. Faktor Internal

Berupa gaya yang berasal dari dalam bumi (gaya endogen) berupa adanya aktivitas gunung berapi, gempa bumi, pengangkatan batuan sedimen yang diendapkan dilautan menjadi pegunungan yang menjulang tinggi, terjadinya plicatan dan patahan (sesar) terhadap batuan dan lain-lain.

b. Faktor Eksternal

Berupa gaya yang berasal dari luar bumi (gaya eksogen), yaitu gaya yang ditimbulkan dari:

- Atmosfer, pengaruh atmosfer terhadap permukaan bumi antara lain yang disebabkan oleh iklim, hujan, salju, angin dan lain-lain. Kontak antara atmosfer dengan permukaan bumi disusun oleh batuan menyebabkan batuan mengalami pelapukan yang akhirnya berupa tanah.
- Hidrosfera, merupakan lapisan air permukaan bumi, baik air permukaan (sungai, rawa, danau, dan laut) dan air tanah, yang memberikan pengaruh langsung terhadap tata air suatu lahan. Pengerjaan hidrosfera terhadap permukaan bumi diperlihatkan oleh adanya aktivitas air sungai yang menyebabkan erosi, abrasi air laut, pengendapan sedimen, dan lain-lain.
- Biosfera, biosfera memberikan pengaruh terhadap bentuk permukaan bumi, gejala pengaruh biosfera terhadap permukaan bumi ditunjukkan dengan adanya aktivitas organisme, baik tumbuh-tumbuhan, binatang maupun manusia.

2.3 Erosi Tanah

2.3.1 Tanah

Berdasarkan buku Pedoman & Penuntun Pratikum Geologi Teknik Tata Lingkungan, UNISBA (2002: VII-1) Tanah (soil) merupakan suatu benda alami yang terdapat di permukaan bumi sebagai hasil pelapukan batuan, atau dari bahan organik sebagai hasil pelapukan sisa tumbuhan dan hewan.

1. Proses Pembentukan Tanah

Tanah terbentuk dari pelapukan batuan. Menurut Bowles dan Halnim (1984: 84), dalam proses pelapukan batuan menjadi tanah terjadi secara mekanis atau fisis, dan terjadi secara kimiawi, untuk lebih jelasnya yaitu sebagai berikut:

1. Pelapukan Secara Mekanis atau Fisis

Pelapukan mekanis terjadi apabila batuan menjadi fragmen yang lebih kecil. Pelapukan batuan sangat tergantung pada jenis batuan dan waktu, adapun faktor-faktor yang dapat menyebabkan pelapukan yang berlangsung dalam periode waktu yang cukup lama, yaitu:

- a) Pengaruh iklim (termasuk temperatur dan curah hujan), siklus beku-cair dalam periode waktu yang lama menyebabkan “kelelahan batuan” (*rock fatigue*).
- b) Eksfoliasi (*exfoliation*) yaitu terkelupasnya bagian luar batuan yang tersingkap.
- c) Erosi oleh angin dan hujan, faktor ini sangat tergantung pada topografi dan merupakan kejadian yang berlangsung terus-menerus. Aliran air yang membawapartikel kecil dalam larutannya dapat mengikis batuan yang paling padat.
- d) Abrasi, yaitu keausan yang disebabkan oleh dua bahan yang keras yang mengalami gerakan relatif ketika sedang bersentuhan.
- e) Kegiatan organik, gaya pemecah yang dikenakan oleh tanaman yang tumbuh dan akar dalam rongga batuan dapat membuat fragmen-fragmen batuan menjadi terpisah.

2. Pelapukan Secara Kimiawi

Pelapukan secara kimiawi meliputi perubahan mineral batuan menjadi senyawa mineral yang baru. Proses yang terjadi antara lain:

- a) Oksidasi, reaksi kimia akan terjadi apabila batuan terkena air hujan, dimana reaksi kimia dapat menghasilkan hidrat oksida besi, karbonat, dan sulfat.
- b) Larutan (*solution*), batuan tertentu terutama batu gamping akan larut dalam air hujan, terutama apabila air hujan mengandung karbon dioksida yang cukup banyak dalam bentuk asam karbonat lemah atau yang mempunyai $\text{pH} < 7$.
- c) Pelarut (*leaching*), air yang bereaksi dengan bahan perekat pada batuan sedimen dapat mengakibatkan partikel-partikel batuan tadi terlepas, dimana partikel – partikel yang lebih kecil dan bahan perekat tadi terbawa ke dalam lapisan yang lebih dalam atau ke permukaan tanah sebagai limpasan permukaan.
- d) Hidrolisasi (pembentukan ion-ion H^+), bahan pelapuk kimiawi dapat bekerja secara bersamaan, dimana ion H^+ dari air akan memaksa ion K^+

keluar dari felspar. Ion H^+ ini kemudian berkombinasi dengan aluminium silikat untuk membentuk mineral lempung.

2. Karakteristik Tanah

Menurut Peurifoy (1985) dalam buku Pemindahan Tanah Mekanis, karakteristik tanah dapat dibedakan menjadi beberapa karakteristik, yaitu:

- a) Kerikil (Gravel) adalah bahan seperti batuan yang berukuran lebih $> 0,6$ mm dan $< 25,4$ mm, sedangkan bahan yang berukuran $> 25,4$ mm biasanya disebut batu.
- b) Pasir (Sand) adalah batuan yang hancur, yang memiliki ukuran butiran yang bervariasi dari yang berukuran $0,05$ mm sampai yang sebesar kerikil. Pasir dapat digolongkan sebagai pasir halus dan kasar tergantung dari ukuran butirannya.
- c) Lanau (Silt) adalah pasir yang sangat halus yang berukuran antara $0,005$ mm sampai $0,05$ mm. Lumpur merupakan bahan yang tidak kohesif dan kekuatannya sangat kecil. Bahan ini sangat sukar untuk memadat.
- d) Lempung (Clay) adalah bahan yang kohesif yang berukuran mikroskopik, yaitu $< 0,005$ mm.
- e) Bahan organik (organic) yaitu bahan yang berasal dari bahan tumbuh-tumbuhan yang telah lapuk dan hancur.

3. Klasifikasi Tanah

Klasifikasi tanah bertujuan untuk mempermudah dalam pendayagunaan tanah atau lahan, penyesuaian dengan keadaan-keadaan tanah tersebut, serta untuk mempermudah penilaian apakah tanah tersebut mudah tererosi atau tidak, serta bagaimana perlakuan-perlakuan yang dapat atau harus dijalankan terhadap tanah atau lahan tersebut.

Menurut Harjowigeno (1987) dalam Fonny (2003: 18), klasifikasi tanah dapat dibedakan menjadi dua yaitu:

- o Klasifikasi Alami

Merupakan klasifikasi tanah yang berdasarkan atas sifat tanah yang dimilikinya tanpa menghubungkan dengan tujuan penggunaan lahan tersebut. Klasifikasi ini memberikan gambaran dasar sifat fisik, kimia, dan

mineralogi tiap-tiap kelas tanah yang digunakan sebagai dasar pengolahan untuk berbagai penggunaan lahan.

- **Klasifikasi Teknis**
Merupakan klasifikasi tanah yang didasarkan pada sifat-sifat tanah yang berpengaruh pada kemampuan tanah untuk penggunaan tertentu.

4. Sifat dan Ciri Tanah

Berbagai tipe tanah mempunyai kepekaan yang berbeda terhadap erosi. Kepekaan erosi tanah yaitu baik tidaknya tanah tererosi akibat fungsi sifat-sifat fisik dan kimia tanah, adapun sifat-sifat fisik tanah yang mempengaruhi kepekaan erosi, yaitu sebagai berikut:

- Sifat-sifat tanah yang mempengaruhi laju infiltrasi permeabilitas dan kapasitas menahan air.
- Sifat-sifat tanah yang mempengaruhi kekuatan struktur tanah terhadap dispersi dan pengikisan oleh butir-butir hujan yang jatuh dan aliran permukaan.

Empat sifat tanah yang penting dalam menentukan erodibilitas tanah (mudah tidaknya tanah tererosi), yaitu sebagai berikut:

1. **Tekstur Tanah**, biasanya berkaitan dengan perbandingan ukuran dan porsi partikel-partikel tanah terutama perbandingan antara unsur-unsur tanah (pasir, debu, & liat).
2. **Unsur Organik**, terdiri atas limbah tanaman dan hewan sebagai hasil proses dekomposisi. Unsur organik cenderung memperbaiki struktur tanah dan bersifat meningkatkan permeabilitas tanah, kapasitas tampung air tanah, dan kesuburan tanah.
3. **Struktur Tanah**, merupakan susunan partikel-partikel tanah yang membentuk agregat. Tanah-tanah yang mempunyai struktur mantap terhadap pengaruh air, memiliki permeabilitas dan drainase yang sempurna serta tidak mudah didispersikan oleh air hujan.
4. **Permeabilitas Tanah**, menunjukkan kemampuan tanah dalam meloloskan air. Tanah dengan permeabilitas tinggi menaikkan laju infiltrasi dan menurunkan laju air larian.

Sedangkan menurut Suripin (2002) dalam Fionny (2003: 19), secara umum sifat – sifat tanah berdasarkan jenis tanah dapat diuraikan sebagai berikut:

- Aluvial: Tanah berasal dari endapan baru, berlapis-lapis, kandungan bahan organik berubah secara tidak teratur terhadap kedalaman, dan mempunyai kandungan pasir < 60%.
- Andosol: Umumnya berwarna hitam, banyak mengandung bahan amorf atau >60% terdiri dari abu vulkanik vitrik, cinders, atau bahan proklasik lainnya.
- Grumosol: Kadar liat > 30% bersifat mengembang dan mengerut. Pada kondisi kering retak – retak, sedangkan pada kondisi basah lengket.
- Latosol: Kadar liat >60%, remah sampai gumpal, gembur, warna seragam, serta kedalaman solum > 150 cm.
- Litosol: Tanah mineral dengan ketebalan \pm 20 cm, serta pada bagian bawahnya terdapat batuan keras yang padu.
- Mediterran: Horison penimbun liat (horizon agrilik), serta mempunyai kejenuhan >50%
- Organosol: Tanah organik (gambut) yang ketebalannya > 50 cm.
- Planosol: Permeabilitas rendah dengan memperlihatkan perubahan tekstur yang nyata.
- Podsol: Tanah dengan horizon penimbun besi, aluminium oksida dan bahan organik.
- Podsolik: Tanah dengan horizon penimbun liat dan kejenuhan basa < 50% tidak horizon albik.
- Regosol: Tanah bertekstur kasar dengan kadar pasir > 60%.

Berdasarkan buku Pedoman & Penuntun Pratikum Geologi Teknik Tata Lingkungan, UNISBA (2002: VII-2), sifat – sifat dan ciri tanah dapat dilihat pada TabelII.7.

Tabel II.7
Sifat-Sifat dan Ciri Tanah

No	Sifat dan Ciri Tanah	JENIS TANAH											
		Podsolik MerahKuning	Regosol	Latosol	MediteranMerahKuning	Podsol	Litosol	Planosol	Hidromorf Kelabu	Glei Humus	Grumosol	Andosol	Aluvial
1	Tebal solum	90-18 cm	≤ 25 cm	130-150 cm	90-120 cm	40-100cm	50 cm	100 cm	0,5-100 cm	<50 cm	100-200 cm	100-225 cm	< 50 cm
2	Warna tanah	Kemerahninggaku ning	Kelabu, coklat, kekuningan	Merah, coklat kekuningan	Coklatmerahan	Coklat pucat keputihan	-	Kelabu	Kelabukekuningan	Hitam	Kelabu hitam	Hitamkelabucoklat	Kelabu coklat
3	Struktur tanah	Gumpal atau keras	Lepas/butiran tunggal	Remah	Gumpalsudut (gembur)	Ataslepas	Butiran lepas	Pejal	Gumpalkeras	Tidak konsisten	Gumpal atau keras	Remah	Tidak konsisten
4	Tekstur tanah	Lempung berpasir liat	Pasirlempung berdebu	Liat	Lempungliat	Pasir sedang kasar	Berpasir kasar kerikil	Liat	Liat-liat berlempung	Liat debu	Lempungliat	Lempungdebulempung	Liat berpasir
5	Keasaman(pH)	4-5,5	5-6	4,5-6,5	6-7,5	3,5-5,5	3,5-5,5	5,5-7,5	4-6	3-6	6-8	5-7	7-8
6	Permeabilitas	Sedang lembut	Cepatsangat cepat	Cepatlambat	Sedang	Cepatsangat cepat	Sedangcepat	Lambat	Rendahlambat	Lambat	Lambat	cepat	Lambat sedang
7	Bahaya erosi	Peka erosi	Peka erosi	Tanah erosi	Sedang	Peka erosi	Tanah erosi	Peka erosi	Peka erosi	-	Peka erosi	Peka erosi	Cukup peka
8	Kemiringan	0-15 %	0-25 %	0-30 %	0-20 %	0-10 %	< 30 %	0-10 %	0-15 %	0-10 %	0-10 %	0-40 %	0-8 %
9	Ketinggian	-	0-2000 m	10-1000 m	0-400 m	< 2000 m	0-500 m	0-400 m	0-1000 m	0-400 m	0-200 m	15-2000 m	0-400 m
10	Kandunganbahan organik	79 %	3 %	3-9 %	< 3 %	3 %	< 3 %	< 3 %	5 %	< 30 %	1-3,5 %	11-20 %	< 30 %

Sumber : Buku Pedoman & Penuntun Pratikum Geologi Teknik Tata Lingkungan, UNISBA

2.3.2 Erosi

Menurut Munir (2003: 235) erosi merupakan fenomena alam yang terjadi, erosi dapat juga disebut pengikisan atau kelongsoran sesungguhnya merupakan suatu proses atau peristiwa hilangnya lapisan permukaan tanah atas, baik disebabkan oleh pergerakan air maupun angin, baik yang berlangsung secara alamiah ataupun sebagai akibat tindakan atau perbuatan manusia. Erosi tanah diartikan sebagai proses hilangnya lapisan tanah dalam waktu yang jauh lebih cepat dari proses kehilangan tanah pada peristiwa erosi geologi (geological erosion) erosi terjadi karena adanya perubahan pada tanah atau karena adanya perubahan pada tanaman penutup tanah tersebut.

