

Lampiran Peraturan Menteri Pertanian

Nomor : 47/Permentan/OT.140/10/2006

Tanggal : 9 Oktober 2006

Tentang

**Pedoman Umum Budidaya Pertanian
Pada Lahan Pegunungan**



**Departemen Pertanian
2006**



KATA PENGANTAR

Lahan pegunungan memiliki potensi yang besar sebagai kawasan pertanian produktif. Sejak berabad yang silam, jutaan petani bermukim dan memanfaatkan kawasan ini. Untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari dan menopang ekonomi keluarga, mereka mengusahakan berbagai macam tanaman, terutama hortikultura, perkebunan, dan tanaman pangan.

Akhir-akhir ini longsor sering menimpa kawasan pegunungan dan tidak jarang merenggut korban jiwa dan harta benda. Erosi sering pula melanda kawasan pegunungan, yang menyebabkan degradasi lahan, pendangkalan sungai, dan terganggunya sistem hidrologi daerah aliran sungai (DAS) yang mendorong terjadinya banjir dan kekeringan di bagian hilir. Hal ini disebabkan oleh pemanfaatan kawasan yang melebihi ambang batas daya dukung lahan dan tanpa memperhatikan aspek kelestariannya.

Kawasan pegunungan yang merupakan hulu DAS berfungsi sebagai penyangga tata air daerah hilir. Oleh karena itu, pengelolaan yang tepat di daerah hulu berdampak positif terhadap kelestarian sumberdaya lahan dan lingkungan di kawasan hilir. Implementasi konsep pertanian yang baik (*good agricultural practices*) di kawasan pegunungan memegang peranan penting dalam pemberdayaan ekonomi masyarakat setempat, keasrian pedesaan, perluasan lapangan kerja, pelestarian lingkungan melalui fungsi menahan air hujan, pengendali erosi, pendaur ulang sampah organik, dan penghasil oksigen yang menjadi bagian penting dalam kehidupan. Sejauh ini, pertanian di lahan pegunungan seringkali dituding sebagai penyebab terjadinya erosi dan longsor, karena pengelolaan yang tidak mengikuti kaidah pertanian yang baik.

Untuk dapat memberikan manfaat ekonomi dan lingkungan yang sebesar-besarnya bagi masyarakat luas, lahan pegunungan perlu dikelola secara optimal dengan sentuhan teknologi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian telah melaksanakan berbagai penelitian yang berkaitan dengan teknologi budidaya lahan pegunungan, namun belum dimanfaatkan dan bahkan belum diketahui oleh sebagian besar masyarakat. Oleh karena

itu, berdasarkan berbagai hasil penelitian pertanian di lahan pegunungan disusun Pedoman Umum Budidaya Pertanian pada Lahan Pegunungan.

Pedoman ini diharapkan bermanfaat bagi upaya pengendalian longsor dan erosi serta penerapan sistem pertanian berkelanjutan pada ekosistem pegunungan yang menjadi tumpuan harapan jutaan masyarakat tani dan masyarakat sekitarnya

Jakarta, Oktober 2006

Menteri Pertanian RI

ANTON APRIYANTONO

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
PENGERTIAN	iv
TIM PENYUSUN	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Peluang dan Permasalahan	2
1.3. Ruang Lingkup	3
1.4. Maksud, Tujuan, dan Manfaat	4
II. FAKTOR PENENTU KEPEKAAN TANAH TERHADAP LONGSOR DAN EROSI	5
2.1. Iklim	8
2.2. Tanah	8
2.3. Elevasi	10
2.4. Lereng	10
III. PENGENDALIAN LONGSOR	12
3.1. Identifikasi dan Delineasi Daerah Rawan Longsor	12
3.2. Teknik Pengendalian Longsor	14
IV. TEKNOLOGI BUDIDAYA PADA SISTEM USAHATANI KONSERVASI	18
4.1. Prinsip Usahatani Konservasi	18
4.2. Teknik Pengendalian Erosi	20
4.3. Komponen Teknologi SUT Konservasi	26
V. PENGELOMPOKAN JENIS TANAMAN PADA SUT KONSERVASI	34
5.1. Persyaratan Fisiologis	34
5.2. Persyaratan Agronomis	36
VI. PENUTUP	38
DAFTAR BACAAN	39

PENGERTIAN

Andosol/Andisols: Tanah yang terbentuk dari bahan vulkanik muda (pasir dan atau abu vulkanik), terasa ringan dan licin jika dipijak, mengandung >60% debu, pasir dan kerikil vulkanik.

Bedengan: Gundukan tanah dengan panjang dan lebar tertentu yang dibuat untuk pertanaman tanaman semusim.

Budidaya lorong (*alley cropping*): Sistem pertanaman dimana tanaman semusim ditanam pada lorong (*alley*) di antara dua baris tanaman pagar (*hedgerows*).

Budidaya pertanian: Segala bentuk usaha manusia untuk melakukan pengelolaan terhadap tanaman, tanah, air, dan input-input pertanian dengan tujuan untuk menghasilkan suatu produk pertanian

Degradasi lahan: Proses penurunan produktivitas lahan, baik bersifat sementara maupun tetap.

Drainase: Keadaan dan cara keluarnya kelebihan air (*excess water*)

Erodibilitas tanah (*kepekaan tanah terhadap erosi*): Mudah tidaknya tanah dihancurkan oleh kekuatan hujan dan atau oleh kekuatan aliran permukaan.

Erosi: Hilang atau terkikisnya tanah atau bagian-bagian tanah oleh media alami (air atau angin) dari suatu tempat ke tempat lain

Erosivitas hujan: Kekuatan hujan menghancurkan agregat tanah, ditentukan oleh intensitas dan periodisitas hujan.

Kedalaman solum: Ketebalan tanah di atas bahan induk tanah (horizon A dan/atau B)

Konservasi secara engineering atau mekanis (*metode mekanik*): Semua perlakuan fisik mekanis yang diberikan terhadap tanah, dan pembuatan bangunan konservasi yang ditujukan untuk mengurangi aliran permukaan dan erosi, serta meningkatkan kelas kemampuan lahan.

Konservasi secara vegetatif (*metoda vegetatif*): Semua tindakan konservasi menggunakan tumbuh-tumbuhan (*vegetasi*), baik tanaman legum yang menjalar, semak atau perdu, maupun pohon atau rumput-rumputan serta tumbuh-tumbuhan lain, yang ditujukan untuk mengendalikan erosi dan aliran permukaan.

Konservasi tanah: Cara penggunaan tanah yang sesuai dengan kemampuan tanah tersebut dan memperlakukannya sesuai dengan syarat-syarat yang diperlukan agar tidak terjadi kerusakan. Usaha konservasi tanah adalah usaha yang ditujukan untuk (1) mencegah kerusakan tanah oleh erosi, (2) memperbaiki tanah yang rusak, dan (3) memelihara serta meningkatkan produktivitas tanah agar dapat digunakan secara lestari.

Lahan pegunungan: Wilayah dengan elevasi ≥ 350 m dpl dan/atau dengan tingkat kemiringan lereng $\geq 15\%$.

Litosol: Tanah yang sangat dangkal (< 20 cm), berada di atas batuan kukuh.

Longsor: Salah satu bentuk erosi, yang mana pergerakan atau pindahnya tanah terjadi pada suatu saat dalam volume yang relatif besar (*mass wasting*), sebagai akibat meluncurnya volume tanah di atas suatu lapisan kedap yang jenuh air.

Mediteran: Tanah yang mempunyai horison bawah akumulasi liat dan kejenuhan basa $> 50\%$.

Mulsa: Bahan-bahan (sisa panen, hijauan tanaman pagar/strip, plastik, dan lain-lain) yang disebar atau digunakan untuk menutup permukaan tanah agar terhindar dari kerusakan.

Podsolik: Tanah yang mempunyai horison bawah akumulasi liat dan kejenuhan basa $< 50\%$.

Ranker: Tanah dangkal di atas batuan kukuh masam, mempunyai lapisan atas berwarna gelap setebal ≤ 25 cm dan kejenuhan basa $< 50\%$.

Regosol: Tanah bertekstur kasar, mengandung pasir dan atau debu $> 60\%$ pada kedalaman 25-100 cm.

Renzina: Tanah dangkal di atas batu kapur, mempunyai lapisan atas berwarna gelap setebal < 25 cm, dan kejenuhan basa $> 50\%$.

Rorak: Tempat atau lubang penampungan atau peresapan air, dibuat pada bidang olah atau pada saluran peresapan.

Saluran pembuangan air (SPA): Saluran drainase yang dibuat untuk mengalirkan air dari saluran pengelak dan/atau saluran teras ke saluran alami atau sungai atau tempat penampungan atau pembuangan air lainnya.

Saluran pengelak: Saluran yang dibuat hampir searah kontur, berfungsi untuk mencegah masuknya aliran permukaan dari bidang lahan di lereng bagian atas.

Tanaman tahunan (*perennial crops*): Tanaman yang daur hidupnya lebih dari satu tahun. Tanaman tahunan dapat dibagi menjadi tanaman tahunan tegakan tetap dan tegakan temporer.

Tanaman tahunan tegakan temporer: Tanaman yang daur hidupnya lebih dari satu tahun dan selama itu terdapat periode tertentu yang batangnya mengalami pemotongan sampai habis, sehingga permukaan tanah pada periode tersebut terbuka. Termasuk dalam kelompok ini antara lain kina dan tebu.

Tanaman tahunan tegakan tetap: Tanaman tahunan yang daur hidupnya lebih dari satu tahun dan selama itu batangnya tidak pernah dipotong sampai ke permukaan tanah, sehingga permukaan tanah selalu tertutup oleh tanaman. Kelompok ini dapat dibedakan lagi menjadi tanaman tahunan tegakan tetap yang perlu penabung dan yang tidak memerlukan penabung. Tanaman yang memerlukan penabung habitat aslinya berada di bawah hutan, atau mendapatkan intensitas sinar matahari yang tidak penuh, sehingga dalam budidayanya memerlukan penabung untuk mengurangi intensitas sinar matahari. Termasuk dalam kelompok ini antara lain adalah kopi, kakao, dan teh.

Tanaman yang tidak yang perlu penabung: Tanaman yang memerlukan intensitas sinar matahari penuh sejak usia muda. Termasuk dalam kelompok ini antara lain adalah kelapa sawit dan karet.

Teras bangku atau teras tangga: Teras yang dibuat dengan cara memotong panjang lereng dan meratakan tanah di bagian bawahnya, sehingga menjadi suatu bangunan yang berbentuk seperti tangga.

Teras gulud atau guludan bersaluran: Gundukan tanah pada lahan miring yang dibuat searah kontur, selebar 35-75 cm dan tinggi 30-50 cm yang dilengkapi dengan saluran peresapan air di bagian belakang/atas gulud tersebut.

Teras individu: Teras yang dibuat pada setiap individu tanaman terutama tanaman tahunan.

Teras kebun: Teras yang dirancang khusus untuk tanaman tahunan, dibuat berdasarkan barisan tanaman tahunan yang berjejer menurut kontur.

Trap terassing: Susunan teras bangku yang khusus dirancang untuk mengendalikan longsor, ditempatkan pada lereng yang menjadi areal bidang lurus.

