

LAMPIRAN
SURAT EDARAN MENTERI PEKERJAAN UMUM
NOMOR : 01/SE/M/2012
TANGGAL : 7 Februari 2012

**Pedoman Penanaman Rumput Vetiver Untuk
Pengendalian Erosi Permukaan dan Pencegahan
Longsoran Dangkal pada Lereng Jalan**



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM



**MENTERI PEKERJAAN UMUM
REPUBLIK INDONESIA**

Jakarta, 7 Februari 2012

Kepada yang terhormat,

1. Gubernur di seluruh Indonesia,
2. Bupati dan Walikota di seluruh Indonesia,
3. Seluruh Pejabat Eselon I di lingkungan Kementerian Pekerjaan Umum,
4. Seluruh Pejabat Eselon II di Ditjen Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum.

Perihal : Pedoman penanaman rumput vetiver untuk pengendalian erosi permukaan dan pencegahan longsoran dangkal pada lereng jalan

SURAT EDARAN
Nomor: 01/SE/M/2012

Dalam rangka melaksanakan Pasal 78 ayat (1), Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan, perlu menetapkan Pedoman Penanaman rumput vetiver untuk pengendalian erosi permukaan dan pencegahan longsoran dangkal pada lereng jalan dengan Surat Edaran Menteri sebagai berikut:

I. UMUM

Surat Edaran ini dimaksudkan sebagai acuan bagi perencana, pelaksana, pengawas lapangan dan pihak lain yang berkepentingan dalam penanaman rumput vetiver untuk pengendalian erosi permukaan dan pencegahan longsoran dangkal pada lereng jalan dan bertujuan untuk dapat digunakan dalam pelaksanaan penanaman rumput vetiver untuk pengendalian erosi permukaan dan pencegahan longsoran dangkal pada lereng jalan dengan memperhatikan persyaratan tentang lereng jalan, tanah, tanaman, cara penanaman, dan pemeliharaan.

Surat Edaran ini wajib diterapkan oleh Pejabat Eselon I dan Eselon II di lingkungan Kementerian Pekerjaan Umum untuk digunakan sebagaimana mestinya, sedangkan bagi Gubernur dan Bupati / Walikota di seluruh Indonesia agar dapat digunakan sebagai acuan.

II. MATERI MUATAN

Pedoman penanaman rumput vetiver untuk pengendalian erosi permukaan dan pencegahan longsoran dangkal pada lereng jalan yang mencakup persyaratan: lereng jalan, tanah, tanaman, dan cara penanaman serta pemeliharaan, dapat juga untuk lereng selain lereng jalan. Pedoman ini mengacu pada SNI 19-7030-2004, *Pemeriksaan bahan organik tanah*.

Bahan dan peralatan yang digunakan meliputi:

1. Lereng yang sudah memenuhi kestabilan struktur yang sudah disyaratkan dalam pembuatan lereng timbunan atau lereng galian.
2. Tanah yang bebas dari tanaman liar dan kotoran sampah lainnya. Sebelum penanaman tanah pada daerah kering disiram dengan air sehingga lembab,
3. Tanaman dengan media dan bibit yang memenuhi ketentuan.
4. Tanah, tanah yang bebas dari tanaman liar dan kotoran sampah lainnya. Sebelum penanaman, tanah pada daerah kering disiram dengan air sehingga lembab,
5. Tanaman, dengan media dan bibit yang memenuhi ketentuan.
6. Tanaman penutup tanah, yang disarankan adalah dari jenis rumput-rumputan, jenis kacang-kacangan,

Langkah-langkah yang direkomendasikan dalam pelaksanaan penanaman rumput vetiver untuk pengendalian erosi permukaan dan pencegahan longsor dangkal pada lereng jalan adalah sebagai berikut:

- a. Pekerjaan persiapan bibit dalam polibag,
- b. Persiapan sebelum penanaman,
- c. Pemeliharaan, mencakup penyiraman, penanaman kembali, penyiangan, pemangkasan, pemupukan.

Pedoman Penanaman rumput vetiver untuk pengendalian erosi permukaan dan pencegahan longsor dangkal pada lereng jalan dimuat secara lengkap dalam Lampiran, dan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Surat Edaran Menteri ini.

Demikian atas perhatian Saudara kami ucapkan terima kasih.

MENTERI PEKERJAAN UMUM



DJOKO KIRMANTO

Daftar isi

Daftar isi	i
Prakata	iii
Pendahuluan	iv
1 Ruang lingkup	1
2 Acuan normatif	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Ketentuan	3
4.1 Lereng	3
4.2 Tanah	3
4.3 Tanaman	3
4.3.1 Persiapan media untuk bibit	3
4.3.2 Persiapan bibit	3
4.3.3 Penanaman	4
4.3.4 Syarat tumbuh tanaman vetiver	4
5 Cara pelaksanaan	4
5.1 Persiapan bibit dalam polibag	4
5.2 Persiapan sebelum penanaman	5
5.3 Penanaman	6
5.3.1 Cara penanaman rumput vetiver	6
5.3.2 Cara penanaman antara setrip vetiver dengan tanaman penutup tanah	9
6 Pemeliharaan	14
Lampiran A (informatif) Penjelasan tentang rumput vetiver	16
Lampiran B (informatif) Penjelasan tentang tanaman penutup tanah	18
Lampiran C (informatif) Gambar perkuatan lereng dengan bambu	22
Lampiran D (normatif) Kriteria kelas kepekaan tanah terhadap erosi	23
Lampiran E (normatif) Contoh perhitungan untuk mendapatkan nilai erodibilitas tanah (K) dengan nomograf	27
Lampiran F (normatif) Penataan rumput vetiver pada kemiringan 45°, jarak antar setrip vetiver 40 cm	29
Lampiran G (normatif) Penataan rumput vetiver pada kemiringan 45°, jarak antar setrip vetiver 80 cm	31
Lampiran H (normatif) Penataan rumput vetiver pada kemiringan 45°, jarak antar setrip vetiver 120 cm	33
Lampiran I (normatif) Penataan rumput vetiver pada kemiringan 45°, jarak antar setrip vetiver 160 cm	35
Bibliografi	37

Gambar 1 - Contoh polibag.....	5
Gambar 2 - Cara menyobek polybag.....	8
Gambar 3 - Tata letak penanaman rumput vetiver.....	9
Gambar 4 - Penempatan setek tanaman penutup tanah untuk jarak vertikal tiap setrip vetiver = 80 cm.....	10
Gambar 5 - Penempatan setek tanaman penutup tanah untuk jarak vertikal tiap setrip vetiver = 120 cm.....	10
Gambar 6 - Penempatan setek tanaman penutup tanah untuk jarak vertikal setiap setrip vetiver = 160 cm.....	11
Gambar 7 - Penempatan berjarak Lempengan rumput untuk jarak vertikal setiap setrip Vetiver = 80 cm.....	12
Gambar 8 - Penempatan berjarak Lempengan rumput untuk jarak vertikal setiap setrip vetiver = 120 cm.....	13
Gambar 9 - Penempatan berjarak Lempengan rumput untuk jarak vertikal setiap setrip vetiver = 160 cm.....	14
Gambar A.1 - Rumput vetiver	17
Gambar A.2 - Penahan <i>run-off</i> dan pengendapan tanah oleh vetiver	17
Gambar B.1 - Rumput bahia	18
Gambar B.2 - Rumput pait = <i>Axonopus compressus</i> (Swartz) Beauv.....	19
Gambar B.3 - Biji tanaman penutup tanah jenis legum.....	20
Gambar B.4 - Tanaman penutup tanah jenis legum dalam polibag.....	21
Gambar C.1 - Perkuatan lereng dengan bambu	22
Gambar D.1 - Nomograf untuk mendapatkan nilai erodibilitas tanah (K)	25
Tabel 1 - Tata letak tanaman	7
Tabel D.1 - Penilaian permeabilitas tanah.....	24
Tabel D.2 - Penilaian struktur tanah	24
Tabel D.3 - Kelas erodibilitas tanah.....	24
Tabel E.1 - Kelas erodibilitas tanah	28

Prakata

Pedoman tentang Penanaman rumput vetiver untuk pengendalian erosi permukaan dan pencegahan longsor dangkal pada lereng jalan disusun berdasarkan hasil-hasil penelitian erosi lereng jalan yang telah dilakukan oleh Puslitbang Jalan dan Jembatan dengan adaptasi teknologi yang pernah ada. Pedoman ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi semua pihak yang terlibat dalam penerapan teknologi penanganan erosi lereng jalan dengan rumput vetiver.

Pedoman ini dipersiapkan oleh Panitia Teknis No 91-01 Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil pada Subpanitia Teknis 91-01/S2 Rekayasa Jalan dan Jembatan melalui Gugus Kerja Teknik Lalu Lintas dan Lingkungan Jalan.

Tata cara penulisan disusun mengikuti Pedoman Standardisasi Nasional (PSN) No. 8 Tahun 2007 dan dibahas dalam forum rapat rapat konsensus tanggal 29 Juli 2009 di Bandung, dengan melibatkan para narasumber, pakar dan lembaga terkait.

Pendahuluan

Erosi adalah proses penggerusan lapis tanah permukaan yang disebabkan oleh beberapa hal seperti angin, air, es, atau gravitasi. Air hujan di atas permukaan tanah akan menumbuk agregat tanah menjadi partikel-partikel tanah yang lepas. Partikel-partikel tanah yang lepas ini akan terbawa oleh aliran permukaan. Erosi secara alamiah dapat dikatakan tidak menimbulkan musibah bagi kehidupan manusia atau keseimbangan lingkungan. Namun erosi dapat menjadi erosi yang dipercepat, yang dapat diakibatkan oleh kegiatan-kegiatan atau tindakan yang menimbulkan dampak negatif pada lingkungannya. Terlebih lagi hal itu akan dirasakan pada lereng-lereng jalan yang curam dan terbuka (tanpa vegetasi) dan jika jenis tanahnya mempunyai erodibilitas yang tinggi.

Setelah lereng selesai direncanakan secara geoteknik dengan baik dan dengan mempertimbangkan faktor keselamatan, kemudian diikuti dengan perlindungan lereng yang dilaksanakan dengan baik untuk meyakinkan kestabilan dalam jangka panjang terutama untuk daerah dengan curah hujan tinggi dan memiliki tanah yang peka erosi seperti Indonesia. Ada beberapa pendekatan yang dapat dilakukan yaitu dengan : a). metode kimia (penggunaan bahan pemantap tanah/*soil conditioner*), b). metode mekanis yaitu dengan pembuatan terasering, menggunakan pemasangan tembok atau matras kawat. Ke dua metode tersebut sangat mahal. c) metode vegetatif (dengan menggunakan tanaman), yang merupakan pendekatan yang bersifat "lembut" atau "hijau", tidak mahal, estetis, juga ramah lingkungan, d) kombinasi antara ketiga metode, misal metode mekanik dengan metode vegetatif.

Salah satu upaya penanganan erosi yang dilakukan dengan metode vegetatif yaitu dengan *vetiver system*. *Vetiver System (VS)* adalah sebuah teknologi sederhana, berbiaya murah yang memanfaatkan rumput vetiver hidup untuk konservasi tanah dan air serta perlindungan lingkungan. VS sangat praktis, tidak mahal, mudah dipelihara, dan sangat efektif dalam mengontrol erosi dan sedimentasi tanah, konservasi air, serta stabilisasi dan rehabilitasi lahan. Vetiver juga mudah dikendalikan karena tidak menghasilkan bunga dan biji yang dapat menyebar liar seperti alang-alang atau rerumputan lainnya. Vetiver yang ditanam tidak diperbolehkan dipanen akarnya karena jika terjadi, hal ini dapat menimbulkan efek yang kontradiktif, yaitu terjadinya kerusakan tanah.

Meskipun solusi 'hijau' atau '*bioengineering*' yang dipilih, dalam mengaplikasikan teknologi ini diperlukan adanya pedoman yang dapat dijadikan acuan. Untuk itu, pedoman penanganan erosi permukaan lereng jalan dengan penanaman rumput vetiver ini disusun agar menjadi acuan bagi pelaksana di lapangan.

Pedoman ini menguraikan penjelasan mengenai persyaratan tentang lereng jalan, tanah, tanaman, cara penanaman, dan pemeliharaan.

Penanaman rumput vetiver untuk pengendalian erosi permukaan dan pencegahan longsoran dangkal pada lereng jalan

1 Ruang lingkup

Pedoman ini menetapkan cara penanaman rumput vetiver untuk pengendalian erosi permukaan dan pencegahan longsoran dangkal pada lereng jalan yang mencakup persyaratan: lereng jalan, tanah, tanaman dan cara penanaman serta pemeliharaan, dapat juga untuk lereng selain lereng jalan.

2 Acuan normatif

Dokumen referensi di bawah ini harus digunakan untuk melaksanakan pedoman ini.
SNI 19-7030-2004, *Pemeriksaan bahan organik tanah*

3 Istilah dan definisi

Istilah dan definisi yang digunakan dalam pedoman ini adalah sebagai berikut:

3.1.

anakan

tunas yang ke luar dari batang yang terletak di bagian bawah tanah yang ke luar akarnya

3.2

bibit tanaman

tanaman muda atau bagian tanaman yang berasal dari potongan akar yang disemaikan di pembibitan

3.3

bonggol vetiver

bakal bibit yang diperoleh dari tanaman yang sudah cukup umur yaitu sekitar 5 bulan sampai dengan 6 bulan

3.4

erosi permukaan

berpindahannya partikel-partikel tanah dari satu tempat ke tempat lain karena percikan air, aliran permukaan, atau karena angin

3.5

lereng

kedudukan suatu tempat atau daerah terhadap bidang datar yang dinyatakan dalam *derajat*.

3.6

longsoran dangkal

disebut juga longsoran permukaan (*surface failure*), yaitu meluncurnya lapisan penutup hasil pelapukan dengan tebal bidang longsoran 1,0 m sampai dengan 1,5 m.

3.7

pendangiran

pengolahan tanah yang dilakukan setelah tanaman tumbuh, bertujuan untuk mengemburkan tanah di sekitar tanaman

3.8

penyiangan

pembersihan tumbuhan liar atau tumbuhan yang tidak dikehendaki dari lahan pertanaman/ areal tanaman dengan mencabut atau memangkas

3.9

penyulaman

penanaman dengan tanaman baru untuk mengganti tanaman yang sudah mati atau yang pertumbuhannya tidak normal

3.10

polibag

plastik yang dibuat khusus untuk bibit tanaman, dengan ukuran yang disesuaikan dengan kebutuhan jenis bibit tanaman yang akan dibiarkan.

