

SKRIPSI

**INOVASI METODE KONSERVASI TANAH DAN AIR
SECARA MEKANIK UNTUK PENGENDALIAN EROSI
DI SUB DAS MINRALENG**

Disusun dan diajukan oleh

A. MUTMAINNAH MUJIHAH

M011171540



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2021

LEMBAR PENGESAHAN

INOVASI METODE KONSERVASI TANAH DAN AIR SECARA MEKANIK UNTUK PENGENDALIAN EROSI DI SUB DAS MINRALENG

Disusun dan diajukan oleh

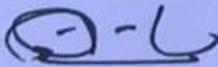
A.MUTMAINNAH MUJIHAH
M011 17 1540

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin
pada tanggal 19 Agustus 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping



Dr. Ir. H. Usman Arsyad, MP., IPU
NIP. 19540107 198503 1 002



Prof. Dr. Ir. H. Baharuddin Mappangaja, M.Sc.
NIDK. 8886650017



Dr. Foresto Muhammad Alif K.S., S.Hut., M.Si
NIP. 19790831 200812 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : A. Mutmainnah Mujiha
NIM : M011171540
Program Studi : Kehutanan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

(Inovasi Metode Konservasi Tanah Dan Air Secara Mekanik Untuk Pengendalian Erosi
Di Sub Das Minraleng)

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 19 Agustus 2021

Yang Menyatakan


Mutmainnah Mujiha)

ABSTRAK

A.MUTMAINNAH MJIHAH (M011171540) Inovasi Metode Konservasi Tanah Dan Air Secara Mekanik Untuk Pengendalian Erosi Di Sbu DAS Minraleng di bawah bimbingan Usman Arsyad dan Baharuddin Mappangaja

Daerah Aliran Sungai di Sub DAS Minraleng seluas 18.446 ha dari 80.012 ha termasuk lahan kritis, salah satu permasalahan pada Sub DAS Minraleng Hulu, yaitu penutupan lahan dengan berbagai pola penggunaan lahan yang tidak efektif sehingga dapat memicu erosi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi dan menilai ketepatan teknik konservasi tanah dan air yang diterapkan oleh petani serta merumuskan jenis inovasi yang akan disarankan kepada masyarakat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah teknik *purposive sampling*. Pengambilan sampel dilakukan pada lahan pertanian lahan kering dari kemiringan lereng 8 - 45%. Titik pengambilan sampel diambil pada lokasi yang memiliki bangunan Konservasi Tanah dan Air (KTA) dan sebanyak 15 bangunan KTA yang diukur pada 9 unit lahan. Untuk mengetahui ketepatan bangunan KTA dapat dilihat pada Pedoman Direktorat Jendral Bina Pengelolaan DAS dan Perhutanan Sosial 2011. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 5 metode Konservasi Tanah dan Air secara mekanik atau 31.25% menerapkan metode konservasi dengan tepat dan 68.75% teknik konservasi dikategorikan tidak tepat. Jenis inovasi yang dirumuskan pada Sub DAS Minraleng dilihat dari tingkat kemiringan lereng, kepekaan tanah terhadap erosi serta kedalaman tanah, maka diberikan jenis bangunan KTA pada wilayah penelitian sesuai dengan kriteria tersebut, seperti teras gulud, teras individu, teras kredit, rorak dan mulsa vertikal.

Kata Kunci : Sub DAS Minraleng, Erosi, Konservasi Tanah dan Air (KTA) Metode Mekanik, Bangunan KTA.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan skripsi dengan judul “INOVASI METODE KONSERVASI TANAH DAN AIR SECARA MEKANIK UNTUK PENGENDALIAN EROSI DI SUB DAS MINRALENG” sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Program Sarjana Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.

Dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi, namun berkat kehendak-Nyalah sehingga penulis berhasil menyelesaikan penyusunan skripsi ini dan berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara moral maupun spiritual. Dengan segala kerendahan hati penulis j mengucapkan banyak terima kasih khususnya kepada :

1. **Dr. Ir. Usman Arsyad, MP., IPU** selaku dosen pembimbing I dan **Prof. Dr. Ir. H.Baharuddin Mappangaja, M.Sc** selaku dosen pembimbing II. Terimakasih atas segala bimbingan, ajaran, dan ilmu-ilmu baru yang penulis dapatkan selama penyusunan skripsi ini. Dalam segala kesibukan masing-masing dalam pekerjaan maupun kegiatan, masih bersedia untuk membimbing dan menuntun penulis dalam penyusunan skripsi ini.
2. **Wahyuni, S.Hut., M.Hut** selaku dosen wali yang telah memberikan dukungan pengarahan selama masa perkuliahan.
3. **Dr. Asrianny, S.Hut., M.Si** dan **Rizki Amaliah, S.Hut., M.Hut** selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran, bantuan serta koreksi dalam penyusunan skripsi.
4. Ucapan terima kasih dan rasa hormat penulis sampaikan kepada orangtua tercinta, Ayahanda **Andi Jamaluddin** dan Ibunda **Andi Haerani** serta saudariku **A.Ajrina Amelia** dan **A.Eka Sakti** yang selalu memberikan motivasi, dukungan serta doa.
5. Segenap dosen pengajar pada Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin atas ilmu, pendidikan dan pengetahuan yang telah diberikan kepada penulis selama duduk dibangku kuliah.