Upaya menghilangkan atau mencegah proses erosi sampai pada tingkat tidak terjadinya erosi sama sekali adalah pekerjaan yang sangat sulit bahkan hampir tidak mungkin, yang paling mungkin dilakukan adalah mengurangi laju erosi sampai batas yang telah ditentukan. Pertanyaannya berapa besarnya erosi

tanah maksimum yang dapat dibiarkan (soil loss tolerance). Dari beberapa hasil penelitian di beberapa negara menunjukkan angka besarnya erosi maksimum yang masih dapat dibiarkan yang hampir sama di Amerika Serikat besar batas erosi tanah yang dapat dibiarkan berkisar antara 2,5 – 15 ton/ha/thn. Di Afrika Tengah besarnya erosi maksimum yang dapat dibiarkan untuk tanah berpasir sebesar 10 ton/ha/thn, sedangkan untuk tanah liat sebesar 1 ton/ha/thn. Dengan mengambil asumsi bahwa pembentukan tanah setebal 25 mm selama 30 tahun kira-kira akan sama dengan 15 ton/ha/thn, maka secara umum dapat dianggap apabila erosi yang terjadi kurang dari 15 ton/ha/thn untuk daerah – daerah pertanian masih dapat dibiarkan, asalkan usaha pengelolaan tanah dan penambahan bahan organik terus dilakukan (Hardjowigeno, 2007:195).

Erosi pada umumnya terjadi akibat hujan dan angin. Erosi hujan bermula dari turunnya hujan. Erosi juga terjadi di sepanjang tebing sungai, dimana kecepatan aliran tinggi dan tahanan material tanggul rendah. Beberapa sumber yang menjadi penyebab terjadinya erosi dan tipe erosi, yang disimpulkan oleh Gray dan Sotir (1996) dalam Hardiyatmo (2006: 386-387), untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel II.8 berikut ini.

Tabel II.8
Sumber Penyebab Terjadinya Erosi dan Tipe-Tipe Erosi

Sumber Penyebab	Tipe Erosi atau Proses Degradasi
Air	Percikan air hujan (raindrop splash)
	Erosi Lembaran (sheet erosion)
	Pembentukan alur (rilling)
	Pembentukan parit (gullying)
	Erosi sungai (stream/channel erosion)
	Aksi gelombang (wave action)
	Piping dan sapping
Es	Solifluction (akibat mencairnya es)
	Gerusan gletser Es (glacial scour)
	Angkutan es (ice plucking)
Angin	Erosi angin tidak dapat diklasifikasikan kedalam “tipe-tipe” namun bervariasi terutama “derajatnya”.
Gravitasi	Rayapan (creep)
	Aliran tanah (earth flow)
	Kelongsoran (avalanche)
	Longsor debris (debris slide)

Sumber: Gray dan Sotir (1996) dalam Hardiyatmo (2006)

2.3.3 Proses Terjadinya Erosi Tanah

Erosi tanah bisa terjadi melalui dua cara, yaitu yang terjadi secara alami, inilebih dikenal dengan erosi alam atau erosi geologis (geological erosion) dan erosi yang terjadi akibat tindakan manusia yang disebut dengan erosi dipercepat (accelerated erosion) (Kartasapoetra, 1985) sebagai berikut:

a) Erosi Geologis (Geological Erosion)

Yaitu erosi yang berlangsung secara almah, terjadi secara normal di lapangan melalui tahap-tahap (Kartasapoetra, 1985: 35):

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

b) Erosi Dipercepat (Accelerated Erosion)

Yaitu dimana proses-proses terjadinya erosi tersebut yang dipercepat akibat tindakan -tindakan dan atau perubahan – perubahan itu sendiri yang bersifat negatif ataupun telah melakukan kesalahan dalam pengelolaan tanah dalam pelaksanaan pertaniannya (Kartasapoetra, 1985: 36).

Proses terjadinya erosi tanah menurut pendapat beberapa ahli dapat dilihat pada Tabel II.9 berikut ini.

Tabel II.9
Proses Terjadinya Erosi Tanah

No	Penulis dan Buku/Laporan	Proses Terjadinya Erosi Tanah
1.	<i>D. Gabriels dalam tesisnya (Studie van het Watererosiproces door Middel van Regenval Simulatie of alle danniet Kunsmating, Geschikturende Gronden)</i>	Proses terjadinya erosi yaitu terperciknya atau hilangnya tanah yang diakibatkan timpaan-timpaan titik-titik curah hujan terhadap tanah dengan nilai indeks erosivitas tertentu
2.	E.W. Russel dalam bukunya <i>Soil Conditions and Plant Growth</i>	Proses terjadinya erosi tanah yaitu dengan tidak dapat ditembusnya (non permeability) tanah oleh air ke pori-pori tanah kemungkinannya tertutup, maka makin banyak air yang mengalir di permukaannya akan makin banyak pula partikel partikel tanah yang terangkut atau terhanyutkan terus mengikuti aliran air ke sungai melakukan sedimentasi sementara atau terus dilanjutkan ke muara ataupun laut dan lazimnya melakukan pembentukan tanah – tanah baru di sekitarnya atau pantai pantai.

No	Penulis dan Buku/Laporan	Proses Terjadinya Erosi Tanah
3.	Frevert dan kawan-kawan dalam karya ilmiah-nya yang berjudul <i>Soil and Water Conservation Engineering</i> ,	Terjadinya perubahan perubahan pada tanah dan vegetasi (tanaman-tanaman penutup tanah) menjadi titik berat pandangannya, yang dapat menimbulkan sheet erosion (erosi permukaan tanah) dan erosi alur yang membengkak menjadi <i>gully erosion</i> (erosi parit). Erosi alur lazim dinamakan <i>real erosion</i> .
4.	G.R. Foster dan L.D. Meyer dalam buku yang berjudul <i>Soil Erosion and Sedimentasi by Water, An Overview</i>	Proses-proses terjadinya erosi tanah dibagi menjadi tiga tahapan yaitu sebagai berikut: a. <i>Detachment</i> (pelepasan partikel-partikel tanah) b. <i>Transportation</i> (Penghanyutan partikel-partikel tanah) c. <i>Deposition</i> (Pengendapan partikel-partikel tanah yang telah terhanyutkan)
5.	D.D. Baver (dan W.H. Gardner dan W.R. Gardner), dalam bukunya <i>Soil Physics</i>	Proses terjadinya erosi tanah tergantung pada: a. Sifat-sifat hujan b. Kemiringan lereng jaringan aliran air c. Vegetasi, dan d. Kemampuan tanah untuk menahan penyebaran (dispersi) air dan selanjutnya mengisapnya dan mengilfiltrasikan kelapisan-lapisan tanah bagian dalam.
6.	Chay Asdak, dalam bukunya hidrologi dan pengelolaan daerah aliran sungai (2002: IX-441)	Proses terjadinya erosi tanah dibagi menjadi tiga bagian yang berurutan yaitu: Pengelupasan (<i>detachment</i>) Pengkangkutan (<i>transportation</i>), dan pengendapan (<i>sedimentation</i>)

Sumber: Kartasapoetra, 1985

2.3.4 Klasifikasi dan Jenis-Jenis Erosi

Day (1998) dalam Hardiyatmo (2006: 395-396) telah menetapkan lima klasifikasi tingkat erosi berdasarkan jumlah kehilangan tanah yaitu klasifikasi sangat ringan, ringan, sedang, berat, dan sangat berat, untuk lebih jelasnya mengenai klasifikasi erosi dapat dilihat pada Tabel II.10 sebagai berikut.

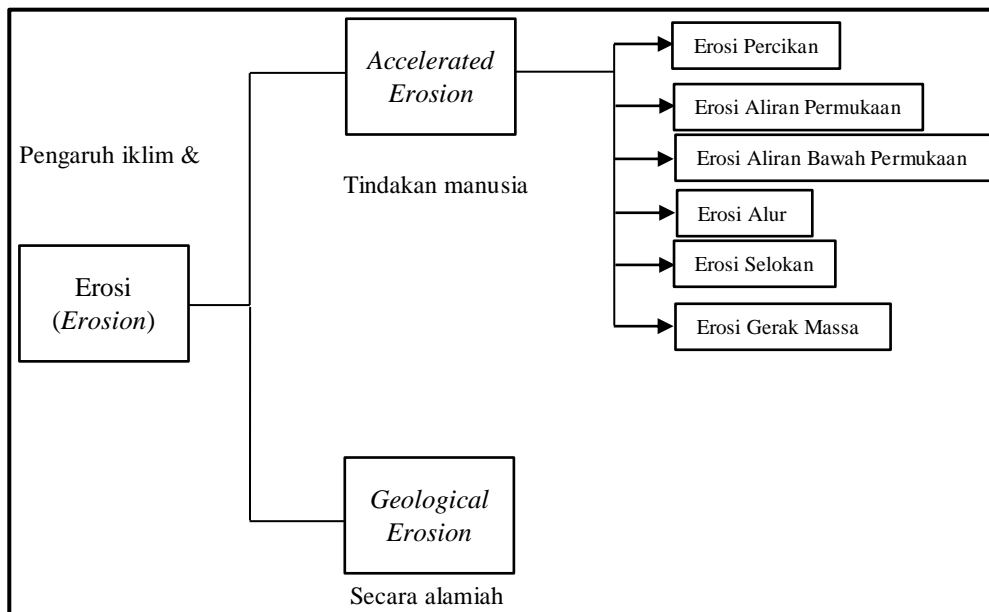
Tabel II.10
Klasifikasi Tingkat Erosi Tanah

No.	Tingkat Erosi	Klasifikasi	Deskripsi
1.	0–15 ton/ha/tahun	Sangat ringan	Erosi kecil; pada dasar lereng, terkumpul sedikit debris
2.	15–60 ton/ha/tahun	Ringan	Erosi membentuk selokan (<i>rills</i>), yang kedalamannya sampai 8 cm, beberapa debris pada dasar lereng.
3.	60–180 ton/ha/tahun	Sedang	Parit kedalaman sampai 0,3 m, debris pada dasar lereng.
4.	180–480 ton/ha/tahun	Berat	Parit kedalaman kira-kira 0,3 – 1 m dan jurang-jurang kecil (<i>gullies</i>) mulai terbentuk, lumayan debris pada dasar lereng.
5.	>480 ton/ha/tahun	Sangat Berat	Saluran-saluran erosi dalam (<i>deep erosion channel</i>), terdiri atas selokan dan jurang-jurang kecil; berkembangnya pipa-pipa menyebabkan tanah bagian bawah tererosi; sangat banyak debris terkumpul pada dasar lereng.

Sumber: Day (1998) dalam Hardiyatmo (2006)

Menurut Wudianto (2000: 4-10), erosi tanah dapat dibedakan menjadi enam jenis, dimana keenam jenis erosi ini terjadinya sangat dipengaruhi oleh iklim (hujan dan angin) serta akibat-akibat perbuatan atau tindakan manusia yang mempercepat terjadinya, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.1 dibawah ini.

Gambar 2.1
Klasifikasi Erosi



Sumber: Wudianto, 2000

a) Erosi Percikan

Erosi percikan terjadi akibat hujan yang jatuh langsung ke tanah tanpa penghalang yang dapat melepas dan melebarkan butir-butir tanah. Erosi percikan terjadi secara maksimum kira-kira 2-3 menit setelah hujan turun, karena tanah dalam keadaan basah sehingga mudah dipercikan. Setelah 2-3 menit percikan akan menurun mengikuti ketebalan lapisan air.

Menurut ahli ilmu tanah Mc. Intyre dalam Wudianto, berpendapat bahwa terdapat empat tahapan dalam proses terjadinya erosi percikan, yaitu sebagai berikut:

- Terjadinya pembebasan yang cepat pada permukaan tanah sehingga gaya kohesiantar partikel tanah akan menurun.

- Timbul pepadatan pada permukaan tanah merupakan akibat pukulan air hujan.
- Terbentuk laisan kerak yang bisa menurunkan daya percik air dan meningkatkan akumulasi air.
- Terbentuk aliran turbulensi yang dapat menghanyutkan sebagian lapisan kerak pada permukaan tanah. (Mc. Intyre dalam Wudianto, 2004: 5)

b) Erosi Aliran Permukaan

Erosi aliran permukaan merupakan terbawanya atau terkikisnya butiran-butiran tanah yang terdapat di permukaan tanah. Terbawanya butiran-butiran tanah oleh aliran permukaan dipengaruhi beberapa faktor, yaitu kecepatan dan turbulensi aliran. Pada kecepatan yang rendah dan aliran yang tenang, aliran permukaan tidak mampu menimbulkan erosi.

Erosi terjadi jika kekuatan aliran permukaan lebih tinggi dari nilai ketahanan tanah. Nilai kecepatan aliran permukaan pada saat mampu mengerosi tanah permukaan disebut nilai ambang kecepatan. Erosi aliran permukaan biasanya terjadi pada tanah liat yang mempunyai partikel-partikel yang berukuran kecil akan sulit tererosi karena mempunyai gaya kohesi (gaya tarik-menarik) yang kuat. Dan sebaliknya pada tanah pasir yang terdiri atas partikel berukuran lebih besar akan mudah sekali mengalami erosi karena gaya kohesinya kurang kuat.

c) Erosi Aliran Bawah Permukaan

Erosi Aliran Bawah Permukaan mempunyai pengaruh yang besar terhadap kandungan mineral-mineral basa yang terlarut. Mineral basa yang terlarut oleh aliran di bawah permukaan bisa mencapai dua kali lipat dibandingkan dengan mineral yang terlarut oleh aliran permukaan.