TIM PENYUSUN

- Penanggungjawab : Dr. Ir. Achmad Suryana
Kepala Badan Litbang Pertanian
- Ketua : Prof. Dr. Irsal Las
Kepala Balai Besar Litbang Sumberdaya
Lahan Pertanian
- Sekretaris : Ir. Anik Sri Suryani, MP
- Anggota : Dr. Fahmuddin Agus
Dr. Abdurachman Adimihardja
Dr. Ai Dariah
Dr. Achmad Rachman
Dr. Bambang R. Prawiradiputra
Ir. Husin M. Toha, MS
Dr. Sutanto Abdullah
Dr. Azis Azirin Asandhi
Dr. D. Subardja
Dr. Undang Kurnia
Ir. Dedi Soleh Effendi, MS
Dr. Kasdi Subagyono
- Narasumber : Dr. A. Mudzakir Fagi
- Penyunting : Hermanto, S. Sos
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian : Jl. Ragunan No. 29, Pasar Minggu,
Jakarta
Telp. : (021) 7806202
Faks. : (021) 7800644
Email : sekretariat@litbang.deptan.go.id
- Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian : Jl. Ir. H. Juanda, No. 98, Bogor
Telp. : (0251) 323011, 323012
Faks. : (0251) 311256
Email : csar@indosat.net.id

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di negara agraris, seperti Indonesia, pembangunan ekonomi sangat ditentukan oleh pembangunan pertanian. Dalam kondisi krisis moneter yang diikuti oleh krisis ekonomi sebagaimana yang terjadi akhir-akhir ini, sektor pertanian tumbuh positif sementara sektor lainnya tumbuh negatif, sehingga sektor pertanian telah menjadi penyelamat perekonomian nasional. Fakta ini membuktikan bahwa pembangunan pertanian perlu terus didorong untuk mendukung keberlanjutan pembangunan ekonomi.

Secara umum, keberhasilan pembangunan pertanian ditentukan oleh lingkungan tumbuh komoditas pertanian tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, dan peternakan. Agroekosistem atau faktor biofisik seperti jenis tanah dan iklim (intensitas cahaya, curah hujan, kelembaban, dan suhu) dapat menjadi peluang atau masalah dalam pembangunan pertanian, bergantung kepada kemampuan petani atau pelaku agribisnis lainnya dalam menggunakan teknologi pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya alam.

Budidaya pertanian di lahan pegunungan dihadapkan pada faktor pembatas biofisik seperti lereng yang relatif curam, kepekaan tanah terhadap longsor dan erosi dan curah hujan yang relatif tinggi. Kesalahan dalam pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya lahan di daerah pegunungan dapat menimbulkan kerusakan atau cekaman biofisik berupa degradasi kesuburan tanah dan ketersediaan air yang dampaknya tidak hanya dirasakan oleh masyarakat di lahan pegunungan, tetapi juga di dataran rendah.

Penerapan teknologi sistem usahatani konservasi dan pengelolaan lahan pegunungan yang tepat guna dan tepat sasaran dapat memberi keuntungan ekonomi dan melindungi lingkungan secara simultan. Dengan demikian pembangunan pertanian dan pembangunan ekonomi secara berkelanjutan dapat terwujud. Oleh karena itu dipandang perlu menerbitkan Pedoman Umum Budidaya Pertanian pada Lahan Pegunungan. Pedoman ini dapat dijadikan dasar dalam penyusunan petunjuk teknis oleh instansi terkait di daerah.

1.2. Peluang dan Permasalahan

1.2.1. Peluang

Sekitar 45% wilayah Indonesia berupa perbukitan dan pegunungan yang dicirikan oleh topo-fisiografi yang sangat beragam, sehingga praktek budidaya pertanian di lahan pegunungan memiliki posisi strategis dalam pembangunan pertanian nasional. Selain memberikan manfaat bagi jutaan petani, lahan pegunungan juga berperan penting dalam menjaga fungsi lingkungan daerah aliran sungai (DAS) dan penyangga daerah di bawahnya.

Berbagai tanaman hortikultura, tanaman perkebunan, tanaman pangan, dan ternak dihasilkan di lahan pegunungan. Sebagian besar tanaman sayur-sayuran dan bunga-bunga dihasilkan di tanah Andisols dan Alfisols dengan elevasi berkisar antara 350-1500 m di atas permukaan laut (dpl). Tanaman perkebunan seperti kopi, teh, kina, dan berbagai jenis buah-buahan juga banyak diproduksi di lahan pegunungan. Lahan pegunungan yang merupakan hulu DAS juga berperan penting dalam menjaga tata air DAS itu sendiri, mempertahankan keanekaragaman hayati, mengendalikan erosi, dan menambat karbon di atmosfer sehingga mengurangi pemanasan global.

Praktek pertanian yang baik di wilayah pegunungan dapat memberikan keuntungan langsung kepada petani di samping menghasilkan berbagai jasa yang dibutuhkan masyarakat pada umumnya, antara lain sebagai obyek wisata agro, penyedia lapangan kerja, penggalang ketahanan pangan, dan penyedia berbagai fungsi lingkungan seperti pengendali erosi dan longsor, penghasil oksigen, dan pengatur tata air DAS.

1.2.2. Permasalahan

Walaupun berpeluang untuk budidaya pertanian, lahan pegunungan rentan terhadap longsor dan erosi, karena tingkat kemiringannya, curah hujan relatif lebih tinggi, dan tanah tidak stabil. Bahaya longsor dan erosi akan meningkat apabila lahan pegunungan yang semula tertutup hutan dibuka menjadi areal pertanian tanaman semusim yang tidak menerapkan praktek konservasi tanah dan air, atau menjadi areal peristirahatan dengan segala fasilitas yang dibangun dengan tidak mengacu pada prinsip ramah lingkungan.

Dalam beberapa tahun terakhir, bencana alam banjir dan longsor makin meningkat, baik daya rusak maupun intensitasnya. Bencana tersebut telah menimbulkan banyak korban manusia, harta, lahan pertanian, infrastruktur dan sebagainya. Degradasi lahan juga makin meningkat dan meluas, terutama akibat tingginya tingkat erosi tanah, khususnya di daerah pegunungan. Longsor dan erosi di kawasan pegunungan selain ditentukan oleh karakteristik lahan dan kondisi iklim juga dipengaruhi oleh sistem dan teknik budidaya pertanian di wilayah tersebut.

Fungsi ekonomi dan fungsi ekologis sering dipertentangkan dan tidak jarang menimbulkan konflik. Kasus penggusuran petani dan pemusnahan tanaman kopi di kawasan lindung di Kabupaten Lampung Barat pada pertengahan tahun 1990-an dan di Kabupaten Manggarai di awal tahun 2000-an merupakan contoh konflik yang dipicu oleh kekhawatiran aparat terhadap kerusakan kualitas DAS karena budidaya tanaman kopi yang tidak mengikuti kaidah konservasi. Sebenarnya, lahan pegunungan berpeluang menjadi tumpuan ekonomi masyarakat tanpa mengorbankan kualitas DAS dan kelestarian sumberdaya lahan.

1.3. Ruang Lingkup

1.3.1. Substansi

- (1) Materi yang dikemukakan dalam Pedoman Umum Budidaya Pertanian pada Lahan Pegunungan ini meliputi faktor penentu kepekaan lahan terhadap longsor dan erosi, teknologi pengendalian longsor, teknologi budidaya dan pengelompokan jenis tanaman pada sistem usahatani konservasi. Substansi yang disampaikan bersifat umum, sebagai landasan bagi penyusunan petunjuk teknis oleh instansi yang berwenang di tingkat pusat dan daerah.
- (2) Lahan pegunungan yang dimaksud adalah lahan pertanian dan kehutanan pada ketinggian >350 m dpl. Zona sistem usahatani (SUT) konservasi atau wanatani beriklim basah (curah hujan >1500 mm/tahun) dan beriklim kering (curah hujan <1500 mm/tahun, tetapi hujan terdistribusi pada periode pendek, sehingga volume dan intensitas hujan cukup tinggi pada bulan-bulan tertentu)

1.3.2. Sasaran

- (1) Penentu kebijakan dan pengambil keputusan di tingkat pusat, propinsi, kabupaten, kecamatan dan desa.
- (2) Personil dan organisasi petani/ kemasyarakatan yang bergerak di lapangan, antara lain penanggung jawab usaha, penyuluh (PPL, PPS), teknisi, KTNA, LSM, dan organisasi kemasyarakatan di tingkat propinsi, kabupaten, kecamatan dan desa.

1.4. Maksud, Tujuan, dan Manfaat

Pedoman Umum Budidaya Pertanian pada Lahan Pegunungan ini dimaksudkan untuk memberikan gambaran umum tentang cara berusahatani yang baik dan teknik pengendalian longsor dan erosi yang tepat. Tujuan pedoman umum ini adalah:

- (1) Untuk dijadikan acuan oleh pengguna lahan, penyuluh, organisasi petani/ kemasyarakatan dan pengambil kebijakan dalam perencanaan dan pelaksanaan budidaya pertanian di lahan pegunungan.
- (2) Sebagai dasar penyusunan petunjuk teknis (prosedur operasional baku) selanjutnya.

Manfaat dari penerapan pedoman umum ini adalah:

- (1) Berkurangnya intensitas dan frekuensi longsor.
- (2) Berkurangnya erosi sampai di bawah ambang batas yang diperbolehkan sehingga degradasi lahan dapat dikurangi.
- (3) Terwujudnya sistem usahatani berkelanjutan di lahan pegunungan, yang secara ekonomi menguntungkan dan secara ekologi tetap mempertahankan kelestarian sumberdaya lahan dan air.

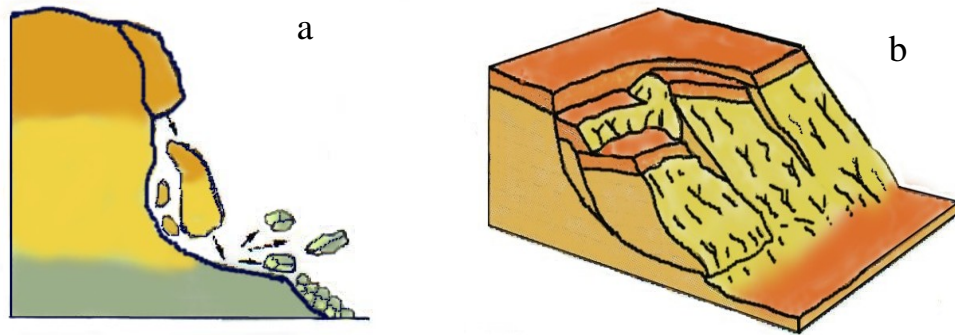
BAB II

FAKTOR PENENTU KEPEKAAN TANAH TERHADAP LONGSOR DAN EROSI

Pengetahuan tentang faktor penentu kepekaan tanah terhadap longsor dan erosi akan memperkaya wawasan dan memperkuat landasan dari pengambil keputusan, penanggung jawab lapangan, teknisi, penyuluh dan organisasi kemasyarakatan dalam menyusun program dan melaksanakan teknik penanggulangan longsor dan erosi di daerah kewenangannya.

Longsor dan erosi adalah proses berpindahnya tanah atau batuan dari satu tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah akibat dorongan air, angin, atau gaya gravitasi. Proses tersebut melalui tiga tahapan, yaitu pelepasan, pengangkutan atau pergerakan, dan pengendapan. Perbedaan menonjol dari fenomena longsor dan erosi adalah volume tanah yang dipindahkan, waktu yang dibutuhkan, dan kerusakan yang ditimbulkan. Longsor memindahkan massa tanah dengan volume yang besar, adakalanya disertai oleh batuan dan pepohonan, dalam waktu yang relatif singkat, sedangkan erosi tanah adalah memindahkan partikel-partikel tanah dengan volume yang relatif lebih kecil pada setiap kali kejadian dan berlangsung dalam waktu yang relatif lama. Dua bentuk longsor yang sering terjadi di daerah pegunungan adalah:

- (1). Guguran, yaitu pelepasan batuan atau tanah dari lereng curam dengan gaya bebas atau bergelinding dengan kecepatan tinggi sampai sangat tinggi (Gambar 1a). Bentuk longsor ini terjadi pada lereng yang sangat curam (>100%).
- (2). Peluncuran, yaitu pergerakan bagian atas tanah dalam volume besar akibat keruntuhan gesekan antara bongkahan bagian atas dan bagian bawah tanah (Gambar 1b). Bentuk longsor ini umumnya terjadi apabila terdapat bidang luncur pada kedalaman tertentu dan tanah bagian atas dari bidang luncur tersebut telah jenuh air.