6. Pak Husain, Wilda, Andi Idham dan Muh. Arya yang telah banyak membantu serta meluangkan waktunya selama penelitian di lapangan berlangsung dan Tri Ramadhan yang membantu dalam pengolahan data skripsi saya.
7. Segenap staf pegawai Fakultas Kehutanan yang telah banyak membantu penulis selama ini.
8. Sahabat-sahabatku Lisa, Nadhifa, Jua, Devi, Sartika, Dilla, kak Hikmana, Wilda. Terimakasih atas dorongan semangat dan kebersamaan yang tidak terlupakan, dan Muh. Alkautzar yang mendorong dan mendukung dalam pengerjaan skripsi saya.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu-persatu yang telah membantu dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

Akhir kata, penulis mengharapkan skripsi ini dapat memberikan manfaat. Penulis pun berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan semoga Allah SWT memberikan lindungan bagi kita semua.

Makassar, 19 Agustus 2021

A.Mutmainnah Mujihah

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Kegunaan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Daerah Aliran Sungai	3
2.2. Degradasi	4
2.3. Erosi	4
2.3.1. Tipe-tipe erosi	5
2.4. Konservasi Tanah dan Air	8
2.5. Metode fisik atau Mekanis	8
2.5.1. Pengolahan tanah	9
2.5.2. Parit pengelak	9
2.5.3. Teras	9
2.5.4. Bangunan stabilisasi	9
2.5.5. Irigasi	10
2.5.6. Drainase	11
2.5.7 Guludan dan guludan bersalur	11
III. METODE PENELITIAN	13

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2 Alat dan Bahan.....	13
3.3. Penentuan Lokasi Penelitian dan Titik Sampel.....	13
3.3.1. Penentuan lokasi penelitian.....	13
3.3.2. Penentuan titik sampel.....	14
3.4.1. Data primer	14
3.4.2. Data sekunder	14
3.5. Analisis Data	14
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1. Unit Lahan Sub DAS Minraleng.....	16
4.2. Identifikasi dan Penilaian Terhadap Teknik Mekanik Konservasi Tanah dan Air yang Diterapkan.....	18
4.3 Penerapan Teknik Konservasi Tanah dan Air Secara Teknik Mekanik	21
4.3.1 Bentuk pengolahan tanah berkategori tepat	21
4.3.2 Teras guludan/ guludan bersalur berkategori tepat.....	22
4.3.3 Bentuk pengolahan tanah berkategori tidak tepat.....	23
4.3.4 Bentuk guludan/ guludan bersalur berkategori tidak tepat	24
4.4. Rumusan Inovasi yang Sesuai dengan Kondisi Lahan.....	25
4.4.1 Inovasi metode mekanis, jenis tanah aluvial dengan kelerengan 22%	25
4.4.3 Inovasi metode mekanis, jenis tanah mediteran dengan kelerengan 27%	27
4.4.4 Inovasi metode mekanis, jenis tanah mediteran dengan kelerengan 10%	27
4.4.5 Inovasi metode mekanis, jenis tanah Podsolik Merah Kuning dengan kelerengan 22%	28
4.4.6 Inovasi metode mekanis, jenis tanah Podsolik Merah Kuning dengan kelerengan 40%	29
4.4.6 Inovasi metode mekanis, jenis tanah regosol dengan kelerengan 18% dan 25% 30	
V. PENUTUP.....	32
5.1 Kesimpulan.....	32
5.2. Saran	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 1.	Pengolahan tanah searah kontur pada kemiringan lereng 15%	22
Gambar 2.	Teras Guludan/ guludan bersalur kategori tepat kemiringan 15%	23
Gambar 3.	Bentuk Pengolahan Tanah Berkategori tidak tepat.....	23
Gambar 4.	Teras Guludan Berkategori Tidak Tepat.....	24
Gambar 5	Sketsa Sebelum dan Sesudah Inovasi Penambahan Bambu	25
Gambar 6.	Sketsa Sebelum dan Sesudah Inovasi Pembuatan Teras Individu	26
Gambar 7.	Sketsa Sebelum dan Sesudah Inovasi Penambahan Teras Kredit.....	27
Gambar 8.	Sketsa Sebelum dan Sesudah Inovasi Teras Gulud dilengkapi dengan SPA	28
Gambar 9.	Sketsa Sebelum dan Sesudah Inovasi Teras Gulud dilengkapi dengan SPA	29
Gambar 10.	Sketsa Sebelum dan Sesudah Inovasi Penambahan Rorak	30
Gambar 11.	Sketsa Sebelum dan Sesudah Inovasi Teras Gulud Ditambahkan Mulsa Vertikal.....	31