Terjadinya erosi aliran dibawah permukaan disebabkan adanya aliran air yang terpusat pada terowongan-terowongan atau saluran-saluran air yang ada di permukaan tanah. Dengan terjadinya erosi lama kelamaan terowongan atau saluran yang dilewati aliran air akan runtuh dan bisa menutup saluran. Akibat runtuhnya saluran atau terowongan dapat membentuk selokan-selokan yang berukuran kecil.

d) Erosi Alur

Erosi ini dimulai dari genangan-genangan kecil setempat-setempat disuatu lereng, kemudian jika air tersebut mengalir akan terbentuk alur-alur akibat tanah yang dilalui air tersebut terbawa oleh aliran air itu, sehingga terbentuk alur-alur. Proses terjadinya erosi alur bisa merupakan kelanjutan dari erosi aliran permukaan. Erosi ini sering terjadi pada lahan – lahan yang berada di lereng pegunungan sehingga membentuk alur – alur. Terbentuknya alur ini kadang – kadang terjadi pada lahan di kaki gunung. Penyebab terjadinya alur di kaki gunung adalah terjadi aliran yang cukup keras secara mendadak atau aliran air terhalang oleh benda yang ada di kaki gunung.

e) Erosi Selokan

Merupakan proses selanjutnya dari erosi alur, dimana alur yang terus menerus digerus oleh aliran air terutama di daerah dengan curah hujan yang tinggi, maka alur tersebut akan menjadi semakin dalam dan lebar. Beberapa hal yang bisa menimbulkan terbentuknya erosi selokan yaitu akibat runtuhnya terowongan atau saluran di bawah tanah, akibat terjadinya tanah longsor yang arahnya memanjang. Menurut Wudianto (2000: 9), pengikisan tanah akibat erosi selokan bisa digolongkan menjadi tiga macam berdasarkan arah terkikisnya tanah yaitu:

- Tanah terkikis ke arah depan (ke atas lereng), ini sering terjadi pada tanah endapan yang berkerikil
- Tanah terkikis ke arah mundur atau ke bawah menuju arah sungai. Kejadian ini sering terjadi pada tanah lempung berliat.
- Tanah terkikis mulai dari tepi sungai, dimana sungai merupakan muara dari selokan. Ini sering terjadi pada tanah lempung berpasir dan lebih dikenal dengan istilah pengikisan tebing.

f) Erosi Gerak Massa Tanah

Terjadi akibat gaya gravitasi, bisa terjadi karena bagian bawah tanah terdapat lapisan licin dan kedap air. Beberapa bentuk erosi gerakan massa tanah yaitu rayapan, longsoran, runtuh batu, dan aliran lumpur. Seorang ahli ilmu tanah dari Bogor menyatakan bahwa terjadinya longsoran merupakan akibat meluncurnya suatu volume tanah yang berada di atas lapisan kedap air. Lapisan ini

mengandung kadar liat yang cukup tinggi dan setelah jenuh air bias bertindak sebagai peluncur. Wudianto (2000: 10) mengemukakan bahwa, longsor tanah baru bisa terjadi apabila terdapat tiga hal berikut yaitu:

- Terdapat lereng yang cukup curam sehingga tanah bisa meluncur secara cepat kebawah
- Adanya lapisan di bawah permukaan tanah yang kedap dengan air.

2.3.5 Faktor-Faktor Penyebab Terjadinya Erosi

Faktor-faktor penyebab dan yang mempengaruhi besarnya laju erosi dibagimenjadi lima faktor yaitu faktor iklim, faktor tanah, faktor bentuk kewilayahan (tofografi), faktor tanaman penutup tanah (vegetasi), dan faktor kegiatan atau perlakuanperlakuanmanusia (Chay Asdak, 2002: IX-451).

1. Faktor Iklim

Pengaruh iklim terhadap erosi dapat bersifat langsung atau tidak langsung. Dimana pengaruh langsung melalui tenaga kinetis air hujan, terutama intensitas dan diameter butiran air hujan, dan pengaruh iklim tidak langsung ditentukan melalui pengaruhnya terhadap pertumbuhan vegetasi, dengan kondisi iklim yang sesuai vegetasi dapat tumbuh secara optimal.

2. Faktor Tanah

Empat sifat tanah yaitu: (a) tekstur tanah, biasanya berkaitan dengan ukuran dan porsi partikel-partikel tanah dan akan membentuk tipe tanah tertentu, (b) unsur organik, terdiri atas limbah tanaman dan hewan sebagai hasil proses dekomposisi, (c) struktur tanah, merupakan susunan partikel-partikel tanah yang membentuk agregat, dimana struktur tanah mempengaruhi kemampuan tanah dalam menyerap air tanah, (d) permeabilitas tanah, menunjukkan kemampuan tanah dalam meloloskan air. Sifat-sifat tanah yang mempengaruhi kepekaan terhadap erosi, yaitu sebagai berikut:

- Sifat-sifat tanah yang mempengaruhi kecepatan infiltrasi, permeabilitas dan kapasitas menahan air.
- Sifat-sifat tanah yang mempengaruhi ketahanan struktur tanah terhadap disperse dan pengikisan oleh jatuhnya air hujan dan aliran permukaan.

3. Faktor Bentuk Kewilayahan (Topografi)

Kemiringan dan panjang lereng adalah dua faktor penting untuk terjadinya erosi, karena faktor tersebut menentukan besarnya kecepatan air larian. Serta kedudukan lereng juga menentukan besar kecilnya erosi, dimana lereng bagian bawah lebih mudah tererosi daripada lereng bagian atas karena momentum air larian lebih besar dan kecepatan air larian lebih terkonsentrasi ketika mencapai lereng bagian bawah.

4. Faktor Tanaman Penutup Tanah (Vegetasi)

Pengaruh vegetasi terhadap erosi yaitu: (a) melalui fungsi melindungi permukaan tanah dari tumbukan air hujan, (b) menurunkan kecepatan air larian, (c) menahan partikel-partikel tanah pada tempatnya, (d) mempertahankan kemantapan kapasitas tanah dalam menyerap air.

5. Faktor Kegiatan atau Perlakuan-Perlakuan Manusia.

Faktor kegiatan atau perlakuan – perlakuan manusia selain dapat mempercepat terjadinya erosi karena perlakuan - perlakuannya yang negatif, dapat pula memegang peranan penting dalam usaha pencegahan erosi yaitu dengan perbuatan atau perlakuan perlakuannya yang positif.

2.3.6 Penentuan Jumlah Tanah Hilang Akibat Erosi

Dalam penentuan jumlah tanah yang hilang akibat erosi menggunakan persamaan USLE (*Universal Soil Loss Equation*) yang dikemukakan oleh Wischmeier and Smith (1957) dalam Hardiyatmo (2006: 399-413). Dimana besarnya tanah yang hilang dipengaruhi oleh 6 (enam) faktor, yaitu panjang lereng, kemiringan lereng, penutup permukaan tanah, pengelolaan tanah, jenis tanah, dan curah hujan. Untuk menentukan berat tanah yang hilang dapat digunakan persamaan USLE (*Universal Soil Loss Equation*): Dimana :

$$A = R \times K \times LS \times CP$$

A= Berat tanah yang hilang per hektar untuk periode hujan atau interval waktu tertentu (ton/ha/tahun).

- R = Faktor curah hujan dan aliran permukaan, yaitu jumlah indeks erosi hujan satu yang nilainya sama dengan perkalian antara energi hujan total (E) dengan intensitas hujan maksimum 30 menit (R) tahunan.
- K = Faktor erodibilitas tanah, yaitu kecepatan erosi per indeks erosi hujan suatu tanah dari petak percobaan standar, yaitu petak percobaan yang panjangnya 22,1 m (72,6 ft) yang terletak pada lereng dengan kemiringan 9 % dan tanpa tanaman.
- LS = Faktor gabungan panjang dan ketajaman lereng (tak berdimensi).
- L = Faktor panjang lereng, yaitu perbandingan antara besarnya erosi tanah dengan panjang lereng tertentu terhadap besarnya erosi tanah dengan panjang lereng 22,1 m (72,6 ft) pada kondisi yang identik.
- S = Faktor kecuraman lereng, yaitu perbandingan antara besarnya erosi yang terjadi pada suatu bidang tanah dengan kecuraman tertentu, terhadap besarnya erosi pada tanah dengan kemiringan lereng 9 % pada kondisi yang identik.
- CP = Faktor pengelolaan tanaman dan teknik konservasi.
- C = Faktor penutup oleh tanaman dan pengelolaan tanaman (tak berdimensi), yaitu perbandingan antara besarnya erosi dari suatu bidang tanah dengan tanaman penutup disertai pengelolaan tanaman tertentu terhadap besarnya erosi dari tanah yang identik tapi tanpa tanaman.
- P = Faktor praktis pengontrol erosi atau faktor tindakan khusus konservasi tanah (tak berdimensi), yaitu perbandingan antara besarnya erosi dari suatu tanah yang diberi tindakan perlakuan konservasi, terhadap besarnya erosi dari tanah yang diolah searah lereng dengan kondisi yang identik.

Faktor-faktor dalam penentuan jumlah tanah yang hilang (A), lebih jelasnya yaitu sebagai berikut:

1. Faktor Erosivitas Hujan (R)

Erosivitas hujan (R) merupakan indeks yang menyatakan kapasitas gaya eksternal yang dibangkitkan oleh hujan untuk melepaskan partikel sedimen dari permukaan tanah yang dinyatakan sebagai fungsi dari curah hujan P dalam

persamaan yang dikemukakan oleh Bols (1978) dalam Hardjowigeno (1995) adalah :

$$EI_{30} = 6,119 \times R^{1,21} \times D^{-0,47} \times M^{0,53}$$

Dimana :

EI_{30} : Indeks erosivitas

R : Curah Hujan Bulanan (cm)

D : Hari Hujan Pada Bulan tersebut

M : Curah Hujan Maksimum 1 hari dalam bulan.

Berdasarkan rumusan tersebut, maka nilai R pada jumlah curah hujan dapat dilihat pada Tabel II.11 berikut ini.

Tabel II.11
Nilai Indeks Erosivitas Hujan (R)

No.	Curah Hujan	Perhitungan
1.	2.000-2.500 mm/thn	$EI_{30} = 6,119 \times R^{1,21} \times D^{-0,47} \times M^{0,53}$
2.	2.500-3.000 mm/thn	$EI_{30} = 6,119 \times R^{1,21} \times D^{-0,47} \times M^{0,53}$
3.	3.000-3.500 mm/thn	$EI_{30} = 6,119 \times R^{1,21} \times D^{-0,47} \times M^{0,53}$
4.	3.500-4.000 mm/thn	$EI_{30} = 6,119 \times R^{1,21} \times D^{-0,47} \times M^{0,53}$
5.	4.000-4.500 mm/thn	$EI_{30} = 6,119 \times R^{1,21} \times D^{-0,47} \times M^{0,53}$

Sumber : Hasil Perhitungan Berdasarkan Rumus Persamaan USLE (Universal Soil Loss Equation, 1976).

2. Faktor Erodibilitas Tanah (K)

Erodibilitas tanah ditentukan berdasarkan kondisi jenis tanah di wilayah studi berdasarkan data yang diperoleh. Jenis tanah di Kecamatan Pasirjambu terbagi atas dua jenis tanah, yaitu litosol coklat kekuningan, dan padsolik merah kuning. Nilai erodibilitas tanah (K) dapat dilihat pada Tabel II.12 berikut ini.

Tabel II.12
Niali Indeks Erodibilitas Tanah (K)

No.	Jenis Tanah	(K)
1.	Alluvial	0,29
2.	Andosol	0,28
3.	Andosol Coklat Kekuningan	0,30
4.	Andosol dan Regosol	0,27
5.	Grumosol	0,21
6.	Latosol	0,26
7.	Latosol Coklat	0,17
8.	Latosol Coklat dan Latosol Coklat Kekuningan	0,09
9.	Latosol Coklat dan Regosol	0,19
10.	Latosol Coklat Kemerahan	0,12
11.	Latosol Coklat Kemerahan dan Latosol Coklat	0,26
12.	Latosol Coklat Kemerahan dan Latosol Merah	0,061

No.	Jenis Tanah	(K)
13.	Latosol Coklat Kemerahan dan Latosol Merah Kekuningan dan Litosol	0,046
14.	Podsolik Kuning	0,107
15.	Podsolik Kuning dan Hedromorf Kelabu	0,249
16.	Podsolik Merah	0,166
17.	Podsolik Merah Kekuningan	0,20
18.	Regosol	0,301
19.	Regosol Kelabu dan Litosol	0,290
20.	Litosol	0,13
21.	Mediteran (<i>Tropohumults</i>)	0,10
22.	Mediteran (<i>Tropaqualfs</i>)	0,23
23.	Mediteran (<i>Tropudalfs</i>)	0,22
24.	Organosol	0,29
25.	Laterik / Litosol Coklat Kekuningan	0,09

Sumber: Puslitbang Pengairan Bandung (Centre for irrigation Research and Development Bandung), 1985.

3. Faktor Kemiringan Lereng (LS)

Nilai LS (faktor kemiringan lereng) ditentukan berdasarkan indeks factorkemiringan lereng yang bersumber dari ITC Journal (1995: 222) dan *Review Technical Aspect Of Watershed Planning in Indonesia* (1996: 29). Dimana perhitungan kemiringan lereng diperoleh dari perhitungan lebar kontur per interval kontur dikalikan 100 %, kemudian dikelompokkan dan dideleniasi berdasarkan interval yang telah ditentukan. Kondisi kemiringan lereng terbagi atas 5 (lima) kelas, dengan morfologi datar, landai, agak curam, curam, dan sangat curam. Nilai indeks faktor kemiringan lereng dapat dilihat pada Tabel II.13 berikut ini.