3.11

potongan/sobekan bonggol

bagian dari bonggol yang terdiri dari beberapa tunas untuk calon bibit tanaman

3.12

pupuk buatan

zat makanan bagi pertumbuhan tanaman yang merupakan buatan pabrik atau industri yang dibentuk dari kombinasi zat kimia

3.13

pupuk kandang

pupuk alam yang berasal dari kotoran padat dan cair dari hewan ternak yang tercampur dengan sisa makanan yang membusuk

3.14

setrip rumput vetiver

kelompok rumput vetiver yang terdiri atas dua baris tanaman, dengan jarak antar baris 10 cm

3.15

sudut lereng

sudut yang dibentuk oleh garis horizontal dengan kemiringan lereng timbunan atau galian dan dinyatakan dalam angka perbandingan, angka pertama menunjukkan skala horizontal dan angka kedua menunjukkan skala vertikal

3.16

tanaman legum

merupakan salah satu tanaman penutup tanah dari jenis kacang-kacangan (buahnya berbentuk polong)

3.17

tanaman penutup tanah

tanaman yang ditanam sebagai penahan erosi, penambah bahan organik tanah, dan media untuk memperbesar kemampuan tanah dalam menyerap dan menahan air hujan

3.18

tumbuhan liar

tumbuhan pada suatu areal tanaman yang mengganggu tanaman utama dan kehadirannya tidak dikehendaki, tumbuhan liar sering juga dinamakan gulma, seperti alang-alang, teki, putri malu (*mimosa*)

3.19

vetiver (*vetiveria zizanioides*)

sejenis rumput-rumputan yang di Indonesia dikenal dengan tanaman akar wangi, merupakan rumput yang tumbuh tegak dengan tinggi 1,5 sampai dengan 2,5 m, dan berkembang biak dengan cepat sehingga terbentuk rumpun-rumpun besar, memiliki akar yang mencapai lebih dari 3 m (bahkan di Thailand pernah ditemukan akar vetiver 5,2 m).

4 Ketentuan

4.1 Lereng

Ketentuan untuk lereng, meliputi :

- a) lereng sudah memenuhi kestabilan struktur yang sudah disyaratkan dalam pembuatan lereng timbunan atau lereng galian;
- b) lereng yang akan ditangani masih berada dalam rumija (ruang milik jalan) di luar rumaja (ruang manfaat jalan);
- c) maksimum kemiringan lereng yaitu 60°;
- d) untuk lereng dengan kemiringan lebih kecil dari 30°, di antara dua strip rumput vetiver, selain dapat ditanami dengan rumput bahia (*paspalum notatum*) dan rumput pahit (*axonopus compressus*), dapat pula ditanami dengan tanaman kacang-kacangan (*legum*).

4.2 Tanah

Ketentuan untuk tanah, meliputi:

- a) tanah yang akan ditanami harus bebas dari tanaman liar dan kotoran sampah lainnya;
- b) pada daerah kering, beberapa jam sebelum penanaman, tanah disiram dengan air sehingga tanah lembab.

4.3 Tanaman

4.3.1 Persiapan media untuk bibit

Ketentuan dalam persiapan media untuk bibit, meliputi:

- a) media tanam dalam polibag merupakan campuran tanah dengan pupuk kandang, dengan perbandingan 3 : 1;
- b) campuran tanah dengan pupuk kandang, minimal dibiarkan satu hari.

4.3.2 Persiapan bibit

Ketentuan dalam persiapan bibit, meliputi:

- a) bibit tanaman harus bebas dari hama penyakit dan tumbuhan liar;

- b) potongan/sobekan bonggol kering untuk calon bibit, diambil dari tanaman vetiver dewasa yang telah berumur minimal sekitar 5 bulan sampai dengan 6 bulan;
- c) untuk calon bibit, diambil 3 anakan sampai dengan 4 anakan dari bonggol;
- d) bibit yang dipersiapkan harus ditambahkan sekitar 5 % dari yang dibutuhkan untuk cadangan jika ada bibit yang mati.

4.3.3 Penanaman

Ketentuan dalam penanaman, meliputi:

- a) penanaman dilakukan pada awal musim hujan dan disarankan pada sore hari;
- b) jika dilakukan pada musim kemarau, penyiraman dilakukan dua kali dalam sehari, pagi hari dan sore hari, minimal selama 3 bulan pertama sejak penanaman;
- c) tata letak tanaman tidak mengganggu fungsi rumaja;
- d) penanaman setiap baris selalu berselang-seling dengan barisan di atasnya;

4.3.4 Kemampuan tumbuh tanaman vetiver

Kemampuan tumbuh tanaman vetiver , meliputi:

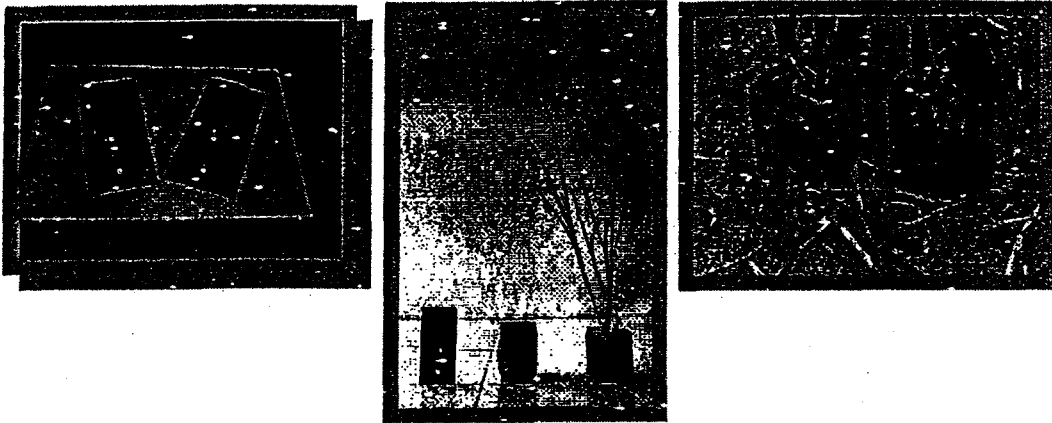
- a) temperatur ambien untuk rumput vetiver adalah -14 °C sampai dengan 55 °C
- b) rumput vetiver dapat tumbuh di daerah dengan kisaran intensitas curah hujan yang cukup tinggi, yakni 200 mm sampai dengan 5000 mm setiap tahun;
- c) tahan terhadap rentang pH tanah 3 sampai dengan 10,5 ;
- d) mempunyai tingkat toleransi tinggi terhadap kekeringan;
- e) toleran tumbuh pada ketinggian 500 meter sampai dengan 1500 m di atas permukaan laut
- f) tidak tahan terhadap naungan;
- g) dapat tumbuh dengan baik pada lahan berat (tanah bertekstur lempung/liat) yang :
 - 1) asam, mengandung mangan dan aluminium;
 - 2) bersalinitas tinggi dan mengandung banyak natrium;
 - 3) mengandung logam berat seperti As, Cd, Co, Cr, Pb, Hg, Ni, Zn dan Se.

5 Cara pelaksanaan

5.1 Persiapan bibit dalam polibag

Cara pelaksanaan untuk mempersiapkan bibit dalam polibag, adalah:

- a) siapkan polibag dengan ukuran lebar bagian bawah sekitar 7 cm dan tinggi 15 cm;
- b) masukkan campuran pupuk dengan tanah subur (setelah didiamkan selama 1 hari) ke dalam polibag yang telah dipersiapkan, sehingga membentuk ukuran diameter sekitar 9 cm dan tinggi sekitar 10 cm



Gambar 1 - Contoh polibag

- c) siapkan potongan/sobekan bonggol kering yang mempunyai 3 anakan sampai dengan 4 anakan untuk setiap polibag, potongan/sobekan bonggol ini merupakan bibit tanaman;
- d) tanam bibit ke dalam polibag yang telah berisi campuran media tanah dan pupuk kandang;
- e) tempatkan polibag yang sudah ditanami rumput pada tempat yang teduh atau jangan terkena sinar matahari langsung;
- e) lakukan penyiraman secara rutin , minimal sehari sekali pada pagi hari (sebelum jam 9);
- f) bibit siap untuk ditanam di lapangan, setelah minimal berumur 3 bulan.

5.2 Persiapan sebelum penanaman

Persiapan sebelum penanaman, meliputi:

a) Pemeriksaan tanah

Untuk mengetahui kepekaan tanah terhadap erosi, diperlukan pemeriksaan sifat kimia tanah (yaitu pemeriksaan bahan organik tanah : SNI 19 – 7030 - 2004) dan sifat fisika tanah (yaitu pemeriksaan tekstur tanah dan permeabilitas tanah). Untuk aplikasi lebih jelasnya disajikan pada Lampiran D, dan contoh perhitungannya pada Lampiran E.

Nilai kepekaan tanah terhadap erosi ini diperlukan untuk mempermudah dalam penanaman yaitu, menentukan jarak antarbaris tanaman dan jarak antartunas di dalam barisan

- b) untuk skala pekerjaan yang lebih kecil , bisa digunakan pendekatan secara visual dengan melakukan inventarisasi kondisi lapangan antara lain berdasarkan data jenis tanah, ketinggian lereng, sudut talud. Dari data-data tersebut dapat diketahui untuk jenis tanah tertentu, sudut talud dan ketinggian maksimum lereng aman. Tanah rawan erosi umumnya berupa jenis tanah yang tidak mempunyai kohesi (misalnya kepasiran) atau kohesinya kecil (misalnya lanau).

c) Persiapan lapangan

- bersihkan dari sampah dan tumbuhan liar pada lereng yang sudah didesain (dengan pertimbangan geoteknik dan faktor keamanan, termasuk di dalamnya pembuatan saluran pembuangan air);
- buang kotoran/sampah ke luar lokasi pekerjaan;
- lakukan pematokan sesuai dengan kontur tanah dan pengukuran untuk pembuatan lubang tanam (lihat Tabel 1).

5.3 Cara Penanaman

5.3.1 Cara penanaman rumput vetiver

Tahapan dalam penanaman rumput vetiver, adalah:

- a) buat jarak antarstrip rumput vetiver (jarak vertikal) dan jarak antartunas rumput pada barisan (jarak horizontal), dengan mengacu pada Tabel 1 berikut;

Tata letak Tanaman	kemiringan Lereng					
	< 30°		30° sampai dengan 45°		>45° sampai dengan 60°	
	Dengan NILAI ERODIBILITAS TANAH *) :					
	(K ≤ 0.20)	(K > 0.20)	(K ≤ 0.20)	(K > 0.20)	(K ≤ 0.20)	(K > 0.20)
Jarak antarsetrip rumput Vetiver (cm)	80 sampai dengan 160	80 sampai dengan 120	80	40 sampai dengan 80	40	Pada kemiringan ini, untuk daerah dengan nilai <u>k > 0.20</u> dan <u>curah hujan tinggi</u> , <u>tidak disarankan</u> ditanami vetiver secara mandiri (perlu dikombinasikan dengan cara mekanis)
Jarak antartunas rumput pada barisan (cm)	15 sampai dengan 20	10 sampai dengan 15	15 sampai dengan 20	10 sampai dengan 15	10 sampai dengan 15	

KETERANGAN :

1. Di antara setrip rumput vetiver dapat dilakukan dengan:
 - a. Penanaman dengan tanaman penutup lainnya, seperti:
 - Rumput bahia (bahia grass = *Paspalum notatum*)
 - Rumput pahit (carpet grass = *Axonopus compressus*)
 Untuk lereng lebih kecil dari 30°, dapat pula menggunakan tanaman kacang-kacangan (legum), seperti : *Centrosema pubescens*, *Pueraria javanica*, *Calopogonium mucuniloides*
 Untuk lebih jelas, gambar disajikan pada Lampiran B
 - b. Perkuatan dengan potongan bambu (setengah lingkaran menghadap tanaman vetiver) yang dipancang setiap 500 cm dengan pasak bambu (panjang 50 cm, diameter 3 cm sampai dengan 5 cm), lihat Lampiran C.
2. *) Nilai erodibilitas tanah merupakan suatu nilai yang menunjukkan mudah tidaknya suatu tanah ter erosi. Untuk lebih jelasnya, hal itu mengacu pada kelas kepekaan tanah terhadap erosi (erodibilitas tanah = K) berdasarkan USDA – SCS (1973) dalam Dangler dan El Swaify (1976) yang disajikan pada Lampiran D, serta disajikan contoh perhitungan pada Lampiran E.

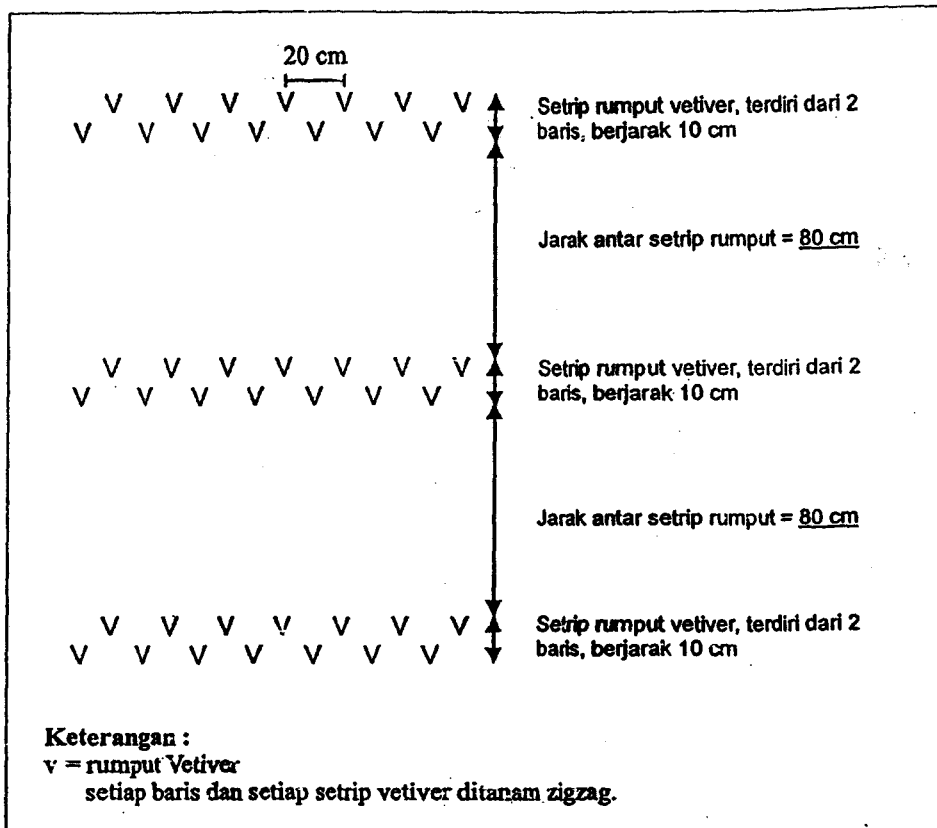
- b) bila lereng merupakan tanah bercadas dibuat lubang penanaman sesuai dengan Tabel 1, dengan garis tengah minimal sekitar 10 cm dan kedalaman 12 cm sampai dengan 15 cm. Lubang arah horizontal dibuat mengikuti garis kontur;
- c) bila lereng merupakan tanah gembur yang bukan cadas, dapat dibuat rorak (parit kecil) untuk setiap setrip vetiver dengan lebar 20 cm dan kedalaman 12 cm sampai dengan 15 cm;
- d) campurkan pupuk kandang dengan tanah subur dengan perbandingan 1 : 1;
- e) Pada setiap alas lubang/rorak yang telah dibuat taburkan pupuk NPK (16:16:16) sebanyak 2 gram per tanaman. Hamparkan di atasnya campuran pupuk kandang dan tanah setinggi 2 cm ;
- f) sobek/gunting plastik polibag secara memanjang dari atas ke bawah. Hal ini dilakukan agar akar bibit tidak terganggu/terpotong;



