



**REPUBLIK INDONESIA**  
**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM**  
**DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA**

**SPESIFIKASI KHUSUS**



**PENGENDALI EROSI LERENG**  
**SKh-2.3.17**



**2025**



# KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM

## DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

Jalan Pattimura No. 20, Selong Kebayoran Baru, Jakarta Selatan, DKI Jakarta 12110, Telp. (021) 7203165

Nomor : BM0301 - Db /403  
Sifat : Biasa  
Lampiran : Satu Berkas  
Hal : Persetujuan Penggunaan Spesifikasi Khusus  
Pengendali Erosi Lereng

Jakarta, 21 Mei 2025

Yth. 1. Sekretaris Direktorat Jenderal Bina Marga  
2. Para Direktur di Direktorat Jenderal Bina Marga  
3. Para Kepala Balai Besar/Balai Pelaksanaan Jalan Nasional  
4. Para Kepala Balai Teknik di Direktorat Jenderal Bina Marga  
5. Para Kepala Satuan Kerja di Direktorat Jenderal Bina Marga  
di Tempat

Bersama ini, disampaikan dokumen Spesifikasi Khusus dengan rincian informasi sebagai berikut:

No.	Nomor	Judul
1.	SKh-2.3.17	Pengendali Erosi Lereng

Spesifikasi tersebut telah disetujui untuk dipergunakan sebagai acuan dalam pekerjaan pengendalian erosi lereng di Direktorat Jenderal Bina Marga.

Demikian disampaikan, untuk dapat dipergunakan dengan penuh tanggung jawab.



Direktur Jenderal Bina Marga,

Roy Rizali Anwar

NIP. 198104302003121006

Tembusan:

1. Menteri Pekerjaan Umum
2. Sekretaris Jenderal, Kementerian Pekerjaan Umum
3. Inspektur Jenderal, Kementerian Pekerjaan Umum
4. Direktur Jenderal Bina Konstruksi, Kementerian Pekerjaan Umum

## SPESIFIKASI KHUSUS

### SKh-2.3.17

## **PENGENDALI EROSI LERENG**

### **SKh-2.3.17.1 UMUM**

#### 1) Uraian

- a) Spesifikasi ini mencakup pekerjaan pengendalian erosi lereng yang dimulai dari pekerjaan persiapan permukaan lereng, pengadaan dan pemasangan selimut pengendali erosi (*erosion control blanket*) atau matras perkuatan (*turf reinforcement mat*), yang dikombinasikan dengan penanaman vegetasi (dapat berfungsi sebagai perlindungan lereng jangka panjang) yang mencakup pemupukan, penyiraman, penyiangan dan penanaman ulang vegetasi dengan cara *hydroseeding* dan taplok, dan dihindarkan (*laid over*) pada permukaan lereng yang telah disiapkan dan diangkur pada tanah dengan menggunakan angkur (*staples*) sehingga dapat menahan selimut pengendali erosi atau matras perkuatan pada tempatnya.
- b) Jenis pengendali erosi yang dapat digunakan mencakup Selimut Pengendali Erosi Alami (Tipe I), Selimut Pengendali Erosi Polimer (Tipe II), dan Matras Perkuatan (Tipe III). Selimut pengendali erosi atau matras perkuatan dapat terbuat dari serat alami atau dari material serat polimer disatukan secara mekanis antara dua lapisan jaring sintetis yang lambat mengalami pelapukan untuk membentuk sebuah matriks menerus, sedangkan matras perkuatan dapat tersusun dari serat sintetis, filamen, jaring, jaring kawat, yang diproses menjadi suatu matriks tiga dimensi yang permanen yang dapat dilengkapi dengan komponen *biodegradable*.
- c) Penanaman vegetasi tanpa selimut pengendali erosi atau matras perkuatan umumnya dapat dilakukan pada kondisi lereng tanah dengan kemiringan kurang dari 26,5 derajat dengan kondisi erodibilitas ringan sampai dengan sedang atau pada kondisi lain sesuai dengan Gambar yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.
- d) Pekerjaan penanganan erosi ini hanya dilaksanakan pada permukaan lereng sudah stabil yang dinyatakan oleh Tenaga Ahli Geoteknik.

#### 2) Pekerjaan Spesifikasi Khusus Lain dan Seksi Lain dalam Spesifikasi Umum yang Berkaitan dengan Spesifikasi Khusus Ini

- |  |              |
|--|--------------|
| a) Mobilisasi  | : Seksi 1.2  |
| b) Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas               | : Seksi 1.8  |
| c) Kajian Teknis Lapangan ( <i>Field Engineering</i> ) | : Seksi 1.9  |
| d) Bahan dan Penyimpanan                               | : Seksi 1.11 |
| e) Pekerjaan Pembersihan                               | : Seksi 1.16 |
| f) Pengamanan Lingkungan Hidup                         | : Seksi 1.17 |
| g) Keselamatan dan Kesehatan Kerja                     | : Seksi 1.19 |
| h) Manajemen Mutu                                      | : Seksi 1.21 |
| i) Galian  | : Seksi 3.1  |

- j) Pekerjaan Lain-Lain : Seksi 9.2  
k) Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) : SKh-1.1.22

### 3) Standar Rujukan

#### Standar Nasional Indonesia (SNI):

- SNI 6989.11:2019 : Air dan air limbah - Bagian 11: Cara uji derajat keasaman (pH) dengan menggunakan alat pH meter  
SNI 8805:2019 : Pengujian benih tanaman hutan

#### American Standard of Testing and Materials (ASTM):

- ASTM A123/A123M-24 : *Standard specification for zinc (hot-dip galvanized) coatings on iron and steel products*  
ASTM D6475-17 : *Standard test method for measuring mass per unit area of erosion control blankets*  
ASTM D6460-24 : *Standard test method for determination of Rolled Erosion Control Product (RECP) performance in protecting earthen channels from stormwater-induced erosion*  
ASTM D4354-12(2020) : *Standard practice for sampling of geosynthetics and Rolled Erosion Control Products (RECPs) for testing*  
ASTM D4355/ D4355M-21 : *Standard test method for deterioration of geotextiles by exposure to light, moisture, and heat in a xenon arc type apparatus*  
ASTM D6818-21 : *Standard test method for tensile properties of rolled erosion control products*  
ASTM D6525/D6525M-18(2023) : *Standard test method for measuring nominal of thickness rolled erosion control products*  
ASTM D6566-18(2023) : *Standard test method for measuring mass per unit area of turf reinforcement mats*  
ASTM D6567-23 : *Standard test method for measuring the light penetration of a Rolled Erosion Controlled Product (RECP)*

#### Europe Standard (EN):

- BS EN 10223-3:2013 : *Steel wire and wire products for fencing and netting-hexagonal steel wire mesh product for civil engineering purposes*  
BS EN 10223-6:2012 : *Steel wire and wire products for fencing and netting. Steel wire chain link fencing*

#### Caltrans:

- Caltrans, 2023 : *Standard specifications for erosion control, division III - Earthwork and landscape, chapter 21 – Erosion control, california state transportation agency, department of transportation*

Erosion Control Technology Council (ECTC):

ECTC, 2017 : *Installation guide for rolled erosion control including mulch control nettings, open weave textiles, erosion control blankets and turf reinforcement mats, erosion control technology council*

Peraturan Perundang-Undangan:

Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 : Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup

Peraturan Menteri Pertanian Nomor 28/Permentan/SR.130/5/2009 : Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenah Tanah

Peraturan Menteri Pertanian Nomor 104/KPTS/HK.140/M/2/2020 : Komoditas Binaan Kementerian Pertanian

Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 02/SE/M/2018 (Pd 02-2017-B) : Pedoman Penerapan Teknologi *Hydroseeding* untuk Pengendalian Erosi Permukaan Lereng Jalan

Keputusan Menteri Pertanian Nomor 80/KPTS/KB.020/12/2020 : Pedoman Produksi, Sertifikasi, Peredaran, dan Pengawasan Benih Tanaman Penutup Tanah/*Legum Cover Crop* (LCC)

4) Pengajuan Kesiapan Kerja

Sebelum memulai pekerjaan, Penyedia Jasa harus menyediakan informasi-informasi berikut kepada Pengawas Pekerjaan yaitu sebagai berikut:

- a) Struktur organisasi, tenaga kerja, dan peralatan yang digunakan untuk melaksanakan pekerjaan diserahkan kepada Pengawas Pekerjaan; tenaga kerja harus memiliki pengalaman dalam pelaksanaan pengendalian erosi dengan selimut pengendali erosi atau matras perkuatan yang dikombinasikan dengan tanaman.
- b) Kondisi tanah eksisting pada lereng yang mencakup:
  - i) pH tanah, C organik, P total, K total, N total, C/N ratio, KTK, dan kejenuhan basa (KB);
  - ii) Tekstur tanah, porositas, permeabilitas, *Water Holding Capacity* (WHC); dan
  - iii) Rencana perbaikan kondisi tanah bilamana tidak memenuhi persyaratan;
- c) Rencana selimut pengendali erosi atau matras perkuatan yang digunakan, mencakup:
  - i) Jenis/tipe dan data teknis kuat tarik dan kuat geser matras sesuai dengan ketentuan Tabel SKh-2.3.17.9); dan
  - ii) Jenis/bentuk dan ukuran (diameter dan panjang) kokot atau pin sesuai dengan Pasal SKh-2.3.17.2.3).
- d) Usulan metode penanaman tanaman baik itu dengan metode *hydroseeding* atau taplok.
- e) Rencana campuran material *hydroseeding* atau taplok yang digunakan mencakup:
  - i) Jenis dan dosis (gram/m<sup>2</sup>) benih;
  - ii) Jenis dan dosis (gram/m<sup>2</sup>) mulsa;
  - iii) Jenis dan dosis (gram/m<sup>2</sup>) pupuk kandang;

- iv) Jenis dan dosis (gram/m<sup>2</sup>) perekat; dan
- v) Klasifikasi air minimum D sesuai dengan ketentuan Pasal SKh-2.3.17.2.8).
- f) Rencana pemeliharaan pertumbuhan tanaman yang meliputi:
  - i) Jadwal;
  - ii) Bahan, peralatan, dan tenaga kerja;
  - iii) Teknik pemeliharaan; dan
  - iv) Jenis pemeliharaan (penyiraman, pemupukan, penanaman (penyulaman) tanaman yang mati, dan pengendalian hama penyakit (HPT)).
- g) Usulan Alat Pelindung Diri (APD) untuk keselamatan dan kesehatan kerja.

5) Jadwal Kerja

Pemasangan selimut pengendali erosi atau matras perkuatan dan penanaman material tanaman dengan teknik *hydroseeding* atau taplok sebaiknya dilakukan pada awal musim hujan, tetapi tidak diperkenankan selama curah hujan tinggi atau musim kemarau yang ekstrem. Bilamana penanaman tanaman secara *hydroseeding* atau taplok terpaksa dilakukan pada musim kemarau yang ekstrem, maka selama pekerjaan harus dilakukan penyiraman lebih intensif.

6) Kondisi Tempat Kerja

Penyedia Jasa harus menjamin bahwa selama pekerjaan vegetasi yang ditanam harus dilakukan penyiraman lebih intensif.

7) Cuaca yang Diizinkan untuk Bekerja

Pekerjaan selimut pengendali erosi atau matras perkuatan tidak diperkenankan selama curah hujan tinggi atau musim kemarau yang ekstrem dan direkomendasikan pada awal musim hujan.

8) Pengendalian Lalu Lintas

- a) Apabila dalam pelaksanaan pekerjaan diperkirakan akan terjadi kemacetan lalu lintas, Penyedia Jasa harus melakukan rekayasa lalu lintas seperti membuat jalan alih atau mengarahkan rute alternatif.
- b) Pengendalian Lalu Lintas harus sesuai dengan ketentuan Seksi 1.8 dari Spesifikasi Umum.

9) Perbaikan terhadap Pekerjaan yang Tidak Memenuhi Ketentuan

- a) Pemasangan selimut pengendali erosi atau matras perkuatan:
  - i) Apabila jenis, kuantitas, dan kualitas selimut pengendali erosi atau matras perkuatan yang digunakan tidak memenuhi ketentuan sebagaimana diatur dalam Spesifikasi Khusus ini, Penyedia Jasa harus melakukan penggantian sampai kuantitas dan kualitas material terpenuhi.
  - ii) Apabila terjadi kegagalan dalam memenuhi ketentuan dimensi atau luasan, Penyedia Jasa harus menyesuaikan dengan penambahan dimensi atau luasan pekerjaan.



- iii) Apabila terjadi kegagalan yang disebabkan oleh ketidaksesuaian tata cara pelaksanaan yang diatur dalam Spesifikasi Khusus ini, Penyedia Jasa harus memperbaiki pekerjaan sesuai dengan Spesifikasi Khusus.
- b) Penanaman tanaman dengan metode *hydroseeding* atau taplok:
  - i) Apabila jenis, kuantitas, dan kualitas material tanaman yang ditanam melalui teknik *hydroseeding* atau taplok tidak memenuhi ketentuan sebagaimana diatur dalam Spesifikasi Khusus ini, Penyedia Jasa harus melakukan penggantian sampai kuantitas dan kualitas material terpenuhi.
  - ii) Apabila terjadi kegagalan dalam memenuhi ketentuan dimensi (jarak, diameter, dan ketebalan media tanam) atau luasan penanaman, Penyedia Jasa harus menyesuaikan dengan penambahan dimensi atau luasan pekerjaan.
  - iii) Apabila terjadi kegagalan yang disebabkan oleh ketidaksesuaian tata cara pelaksanaan (contohnya media tanam tidak menempel pada permukaan lereng) yang diatur dalam Spesifikasi Khusus ini, Penyedia Jasa harus mengulang pekerjaan sesuai Spesifikasi Khusus.
  - iv) Apabila persentase penutupan tanaman terhadap luasan yang ditangani tidak sesuai dengan Spesifikasi Khusus ini, Penyedia Jasa harus melakukan penanaman dan pemeliharaan ulang tanaman pada area yang tidak tumbuh.