Tabel II.13
Niali Indeks Kemiringan Lereng (LS)

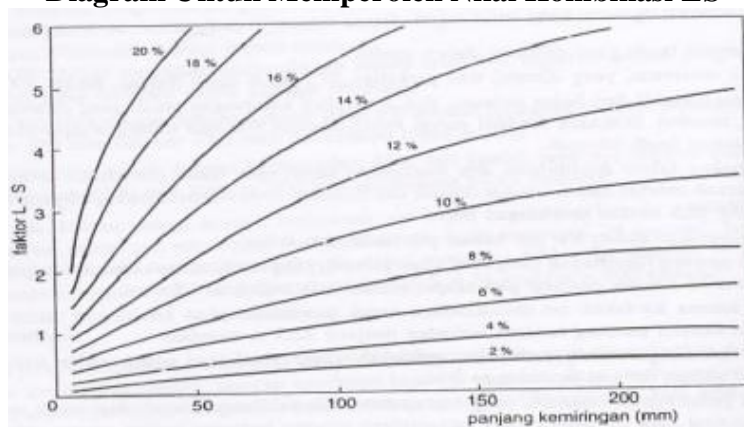
Kelas	Morfologi	Kemiringan Lereng (%)	Penilaian (LS)
I	Datar	0 – 8	0,4
II	Landai	8 – 15	1,4
III	Agak Curam	15 – 25	3,1
VI	Curam	25 – 40	6,8
V	Sangat Curam	> 40	9,5

Sumber: ITC Journal, 1995: 222 dan Kironoto, 2000.

Pada prakteknya, variabel S dan L dapat disatukan, karena erosi akan bertambah besar dengan bertambah besarnya kemiringan permukaan medan dan dengan bertambah panjangnya kemiringan. Gambar 1. Berikut menunjukkan

diagram untuk memperoleh nilai kombinasi L S, dengan nilai LS = 1 jika L = 22,13 mm dan S = 9%.

Gambar 2.2
Diagram Untuk Memperoleh Nilai Kombinasi LS



Sumber : Soemarto, C.D., 1999

Faktor panjang lereng (L) didefinisikan secara matematik sebagai berikut (Schwab et al., 1981 dalam Asdak, 2002) : $L = (l/22,1)^m$, dimana :

L = panjang kemiringan lereng (m)

m = angka eksponen. Angka eksponen tersebut bervariasi dari 0,3 untuk lereng yang panjang dengan kemiringan lereng kurang dari 0,5 % sampai 0,6 untuk lereng lebih pendek dengan kemiringan lereng lebih dari 10 %. Angka eksponen rata-rata yang umumnya dipakai adalah 0,5

Faktor kemiringan lereng S didefinisikan secara matematis sebagai berikut:

$$S = (0,43 + 0,30s + 0,04s^2) / 6,61$$

dimana :

s = kemiringan lereng aktual (%)

Untuk lahan berlereng terjal disarankan untuk menggunakan rumus berikut ini (Foster and Wischmeier, 1973 dalam Asdak, 2002).

$$LS = (l / 22)^m \times C(\cos\alpha)^{1,50} [0,5(\sin\alpha)^{1,25} + (\sin\alpha)^{2,25}]$$

dimana :

m = 0,5 untuk lereng 5 % atau lebih

= 0,4 untuk lereng 3,5 – 4,9 %

= 0,3 untuk lereng 3,5 %

C = 34,71

α = sudut lereng

l = panjang lereng (m)

4. Faktor Pengelolaan Tanaman (C)

Untuk menentukan nilai faktor C digunakan tabel 5 (untuk tanaman tunggal) dan tabel 6 (untuk berbagai pengelolaan tanaman) menurut Abdulrachman, dkk (1981) dan Hammer (1981). Adanya variasi tanaman yang ada di lapangan pada setiap satuan lahan, maka untuk mencari nilai C digunakan rerata timbang berdasarkan pada masa tanam.

$$C = \frac{N_1C_1 + N_2C_2 + \dots + N_nC_n}{12}$$

Sumber : Abdulrachman, dkk (1981 dalam Sitanala Arsyad 1989).

Keterangan :

- C : Indeks faktor tanaman tahunan rerata timbang
 N1 ... n : Lamanya jenis tanaman diusahakan / hidup
 C1 ... n : Indeks pengelolaan dari setiap jenis tanaman

Tabel II.14
Nilai Faktor C dengan Tanaman Tunggal

No.	Jenis Tanaman	(C)	No.	Jenis Tanaman	(C)
1.	Rumput Brachiaria decumbers tahun I	0,287	20.	Kapas, tembakau	0,40
2.	Rumput Brachiaria decumbers tahun II	0,002	21.	Nanas dengan penanaman menurut kontur :	
3.	Kacang Tunggak	0,161		a) Dengan mulsa dibakar	0,2 – 0,5
4.	Sorghum	0,242		b) Dengan mulsa dibenam	0,1 – 0,3
5.	Ubi Kayu	0,8		c) Dengan mulsa di permukaan	0,01
6.	Kedelai	0,399	22.	Tebu	0,2
7.	Serai wangi	0,434	23.	Pisang (jarang dan monokultur)	0,6
8.	Kacang tanah	0,20	24.	Talas	0,86
9.	Padi (lahan kering)	0,561	25.	Cabe, jahe, dll	0,9
10.	Jagung	0,637	26.	Kebun campuran (rapat)	0,1
11.	Padi sawah	0,01		Kebun campuran ubi kayu + kedelai	0,2
12.	Kentang	0,01		Kebun campuran gude + kacang tanah (jarang)	0,5
13.	Ladang berpindah	0,4	27.	Semak lantara	0,51
14.	Tanah Kosong Diolah	0,4	28.	Albizia dengan semak campuran	0,012
15.	Tanah Kosong Tak Diolah	0,95	29.	Albizia bersih tanpa semak dan tanpa serasah	1,0
16.	Hutan Tak Diganggu	0,001	30.	Pohon tanpa semak	0,32
17.	Semak Tak Terganggu	0,01	31.	Kentang ditanam searah lereng	1,0
	Sebagian Rumput	0,1	32.	Kentang ditanam menurut kontur	0,35
18.	Alang-alang permanent	0,02	33.	Pohon-pohon dibawahnya dipacul (diolah)	0,21
19.	Alang-alang dibakar 1 kali	0,70	34.	Blado daun diolah dalam bedengan	0,09

Sumber : Abdulrachman, dkk dan Hammer (1981) dalam Nurul Fitria, (2008:19).

5. Pengelolaan Tanah (P)

Faktor pengelolaan tanah (P) digunakan untuk mengatur pengaruh tindakan konservasi tanah dalam rangka praktek pengendalian erosi. Untuk mengetahui faktor pengelolaan tanah (P) digunakan tabel yang disusun oleh Abdulrachman, dkk (1984 dalam Taryono, 1997).

Tabel II.15
Nilai Faktor P Berbagai Aktivitas Konservasi Tanah di Jawa

No.	Tindak Konservasi	(P)	No.	Tindak Konservasi	(P)
1.	Teras Bangku	0,20		c) Kemiringan > 20%	0,90
	a) Baik	0,350	10.	Tanaman dalam jalur-jalur : jagung-kacang tanah+mulsa	0,05
	b) Jelek	0,056			
2.	Teras bangku : jagung – ubi kayu / kedelai	0,024	11.	Mulsa limbah jerami :	
3.	Teras bangku : sorghum – sorghum	0,40		a) 6 ton / th / ha	0,30
4.	Teras tradisional	0,013		b) 3 ton / th / ha	0,50
5.	Teras gulud : padi – jagung	0,063		c) 1 ton / th / ha	0,80
6.	Teras gulud : ketela pohon	0,006	12.	Tanaman perkebunan	
7.	Teras gulud : jagung – kacang + mulsa sisa tanaman	0,105		a) Penutup rapat	0,10
8.	Teras gulud : kacang kedelai			b) Penutup sedang	0,50
9.	Tanaman dalam kontur :		13.	Padang rumput	0,5
	a) Kemiringan 0 – 8 %	0,50		a) Baik	0,4
	b) Kemiringan 9 – 20 %	0,75		b) Jelek	0,4

Sumber : Abdurachman, dkk dan Hammer (1981) dalam Nurul Fitria, (2008:20).

6. Faktor Pengelolaan Tanaman (CP)

Dalam penentuan indeks pengelolaan tanaman diperoleh dari peta penggunaan lahan, yang kemudian disetarakan dengan nilai indeks pengelolaan tanaman yang dikemukakan oleh Abdurachman dkk (1984) dalam, nilai indeks pengelolaan tanaman dapat dilihat pada Tabel II.16 berikut ini.

Tabel II.16
Niali Fakor Pengeloaan Tanaman (CP)

No.	Penggunaan Lahan	Nilai (CP)
1.	Hutan	0,05
	a. Tak terganggu	0,01
	b. tanpa tumbuhan bawah, disertai serasah	0,05
	c. tanpa tumbuhan bawah, tanpa serasah	0,50
2.	Semak/belukar	
	a. tak terganggu	0,01
	b. sebagian berumput	0,10
3.	Bakau / Mangrove	0,01
4.	Kebun	
	a. kebun – talun	0,02
	b. kebun pekarangan	0,20
5.	Perkebunan	
	a. penutupan sebagian	0,07
	b. penutupan sempurna	0,01
6.	Perumputan	
	a. penutupan tanah sempurna	0,01
	b. penutupan tanah sebagian ; alang – alang	0,02
	c. alang – alang : pembakaran 1 bulan 1x	0,06
	d. serai wangi	0,65
7.	Tanaman Pertanian	
	a. Umbi – umbian	0,51

No.	Penggunaan Lahan	Nilai (CP)
	b. Biji – bijian	0,51
	c. Kacang – kacang	0,36
	d. Campuran	0,43
	e. Padi Irigasi	0,02
	Perladangan	
8.	a. 1 tahun tanam – 1 tahun bero	0,28
	b. 1 tahun tanam – 2 tahun bero	0,19
	Pertanian dengan konservasi	
9.	a. mulsa	0,14
	b. teras bangku	0,04
	c. kontur cropping	0,14
6.	Kawasan Pertambangan / Galian	0,65
7.	Permukiman	0,14
8.	Tambak	0,02
9.	Tanah Kosong / Terbuka	0,65
10.	Sungai / Badan Air / Danau / Waduk / Situ	-
11.	Tidak Teridentifikasi	-

Sumber: Abdurachman dkk, 1984 ; Ambar dan Syafirudin, 1979 dalam Asdak 2001.(dalam Kharistya, 2008:43)

Dalam Arsyad (1989:197) menerjemahkan agroforestry dengan istilah pertanian hutan. Bentuk usaha tani dapat dikategorikan sebagai pertanian hutan meliputi kebun pekarangan, talun kebun, perladangan, tumpang sari, rumput hutan, perikanan hutan dan pertanam lorong. Sedangkan perkebunan yaitu lahan yang ditanami berbagai jenis tanaman tahunan dan tanaman keras lainnya yang menghasilkan buah – buahan.

2.3.7 Kerusakan yang Ditimbulkan oleh Erosi (Dampak Erosi)

Secara garis besar kerusakan yang ditimbulkan oleh erosi tanah yaitu penurunantahan dan timbulnya pendangkalan akibat proses sedimentasi (Wudianto, 1989: 11-13).

1) Menurut Kesuburan Tanah

Tanah yang subur umumnya terdapat pada lapisan tanah atas atau permukaan, sedang lapisan tanah bawah kurang subur. Pada lapisan tanah atas banyak tertimbun bahan-bahan organik dari sisa-sisa tanaman yang bisa menyuburkan tanah. Apabilaterjadi hujan dan bisa menimbulkan erosi, maka lapisan tanah ataslah yang akan terkikis kemudian terbawa oleh aliran air. Dengan terangkatnya lapisan tanah atas, maka tertinggal lapisan tanah bawah, dimana lapisan tanah bawah kurang subur sehingga jika ditanami tanaman

tidak akan bisa tumbuh subur dan hasilnya akan berkurang, maka salah satu tindakan untuk menyuburkan tanah yaitu dengan melakukan pemupukan.

2) Menimbulkan Pendangkalan

Endapan yang terjadi di dalam sungai akan mengakibatkan pendangkalan. Akibat pendangkalan bisa mengurangi kemampuan sungai untuk menampung air. Jika sungai sudah tidak mampu lagi menampung air maka akan terjadi luapan air (banjir). Disamping menimbulkan banjir, pendangkalan sungai bisa mengganggu alur pelayaran kapal. Sebagai akibat pendangkalan sungai ini bisa merembet ke laut, karena aliran sungai bermuara ke laut.

Sedangkan menurut Arsyad (1989: 3-4), dampak erosi tanah terhadap lingkungan dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu yaitu dampak langsung yang terjadi di tempat kejadian dan diluar kejadian, serta dampak tidak langsung di tempat kejadian maupun di luar tempat kejadian. Bentuk dampak erosi tanah dapat dilihat pada Tabel II.15 berikut ini.