Gambar 2 - Cara menyobek polybag

- g) lepaskan plastik polibag.
- h) Apabila area penanaman merupakan daerah yang kering (contoh di Nusa Tenggara Timur), plastik polibag tidak perlu dilepas untuk menghindari penguapan yang tinggi, tetapi cukup disobek/ digunting pada bagian bawahnya sehingga terbuka;
- i) masukkan bibit tanaman ke dalam lubang yang sudah dibuat;

Contoh tata letak tanaman vetiver pada lereng tidak rawan, dengan kemiringan 30°



Gambar 3 - Tata letak penanaman rumput vetiver

- j) isi bagian lubang tanam yang kosong dengan campuran tanah dan pupuk kandang;
- k) ratakan kembali seluruh permukaan tanah dengan tanah asli dengan sedikit dipadatkan;
- l) lakukan penyiraman seperti yang ditentukan pada pemeliharaan butir 6.a);

5.3.2 Cara penanaman antara setrip vetiver dengan tanaman penutup tanah

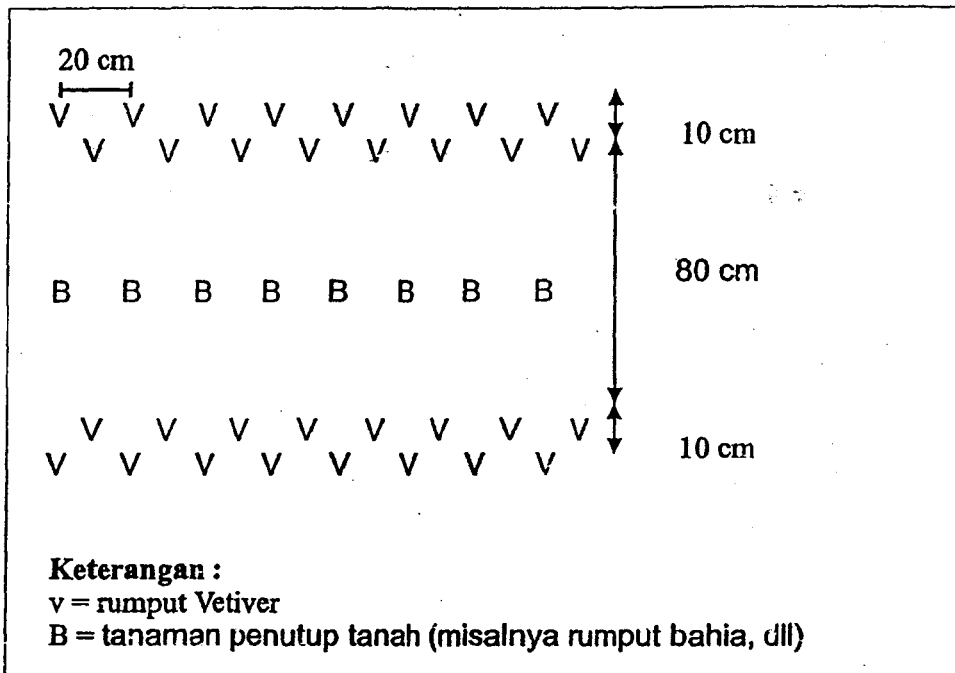
Penanaman di antara setrip vetiver dapat dilakukan dengan setek rumput, dengan penanaman berjarak lempengan rumput dan untuk kemiringan 30° dapat digunakan tanaman jenis legum.

- a) Penanaman dengan setek rumput;

Tahapan penanaman, meliputi:

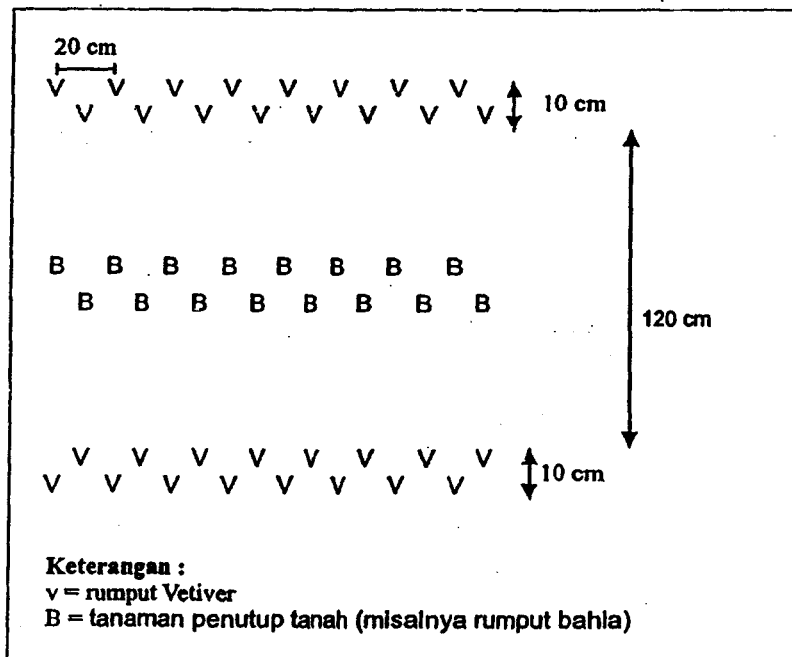
- 1) lubang dibuat bersejeng seling, yaitu ditanam di antara dua bibit yang sudah ditanam di atasnya;
- 2) penanaman dengan setek dapat dilihat pada Gambar 4, Gambar 5 dan Gambar 6.

(a) untuk jarak vertikal setiap setrip vetiver = 80 cm;



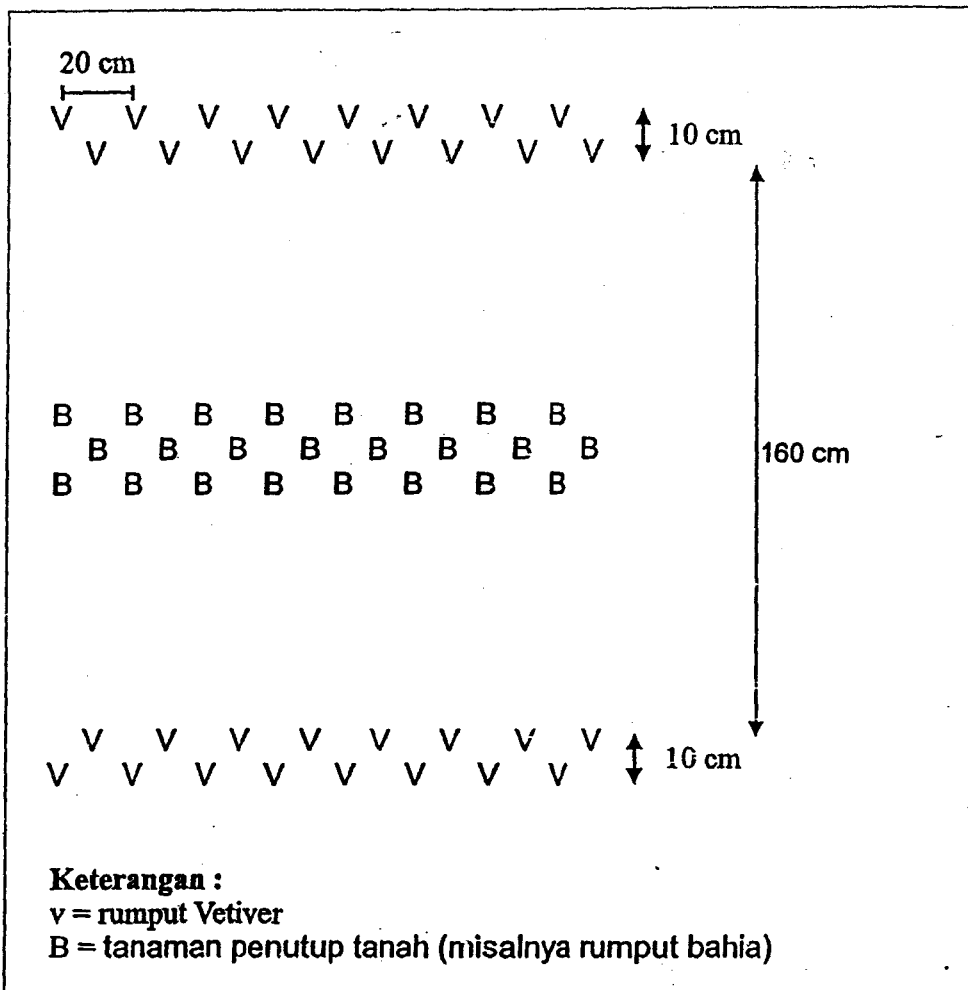
Gambar 4 - Penempatan setek tanaman penutup tanah untuk jarak vertikal tiap setrip vetiver = 80 cm

(b) untuk jarak vertikal setiap baris vetiver = 120 cm;



Gambar 5 - Penempatan setek tanaman penutup tanah untuk jarak vertikal tiap setrip vetiver = 120 cm

(c) untuk jarak vertikal setiap baris vetiver = 160 cm;



Gambar 6 - Penempatan setek tanaman penutup tanah untuk jarak vertikal setiap setrip vetiver = 160 cm

b) Penanaman berjarak dengan lempengan rumput;

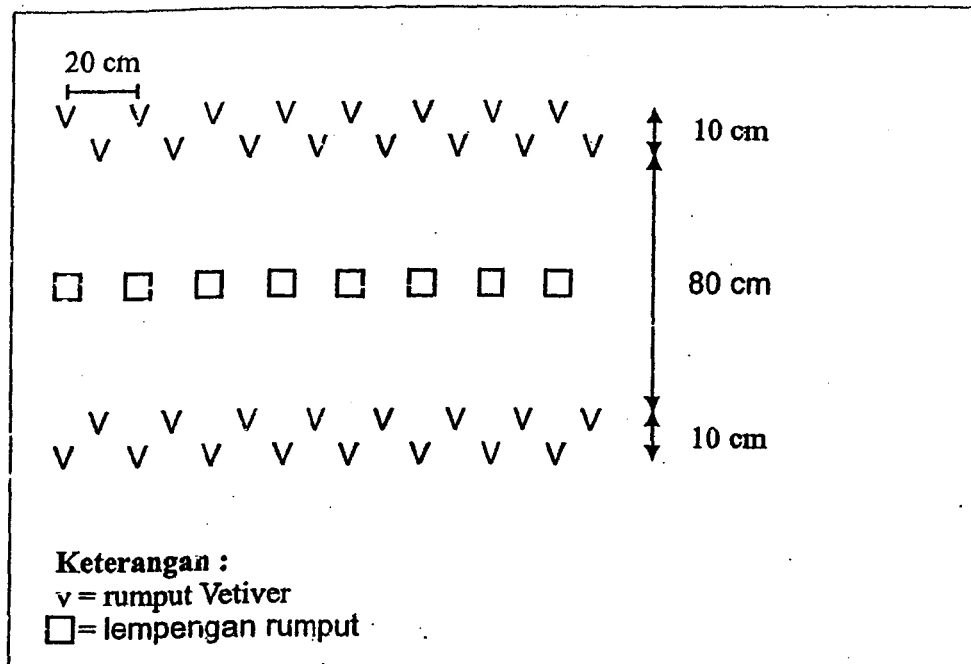
Tahapan penanaman, meliputi:

- 1) bersihkan lereng dari kotoran sampah;
- 2) buat lubang pada lereng dengan ukuran: 15 cm x 15 cm, dengan kedalaman lubang 10 cm sampai dengan 15 cm;
- 3) buat lubang secara berselang-seling, dengan jarak antartepi lubang 5 cm;
- 4) isi satu pertiga dari tinggi lubang dengan campuran tanah dan pupuk kandang;

- 5) tanam lempengan rumput pada lubang tersebut;
- 6) pasang/tancapkan pasak bambu yang berdiameter 1 cm dan panjang 20 cm pada setiap sudut lempengan rumput;
- 7) lakukan penyiraman seperti yang ditentukan pada 6.a).

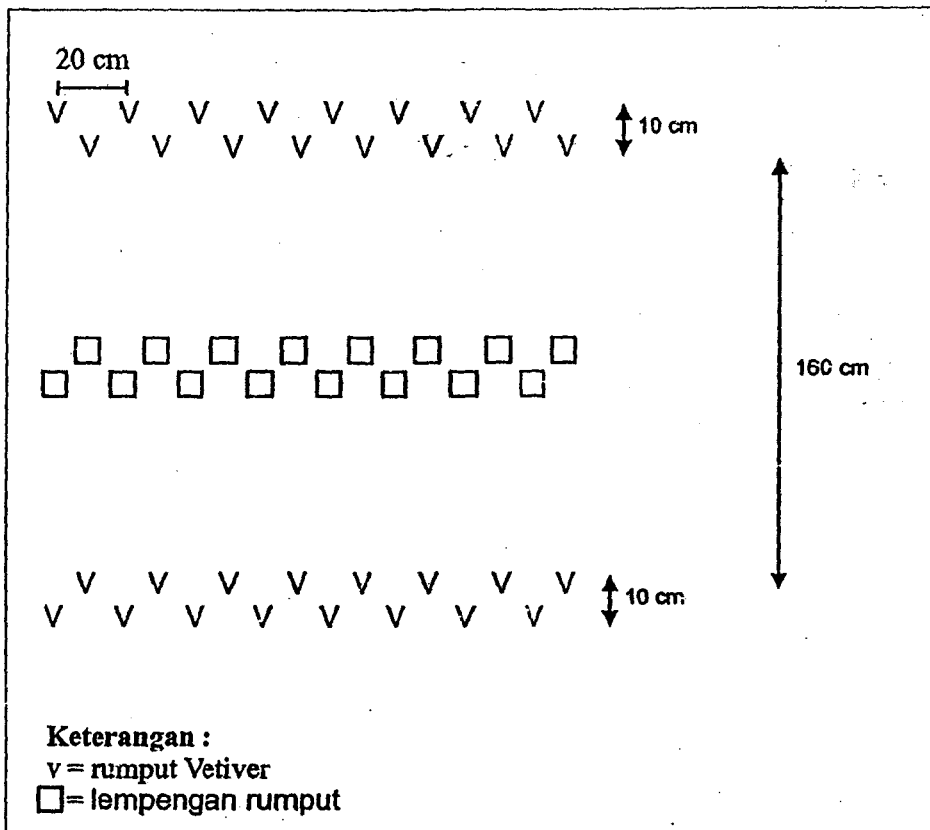
Untuk lebih jelasnya, hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 7, Gambar 8, dan Gambar 9.