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 1.	Unit Lahan Sub DAS Minraleng	16
Tabel 2.	Hasil Penilaian Teknik Konservasi Tanah dan Air Secara Mekanik.....	18

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Peta Tutupan Lahan4.....	37
Lampiran 2.	Peta Kelerengan.....	38
Lampiran 3.	Peta Jenis Tanah	39
Lampiran 4.	Peta Titik Lokasi Penelitian	40
Lampiran 5.	Penerapan Teknik KTA Secara Mekanik.....	41
Lampiran 6 (a).	Pengambilan Data Primer Unit Lahan 11	43
Lampiran 6 (b).	Pengambilan Data Primer Unit Lahan 4.....	43
Lampiran 6 (c).	Pengambilan Data Primer Unit Lahan 15	44
Lampiran 7 (a).	Kegiatan Wawancara pada Responden Unit Lahan 11	45
Lampiran 7 (b).	Kegiatan Wawancara pada Responden Unit Lahan 3.....	45
Lampiran 7 (c).	Kegiatan Wawancara pada Responden Unit Lahan 14.....	46
Lampiran 7 (d).	Kegiatan Wawancara pada Responden Unit Lahan 14.....	46

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Alih fungsi lahan merupakan kegiatan yang banyak dilakukan oleh masyarakat secara intensif yang mengakibatkan pengaruh buruk terhadap tanah dan tutupan lahan yang berada di atasnya. Menurut Rismayanti (2018) peningkatan penggunaan lahan tanpa memperhatikan prinsip kelestarian terutama dalam penerapan prinsip konservasi tanah dan air (KTA) yang merupakan penyebab utama terjadinya bencana ekologis akan terus berlangsung. Menurut Sari, dkk (2018) Salah satu bentuk kerusakan yang dapat dilihat saat ini, yaitu berupa erosi yang diakibatkan adanya penggunaan lahan yang tidak tepat, sehingga mengakibatkan penurunan produktivitas lahan atau menurunnya kualitas tanah dan air.

Erosi tanah merupakan fenomena alam dan pasti terjadi di permukaan bumi. Besarnya erosi tergantung pada faktor alam penyebab erosi disuatu lahan, seperti erosi tanah, karakteristik bentang alam dan iklim. Namun perlu diketahui erosi dapat terjadi secara alami, yang menjadi masalah adalah erosi yang diakibatkan oleh aktivitas manusia untuk berbagai keperluan seperti penggunaan lahan untuk pertanian, permukiman dan sebagainya (Pasaribu, dkk 2018). Akibat adanya pengaruh faktor manusia dalam proses peningkatan laju erosi, seperti penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan peruntukannya dan / atau pengelolaan lahan yang tidak berdasarkan pada upaya konservasi tanah dan air maka perlu adanya penerapan metode konservasi tanah dan air secara vegetatif dan mekanis (sipil teknis).

Konservasi tanah dan air secara mekanis merupakan suatu metode perlakuan fisik mekanis yang dapat diterapkan pada tanah yang kontruksinya bertujuan untuk mengurangi limpasan permukaan dan erosi serta meningkatkan kelas kemampuan tanah. Jika masalah erosi sudah sangat serius, maka teknik konservasi mekanis juga perlu dipertimbangkan (Agus dan Widiyanto, 2004), dan/ atau teknik konservasi vegetatif dinilai sudah tidak efektif lagi dalam mengatasi erosi yang telah terjadi. Selain teras bangku metode konservasi tanah dan air lainnya diklasifikasikan sebagai tindakan sipil teknis (mekanis) termasuk rorak, mulsa vertikal, barisan batu, saluran drainase, pembuatan bedeng searah kontur, dan lain sebagainya (A'yunin 2008).

Berdasarkan data balai pengelolaan Daerah Aliran Sungai (BPDAS) Jeneberang Walanae tahun 2012 Daerah Aliran Sungai di Sub DAS Minraleng yang merupakan hulu DAS Walanae terletak di Kabupaten Maros, Bone dan Gowa dengan luas 80.012 ha. Daerah pada Sub DAS Minraleng yang termasuk lahan kritis seluas 18.446 ha, sehingga Sub DAS ini termasuk wilayah prioritas penanganan DAS. Salah satu permasalahan pada Sub DAS Minraleng Hulu, yaitu penutupan lahan dengan berbagai pola penggunaan lahan yang kurang bagus (Fadhil, 2019). Berbagai kegiatan yang sering dilakukan pada lahan yang kemiringan lerengnya curam seperti menanam yang tingkat perakarannya sangat rendah, ataupun pembukaan lahan untuk pemukiman dan peruntukan lahan yang lain yang bermuara kepada perubahan tata guna lahan. Masyarakat yang kurang memperhatikan tentang penerapan konservasi tanah dan air yang menekan ataupun mencegah erosi yang mungkin terjadi, maka lahan yang digunakan akan mudah tererosi. Sehingga diperlukan suatu upaya dalam rangka pemantauan sejauh mana bangunan teknik konservasi tanah dalam pengendalian dan pengurangan terjadinya erosi pada Sub DAS Minraleng.