Gambar 1. Bentuk longsor yang sering terjadi di Indonesia: a) guguran, dan b) peluncuran.

Sekitar 45% luas lahan di Indonesia berupa lahan pegunungan berlereng yang peka terhadap longsor dan erosi (Tabel 1). Pegunungan dan perbukitan adalah hulu sungai yang mengalirkan air permukaan secara gravitasi melewati celah-celah lereng ke lahan yang letaknya lebih rendah. Keterkaitan antara daerah aliran sungai (DAS) hulu, tengah, dan hilir diilustrasikan pada Gambar 2. Keterkaitan tersebut dijelaskan sebagai berikut:

- (1). Penggundulan hutan di DAS hulu atau zona tangkapan hujan akan mengurangi resapan air hujan, dan karena itu akan memperbesar aliran permukaan. Aliran permukaan adalah pemicu terjadinya longsor dan/atau erosi dengan mekanisme yang berbeda.
- (2). Budidaya pertanian pada DAS tengah atau zona konservasi yang tidak tepat akan memicu terjadinya longsor dan/atau erosi. Pengendalian aliran permukaan merupakan kunci utama. Pada daerah yang tidak rawan longsor, memperbesar resapan air dan sebagai konsekuensinya adalah memperkecil aliran permukaan merupakan pilihan utama. Sebaliknya, jika daerah tersebut rawan longsor, aliran permukaan perlu dialirkan sedemikian rupa sehingga tidak menjenuhi tanah dan tidak memberbesar erosi.
- (3). Air yang meresap ke dalam lapisan tanah di zona tangkapan hujan dan konservasi akan keluar berupa sumber-sumber air yang ditampung di badan-badan air seperti sungai, danau, dan waduk untuk pembangkit listrik, irigasi, air minum, dan penggelontoran kota.

Tabel 1. Sebaran dan luas lahan perbukitan-pegunungan di Indonesia.

Pulau	Luas lahan (000 ha)			Total
	Perbukitan (500 m dpl) tipe A	Perbukitan-pegunungan (> 500 mdpl) tipe B	Perbukitan-pegunungan (> 500 mdpl) tipe C	
Sumatera	4.432	814	9.992	15.238
Jawa dan Madura	3.576	1.250	1.646	6.472
Kalimantan	3.992	8.055	10.471	22.518
Sulawesi	2.596	3.337	7.996	13.929
Maluku dan Nusa Tenggara	4.047	4.500	2.437	10.984
Papua	3.141	12.287	3.605	10.033
Total	21.784	30.243	36.147	88.174

Keterangan: Tipe A sangat terpecah; Tipe B bersambung tetapi dipisah oleh batas yang agak jelas; Tipe C bersambung tetapi dipisah oleh batas yang sangat jelas.

Sumber: Statistik Sumberdaya Lahan Pertanian (Puslit Tanah dan Agroklimat, 1997)



Gambar 2. Ilustrasi toposekuen suatu DAS yang menunjukkan keterkaitan antara DAS hulu, tengah, dan hilir (modifikasi dari information kit FAO, 1995).

Faktor yang mempengaruhi terjadinya longsor dan erosi adalah faktor alam dan faktor manusia. Faktor alam yang utama adalah iklim, sifat tanah, bahan induk, elevasi, dan lereng. Faktor manusia adalah semua tindakan

manusia yang dapat mempercepat terjadinya erosi dan longsor. Faktor alam yang menyebabkan terjadinya longsor dan erosi diuraikan berikut ini.

1.1. Iklim

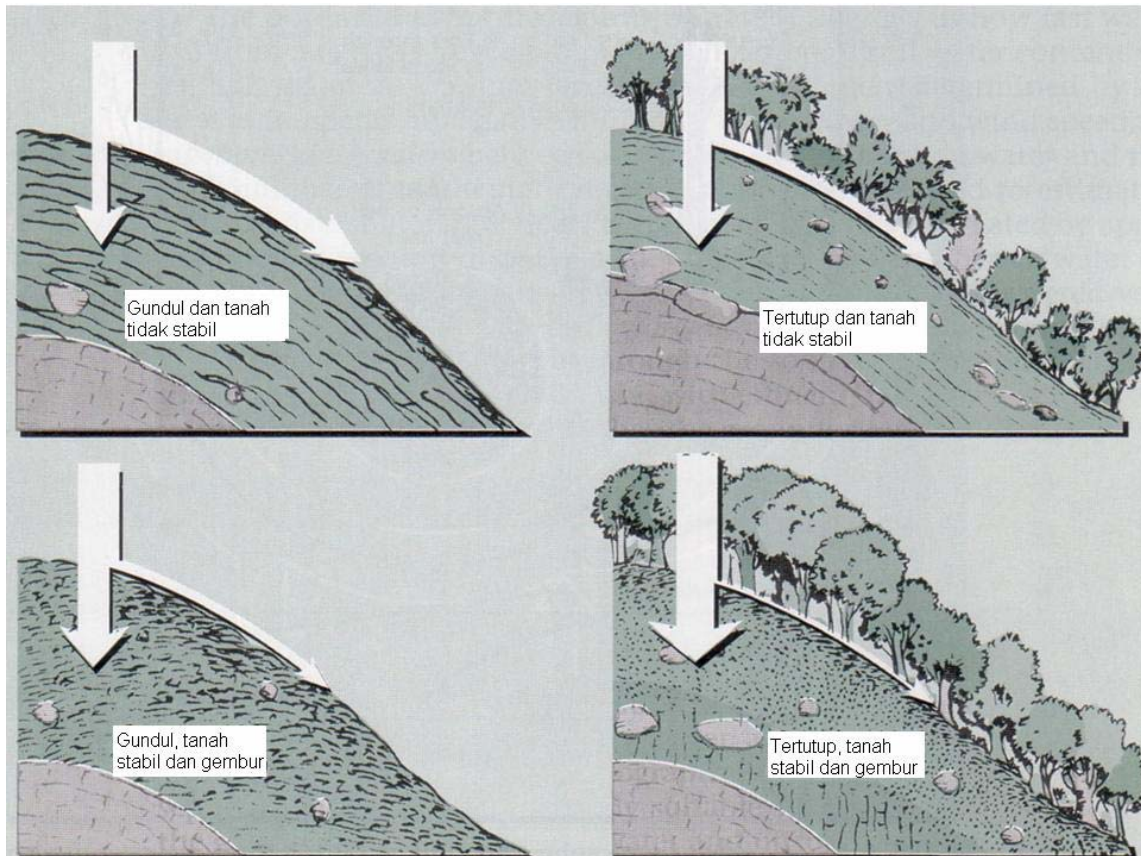
Curah hujan adalah salah satu unsur iklim yang besar perannya terhadap kejadian longsor dan erosi. Air hujan yang terinfiltrasi ke dalam tanah dan menjenuhi tanah menentukan terjadinya longsor, sedangkan pada kejadian erosi, air limpasan permukaan adalah unsur utama penyebab terjadinya erosi.

Hujan dengan curahan dan intensitas yang tinggi, misalnya 50 mm dalam waktu singkat (<1 jam), lebih berpotensi menyebabkan erosi dibanding hujan dengan curahan yang sama namun dalam waktu yang lebih lama (> 1 jam). Namun curah hujan yang sama tetapi berlangsung lama (>6 jam) berpotensi menyebabkan longsor, karena pada kondisi tersebut dapat terjadi penjenuhan tanah oleh air yang meningkatkan massa tanah. Intensitas hujan menentukan besar kecilnya erosi, sedangkan longsor ditentukan oleh kondisi jenuh tanah oleh air hujan dan keruntuhan gesekan bidang luncur. Curah hujan tahunan >2000 mm terjadi pada sebagian besar wilayah Indonesia. Kondisi ini berpeluang besar menimbulkan erosi, apalagi di wilayah pegunungan yang lahannya didominasi oleh berbagai jenis tanah.

2.2. Tanah

2.2.1. Kedalaman, tekstur dan struktur tanah

Kedalaman atau solum, tekstur, dan struktur tanah menentukan besar kecilnya air limpasan permukaan dan laju penjenuhan tanah oleh air. Pada tanah bersolum dalam (>90 cm), struktur gembur, dan penutupan lahan rapat, sebagian besar air hujan terinfiltrasi ke dalam tanah dan hanya sebagian kecil yang menjadi air limpasan permukaan. Sebaliknya, pada tanah bersolum dangkal, struktur padat, dan penutupan lahan kurang rapat, hanya sebagian kecil air hujan yang terinfiltrasi dan sebagian besar menjadi aliran permukaan (Gambar 3).



Gambar 3. Hubungan antara struktur lapisan tanah dan penutupan lahan terhadap jumlah infiltrasi dan aliran permukaan relatif.

Faktor lain yang menentukan kelongsoran tanah adalah ketahanan gesekan bidang luncur. Faktor yang menentukan ketahanan gesekan adalah: a) gaya saling menahan di antara dua bidang yang bergeser, dan b) mekanisme saling mengunci di antara partikel-partikel yang bergeser. Untuk kasus pertama, partikel hanya menggeser di atas partikel yang lain dan tidak terjadi penambahan volume. Untuk kasus kedua, terjadi penambahan volume karena partikel yang bergeser mengatur kedudukannya sedemikian rupa, sehingga menyebabkan keruntuhan.

Ketahanan gesekan ditentukan oleh bentuk partikel. Pada partikel berbentuk lempengan seperti liat, penambahan air mempercepat keruntuhan. Sebaliknya pada partikel berbentuk butiran seperti kuarsa dan feldspar, penambahan air memperlambat keruntuhan.

2.2.2. Bahan induk tanah

Sifat bahan induk tanah ditentukan oleh asal batuan dan komposisi mineralogi yang berpengaruh terhadap kepekaan erosi dan longsor. Di daerah pegunungan, bahan induk tanah didominasi oleh batuan kokoh dari batuan vulkanik, sedimen, dan metamorfik. Tanah yang terbentuk dari batuan sedimen, terutama batu liat, batu liat berkapur atau marl dan batu kapur, relatif peka terhadap erosi dan longsor. Batuan vulkanik umumnya tahan erosi dan longsor.

Salah satu ciri lahan peka longsor adalah adanya rekahan tanah selebar >2 cm dan dalam >50 cm yang terjadi pada musim kemarau. Tanah tersebut mempunyai sifat mengembang pada kondisi basah dan mengkerut pada kondisi kering, yang disebabkan oleh tingginya kandungan mineral liat tipe 2:1 seperti yang dijumpai pada tanah Grumusol (Vertisols). Pada kedalaman tertentu dari tanah Podsolik atau Mediteran terdapat akumulasi liat (argilik) yang pada kondisi jenuh air dapat juga berfungsi sebagai bidang luncur pada kejadian longsor.

2.3. Elevasi

Elevasi adalah istilah lain dari ukuran ketinggian lokasi di atas permukaan laut. Lahan pegunungan berdasarkan elevasi dibedakan atas dataran medium (350-700 m dpl) dan dataran tinggi (>700 m dpl). Elevasi berhubungan erat dengan jenis komoditas yang sesuai untuk mempertahankan kelestarian lingkungan.