- (a) untuk jarak vertikal setiap baris vertiver = 80 cm;



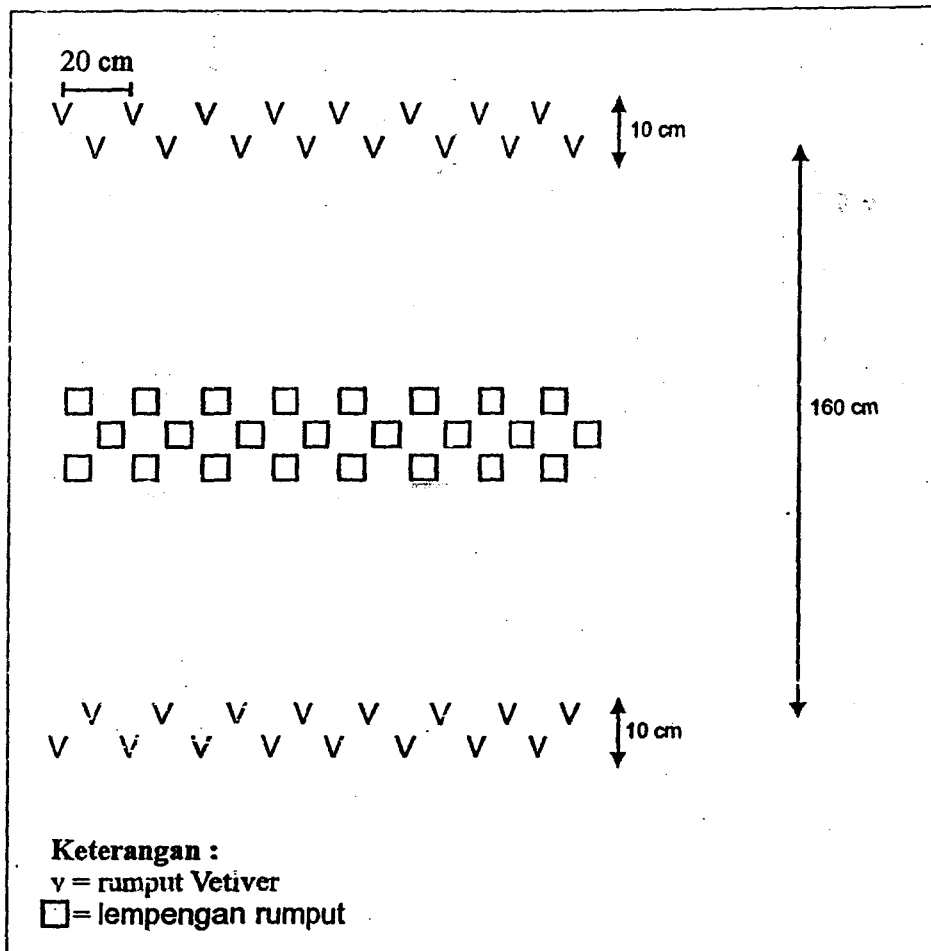
Gambar 7 – Penempatan berjarak Lempengan rumput untuk jarak vertikal setiap setrip Vetiver = 80 cm

(b) untuk jarak vertikal tiap baris vertiver = 120 cm;



Gambar 8 - Penempatan berjarak Lempengan rumput untuk jarak vertikal setiap setrip vetiver = 120 cm

(c) untuk jarak vertikal setiap baris vetiver = 160 cm;



Gambar 9 - Penempatan berjarak Lempengan rumput untuk jarak vertikal setiap setrip vetiver = 160 cm

Pemeliharaan

tuk meningkatkan kualitas pertumbuhan tanaman, perlu dilakukan pemeliharaan tanaman yg meliputi: penyiraman, penyiangan / pendangiran, pemupukan, penyulaman dan nangkasan, seperti yang disajikan di bawah ini.

Penyiraman dilakukan sejak awal penanaman, dilakukan paling sedikit 3 bulan setelah rumput vetiver selesai ditanam. Permukaan yang ditanami rumput tersebut harus disiram dengan air dengan interval waktu yang teratur menurut kondisi cuaca saat itu. Jumlah air yang disiramkan harus sedemikian rupa sehingga permukaan yang baru ditanami rumput vetiver tidak mengalami erosi, hanyut atau mengalami kerusakan lainnya. Penyiraman air dilakukan pada pagi hari sebelum jam 9 atau pada sore hari setelah jam 4 sore. Selama dua minggu pertama setelah penanaman, disiram setiap hari. Kemudian disiram 2 hari sekali selama 2 minggu berikutnya. Akhirnya disiram 2 kali seminggu hingga usia penanaman 3

bulan. Setelah umur 3 bulan tanaman vetiver diharapkan sudah tumbuh kuat, sehingga tidak perlu lagi dilakukan penyiraman

- b) Penanaman kembali/penyulaman dilakukan bila selama tiga bulan pertama setelah penanaman ada tanaman yang tidak tumbuh/mati, dengan cara mengganti dengan tanaman yang baru dari cadangan bibit yang berumur sama. Lakukan pengawasan secara terus menerus sampai tanaman benar-benar tumbuh;
- c) Penyiangan/pendangiran dilakukan untuk mengurangi tanaman pesaing vetiver dan juga untuk meningkatkan kemurnian pertanaman vetiver;

Khususnya untuk rumput vetiver, penyiangan sangat penting untuk menghindari tanaman lain tumbuh lebih tinggi dari vetiver. Hal ini akan menghambat pertumbuhan vetiver karena rumput vetiver tidak tahan naungan.

Penyiangan disarankan dilakukan secara manual karena rumput vetiver sensitif terhadap glifosat (misalnya herbisida *round up*).

- d) Pemangkasan dilakukan terhadap pertumbuhan daun yang sudah berlebihan. Pada umumnya dilakukan setiap 4 bulan sampai dengan 5 bulan sekali pada tahun pertama masa pertumbuhan dengan membiarkan tinggi tanaman sekitar 15 cm sampai dengan 20 cm. Pemangkasan berikutnya dapat dilakukan 2 kali sampai dengan 3 kali setiap tahunnya.

Maksud pemangkasan ini, selain untuk meningkatkan pertumbuhan tunas baru, juga untuk memperbaiki penampilan tanaman;

- e) Pemupukan dilakukan setelah tanaman berumur satu bulan, dengan menggunakan pupuk amonium sulphat atau ZA (N:P:K = 21 : 0 : 0) dengan dosis setengah sendok teh (sekitar 3 gram) untuk tiap tanaman. Pemberian pupuk ini antara lain dimaksudkan untuk merangsang pertumbuhan daun. Pemupukan diulangi setelah pemangkasan kedua (sekitar 8 bulan setelah tanam), dengan menggunakan pupuk NPK (16:16:16) dengan dosis 20 gram per meter panjang barisan vetiver.

Pemupukan selanjutnya dilakukan setiap awal musim hujan dengan menggunakan pupuk NPK (16:16:16) dengan dosis 20 gram per meter panjang barisan vetiver dicampur dengan 1 kg pupuk kandang. Pemberian pupuk kandang ini agar struktur tanah terjaga baik.

Cara memupuk :

- (a) dengan membuat parit kecil berjarak 4 cm sampai dengan 5 cm dari barisan vetiver ke arah bagian atas lereng dengan lebar minimal sekitar 2 cm dan kedalaman sekitar 3 cm sampai dengan 4 cm
- (b) taburkan campuran pupuk kandang dengan pupuk NPK pada parit kecil tersebut
- (c) tutup kembali dengan tanah

**Lampiran A
(informatif)
Penjelasan tentang rumput vetiver**

Nama latin rumput vetiver yaitu *Vetiveria zizanioides* STAPP atau disebut juga *Andropogon zizanioides* URBAN atau *A. muricatus* RETZ atau *A. squarrosus* LINN. Jenis rumput ini mempunyai nama berbeda untuk daerah-daerah di kawasan Nusantara, seperti : Di Gayo : useur; di Manado : akar babau; di Timor : akar banda; di daerah Sunda : Janur, Narawasatu, usar; di Jawa : Larasetu, Larawastu, Rarawestu; di Madura : Karabistu; di Bali : Anggarawastu, Padang babad sanur; di Gorontalo : Tachele; di Makasar : Narawasatu, sare ambong; di Bugis : Nawarasatu, sere bandong; di Ternate : Gara ma kusu batawi; di Tidore : Bara ma kusu batai; di Halmahera utara : Ruju-ruju; di Halmahera selatan : Babuwa mendi (weda)

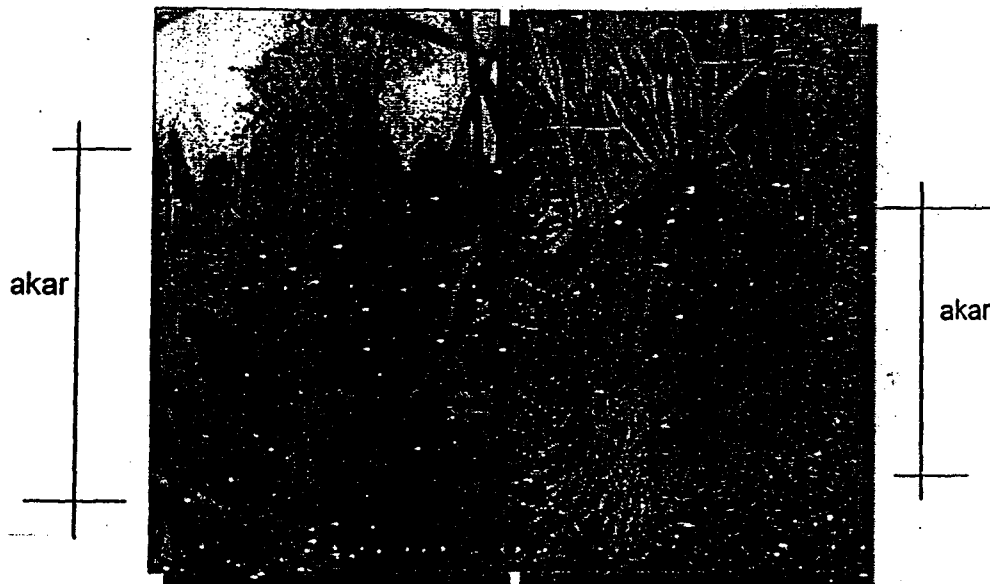
Vetiver, yang di Indonesia dikenal sebagai akar wangi (*Vetiveria zizanioides*), adalah sejenis rumput-rumputan berukuran besar yang memiliki banyak keistimewaan. Di Indonesia rumput ajaib ini baru dimanfaatkan sebagai penghasil minyak atsiri melalui ekstraksi akar wangi, tetapi di mancanegara vetiver banyak dimanfaatkan untuk berbagai keperluan ekologis dan fitoremediasi (memperbaiki lingkungan dengan menggunakan tanaman) lahan dan air, seperti rehabilitasi lahan bekas pertambangan, pencegah erosi lereng, penahan abrasi pantai dan stabilisasi tebing melalui teknologi yang disebut *Vetiver Grass Technology (VGT)* atau *Vetiver System (VS)*, sebuah teknologi yang sudah dikembangkan selama lebih dari 200 tahun di India.

Vetiver System adalah sebuah teknologi sederhana yang berbiaya murah dengan memanfaatkan tanaman vetiver hidup untuk konservasi tanah dan air serta perlindungan lingkungan. VS sangat praktis, tidak mahal, mudah dipelihara, dan sangat efektif dalam mengontrol erosi dan sedimentasi tanah, konservasi air, serta stabilisasi dan rehabilitasi lahan. Vetiver juga mudah dikendalikan karena tidak menghasilkan bunga dan biji yang dapat cepat menyebar liar seperti alang-alang atau rerumputan lainnya.

Keistimewaan vetiver sebagai tanaman ekologis disebabkan oleh sistem perakarannya yang unik. Tanaman ini memiliki akar serabut yang masuk sangat jauh ke dalam tanah (saat ini rekor akar vetiver terpanjang adalah 5.2 meter yang ditemukan di Doi Tung, Thailand).

Akar vetiver diketahui mampu menembus lapisan setebal 15 cm yang sangat keras. Di lereng-lereng yang keras dan berbatu, ujung-ujung akar vetiver mampu masuk menembus dan menjadi semacam jangkar yang kuat. Cara kerja akar ini seperti besi kolom yang masuk ke dalam menembus lapisan tekstur tanah dan pada saat yang sama menahan partikel-partikel tanah dengan akar serabutnya. Kondisi ini bisa mencegah erosi yang disebabkan oleh angin dan air sehingga vetiver dijuluki sebagai "kolom hidup".

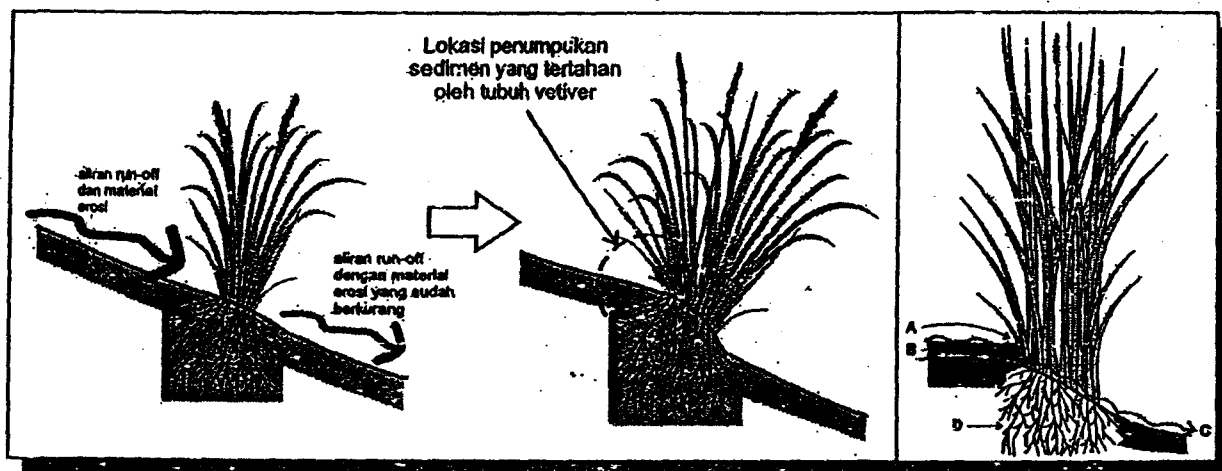
Keajaiban vetiver lainnya adalah daya adaptasi pertumbuhannya yang sangat luas. Di bawah ini disajikan gambar perakaran rumput vetiver.



Sumber: Paul Truong, 2008

Gambar A.1 - Rumput vetiver

Vetiver menahan laju air *run-off* dan material erosi yang terbawa dengan tubuhnya. Daun dan batang vetiver memperlambat aliran endapan yang terbawa *run-off* di titik A sehingga tertumpuk di titik B. Air terus mengalir menuruni lereng C yang lebih rendah. Akar tanaman (D) mengikat tanah di bawah tanaman hingga kedalaman 3 meter. Dengan membentuk "tiang" yang rapat dan dalam di dalam tanah, akar-akar ini mencegah terjadinya erosi dan longsor. Vetiver akan efektif jika ditanam dalam barisan membentuk pagar. Proses itu secara detail dapat dilihat pada Gambar A.2



Sumber: Rully Wijayakusuma, 2007

Gambar A.2 - Penahan *run-off* dan pengendapan tanah oleh vetiver

Akar-akar vetiver yang masuk ke dalam tanah sedalam ± 3 meter akan berfungsi seperti kolom-kolom beton yang menahan tanah agar tidak longsor sehingga tanah menjadi stabil. Barisan itu juga menahan material erosi di belakang tubuhnya yang dapat mengurangi kecuraman dan akhirnya membentuk teras-teras yang lebih landai.