## SKh-2.3.17.2 BAHAN DAN PERSYARATAN

### 1) Karakteristik Lereng dan Tanah

- a) Kemiringan dan tinggi lereng jalan yang dapat ditangani dengan kombinasi antara matras pelindung erosi dan tanaman dapat dilihat pada Tabel SKh-2.3.17.1).

**Tabel SKh-2.3.17.1) Ketentuan Kemiringan dan Tinggi Lereng**

No.	Uraian	Ketentuan
1	Kestabilan struktur	Untuk lereng pada jalan baru dibangun, pada tahap perancangan teknis/perancangan telah dinyatakan stabil oleh ahli geoteknik. Untuk lereng pada jalan yang sudah ada, dinyatakan dengan nilai k atau hasil pengamatan visual.
2	Kemiringan	maksimum $63^{\circ}$ <sup>1)</sup> (1:0,5)
3	Tinggi lereng	maksimum 5 m <sup>2)</sup>

Keterangan:

- 1) Jika lebih dari  $63^{\circ}$  maka penanganan dapat dilakukan secara mekanik.
- 2) Lebih dari 5 m menggunakan sistem terasering atau sistem perkuatan tanah (bila diperlukan).

- b) Secara umum, karakteristik tanah lereng jalan yang akan ditangani dapat menggunakan Peta Sebaran Jenis Tanah Pertanian di Indonesia menurut *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Namun demikian, untuk mendapatkan karakteristik tanah setempat dapat dilakukan melalui pengujian laboratorium. Teknologi pengendalian erosi permukaan lereng jalan dengan menggunakan selimut pengendali erosi atau matras perkuatan yang dikombinasikan dengan Tanaman dapat diterapkan pada tanah dengan karakteristik sebagai berikut:

- i) Nilai erodibilitas tanah (K) lebih besar dari 0,21 (kriteria sedang s.d. sangat tinggi) atau secara visual terdapat alur atau gerusan tanah pada permukaan lereng (Tabel 4). Penentuan Nilai K dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$K = \{(\% \text{ debu} + \% \text{ pasir sangat halus}) \times (100 - \% \text{ liat})\} \times \{(1,292 - 4,0 \times 10^{-4})\} \times (12 - \text{BO}) \dots\dots (1)$$

Keterangan:

K = Faktor erodibilitas tanah  
 Debu = Persentase debu (0,002 – 0,05 mm)  
 Pasir sangat halus = Persentase pasir sangat halus (0,05 – 0,1 mm)  
 Liat = Persentase liat (<0,002 mm)  
 BO = Persentase bahan organik

**Tabel SKh-2.3.17.2) Klasifikasi dan Erodibilitas Tanah**

Kelas	Nilai K	Tingkat Erodibilitas
1	0,00 – 0,10	Sangat Rendah
2	0,11 – 0,21	Rendah
3	0,22 – 0,32	Sedang
4	0,33 – 0,44	Agak Tinggi
5	0,45 – 0,55	Tinggi
6	0,56 – 0,64	Sangat Tinggi

- ii) pH netral (pH 6,6 sampai dengan 7,5). Jika pH < 6,6, tambahkan kapur, misalnya dolomit dan jika pH > 7,5 tambahkan sulfur atau belerang, misalnya pupuk ZA. Prosedur penggunaan pupuk dolomit dan ZA mengacu pada Keputusan Menteri Pertanian Nomor 238/KPTS/OT.210/4/2003 tentang Pedoman Penggunaan Pupuk An-Organik.
- iii) Sifat kimia, fisika tanah, dan kesuburan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel SKh.2.3.17.3) sampai dengan Tabel SKh.2.3.17.7).

**Tabel SKh-2.3.17.3) Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah**

No.	Parameter Tanah	SR	R	S	T	ST
1	C Organik, (%)	< 1,00	1,00 – 2,00	2,00 – 3,00	3,01 – 5,00	>5,0
2	Kejenuhan Basa, (%)	< 20	20 – 35	36 – 50	51– 70	>70
3	P Total	< 10	10 – 20	21 – 40	41– 60	>60
4	K Total	< 10	10 – 20	21 – 40	41– 60	>60
5	KTK, (me/100 gr)	< 5	5 - 15	17 - 24	25– 40	>40
6	N Total	<0,10	0,10 – 0,20	0,21 – 0,50	0,51 – 0,75	>0,75
7	C/N	<5	5 - 10	11 - 15	16 - 25	>25

Keterangan:

SR/R/S/T/ST: Sangat Rendah/Rendah/Sedang/Tinggi/Sangat Tinggi



**Tabel SKh-2.3.17.4) Kriteria Status Kesuburan Tanah**

No.	KTK	Kejenuhan Basa (KB)	P <sub>tot</sub> , K <sub>tot</sub> , C Organik	Status Kesuburan
1.	T	T	2T tanpa R	Tinggi
2.	T	T	2T dengan R	Sedang
3.	T	T	2S tanpa R	Tinggi
4.	T	T	2S dengan R	Sedang
5.	T	T	TSR	Sedang
6.	T	T	2R dengan T	Sedang
7.	T	S	2R dengan S	Rendah
8.	T	S	2T tanpa R	Tinggi
9.	T	S	2T dengan R	Sedang
10.	T	S	2S tanpa R	Sedang
11.	T	S	Kombinasi Lain	Rendah
12.	T	R	2T tanpa R	Sedang
13.	T	R	2T dengan R	Rendah
14.	T	R	Kombinasi Lain	Rendah
15.	S	T	2T tanpa R	Sedang
16.	S	T	2T dengan R	Sedang
17.	S	T	Kombinasi Lain	Rendah
18.	S	S	2T tanpa R	Sedang
19.	S	S	2T dengan R	Sedang
20.	S	S	Kombinasi Lain	Rendah
21.	S	R	3T	Sedang
22.	S	R	Kombinasi Lain	Rendah
23.	R	T	2T tanpa R	Sedang
24.	R	T	2T dengan R	Rendah
25.	R	T	2S tanpa R	Sedang
26.	R	T	Kombinasi Lain	Rendah
27.	R	S	2T tanpa R	Sedang
28.	R	S	Kombinasi Lain	Rendah
29.	R	R	Semua Kombinasi	Rendah
30.	SR	TSR	Semua Kombinasi	Sangat Rendah

Keterangan:

SR/R/S/T/ST: Sangat Rendah/Rendah/Sedang/Tinggi/Sangat Tinggi

**Tabel SKh-2.3.17.5) Kriteria Sifat Fisik Tanah**

Kedalaman Efektif Tanah (cm)	Tekstur Tanah	Permeabilitas Tanah (cm/jam)	Kelas
<25	Pasir, Liat berdebu, Liat	Lambat-sangat lambat/cepat-sangat cepat, cepat (0,5 - > 12,5)	Rendah (R)
25– 50	Liat berpasir, Lempung berpasir, Lempung berliat, Debu	Agak lambat atau agak cepat (0,5 -2 atau 6,25 – 12,5)	Sedang (S)

Kedalaman Efektif Tanah (cm)	Tekstur Tanah	Permeabilitas Tanah (cm/jam)	Kelas
>50	Lempung, Lempung berpasir	Sedang (2 – 6,5)	Tinggi (T)

**Tabel SKh-2.3.17.6)** Kriteria Kombinasi Kesuburan Fisika Tanah

No.	Kedalaman Efektif Tanah	Tekstur Tanah	Permeabilitas Tanah	Kesuburan Fisika
1	T	T	T	T
2	T	T	S	T
3	T	T	R	S
4	T	S	T	T
5	T	S	S	S
6	T	S	R	S
7	T	R	T	S
8	T	R	S	S
9	T	R	R	R
10	S	T	T	T
11	S	T	S	S
12	S	T	R	S
13	S	S	T	S
14	S	S	R	S
15	S	S	S	S
16	S	R	T	S
17	S	R	S	S
18	S	R	R	R
19	R	T	T	S
20	R	T	S	S
21	R	T	R	R
22	R	S	T	S
23	R	S	S	S
24	R	S	R	R
25	R	R	T	R
26	R	R	S	R
27	R	R	R	R

Keterangan:

R/S/T: Rendah/Sedang/Tinggi

**Tabel SKh-2.3.17.7)** Kriteria Kesuburan Tanah Total

Kesuburan Kimia Tanah	Kesuburan Fisik Tanah	Kesuburan Tanah Total
T	T	T
S	T	T
R	T	S
T	S	T
S	S	S

Kesuburan Kimia Tanah	Kesuburan Fisik Tanah	Kesuburan Tanah Total
R	S	R
T	R	S
S	R	R
R	R	R

Keterangan:

R/S/T: Rendah/Sedang/Tinggi

2) Selimut Pengendali Erosi atau Matras Perkuatan

Kecuali ditentukan lain dalam Gambar yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan, kesesuaian jenis material dapat digunakan Tabel SKh-2.3.17.8) atau Tabel SKh-2.3.17.9).

3) Angkur

Angkur berbahan baja bentuk U atau J atau T dengan diameter minimal 0,8 cm dengan panjang terjangkar minimal 300 mm atau yang disesuaikan dengan rekomendasi pabrikan atau ditentukan oleh Pengawas Pekerjaan. Angkur harus memiliki kemampuan untuk menembus lapisan tanah dan tahan terhadap cabut. Ilustrasi pemasangan Selimut Pengendali Erosi Atau Matras Perkuatan dan Angkur sebagaimana ditunjukkan pada Lampiran B.

**Tabel SKh-2.3.17.8) Karakteristik Lereng dan Jenis Pengendali Erosi**

<b>Jenis dan Kemiringan Lereng Maksimum (V:H)</b>	<b>Jenis Pengendali Erosi</b>	<b>Deskripsi Material</b>	<b>Penggunaan</b>
Lereng tanah 1 : 2 (26,5°)	Tipe I Selimut Pengendali Erosi Alami	Selimut Pengendali Erosi terbuat dari serat alami.	Didesain untuk dapat tahan proses degradasi selama minimal 6 (enam) bulan. Digunakan untuk bidang lereng datar dan miring, yang dalam jangka panjang dapat mendapatkan perlindungan dari erosi permanen oleh Tanaman yang tumbuh di antara lapisan Selimut Pengendali Erosi.
Lereng tanah 1 : 1 (45°)	Tipe II Selimut Pengendali Erosi Polimer	Selimut Pengendali Erosi yang tersusun dari material serat polimer disatukan secara mekanis antara dua lapisan jaring sintetis yang lambat mengalami pelapukan untuk membentuk sebuah matriks menerus.	Didesain untuk dapat tahan proses degradasi selama minimal 12 (dua belas) bulan. Digunakan untuk bidang lereng datar dan miring, yang dalam jangka panjang dapat mendapatkan perlindungan dari erosi permanen oleh Tanaman yang tumbuh di antara lapisan Selimut Pengendali Erosi.
Lereng tanah dan atau kombinasi tanah dan batuan 1 : 0.5 (63,4°)	Tipe III Matras Perkuatan	Matras Perkuatan tersusun dari serat sintetis, filamen, jaring kawat yang sudah diproteksi dengan lapis galvanis, yang diproses menjadi suatu matriks tiga dimensi yang permanen yang dapat dilengkapi dengan komponen <i>biodegradable</i> .	Digunakan pada bidang lereng datar dan miring untuk mencegah erosi lereng secara permanen dan tanaman yang tumbuh di antara lapisan Matras Perkuatan yang tidak bisa memberikan perlindungan erosi yang cukup tanpa bantuan Matras Perkuatan.

Catatan: Lereng batuan yang sudah diproteksi dengan metode lain seperti: *shotcrete*, beton *canvas*, geotekstil, tidak disarankan untuk menggunakan matras atau selimut pengendali erosi, tetapi cukup dilengkapi dengan sulur kawat yang berfungsi untuk tanaman merambat.

**Tabel SKh-2.3.17.9) Spesifikasi Standar dan Persyaratan Sertifikasi Pengendali Erosi Lereng**

Jenis Produk Pengendali Erosi	Kuat Geser ASTM D 6460-19	Kuat Tarik (MD) ASTM D 6818-21	Kuat Tarik (TD) ASTM D 6818-21	Kuat Tarik*	Massa ASTM D 6566-18	Massa ASTM D 6475-17	Cakupan Permukaan Tanah ASTM D 6567-23	Ketebalan Minimum ASTM D6525/D6525M-18(2023)	Stabilitas UV ASTM D 4355/4355M-21	Ketebalan Lapis Galvanis ASTM A123/123M-15
	Pa	kN/m	kN/m	kN/m	g/m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>	%	mm	%	µm
I	≥84	≥ 1,1	≥ 0,6	-	-	≥ 271	50 – 90	6,4	-	-
II	≥ 108	≥ 3,6	≥ 2,2	-	-	≥ 271	50 – 95	5,1	-	=
III	≥ 96	-	-	≥ 21,9	≥ 271	-	-	6,35	≥ 90% dalam 1000 jam	≥ 60

\*BS EN 10223-6:2012 untuk Jaring Kawat *Chain Link* atau BS EN 10223-3:2013 untuk jaring kawat Heksagonal MD = *Machine Direction*, TD = *Transverse Direction*

#### 4) Tanaman

Tanaman yang digunakan adalah *Legume Cover Crop* (LCC), yaitu: *Mucuna Sp.* (contohnya *Mucuna bracteata*/Mb, *Mucuna pruriens*/Mp, *Mucuna conchinchinensis*/Mc dll), *Pueraria Sp.* (misalnya: *Pueraria lobata*/Pl atau *Kudzu*, *Pueraria javanica*/Pj, dll), *Centrosema Sp.* (*Centrosema pubescens*/Cp, dll.), *Calopogonium Sp.* (contohnya: *Calopogonium mucunoides*/Cm, dll), dan jenis tanaman lainnya yang sudah terbukti secara empiris di lapangan dapat mengendalikan erosi dengan efektif (seperti tercantum dalam Lampiran C Spesifikasi Khusus ini). LCC yang digunakan sebagai vegetasi utama adalah dari keluarga *Pueraria Sp.*, sedangkan LCC lainnya digunakan sebagai vegetasi tambahan atau pendukung yang dapat berfungsi sebagai vegetasi *starter* sebelum vegetasi utama tumbuh.