Badan Pertanahan Nasional menetapkan lahan pada ketinggian di atas 1000 m dpl dan lereng >45% sebagai kawasan usaha terbatas, dan diutamakan sebagai kawasan hutan lindung. Sementara, Departemen Kehutanan menetapkan lahan dengan ketinggian >2000 m dpl dan/atau lereng >40% sebagai kawasan lindung.

2.4. Lereng

Lereng atau kemiringan lahan adalah salah satu faktor pemicu terjadinya erosi dan longsor di lahan pegunungan. Peluang terjadinya erosi dan longsor makin besar dengan makin curamnya lereng.

Makin curam lereng makin besar pula volume dan kecepatan aliran permukaan yang berpotensi menyebabkan erosi. Selain kecuraman, panjang lereng juga menentukan besarnya longsor dan erosi. Makin panjang lereng, erosi yang terjadi makin besar. Pada lereng >40% longsor sering terjadi, terutama disebabkan oleh pengaruh gaya gravitasi. Kondisi wilayah/lereng dikelompokkan sebagai berikut:

Datar	: lereng <3%, dengan beda tinggi <2 m.
Berombak	: lereng 3-8%, dengan beda tinggi 2–10 m.
Bergelombang	: lereng 8-15%, dengan beda tinggi 10–50 m.
Berbukit	: lereng 15-30%, dengan beda tinggi 50–300 m.
Bergunung	: lereng >30%, dengan beda tinggi >300 m.

Erosi dan longsor sering terjadi di wilayah berbukit dan bergunung, terutama pada tanah berpasir (Regosol atau Psamment), Andosol (Andisols), tanah dangkal berbatu (Litosol atau Entisols), dan tanah dangkal berkapur (Renzina atau Mollisols). Di wilayah bergelombang, intensitas erosi dan longsor agak berkurang, kecuali pada tanah Podsolik (Ultisols), Mediteran (Alfisols), dan Grumusol (Vertisols) yang terbentuk dari batuan induk batu liat, napal, dan batu kapur dengan kandungan liat 2:1 (Montmorilonit) tinggi, sehingga pengelolaan lahan yang disertai oleh tindakan konservasi sangat diperlukan. Dalam sistem budidaya pada lahan berlereng >15% lebih diutamakan campuran tanaman semusim dengan tanaman tahunan atau sistem wanatani (*agroforestry*).

BAB III

PENGENDALIAN LONGSOR

Daerah rawan longsor harus dijadikan areal konservasi, sehingga bebas dari kegiatan pertanian, pembangunan perumahan dan infrastruktur. Apabila lahan digunakan untuk perumahan maka bahaya longsor akan meningkat, sehingga dapat mengancam keselamatan penduduk di daerah tersebut dan di sekitarnya. Penerapan teknik pengendalian longsor diarahkan ke daerah rawan longsor yang sudah terlanjur dijadikan lahan pertanian. Areal rawan longsor yang belum dibuka direkomendasikan untuk tetap dipertahankan dalam kondisi vegetasi permanen, seperti cagar alam, kawasan konservasi, dan hutan lindung.

Pengendalian longsor dapat direncanakan dan diimplementasikan melalui pendekatan mekanis (sipil teknis) dan vegetatif atau kombinasi keduanya. Pada kondisi yang sangat parah, pendekatan mekanis seringkali bersifat mutlak jika pendekatan vegetatif saja tidak cukup memadai untuk menanggulangi longsor.

3.1. Identifikasi dan Delineasi Daerah Rawan Longsor

Tiap jenis tanah mempunyai tingkat kepekaan terhadap longsor yang berbeda. Langkah antisipatif yang perlu dilakukan adalah memetakan sebaran jenis tanah pada skala 1:25.000 atau skala lebih besar (1:10.000; 1:5.000) pada hamparan lahan yang menjadi sasaran pembangunan pertanian tanaman hortikultura, tanaman pangan, atau tanaman perkebunan. Berdasarkan peta-peta tersebut dapat didelineasi bagian-bagian dari hamparan lahan yang peka terhadap longsor dengan menggunakan nilai atau skor seperti dalam Tabel 2.

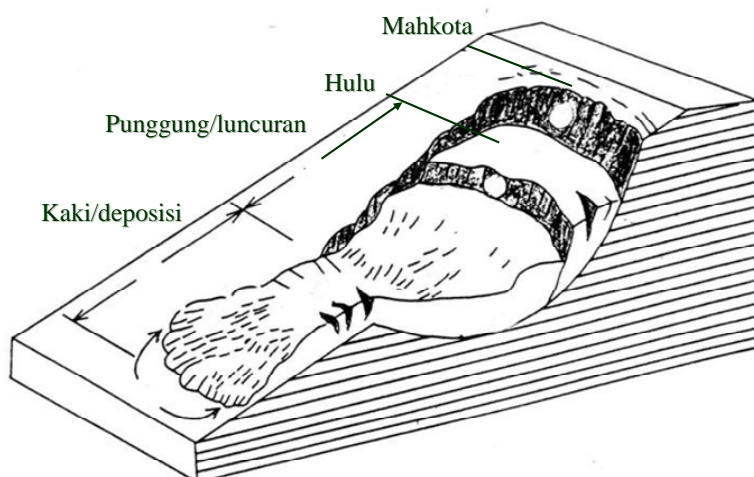
Kepekaan tanah terhadap longsor dinilai dengan cara menjumlahkan skor dari masing-masing faktor. Tanah dengan jumlah skor 6-10 digolongkan sebagai lahan dengan tingkat kepekaan rendah, skor 11-15 kepekaan sedang, dan 16-22 kepekaan tinggi. Lahan dengan tingkat kepekaan tinggi tidak direkomendasikan untuk budidaya pertanian, pembangunan infrastruktur, atau perumahan, tetapi dipertahankan sebagai vegetasi permanen (hutan).

Tabel 2. Skor hubungan faktor biofisik dan tingkat kepekaan longsor di lahan pegunungan.

Faktor biofisik	Nilai (skor)		
Curah hujan (mm)	<1500 (1)	1500-2500 (3)	>2500 (5)
Bahan induk	Batuan vulkanik (1)	Batuan metamorfik (2)	Batuan sedimen (3)
Lereng (%)	15-25 (1)	25-40 (3)	>40 (5)
Kandungan liat 2:1	Rendah (1)	Sedang (2)	Tinggi (3)
Laju infiltrasi	Lambat (1)	Sedang (2)	Cepat (3)
Kedalaman lapisan kedap air (cm)	>100 (1)	50-100 (2)	<50 (3)

Angka dalam kurung menyatakan skor untuk karakteristik iklim dan tanah di daerah setempat.

Penerapan teknik pengendalian longsor didasarkan atas konsep pengelolaan DAS. Dalam hal ini kawasan longsor dibagi ke dalam tiga zona (Gambar 4), yaitu: (1) hulu, zona paling atas dari lereng yang longsor, (2) punggung, zona longsor yang berada di antara bagian hulu dan kaki kawasan longsor, dan (3) kaki, zona bawah dari lereng yang longsor dan merupakan zona penimbunan atau deposisi bahan yang longsor. Pengelolaan masing-masing segmen ditunjukkan dalam Tabel 3. Pada masing-masing zona diterapkan teknik penanggulangan longsor dengan pendekatan vegetatif atau mekanis.



Gambar 4. Skema yang menggambarkan zona hulu, punggung, dan kaki dari wilayah longsor.

Tabel 3. Perlakuan pengendalian longsor pada setiap segmen (bagian) dari area longsor

Zona/wilayah longsor	Perlakuan pengendalian
Hulu	<ul style="list-style-type: none"> (a) Mengidentifikasi permukaan tanah yang retak atau rekahan pada punggung bukit dan mengisi kembali rekahan/permukaan tanah yang retak tersebut dengan tanah. (b) Membuat saluran pengelak dan saluran drainase untuk mengalihkan air dari punggung bukit, untuk menghindari adanya kantong-kantong air yang menyebabkan penjumlahan tanah dan menambah massa tanah. (c) Memangkas tanaman yang terlalu tinggi yang berada di tepi (bagian atas) wilayah rawan longsor.
Punggung (bagian lereng yang meluncur)	<ul style="list-style-type: none"> (a) Membangun atau menata bagian lereng yang menjadi daerah bidang lurus, di antaranya dengan membuat teras pengaman (trap terasering). (b) Membuat saluran drainase (saluran pembuangan) untuk menghilangkan genangan air. (c) Membuat saluran pengelak di sekeliling wilayah longsor. (d) Membuat penguat tebing dan <i>check dam</i> mini. (e) Menanam tanaman untuk menstabilkan lereng.
Kaki (zona penimbunan bahan yang longsor)	<ul style="list-style-type: none"> (a) Membuat/membangun penahan material longsor menggunakan bahan-bahan yang mudah didapat, misalnya dengan menancapkan tiang pancang yang dilengkapi perangkat dari dahan dan ranting kayu atau bambu. (b) Membangun penahan material longsor seperti bronjong atau konstruksi beton. (c) Menanam tanaman yang dapat berfungsi sebagai penahan longsor.

3.2. Teknik Pengendalian Longsor

3.2.1 Vegetatif

Pengendalian longsor dengan pendekatan vegetatif pada prinsipnya adalah mencegah air terakumulasi di atas bidang lurus. Sangat dianjurkan menanam jenis tanaman berakar dalam, dapat menembus lapisan kedap air, mampu merembeskan air ke lapisan yang lebih dalam, dan mempunyai massa yang relatif ringan.

Jenis tanaman yang dapat dipilih di antaranya adalah sonokeling, akar wangi, *Flemingia*, kayu manis, kemiri, cengkeh, pala, petai, jengkol, melinjo, alpukat, kakao, kopi, teh, dan kelengkeng.

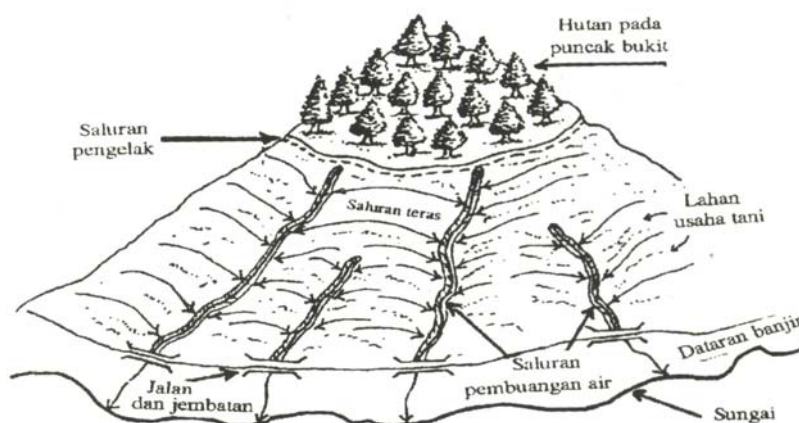
3.2.2 Mekanis/sipil teknis

Ada beberapa pendekatan mekanis atau sipil teknis yang dapat digunakan untuk mengendalikan longsor, sesuai dengan kondisi topografi dan besar kecilnya tingkat bahaya longsor. Pendekatan mekanis pengendalian longsor meliputi: (1) pembuatan saluran drainase (saluran pengelak, saluran penangkap, saluran pembuangan), (2) pembuatan bangunan penahan material longsor, (3) pembuatan bangunan penguat dinding/tebing atau pengaman jurang, dan 4) pembuatan trap-trap terasering.

3.2.2.1. Saluran drainase

Tujuan utama pembuatan saluran drainase adalah untuk mencegah genangan dengan mengalirkan air aliran permukaan, sehingga kekuatan air mengalir tidak merusak tanah, tanaman, dan/atau bangunan konservasi lainnya. Di areal rawan longsor, pembuatan saluran drainase ditujukan untuk mengurangi laju infiltrasi dan perkolasi, sehingga tanah tidak terlalu jenuh air, sebagai faktor utama pemicu terjadinya longsor.