Tabel II.17
Dampak Erosi Tanah

Bentuk Dampak Langsung	Dampak Langsung Ditempat Kejadian	Dampak Langsung Diluar Tempat Kejadian
Langsung	a) Kehilangan lapisan tanah yang baik untuk berjangkar akar tanaman	a) Pelumpuran dari pendangkalan waduk, sungai, saluran dan badan air lainnya
	b) Kehilangan unsur dan kerusakan struktur tanah	b) Tertimbunnya lahan pertanian, jalan dan bangunan lainnya
	c) Peningkatan penggunaan energi untuk produksi	c) Menghilangkan mata air dan memburuknya kualitas air
	d) Kemerosotan produktifitas tanah atau bahkan menjadi tidak dapat dipergunakan untuk berproduksi	d) Kerusakan ekosistem perairan (tempat betelur ikan, terumbu karang dan sebagainya)
	e) Kerusakan bangunan konservasi dan bangunan lainnya	e) Kehilangan harta dan nyawa oleh banjir
	f) Pemiskinan petani penggarap atau pemilik tanah	f) Meningkatkan frekwensi dan masa kekeringan
Tidak Langsung	a) Berkurangnya alternatif penggunaan tanah	a) Kerugian oleh memendeknya umur waduk
	b) Timbulnya dorongan untuk membuka lahan baru	b) Meningkatnya frekwensi dan besarnya banjir
	c) Timbulnya keperluan akan perbaikan lahan dan bangunan rusak	

Sumber: Arsyad, (1989: 3-4)

2.3.8 Batas Toleransi Erosi

Tingginya erosi dan besarnya kemungkinan terjadinya bajir di Indonesia cukup beralasan. Selain mempunyai curah hujan yang cukup tinggi, jenis tanah yang terdapat di Indonesia cukup peka terhadap erosi, serta kemiringan dan panjang lereng yang mendukung terhadap besarnya laju erosi yang terjadi.

Dalam studi Fionny (2003 : 12), erosi yang diperbolehkan secara sederhana dapat dinyatakan sebagai suatu laju yang tidak boleh melebihi laju pembentukan tanah. Pengikisan dibagian atas, misalnya akibat erosi, selalu diikuti oleh pembentukan lapisan tanah baru pada bagian profil tanah, tetapi laju pertumbuhan ini umumnya tidak mampu mengimbangi kehilangan tanah karena erosi dipercepat. Menurut Troeh, Hobbs, dan Dpnaue (1980) dalam Fionny (2003: 12) terdapat empat faktor utama yang dapat mempengaruhi laju erosi yang dapat ditoleransi tanpa kehilangan produktivitas tanah secara permanen. Keempat faktor tersebut adalah kedalaman tanah, tipe bahan induk, produktivitas relatif dari topsoil dan subsoil, dan jumlah erosi terdahulu. Maka tindakan yang dapat dilakukan adalah mengusahakan supaya erosi yang terjadi masih dibawah ambang batas yang masimum (soil loss tolerance) yaitu besarnya erosi tidak melebihi laju pembentukan tanah.

2.3.9 Pengendalian Erosi Tanah

Pengendalian erosi pada prinsipnya dapat dilakukan dengan cara berikut:

- a. Mengurangi gaya dorong atau tarikan, dengan mengurangi kecepatan aliran di atas permukaan tanah atau dengan mengurangi energi air di area yang dipengaruhi alirannya.
- b. Menaikkan tahanan erosi dengan melindungi atau memperkuat permukaan tanah dengan penutup yang cocok atau dengan menaikkan kekuatan ikatan antar partikel tanah.
- c. Memperbesar kapasitas infiltrasi tanah, sehingga kecepatan aliran permukaan dapat berkurang.

Pengendalian erosi tanah dapat dilakukan dengan 3 (tiga) metoda (Hardiyatmo, 2006: 414-417). Ketiga metoda pengendalian erosi tanah yaitu sebagai berikut:

A. Pengendalian Erosi Dengan Cara Mekanis

Pengendalian erosi dengan cara mekanis yaitu semua perlakuan fisik mekanis yang diberikan terhadap tanah dan pembuatan bangunan untuk mengurangi erosi. Metoda mekanik dalam pengendalian erosi berfungsi sebagai:

- Memperlambat aliran permukaan,
- Menampung dan menyalurkan aliran permukaan dengan kekuatan yang tidak merusak,
- Memperbaiki atau memperbesar infiltrasi air ke dalam tanah dan memperbaiki aerasi tanah, serta
- Menyediakan air bagi tanaman.

Menurut Wudianto (2000: 24) cara-cara yang termasuk ke dalam konservasi tanah secara mekanis adalah sebagai berikut:

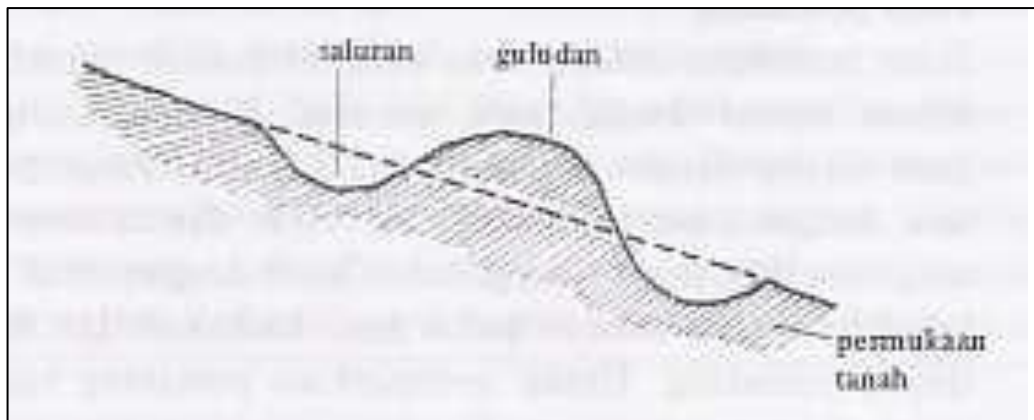
1. Pembuatan Teras

Teras atau dikenal juga dengan nama sengkedan adalah bagian tengah yang dibuat agak tinggi (guludan) dengan memotong arah lereng sehingga bisa menghadang atau memperkecil aliran permukaan. Ada empat macam teras yang sering digunakan untuk konservasi tanah Wudianto (2000: 24-25), yaitu sebagai berikut:

a) Teras Datar

Teras ini dibuat pada lereng yang datar dengan kemiringan tidak lebih dari 3%. Tujuan pembuatan teras ini untuk menahan aliran air kemudian air diserap oleh tanah. Oleh sebab itu pada teras demikian dilengkapi dengan saluran air baik di atas guludan atau di bawah guludan. Untuk memperkuat guludan ditanami tumbuh – tumbuhan penguat dan sebaiknya teras dibuat sejajar dengan kontur.

Gambar 2.3
Teras Datar

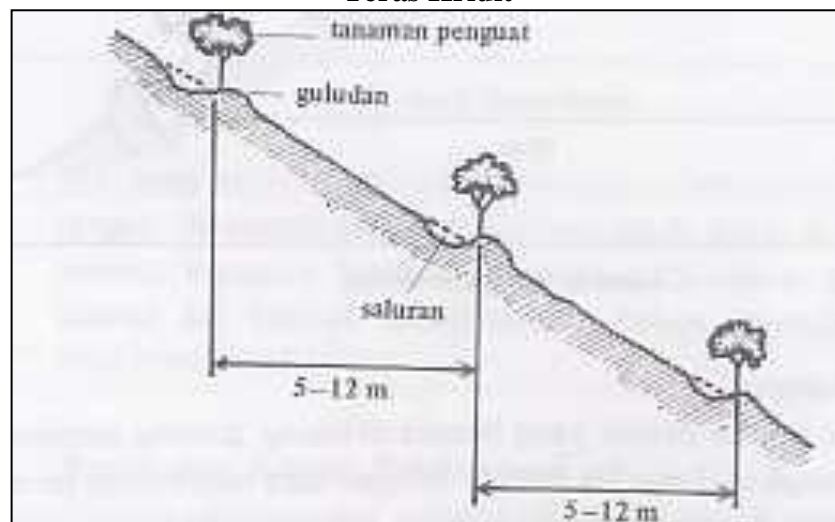


Sumber: Wudianto, 2000

b) Teras Kridit

Teras kredit sering digunakan pada lereng dengan kemiringan 3-10%, dengan tujuan untuk mempertahankan kesuburan tanah. Dalam pembuatan teras, pertama yang harus dibuat adalah pembuatan guludan penguat yang sejajar dengan garis kontur. Guludan penguat dibuat dengan jarak 5 – 12 m dan harus ditanami tanaman seperti lamtoro atau kaliandra. Pada guludan pertama dan kedua lebih baik dibuat dari batu-batu yang ditumpuk.

Gambar 2.4
Teras Kridit

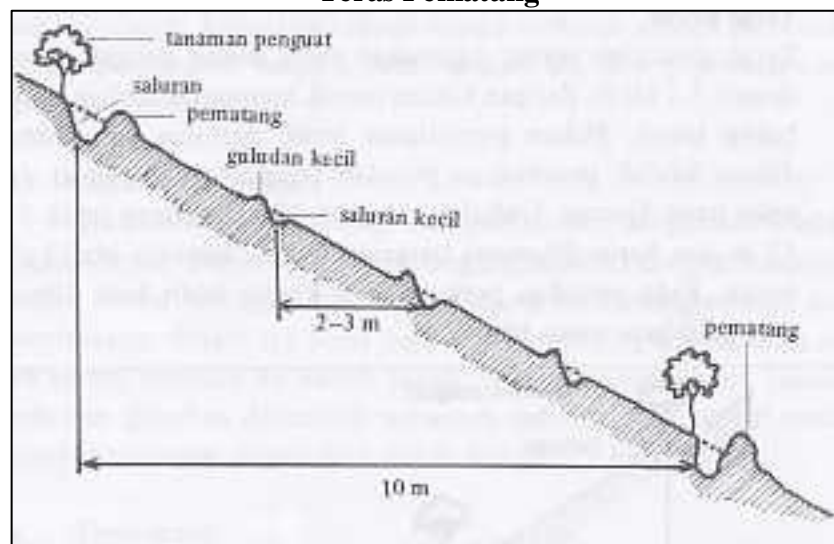


Sumber: Wudianto, 2000

c) Teras Pematang

Teras pematang merupakan teras yang berbentuk pematang dan dibuat sejajar dengan garis kontur. Umumnya digunakan pada lereng dengan kemiringan 10 – 40%. Jarak pematang satu dengan yang lainnya sekitar 10 m bisa dibuat guludan-guludan kecil dengan jarak 2-3 meter. Pembuatan saluran perlu juga dilakukan dan dibuat didepan pematang. Untuk memperkuat pematang harus ditanami tanaman penguat dan juga tanaman penutup tanah seperti rumput rumpun.

Gambar 2.5
Teras Pematang



Sumber: Wudianto, 2000

d) Teras Bangku

Teras ini dibuat dengan cara memotong lereng, kemudian meratakannya sehingga terbentuklah menyerupai bangku. Bentuk teras demikian sangat cocok digunakan pada lereng dengan kemiringan 10 – 30%. Semakin curam lereng, maka semakin dekat dengan jarak teras atau semakin sempit lebar bidang yang rata. Pada tepi teras dibuatlah pematang dengan ukuran lebar 20 cm dan tinggi 30 cm.

Gambar 2.6
Teras Bangku

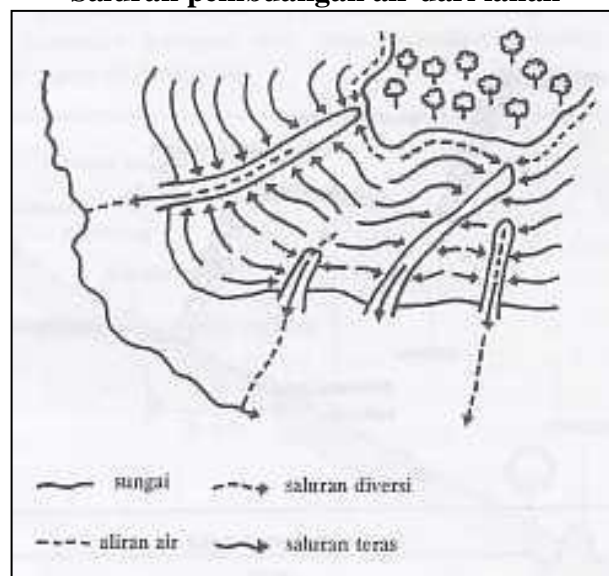


Sumber: Wudianto, 2000

2. Pembuatan Saluran Pembuangan Air

Tujuan pembuangan saluran adalah untuk mengumpulkan air aliran permukaan sehingga tidak mengalir sembarangan yang bisa merusak lahan pertanian. Untuk membantu saluran pembuangan, maka dibuatlah saluran diversi (pembantu) sehingga air bisa dibelokkan ke dalam saluran pembuangan. Agar dasar dan tebing saluran pembuangan tidak mudah terkikis oleh aliran air, maka harus ditanami rumput, misalnya rumput gajah.

Gambar 2.7
Saluran pembuangan air dari lahan



Sumber: Morgan (1979) dalam Wudianto (2000)

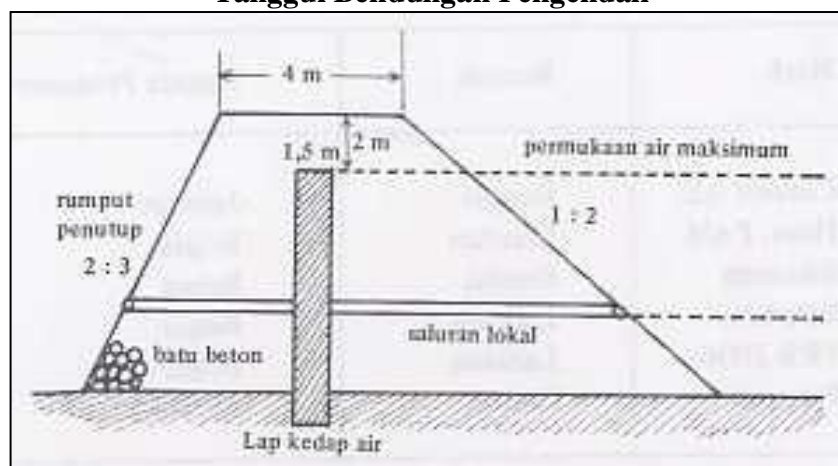
3. Bendungan Pengendali

Bendungan ini lebih dikenal dengan sebutan "check dam" yang merupakan waduk kecil yang dibuat di daerah berbukit. Tujuan pembuatan bendungan adalah menampung air aliran permukaan, menampung endapan tanah, dan meningkatkan dayaresap air ke dalam tanah.