Benih tanaman yang digunakan untuk pengendalian erosi permukaan lereng harus memenuhi persyaratan diameter biji sesuai dengan metode tanam yang digunakan, kemurnian biji minimal 90% atau sesuai dengan sertifikat produsen benih, daya kecambah minimal dan bebas dari hama penyakit tanaman. Persyaratan jenis, bentuk, dosis, dan ukuran bibit tanaman adalah seperti pada Tabel SKh-2.3.17.10). dan Tabel SKh-2.3.17.11).

**Tabel SKh-2.3.17.10) Persyaratan Jenis, Bentuk, Dosis, dan Ukuran Benih**

Metode Penanaman	Jenis LCC	Bentuk Bahan Perbanyakan	Dosis Benih	Ukuran benih
<i>Hydroseeding</i>	<b>LCC utama:</b> <i>Pueraria sp</i>  <b>LCC pendukung:</b> <i>Centrosema sp</i> <i>Calopogonium sp</i> <i>Tanaman lainnya*</i>	Benih Biji	40 – 50 gr/m <sup>2</sup>  40 – 50 gr/m <sup>2</sup> 40 – 50 gr/m <sup>2</sup>	Maks 0,5 cm atau tergantung dari diameter <i>nozzle</i>
Taplok	<b>LCC utama:</b> <i>Pueraria sp</i>  <b>LCC pendukung:</b> <i>Mucuna sp</i> <i>Centrosema sp</i> <i>Calopogonium sp</i> <i>Tanaman lainnya*</i>	Benih Biji	40 – 50 gr/m <sup>2</sup>  80 – 100 gr/m <sup>2</sup> 40 – 50 gr/m <sup>2</sup> 40 – 50 gr/m <sup>2</sup> 40 – 50 gr/m <sup>2</sup>	-

Catatan: \*dosis dan ukuran benih tanaman disesuaikan dengan dokumen perancangan.

**Tabel SKh-2.3.17.11) Persyaratan Mutu Benih Tanaman**

No.	Jenis Pengujian	Metode Uji	Standar
1.	Mutu Genetis: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Varietas</li> <li>• Asal Biji</li> </ul>	SNI 8805:2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unggul</li> <li>• Kebun sumber benih bersertifikat/ ditetapkan oleh Direktorat Jenderal Perkebunan atas nama Menteri</li> </ul>



No.	Jenis Pengujian	Metode Uji	Standar
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kemurnian</li> </ul>		Pertanian <ul style="list-style-type: none"> <li>100%</li> </ul>
2.	Mutu Fisiologis: <ul style="list-style-type: none"> <li>Daya Berkecambah</li> <li>Kadar Air</li> </ul>	SNI 8805:2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>Minimal 70%</li> <li>9 – 14%</li> </ul>
3.	Mutu Fisik: <ul style="list-style-type: none"> <li>Benih Murni</li> <li>Kesehatan</li> </ul>	SNI 8805:2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kondisi biji tidak cacat/rusak</li> <li>Bebas OPT</li> </ul>
4.	Pengemasan	SNI 8805:2019	Pengemasan dengan bahan yang dapat mempertahankan viabilitas dan daya kecambah benih
5.	Daya simpan: <ul style="list-style-type: none"> <li>Biji Cc, Mc</li> <li>Biji Mb, Cm, Pj, Cp</li> </ul>	SNI 8805:2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maksimal 6 bulan</li> <li>Maksimal 24 bulan</li> </ul>

#### 5) Pupuk

Pupuk yang digunakan untuk mendukung pertumbuhan tanaman dapat berupa pupuk organik dan anorganik (sintetis). Pupuk organik mencakup bahan dari kotoran hewan (kohe) atau disebut juga rabuk. Pupuk anorganik (pupuk kimia yang pada umumnya diproduksi skala pabrikan disebut juga pupuk buatan).

Pupuk organik yang umum digunakan berasal dari kotoran kambing atau sapi yang sudah matang dan siap pakai dengan diindikasikan tidak lagi berbau tajam (bau amoniak), terasa dingin jika dipegang, berwarna gelap, kering, dan gembur jika diremas. Pupuk organik digunakan pada tahap awal penanaman tanaman baik itu secara *hydroseeding* dan taplok. Pupuk sintetis yang digunakan harus dari campuran yang disyaratkan sebagai nutrisi tanaman. Pupuk buatan ini dapat berupa pupuk tunggal (hanya mengandung satu unsur utama: N, P atau K saja dan pupuk majemuk (mengandung dua atau tiga unsur utama). Pupuk anorganik digunakan pada tahap pemeliharaan setelah tanaman ditanam. Persyaratan jenis, bentuk, ukuran dan dosis pupuk organik dan anorganik dapat dilihat pada Tabel SKh.2.3.17.12).

**Tabel SKh-2.3.17.12) Persyaratan Jenis, Bentuk, Ukuran, dan Keperluan Pupuk**

Metode/Teknik Penanaman	Jenis	Bentuk	Ukuran (cm)	Keperluan Pupuk (gr/m <sup>2</sup> )
<i>Hydroseeding</i> : <ul style="list-style-type: none"> <li>Awal penanaman/ penanaman ulang</li> <li>Pemeliharaan (3 – 6 bulan sekali)</li> </ul>	Organik	Granular	< 0,5	1000 – 2000
	Anorganik (NPK 15-15-15) dengan kandungan N (45% - 46%)	Granular/Cairan*	< 0,5	40 – 50
Taplok: <ul style="list-style-type: none"> <li>Awal penanaman/ penanaman ulang</li> </ul>	Organik	Granular	-	1000 – 2000

Metode/Teknik Penanaman	Jenis	Bentuk	Ukuran (cm)	Keperluan Pupuk (gr/m <sup>2</sup> )
● Pemeliharaan (3 – 6 bulan sekali)	Anorganik (NPK 15-15-15) dengan kandungan N (45% - 46%)	Granular/Cairan*	-	40 – 50

Catatan: Dosis pupuk dalam bentuk cairan tergantung dari kepekatan/konsentrasi pupuk itu sendiri, dengan volume semprot 400 l/ha atau 0,4 l/m<sup>2</sup>.

#### 6) Mulsa

Mulsa yang digunakan untuk media tanam dalam campuran *hydroseeding* atau taplok dapat berupa mulsa organik seperti serutan kayu, jerami atau jenis mulsa lainnya yang ditetapkan berdasarkan persetujuan Pengawas Pekerjaan. Mulsa tersebut harus memenuhi persyaratan jenis, bentuk, ukuran dan dosis seperti yang tertera pada Tabel SKh-2.3.17.13).

**Tabel SKh-2.3.17.13)** Persyaratan Jenis, Bentuk, Ukuran, dan Dosis Mulsa

Metode/Teknik Penanaman	Jenis	Bentuk	Ukuran (cm)	Dosis Mulsa (gr/m <sup>2</sup> )
<i>Hydroseeding:</i> Awal penanaman/Penanaman ulang	Organik	Serbuk/Serat	<0,5	300 – 350
<i>Taplok:</i> Awal penanaman/Penanaman ulang	Organik	Serbuk/Serat	<1,0	350 – 400

Catatan: Kadar air mulsa ≤ 15% (SNI 224:2023).

#### 7) Perekat

Perekat yang digunakan untuk bahan campuran *hydroseeding* atau taplok dapat berupa *Polyacrylamide* (PAM). PAM membutuhkan waktu pengadukan tertentu sampai membentuk cairan kental (*viscous*) yang homogen sehingga dapat dengan mudah ditaplokan atau disemprotkan dengan menggunakan pompa bertekanan pada saat penanaman secara teknik *hydroseeding*. Perekat tersebut harus memenuhi persyaratan bentuk, jumlah, ukuran dan keasaman sebagaimana ditunjukkan pada Tabel SKh-2.3.17.14).

**Tabel SKh-2.3.17.14)** Persyaratan Jenis, Bentuk, Ukuran, dan Dosis Perekat

Metode/Teknik Penanaman	Jenis	Bentuk	Ukuran (cm)	Dosis (gr/m <sup>2</sup> )
<i>Hydroseeding:</i> Awal penanaman/Penanaman ulang	<i>Polyacrylamide</i>	Serbuk	-	6 – 8
<i>Taplok:</i> Awal penanaman/Penanaman ulang	<i>Polyacrylamide</i>	Serbuk	-	8 – 10

Catatan: pH Perekat 6,5 – 7,5 (SNI 06-6989.11-2004).

## 8) Air

Air digunakan untuk proses penanaman, penyiraman selama masa penanaman, dan menjaga masa pertumbuhan tanaman harus memenuhi persyaratan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2021 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, yaitu klasifikasi mutu air minimum kelas 4 untuk tanaman pertanian. Perlu dipertimbangkan ketersediaan sumber air (sungai, mata air, danau, dll) untuk penyiraman di lokasi terdekat, jika tidak tersedia maka harus dibuat sumur air. Persyaratan penggunaan air selama proses pencampuran, menjaga masa pertumbuhan dan pemeliharaan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel SKh-2.3.17.15).

**Tabel SKh-2.3.17.15)** Persyaratan Penggunaan Air selama Periode Pencampuran dan Penyiraman

No.	Periode Penyiraman	Volume	Interval	Waktu
1.	Awal penanaman/ penanaman ulang <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknik <i>hydroseeding</i></li> <li>• Teknik taplok</li> </ul>	70% dari volume tangki pencampur Disesuaikan dengan kebutuhan	-	-
2.	Usia tanaman 0 – 3 bulan (menjaga masa pertumbuhan)	5 – 10 l/m <sup>2</sup> /hari	Sehari 2 (dua) kali (selama musim kemarau)	Maks. jam 10.00 dan Min. jam 16.00
3.	Usia tanaman 3 – 6 bulan (pemeliharaan)	10 – 20 l/m <sup>2</sup> /hari	2 (dua) hari sekali (selama musim kemarau)	Maks. jam 10.00 dan Min. jam 16.00

Catatan: tergantung dari kecerahan matahari.

## 9) Tanah

Tanah yang digunakan dalam campuran taplok bisa berasal dari tanah setempat. Tanah tersebut harus memenuhi persyaratan pH, bentuk, dan dosis sebagaimana ditunjukkan pada Tabel SKh-2.3.17.16).

**Tabel SKh-2.3.17.16)** Persyaratan Jenis, Bentuk, Ukuran, dan Keperluan Taplok Tanah Subur

Metode/Teknik Penanaman	pH	Bentuk	Keperluan Taplok (gr/m <sup>2</sup> )
<i>Hydroseeding</i> :			
• Awal penanaman	6,5 - 7,5	Gembur remah	-
• Pemeliharaan	6,5 - 7,5	Gembur remah	-
Taplok:			
• Awal penanaman	6,5 - 7,5	Gembur remah	1.350 – 1.650
• Pemeliharaan	6,5 - 7,5	Gembur remah	1.350 – 1.650

Catatan: pH Perekat 6,5 – 7,5 (SNI 06-6989.11-2004).

10) Tanaman LCC

Penerapan tanaman LCC dapat dilaksanakan dengan memenuhi persyaratan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel SKh-2.3.17.17).

**Tabel SKh-2.3.17.17) Persyaratan Tumbuh Tanaman LCC**

No.	Parameter	Uraian
1.	Ketinggian tempat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Calopogonium sp.</i>, <i>Centrosema sp.</i>, <i>Pueraria sp.</i> ditanam pada ketinggian 0 – 400 m dpl.</li> <li>• Khusus untuk jenis <i>Mucuna sp.</i> secara umum dapat tumbuh dengan subur di semua tempat ketinggian, baik di dataran rendah maupun dataran tinggi. Namun untuk dapat memasuki fase generatif yang sempurna membutuhkan daerah dengan ketinggian &gt; 1.000 m dpl.</li> </ul>
2.	Temperatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Khusus untuk jenis Mb merupakan salah satu jenis tanaman penutup tanah yang dapat tumbuh di daerah yang bertemperatur tinggi maupun rendah, namun untuk berbunga menghendaki temperatur harian minimum 12°C dan maksimum 23°C.</li> <li>• Untuk jenis selain Mb yaitu <i>Calopogonium sp.</i> (Cm, Cc), Pj, Cp dapat ditanam pada temperatur <math>\geq 25^{\circ}\text{C}</math>.</li> </ul>
3.	Curah hujan	Agar proses pembentukan polong tidak terganggu sebaiknya ditanam di lokasi yang cukup air dengan curah hujan 1.000-2.500 mm/tahun, dan 3 – 10 hari hujan/bulan.
4.	Kelembapan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada umumnya LCC menghendaki areal yang tinggi dari permukaan laut untuk dapat memasuki fase generatif, dan umumnya semakin tinggi suatu tempat maka kelembapan udaranya juga semakin tinggi yang disebabkan oleh tingginya curah hujan terutama untuk daerah tropis seperti dataran tinggi Sumatera Utara.</li> <li>• Walaupun begitu LCC tidak menyukai kelembapan udara yang terlalu tinggi. Jika kelembapan udara terlalu tinggi, maka bunga-bunga yang telah terbentuk akan busuk, layu dan kering. Kelembapan yang disukai oleh kacang ini adalah &lt;80%.</li> </ul>
5.	Lama penyinaran matahari	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada umumnya LCC termasuk ke dalam tanaman berhari pendek dan hanya membutuhkan 6 – 7 jam penyinaran matahari cerah untuk setiap harinya.</li> <li>• Jika ditanam di daerah panas dengan penyinaran matahari penuh maka LCC akan merundukan daun dan batangnya untuk mengurangi penguapan yang umumnya terjadi tepat di siang hari.</li> </ul>
6.	Tanah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada umumnya LCC dapat tumbuh baik pada semua tekstur tanah, baik tanah liat, liat berpasir, lempung, lempung berpasir, atau tanah pasir.</li> <li>• LCC dapat tumbuh pada kisaran pH yang cukup luas yaitu 4,5 – 6,5</li> <li>• Namun pertumbuhan LCC akan lebih baik jika ditanam pada tanah yang kaya bahan organik, gembur, dapat menyimpan air, dan tidak tergenang air.</li> </ul>

11) Hidrogel

Hidrogel yang digunakan dalam campuran taplok adalah jaringan rantai-rantai polimer berbentuk kristal yang mudah menyerap air (*super absorbent polimer*) dan unsur hara hingga 100 – 200 kali ukurannya. Dosis hidrogel yang digunakan sebanyak 50 – 100 gr/cm<sup>2</sup>.