Bentuk saluran drainase, khususnya di lahan usahatani dapat dibedakan menjadi: (a) saluran pengelak; (b) saluran teras; dan (c) saluran pembuangan air, termasuk bangunan terjunan. Letak masing-masing saluran ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Letak saluran pengelak dan saluran pembuangan air pada suatu bukit (Sketsa: Agus dan Widiyanto)

3.2.2.2. Bangunan penahan material longsor

Konstruksi bangunan penahan material longsor bergantung pada volume longsor. Jika longsor termasuk kategori 'kecil', maka konstruksi bangunan penahan dapat menggunakan bahan yang tersedia di tempat, misalnya bambu, batang dan ranting kayu (Gambar 6). Apabila longsor termasuk kategori 'besar', diperlukan konstruksi bangunan beton penahan yang permanen (Gambar 7). Beton penahan ini umumnya dibangun di tebing jalan atau tebing sungai yang rawan longsor.



Gambar 6. Bangunan penahan longsor dari anyaman bambu untuk menahan longsor kategori kecil. (Foto: Widiyanto)



Gambar 7. Bangunan konstruksi beton penahan longsor kategori besar. (Foto: F. Agus dan Widiyanto)

3.2.2.3. *Bangunan penguat tebing*

Bangunan ini berguna untuk memperkuat tebing-tebing yang rawan longsor, berupa konstruksi beton (Gambar 8) atau susunan bronjong (susunan batu diikat kawat). Konstruksi bangunan menggunakan perhitungan teknik sipil kering.



Gambar 8. Bangunan penguat tebing/bronjong. (Foto: Budi Kartiwa)

4.2.2.4. *Trap-trap terasering*

Trap terasering adalah bangunan berbentuk teras yang digunakan untuk menampung longsor (Gambar 9).



Gambar 9. Trap-trap terasering (Foto: F. Agus)

BAB IV

TEKNOLOGI BUDIDAYA PADA SISTEM USAHATANI KONSERVASI

Budidaya pertanian pada lahan pegunungan yang sesuai dengan kondisi alam seyogyanya menerapkan sistem usahatani (SUT) konservasi yang tepat. Pengertian SUT konservasi adalah sebagai berikut:

- (1) SUT pada hakekatnya adalah pemanfaatan sumberdaya lahan, yang dimiliki oleh petani (dikelola secara individual atau berkelompok) atau pengusaha melalui penanaman tanaman dan/atau pemeliharaan ternak dengan memperhatikan keterkaitan antar komoditas secara harmonis agar hasil yang diperoleh optimal.
- (2) Konservasi adalah upaya pengendalian erosi dari lahan pertanian berlereng secara vegetatif dan mekanis, jenis tanaman yang ditanam sebagai bagian dari teknik pengendalian erosi adalah elemen yang tidak terpisahkan dari SUT.
- (3) Teknik pengendalian erosi harus diterapkan, karena dampaknya menyangkut seluruh DAS, dan untuk keberlanjutan produktivitas SUT itu sendiri, jenis tanaman yang ditanam dan kombinasinya dapat berubah sesuai dengan permintaan pasar.
- (4) Sumberdaya lahan yang dimiliki oleh petani dan pengusaha dapat berupa lahan kering berlereng, lahan pekarangan, lahan sawah tadah hujan dalam satu ekosistem lahan kering berlereng atau kombinasi dengan lahan pekarangan, atau kombinasi dengan lahan sawah tadah hujan, atau kombinasi ketiga ekosistem.

4.1. Prinsip Usahatani Konservasi

Budidaya pertanian di lahan pegunungan meliputi dua kegiatan pokok, yaitu kegiatan usahatani dan konservasi. Kedua kegiatan pada sebidang lahan pertanian terintegrasi menjadi sistem usahatani (SUT) konservasi. Teknologi SUT konservasi yang diterapkan di DAS Citanduy (Jawa Barat), DAS

Jratunseluna (Jawa Tengah), dan DAS Brantas (Jawa Timur) menggunakan faktor kemiringan lahan, kedalaman tanah, dan kepekaan tanah terhadap erosi sebagai kriteria pengembangan model-model SUT konservasi. Berdasarkan kriteria tersebut disusun matrik seperti ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan matrik pemilihan konservasi tanah mekanis dan komposisi tanaman semusim dan tanaman tahunan berdasarkan kondisi kemiringan lahan, kedalaman tanah, dan kepekaan tanah terhadap erosi lahan usahatani. Teras bangku tidak dianjurkan pada tanah yang bersolum dangkal dan kemiringannya sangat terjal (>40%). Pada tanah yang dangkal dianjurkan membuat teras gulud, budidaya lorong, atau pagar hidup. Pembuatan teras bangku relatif lebih mahal dan lebih sulit dibandingkan dengan teknik konservasi mekanis lainnya. Dengan mempertimbangkan faktor biaya dan tingkat kesulitan pembuatannya, disarankan untuk memilih teknik konservasi tanah selain teras bangku. Semua jenis teras harus disertai dengan penanaman tanaman penguat teras, seperti rumput dan legum yang juga merupakan sumber pakan ternak. Tanaman tahunan yang ada pada sistem pertanaman lorong dan pagar hidup dapat diperhitungkan sebagai bagian dari tanaman tahunan seperti pada kolom 9.

Tabel 4. Pedoman pemilihan teknologi konservasi tanah secara mekanis dan vegetatif berdasarkan tingkat kemiringan lahan, erodibilitas tanah, dan kedalaman solum (P3HTA dengan modifikasi)

Lereng (%)	Kedalaman solum (cm)/erodibilitas						Rekomendasi proporsi tanaman (%)	
	>90 cm		40-90 cm		<40 cm		Semusim	Tahunan
	Rendah	Tinggi	Rendah	Tinggi	Rendah	Tinggi		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
15-25	TB, BL, PH, SP, PT, RR, ST	TB, BL, PH, SP, PT, RR, ST	TB, BL, PH, SP, PT, RR, ST	TG, BL, PH, SP, PT, RR, ST	TG, BL, PH, SP, PT, RR, ST	TG, BL, PH, SP, PT, RR, ST	Maks 50	Min 50
25-40	TB, BL, PH, PT	TG, BL, PH, PT	TG, BL, PH, PT	TG, BL, PH, PT	TG, BL, PH, PT	TI, RR, BL, PH, PT	Maks 25	Min 75
>40*	TI, TK	TI, TK	TI, TK	TI, TK	TI, TK	TI, TK	0	100

Keterangan:

* Untuk tanah peka erosi (Ultisol, Entisol, Vertisol, Alfisol) dibatasi sampai lereng 65%, sedangkan untuk tanah yang kurang peka sampai lereng 100%.

TB = Teras bangku; BL = Budidaya lorong; TG = Teras gulud; TI = Teras Individu; RR = Rorak; TK = Teras kebun; PH = Pagar hidup; ST = Strip rumput atau strip tanaman alami; SP = Silvipastura; PT = Tanaman penutup tanah

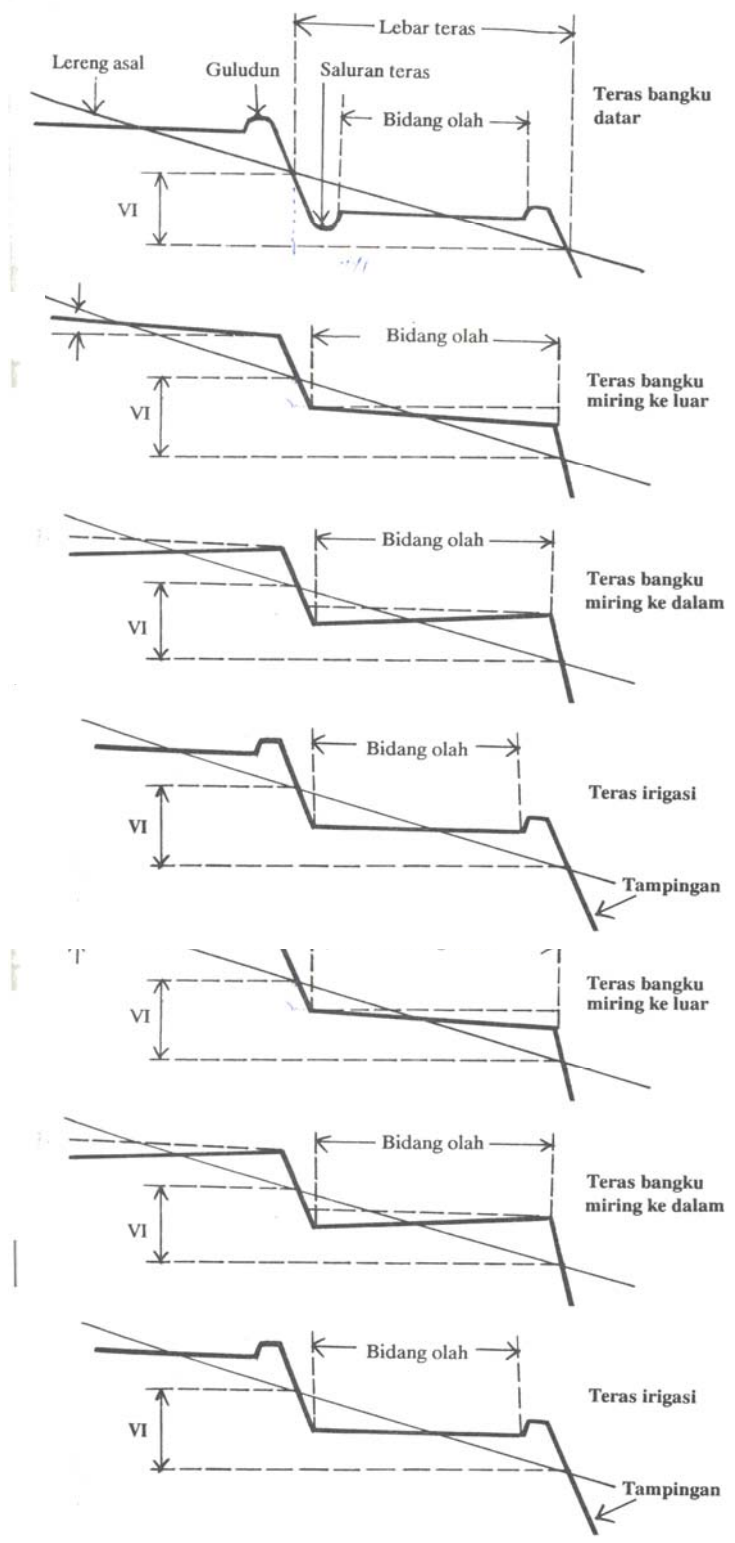
4.2. Teknik Pengendalian Erosi

Secara garis besar, teknik pengendalian erosi dibedakan menjadi dua, yaitu teknik konservasi mekanik dan vegetatif. Konservasi tanah secara mekanik adalah semua perlakuan fisik mekanis dan pembuatan bangunan yang ditujukan untuk mengurangi aliran permukaan guna menekan erosi dan meningkatkan kemampuan tanah mendukung usahatani secara berkelanjutan. Pada prinsipnya konservasi mekanik dalam pengendalian erosi harus selalu diikuti oleh cara vegetatif, yaitu penggunaan tumbuhan/tanaman dan sisa-sisa tanaman/tumbuhan (misalnya mulsa dan pupuk hijau), serta penerapan pola tanam yang dapat menutup permukaan tanah sepanjang tahun.