1.2. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi dan menilai ketepatan teknik konservasi tanah dan air yang diterapkan oleh petani serta merumuskan jenis inovasi yang akan disarankan kepada masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna sebagai dasar pertimbangan oleh berbagai pihak dalam rangka menggunakan inovasi metode konservasi tanah dan air secara mekanis untuk pengendalian erosi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Daerah Aliran Sungai

Daerah aliran sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang secara topografi dibatasi oleh punggung-punggung gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkannya ke laut melalui sungai utama. Wilayah daratan tersebut dinamakan daerah tangkapan air (*catchment area*) yang merupakan suatu ekosistem dengan unsur utamanya terdiri atas sumberdaya alam (tanah, air, dan vegetasi) dan sumberdaya manusia sebagai pemanfaatan sumberdaya alam (Asdak, 2010). Namun penggunaan lahan yang berkaitan erat dengan aktivitas manusia menyebabkan keseimbangan ekosistem DAS terganggu. Eksploitasi DAS menimbulkan masalah banjir di musim hujan dan kekeringan di musim kemarau, penurunan debit air sungai, erosi, sedimentasi dan longsor (Sari, dkk 2018).

Salah satu permasalahan lingkungan hidup yang menjadi sorotan masyarakat yaitu Daerah Aliran Sungai. Semakin bertambahnya jumlah penduduk membuat masyarakat membuka lahan hingga area hulu, dan pengelolaan lahan tanpa memperhatikan kaidah-kaidah konservasi tanpa mengakibatkan penurunan fungsi Daerah Aliran Sungai (Febriyanto, 2019).

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, bahwa daerah aliran sungai merupakan suatu kesatuan dengan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas darat. Sesuai ketentuan Pasal 3 Undang-Undang Nomor 41 tahun 1999 tentang kehutanan yang dicirikan dengan terjadinya banjir, tanah longsor, erosi, sedimentasi, dan kekeringan, yang dapat mengakibatkan terganggunya perekonomian dan tata kehidupan masyarakat, maka daya dukung daerah aliran sungai harus ditingkatkan.

Salah satu permasalahan lingkungan hidup yang menjadi sorotan masyarakat yaitu Daerah Aliran Sungai. Semakin bertambahnya jumlah penduduk membuat masyarakat membuka lahan hingga area hulu, dan pengelolaan lahan tanpa memperhatikan kaidah-

kaidah konservasi tanpa mengakibatkan penurunan fungsi daerah aliran sungai (Febriyanto, 2019).

2.2. Degradasi

Menurut Paimin dkk (2009) degradasi lahan merupakan penurunan atau kehilangan seluruh kapasitas alami untuk menghasilkan tanaman yang sehat dan juga menyebabkan erosi, sedangkan degradasi DAS adalah hilangnya nilai dan waktu, termasuk menurunnya potensi produksi lahan dan air yang diikuti dengan tanda-tanda perubahan sistem hidrologi sungai mulai dari segi kuantitas, kualitas maupun kuantitas yang akhirnya membawa percepatan degradasi ekologi, penurunan peluang ekonomi dan peningkatan masalah sosial.

Sektor kehutanan mendefinisikan lahan terdegradasi atau lahan kritis sebagai lahan yang keadaan fisiknya sedemikian rupa sehingga lahan tersebut tidak berfungsi sesuai dengan peruntukannya sebagai media produksi maupun sebagai media tata air (Kementrian Kehutanan 52/Kpts-II/2011). Menurut Wahyunto & Dariah (2014) semakin luas lahan terdegradasi akan berakibat terhadap semakin parahny kerusakan lingkungan yang mendorong peningkatan kejadian bencana alam dan semakin luasnya lahan yang tidak produktif.

2.3. Erosi

Menurut Alie (2015) istilah erosi tanah biasanya diartikan sebagai proses penghanyutan tanah oleh dorongan air dan angin, yang ditandai bahwa suatu lahan tersebut sudah mulai mengalami kerusakan. Beberapa hal yang perlu diperhatikan selama proses berlangsungnya erosi, yaitu adanya faktor pemecahan, pengangkutan (transportasi), dan faktor penumpukan (deposit dan sedimentasi) (Donie dkk, 2018). Erosi lahan mengakibatkan konsekuensi ekologi dan ekonomi yang sangat penting, seperti erosi permukaan menyebabkan menipisnya lapisan *top-soil* yang berdampak pada merosotnya produktivitas lahan dan meningkatnya muatan sedimen (Anasiru, 2015).