**SKh-2.3.17.3 RANCANGAN CAMPURAN, TAKARAN, DAN TATA LETAK**

1) Umum

Pekerjaan pengendalian kondisi lereng atau tebing jalan secara vegetatif melalui teknik *hydroseeding* atau taplok adalah upaya pengendalian erosi permukaan melalui penanaman campuran material tanaman yang terdiri dari benih tanaman, mulsa, pupuk, perekat dan air pada luasan permukaan lereng atau tebing yang tertera pada Gambar Teknis atau yang ditentukan oleh Pengawas Pekerjaan. Khususnya untuk pemilihan benih tanaman, uji coba dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan benih tanaman yang dapat tumbuh dan berkembang sesuai dengan kondisi di lereng yang akan ditangani. Sementara itu, penentuan komposisi material tanaman tetap mengacu pada ketentuan Pasal SKh-2.3.17.2.

2) Rancangan Petak Percobaan

Penyedia Jasa harus melakukan rancangan petak percobaan di bawah Pengawas Pekerjaan, untuk menentukan:

- a) luasan petak percobaan; dan
- b) observasi dan evaluasi keberhasilan.

3) Rancangan Campuran

Penyedia Jasa harus melakukan perancangan campuran percobaan di bawah Pengawas Pekerjaan untuk menentukan:

- a) jenis, komposisi dan dosis benih tanaman;
- b) jenis dan dosis mulsa;
- c) dosis pupuk;
- d) dosis kompos; dan
- e) jenis dan dosis perekat.

4) Rancangan Tata Letak Penanaman Tanaman secara Taplok

Penyedia Jasa harus melakukan perancangan tata letak percobaan penanaman tanaman secara taplok di bawah Pengawas Pekerjaan untuk menentukan:

- a) jarak horizontal;
- b) jarak vertikal;
- c) diameter taplok; dan
- d) ketebalan taplok.

#### SKh-2.3.17.4 PERCOBAAN LAPANGAN

##### 1) Percobaan Lapangan untuk Campuran Terpilih

- a) Rancangan campuran yang telah mendapat persetujuan dari Pengawas Pekerjaan harus diuji coba pada lokasi yang akan ditangani dengan luasan minimal 25 m<sup>2</sup> (5 m x 5 m) atau sesuai dengan instruksi Pengawas Pekerjaan.
- b) Pengawas Pekerjaan dapat meminta variasi jenis tanaman dan prosedur kerja yang menurut pendapatnya diperlukan untuk memperoleh informasi yang bermanfaat semaksimal mungkin dari percobaan ini.
- c) Pemeriksaan selama percobaan meliputi:
  - i) Kecocokan, efisiensi dan keefektifan dari cara dan peralatan yang diusulkan oleh Penyedia Jasa, ditentukan dalam hal kecepatan dan seluruh kemampuan dan keberhasilan dalam melaksanakan percobaan ini.
  - ii) Kehomogenan atau keseragaman campuran yang diperoleh dari teknik penaplokan atau penyemprotan campuran material (biji, pupuk, mulsa, dan perekat) dilakukan dengan mengamati persen penyebaran dan daya tutup campuran terhadap luasan permukaan uji coba.
  - iii) Kelekatan campuran material dapat dilihat dari sedikit banyaknya material yang luruh.
  - iv) Kehomogenan atau keseragaman daya kecambah tanaman setelah ditaplokan atau disemprotkan.
- d) Indikator keberhasilan percobaan ditunjukkan dengan persentase penutupan tanaman terhadap luasan lahan uji coba mencapai minimal 30 persen selama 1 (satu) bulan setelah penaplokan atau penyemprotan dengan indikasi keluarnya kecambah, daun berwarna hijau dan tidak ada hama penyakit tanaman.
- e) Bila Pengawas Pekerjaan menerima keberhasilan percobaan ini sebagai bagian dari pekerjaan, maka percobaan ini akan diukur dan dibayar sebagai bagian dari pekerjaan.

##### 2) Hasil Percobaan untuk Campuran Terpilih

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil uji coba dan tidak lebih dari 1 (satu) bulan setelah penaplokan atau penyemprotan, Pengawas Pekerjaan dapat memberikan:

- a) persetujuan kepada Penyedia Jasa untuk meneruskan pekerjaan seperti yang direncanakan;
- b) persetujuan kepada Penyedia Jasa untuk meneruskannya dengan modifikasi apapun terhadap rancangan campuran atau prosedur pelaksanaan yang dianggap perlu; atau
- c) dalam hasil percobaan ditolak Penyedia Jasa diberi kesempatan untuk melaksanakan percobaan lanjutan dengan bahan yang diusulkan atau mengusulkan pemakaian jenis material tanaman lainnya.

#### SKh-2.3.17.5 PELAKSANAAN

##### 1) Persiapan Pekerjaan

- a) Sebelum pekerjaan pada lereng jalan dimulai, Penyedia Jasa harus mempersiapkan, mengadakan, dan memerintahkan pekerja untuk menggunakan peralatan pengaman keselamatan sesuai dengan Seksi 1.19 dari Spesifikasi Umum dan Spesifikasi



Khusus SKh-1.1.22 Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK).

- b) Sebelum pekerjaan pada lereng, Penyedia Jasa harus menyiapkan bahan, peralatan, dan tenaga kerja sesuai dengan Gambar dan dokumen kontrak.

2) Perkerjaan Pematokan, Pembersihan, Perataan, Pembentukan Saluran Gendong

- a) Lakukan pematokan dengan menggunakan bambu, besi, kayu, atau alat bantu lainnya yang serupa dengan jarak antar patok 25 m. Lakukan pematokan sesuai dengan kontur tanah dan pengukuran untuk pembuatan lubang tanaman jika dibutuhkan.
- b) Pembersihan dan pembongkaran tanah dari pangkal/tanggul batang pohon, gelondongan kayu, belukar dan tanaman lain serta bahan non-organik yang berupa pagar, bangunan, fondasi, puing dan kotoran lainnya (*clearing and grubbing*) sesuai dengan yang ditetapkan dalam Gambar atau dalam batas wilayah garis sempadan daerah/lokasi pekerjaan.
- c) Bersihkan lereng/tebing (dengan mempertimbangkan stabilitas lereng) dari sampah, tumbuhan liar, debris, dan penghalang lainnya.
- d) Permukaan lereng harus disiapkan/diratakan sesuai Gambar dan dapat menopang penutup tanaman dan menjamin terjadi kontak sempurna antara selimut pengendali erosi atau matras perkuatan dengan tanah/batuan.
- e) Apabila terdapat jejak erosi yang cukup dalam dan lebar seperti alur dan parit dan lainnya harus dirapikan sehingga relatif rata dari permukaan sebelum penghamparan.
- f) Kemiringan dan bentuk lereng harus disiapkan sesuai dengan tipe selimut pengendali erosi atau matras perkuatan yang akan digunakan atau sesuai gambar rencana.
- g) Siapkan parit untuk jangkar awal dan parit penghentian (umumnya dengan lebar 30 cm dan kedalaman 30 cm atau ditentukan oleh Pengawas Pekerjaan).

3) Pemasangan Selimut Pengendali Erosi atau Matras Perkuatan

Selimut pengendali erosi atau matras perkuatan pada lereng pemasangan harus sesuai dengan rekomendasi pabrik atau sesuai persetujuan Pengawas Pekerjaan, secara umum sebagai berikut:

- a) Pasang matras pada parit kemudian diangkur supaya matras dalam posisi stabil.
- b) Lepaskan gulung matras atau selimut pengendali erosi ke bawah lereng dengan arah pelepasan searah aliran air.
- c) Tumpang-tindihkan (*overlap*) ujung gulungan angkur pada parit sejajar yang berdekatan minimal 30 cm dan tautkan dengan kokot setiap 1 m atau yang disesuaikan dengan rekomendasi pabrikan atau ditentukan oleh Pengawas Pekerjaan. Tumpang tindih untuk selimut atau jaring bahan alami minimal 5 cm.
- d) Tumpang-tindihkan (*overlap*) pada sisi gulungan sejajar yang berdekatan arah melintang lereng minimal 15 cm dan tautkan dengan kokot atau yang disesuaikan dengan rekomendasi pabrikan atau ditentukan oleh Pengawas Pekerjaan.
- e) Tempatkan ujung selimut atau matras di atas selimut atau matras berikutnya (tipe sirap) dengan tumpang tindih minimal 15 cm ketika selimut atau matras harus disambung. Tautkan/lekatkan area yang tumpang tindih menggunakan kokot besi atau yang disesuaikan dengan rekomendasi pabrikan atau ditentukan oleh Pengawas Pekerjaan. Untuk pemasangan selimut atau jaringan bahan alami, dapat menggunakan patok dari kayu.

- f) Hamparkan selimut atau matras tanpa dikencangkan/ditarik untuk menjaga kontak antara selimut atau matras dengan tanah.
- g) Tautkan/lekatkan selimut atau matras menggunakan kokot pada angkur selimut atau matras untuk mempertahankan kontak dengan tanah. Kokot dipasang pada dari atas ke bawah lereng pada bagian tengah lembaran dan diatur berselingan dengan kokot yang dipasang pada sudut atau ujung lembaran.
- h) Gunakan/hamparkan geotekstil filter hingga elevasi 1,2 m di atas elevasi muka air tanah apabila terdapat muka air tanah pada lereng.
- i) Lakukan inspeksi secara berkala setelah pemasangan ketika semua selimut dan matras pengendali erosi telah terpasang.
- j) Lakukan pengecekan terhadap erosi dan kerusakan jika terjadi curah hujan tinggi pada saat atau setelah pemasangan. Setiap kerusakan yang terjadi harus segera diperbaiki.
- k) Timbun permukaan matras dengan campuran tanah secara perlahan dan bertahap dengan tetap menampakkan bagian atas jaring selimut atau matras untuk lereng dengan kemiringan di bawah 45°. Sementara itu, untuk lereng dengan kemiringan di atas 45°, timbun permukaan matras dengan campuran tanah subur dan perekat secara perlahan dan bertahap dengan tetap menampakkan bagian atas jaring selimut atau matras.
- l) Gunakan sekop, garu, atau sapu untuk meratakan dan merapikan permukaan lereng.
- m) Selama pelaksanaan penimbunan tanah (untuk perkuatan lereng tanah):
  - i) tidak diperkenankan untuk menggunakan kendaraan atau peralatan berat melewati selimut atau matras;
  - ii) hindari lalu lintas atau beban di atas selimut atau matras apabila terdapat material tanah lepas atau jenuh air.
- n) Apabila kerusakan terjadi pada saat pelaksanaan pekerjaan, penggantian Selimut Pengendali Erosi atau Matras Perkuatan dan Angkur dilakukan secara menerus dengan melakukan penyambungan menggunakan metode yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.

#### 4) Penanaman Tanaman pada Lereng Curam

- a) Untuk lereng jalan yang struktur lerengnya didominasi tanah, penanaman tanaman dapat dilakukan pada seluruh permukaan bidang lereng yang miring dan datar, yang sebelumnya telah dilakukan pemasangan Selimut Pengendali Erosi atau Matras Perkuatan.
- b) Untuk lereng tanah atau batuan yang sudah diproteksi dengan mekanik seperti *shotcrete*, beton *canvas*, dinding penahan tanah, dan proteksi lainnya, penanaman tanaman dilakukan pada bidang datar (*bench*) di sepanjang lereng dengan membuat *planter box* berukuran lebar 1 m atau sesuai dengan ketersediaan lahan, kedalaman minimal 60 cm (berisikan campuran tanah dan organik 3:1) dilengkapi dengan media rambatan yang terbuat dari kombinasi kawat dan material alami (tambang jerami, ijuk, dll.), selain itu pada permukaan *planter box* diisi mulsa setebal 5 cm.
- c) Penanaman tanaman dapat dilaksanakan dengan menggunakan metode sebagai berikut:
  - i) Penanaman dengan teknik *hydroseeding* meliputi:
    1. Tahap awal penanaman dengan cara teknik *hydroseeding* adalah dengan membuat campuran yang terdiri dari biji tanaman, mulsa serutan kayu,

perekat PAM, pupuk organik beserta air dalam suatu tangki pencampur yang dilengkapi dengan alat pengaduk (*agitator*), mesin penyemprot, pompa, selang penyemprot dan *nozzle*. Proses pencampuran minimal membutuhkan waktu selama 30 menit. Ukuran dan kebutuhan biji tanaman, mulsa serutan kayu, perekat PAM, pupuk dan air sebagaimana ditunjukkan pada Tabel SKh-2.3.17.10) sampai dengan Tabel SKh-2.3.17.14).