4.2.1. Teras bangku atau teras tangga

Teras bangku atau teras tangga dibuat dengan cara memotong panjang lereng dan meratakan tanah di bagian bawahnya, sehingga terjadi deretan bangunan yang berbentuk seperti tangga. Pada usahatani lahan kering, fungsi utama teras bangku adalah: (1) memperlambat aliran permukaan; (2) menampung dan menyalurkan aliran permukaan dengan kekuatan yang tidak sampai merusak; (3) meningkatkan laju infiltrasi; dan (4) mempermudah pengolahan tanah.

Teras bangku dapat dibuat datar (bidang olah datar, membentuk sudut 0° dengan bidang horizontal), miring ke dalam/*goler kampak* (bidang olah miring beberapa derajat ke arah yang berlawanan dengan lereng asli), dan miring keluar (bidang olah miring ke arah lereng asli). Teras biasanya dibangun di ekosistem lahan sawah tadah hujan, lahan tegalan, dan berbagai sistem wanatani. Tipe teras bangku dapat dilihat dalam Gambar 10.



Gambar 10. Sketsa empat tipe teras bangku.

Teras bangku miring ke dalam (*goler kampak*) dibangun pada tanah yang permeabilitasnya rendah, dengan tujuan agar air yang tidak segera terinfiltrasi menggenangi bidang olah dan tidak mengalir ke luar melalui talud di bibir teras. Teras bangku miring ke luar diterapkan di areal di mana aliran permukaan dan infiltrasi dikendalikan secara bersamaan, misalnya di areal rawan longsor. Teras bangku goler kampak memerlukan biaya relatif lebih mahal dibandingkan dengan teras bangku datar atau teras bangku miring ke luar, karena memerlukan lebih banyak penggalian bidang olah.

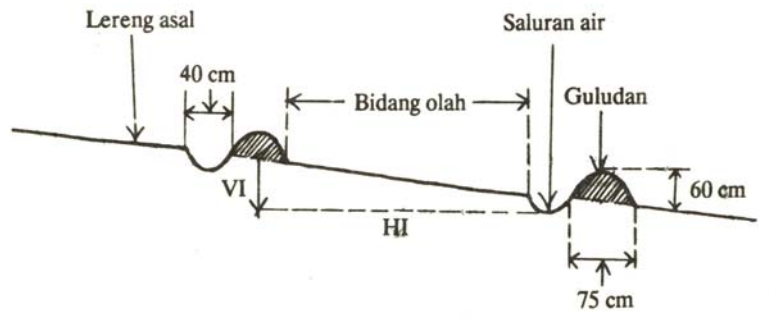
Efektivitas teras bangku sebagai pengendali erosi akan meningkat bila ditanami dengan tanaman penguat teras di bibir dan tampungan teras. Rumput dan legum pohon merupakan tanaman yang baik untuk digunakan sebagai penguat teras. Tanaman murbei sebagai tanaman penguat teras banyak ditanam di daerah pengembangan ulat sutra. Teras bangku adakalanya dapat diperkuat dengan batu yang disusun, khususnya pada tampungan. Model seperti ini banyak diterapkan di kawasan yang berbatu.

Beberapa hal yang perlu mendapat perhatian dalam pembuatan teras bangku adalah:

- (1) Dapat diterapkan pada lahan dengan kemiringan 10-40%, tidak dianjurkan pada lahan dengan kemiringan >40% karena bidang olah akan menjadi terlalu sempit.
- (2) Tidak cocok pada tanah dangkal (<40 cm)
- (3) Tidak cocok pada lahan usaha pertanian yang menggunakan mesin pertanian.
- (4) Tidak dianjurkan pada tanah dengan kandungan aluminium dan besi tinggi.
- (5) Tidak dianjurkan pada tanah-tanah yang mudah longsor.

4.2.2. Teras gulud

Teras gulud adalah barisan guludan yang dilengkapi dengan saluran air di bagian belakang gulud. Metode ini dikenal pula dengan istilah guludan bersaluran. Bagian-bagian dari teras gulud terdiri atas guludan, saluran air, dan bidang olah (Gambar 11).



Gambar 11. Sketsa penampang samping teras gulud.

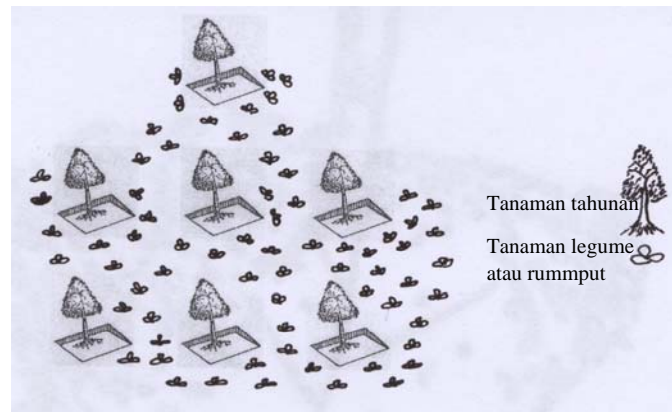
Fungsi dari teras gulud hampir sama dengan teras bangku, yaitu untuk menahan laju aliran permukaan dan meningkatkan penyerapan air ke dalam tanah. Saluran air dibuat untuk mengalirkan aliran permukaan dari bidang olah ke saluran pembuangan air. Untuk meningkatkan efektivitas teras gulud dalam menanggulangi erosi dan aliran permukaan, guludan diperkuat dengan tanaman penguat teras. Jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai penguat teras bangku juga dapat digunakan sebagai tanaman penguat teras gulud. Sebagai kompensasi dari kehilangan luas bidang olah, bidang teras gulud dapat pula ditanami dengan tanaman bernilai ekonomi (*cash crops*), misalnya tanaman katuk, cabai rawit, dan sebagainya.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan teras gulud:

- (1) Teras gulud cocok diterapkan pada lahan dengan kemiringan 10-40%, dapat juga pada lahan dengan kemiringan 40-60% namun relatif kurang efektif.
- (2) Pada tanah yang permeabilitasnya tinggi, guludan dapat dibuat menurut arah kontur. Pada tanah yang permeabilitasnya rendah, guludan dibuat miring terhadap kontur, tidak lebih dari 1% ke arah saluran pembuangan. Hal ini ditujukan agar air yang tidak segera terinfiltrasi ke dalam tanah dapat tersalurkan ke luar ladang dengan kecepatan rendah.

4.2.3. Teras individu

Teras individu adalah teras yang dibuat pada setiap individu tanaman, terutama tanaman tahunan (Gambar 12). Jenis teras ini biasa dibangun di areal perkebunan atau pertanaman buah-buahan.



Gambar 12. Sketsa teras individu pada areal pertanaman tahunan.

4.2.4. Teras kebun

Teras kebun adalah jenis teras untuk tanaman tahunan, khususnya tanaman pekebunan dan buah-buahan. Teras dibuat dengan interval yang bervariasi menurut jarak tanam (Gambar 13). Pembuatan teras bertujuan untuk: (1) meningkatkan efisiensi penerapan teknik konservasi tanah, dan (2) memfasilitasi pengelolaan lahan (*land management facility*), di antaranya untuk fasilitas jalan kebun, dan penghematan tenaga kerja dalam pemeliharaan kebun.



Gambar 13. Teras kebun.

4.2.5. Rorak

Rorak merupakan lubang penampungan atau peresapan air, dibuat di bidang olah atau saluran resapan (Gambar 14). Pembuatan rorak bertujuan untuk memperbesar peresapan air ke dalam tanah dan menampung tanah yang tererosi. Pada lahan kering beriklim kering, rorak berfungsi sebagai tempat pemanen air hujan dan aliran permukaan.

Dimensi rorak yang disarankan sangat bervariasi, misalnya kedalaman 60 cm, lebar 50 cm, dan panjang berkisar antara 50-200 cm. Panjang rorak dibuat sejajar kontur atau memotong lereng. Jarak ke samping antara satu rorak dengan rorak lainnya berkisar 100-150 cm, sedangkan jarak horizontal 20 m pada lereng yang landai dan agak miring sampai 10 m pada lereng yang lebih curam. Dimensi rorak yang akan dipilih disesuaikan dengan kapasitas air atau sedimen dan bahan-bahan terangkut lainnya yang akan ditampung.

Sesudah periode waktu tertentu, rorak akan terisi oleh tanah atau serasah tanaman. Agar rorak dapat berfungsi secara terus-menerus, bahan-bahan yang masuk ke rorak perlu diangkat ke luar atau dibuat rorak yang baru.



Gambar 14. Rorak dengan teras gulud. (Foto: F. Agus)

4.3. Komponen Teknologi SUT Konservasi

SUT konservasi mengintegrasikan dan mensinergikan tanaman di bidang olah, tanaman penguat bibir teras dan ternak ruminansia kecil atau besar yang dikandangkan di pekarangan rumah (jarang berteras). Integrasi dan sinergi tersebut harus menguntungkan petani. Konservasi menjamin keuntungan dari usahatani yang berkelanjutan. Komponen teknologi SUT konservasi dari sisi tanaman dikemukakan berikut ini.

4.3.1. Pengaturan pola tanam pada bidang olah

Pengaturan pola tanam dalam pengendalian erosi bertujuan untuk memaksimalkan penutupan lahan, sehingga mengurangi daya pukul butiran hujan langsung ke permukaan tanah. Faktor yang perlu dipertimbangkan dalam penyusunan pola tanam adalah iklim, tingkat kesuburan tanah, ketersediaan tenaga kerja, dan permintaan pasar. Faktor iklim yang paling penting adalah curah hujan, terutama jumlah bulan basah dengan curah hujan >200 mm, jumlah bulan kering dengan curah hujan <100 mm, dan bulan sedang dengan curah hujan 100-200 mm. Daerah yang mempunyai bulan basah 4 bulan berturut-turut dapat ditanami padi gogo. Daerah dengan bulan sedang

selama tiga bulan berturut-turut cocok untuk palawija. Daerah dengan bulan kering panjang, kemungkinan masih dapat ditanami berbagai tanaman semusim yang toleran kekeringan, seperti kacang tunggak, kacang hijau, kacang gude (Gambar 15), sayuran dan komak.



Gambar 15. Kacang gude (*pigeon pea*), suatu jenis tanaman yang sesuai untuk daerah beriklim kering (Foto: F. Agus).

4.3.1.1. Tanam bersusulan (*tumpang gilir*)

Pertanaman bersusulan (*relay cropping*) atau tanam berurutan adalah sistem bercocok tanam dengan menanam dua atau lebih jenis tanaman pada sebidang tanah selama satu tahun; tanaman musim kedua ditanam sebelum panen tanaman musim pertama. Contohnya adalah tumpang gilir antara tanaman jagung yang ditanam pada awal musim hujan dan kacang tanah yang ditanam beberapa minggu sebelum panen jagung. Sistem ini bertujuan untuk meningkatkan intensitas penggunaan lahan dan menjaga agar permukaan tanah selalu tertutup tanaman. Selain itu, sistem ini juga dimaksudkan untuk mempercepat penanaman tanaman pada musim kedua, sehingga masih mendapatkan air hujan dengan jumlah yang cukup untuk pertumbuhan dan produksinya.

4.3.1.2. *Tanam bersisipan (tumpang sari)*

Tanam bersisipan atau tumpang sari adalah sistem penanaman lebih dari satu macam tanaman pada lahan yang sama secara simultan, dengan umur tanaman yang relatif sama dan diatur dalam barisan atau kumpulan barisan secara berselang-seling seperti: padi gogo + jagung - jagung + kacang tanah. Pada musim pertama di awal musim hujan, padi gogo ditanam secara tumpang sari dengan jagung. Pada musim tanam kedua (musim kemarau), jagung ditumpangsarikan dengan kacang tanah.