Erosi tanah biasanya dimulai dari butiran hujan yang jatuh ke tanah akan menimbulkan percikan tanah, kemudian dilanjutkan dengan adanya aliran akan membawa butiran-butiran tanah ke bawah atau arah hilir dan akan diendapkan pada suatu tempat. Proses erosi dapat terjadi secara alami biasa juga disebut erosi geologi dan erosi

yang dipercepat. Erosi alami ini tidak membahayakan karena faktor alam untuk menjaga keseimbangan alam atau tanah secara alami (Donie dkk, 2018). Akan menjadi masalah jika yang terjadi karena faktor erosi yang dipercepat hal ini disebabkan oleh pengaruh atau peran manusia. Proses pengangkutan tanah jauh lebih cepat dari pembentukan tanah akibat perbuatan manusia dalam mengelola sumber daya alam selama kegiatan penanaman atau proses penggunaan lahan lainnya (Asriadi, 2018).

Menurut Donie, dkk (2018) peran manusia dalam proses pengikisan tanah sangat penting, hal tersebut dapat mempercepat atau memperlambat terjadinya erosi tanah. Penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan peruntukannya dan tidak melakukan kegiatan konservasi tanah akan mempercepat terjadinya erosi tanah. Salah satu jenis erosi yang dipercepat adalah erosi jurang, yang tidak hanya mempengaruhi sedimentasi di hilir, tetapi juga akan menghilangkan lapisan olah top soil. Kegiatan manusia juga bisa memperlambat terjadinya erosi, seperti melakukan kegiatan konservasi baik secara vegetatif, mekanik maupun kimia pada lahan tersebut.

2.3.1. Tipe-tipe erosi

Bentuk dan tipe erosi dapat dibedakan sebagai berikut (Donie dkk, 2018) :

- A. *Splash erosion* (erosi percik), Merupakan tahap awal dari proses erosi yang terjadi ketika air hujan mencapai permukaan tanah terbuka (berotasi) atau tidak terdapat mulsa penutup tanah. Dampak cipratan air hujan merusak agregat tanah sehingga menyebabkan partikel tanah terciprat ke permukaan tanah. Partikel yang tersebar bisa mencapai 60 cm di atas permukaan tanah dan menyebar hingga 1,5 meter dari titik benturan. Partikel tanah ini akan menutupi pori-pori di antara agregat tanah, membentuk kerak yang mengurangi infiltrasi dan meningkatkan limpasan.
- B. *Sheet erosion* (erosi permukaan), Atau biasa disebut dengan erosi lembar, tanah diangkut ke lapisan atas di bawah pengaruh curah hujan dan aliran permukaan yang dangkal. Erosi permukaan menyebabkan hilangnya partikel tanah di lapisan atas tanah, yang mengandung sebagian besar unsur hara dan bahan organik di dalam tanah. Akibat dari kehilangan tanah yang berjalan lambat atau pelan-pelan sehingga erosi permukaan biasanya kurang diperhatikan pemilik lahan, tetapi efek kumulatifnya yang merugikan dapat menyebabkan hilangnya tanah mampu menyumbang kehilangan tanah yang cukup besar. Dalam hal ini, tanah yang paling rentan terhadap erosi permukaan adalah tanah yang subur dan gembur, sering diolah dan dibudidayakan dan hanya ada sedikit vegetasi untuk melindungi

dan menahan tanah. Jika erosi permukaan ini terus berkembang akan menjadi erosi alur, dan jika terus berlanjut akan berkembang menjadi erosi jurang.

- C. *Rill erosion* (erosi alur), Terbentuknya parit drainase yang relatif dangkal, kurang dari 30 cm dan kurang dari 50 cm. Jika permukaan air berkumpul di cekungan atau titik rendah dan mengikis tanah, erosi alur akan terus berkembang. Erosi lereng biasanya terjadi pada lahan pertanian yang landai, terutama pada tanah yang terlalu liat (*clay*), dan pada tanah yang baru ditanami, sehingga struktur tanah agak gembur. Volume dan kecepatan aliran air permukaan dengan saluran rumput (*filter strip*), jalur mulsa, dan saluran pembuangan air untuk mencegah erosi alur.
- D. *Tunnel erosion* (erosi terowongan) Terjadi ketika air permukaan bergerak memasuki tanah yang tersebar melalui lapisan tanah. Jenis tanah tersebar ini memiliki struktur yang buruk dan gaya agregasi yang lemah, sehingga mudah hancur dan terkikis pada kondisi tanah yang lembab. Ketika air permukaan bergerak memasuki tanah melalui celah atau lorong atau melalui gua, lubang hewan tanah dan rongga dari akar pohon tua, distulah erosi terowongan mulai terbuat. Tanda-tanda erosi terowongan antara lain rembesan air di kaki lereng dan pasir halus yang turun di sepanjang terowongan di ujung terowongan. Melakukan tindakan pencegahan agar erosi terowongan tidak bertambah yaitu membuka terowongan yang ada untuk memulihkan vegetasi dan menambah bahan organik tanah.
- E. *Stream bank erosion* (erosi tepi sungai) Hal ini disebabkan oleh rusaknya vegetasi tepi sungai, biasanya melalui pembersihan, penggembalaan berlebihan, bercocok tanam. Erosi tepian sungai juga dapat dipercepat oleh faktor-faktor berikut: drainase yang buruk (dasar sungai) atau tanah tepi sungai terendam, kemudian infrastruktur, percepatan di sekitar area tikungan (kurva) memburuk dengan cepat, drainase yang buruk atau lapisan tanah pada lubang terowongan rusak, mudah terkikis, erosi air sungai yang serius, angin kencang.
- F. *Wind erosion* (erosi angin) (Erosi angin) terjadi karena pergerakan partikel tanah yang disebabkan oleh udara yang bergerak dengan kecepatan lebih dari 20 km / jam. Angin menahan debu halus di tanah dan mengandung garam. Jenis suspensi debu ini terjadi saat angin mengambil partikel halus seperti badai. Tanah berpasir atau berdebu yang asin akan mengangkat partikel yang lebih besar dalam jarak dekat. Ketika tanah mencapai titik layu permanen karena kondisi curah hujan