Lampiran B (informatif) Penjelasan tentang tanaman penutup tanah

Tanaman penutup tanah dalam pedoman ini dapat dibagi dalam : tanaman penutup tanah jenis rumput dan tanaman penutup tanah jenis legum (kacang-kacangan).

a) Tanaman penutup tanah dari jenis rumput-rumputan yang disarankan adalah:

1) Rumput bahia (bahia grass = *Paspalum notatum*);

Rumput bahia (*Paspalum notatum*) merupakan jenis rumput yang tumbuh horizontal pada permukaan tanah, pertumbuhannya sangat kuat mengikat tanah. Hasil penelitian Puslitbang Jalan (1984) menunjukkan bahwa jenis tanaman ini ditanam dengan menggunakan bibit tunas pada luas tanah 1m², dengan jarak tanam 10 cm X 10 cm dapat menutupi permukaan tanah 100 % dalam waktu 3 bulan.

Jenis ini pun mempunyai perakaran cukup dalam, dari penelitian yang telah dilakukan oleh Puslitbang Jalan, akar terpanjang yang pernah dicapai adalah 1,5 meter. Gambar rumput bahia disajikan pada Gambar B.1.



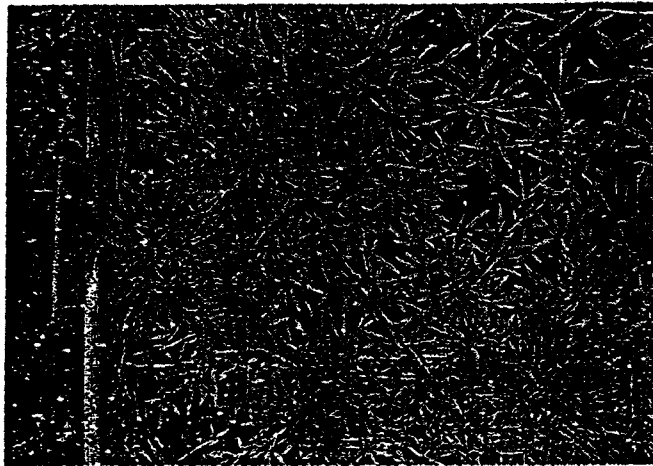
Sumber : Setijati dkk, 1980.

Anonymous, 2008

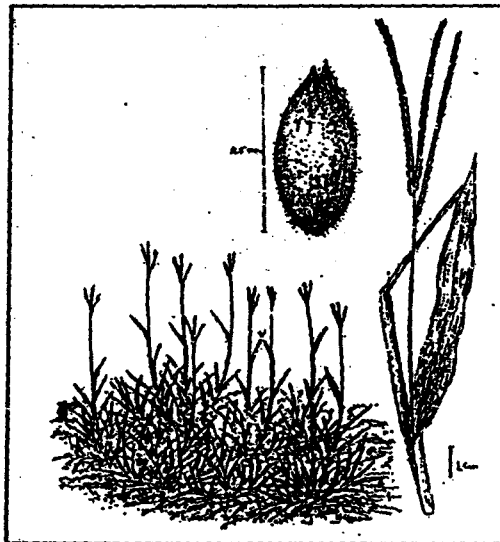
Gambar B.1 - Rumput bahia

Karena sifat daun, batang, ataupun daun rumput seperti fungsi tanaman tersebut di atas, Saifuddin (1983), menganjurkan penanaman dua jenis rumput, yaitu yang tumbuhnya vertikal dan rumput-rumput yang tumbuhnya horizontal dengan bagian batangnya (stolon) yang merambat. Dua sifat ini, secara visual dapat dipenuhi oleh tanaman vetiver dan bahia.

2) Rumput pait = *Axonopus compressus* (Swartz) Beauv ;



Sumber : Penelitian Puslitbang Jalan dan Jembatan, 1987



Sumber : Setijati dkk, 1980

Gambar B.2 - Rumput pait = *Axonopus compressus* (Swartz) Beauv

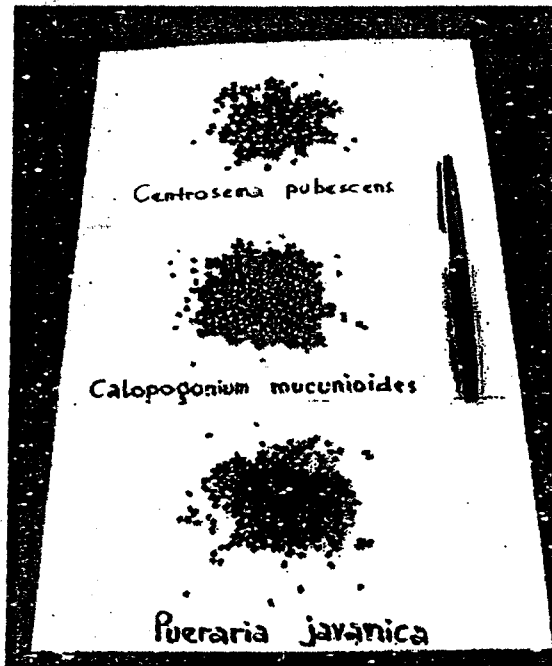
Tanaman penutup tanah dari jenis kacang-kacangan (*legum*).

Daun-daun tanaman penutup tanah jenis ini tidak melekat/rapat dengan tanah seperti rumput. Namun, jenis ini mempunyai sifat-sifat seperti:

- 1) cepat tumbuh;
- 2) mampu melindungi permukaan tanah terhadap hempasan air hujan;
- 3) tahan naungan;
- 4) tahan kekeringan;
- 5) dapat mencegah pertumbuhan tumbuhan liar;

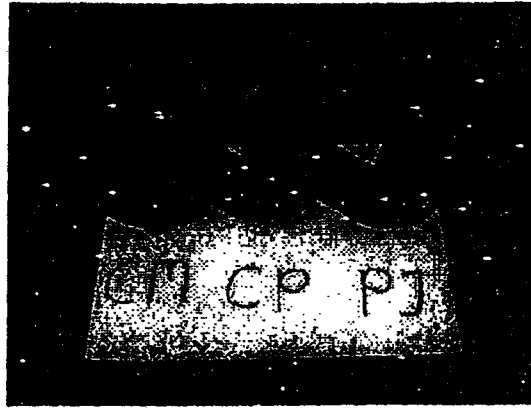
Jenis legum seperti ini, misalnya :

- 1) *Centrosema pubescens* BENTH (nama daerah : sentro);
- 2) *Calopogonium mucunoides* DESV (nama daerah di Jawa : kacang asu);
- 3) *Pueraria javanica* BENTH (nama daerah di Jawa : kacang ruji , krandang; di Ternate : Fuo banga)



Gambar B.3 - Biji tanaman penutup tanah jenis legum

Penanaman dengan menggunakan jenis legum ini dapat terdiri dari satu jenis tanaman saja atau dapat pula ditanam bersama-sama. Bila digunakan bersama-sama dengan biji legum, untuk satu meter persegi dibutuhkan 1,2 gram *Centrosema pubescens* + 1,8 gram *Calopogonium mucunoides* + 1,2 gram *Pueraria javanica* (hasil penelitian Puslitbang Jalan dan Jembatan, 1990). atau dapat digunakan legum yang sudah merupakan bibit dalam polibag sebagai berikut:



Keterangan :

Cm = *Calopogonium mucunoides* BENTH.

Cp = *Centrosema pubescens* DESV.

Pj = *Pueraria javanica* BENTH.

Gambar B.4 - Tanaman penutup tanah jenis legum dalam polibag

KETERANGAN :

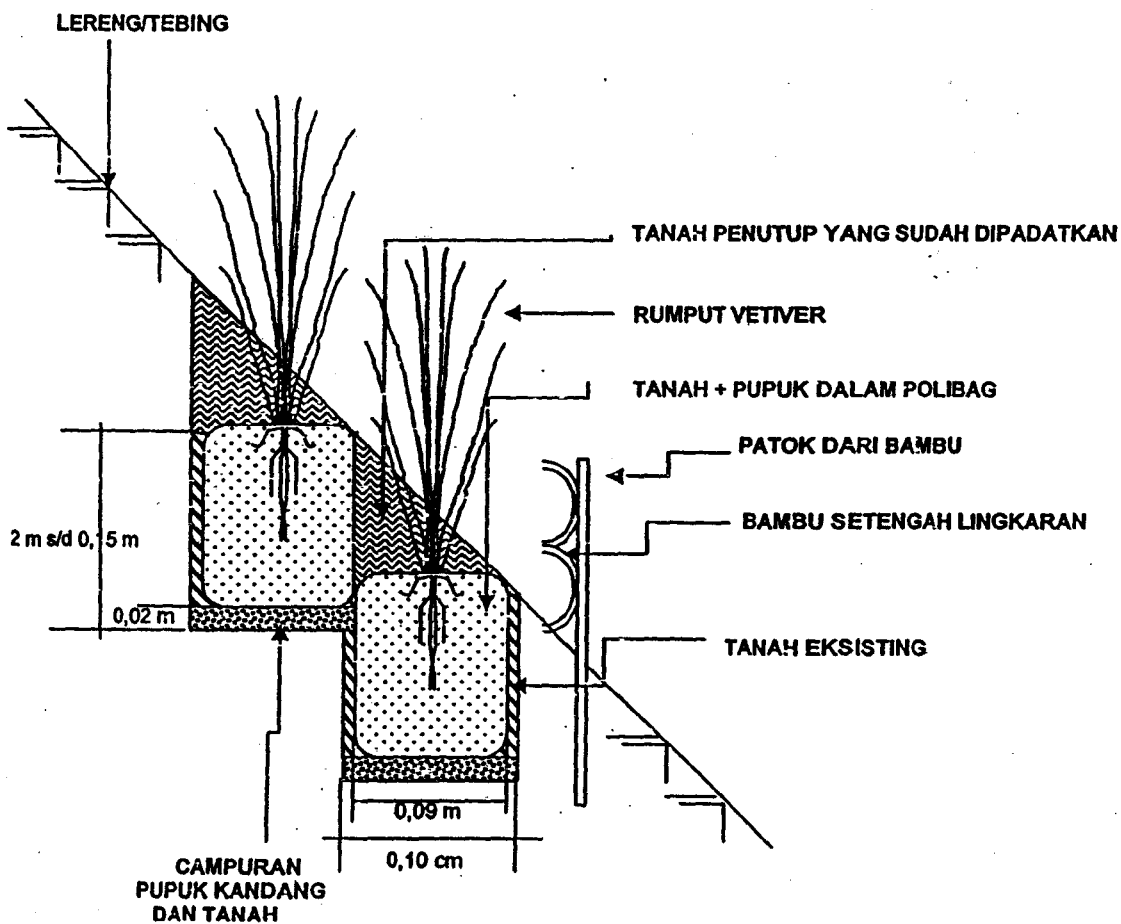
-) Sebelum dilakukan penanaman, ada beberapa perlakuan untuk benih legum ini, antara lain :
 - a) direndam dalam air hangat selama 2 jam pada temperatur 75°C, atau
 - b) direndam dalam larutan gliserin selama 2 jam pada temperatur 60°C, atau
 - c) direndam dalam larutan asam (asam sulfat) selama 8 – 15 menit, atau

-) tingkat pertumbuhan minimal untuk beberapa jenis legum adalah:
 - a) 40 % untuk *Calopogonium mucunoides* BENTH.
 - b) 60 % untuk *Pueraria javanica* BENTH.

Apabila prosentase pertumbuhan di bawah standar, kebutuhan benih dapat ditambah secara proporsional.

Lampiran C
(normatif)
Gambar perkuatan lereng dengan bambu

Maksud perkuatan dengan bambu ini adalah untuk penyangga sementara barisan vetiver yang belum tumbuh (bila diperlukan).



Gambar C.1 - Perkuatan lereng dengan bambu

Lampiran D
(normatif)
Kriteria kelas kepekaan tanah terhadap erosi

Indeks kepekaan tanah terhadap erosi atau erodibilitas tanah (K) merupakan jumlah tanah yang hilang rata-rata setiap tahun tanpa persatuan indeks daya erosi curah hujan pada sebidang tanah tanpa tanaman (gundul), tanpa usaha pencegahan erosi. Kepekaan tanah terhadap erosi dipengaruhi oleh tekstur tanah (terutama kadar debu + pasir halus), bahan organik, struktur dan permeabilitas tanah.

Nilai K dapat dicari melalui:

a) model persamaan;

Model persamaan untuk mendapatkan nilai K menurut Wischmeier et al (1971) sebagai berikut:

$$100 K = 1,292[2,1 M^{1,14}(10^{-4})(12-a)+3,25(b-2)+2,5(c-3)] \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

K adalah erodibilitas tanah;

M adalah (persentase pasir sangat halus dan debu) X (100 – persentase liat (clay));

a adalah persentase bahan organik (% C-organik X1,724);

b adalah kode struktur tanah;

c adalah kode kelas permeabilitas penampang tanah.

KETERANGAN :

Pasir sangat halus dan debu adalah fraksi dengan diameter 0.002 mm sampai dengan 0.10 mm

Tahapan perhitungan:

1) Nilai M dan c diperoleh dari pengujian sifat fisika tanah;

Nilai M diperoleh melalui pemeriksaan tekstur tanah dan c diperoleh melalui pemeriksaan permeabilitas tanah.

Dari tipe permeabilitas tanah yang diperoleh, dicari kode penilaiannya dengan mengacu pada Tabel D.1 berikut.

Tabel D.1 - Penilaian permeabilitas tanah

Tipe permeabilitas tanah	Kode penilaian (c)
Cepat (<i>rapid</i>)	1
Sedang sampai cepat (<i>moderate to rapid</i>)	2
Sedang (<i>moderate</i>)	3
Sedang sampai lambat (<i>moderate to slow</i>)	4
Lambat (<i>slow</i>)	5
Sangat lambat (<i>very slow</i>)	6

Sumber : Wischmeier et al (1971)

- 2) Nilai a diperoleh dari pengujian sifat kimia tanah, mengacu SNI 19-7030-2004
Untuk kadar bahan organik > 6 % (agak tinggi sampai dengan sangat tinggi), angka 6 % tersebut digunakan sebagai angka maksimum.
- 3) Nilai b, diperoleh dengan mengamati struktur tanah secara visual di lapangan Penilaian struktur tanah, menggunakan Tabel D.2 berikut.

Tabel D.2 - Penilaian struktur tanah

Tipe struktur tanah	Kode penilaian (b)
Granular sangat halus (<i>very fine granular</i>)	1
Granular halus (<i>fine granular</i>)	2
Granular sedang dan besar (<i>medium coarse granular</i>)	3
Gumpal, lempeng, pejal (<i>blocky, platy, massif</i>)	4

Sumber : Wischmeier et al (1971)

- 4) Setelah parameter-parameter M, a, b, c, diperoleh, masukkan ke dalam rumus:

$$100 K = 1,292[2,1 M^{1,14}(10^{-4})(12-a)+3,25(b-2)+2,5(c-3)] \dots\dots\dots (2)$$

Setelah nilai K diperoleh, untuk mengetahui kelas erodibilitas tanah dapat mengacu pada Tabel D.3 berikut.