2. Penyemprotan campuran *hydroseeding* pada permukaan lereng yang sudah dipasang Selimut Pengendali Erosi atau Matras Perkuatan dilakukan dari arah atas ke bawah atau arah menyamping secara horizontal dari arah kanan ke kiri atau sebaliknya sampai merata dengan ketebalan 3 - 5 cm.
  3. Laju penyemprotan berkisar dari  $1,5 - 1,8 \text{ m}^2 \text{ det}^{-1}$ .
  4. Penyemprotan harus dilakukan pada lereng sesuai dengan Gambar yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.
  5. Penyemprotan material *hydroseeding* sebaiknya dilakukan pada awal musim hujan namun tidak diperkenankan selama hujan lebat, cuaca panas atau kondisi angin kering yang panas.
- ii) Penanaman dengan teknik taplok, meliputi:
1. Tahap awal penanaman dengan cara teknik taplok adalah dengan membuat campuran yang terdiri biji tanaman, mulsa serutan kayu/kompos, tanah, hidrogel, perekat PAM, pupuk kandang serta air dalam suatu wadah pencampur yang dilengkapi dengan alat pengaduk dan diaduk secara manual. Proses pencampuran minimal membutuhkan waktu selama 30 menit. Kebutuhan biji tanaman, mulsa serutan kayu, perekat PAM, pupuk dan air dapat dilihat pada Tabel SKh-2.3.17.10) sampai dengan SKh-2.3.17.14).
  2. Taplokan campuran tersebut pada permukaan lereng yang sudah dipasang Selimut Pengendali Erosi atau Matras Perkuatan dengan jarak horizontal dan vertikal maksimum 20 cm atau sesuai dengan Gambar, serta membentuk ketebalan 3 – 5 cm.
  3. Bentuk taplokan campuran menjadi berbentuk lingkaran.
  4. Lakukan penyiraman pada lereng yang sudah ditanami dengan teknik taplok tersebut setiap 2 (dua) kali sehari, seperti yang tertera pada Tabel SKh-2.3.17.15). Bilamana terjadi hujan, penyiraman dihentikan.

#### 5) Pembersihan Sampah Sisa Pekerjaan Konstruksi

- a) Penyedia Jasa harus memperhatikan dan menjaga agar kondisi lingkungan tempat melakukan kegiatan pekerjaan, tetap bersih dari sampah dan kotoran lainnya baik pekerjaan yang sedang dilaksanakan maupun bekas pekerjaan sesuai dengan Seksi 1.16 dari Spesifikasi Umum.  
Kondisi lingkungan harus dibersihkan dan dirapikan sehingga faktor estetika lingkungan dapat teratasi dengan baik dan pekerja dapat melakukan pekerjaan dengan aman dan nyaman.

6) Penyiraman

- a) Gunakan sistem penyiraman secara manual atau irigasi tetes yang mengarahkan air langsung ke akar tanaman, sehingga mengurangi risiko erosi karena air diserap dengan baik oleh tanah.
- b) Buat jadwal penyiraman yang teratur dan konsisten, guna membantu menjaga kelembapan tanah tanpa kelebihan air.
- c) Perhatikan kelembapan tanah dengan cara meremas tanah, apabila tanah lepas maka perlu dilakukan penyiraman secara rutin.
- d) Lakukan penyiraman pada pagi atau sore hari guna membantu menghindari penguapan berlebihan dan memungkinkan air meresap ke dalam tanah.
- e) Lakukan penyiraman dengan aliran air yang tidak terlalu kuat yang dapat menyebabkan erosi. Gunakan selang irigasi yang dapat disesuaikan atau *sprinkler* yang menghasilkan semburan lembut.
- f) Untuk memperlancar proses penyiraman, untuk setiap 2 level lereng harus disediakan tempat penampungan air (seperti tandon air) dengan kapasitas minimum 2.000 liter serta dilengkapi dengan alat penyiraman.
- g) Tempatkan penampungan air untuk setiap jarak maksimum 50 m.
- h) Penyedia Jasa harus memperhatikan dan menjaga agar kondisi lingkungan tempat melakukan kegiatan pekerjaan, tetap bersih dari sampah dan kotoran lainnya baik pekerjaan yang sedang dilaksanakan maupun bekas pekerjaan sesuai dengan Seksi 1.16 dari Spesifikasi Umum.

7) Pemeliharaan

Penyedia Jasa harus memelihara tanaman yang telah ditanam sampai Serah Terima Akhir Pekerjaan dilaksanakan. Pekerjaan ini meliputi penyiraman, pemupukan, penanaman kembali tanaman yang kurang baik pertumbuhannya dengan penyemprotan atau penaplokan ulang.

a) Penyiraman

Fase kritis LCC terhadap kebutuhan air adalah pada periode 1 – 2 bulan setelah tanam, sehingga apabila ditanam pada musim kemarau penyiraman terus sebagaimana ditunjukkan pada Tabel SKh-2.3.17.15) atau sebagaimana diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.

b) Pemupukan

Pemupukan kembali dengan pupuk lengkap N, P, K (15-15-15) dapat diberikan 3 – 6 bulan setelah tanam dengan dosis 40 – 50 gr/m<sup>2</sup>.

c) Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dapat dilakukan secara alami dan kimia. Untuk hama tikus, dapat dilakukan dengan cara sanitasi area tanaman, dan secara kimia dapat dilakukan menggunakan klerat. Untuk ulat polong, dapat menggunakan *Diazinon* 600 EC 2 cc/liter dengan volume semprot 400 – 600 liter/ha. Untuk kumbang daun dapat menggunakan *inseksida lannate* 25 WP, dalam konsentrasi 1,5 cc-3 cc/liter atau 300 – 600 liter larutan/ha. Selain dari bahan kimia yang telah disebutkan, pengendalian hama dan penyakit dapat menggunakan bahan kimia lainnya sesuai dengan aturan dan dosis yang tertera pada kemasan.

d) Penanaman kembali (penyulaman) tanaman

Apabila selama masa pemeliharaan masih terdapat tanaman yang rusak/mati, perlu dilakukan penanaman kembali material campuran tanaman yang baik dengan cara penyemprotan ulang material *hydroseeding* atau sistem taplok.

### SKh-2.3.17.6 PENGENDALIAN MUTU

1) Umum

Sertifikasi dan Manajemen Mutu sesuai dengan ketentuan Seksi 1.11 dan Seksi 1.21 dari Spesifikasi Umum.

2) Pengiriman dan Penyimpanan

- a) Setiap gulungan Selimut Pengendali Erosi atau Matras Perkuatan harus dipastikan kualitasnya oleh Penyedia Jasa dan dibungkus dengan suatu bahan yang dapat melindunginya dari kerusakan selama pengiriman, air, sinar matahari, dan kontaminasi bahan kimia. Bungkus pelindung harus dipelihara selama periode pengiriman dan penyimpanan, dan harus diterima dan disetujui oleh Pengawas Pekerjaan. Proses pengiriman harus dilengkapi dengan asuransi.
- b) Selama penyimpanan, Penyedia Jasa harus memastikan gulungan Selimut Pengendali Erosi dan Matras Perkuatan diletakkan di tempat yang kering dan ditutup untuk melindungi dari kerusakan akibat konstruksi, presipitasi, senyawa kimia bersifat asam atau basa kuat, api dari percikan las dan kondisi lingkungan lain yang dapat merusak nilai sifat fisik, dan harus diterima dan disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.
- c) Apabila terdapat Selimut Pengendali Erosi atau Matras Perkuatan yang rusak sebelum pelaksanaan pemasangan (dari pabrik) dan pada saat penyimpanan, maka Penyedia Jasa bertanggung jawab untuk mengganti Selimut Pengendali Erosi atau Matras Perkuatan yang rusak.
- d) Selama penyimpanan, Penyedia Jasa harus memastikan bibit, pupuk dan bahan lainnya tidak mengalami kerusakan sehingga dapat menghasilkan tanaman yang hidup dan sehat. Benih disimpan pada kondisi suhu dan kelembapan ruang simpan yang rendah sekitar 16 – 18°C dengan kelembapan relatif sekitar 60% (ruangan ber AC dilengkapi dengan *dehumidifier*). Simpan karung/wadah benih dalam ruang yang kering (tidak lembap) yang tidak terkena sinar matahari secara langsung atau tetesan air, beralaskan kayu secara bertumpuk, atau simpan kemasan dalam rak-rak kayu bertingkat. Hindari meletakkan karung/kemasan yang bersinggungan langsung dengan tanah/lantai untuk menghindari kemungkinan tingginya kelembapan. Dengan perlakuan ini maka biji dapat disimpan dan akan mampu berkecambah dengan baik untuk tahun berikutnya.

3) Pengambilan Contoh, Pengujian dan Penerimaan

- a) Selimut Pengendali Erosi atau Matras Perkuatan harus diambil contohnya dan diuji pada laboratorium yang terakreditasi dan disetujui oleh Pengawas Pekerjaan untuk memastikan kesesuaiannya dengan spesifikasi ini. Jumlah sampel yang diambil

untuk pengujian sesuai dengan ASTM D4354-12(2020) sebagaimana ditunjukkan pada Tabel SKh-2.3.17.18).

- b) Suatu lot adalah seluruh *roll* Selimut Pengendali Erosi atau Matras Perkuatan yang dikirim ke lokasi pekerjaan yang diproduksi oleh pabrikan yang sama, selama periode produksi yang menerus pada pabrik manufaktur yang sama, dan mempunyai nama produk yang sama.
- c) Pengujian untuk Selimut Pengendali Erosi atau Matras Perkuatan harus dilakukan dengan metode sebagaimana ditunjukkan pada Tabel SKh-2.3.17.19). Penerimaan produk ditentukan dengan membandingkan nilai rata-rata hasil pengujian dari seluruh benda uji dalam suatu contoh uji yang ditentukan terhadap spesifikasi nilai Gulungan Rata-Rata Minimum (*Minimum Average Roll Value, MARV*).
- d) Persyaratan jumlah pengambilan biji tanaman dan metode pengujian untuk biji tanaman harus dilakukan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel SKh-2.3.17.20).

**Tabel SKh-2.3.17.18)** Persyaratan Jumlah Pengambilan Sampel untuk Selimut atau Matras

Jumlah Unit dalam Lot	Jumlah Unit yang Terpilih
1-200	1
201-500	2
501-1000	3
Lebih dari 1001	4

**Tabel SKh-2.3.17.19)** Pengujian Material Selimut Pengendali Erosi atau Matras Perkuatan

No.	Jenis Pengujian	Metode Uji
1	Kuat Tarik Material Selimut Pengendali Erosi	ASTM D6818-17
2	Kuat Tarik Material Matras Perkuatan	BS EN 10223-6:2012 untuk Jaring Kawat <i>Chain Link</i> atau BS EN 10223-3:2013 untuk jaring kawat Heksagonal
3	Massa Material Selimut Pengendali Erosi	ASTM 6475-17
4	Massa Material Matras Perkuatan	ASTM 6566-18

**Tabel SKh-2.3.17.20)** Persyaratan Jumlah Pengambilan Sampel Benih Tanaman

Jumlah	Jumlah Contoh Primer	Metode Uji
1 s.d 5 Kemasan	Contoh minimal yang diperoleh 150 butir	SNI 8805:2019
6 s.d 10 Kemasan	Contoh diambil dari tiap kemasan 25 – 30 butir	SNI 8805:2019
11 s.d 20 Kemasan	Contoh diambil dari tiap 2 kemasan 20 – 25 butir	SNI 8805:2019
≥ 20 Kemasan	Contoh diambil dari tiap 2 kemasan 15 – 20 butir	SNI 8805:2019

Catatan:

1 kemasan berkapasitas 15 – 100 kg.



### SKh-2.3.17.7 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

#### 1) Pengukuran untuk Pembayaran

- a) Selimut pengendali erosi atau matras perkuatan dan angkur diukur berdasarkan jumlah meter persegi yang dihitung dari garis batas pembayaran pada Gambar atau dari garis batas pembayaran yang ditentukan secara tertulis oleh Pengawas Pekerjaan. Pengukuran ini tidak meliputi tumpang tindih sambungan.
- b) Kuantitas pekerjaan penanaman tanaman yang diukur untuk pembayaran, haruslah luasan permukaan yang aktual ditanami, dan diukur dalam meter persegi yang diterima Pengawas Pekerjaan. Dasar pembayaran di lokasi penanaman yang ditetapkan oleh Pengawas Pekerjaan merupakan total luasan aktual ditanam dalam keadaan hidup dan sehat.

#### 2) Dasar Pembayaran

Kuantitas selimut pengendali erosi atau matras perkuatan, angkur dan pasak diukur seperti diuraikan di atas harus dibayar untuk persatuan pengukuran dari masing-masing harga yang dimasukkan ke dalam Daftar Kuantitas untuk mata pembayaran terdaftar di bawah. Harga tersebut merupakan kompensasi penuh untuk penyiapan kondisi lereng, pengadaan, pengiriman, pemasangan, penyelesaian akhir, pengendalian mutu, pengujian bahan, dan seluruh biaya lain yang diperlukan atau biaya untuk penyelesaian yang sebagaimana mestinya dari pekerjaan yang diuraikan di dalam Spesifikasi Khusus ini.

Pembayaran pekerjaan penanaman tanaman merupakan kompensasi penuh untuk semua bahan, pekerja, peralatan, dan perkakas termasuk tanaman yang ditanam harus dalam keadaan hidup dan sehat.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
SKh-2.3.17.(1a)	Selimut Pengendali Erosi Tipe I	Meter Persegi
SKh-2.3.17.(1b)	Selimut Pengendali Erosi Tipe II	Meter Persegi
SKh-2.3.17.(1c)	Matras Perkuatan Tipe III	Meter Persegi
SKh-2.3.17.(2a)	Penanaman Biji Tanaman dengan Teknik <i>Hydroseeding</i>	Meter Persegi
SKh-2.3.17.(2b)	Penanaman Biji Tanaman dengan Teknik Taplok	Meter Persegi

**LAMPIRAN SPESIFIKASI KHUSUS**

**SKh-2.3.17**

**PENGENDALI EROSI LERENG**

**LAMPIRAN A**

Karakteristik jenis tanah menurut *Food and Agriculture Organization of the United Nations*, serta contoh-contoh daerah di Indonesia dimana jenis tanah tersebut dapat ditemukan pada tabel berikut.