4.3.2. ***Peningkatan kesuburan tanah dan ketersediaan air***

Lahan pertanian di pegunungan yang berlereng dapat mengalami deteriorasi (kemunduran) kesuburan tanah apabila dibudidayakan tanpa memperhatikan kaedah konservasi. Kesuburannya dapat dikembalikan dengan pemupukan bahan organik berupa sisa-sisa tanaman atau pupuk hijau.

Ekosistem tadah hujan dan kekurangmampuan tanah menahan air dapat menyebabkan tanaman menderita cekaman air dan dapat menurunkan produktivitas.

4.3.2.1. *Tanaman penutup tanah sebagai pupuk hijau*

Tanaman penutup tanah pada umumnya adalah jenis legum menjalar yang ditanam di antara tanaman tahunan, secara bergilir dengan tanaman semusim atau tanaman tahunan dan sebagai tanaman pemula (*pioneer*) untuk rehabilitasi lahan kritis (Gambar 16). Fungsi tanaman penutup adalah untuk menutupi tanah dari terpaan langsung air hujan, rehabilitasi lahan kritis, menjaga kesuburan tanah, dan menyediakan bahan organik. Berbagai tanaman legum seperti stilo (*Stylosanthes* sp.), sentro (*Centrosema* sp.), kalopo (*Calopogonium* sp), puero atau kudzu (*Pueraria* sp), dan *Arachis* sp.



Gambar 16. Tanaman kudzu (*Pueraria javanica*) sebagai tanaman penutup tanah.

4.3.2.2. Mulsa bahan hijauan

Mulsa dapat berasal dari hijauan hasil pangkasan tanaman pagar, tanaman strip rumput, dan sisa tanaman. Bahan tersebut disebar di atas permukaan tanah secara rapat untuk menghindari kerusakan permukaan tanah dari terpaan hujan. Bahan hijauan atau sisa tanaman juga dapat ditumpuk memanjang searah kontur, terutama bagi bahan hijauan yang mempunyai struktur memanjang seperti batang dan daun jagung atau jerami padi dengan maksud menghambat laju aliran permukaan.

Mulsa biasanya merupakan kombinasi antara sisa tanaman yang cepat melapuk dan lambat melapuk. Bahan hijauan atau biomasa yang cepat melapuk (seperti sisa tanaman kacang-kacangan) berguna untuk memperbaiki struktur tanah dan menyediakan hara secara cepat, sedangkan biomasa yang relatif lambat melapuk (seperti jerami padi, batang jagung) berguna untuk menghambat laju aliran permukaan.

4.3.3. Pengenalan sistem wanatani

Wanatani merupakan sistem usahatani yang menggabungkan tanaman tahunan (kayu-kayuan) dengan komoditas lain yang saling menguntungkan. Wanatani sering disamakan dengan sistem pertanaman lorong (*alley cropping*).

4.3.3.1. Budidaya lorong

Budidaya lorong (*alley cropping*) adalah sistem di mana tanaman semusim (pangan dan sayuran) ditanam di lorong antara barisan tanaman pagar (Gambar 17). Pangkasan dari tanaman pagar digunakan sebagai mulsa yang dapat menyumbangkan hara, terutama nitrogen, bagi tanaman lorong.



Gambar 17. Sistem budi daya lorong dengan *Gliricidia sepium* sebagai tanaman pagar. (Foto: F. Agus dan Widianto)

Setelah berumur sekitar 6 bulan atau setelah mencapai ketinggian yang dapat menaungi tanaman utama yang menyebabkan pertumbuhannya terganggu, tanaman pagar dipangkas pada ketinggian 50-60 cm dari permukaan tanah. Daun-daun tanaman pagar yang dipangkas disebar di permukaan tanah. Pemangkasan tanaman pagar dilakukan dengan interval 2-4 bulan sekali, tergantung pada kecepatan pertumbuhannya.

Jarak antara dua baris tanaman pagar pencegah erosi ditentukan dengan menggunakan rumus $VI/HI = \% \text{ kemiringan lahan}$ ($VI = \text{tinggi vertikal}$, dan $HI = \text{jarak horizontal}$). Untuk mendapatkan jarak horizontal (HI), VI harus ditetapkan terlebih dahulu, berkisar antara 0,50-1,00 m untuk lereng $< 25\%$ dan 1,00-1,50 m untuk lereng $> 25\%$.

Jenis tanaman pagar yang sesuai untuk pengendali erosi dan sekaligus sebagai pakan ternak disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Beberapa jenis tanaman pakan ternak yang cocok untuk tanaman pagar.

Nama latin	Nama lokal	Kegunaan	Persyaratan tumbuh
<i>Ficus subcordata</i>	Wunut (J), bunut lengis (B), sipadi (M).	Reklamasi lahan, tanaman pagar, penahan angin (<i>windbreak</i>)	Elevasi 0-800 m dpl, tumbuh baik pada lahan kering dan lahan berlereng dengan curah hujan 900-2500 mm. Cocok pada berbagai jenis tanah, termasuk tanah calcareous (pH tinggi). Curah hujan 900-1500 mm dengan sekitar 5 bulan periode kering. Cocok pada berbagai jenis tanah dari masam sampai basa.
<i>Gliricidia sepium</i>	Gamal (J), Glirisidia (I)	Tanaman penaung, tanaman pagar, pupuk hijau, reklamasi lahan	Elevasi 0-1.000 m dpl, curah hujan 650-1500 mm. Juga ditemukan pada daerah yang lebih kering atau lebih basah. Cocok pada tanah dengan pH>5 dan ditemukan juga pada tanah bergaram (salin). Elevasi 0-800 m dpl, curah hujan 800-4000 mm. Tumbuh pada berbagai jenis tanah, termasuk tanah tandus atau tanah sering tergenang. Toleran terhadap tanah bergaram dan tanah alkalin.
<i>Leucaena leucocephala</i>	Lamtoro gung, petai cina (I), kemlandingan (J)	Tanaman serbaguna	Elevasi 0-2300 m dpl, curah hujan 500-2000 mm. Tumbuh pada berbagai jenis tanah mulai dari tanah berpasir sampai tanah liat. Toleran terhadap tanah salin dan tanah masam.
<i>Sesbania grandiflora</i>	Turi (I, J, S), tuwi (B)	Penahan angin, tiang panjat, tanaman penaung	Elevasi 200-1800 m dpl, curah hujan 700-4000 mm dengan 1-7 bulan kering. Cocok pada berbagai jenis tanah termasuk tanah masam berkesuburan rendah. Menyukai tanah dengan tekstur ringan (lempung-berpasir).
<i>Sesbania sesban</i>	Jayanti (S), Janti (J)	Pupuk hijau, tanaman naungan	
<i>Calliandra calothyrsus</i>	Kaliandra (I)	Tanaman konservasi pada lembah, jurang (<i>gully</i>) dan lahan berlereng curam, tanaman pagar, pupuk hijau.	

I = Indonesia, J = Jawa, S = Sunda, B = Bali, M = Minang.

4.3.3.2. Pagar hidup

Pagar hidup adalah tanaman tahunan yang ditanam mengikuti batas pemilikan lahan. Tujuannya adalah untuk mengamankan lahan dari ternak, penahan angin, dan pengendali erosi. Pagar hidup berfungsi sebagai sumber pakan ternak, mulsa penyubur tanah, bahan organik, dan kayu bakar. Tanaman buah-buahan seperti nangka, alpukat, jengkol, dan petai sering digunakan sebagai tanaman pagar hidup.

4.3.3.3. Strip tumbuhan alami

Strip tumbuhan alami (STA) adalah strip atau barisan campuran berbagai tumbuhan alami yang terbentuk dengan membiarkan (tidak mengolah) sebagian kecil (selebar 50 cm) lahan di sepanjang kontur. STA efektif menahan erosi karena pertumbuhannya yang rapat. Keuntungan STA adalah tidak memerlukan biaya dan tenaga kerja tambahan (karena tidak memerlukan penanaman). Tenaga kerja hanya diperlukan untuk pemeliharaan agar STA tidak merambat ke lorong yang ditanami dengan tanaman utama. Dengan adanya STA akan memudahkan pembuatan teras bangku secara bertahap.

Pada umumnya strip tanaman alami merupakan tanaman sementara (transisi) dari sistem strip ke sistem wanatani. STA dapat diganti secara bertahap dengan tanaman buah-buahan atau tanaman lain yang permanen dan memberikan nilai ekonomi.

4.3.3.4. Strip rumput

Sistem ini hampir sama dengan sistem pertanaman lorong dan strip tumbuhan alami, namun tanaman pagarnya adalah rumput pakan ternak. Strip dibuat mengikuti kontur dengan lebar 50 cm atau lebih. Makin lebar strip makin efektif dalam mengendalikan erosi dan makin terjamin pula kecukupan hijauan pakan ternak. Dalam keadaan tertentu, lebar strip dapat ditingkatkan, terutama jika ternak menjadi andalan usahatani.

Lahan pegunungan pada umumnya berpotensi untuk usaha ternak ruminansia besar (sapi) dan ruminansia kecil (domba). Untuk penyediaan hijauan pakan sekaligus penanggulangan erosi dapat dipilih berbagai jenis tanaman rumput, seperti rumput gajah, rumput benggala, setaria, rumput *Brachiaria decumbens* atau rumput BD, dan rumput raja.

4.3.3.5. Silvipastura

Sistem silvipastura adalah perpaduan antara tanaman kayu-kayuan dan rumput pakan ternak seperti rumput gajah, setaria, rumput BD, dan rumput benggala. Sistem ini dikembangkan apabila ternak menjadi komponen penting dalam usaha pertanian. Tanaman pohon-pohonan selain dapat memberikan naungan bagi ternak, juga menjadi sumber hijauan pakan ternak (misalnya kayu Afrika), terutama pada musim kemarau selama produksi rumput menurun.

4.3.3.6. Kebun campuran

Kebun campuran adalah lahan pertanian yang ditanami dengan berbagai macam tanaman tahunan seperti petai, jengkol, aren, melinjo, buah-buahan, kayu-kayuan, dan sebagainya. Contoh kebun campuran adalah kebun karet (hutan karet) rakyat yang tanamannya terdiri atas karet sebagai tanaman utama dan berbagai jenis tanaman buah-buahan dan kayu-kayuan. Contoh lain adalah kebun damar (hutan damar) di Liwa, Lampung. Selain merupakan sumber pendapatan yang kontinyu sepanjang tahun karena beragamnya jenis tanaman, kebun campuran memberikan berbagai jasa lingkungan seperti pengendali erosi, mitigasi banjir, mempertahankan keanekaragaman hayati, dan menambat karbon dari atmosfer.

BAB V

PENGELOMPOKAN JENIS TANAMAN PADA SUT KONSERVASI

Lahan pegunungan yang meliputi sekitar 45% daratan Indonesia dengan iklim dan jenis tanah yang berbeda mempunyai karakteristik lingkungan tumbuh tanaman yang heterogen. Lingkungan tumbuh demikian memenuhi persyaratan fisiologis bagi jenis-jenis tanaman tertentu.

Kelompok jenis tanaman berdasarkan persyaratan fisiologis harus memenuhi persyaratan agronomis yang diekspresikan dalam tingkat kesesuaian tanaman bagi berbagai karakteristik fisik dan kimia tanah. Jenis-jenis tanaman ini yang akan ditanam pada bidang olah lahan berlereng yang telah dteras dan di lahan pekarangan.

5.1. Persyaratan Fisiologis

Dalam budidaya pertanian di lahan pegunungan yang tidak rawan longsor dan erosi, jenis tanaman yang akan dikembangkan dipilih sesuai dengan persyaratan tumbuh masing-masing jenis tanaman. Hal ini penting untuk optimasi pemanfaatan lahan, peningkatan produktivitas, efisiensi, dan keberlanjutan usahatani. Pengelompokan jenis tanaman pangan, tanaman hortikultura, dan tanaman perkebunan yang dapat dikembangkan di lahan pegunungan menurut elevasi dan karakteristik iklim disajikan dalam Tabel 6, 7, 8 dan 9.