Tabel D.3 - Kelas erodibilitas tanah

Kelas USDA-SCS	Nilai K	Uraian kelas
1	0 – 0,10	Sangat rendah
2	0,11 – 0,20	Rendah
3	0,21 – 0,32	Sedang
4	0,33 – 0,43	Agak tinggi
5	0,44 – 0,55	Tinggi
6	0,56 – 0,64	Sangat tinggi

Sumber : USDA-SCS (1973 dalam Dangler dan El-Swaify, 1976)

Keterangan:

uraian kelas erodibilitas tanah untuk nilai K, dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu :

- tanah dengan tingkat erodibilitas sangat rendah sampai dengan rendah:

$$K \leq 0,20$$

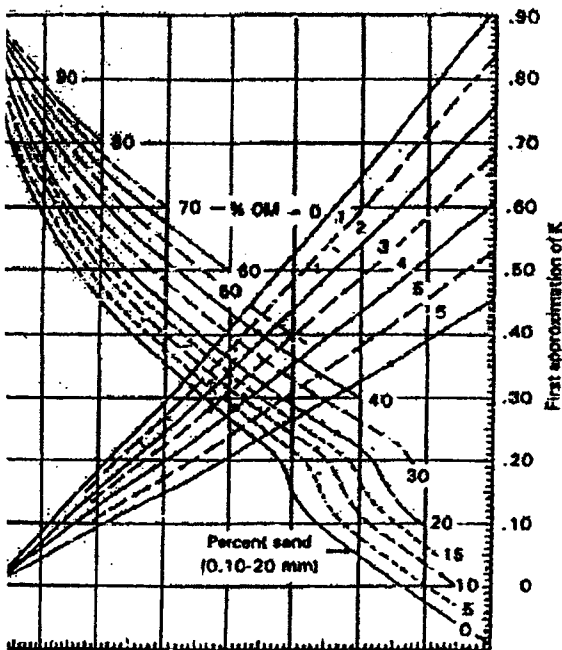
- tanah dengan tingkat erodibilitas sedang sampai dengan sangat tinggi:

$$K > 0,20$$

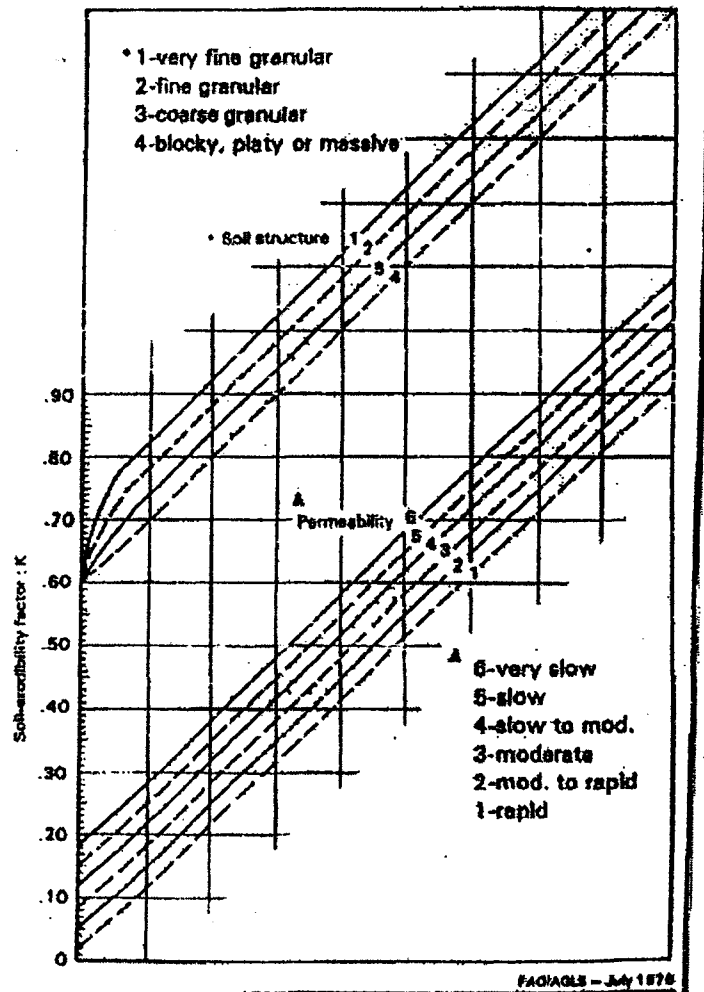
- 5) dari kelas erodibilitas tanah yang diperoleh menjadi acuan dalam penanaman, yaitu menentukan jarak antarstrip vetiver dan jarak rumput dalam baris, seperti yang tercantum dalam Tabel 1 (lihat 5.3.1. Cara penanaman rumput vetiver)

b) Dengan nomograf.

prosedur untuk mendapatkan nilai K dengan menggunakan nomograf dapat dilihat pada Gambar D di bawah ini :



Nomograf I



Nomograf II

Gambar D.1 – Nomograf untuk mendapatkan nilai erodibilitas tanah (K)

1) Lihat nomograf I

- a) baca nomograf dari sisi kiri dari skala vertikal dengan informasi yang telah diketahui tentang persentase debu (*silt*) dan pasir sangat halus (*very fine sand*);
- b) ikuti secara horizontal sampai bertemu kurva persentase pasir (*sand*) yang sesuai, kemudian interpolasikan pada angka persentase yang paling dekat;
- c) ikuti secara vertikal sampai mendapatkan angka kandungan unsur organik yang sesuai;
- d) lanjutkan penelusuran secara horizontal ke arah kanan, menyentuh nomograf II.

2) Lihat nomograf II

- a) penelusuran secara horizontal dari nomograf I di atas (lanjutan dari butir 1.d) di atas), sampai menemukan kurva struktur tanah yang sesuai;
- b) dari perpotongan tersebut, lanjutkan penelusuran secara vertikal sampai menemukan kurva permeabilitas yang sesuai;
- c) lanjutkan penelusuran secara horizontal ke arah skala erodibilitas tanah yang berada di sisi kiri dari bagian nomograf II untuk mendapatkan nilai faktor *K*.

Untuk lebih jelasnya contoh perhitungan penentuan besarnya nilai *K* dengan nomograf, disajikan pada Lampiran E

Lampiran E (normatif)

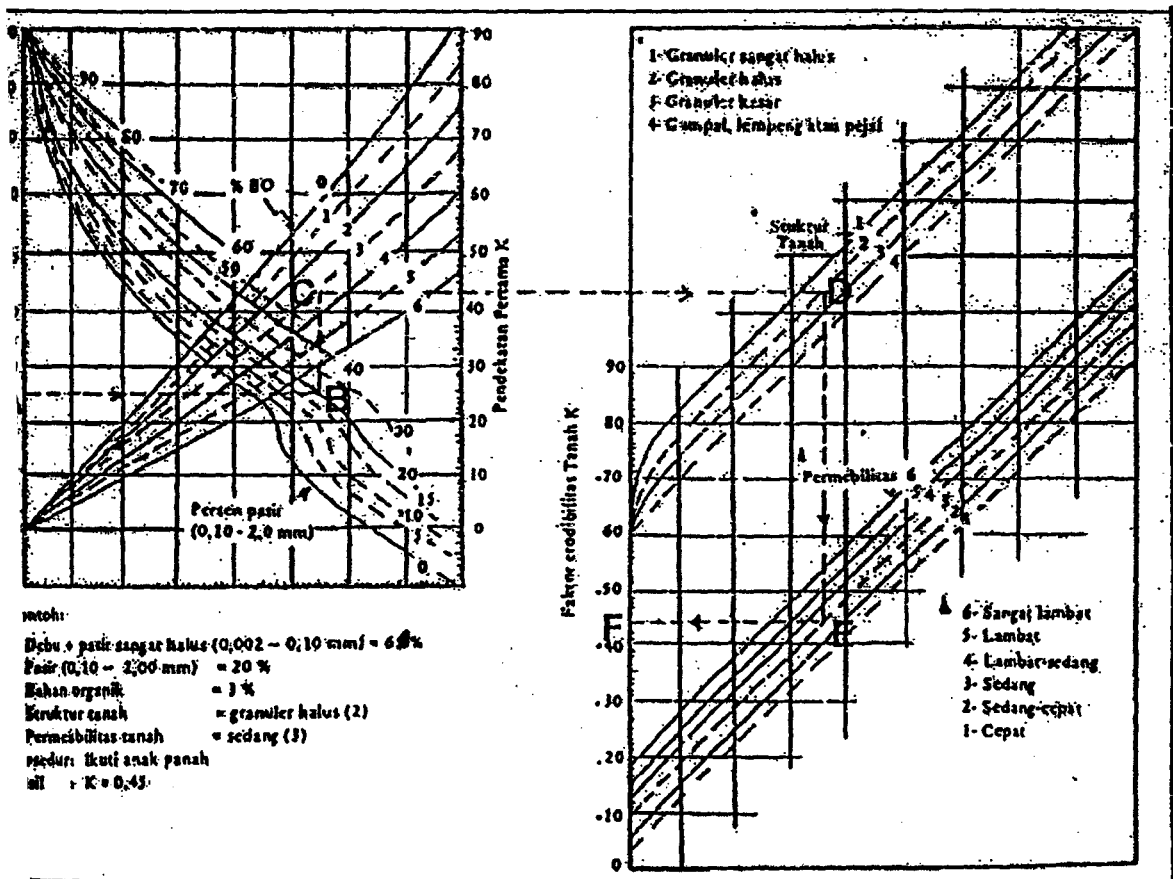
Contoh perhitungan untuk mendapatkan nilai erodibilitas tanah (K) dengan nomograf

Karakteristik tanah yang sudah diketahui:

- 1. debu + pasir sangat halus (0.002 – 0.10 mm) = 65 %) hasil analisis
- 2. pasir (0.10 mm sampai dengan 2.00 mm) = 20 %) fisika tanah
- 3. kandungan bahan organik = 3 % → hasil analisis kimia tanah
- 4. struktur tanah : granuler halus → hasil analisis visual di lapangan berdasarkan klasifikasi struktur tanah , termasuk katagori 2
- 5. permeabilitas tanah : sedang → hasil analisis fisika tanah

tentukan besarnya faktor erodibilitas tanah (K)

jawab :



Nomograf I

Nomograf II

: Hardjowigeno, S., 2007. Ilmu Tanah

1) lihat nomograf I

- jumlah persen debu (silt) dan pasir sangat halus (*fine sand*) = 65 %;
- beri tanda untuk nilai 65 pada skala vertikal (bagian kiri dari nomograf I) → titik A;
- tarik garis horizontal sehingga memotong kurva persentase pasir (0.10 – 2.00 mm) = 20 % → titik B;
- dari titik B tarik garis vertikal sehingga memotong angka bahan organik = 3 % → titik C;
- dari titik C tarik garis horizontal sehingga memotong kurva struktur tanah pada nomograf II.

2) lihat nomograf II

- garis horizontal dari titik C memotong kurva struktur nomor 2 (granular halus) -----→ titik D;
- dari titik D, tarik garis vertikal ke bawah berpotongan dengan nilai permeabilitas tanah: sedang (kelas nomor 5) → titik E;
- dari titik E, tarik garis horizontal ke sebelah kanan, berpotongan dengan garis vertikal bagian kiri dari nomograf II → titik F;
- titik F menunjukkan angka 0,45;
- tahapan-tahapan di atas menunjukkan tanah ini mempunyai nilai erodibilitas tanah = $K = 0,45$;
- untuk melihat nilai $K = 0.45$ termasuk dalam kelas erodibilitas, dapat dilihat pada Tabel di bawah ini (sama dengan Tabel D – 3 di atas);

Tabel E.1 - Kelas erodibilitas tanah

Kelas USDA-SCS	Nilai K	Uraian kelas
1	0 – 0,10	Sangat rendah
2	0,11 – 0,20	Rendah
3	0,21 – 0,32	Sedang
4	0,33 – 0,43	Agak tinggi
5	0,44 – 0,55	Tinggi
6	0,56 – 0,64	Sangat tinggi

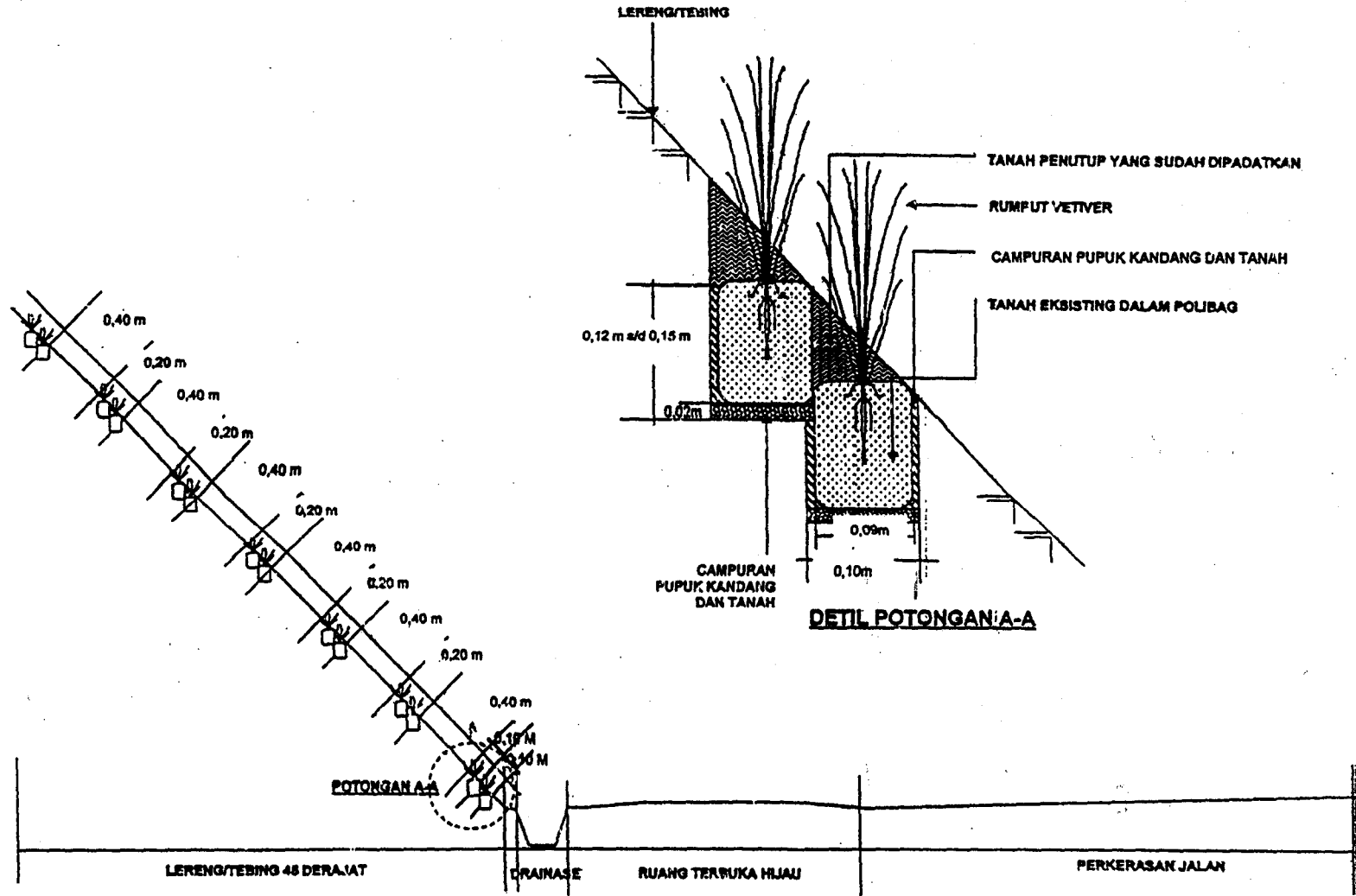
Sumber: USDA-SCS (1973 dalam Dangler dan El-Swaify, 1976)