**Tabel SKh-2.3.17.21)** Karakteristik Jenis Tanah Menurut *Food and Agriculture Organization of the United Nations* di Indonesia

No.	Jenis Tanah	Karakteristik	Penyebaran	pH	Kesuburan
1	<i>Af-Ferric Acrisols</i>	Terbentuk dari batuan asal yang mengandung mineral besi, seperti mineral oksida besi.	Kalimantan dan Sumatera	Asam	Rendah
2	<i>Ag-Gleyic Acrisols</i>	Terbentuk dari berbagai jenis batuan asal, termasuk batuan sedimen, granit, dan batuan vulkanik yang bersifat hidromorfik dengan kedalaman 50 cm di atas permukaan tanah.	Jawa	Lebih tinggi atau lebih rendah daripada zona lain	Bervariasi tergantung pada lokasi dan pengelolaan tanah
3	<i>Ah-Humic Acrisols</i>	Tanah pegunungan non-vulkanik yang berada di daerah lembap. Bervariasi dalam hal ketebalan. Banyak terdapat di lereng gunung.	Kalimantan, Sumatera, dan Sulawesi	Netral	Tinggi
4	<i>Ao-Orthic Acrisols</i>	Berkembang dari batuan sedimen, endapan aluvial tua, serta batuan beku dan metamorf masam dan menengah. Mayoritas ditemukan di dataran tinggi yang berdrainase baik, bergelombang hingga berbukit-bukit, berbukit-bukit, dan lereng pegunungan rendah dan rendah.	Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, Nusa Tenggara, dan Papua	Asam - Netral	Sedang - Tinggi
5	<i>Ap-Plinthic Acrisols</i>	Terbentuk dari endapan tuff liparit dan dasit asam Neogen serta endapan aluvial Plio-Pleistosen pada permukaan dataran dan memiliki drainase yang buruk.	Sumatera dan Papua	Netral - basa	Bervariasi tergantung pada penggunaan dan pengelolaan tanah

No.	Jenis Tanah	Karakteristik	Penyebaran	pH	Kesuburan
6	Bd-Dystric Cambisols	Umumnya berada pada iklim lembap. Bertekstur sedang hingga halus, terdrainase baik dan memiliki sifat fisik yang baik.	Sumatera, Papua, Maluku, dan Nusa Tenggara	Netral - basa	Bervariasi dan umumnya akan lebih rendah daripada beberapa jenis tanah lainnya
7	Be-Eutric Cambisols	Umumnya berada pada lereng tengah gunung api. Bertekstur sedang, ketebalan dalam dan memiliki sifat fisik yang baik.	Jawa, Sumatera, Sulawesi, dan Nusa Tenggara	Asam - Netral	Tinggi
8	Bf-Ferralic Cambisols	Umumnya berasosiasi dengan <i>Humic Acrisols</i> dan <i>Orthic Ferralsols</i> di daerah Kalimantan. Bertekstur sedang hingga halus dan ketebalan dalam, terdrainase baik. Memiliki sifat fisik yang baik dengan kandungan organik sedang.	Kalimantan	Asam	Rendah
9	Bg-Gleyic Cambisols	Umumnya berada pada endapan aluvial di sekitar teras sungai. Bertekstur sedang hingga halus dan ketebalan dalam, terdrainase agak buruk sampai buruk.	Jawa	Asam - Netral	Sedang - Tinggi
10	Bh-Humic Cambisols	Umumnya berasal dari material asal batuan asam dan intermediet. Bertekstur sedang dan ketebalan dalam, terdrainase baik. Memiliki kandungan organik sedang hingga tinggi.	Sumatera dan Papua	Asam	Sedang
11	Bv-Vertic Cambisols	Berkembang pada endapan fluvial dan koluvial <i>Subresen</i> . Berasal dari batuan intermediet dan basa. Memiliki tekstur agak dalam sampai dalam, halus serta terdrainase baik.	Jawa	Asam - Netral	Sedang - Tinggi
12	E-Rendzinas	Berkembang dari batugamping berumur Tersier atau lebih tua. Seringkali berasosiasi dengan tanah <i>Lithosols</i> , <i>Chromic Luvisols</i> , dan <i>Regosols</i> . Ketebalan dangkal sampai relatif dalam, bertekstur halus, terdrainase agak baik sampai baik.	Jawa, Sumatera, Sulawesi, dan Papua	Netral - Basa	Sedang - Tinggi

No.	Jenis Tanah	Karakteristik	Penyebaran	pH	Kesuburan
13	Fh-Humic Ferralsols	Berasal dari fase petroferik dan petrik yang berkembang dari endapan kompleks gunung api tua berupa batuan beku asam sampai intermediet. Ketebalan agak dalam dan dalam, bertekstur sedang hingga halus, terdrainase baik.	Jawa, Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, dan Papua	Asam	Sangat Rendah - Rendah
14	Fo-Orthic Ferralsols	Berkembang pada daerah pelapukan tinggi, kompleks gunung api tua berupa batuan beku asam hingga intermediet. Bertekstur sedang hingga halus.	Sumatera, Sulawesi, dan Kalimantan	Asam	Rendah
15	Fr-Rhodic Ferralsols	Berkembang pada fase yang didominasi petroferik dan petrik. Ketebalan agak dalam sampai dalam, bertekstur sedang hingga halus, dan terdrainase baik.	Kalimantan, Papua, Sulawesi, dan Nusa Tenggara	Asam	Sangat Rendah - Rendah
16	Fx-Xanthic Ferralsols	Berkembang pada batuan beku asam dan metamorf dan endapan pasir pantai berumur Neogen. Kedalaman beragam, mulai dari dangkal sampai agak dalam pada lereng yang curam.	Kalimantan, Bangka, Belitung, Riau	Asam	Rendah - Sedang
17	Gd-Dystric Gleysols	Dikembangkan di atas aluvium laut dan sungai yang lebih muda dan menempati posisi di dataran pantai yang ditinggikan dan teras sungai yang rendah.	Kalimantan	Asam	Rendah - Sedang
18	Ge-Eutric Gleysols	Menempati dataran pantai yang terangkat dan dataran sungai yang rendah, namun tidak seperti <i>Dystric Gleysols</i> , tanah ini terbentuk dari aluvium yang berasal dari bahan induk yang lebih tua.	Jawa, Kalimantan	Asam - Netral	Rendah - Sedang
19	Gh-Humic Gleysols	Berkembang di atas aluvium subterrestrial yang masam dengan bahan organik yang telah terdekomposisi sebagian.	Sumatera, Kalimantan, Papua, Sulawesi	Asam	Rendah
20	I-Lithosols	Tanah yang berasosiasi terutama adalah <i>Rendzinas</i> , <i>Calcic Luvisols</i> dan <i>Cambisols</i> , <i>Chromic Luvisols</i> , <i>Orthic Acrisols</i> , dan <i>Ferric Acrisols</i> . Sejumlah kecil <i>Lithosols</i> ditemukan	Seluruh Wilayah	Bervariasi (Asam - Basa)	Rendah

No.	Jenis Tanah	Karakteristik	Penyebaran	pH	Kesuburan
		pada berbagai macam batuan induk, tetapi paling banyak ditemukan pada batu kapur.			
21	<i>Jd-Dystric Fluvisols</i>	Berkembang di atas endapan fluvial, laut dan lakustrin yang baru saja terjadi dan menempati posisi di tanggul sungai, dataran banjir saat ini, delta dan tepi danau di mana aluvium berasal dari batuan induk yang sebagian besar bersifat asam.	Sumatera, Jawa, Kalimantan, Papua, Sulawesi, Maluku	Asam	Rendah
22	<i>Je-Eutric Fluvisols</i>	Berkembang diatas endapan aluvial yang baru saja terjadi yang sebagian besar berasal dari batuan induk intermediet hingga batuan basa seperti halnya <i>Dystric Fluvisols</i> .	Kepulauan Sunda Besar dan Kecil, Maluku, Papua	Netral - Basa	Rendah
23	<i>Jt-Thionic Fluvisols</i>	Berkembang di atas endapan aluvial air payau yang mengandung sulfida dalam jumlah yang cukup besar, terutama pirit. Tanah sulfat asam berpotensi terjadi di mana bahan induknya tetap tereduksi secara total.	Sumatera, Sulawesi, Kalimantan	Asam	Sangat Rendah
24	<i>Lc-Chromic Luvisols</i>	Terbentuk dari hasil pelapukan basal olivin, tufa vulkanik intermediet dan lahar, serta dari batugamping, napal, dan batulempung.	Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Nusa Tenggara, Papua	Asam - Netral	Sedang
25	<i>Lo-Orthic Luvisols</i>	Terbentuk dari hasil pelapukan batu kapur, batuan vulkanik dasar dan menengah, serta endapan abu vulkanik dasar dan menengah serta endapan lahar.	Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, Nusa Tenggara	Asam - Netral	Rendah - Sedang
26	<i>Lv-Vertic Luvisols</i>	Terbentuk dari endapan abu vulkanik menengah hingga dasar, tufa dan lahar, serta dari batu kapur, napal dan batu lempung.	Jawa, Nusa Tenggara	Asam - Netral	Sedang - Tinggi
27	<i>Nd-Dystric Nitosols</i>	Berkembang di berbagai macam batuan dan sedimen yang sangat lapuk dan memiliki relief yang hampir rata hingga berbukit.	Sebagian besar di Indonesia	Asam - Basa	Rendah - Sedang

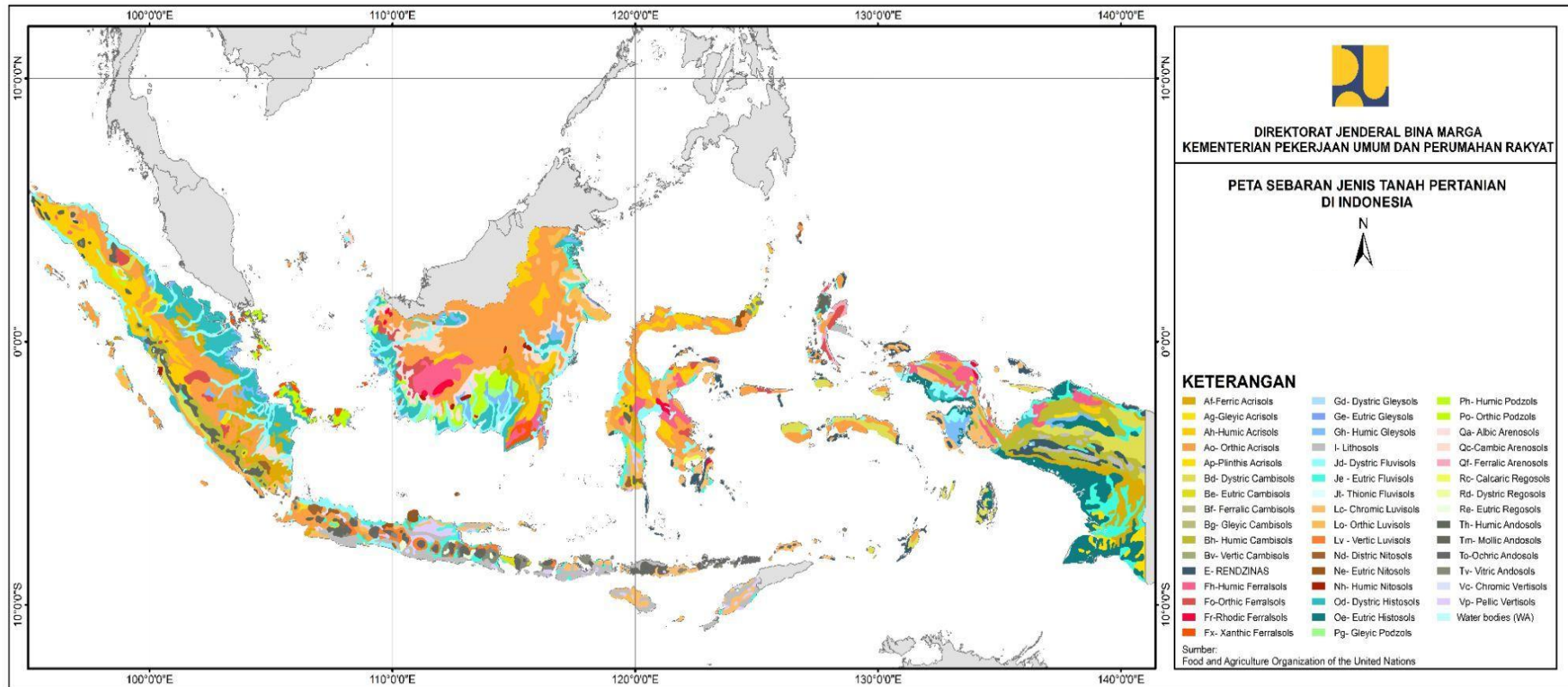
No.	Jenis Tanah	Karakteristik	Penyebaran	pH	Kesuburan
28	Ne-Eutric Nitosols	Terbentuk dari batuan vulkanik menengah hingga batuan vulkanik dasar yang sangat lapuk dan memiliki relief makro yang bergulung hingga curam.	Jawa, Sulawesi	Asam - Netral	Sedang - Tinggi
29	Nh-Humic Nitosols	Terbentuk dari batuan asam yang sangat lapuk hingga tufa vulkanik menengah dan endapan lahar, serta memiliki bentuk hampir datar hingga bergelombang.	Sumatera, Kalimantan	Asam	Rendah - Sedang
30	Od-Dystric Histosols	Berkembang di rawa-rawa pesisir yang telah mengalami proses subur dengan lingkungan cekung yang datar hingga agak tertekan, di mana kondisinya mendukung akumulasi bahan organik dan sisa-sisa tanaman.	Sumatera, Kalimantan, Papua	Asam	Rendah
31	Oe-Eutric Histosols	Berkembang di rawa pasang surut yang terakumulasi di belakang palung pantai yang berasal dari masa lampau dan memiliki permukaan yang agak cembung.	Kepulauan Sunda Besar, Aru, Papua	Asam - Basa	Rendah - Sedang
32	Pg-Gleyic Podzols	Berkembang di atas endapan pasir Neogen yang mungkin berasal dari endapan pesisir Mio-Pliosen, dan memiliki relief makro yang hampir rata hingga bergelombang yang terletak pada ketinggian sekitar 25 m.	Kalimantan	Asam	Rendah
33	Ph-Humic Podzols	Relief makro tanahnya bergelombang hingga bergelombang, dengan ketinggian berkisar antara 25 hingga 75 m.	Kalimantan, Papua	Asam	Rendah
34	Po-Orthic Podzols	Terbentuk dari tufa liparit dan batu pasir Trias, napal dan batu tulis, serta memiliki relief makro yang hampir rata hingga bergelombang.	Sumatera Utara, Bangka, Belitung, Riau	Asam	Rendah
35	Qa-Albic Arenosols	Dikembangkan di atas endapan pesisir Mio-Pliosen yang telah diolah kembali, mereka menempati posisi di dataran yang hampir rata hingga bergelombang.	Kalimantan Barat	Asam	Rendah