yang sangat rendah, erosi angin jenis ini biasa terjadi di daerah dengan kondisi kering dan banyak angin kencang. Terdapat bukti bahwa erosi angin terjadi di suatu daerah, yaitu sejumlah besar debu beterbangan di atmosfer yang mengandung mineral yang baik. Tindakan harus diambil atau struktur tanah harus diperbaiki sehingga angin tidak dapat mengangkat agregat yang lebih berat. Selain itu, juga dapat dicapai dengan meningkatkan tutupan vegetasi dan tanaman penahan angin (seperti *Casuarina equisetifolia*). Terdapat bukti bahwa erosi angin terjadi di suatu daerah, yaitu sejumlah besar debu beterbangan di atmosfer yang mengandung mineral yang baik. Tindakan harus diambil atau struktur tanah harus diperbaiki sehingga angin tidak dapat mengangkat agregat yang lebih berat. Selain itu, juga dapat dicapai dengan meningkatkan tutupan vegetasi dan tanaman penahan angin (seperti *Casuarina equisetifolia*). Terdapat bukti bahwa erosi angin terjadi di suatu daerah, yaitu sejumlah besar debu beterbangan di atmosfer yang mengandung mineral yang halus. Struktur tanah harus diperbaiki sehingga angin tidak dapat mengangkat agregat yang lebih berat. Selain itu, juga dapat dicapai dengan meningkatkan tutupan vegetasi dan tanaman penahan angin (seperti *Casuarina equisetifolia*). Oleh karena itu, dalam hal ini perlu dilakukan prediksi daerah-daerah yang berpotensi mengalami erosi angin pada musim kemarau panjang dan kecepatan angin meningkat.

- G. *Mass movement* (gerakan tanah) Perpindahan tanah ke bawah akibat gravitasi biasanya terjadi di daerah yang kemiringannya melebihi 25 derajat. Kondisi vegetasi yang rendah dan kondisi curah hujan yang tinggi (kondisi tanah basah atau lembab) lebih dari 900 mm pertahun membuat tanah semakin berat. Pergerakan tanah merupakan jenis degradasi lahan yang sangat serius karena membawa material dalam jumlah besar dalam bentuk bongkahan atau masa tanah.
- H. *Gully erosion* (erosi jurang), merupakan selokan dengan saluran yang kedalamannya lebih dari 30 cm yang tidak dapat dihilangkan dengan penanaman biasa. Erosi jurang terbentuk akibat aliran air yang terkonsentrasi dan memotong saluran, sehingga makin lama akan semakin melebar. Perluasan jurang tersebut karena melemahnya lapisan atas tanah dan runtuhnya dinding saluran. Semakin banyak tanah yang runtuh, kehilangan tanah akibat erosi jurang akan lebih besar dan menyebabkan lebih banyak sedimen di daerah yang lebih rendah.

2.4. Konservasi Tanah dan Air

Konservasi Tanah dan Air adalah upaya perlindungan, pemulihan, peningkatan, dan pemeliharaan Fungsi Tanah pada Lahan sesuai dengan kemampuan dan peruntukan Lahan untuk mendukung pembangunan yang berkelanjutan dan kehidupan yang lestari (Undang-Undang No.37 tahun 2014). Pemanfaatan lahan kering berlereng untuk produksi pangan memerlukan penerapan teknologi konservasi tanah dan air yang tepat untuk meningkatkan produktivitas lahan secara berkelanjutan dan menjaga kelestarian lingkungan. Konservasi tanah dan air melalui pendekatan agroekosistem dapat meningkatkan keuntungan usaha tani, memperbaiki ketahanan pangan, dan meningkatkan produktivitas lahan secara berkelanjutan. Upaya lain yang dapat dilakukan yaitu menerapkan secara simultan tiga prinsip konservasi tanah dan air, yaitu olah tanah minimum, penggunaan penutup tanah permanen berupa residu tanaman dan/atau tanaman penutup tanah (*cover crop*), serta rotasi tanaman (Sutrisno, 2013).