- berdasarkan tabel di atas, maka nilai $K = 0.45$ termasuk kelas erodibilitas tanah: tinggi;
- bila melihat tabel 1 (lihat 5.3.1. Cara Penanaman Rumput Vetiver), maka tata letak penanaman vetiver untuk :
 - jarak antar setrip rumput vetiver
 - jarak antar rumput (antar tunas) pada barisan
 -----→ mengacu pada nilai Erodibilitas tanah = $K > 0.20$

Maka :

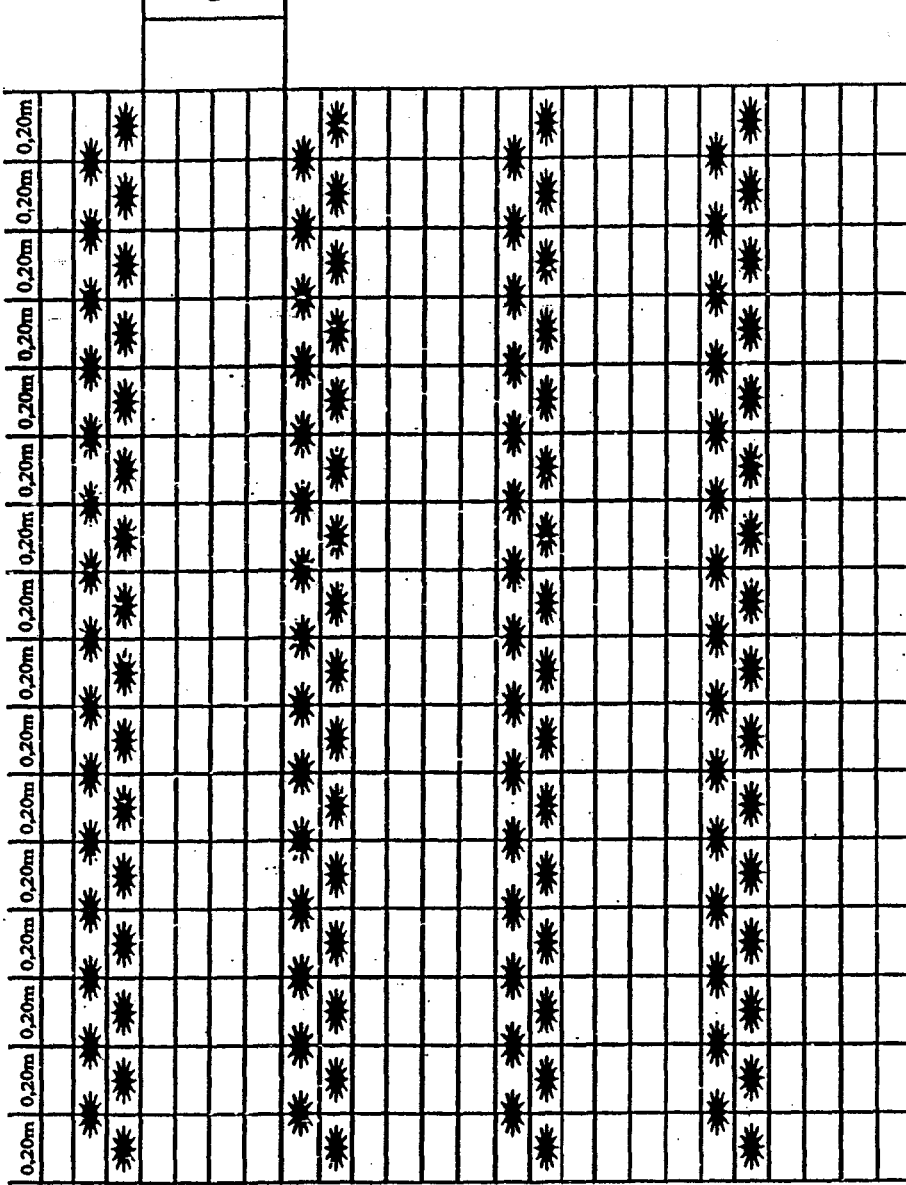
URAIAN	KEMIRINGAN LERENG		
	< 30°	30° sd 45°	>45° sd < 60°
Jarak antar strip (cm)	80 sd 120	40 sd 80	Dikombinasikan dengan metoda mekanik
Jarak antar tunas dalam barisan (cm)	10 sd 15	10 sd 15	

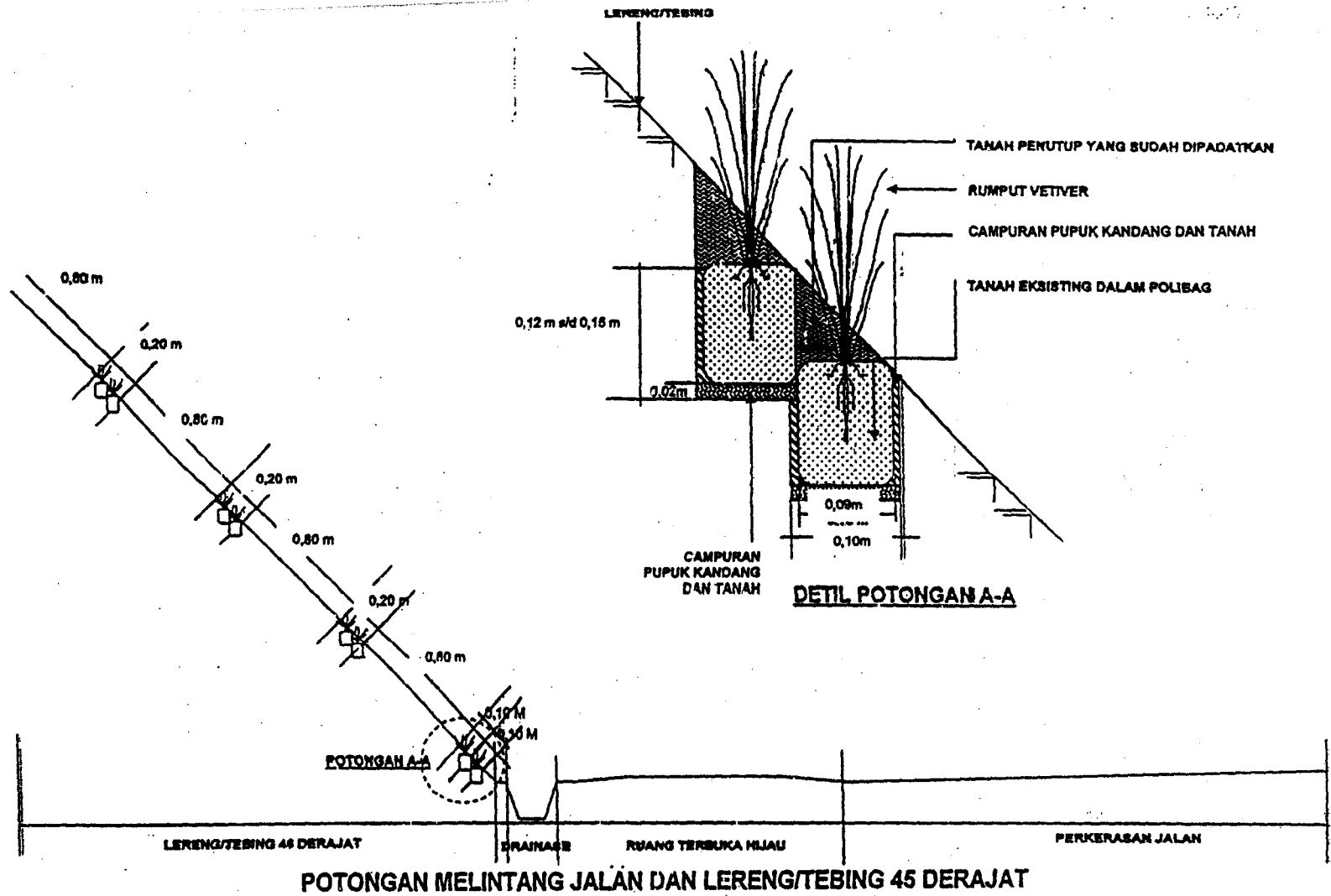
Penataan rumput vetiver pada kemiringan 45°, jarak antar setrip vetiver 40 cm