Daerah beriklim basah memiliki curah hujan >2500 mm/tahun dengan bulan kering (CH <100 mm/bulan) < 3 bulan atau tipe agroklimat A, B, dan C1, sedangkan daerah beriklim kering memiliki curah hujan <2500 mm/tahun dengan bulan kering > 100 mm/bulan atau dengan tipe agroklimat C2, C3, D, E (menurut Oldeman *et al.* 1979-1982).

Tabel 6. Pengelompokan tanaman pangan menurut agroekosistem lahan pegunungan

Elevasi (m dpl)	Iklm basah	Iklm kering
Dataran medium 350-700 m Kacang-kacangan	Kedelai, Kacang tanah, Kacang hijau, Kacang arab, Mukuna	Kedelai, Kacang hijau, Kacang tunggak, Kacang arab, Mukuna
Serealia	Padi, Jagung, Sorgum	Gandum, Sorgum
Umbi-umbian	Ubi jalar, Ubi kayu, Talas Iles-iles	Ubi kayu, Ubi jalar
Dataran tinggi, >700 m Kacang-kacangan	Kedelai, Kacang merah Kacang kapri, Buncis, Mukuna	
Serealia	Padi, Jagung, Sorgum	Gandum, Sorgum
Umbi-umbian	Ubi jalar, Ubi kayu, Talas, Iles-iles	Ubi jalar, Ubi kayu, Iles-iles

Sumber : Djaenuddin dkk (2000-2004), data diolah

Tabel 7. Pengelompokan tanaman sayuran menurut agroekosistem lahan pegunungan

Elevasi (m dpl)	Iklm basah	Iklm kering
Dataran medium 350-700 m	Seledri, Selada, Tomat, Mentimun, Cabai hijau, Cabai merah, Paprika, Terung, Kucai, Bayam, Pare, Bawang daun	Bawang merah Bawang daun, Terung
Dataran tinggi, >700 m	Kubis, Gambas, Seledri, Selada, Kentang, Asparagus, Brokoli, Wortel, Tomat, Lobak, Bawang daun, Bit, Sawi, Lettuce, Kailan, Petsai, Tomat, Cabai, Carica	Bawang putih, Bawang daun

Sumber : Djaenuddin dkk (2000-2004), data diolah

Tabel 8. Pengelompokan tanaman tahunan buah-buahan dan perkebunan berdasarkan agroekosistem lahan pegunungan.

Elevasi (m dpl)	Iklm basah	Iklm kering
Dataran medium 350-700 m	Rambutan, duku, durian, manggis, belimbing, nangka, jeruk, jambu air, cempedak, kelengkeng, sukun, jambu batu, sawo, kedondong, alpokat, salak, petai, jengkol, delima, strawberi, srikaya, sirsak, pepaya, pisang, kelapa sawit, kelapa, kopi robusta, karet, kakao, melinjo, melon, blewah, semangka, nenas	Mangga, jeruk, anggur, alpokat, jambu batu, kedondong, salak, nangka, sukun, klengkeng, kelapa, jambu mente, kapok, kapas, tembakau, tebu, melon, blewah, semangka
Dataran tinggi >700 m	Jeruk, klengkeng, nangka, sukun, jambu air, jambu batu, sawo, kedondong, alpokat, kesemek, kina, teh, kopi arabika	Apel, jeruk, alpokat, nangka, sukun, jambu batu, kedondong, klengkeng, kopi arabika, tembakau

Sumber: Djaenuddin dkk (2000-2004), data diolah

Tabel 9. Pengelompokan tanaman rempah dan obat menurut agroekosistem lahan pegunungan

Elevasi (m dpl)	Iklm basah	Iklm kering
Dataran medium 350-700 m dpl	Cengkeh, pala, lada, akar wangi, serai wangi, kencur, kunyit, jahe, lengkuas, jarak, kapulaga	Kemiri, jarak, wijen
Dataran tinggi >700 m dpl	Cengkeh, jarak, kayu manis, kunyit, lengkuas, kapulaga, akar wangi, serai wangi	Kemiri, jarak

Sumber: Djaenuddin dkk (2000-2004), data diolah

3.2. Persyaratan Agronomis

Setelah persyaratan fisiologis telah dipenuhi dan jenis tanaman sudah terpilih, langkah berikutnya adalah memenuhi persyaratan agronomis lahan untuk jenis tanaman tersebut. Lokasi sasaran bisa memenuhi persyaratan

fisiologis tetapi belum tentu memenuhi persyaratan agronomis. Persyaratan agronomis yang dimaksud adalah tingkat kesesuaian lahan bagi tanaman.

Lahan pertanian mempunyai sifat fisik dan kimia tanah yang mencirikan tingkat kesesuaiannya bagi jenis tanaman. Tingkat kesesuaian tanah bagi tanaman diberi kode S1 (kesesuaian tinggi), S2 (kesesuaian sedang), S3 (kesesuaian marjinal), dan N (tidak sesuai). Suatu lahan pertanian yang mempunyai tanah dengan karakteristik sangat sesuai (S1) bagi jenis tanaman tertentu, tetapi tingkat kesesuaiannya sedang (S2) atau marjinal (S3) bagi tanaman yang lain. Pemaksaan penanaman jenis tanaman di lahan yang tingkat kesesuaiannya sedang atau marjinal bagi jenis tanaman tersebut dengan memberikan input tinggi agar produktivitasnya setinggi di lahan yang kesesuaiannya tinggi akan memberikan *benefit and cost ratio* (B/C) <1,0. Artinya, pemaksaan demikian justru merugikan. Kriteria kesesuaian lahan bagi berbagai jenis tanaman disajikan pada **Lampiran 1-4**.

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka tujuan pengenalan tingkat kesesuaian lahan dari lokasi sasaran budidaya tanaman adalah:

- a) menentukan teknik budidaya yang tepat – pemupukan, pengelolaan air dan pengendalian organisme pengganggu tanaman,
- b) meningkatkan efisiensi produksi,
- c) meningkatkan daya saing produk – keunggulan komparatif dan keunggulan kompetitif,
- d) melestarikan daya dukung lahan.

Keberlanjutan tingkat produktivitas dan stabilitas hasil ditentukan oleh teknologi yang digunakan, terutama teknologi pengendalian longsor dan erosi.

BAB VI

PENUTUP

Institusi yang berwenang dan terlibat dalam fasilitasi pengelolaan lahan pegunungan seyogyanya mempunyai persepsi yang sama tentang SUT konservasi. Hal ini merupakan landasan yang kuat untuk memantapkan koordinasi, integrasi, sinkronisasi dan sinergisme kegiatan sektor atau sub-sektor di lapangan.

Prinsip-prinsip pembangunan berkelanjutan yang diakui secara internasional supaya dipertimbangkan untuk memperkuat dukungan politik terhadap pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya lahan di daerah pegunungan. Prinsip keberlanjutan adalah: (1) kerusakan hutan dan lahan tidak lebih cepat dari regenerasi hutan dan lahan, (2) kepunahan jenis atau spesies tidak melebihi evolusi jenis atau spesies itu sendiri, (3) laju erosi tanah tidak lebih cepat dari pembentukan tanah, (4) emisi karbon tidak lebih tinggi dari fiksasi karbon, dan (5) permintaan akan produk pertanian tidak lebih banyak dari produksi pertanian.

Prinsip-prinsip pembangunan berwawasan lingkungan dimaksudkan untuk memperluas wawasan pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya lahan dan menggalang koordinasi, integrasi, sinkronisasi dan sinergisme antar-pemerintah daerah yang menguasai satu atau lebih kawasan DAS. Prinsip pembangunan berwawasan lingkungan adalah: (1) pembangunan dirancang dengan memperhatikan aspirasi pengguna dan melibatkan pengguna, (2) sasaran pembangunan dirancang tidak berdasarkan batas administrasi pemerintahan, melainkan berdasarkan batas agroekologi, (3) aspek yang ditangani dalam pembangunan bersifat holistik, (4) pendekatan sistem (untuk pertanian pendekatan sistem usahatani), (5) perhatian terhadap kelestarian lingkungan, (6) keterkaitan antara DAS hulu-tengah-hilir dipertimbangkan, (7) koordinasi, integrasi, sinkronisasi dan sinergisme antara instansi yang berwenang, dan (8) hukum diterapkan secara konsekuen.

DAFTAR BACAAN

- Agus, F., A. Abdurachman, A. Rachman, Sidik H.T., A. Dariah, B.R. Prawira-diputra, B. Hafif, dan S. Wiganda. 1999. Teknik konservasi tanah dan air. Sekretariat Tim Pengendali Bantuan Penghijauan dan Reboisasi Pusat, Jakarta.
- Agus, F. dan Widiyanto. 2004. Petunjuk praktis konservasi pertanian lahan kering. World Agroforestry Centre. ICRAF Southeast Asia, Bogor.
- Arsyad, S. 2000. Pengawetan Tanah dan Air. Departemen Ilmu-Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Basid, A. 1999. Analisis ekonomi penerapan teknologi usahatani konservasi pada lahan kering berlereng di wilayah hulu DAS Jratunseluna Jawa Tengah.
- Chiu, W.T.F, Z.S. Chen, W.C. Cosico, and F.B. Aglibut (*Eds.*) 2000. Management of slopelands in the Asia-Pacific Region. Food & Fertilizer Technology Center for the Asian and Pacific Region, Taipei, Taiwan ROC. 90 p.
- Dariah, A., U. Haryati, dan T. Budhyastoro. 2004. Teknologi konservasi tanah mekanik. *Dalam: Kurnia et al. (Eds).* Teknologi Konservasi Tanah pada Lahan Kering Berlereng. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Dariah, A. 2004. Tingkat Erosi dan Kualitas Tanah pada Lahan Usahatani Berbasis Kopi di Sumberjaya, Lampung Barat. Disertasi S3. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- FAO and IIRR. 1995. Resource management for upland areas in Southeast Asia. FARM Field Document 2. Food and Agriculture Organization of the United Nation, Bangkok, Thailand, and International Institute of Rural Reconstruction, Silang, Cavite, Philippines. 207 p.
- P3HTA (Proyek Penelitian Penyelamatan Hutan, Tanah dan Air). 1990. Petunjuk teknis usaha tani konservasi daerah limpasan sungai. *Dalam Sukmana et al. (Eds).* Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Peraturan Menteri Kehutanan No. P.01/Menhut-II/2004 tentang Pemberdayaan Masyarakat Setempat di Dalam atau Sekitar Hutan Dalam Rangka Sosial Forestry.
- Peraturan Menteri Kehutanan No. P.26/Menhut-II/2006 tentang Pedoman Penyusunan Rencana Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Terpadu.
- Pujianto, A. Wibawa, dan Winaryo. 2001. Pengaruh teras dan tanaman penguat teras terhadap erosi dan produktivitas kopi arabika. *Pelita Perkebunan* 17(1):18-29.

- Santoso D., J. Purnomo, I.P.G. Wigena, dan E. Tuherkih. 2004. Teknologi konservasi tanah vegetatif. *Dalam* Kurnia *et al.*(Eds). Teknologi Konservasi Tanah pada Lahan Kering Berlereng. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Subagyono, K., S. Marwanto, dan U. Kurnia. 2003. Teknik Konservasi Tanah Secara Vegetatif. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- UACP (Upland Agriculture and Conservation Project. 1987. Farming System Research-UACP, Research Highlights 1985-86. MOA-AARD, 31 p.