Kegiatan konservasi tanah pada lahan kritis menggunakan kombinasi bangunan teknik sipil dan vegetatif terdiri dari beberapa cara, seperti teras tembok (*wet masonry*), teras batu (*stone terrace works*), pemasangan kawat beronjong (*gabion works*), teras kayu (*log retaining works*), teras kotak (*log crib works*), teras bambu dan ranting (*bamboo and wicker terrace*), teras karung (*soil bag terrace works*) dan teras jerami (*straw mat terrace works*). Untuk mendukung bangunan teknik sipil serta upaya konservasi vegetatif digunakan saluran drainase yang bermuatan konservasi seperti saluran rumput (*sod water channel works*), saluran dari batu (*stone water channel works*), saluran karung (*soil bag water channel works*), saluran tertutup (*catchment pipe culvert*), gorong-gorong (Wahyudi, 2014).

2.5. Metode fisik atau Mekanis

Metode fisik atau mekanis adalah tindakan atau perilaku yang ditunjukkan kepada tanah agar dapat memperkecil aliran air permukaan, sehingga dapat mengalir dengan kekuatan tidak merusak. Metode mekanik dalam konservasi tanah dan air adalah (Mulyani & Kartasapoetra, 1991):

1. Pengolahan tanah
2. Pengolahan tanah menurut kontur
3. Guludan dan guludan bersaluran menurut kontur
4. Parit pengelak

5. Teras
6. Dam penghambat (*check dam*)

2.5.1. Pengolahan tanah

Pada pengolahan tanah, pembajakan dilakukan menurut kontur atau memotong lereng, sehingga terbentuk jalur tumpukan tanah dan alur diantara tumpukan tanah yang terbentang menurut kontur. Pengolahan menurut kontur akan lebih efektif jika diikuti dengan penanaman menurut kontur, yaitu barisan tanaman diatur sejalan dengan garis kontur (Arsyad, S., 2010).

Keuntungan utama dari pengelolaan tanah menurut kontur adalah terbentuknya penghambatan aliran permukaan dan terjadinya penampungan air sementara, sehingga dapat mengurangi kemungkinan terjadinya erosi. Untuk daerah dengan curah hujan yang rendah, sistem ini sekaligus sangat efektif bagi konsentrasi air (Suripin, 2004).

2.5.2. Parit pengelak

Parit pengelak atau saluran pengelak adalah suatu cara konservasi tanah dengan membuat semacam saluran yang memotong arah lereng atau menurut kontur dengan kemiringan yang kecil terhadap kontur sehingga kecepatan air di dalam saluran tersebut tidak lebih dari 0,5 m/detik. Parit pengelak biasanya dibuat pada tanah yang berlereng panjang dan seragam yang permeabilitasnya rendah. Fungsinya adalah menampung dan menyalurkan aliran permukaan dari bagian atau lereng dengan kecepatan rendah ke saluran pembuangan yang ditanami rumput (Arsyad, S., 2010).

2.5.3. Teras

Sukartaatmadja (2004), mengemukakan bahwa teras adalah bangunan Konservasi Tanah dan Air secara mekanis yang dibuat untuk memperpendek panjang lereng dan atau memperkecil kemiringan lereng dengan jalan penggalian dan pengurangan tanah melintang lereng. Tujuan pembuatan teras adalah untuk mengurangi kecepatan aliran permukaan (*run off*) dan memperbesar peresapan air, sehingga kehilangan tanah berkurang.

2.5.4. Bangunan stabilisasi

Bangunan stabilisasi sangat penting artinya dalam rangka reklamasi parit/selokan dan pengendalian erosi parit/selokan. Bangunan stabilisasi yang umum berupa dam penghambat (*check dam*), balong, dan rorak. Bangunan-bangunan tersebut berfungsi

untuk mengurangi volume dan kecepatan aliran permukaan, disamping juga untuk menambah masukan air tanah dan air bawah tanah (Suripin, 2004).

Dam penghambat dibuat dengan menempatkan (memasang) papan, balok kayu, bata, atau tumpukan tanah untuk mengurangi erosi pada parit atau selokan untuk menghambat kecepatan air, dan tanah terendapkan pada tempat tersebut. Untuk mengatasi erosi parit (*gully erosion*) digunakan juga dam penghambat yang terdiri atas tumpukan cabang dan ranting (Arsyad, 2010).

Balong adalah waduk kecil yang dibuat di daerah perbukitan dengan kemiringan lahan kurang dari 30%. Bangunan ini berfungsi untuk menampung air aliran permukaan guna memenuhi kebutuhan air tanaman, ternak, dan keperluan keperluan lainnya, menampung sedimen hasil erosi, meningkatkan jumlah air yang meresap ke dalam tanah (infiltrasi), dan mendekatkan permasalahan dan penyelesaian konservasi kepada masyarakat (Suripin, 2004).