Untuk menjaga keselamatan di sekitar bendungan, maka dalam membuat bendungan harus diperhatikan beberapa faktor, yaitu:

- Perlu dibuat lapisan air di tengah badan tanggul sehingga lebih aman dari kebocoran.
- Untuk mencegah terjadinya longsor, maka tanggul harus dibuat dengan kemiringan 2:1 (bagian dalam) dan 2:3 (bagian luar).
- Air harus diperkirakan tidak boleh melebihi tinggi tanggul, maka perlu dibuat saluran pelimpahan dan saluran lokal (pipa yang dipasang di bawah ketinggian saluran pelimpahan)

Gambar 2.8
Tanggul Bendungan Pengendali



Sumber: Seta (1987) dalam Wudianto (2000)

Dengan dibangun bendungan (check dam) dapat diperoleh beberapa keuntungan, yaitu:

- Daerah sekitarnya tidak akan mengalami kekurangan air di saat musim kemarau
- Dapat sebagai sarana penangkapan dan pemeliharaan ikan,

- Dapat dijadikan sebagai saluran irigasi bagi persawahan-persawahan yang ada didaerah sekitar bendungan (check dam).

B. Pengendalian Erosi Dengan Cara Vegetatif

Dalam pengendalian erosi dengan menggunakan cara vegetatif, pengendalianerosinya mempergunakan tumbuhan atau tanaman serta sisa-sisa tanaman (serasah) untuk mengurangi daya rusak hujan yang jatuh. Dimana menurut Goldman et al (1986) dalam (Hardiyatmo, 2006: 417), tumbuhan dapat berfungsi sebagai:

- Melindungi permukaan tanah dari tumbukan air hujan
- Mengurangi kecepatan aliran permukaan
- Menahan partikel tanah tetap ditempat
- Memelihara kapasitas tanah dalam menyerap air.

Menurut Wudianto (2000: 14-23) pengendalian erosi tanah dengan cara vegetatifdapat dilihat pada Tabel II.16 berikut ini.

Tabel II.18
Cara-Cara yang Dilakukan
Dalam Pengendalian Erosi dengan Cara Vegetatif

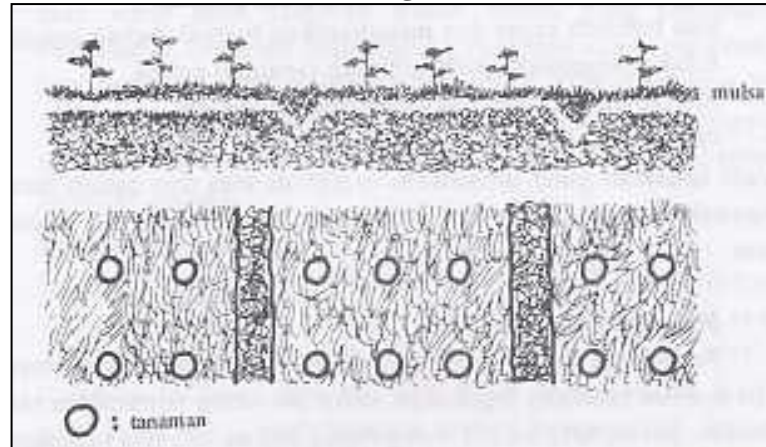
No	Metode Vegetatif	Jenis Tanaman pada Habitat dari Tanaman dan Pola Bertanam
1.	Menanam Tanaman PenutupTanah	<p>a) Tanaman penutup tanah yang berpohon rendah, bisa dilakukandengan berbagai pola bertanam:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dengan mempergunakan pola bertanam rapat, misalnya tanaman kebisin (<i>centrosema pubescens</i>) dan rebahbangun(<i>mimosa invisa</i>) - Digunakan pola bertanam barisan: raja panah (<i>eupatharium triplinerve</i>), babadotan (<i>ageratum mexinatum</i>) - Digunakan untuk melindungi teras dan saluran air: wedusanatau berokan (<i>ageratum conyzoides</i>), tarum (<i>indigoferaendecophylla</i>), gempur batu (<i>borreria latifolia</i>), cilincing gedeatau sigar poli (<i>oxalis corymbosa</i>), rempi (<i>oxalis latifolia</i>), dankrokot (<i>alternanthera ficaina</i>). <p>b) Tanaman penutup tanah sedang Tanaman ini pohonnya berukuran agak tinggi dibandingkantanaman penutup tanah yang rendah. Untuk keperluan iniberbagai pola tanam bisa digunakan, bergantung pada jenistanamannya.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ditanam diantara tanaman pokok secara teratur, jenistanamannya adalah: <i>clibadium surinamense</i> dan <i>euphobariumpallessens</i> - Dengan pola tanam pagar: tembelean (<i>lantana camara</i>), sisikbetok (<i>desmadium triflorum</i>), dan <i>tephrosia candida</i>. - Ditanam di luar areal tanaman, perannya selain sebagaipenguat tebing juga sebagai sumber bahan organik yang dapatmeremahkan tanah. Jenis tanamannya adalah lamtoro(<i>leucaena glauca</i>), tembelean (<i>lantana sp</i>), ki pahit (<i>tithonia sp</i>), handeuleum, tolak wungu (<i>graphtophyllum pectium</i>). <p>c) Tanaman pelindung</p>

No	Metode Vegetatif	Jenis Tanaman pada Habitat dari Tanaman dan Pola Bertanam
		<p>Tanaman pelindung mempunyai pohon yang tinggi, dan kadangkadangtanaman penutup tanah sedang bisa juga menjadi tanamanpelindung, misalnya lamtoro (<i>leucaena glauca</i>). Tanaman lainyang bisa digunakan sebagai pohon pelindung adalah sengon(<i>albizzia falcata</i>), gamal (<i>glyricidia sepium</i>) dan dadap (<i>erythrinasp</i>). Jenis tanaman pelindung bisa ditanam secara berbaris teraturdi antara tanaman pokok.</p> <p>d) Tanaman penutup tanah yang tidak disenangi Jenis tanaman ini tidak disenangi karena sulit untuk diberantasapabila kita ingin bercocok tanam tanaman utama dan tidak bias ditanam bersama-sama dengan tanaman pokok karena terlalurakus terhadap makanan.tetapi tanaman ini bias dimanfaatkansebagai penutup tanah yang baik. Tanaman yang termasuk tidakdisukai adalah alang-alang (<i>penicum repens</i>), kalamento (<i>lecasiahexandra</i>), gelagah (<i>saccharum spontaneum</i>), rumput pahit(<i>pospalum campressum</i>).</p>
2.	<p>Penanaman Dalam StripPenanaman dalam strip artinya tanah lereng dibuat strip (sebidangtanah dengan lebar tertentu panjang mengelilingi lereng)kemudian ditanami denganbeberapa jenis tanaman. Cara melakukan penanaman pada strippertama ditanami satu jenistanaman, sedang strip berikutnya ditanami tanaman lain.Penanamannya dilakukanberseling-seling menurut garis kontur (garis potong) pada lerenggunung.</p>	<p>a) Menurut garis kontur Garis kontur adalah garis yang menghubungkan titik atau bidangtanah yang mempunyai ketinggian sama. Cara penanamanmenurut garis kontur hanya bisa dilakukan pada lereng-lerengyang panjang, rata, dan seragam, serta tanaman ditanam berbarismenurut garis kontur.</p> <p>b) Penanaman strip lapangan Tanaman ditanam membentuk strip dan memotong lereng, hal yang perlu diperhatikan lebarnya strip harus seragam. Carapenanaman demikian sangat cocok diterapkan pada lahan yanglerengnya tidak teratur.</p> <p>c) Penanaman dalam strip penyangga Artinya harus menanam tanaman penyangga, misalnya jeniskacang-kacangan atau rerumputan yang bisa digunakan sebagaipenutup tanah di antara tanaman pokok. Sistem ini dapatdigunakan pada lereng-lereng yang sangat tidak teratur.</p>
3.	<p>Penanaman Berganda Merupakan sistem bercocok tanam dengan menanam lebih darisatu jenis tanaman dalam sebidang tanah secara bersamaan atau digilir. Keuntungankeuntunganmelakukanpenanaman sistem berganda ini,yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Dapat mempertinggi daya guna tanah sehingga pendapatanpetani akan meningkat pula o Tidak terjadi pengangguranmusiman karena tanah bias ditanami secara terus-menerus o Pengolahan tanah tidak perludilakukan berulang kali o Dapat mengurangi populasihama dan penyakit tanaman. 	<p>Sistem bercocok tanam berganda dapat dilakukan dengan berbagai cara, yaitu:</p> <p>a) Sistem Tumpang Sari Tumpang sari merupakan bercocok tanam pada sebidang tanahdengan menanam dua atau lebih jenis tanaman dalam waktu yangbesamaan. Penanaman tanaman dalam sistem tumpang sari dapatdilakukan secara teratur membentuk barisan yang diselang-selangatau bisa juga tidak membentuk barisan. Sebagai contoh adalahmenanam kacang, ketela pohon, atau kedelai di antara tanaman jagung.</p> <p>b) Penanaman Beruntun Sistem tanaman beruntun artinya bercocok tanam dengan dua ataulebih jenis tanaman pada bidang tanah yang sama denganpengaturan waktu, tanaman kedua ditanam setelah tanamanpertama dipanen. Sebagai contoh menanam kedelai setelah padi disawah dipanen.</p> <p>c) Penanaman Tumpang Gilir Sistem penanaman tumpang gilir merupakan kombinasi antaratumpang sari dan sistem penanaman beruntun. Tumpang giliradalah bercocok tanam dengan menggunakan dua atau lebih jenistanaman pada sebidang tanah dengan pengaturan waktu,penanaman tanaman kedua dilakukan setelah tanaman</p>

No	Metode Vegetatif	Jenis Tanaman pada Habitat dari Tanaman dan Pola Bertanam
4.	<p>Pencampuran Tanaman dengan Tanaman Non Pangan.</p> <p>Sistem ini sama dengan sistem di atas, hanya tanaman yang dicampurkan bukan untuk diperoleh hasil panennya, melainkan untuk perbaikan sifat – sifat tanah. Jenis tanaman nonpangan yang bisa dicampurkan untuk keperluan system penanaman ini harus memenuhi syarat-syarat berikut ini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Tanaman mudah diperbanyak dengan bijinya ○ Bisa dilakukan pemangkas bila diperlukan. ○ Tahan terhadap serangan hama dan penyakit dan bukan sebagai sumber yang bias mendatangkan penyakit ○ Bisa tumbuh cepat dan dapat menghasilkan banyak bahan organik ○ Tidak mengganggu pertumbuhan tanaman pokok ○ Mudah dihilangkan jika tidak diperlukan lagi ○ Mempunyai pekarangan yang bisa mengikat tanah 	<p>pertama berbunga. Jadi nantinya tanaman bisa hidup bersamaan dalam waktu yang tidak lama.</p> <p>Jenis tanaman yang memenuhi syarat di atas dan sudah banyak digunakan untuk keperluan ini adalah tanaman famili leguminosae.</p> <p>a) Penggunaan Mulsa</p> <p>Mulsa merupakan bahan-bahan organik yang merupakan sisa-sisa tanaman yang digunakan untuk menutup permukaan tanah, yang berfungsi untuk mencegah terjadinya erosi. Tidak semua jenis tanaman bisa digunakan sebagai bahan untuk mulsa. Untuk pencegahan erosi, lebih baik digunakan mulsa dari bahan yang sulit dilapukkan, misalnya jerami padi atau pohon jagung. Dengan menggunakan mulsa pada permukaan tanah, maka tanah akan memperoleh beberapa keuntungan, yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengurangi terjadinya erosi, karena air hujan yang jatuh tidak langsung mengenai butir-butir tanah, - Aliran permukaan akan terhambat kecepatannya, - Mengatur suhu dan kelembaban tanah - Bisa mematikan tanaman pengganggu. <p>Ada tiga cara untuk meletakkan mulsa, yaitu disebar secara merata, ditaruh ditempat jalur, dan ditaruh di tempat lajur. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.8 dan gambar 2.9. Peletakan mulsa yang disebar di atas permukaan tanah bertujuan untuk melindungi permukaan tanah dari pengaruh erosi, baik erosi percikan atau erosi aliran permukaan. Sedangkan peletakan mulsa yang disebar pada jalur dan lajur bertujuan untuk menjaga kelembaban tanah atau juga sebagai alat penyimpanan air hujan.</p> <p>b) Penghutan Kembali</p> <p>Pohon-pohon yang ada di hutan apabila ditebang secara terus menerus maka akan berakibat hutan menjadi gundul. Kalau sudah gundul bahaya erosi sudah mengancamnya. Istilah penghutan kembali lebih dikenal dengan sebutan reboisasi. Sasaran melakukan reboisasi ini adalah tanah-tanah yang sudah kritis atau parah akibat terkena erosi. Tanaman-tanaman yang akan digunakan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tanaman harus bisa tumbuh cepat sehingga bisa menutup tanah dalam waktu yang tidak lama, - Mempunyai perakaran yang cukup dalam, - Jika ditanam di daerah yang sering turun hujan harus mempunyai sifat mudah menguapkan air, - Sebaliknya untuk daerah kering, tanaman harus dipilih yang mempunyai sifat sulit menguapkan air, - Tanaman harus bisa dimanfaatkan di kemudian hari, artinya mempunyai prospek ekonomi yang baik.