No.	Jenis Tanah	Karakteristik	Penyebaran	pH	Kesuburan
36	<i>Qc-Carribic Arenosols</i>	Terbentuk dari batu pasir Miosen yang sedikit terkonsolidasi dan memiliki makro relief yang hampir rata hingga bergelombang.	Sumatera, Kalimantan	Asam	Rendah
37	<i>Qf-Ferralic Arenosols</i>	Berkembang di atas endapan batuan beku asam tua dan batu pasir Trias serta memiliki relief makro yang sebagian besar bergelombang.	Maluku	Asam	Rendah
38	<i>Rc-Calcaric Regosols</i>	Berkembang di atas endapan pasir pantai Neogene berkapur dan memiliki makro relief yang bergelombang hingga bergelombang.	Sulawesi Tenggara	Netral - Basa	Rendah - Sedang
39	<i>Rd-Dystric Regosols</i>	Berkembang di atas endapan pantai berpasir yang tercuci dan bukit pasir dengan relief makro yang hampir rata hingga bergelombang.	Kalimantan, Papua	Asam - Netral	Rendah - Sedang
40	<i>Re-Eutric Regosols</i>	Fase berbatu yang berkembang pada endapan tufa vulkanis inti hingga dasar, abu, dan lahar vulkanis.	Jawa, Nusa Tenggara	Asam - Basa	Rendah - Sedang
41	<i>Th-Humic Andosols</i>	Terbentuk dari endapan piroklastik terkini yang sebagian besar bersifat andesitik dan terjadi pada ketinggian mulai dari dataran rendah hingga lebih dari 1.500 m.	Nusa Tenggara dan Besar	Asam - Netral	Sedang - Tinggi
42	<i>Tm-Mollic Andosols</i>	Terbentuk dari endapan piroklastik yang bersifat andesitik atau basaltik, dan ditemukan di lereng-lereng panjang gunung berapi yang masih aktif.	Jawa, Nusa Tenggara, Maluku	Netral - Basa	Sedang - Tinggi
43	<i>To-Ochric Andosols</i>	Terbentuk dari material piroklastik andesit yang baru saja terbentuk.	Jawa, Nusa Tenggara, Maluku	Netral - Basa	Sedang - Tinggi
44	<i>Tv-Vitric Andosols</i>	Berkembang dari lontaran vulkanik andesitik yang menempati lereng gunung berapi muda dan aliran lumpur yang berasal dari gunung berapi tersebut, dan memiliki relief makro yang bergulung hingga curam atau bergunung.	Jawa, Sulawesi, Maluku, Nusa Tenggara, Sumatera	Netral - Basa	Sedang - Tinggi

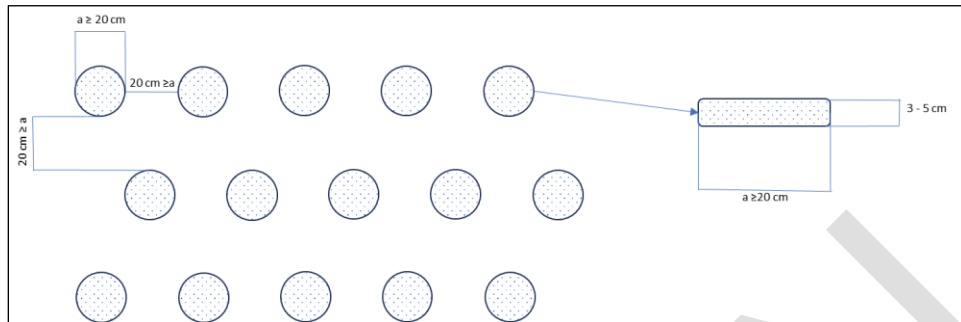
No.	Jenis Tanah	Karakteristik	Penyebaran	pH	Kesuburan
45	Vc- <i>Chromic Vertisols</i>	Berkembang dari berbagai bahan induk, tetapi umumnya ditemukan di dekat lereng kaki daerah aluvial tua, di atas batu lempung dan napal berkapur, atau di atas bahan vulkanik tua.	Jawa	Bervariasi (Asam - Basa)	Bervariasi, cenderung Tinggi
46	Vp- <i>Pellic Vertisols</i>	Berkembang dari berbagai bahan induk termasuk aluvium teras lempung tua, batuan vulkanik dasar tua, dan endapan lempung kapur.	Jawa Tengah, Jawa Timur	Netral	Sedang - Tinggi

Sebaran tanah pertanian di Indonesia menurut *Food and Agriculture of the United Nations*.

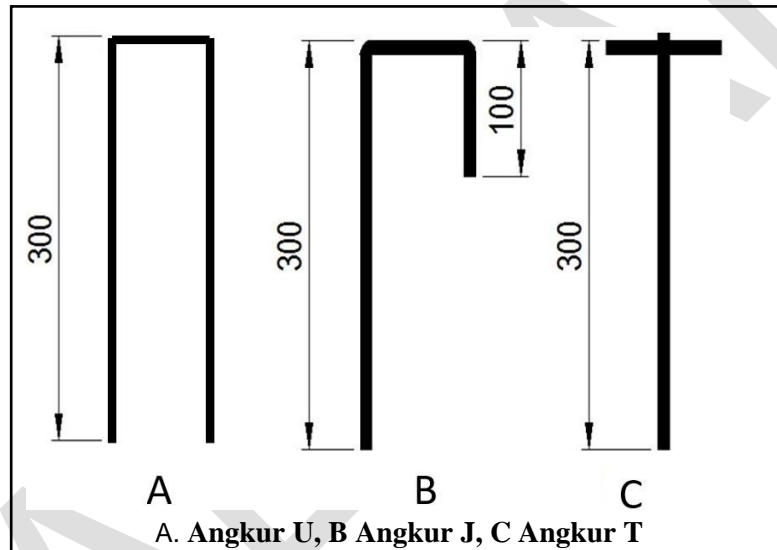


**Gambar SKh-2.3.17.1)** Peta Sebaran Jenis Tanah Pertanian di Indonesia Menurut *Food and Agriculture Organization of the United Nations*

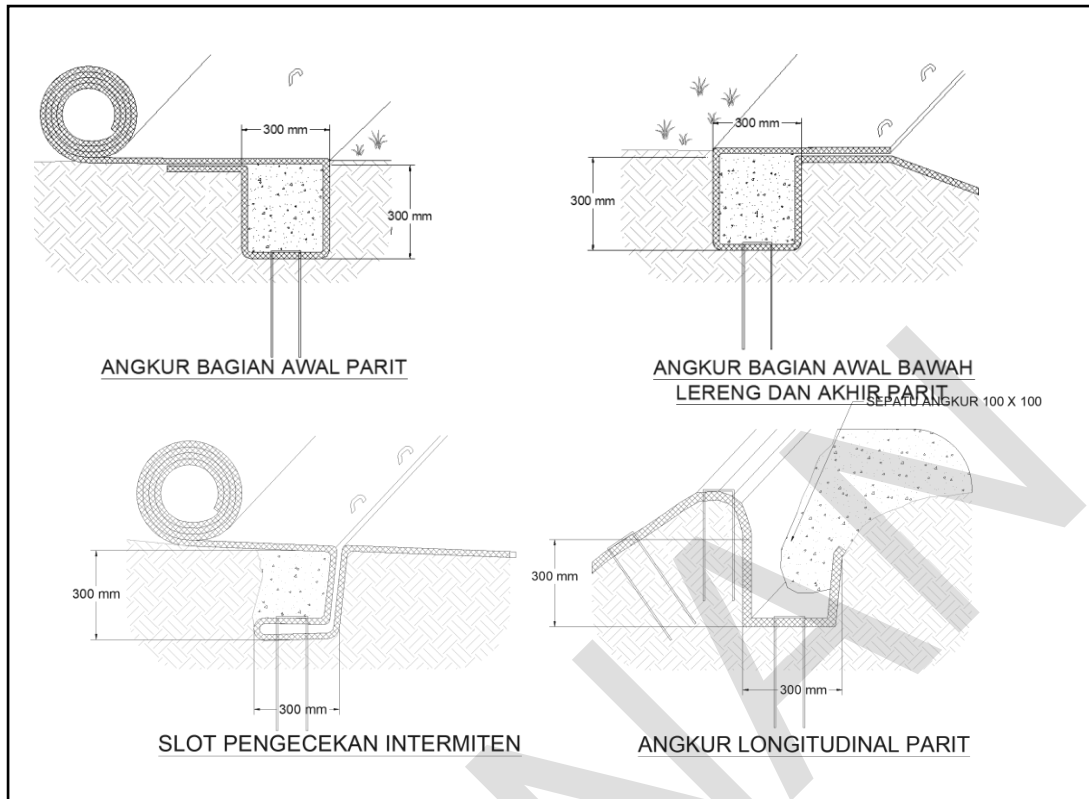
## LAMPIRAN B



Gambar SKh-2.3.17.2) Motif Taplok

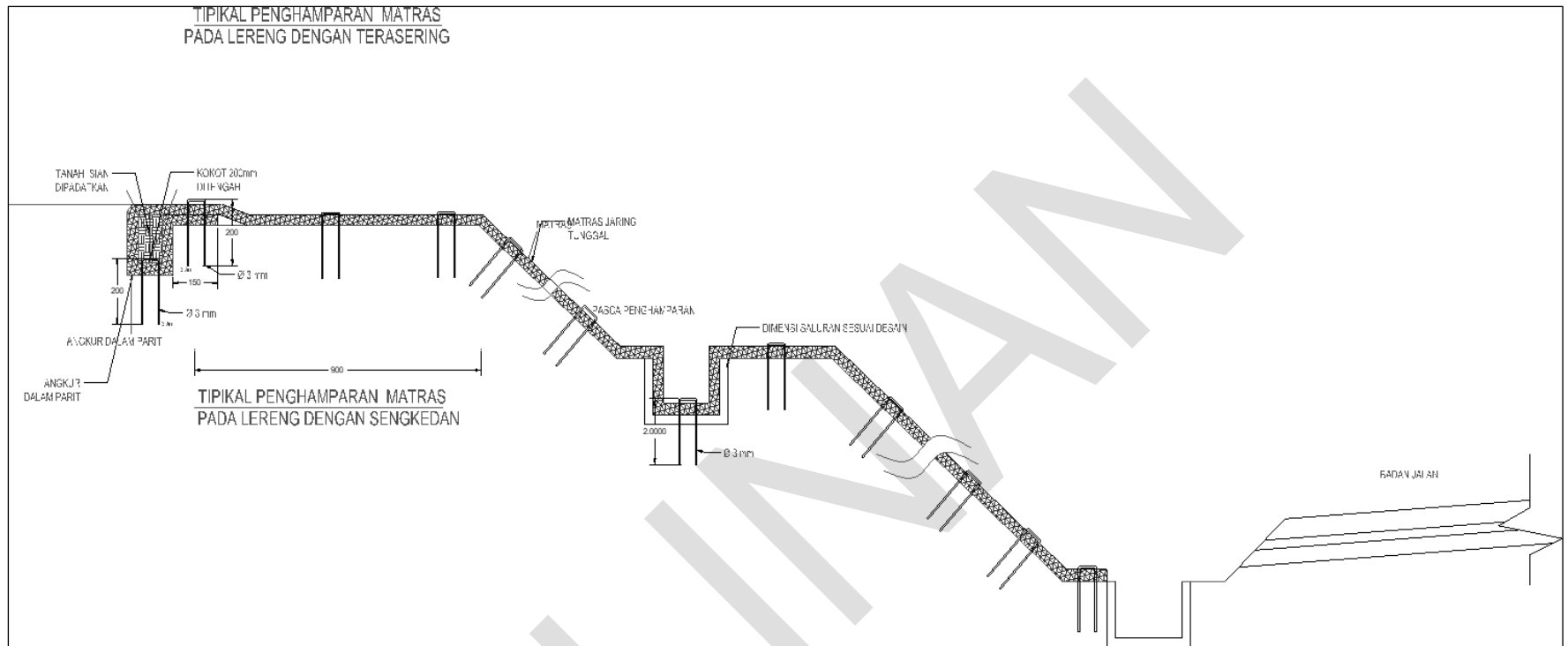


Gambar SKh-2.3.17.3) Ilustrasi Bentuk Angkur (Panjang Terjangkar Minimum 300 mm, Diameter Minimum 8 mm)



**Gambar SKh-2.3.17.4) Ilustrasi Pemasangan Angkur Parit**





**Gambar SKh-2.3.17.6)** Ilustrasi Contoh Pemasangan Selimut Pengendali Erosi Lereng atau Matras Perkuatan dengan Terasering



## LAMPIRAN C

### LEGUME COVER CROP

Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 104/KPTS/HK.140/M/2/2020 tentang Komoditas Binaan Kementerian Pertanian, jenis tanaman Penutup tanah/LCC yaitu *Mucuna sp.*, *Pueraria javanica*/PJ, *Centrosema sp.*, *Calopogonium sp.* dan Jenis LCC ini merupakan tipe menjalar.