Rorak dibuat untuk menangkap air aliran permukaan dan tanah tererosi, sehingga memungkinkan air masuk ke dalam tanah dan mengurangi erosi dari lahan. Rorak merupakan lubang yang digali ke dalam tanah dengan ukuran: dalam 60 cm, lebar 50 cm dengan panjang berkisar dari 1 sampai 5 meter. Jarak ke samping disarankan agar sama dengan panjang rorak. Penempatan rorak di lapangan dilakukan secara berselang-seling sehingga menutupi areal tanah secara efektif (Arsyad, 2010).

2.5.5. Irigasi

Irigasi berarti pemberian air kepada tanah untuk memenuhi kebutuhan air bagi pertumbuhan tanaman. Pekerjaan irigasi meliputi penampungan dan pengambilan dari sumbernya, pengaliran air melalui saluran terbuka atau pipa ke areal tanaman, dan pembuangan air berlebih (air lebih) dari areal tanaman. Tujuan irigasi adalah memberikan tambahan air terhadap air hujan, dan memberikan air kepada tanaman dalam jumlah yang cukup dan pada waktu yang diperlukan. Selain dari kegunaan untuk memenuhi kebutuhan air tanaman, air irigasi mempunyai kegunaan lain, yaitu (a) mempermudah pengolahan tanah, (b) mengatur suhu tanah dan iklim mikro, (c) mencuci tanah dari kadar garam atau asam yang terlalu tinggi, (d) membersihkan kotoran dari selokan (sanitasi), dan (e) menggenangi tanah untuk memberantas gulma dan hama serta penyakit tanaman (Arsyad, 2010).

2.5.6. Drainase

Drainase yang berasal dari bahasa Inggris *drainage* mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalirkan air. Secara umum dapat didefinisikan sebagai suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari air hujan, rembesan, maupun kelebihan air irigasi dari suatu kawasan/lahan, sehingga fungsi kawasan/lahan tidak terganggu. Drainase dapat juga diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan salinitas. Jadi, drainase menyangkut tidak hanya air permukaan tapi juga air tanah (Suripin, 2004).

Bangunan sistem drainase terdiri dari saluran penerima (*interceptor drain*), saluran pengumpul (*collector drain*), saluran penerima (*conveyor drain*), saluran induk (*main drain*), dan badan air penerima (*receiving waters*). Di sepanjang sistem sering dijumpai bangunan lainnya, seperti gorong-gorong, siphon, jembatan air (*aqueduct*), pelimpah, pintu-pintu air, bangunan terjun, kolam tando, dan stasiun pompa (Wismarini, 2010).

2.5.7 Guludan dan guludan bersalur

Guludan adalah tumpukan tanah yang dibuat memanjang menurut arah garis kontur atau memotong lereng. Tinggi tumpukan tanah sekitar 25-30 cm dengan lebar dasar sekitar 30- 40 cm. jarak antara guludan tergantung pada kecuraman lereng, kepekaan erosi tanah dan erovisitas hujan. Semakin curam lereng semakin pendek jarak guludan, semakin peka tanah terhadap erosi semakin pendek jarak guludan, dan semakin tinggi erosivitas hujan semakin pendek jarak guludan.

Tanah yang kepekaan erosinya rendah, guludan dapat diterapkan pada tanah dengan kemiringan sampai 8% dan dapat diperkuat dengan menanam rumput atau tanaman perdu. Pada lereng yang lebih curam dari 8% atau tanah yang lebih peka erosi, guludan mungkin tidak mampu mengurangi erosi sampai batas laju erosi yang masih dapat dibiarkan. Dalam keadaan ini dapat digunakan metode lain, yaitu guludan bersalur.

Guludan bersaluran juga dibuat memanjang menurut arah garis kontur atau memotong lereng. Pada guludan bersaluran, disebelah atas sejajar dengan guludan dibuat saluran. Ukuran guludan pada guludan bersalur sama seperti ukuran guludan biasa, sedangkan kedalaman saluran adalah 25-40 cm guludan lebar 30 cm. Pada metode ini guludan diperkuat dengan tanaman rumput, perdu atau pohon yang tidak begitu tinggi dan tidak rindang. Guludan bersalur dapat dibuat sampai pada lereng 15%. Guludan bersalur pada tanah yang permeabilitasnya tinggi dapat dibuat tepat menurut garis kontur. Pada tanah yang permeabilitasnya rendah, guludan bersalur dibuat berlereng terhadap

kontur, tidak lebih 1% menuju ke arah saluran pembangunan. Tujuannya agar air yang tidak dapat menyerap dengan cepat ke dalam tanah disalurkan dengan kecepatan yang rendah keluar lapangan.