Sumber: Wudianto, 2000: 14-23

Gambar 2.9
Peletakan mulsa dengan disebar merata



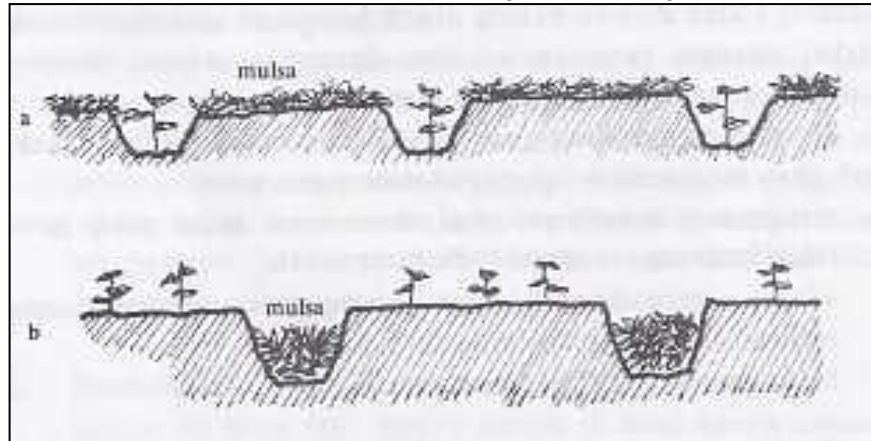
Sumber: Wudianto, 2000

Mulsa mempunyai peranan penting untuk mengatasi erosi, karena dengan adanya suatu lapisan penutup permukaan tanah maka tumbukan butir-butir hujan yang tertahan olehnya akan mengurangi terjadinya pengrusakan agregat dan rangkutan butir-butiran tanah (erosi).

Pengaruh pemulsaan dalam mengurangi tingkat erosi tanah karena mempunyai kemampuan dalam:

- Mengurangi daya tumbuk butir-butiran hujan
- Meningkatkan infiltrasi tanah dengan adanya pengurangan kerusakan di permukaan tanah
- Meningkatkan daya simpan air permukaan
- Mengurangi kecepatan aliran permukaan
- Memperbaiki struktur tanah
- Memperbaiki kegiatan biologis tanah.

Gambar 2.10
Peletakan mulsa dalam jalur dan lajur



Sumber: Wudianto, 2000

Keterangan: a. Peletakan mulsa dalam jalur
b. Peletakan mulsa dalam lajur

C. Pengendalian Erosi Dengan Cara Kimiawi.

Kemantapan struktur tanah merupakan salah satu faktor yang menentukan terjadinya erosi pada tanah tersebut. Yang dimaksud dengan cara kimia dalam usahapencegahan erosi, yaitu dengan pemanfaatan soil conditioner atau bahan-bahanpemantap tanah dalam memperbaiki struktur tanah sehingga tanah akan tetap resistenterhadap erosi.

Menurut Saifuddin Sarief yang dikutip dalam Kartasapoetra (1985: 165-166).Terdapat beberapa cara dalam penggunaan bahan pemantap tanah (soil confitioner), dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Pemakaian di permukaan tanah, dimana larutan atau emulsi zat kimia pemantap tanah pada pengenceran yang dikehendaki disemprotkan langsung ke atas permukaan tanah dengan alat sprayer yang biasa digunakan untuk memberantashama. Cara ini dapat dilakukan untuk penelitian di labolatorium dan lapangan.
2. Pemakaian secara dicampur, dimana larutan atau emulsi zat kimia pemantap tanahdengan pengenceran yang dikehendaki disemprotkan ke dalam tanah, kemudiantanah tanah tersebut dicampur dengan bahan kimia sampai merata, biasanya sampaikedalaman 0-25 cm. Cara ini biasanya dilakukan dalam penelitian di labolatoriumdalam jumlah yang kecil dan juga untuk pemakaian di

lapangan dalam area yang luas dan biasanya menggunakan mesin penyemprot khusus seperti traktor.

3. Pemakaian setempat atau lubang, dimana pemakaian bahan kimia ini disemprotkan secara setempat-setempat pada tanah atau terbatas pada lubang-lubang tanaman. Cara ini biasanya dilakukan di lapangan saja pada area yang akan ditanami tanaman tahunan dalam rangka usaha penghijauan.

2.4 Sistem Informasi Geografis (SIG)

2.4.1 Pengertian Sistem Informasi Geografis (SIG)

Menurut beberapa ahli pengertian Sistem Informasi Geografis (SIG), yaitu sebagai berikut: Menurut Stan Aronoff, 1989: 40. Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sistem komputer yang dipergunakan untuk menyimpan dan mengolah informasi geografis yang pada dasarnya dibuat untuk mengumpulkan, menyimpan dan menganalisis suatu objek atau fenomena dimana lokasi geografis merupakan karakteristik yang penting dalam melakukan analisis. Sedangkan Eriko, 2004: 1. Berpendapat bahwa Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan suatu sistem berbasis komputer yang berguna dalam melakukan pemetaan (mapping) dan analisis berbagai hal dan peristiwa yang terjadi di atas permukaan bumi. Menurut Eriko, 2004: 2, data yang digunakan dan dianalisis dalam suatu SIG berbentuk data peta (spasial) yang terhubung langsung dengan data tabular yang mendefinisikan geometri data spasial. Dan menurut P. A. Burrough, 1990: 6. Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sebuah alat yang dapat mengumpulkan, menyimpan, mengambil kembali, menterjemahkan, dan menampilkan data-data dengan baik. Menurut Stan Aronoff, 1989: 42. Sistem Informasi Geografis (SIG) terdiri dari beberapa komponen, yaitu sebagai berikut:

1. Komponen Pemasukan Data: merubah data dari bentuk asalnya ke dalam bentuk yang dapat dipergunakan oleh Sistem Informasi Geografis (SIG), biasanya data yang tersedia adalah berupa peta-peta, tabel, foto udara, dan citra satelit.
2. Komponen Pengaturan Data: terdiri dari penyimpanan data dan pengambilan kembali data dari media penyimpanan. Metoda Sistem Informasi Geografis

(SIG) digunakan untuk memperlihatkan efisiensi yang dihasilkan dalam pengoprasian data yang ada.

3. Komponen Pengolahan dan Analisis: komponen ini digunakan untuk menentukan informasi yang dapat dihasilkan oleh Sistem Informasi Geografis (SIG).
4. Komponen Keluaran Data: komponen ini menghasilkan laporan data dengan segala kualitas, akurasi dan kemudahan dalam penggunaannya, dimana keluaran data dapat berupa peta-peta, tabel-tabel nilai atau laporan tertulis.

Adapun tugas yang dapat dijalankan oleh Sistem Informasi Geografis (SIG), adalah sebagai berikut:

- Penyimpanan, manajemen, dan integrasi data-data keruangan dalam jumlah besar.
- Kemampuan dalam menganalisa yang berhubungan secara spesifik dengan komponen data geografis, dan
- Mengorganisasikan dan mengatur data dalam jumlah besar sehingga informasi tersebut dapat digunakan pemakai.

Analisis pada SIG menggunakan analisis spasial. SIG memiliki banyak kelebihan dalam analisis spasial, (Eriko 2004:2) yaitu:

- a) Analisis Proximity, Analisis proximity merupakan analisis geografis yang berbasis pada jarak antar layer. Dalam analisis proximity SIG menggunakan proses yang disebut buffering (membangun lapisan pendukung disekitar layer dalam jarak tertentu) untuk menentukan dekatnya hubungan antar sifat bagian yang ada.
- b) Analisis overlay, Proses integrasi data dari lapisan layer-layer yang berbeda disebut overlay. Secara sederhana, hal ini dapat disebut operasi visual, tetapi operasi ini secara analisa membutuhkan lebih dari satu layer untuk dijoin secara fisik. Sebagai contoh overlay atau spasial join yaitu integrasi antara data tanah, lereng dan vegetasi, atau kepemilikan lahan dengan nilai taksiran pajak bumi.

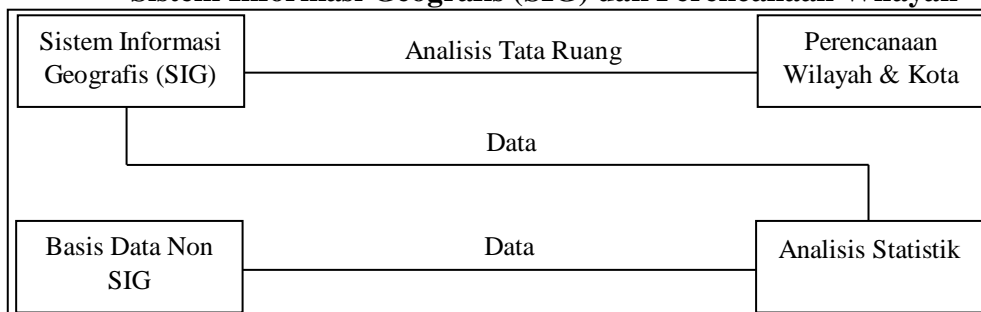
2.4.2 Sistem Informasi Geografis (SIG) Dalam Proses Perencanaan

Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam proses perencanaan wilayah dan kota berfungsi sebagai alat bantu dan basis data seperti yang terlihat pada Gambar 2.10. Secara garis besar, peranan informasi dalam perencanaan sangat penting, adapun fungsi dari informasi yaitu sebagai berikut:

- Membantu proses pengambilan keputusan (data, analisis, rencana).
- Untuk berbagai fungsi perencanaan akan dibutuhkan berbagai informasi (formal maupun non formal).
- Keputusan yang diambil berdasarkan informasi yang salah maka keluarannya pun akan merupakan suatu keluaran yang salah, atau dikenal dengan prinsip GIGO (*garbage in garbage out*).

Sebagai alat bantu, Sistem Informasi Geografis (SIG) akan mempermudah perencanaan untuk melakukan berbagai analisis tata ruang yang menggunakan fungsi – fungsi pemodelan peta seperti penelusuran data, berbagai variasi dalam tumpang-tindih (*overlay*) peta, dan lain-lain (Yeti, 1991 dalam Karnadi, 2005: 40).

Gambar 2.11
Sistem Informasi Geografis (SIG) dan Perencanaan Wilayah

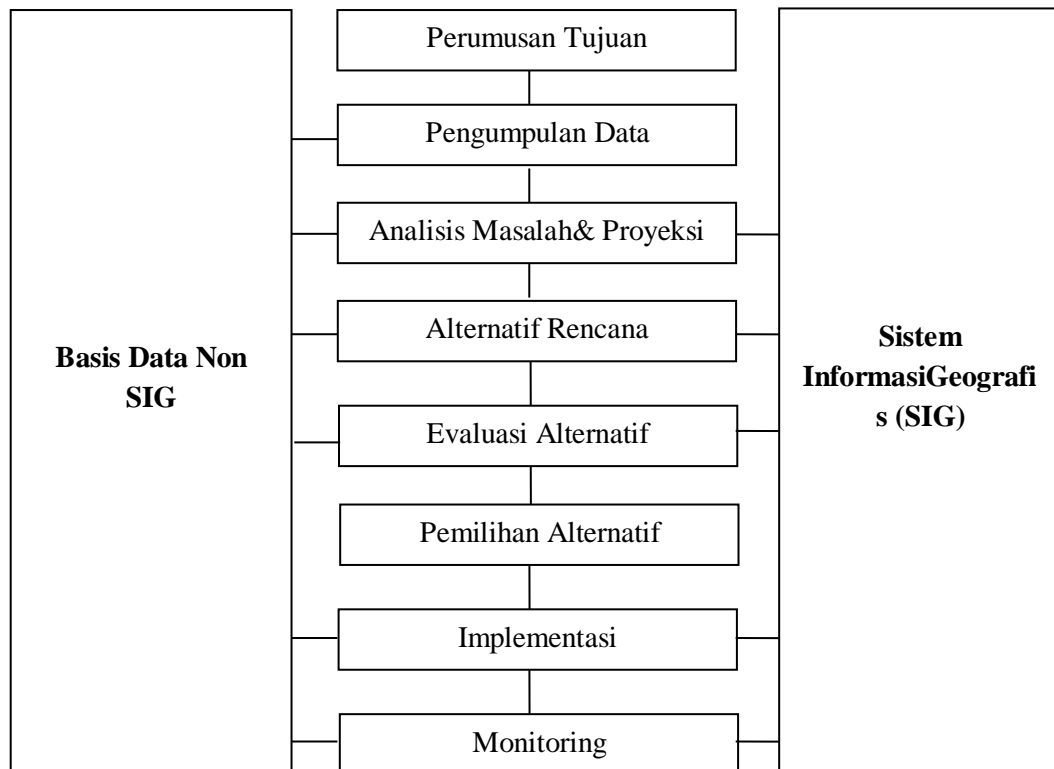


Sumber: Yeti, 1991 dalam Karnadi, 2005: 40

Menurut R. Akbar, 1993: 48. Penerapan dan kegunaan Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat berbeda-beda dalam setiap tahapnya seperti pada Gambar 2.11. Dalam tahap analisis dan proyeksi, Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat membantu dalam perumusan masalah, misalnya dengan model regresi maka dapat diperkirakan perkembangan daerah terbangun dari berbagai variabel penentunya. Pada tahap perumusan rencana, Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat membantu misalnya dalam pembuatan peta kesesuaian lahan. Selanjutnya dalam

analisis terhadap dampak dari masing-masing alternatif rencana tata ruang hingga penentu alternatif yang optimala banyak terbantu.