#### 1. *Mucuna bracteata*

*Mucuna bracteata* salah satu jenis LCC yang paling banyak digunakan di perkebunan kelapa sawit. tanaman ini termasuk satu dari beberapa tanaman kacang-kacangan yang ditemukan pertama kali di India Utara, tepatnya di kawasan hutan negara bagian Tripura. Awalnya, *Mucuna bracteata* ditanam untuk keperluan tanaman pakan hijau. Perkebunan karet di Kerala, Pertanian di India Selatan sudah menanam *Mucuna bracteata* secara intensif sebagai penutup tanah. Daun *Mucuna bracteata* memiliki warna hijau tua berukuran sekitar 15 cm x 10 cm. Seperti kebanyakan kacang lain, daun *Mucuna bracteata* adalah trifoliat. Jika suhu lingkungan terlalu tinggi, maka helaian daun akan menutup, biasa disebut dengan termonasti. Keadaan tersebut berfungsi dalam mengurangi penguapan. *Mucuna bracteata* memiliki ketebalan tanaman hingga 40 - 100 cm, diukur dari permukaan tanah. Menurut kriteria terhadap dampak baik bagi kesuburan tanah, *Mucuna bracteata* sangat tepat dipilih sebagai tanaman penutup tanah. *Mucuna bracteata* mampu menghasilkan bahan organik yang tinggi. tanaman ini sangat tepat untuk budidaya tanaman perkebunan di daerah yang cenderung mengalami kekeringan, tentunya di lahan yang kandungan bahan organiknya rendah. Biji dan tanaman *Mucuna bracteata* ditunjukkan oleh Gambar SKh-2.3.17.7).



Sumber: Ballit Sembawa

**Gambar SKh-2.3.17.7)** Biji dan Tanaman *Mucuna Bracteata*

#### 2. *Pueraria Javanica*

*Pueraria javanica* bermanfaat bagi lahan perkebunan, sehingga berpotensi sebagai lahan untuk sumber hijauan *Puero* dan biji *Puero*. *Pueraria javanica* atau dikenal dengan sebutan *puero* toleran pada intensitas cahaya yang fluktuatif, baik rendah maupun tinggi. Pada intensitas cahaya penuh, *puero* mampu memproduksi 10 ton bahan kering per ha. Berkaitan dengan intensitas cahaya rendah. *Puero* toleran terhadap naungan. *Puero* mampu menghasilkan produksi tinggi terhadap berat kering

dalam area yang 50% ternaungi. Biji dan tanaman *Pueraria javanica* ditunjukkan pada Gambar SKh-2.3.17.8).



Sumber: Ballit Sembawa

**Gambar SKh-2.3.17.8)** Biji dan Tanaman *Pueraria Javanica*

### 3. *Centrosema pubescens*

*Centrosema pubescens* berasal dari Amerika Selatan. tanaman ini masuk dalam kategori famili *Leguminosae* dan sub famili *Papilionaceae*. *Centrosema pubescens* penyebarannya sangat luas di kawasan tropis lembap. Introduksi tanaman ini sudah terjadi sejak abad ke-19 atau sebelumnya, dari wilayah tropis Amerika menuju wilayah Asia Tenggara. *Centrosema pubescens* mampu tumbuh baik bersama tumbuhan lain di sekitarnya. Salah satu perannya sebagai tanaman penutup tanah. Kekurangan mineral pada tanah bisa diperbaiki melalui inokulasi *rhizobium* pada benih. *Centrosema pubescens* adalah tanaman yang bersifat merambat dan memanjat, serta termasuk tanaman umur panjang. Memiliki panjang batang hingga mencapai 5 m serta memiliki bulu-bulu halus. Sama seperti tanaman kacang lain, terdapat 3 helai dalam satu daun. Daunnya berbentuk lonjong dengan permukaan sedikit kasar, serta terdapat bulu-bulu halus di bagian atas dan bawah daun. Sedangkan mengenai bunganya. Bunga *Centrosema pubescens* berbentuk kupu-kupu dengan warna violet keputih-putihan. Buah berbentuk polong, panjangnya 9 – 17 cm, saat muda berwarna hijau dan setelah tua berubah menjadi kecoklatan. *Centrosema pubescens* merupakan tanaman yang cukup handal pada kondisi kapasitas air lahan yang ekstrem serta tahan terhadap naungan. tanaman ini juga mampu tumbuh baik pada lahan dengan drainase yang buruk dan pH asam. Biji dan tanaman *Centrosema pubescens* ditunjukkan oleh Gambar SKh-2.3.17.9).



Sumber: Ballit Sembawa

**Gambar SKh-2.3.17.9)** Biji dan Tanaman *Centrosema Pubescens*

4. *Calopogonium sp.*

*Calopogonium sp.* atau sering disebut dengan *calopo* termasuk dalam jenis LCC yang banyak dibudidayakan di perkebunan kelapa sawit. *Calopogonium sp.* adalah jenis pupuk hijau dimana ketersediaannya cukup banyak kita temui di lapangan. Jenis *Calopogonium sp.* yang sering ditanam di area perkebunan diantaranya *Calopogonium mucunoides* dan *Calopogonium caeruleum*. *Leguminosa* ini merupakan tanaman yang mampu menghasilkan bahan organik tinggi dan dapat meningkatkan kesuburan tanah karena dapat memfiksasi nitrogen melalui bakteri *rhizobium* di bintil akar tanaman. *Calopo* berasal dari Amerika tropis dan Hindia Barat. Di berbagai kondisi elevasi melebihi 1.000 m di iklim tropis masih terdapat fleksibilitas terhadap lingkungan, yakni masih mampu tumbuh pada ketinggian 2.000 m di atas permukaan laut. Tapi, ketinggian tempat optimum bagi *calopo* berada di ketinggian 300 – 1.500 mdpl. Hal ini sesuai dengan daerah tropis yang beriklim lembap panas dengan curah hujan tahunan melebihi 1.250 mm. *Calopo* cukup toleran terhadap kekeringan. Tapi kemungkinan juga bisa mati jika terjadi musim kemarau berkepanjangan. Biji dan tanaman *Calopogonium sp.* ditunjukkan oleh Gambar SKh-2.3.17.10).



Sumber: Ballit Sembawa

**Gambar SKh-2.3.17.10)** Biji dan Tanaman *Calopogonium sp.*

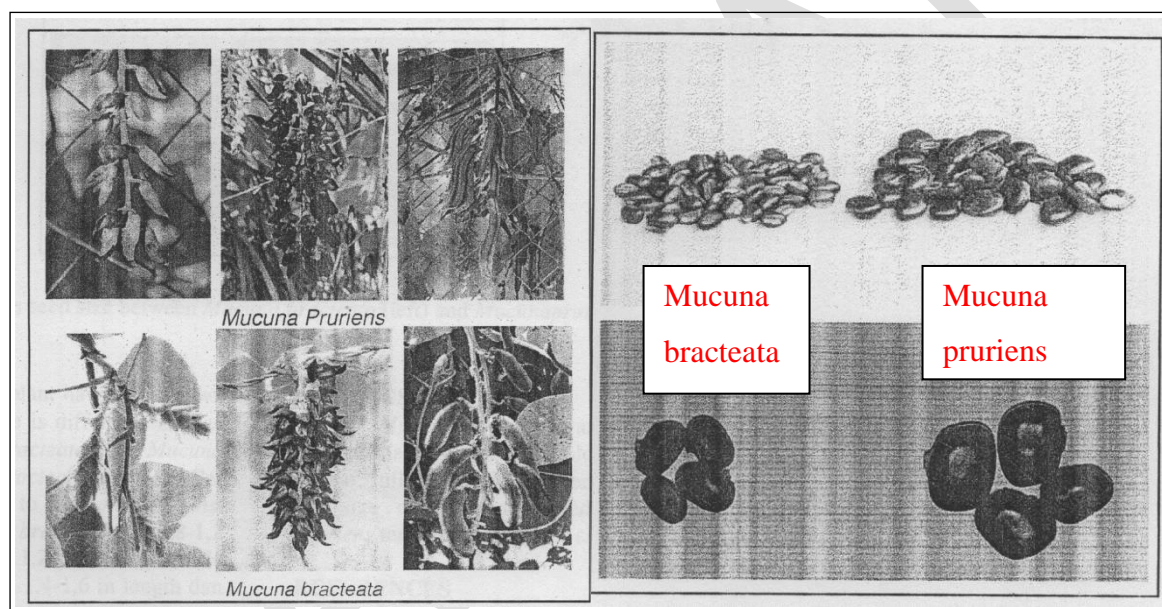


**Tabel SKh-2.3.17.22)** Perbedaan dan Persamaan *Mucuna Bracteata* (Mb) dan *Mucuna Pruriens* (Mp)

No.	Uraian	<i>Mucuna Bracteata</i> (Mb)	<i>Mucuna Pruriens</i> (Mp)
1.	Jumlah daun	3 helai (Mp lebih tebal daunnya)	
2.	Bentuk bunga	Berwarna Ungu dan Menggantung Menyerupai Anggur	
3.	Panjang bunga	13 – 35 cm	
4.	Jumlah biji / polong	2 – 4 biji	2 – 7 biji
5.	Panjang polong	5 – 8 cm	13 cm
6.	Lebar polong	1 – 2 cm	
7.	Warna biji	Coklat Gelap – Hitam Mengkilat	
8.	Panjang biji	0,8 – 1,2 cm	1,4 – 1,6
9.	Lebar biji	1,2 cm	0,6 – 1,0 cm

Referensi:

Wan Riski Fauzi, Sumaryanto, Taufiq Caesar Hidayat, dkk. 2014. *The Characteristic Differences of Two Genus Mucuna (Mucuna bracteata and Mucuna pruriens) As Cover Crop in Oil Palm Plantation*



**Gambar SKh-2.3.17.11)** Tanaman *Mucuna Bracteata* dan *Mucuna Pruriens*



**Gambar SKh-2.3.17.12)** Contoh Tanaman *Mucuna Bracteata* dan *Mucuna Pruriens*

**Tabel SKh-2.3.17.23)** Perbedaan dan Persamaan *Pueraria Javanica* (Pj) dan *Pueraria Lobata* (PI)

No.	Uraian	<i>Pueraria javanica</i>	<i>Pueraria lobata</i>
1.	Nama Umum	Kacang Ruji	Kudzu
2.	Daun	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daunnya besar majemuk beranak tiga, berbentuk delta atau belah ketupat, ujung daun meruncing, bagian bawah membulat, berbulu pada bagian bawahnya, berkerut, agak kasap, dengan panjang 2-13 cm dan lebar 1,6-2 cm.</li> <li>• Daunnya lebih kecil dibandingkan <i>Pueraria lobata</i>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biasanya berbentuk bulat hingga lonjong dan berwarna hijau tua. Varietas tertentu juga memiliki warna daun yang berbeda, seperti varietas dengan daun berwarna ungu.</li> <li>• Daunnya bisa cukup besar, dengan panjang antara 5 hingga 20 cm dan lebar antara 4 hingga 15 cm.</li> <li>• Daun lebih besar, terdiri dari 3-5 daun, berbentuk telapak tangan dan memiliki tepi bergigi.</li> </ul>
3.	Biji	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polongnya lurus dan membengkok pada ujungnya dengan ukuran 10 cm x 0,4 cm. masing-masing polong berisi 10-20 biji.</li> <li>• Biji nya berwarna coklat kehitaman, berkulit keras, dan berbentuk lonjong sampai segiempat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biasanya, satu polong <i>Pueraria lobata</i> dapat berisi sekitar 2 hingga 6 biji.</li> <li>• Biji <i>Pueraria lobata</i> biasanya lebih kecil dibandingkan dengan <i>Pueraria javanica</i>.</li> <li>• Permukaan biji <i>Pueraria lobata</i> memiliki tekstur yang kasar atau berkeriput.</li> </ul>
4.	Bunga	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bunga berbentuk tandan dengan panjang 15cm, tumbuh di ketiak daun, berukuran kecil dan berwarna ungu gelap.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biasanya, panjang kelopak bunga <i>Pueraria lobata</i> berkisar antara 1 hingga 2,5 cm.</li> <li>• Memiliki diameter yang bisa mencapai 2 hingga 3 cm.</li> <li>• Berwarna ungu muda hingga merah muda, tetapi warna bunganya dapat bervariasi dari varietas ke varietas.</li> </ul>
5.	Batang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tumbuh merambat tetapi mungkin tidak mencapai panjang yang sama dengan <i>Pueraria lobata</i>.</li> <li>• Batangnya juga coklat tua dan dapat memiliki bulu halus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tumbuh subur dapat tumbuh sangat panjang, mencapai 30 m atau lebih, atangnya sering kali berwarna coklat tua dan memiliki bulu halus.</li> </ul>
6.	Akar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mempunyai perakaran yang dalam dan membentuk umbi.</li> <li>• Memiliki akar tidak sekuat dan sedalam <i>Pueraria lobata</i>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mempunya akar penumpang yang besar, kuat, berbentuk umbi.</li> <li>• Akarnya dapat tumbuh dalam jumlah besar dan sangat mendalam.</li> </ul>
7.	Habitat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tumbuh sampai pada ketinggian 1000 mdpl.</li> <li>• Memiliki kemampuan toleran pada tanah asam dan miskin <i>phospat</i>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biasanya ditemukan pada ketinggian antara 300 hingga 1.200 mdpl.</li> <li>• Tanaman yang cukup toleran terhadap berbagai kondisi tanah.</li> <li>• Secara umum, biji dapat</li> </ul>



No.	Uraian	<i>Pueraria javanica</i>	<i>Pueraria lobata</i>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Pertumbuhan tanaman lambat pada 3 (tiga) bulan pertama.</li> </ul>	berkecambah dalam waktu sekitar 5 hingga 10 hari.

Referensi:

Marfu'ah, Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, 70714



Gambar SKh-2.3.17.13) Bunga *Pueraria Lobata/Pueraria Montana*



Gambar SKh-2.3.17.14) Polong dan Biji *Pueraria Lobata*



Gambar SKh-2.3.17.15) Bunga, Polong, dan Biji *Pueraria Javanica*