

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan suatu hamparan wilayah dengan topografi (punggung bukit) sebagai pembatas alami dan berfungsi untuk menerima, menampung dan mengalirkan air dari hulu ke hilir (Halim, 2014). Dinamika perubahan penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan kelas kemampuan lahannya menjadi faktor penyebab kerusakan ekosistem DAS yang berdampak terhadap kekeringan, menurunnya produktivitas lahan, terganggunya sistem hidrologis DAS baik pada *in situ* (di dalam DAS) maupun *ex situ* (di luar DAS) (Munthe & Handayani, 2024). Demikian juga peningkatan laju erosi, aliran permukaan, peningkatan berat partikel tanah, penurunan porositas, penurunan bahan organik, potensi intersepsi dan penurunan kekasaran permukaan (Alwi & Marwah, 2015).

DAS Jompi merupakan salah satu DAS di Kabupaten Muna dengan luas 5.141,62 ha yang ekosistemnya sebagian besar telah terdegradasi. Hal tersebut di pengaruhi oleh 2 faktor yakni manusia dan bencana alam, berupa perubahan tutupan lahan, penurunan kerapatan vegetasi, dan alih fungsi lahan hutan menjadi non hutan yang terus meningkat dan tidak terkendali (Abdi *et al.*, 2016), sehingga sangat berimplikasi terhadap fluktuasi debit sungai, penurunan produktifitas lahan dan tentunya sangat berdampak pada tingkat kesejahteraan masyarakat di sekitar DAS tersebut.

Berdasarkan permasalahan tersebut, DAS Jompi memerlukan upaya pengelolaan yang intensif secara terus-menerus yang memadukan kepentingan konservasi tanah dan air dengan kepentingan peningkatan produksi pertanian serta pendapatan masyarakat guna mewujudkan kondisi DAS yang lestari (Harjianto *et al.*, 2016). Agroforestri merupakan solusi strategis sebagai sistem pertanian berkelanjutan yang telah banyak di implementasikan oleh masyarakat setempat namun belum maksimal. Agroforestri dalam banyak definisi merupakan istilah dari praktek-praktek pemanfaatan lahan yang memiliki unsur-unsur berupa penggunaan lahan oleh manusia, penerapan teknologi, pengkombinasian tanaman semusim dan atau tahunan juga hewan dalam waktu bersamaan atau bergiliran dalam periode tertentu serta adanya interaksi ekologi, sosial dan ekonomi dalam unit lahan yang sama (Wattie & Sukendah, 2023).

Agroforestri berdasarkan komposisi penyusunnya dapat diklasifikasikan menjadi 5 bentuk yaitu (1) *Agrisilviculture* (komponen pertanian intensif dan kehutanan); (2) *Silvopasture* (komponen kehutanan dan peternakan); (3) *Agrosilvopasture* (komponen pertanian, kehutanan dan peternakan); (4) *Silvofishery* (komponen kehutanan dan perikanan); (5) *Agrosilvofishery* (komponen pertanian, kehutanan dan perikanan) Adapun pola penggunaan ruang dalam sistem Agroforestri dapat dibagi menjadi 4 yaitu: (1) *Trees Along Border*, yaitu model penanaman pohon di bagian pinggir dan tanaman pertanian berada di tengah lahan; (2) *Alternative Rows*, yaitu kombinasi antara satu baris pohon dengan

beberapa baris tanaman pertanian secara berselang-seling. (3). *Alternative Strips* atau *Alley Cropping*, yaitu kombinasi dimana dua baris pohon dan tanaman pertanian ditanam secara berselang-seling. (4). *Random Mixture*, yaitu pengaturan antara pohon dan tanaman pertanian secara acak (Kenneth G. *et al.*, 1990). Agroforestri ini sejatinya adalah upaya optimalisasi pemanfaatan lahan yang banyak mengalami modifikasi, sehingga tidak hanya digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari tapi bahkan sebagai solusi sosial ekonomi bagi pengelolaan hutan di Indonesia (PERDIRJENPDASHL, 2017). Selain itu, Agroforestri dijabarkan sebagai salah satu upaya konservasi tanah dan air secara vegetatif (Rendra *et al.*, 2016). Masnur (2018) menyatakan bahwa Agroforestri dapat menjamin dan memperbaiki kebutuhan bahan pangan, memperbaiki penyediaan energi lokal, khususnya produksi kayu bakar, memperbaiki kualitas hidup masyarakat pedesaan serta memelihara dan bila mungkin meningkatkan kemampuan produksi dan jasa lingkungan. Secara eksplisit dapat dikatakan bahwa Agroforestri sebagai solusi untuk menunjang kehidupan dari aspek ekologi, ekonomi dan sosial.