Gambar 2.12
Penggunaan Sistem Informasi Geografis (SIG)
Dalam Proses Perencanaan



Sumber: Akbar, 1993: 48

2.4.3 Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) Dalam Menunjang Pengembangan Wilayah

Dalam awal perkembangannya teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) ditekankan pada pengumpulan dan konversi data dari sistem peta cetak dan data tabular/numerik yang terkait ke dalam sistem basis data digital, sedangkan untuk masa – masa sekarang dan yang akan datang ditekankan pada analisis yang dinamis dan aktif seperti permodelan dan visualisasi dari data, hal ini sebagai konsekuensi logis untuk memperoleh informasi yang lebih informatif.

Dalam bidang perencanaan pengembangan wilayah harus dikembangkan secara optimal potensi dan sumberdaya yang ada pada suatu wilayah untuk pemanfaatannya demi kesejahteraan masyarakat, maka langkah yang mesti ditempuh adalah dengan menginventarisasi keberadaan sumberdaya alam tersebut

ke dalam data spasial maupun data tekstual. Berkaitan dengan ini maka dengan bantuan tool Sistem Informasi Geografis (SIG) semuanya dapat dilakukan dengan baik.

2.5 Kajian Terhadap Studi Terdahulu

Kajian ini dimaksudkan untuk memberikan gambaran mengenai studi-studi terdahulu, terutama yang berkaitan dengan erosi, sehingga diperoleh suatu temuan mengenai kelemahan dari studi terdahulu yang dapat dijadikan masukan bagi perbaikan dalam studi ini. Adapun studi mengenai erosi yang pernah dikaji, diantaranya adalah:

- a) Mayadata, 2003. Pengaruh Faktor Bentuk Penggunaan Lahan terhadap Tingkat Bahaya Erosi di DAS Citanduy. Tesis Program Pendidikan Magister Program Studi Ilmu Lingkungan UNPAD.
- b) Eko Hermanto, 2005. Evaluasi Erosi Tanah di Daerah Aliran Sungai Unggahan Hulu Kabupaten Wonogiri.
- c) Karnadi, 2005. Evaluasi Tingkat Erosi dan Run Off di Kawasan Bandung Utara. Tugas Akhir Jurusan Teknik Planologi UNPAS.
- d) Agus Dwiatmojo, 2006. Zonasi Kesesuaian Vegetasi Sebagai Upaya Mengurangi Kerentanan Wilayah Terhadap Erosi dan Longsor Lahan. Tesis Program Magister Perencanaan Wilayah dan Kota ITB.
- e) Nurul Fitria Sari, 2008. Evaluasi Tingkat Erosi Tanah Untuk Konservasi Tanah Di Kecamatan Eromoko Kabupaten Wonogiri Jawa Tengah.

Tabel II.19
Penilaian Terhadap Studi Terdahulu

Penulis	Judul Penelitian	Tujuan	Metode Analisis	Hasil	Kritik
Mayadata (2000)	Pengaruh Faktor Bentuk Penggunaan Lahan terhadap Tingkat Bahaya Erosi di DAS Citanduy	a. Mengetahui faktor penyebab terjadi perbedaan tingkat bahaya erosi di Sub DAS Cikawung dan Sub DAS Ciseel. b. Mengetahui pengaruh faktor bentuk penggunaan lahan yang mengakibatkan terjadinya tingkat bahaya erosi terbesar pada kedua Sub DAS tersebut. c. Menentukan fungsi kawasan yaitu kawasan lindung dan kawasan budidaya.	a. Simulasi analisis data dengan menggunakan model program regresi dummy variabel. b. Perhitungan rata-rata timbang terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat erosi c. Overlay peta kelas lereng, peta jenis tanah dan peta curah hujan untuk mengetahui pembagian wilayah berdasarkan fungsi kawasan yaitu kawasan budidaya dan kawasan lindung.	Arahan penggunaan lahan di kedua Sub DAS, dengan tujuan meminimalisir terjadinya erosi tanah, dimana arahan penggunaan lahan ini membagi wilayah studi menjadi dua berdasarkan fungsi kawasan yaitu kawasan budidaya dan kawasan lindung.	Penelitian ini tidak mempertimbangkan keterkaitan biofisik antara kedua DAS yang juga perlu dilakukan identifikasi, penentuan lokasi, kategori dan bentuk aktifitas pihak-pihak yang berkepentingan dalam suatu DAS.
Eko Hermanto (2005)	Evaluasi Erosi Tanah di Daerah Aliran Sungai Unggahan Hulu Kabupaten Wonogiri	untuk mengetahui besar erosi aktual, mengevaluasi kehilangan tanah dan tindakan manusia dalam rangka menurunkan erosi potensial di daerah penelitian.	Analisis tingkat erosi yang ada sesuai dengan penggunaannya yang dipadukan dengan hasil observasi lapangan,	Memperkirakan besar erosi tanah dari terkecil sampai terbesar.	Hanya memperkirakan jumlah tanah yang tererosi tanpa ada arahan mengenai pengelolaan dalam mengurangi erosi potensial.
Karnadi (2005)	Evaluasi Tingkat Erosi dan Run Off di Kawasan Bandung Utara	Untuk mengetahui perubahan guna lahan yang ada di Kawasan Bandung Utara dan dampaknya terhadap peningkatan bahaya erosi tanah, tingkat run off dan besarnya kontribusi yang diberikan perubahan guna lahan terhadap fungsi kawasan sebagai kawasan konservasi dan kawasan resapan air.	a. Analisis penentuan bahaya erosi tanah dan kawasan yg perlu di konservasi. b. Analisis tingkat run off, dimana pada studi ini menggunakan metoda rasional c. Perhitungan neraca air (keseimbangan tata air) d. Pengelompokan lahan berdasarkan tingkat erosi dan tingkat run off.	Penentuan arahan pengelolaan lahan yang ditentukan berdasarkan jenis-jenis tipologi lahan yang ada.	Dalam penelitian ini, arahan penggunaan lahannya tidak detail dimana dalam penelitian ini arahan penggunaan lahan hanya secara umum saja.
Agus Dwiatmojo (2006)	Zonasi Kesesuaian Vegetasi Sebagai Upaya Mngurangi Kerentanan Wilayah Terhadap Erosi dan Longsor Lahan	Menyusun atau merumuskan arahan pemanfaatan lahan melalui zonasi kesesuaian vegetasi sebagai upaya mengurangi kerentanan wilayah terhadap erosi dan longsor lahan.	Analisis tumpang susun dari petapeta yang ada sesuai dengan penggunaannya yang dipadukan dengan dengan hasil observasi lapangan, yaitu pengamatan lapangan mengenai kondisi fisik, guna lahan dan vegetasi.	Mengupas sebagian dari permasalahan penanggulangan erosi dan longsor dengan metode vegetasi dalam upaya mengurangi kerawanan daerah studi terhadap erosi dan longsor.	a. Belum bisa menghitung secara rinci, seberapa besar peran masing-masing jenis vegetasi dlm menanggulangi erosi dan longsor. b. Dalam pemilihan jenis vegetasi yang direkomendasikan kurang melihat dari aspek sosial, sehingga belum detail menggambarkan persepsi masyarakat dalam penerapan zonasi vegetasi.
Nurul Fitria Sari (2008)	Evaluasi Tingkat Erosi Tanah Untuk Konservasi Tanah Di Kecamatan Eromoko Kabupaten Wonogiri Jawa Tengah	Mengetahui besar erosi tanah dan jenis konservasi tanah yang dapat digunakan pada daerah penelitian	a. Analisis memperkirakan erosi lembar dan erosi alur. b. Analisis USLE, memperkirakan besarnya kehilangan tanah	Besar erosi tanah di daerah penelitian yang paling kecil dan terbesar serta bentuk konservasi lahan berupa teras untuk dapat menurunkan tingkat erosi	Erosi tanah di daerah penelitian hanya ditentukan dengan bentuk konservasi lahan berupa teras saja dalam menurunkan tingkat erosi tanahnya.

Sumber: Dari Berbagai Tugas Akhir Terdahulu

Tabel II.20
Perbandingan Kajian Studi Terdahulu dengan Kajian Studi

Penulis	Judul Penelitian	Tujuan	Ruang Lingkup	Analisis
Mayadata (2000)	Pengaruh Faktor Bentuk Penggunaan Lahan terhadap Tingkat Bahaya Erosi di DAS Citanduy	a. Mengetahui faktor penyebab terjadi perbedaan tingkat bahaya erosi di Sub DAS Cikawung dan Sub DAS Ciseel. b. Mengetahui pengaruh faktor bentuk penggunaan lahan yang mengakibatkan terjadinya tingkat bahaya erosi terbesar pada kedua Sub DAS tersebut. c. Menentukan fungsi kawasan yaitu kawasan lindung dan kawasan budidaya.	DAS Citanduy	a. Analisis penentuan bahaya erosi tanah dan kawasan yg perlu di konservasi. b. Analisis tingkat run off, dimana pada studi ini menggunakan metoda rasional c. Perhitungan neraca air (keseimbangan tata air) d. Pengelompokan lahan berdasarkan tingkat erosi dan tingkat run off.
AgusDwiatmojo (2002)	Zonasi Kesesuaian Vegetasi Sebagai Upaya Mngurangi Kerentanan Wilayah Terhadap Erosi dan LongsorLahan	Menyusun atau merumuskan arahan pemanfaatan lahan melalui zonasi kesesuaian vegetasi sebagai upaya mengurangi kerentanan wilayah terhadap erosi dan longsor lahan.	Kecamatan Lembang Kabupaten Bandung	Analisis tumpang susun dari peta-peta yang ada sesuai dengan penggunaannya yang dipadukan dengan dengan hasil observasilapangan, yaitu pengamatan lapangan mengenai kondisi fisik, guna lahan dan vegetasi.
Eko Hermanto (2005)	Evaluasi Erosi Tanah	Untuk mengetahui besar erosi aktual, mengevaluasi kehilangan tanah dan tindakan manusia dalam rangka menurunkan erosi potensial di daerah penelitian.	DAS Unggahan Hulu Kabupaten Wonogiri	Memperkirakan besar erosi tanah dari terkecil sampai terbesar.
Karnadi (2005)	Evaluasi Tingkat Erosi dan Run Off di Kawasan Bandung Utara	Untuk mengetahui perubahan guna lahan yang ada di KawasanBandungUtara dan dampaknya terhadappeningkatan bahaya erosit tanah,tingkat run off dan besarnya kontribusi yang diberikan perubahan guna lahan terhadap fungsi kawasan sebagai kawasan konservasi dan kawasan resapan air.	Kawasan Bandung Utara	a. Analisis penentuan bahaya erosi tanah dan kawasan yg perlu di konservasi. b. Analisis tingkat run off, dimana pada studi ini menggunakan metoda rasional c. Perhitungan neraca air (keseimbangan tata air) Pengelompokan lahan berdasarkan tingkat erosi dan tingkat run off.
Nurul Fitria Sari (2008)	Evaluasi Tingkat Erosi Tanah untuk konservasi tanah	Mengetahui besar erosi tanah dan jenis konservasi tanah yang dapat digunakan pada daerah penelitian	Kecamatan Eromoko Kabupaten Wonogiri Jawa Tengah	Besar erosi tanah di daerah penelitian yang paling kecil dan terbesar serta bentuk konservasi lahan berupa teras untuk dapat menurunkan tingkat erosi
Angga Terakusuma (2017)	Evaluasi Komoditas Pertanian Pangan Di Kawasan Budidaya	Mengetahui arahan pemanfaatan lahan untuk jenis komoditi pertanian pangan dengan analiis tingkat kehilangan tanah di kawasan budidaya di Kecamatan Pasirjambu secara spasial agar dapat mewujudkan terjaganya sumber daya dan pengembangan pertanian berkelanjutan.	Kecamatan Pasirjambu Kabupaten Bandung	Adapun metoda analisis yang digunakan dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut: a. Analsis Tingkat Kehilangan Tanah Akibat Erosi b. Analsis Overlay (Superimpose)

Sumber: Dari Berbagai Tugas Akhir Terdahulu

Berdasarkan tabel di atas, perbedaan antara studi terdahulu dengan kajian studi yang dilakukan diantaranya yaitu tujuan, lokasi studi, dan metoda analisis yang digunakan. Dari tabel di atas terlihat kedudukan penelitian yang penulis lakukan, sehingga penelitian ini penulis anggap masih cukup relevan untuk dilaksanakan dengan pertimbangan:

1. Tujuan Studi yang dilakukan penulis berbeda dengan studi-studi terdahulu, adapun tujuan penelitian penulis yaitu “Menentukan tingkat kehilangan tanah akibat erosi terjadi sebagai dasar dalam arahan penggunaan lahan pertanian di Kecamatan Pasirjambu”.
2. Lokasi Studi yang penulis ambil, tidak sama dengan studi-studi terdahulu, dimana lokasi studi yang diteliti yaitu Kecamatan Pasirjambu Kabupaten Bandung.
3. Metode analisis, metoda analisis yang digunakan oleh penulis yaitu dibagi menjadi beberapa tahap, diantaranya:
 - i. Identifikasi faktor yang mempengaruhi Kehilangan Tanah Akibat Erosi, tingkat erosi dihitung dengan menghitung perkiraan rata-rata tanah hilang tahunan akibat erosi lapis dan alur yang dihitung dengan rumus *Universal Soil Loss Equation* (USLE).
 - ii. Analisis Tingkat Kehilangan Tanah Akibat Erosi ini diperoleh dari faktor - faktor yang mempengaruhinya. Kriteria dalam menentukan kawasan pertanian mengacu pada UU No. 12 Tahun 1992 yaitu tentang Sistem Budidaya Tanaman melalui Peraturan Menteri No. 41 Tahun 2007 tentang Pedoman Kriteria Teknis Kawasan Budidaya
 - iii. Analisis Overlay (*Superimpose*) dalam mengevaluasi rencana pola ruang kawasan pertanian pangan Kabupaten Bandung di Kecamatan Pasirjambu dengan hasil analisis Tingkat kehilangan Tanah Terhadap Erosi untuk mengetahui kesesuaian lahan eksisting.