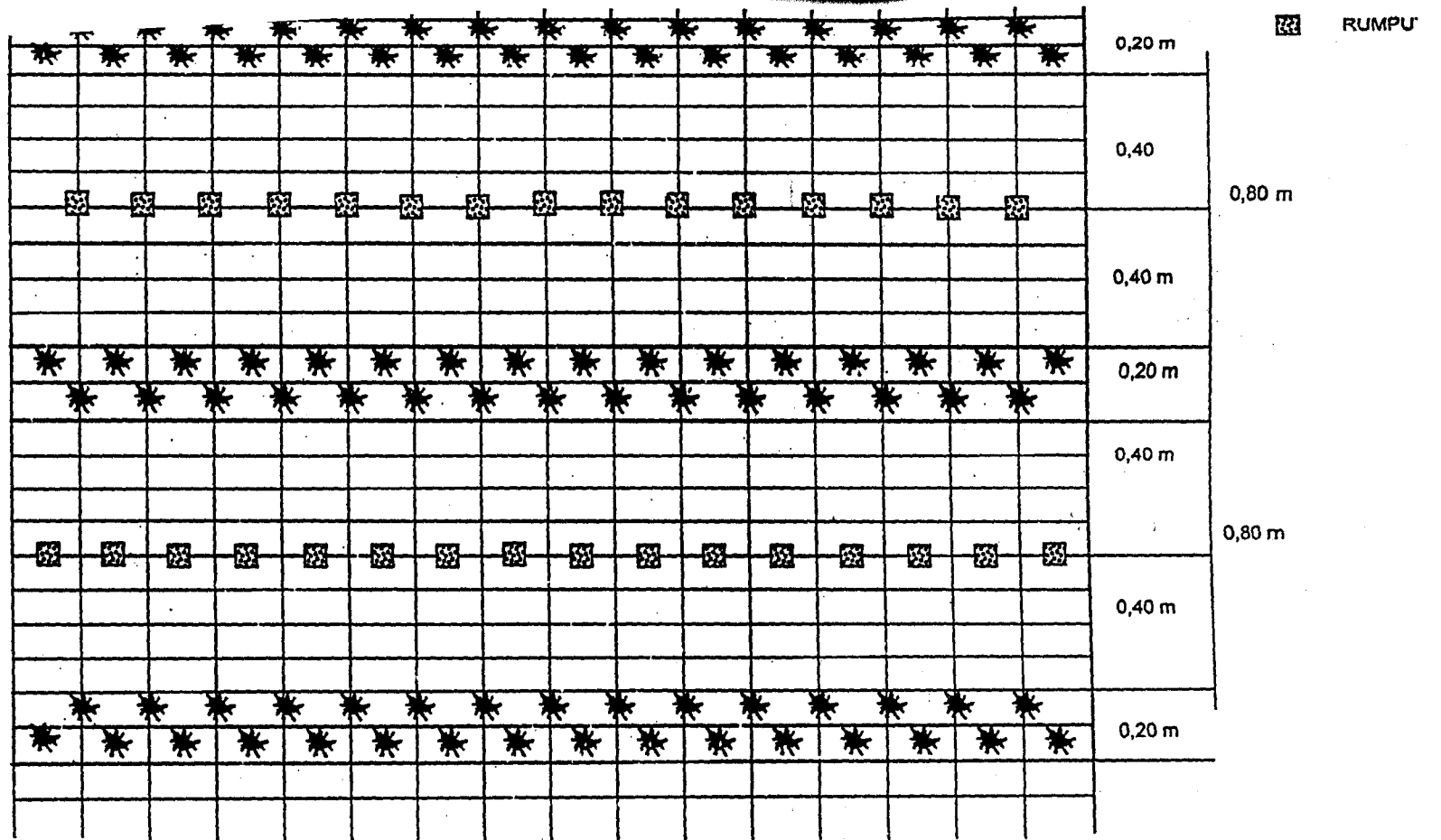


POTONGAN MELINTANG JALAN DAN LERENG/TEBING 45 DERAJAT

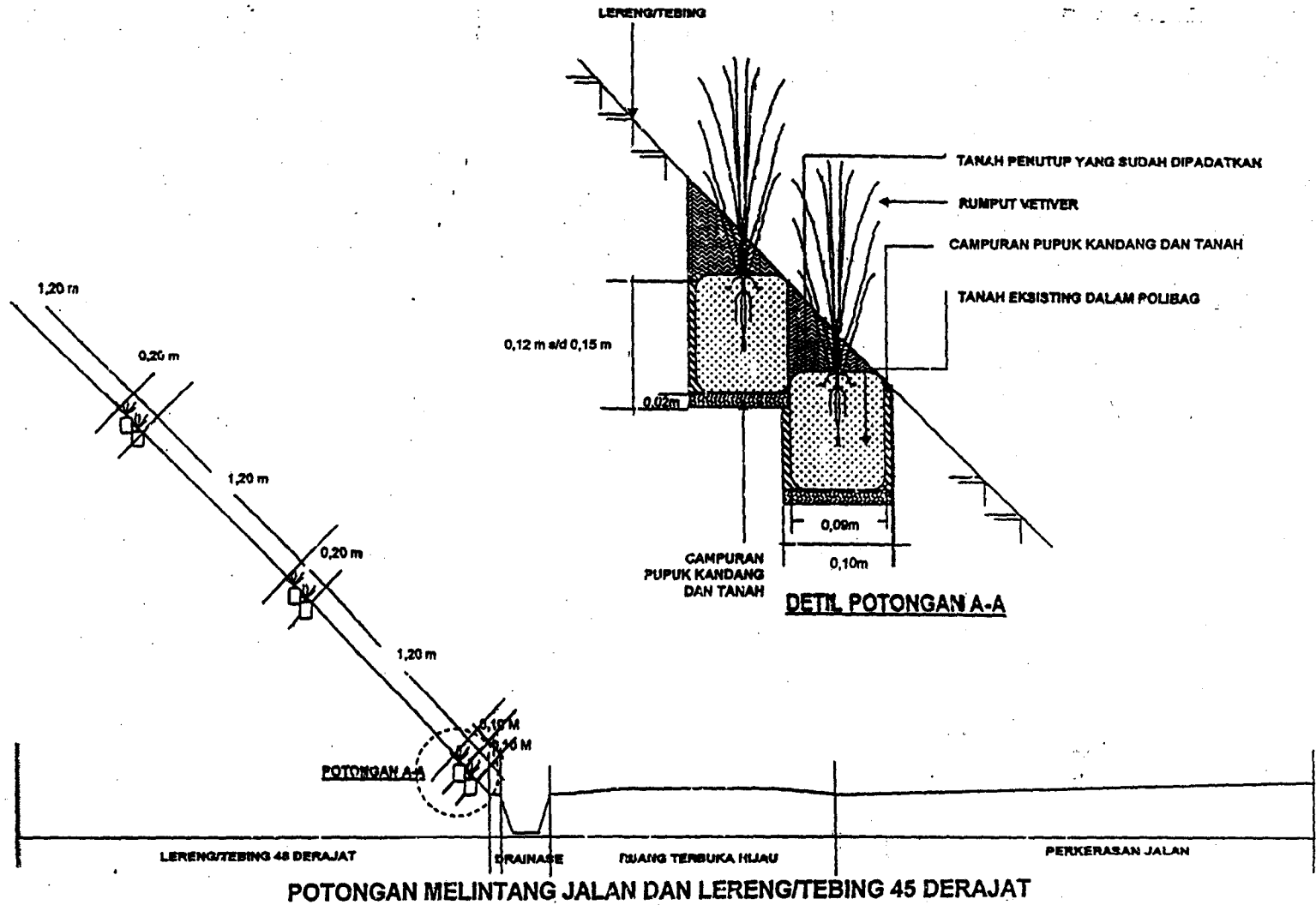
rumpun
Vertifer

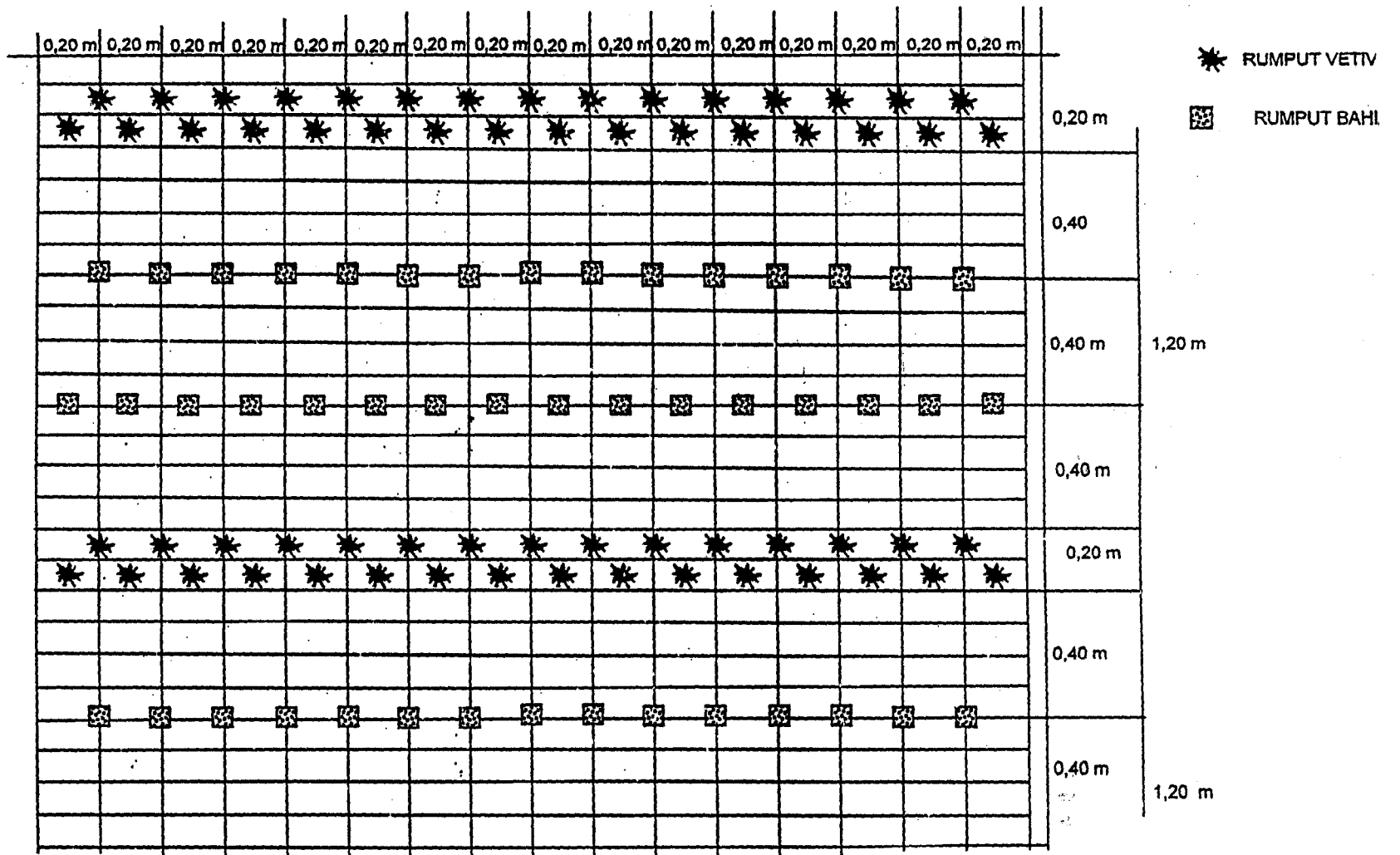




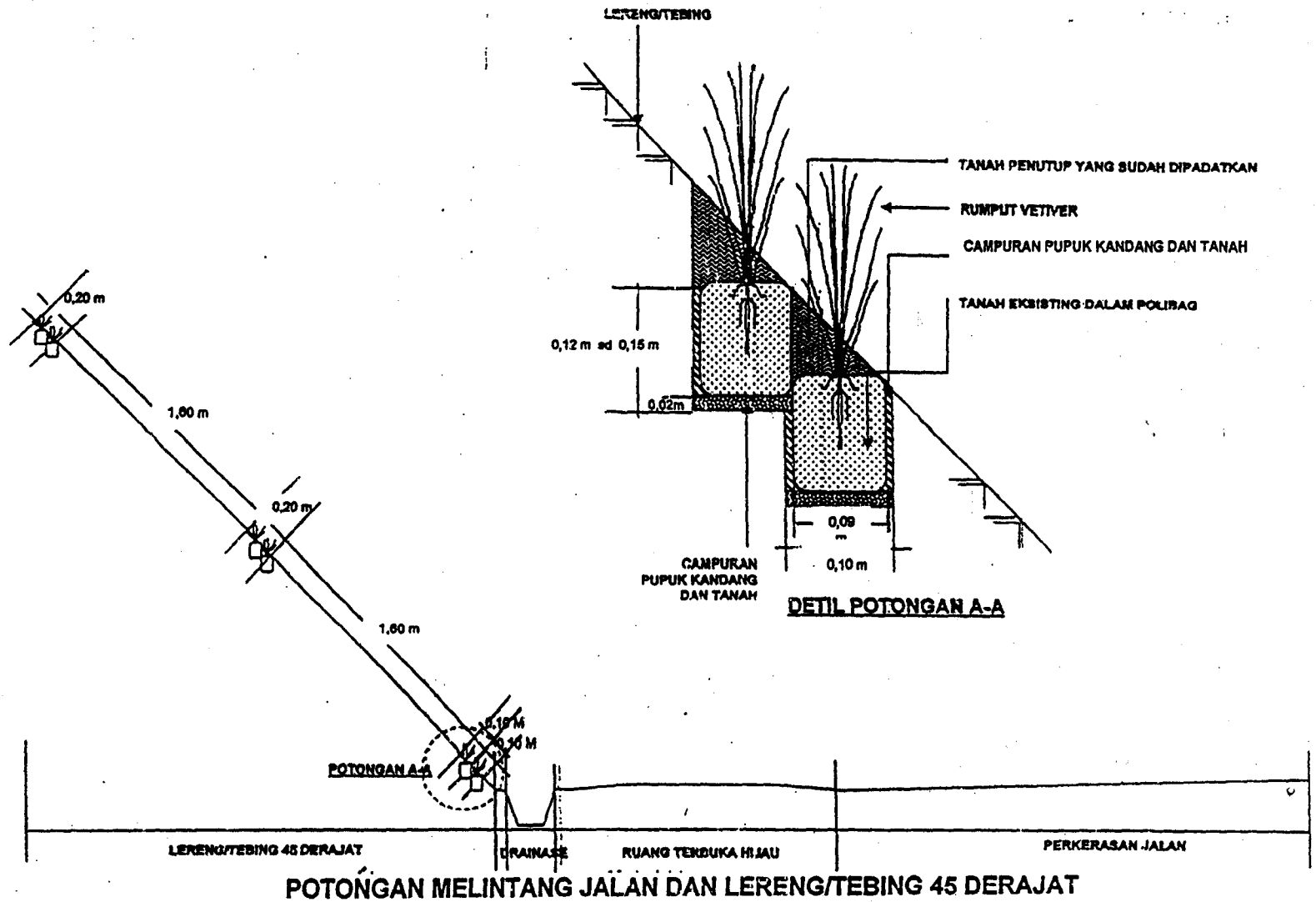


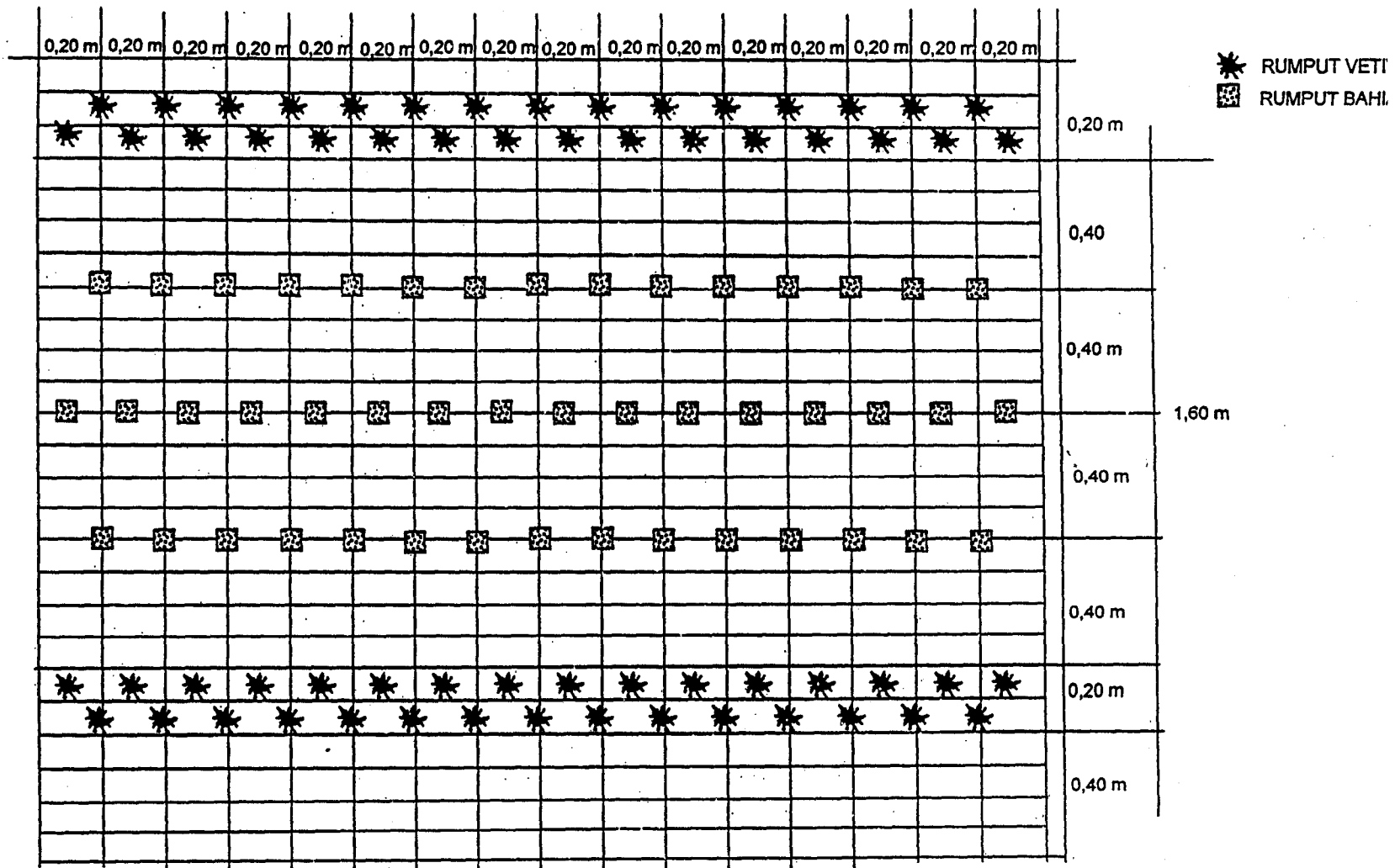
**TAMPAK ATAS TATA LETAK PENANAMAN RUMPUT VETIVER PADA
LERENG/TEBING 45 DERAJAT**





TAMPAK ATAS TATA LETAK PENANAMAN RUMPUT VETIVER PADA LERENG/TEBING 45 DERAJAT



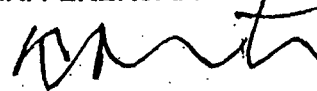


TAMPAK ATAS TATA LETAK PENANAMAN RUMPUT VETIVER PADA
LERENG/TEBING 45 DERAJAT

Bibliografi

- Anonymous, 2008. *Bahia Grass*. www.pasturepicker.com.au
- Dangler, E.W., and S.A. El-Swaify. 1976. *Erosion of Selected Hawaii Soils by simulated rainfall*. *Soil Sci. Soc. Am*
- Departemen Kehutanan, 1998. cit Umiyati Lestari, S.Pd. ---. Erosi Tanah
- Hardjowigeno, Sarwono., Dr., Ir., MSc, 2007. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo, Jakarta
- Jani Agustin, 2009. *Vetiver untuk Pengendalian Erosi dan Stabilitas Lereng*. Direktorat Jenderal Bina Marga. Departemen Pekerjaan Umum
- Laboratorium Fisika Tanah UNPAD, 2006. *Penuntun Praktikum Fisika Tanah*.
- Paul Truong, Tran Tan Van and Elise Pinner, 2008. *Vetiver Grass – The Plant. The Vetiver System, Vietnam 2000 - 2008*
- Paul Truong, 2008. *Vetiver System Technology for Infrastructure Protection*. Brisbane – Australia
- Pedoman Penanggulangan erosi permukaan lereng jalan dengan tanaman, 2002. Departemen PU nomor : Pt T-04-2002-B.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan, 1987. *Penelitian berbagai jenis Rumput pada Berbagai Jenis Tanah*. Balitbang, Departemen PU
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan, 1990. *Penelitian penanggulangan Erosi lereng jalan dengan Metoda Vegetatif dan Kimia di Tasikmalaya*, Balitbang, Departemen PU
- RSNI. *Pedoman Konstruksi dan Bangunan, tentang Penanggulangan erosi Permukaan Lereng jalan dengan Rumput*. 1999.
- Sully Wijayakusuma, 2007. *Stabilisasi Lahan dan Fitoremediasi dengan Vetiver System*, Green Design Seminar
- Umiyati Sastrapradja dan Johar Jumiaty Afriastini, 1980. *Jenis Rumput Dataran Rendah, Berbagai Biologi Nasional – LIPI, Bogor*. Halaman 44 - 45
- Umiyati Sastrapradja, 1991. *Pesifikasi penguatan tebing*, Binkot Departemen PU nomor : 11/S/BNKT/1991.
- Umiyati Sastrapradja Penyusun Kamus PS, 2005. *Kamus Pertanian Umum*. Penebar Swadaya.
- T.Van., L.V. Dung., Ph.D Phuoc and L.V. Du, ---. *Vetiver System For Natural Disaster Mitigation and Environmental Protection in Vietnam. – An Overview*
- Wischmeier, W.H., C.B. Johnson, and B.V. Cross, 1971. *A Soil Erodibility nomograph for land and construction sites*. *Jour. Soil and Water Conservation*

MENTERI PEKERJAAN UMUM



DJOKO KIRMANTO