Pengelolaan dan pengembangan DAS secara lestari dapat dilakukan dengan metode penggunaan lahan yang tepat. Dalam mewujudkannya diperlukan evaluasi kemampuan lahan melalui pendekatan klasifikasi kemampuan lahan dengan penetapan penggunaan lahan yang sesuai dengan daya dukungnya (Ayalew & Yilak, 2014). Evaluasi kemampuan lahan adalah penilaian suatu lahan (komponen-komponen lahan) secara sistematis dan pengelompokannya ke dalam beberapa kategori kelas kemampuan lahan berdasarkan atas sifat-sifat yang merupakan potensi dan penghambat dalam penggunaannya secara lestari. Kelas kemampuan lahan dikelompokkan kedalam 8 kelas yang ditandai dengan huruf romawi dari I sampai VIII. Ancaman kerusakan atau hambatan meningkat berturut-turut dari kelas I sampai VIII. Tanah pada kelas I - IV dengan pengelolaan yang baik mampu menghasilkan dan sesuai untuk berbagai penggunaan seperti untuk penanaman tanaman pertanian umumnya (tanaman semusim dan tahunan). Tanah pada kelas V, VI, VII sesuai untuk padang rumput, tanaman pohon-pohon atau vegetasi alami. Tanah dalam kelas VIII sebaiknya dibiarkan dalam keadaan alami. Klasifikasi kemampuan lahan merupakan upaya pendekatan dalam mengevaluasi lahan untuk penggunaan tertentu yang terbagi dalam beberapa parameter yakni tekstur tanah, permeabilitas, kepekaan erosi, kedalaman efektif, kemiringan lereng, drainase tanah, salinitas, potensi bahaya (erosi dan banjir), batuan permukaan (Arsyad, 2010b).

Usaha penggunaan lahan agar mencapai produksi yang tinggi dan kelestarian yang tetap terjaga harus di dasarkan pada kemampuan lahan yang tepat. Oleh karena itu, perencanaan penggunaan lahan di suatu wilayah, kemampuan lahan merupakan salah satu masukan penting untuk penentuan alternatif arahan penggunaan lahan (Suhairin, 2020). Kemampuan lahan di suatu wilayah dapat bervariasi di sebabkan oleh adanya perbedaan faktor topografi, relief, jenis tanah, lereng dan penggunaan lahan (Simanungkalit, 2011). Berdasarkan uraian diatas, maka perlu adanya kajian Evaluasi kemampuan lahan untuk pengembangan sistem Agroforestri di wilayah DAS Jompi Kabupaten Muna.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana kemampuan lahan untuk pengembangan Sistem Agroforestri di wilayah DAS Jompi Kabupaten Muna?
2. Bagaimana Arahan sistem Agroforestri yang sesuai dengan kemampuan lahannya di wilayah DAS Jompi Kabupaten Muna?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengevaluasi kemampuan lahan untuk pengembangan Sistem Agroforestri di wilayah DAS Jompi Kabupaten Muna.
2. Untuk menentukan Arahan Sistem Agroforestri yang sesuai berdasarkan kelas kemampuan lahannya di wilayah DAS Jompi.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai sumbangan pemikiran terhadap dunia akademik dan ilmu pengetahuan pada umumnya dan dapat memperkaya khazanah ilmu pengetahuan dalam bidang Agroforestri.
2. Tersedianya dokumen informasi berupa peta wilayah kemampuan lahan di wilayah DAS Jompi Kabupaten Muna untuk pengembangan Sistem Agroforestri.
3. Sebagai bahan acuan bagi PEMDA dalam mengambil keputusan untuk merencanakan pengembangan Agroforestri di wilayah DAS Jompi Kabupaten Muna pada khususnya dan Kabupaten Muna secara umum.

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Wilayah DAS Jompi Kabupaten Muna yang memiliki luas sebesar 5.141,62 ha, mencakup 4 (empat) Kecamatan yakni Kecamatan Duruka, Kecamatan Lohia, Kecamatan Kontunaga dan Kecamatan Tongkuno. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai Maret Tahun 2024.

2.2 Alat Dan Bahan

Alat yang digunakan di lapangan terdiri dari *Global Positioning System* (GPS), meteran, parang, pacul, sekop, balok (pemukul), bor tanah, ring sampel, plastik sampel, kertas label, ATK, dan kamera handphone. Alat yang digunakan untuk analisis di laboratorium antara lain timbangan analitik, botol timbang, shaker, konduktivimeter, kain kasa, karet, gelas ukur, pipa paralon, oven, botol timbang kaca, gelas ukur 500 ml, hidrometer soil, termometer, mixer, sieve net/ayakan, erlenmeyer, bulb, pipet skala, dan pipet tetes.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah peta kemiringan lereng (peta rupa bumi skala 1:50.000), peta geologi sulawesi tenggara skala 1:250.000, peta tanah tinjau daerah sulawesi tenggara skala 1:250.000 dan peta tutupan lahan daerah provinsi sulawesi tenggara skala 1:250.000 yang digunakan untuk membuat unit lahan (UL), dan menentukan titik sampel tanah terganggu dan tidak terganggu. Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis laboratorium antara lain Aquadest, larutan calgon (analisis tekstur tanah, permeabilitas dan salinitas) H_2SO_4 , $K_2Cr_2O_7$, indikator difenilamin, ammonium ferosulfat (analisis C-organik).

2.3 Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh wilayah DAS Jompi seluas 5.141,62 ha, yang terdiri dari 24 unit lahan, Namun terdapat areal pemukiman dan hutan mangrove sekunder yang tidak termasuk dalam cakupan penelitian ini, sehingga wilayah penelitian meliputi 22 unit lahan seluas 4.993,45 ha yang merupakan hasil overlay melalui software ArcGIS 10.8 pada peta lokasi penelitian. Pengamatan sampel dilakukan masing-masing pada setiap unit lahan, sehingga terdapat 22 titik sampel pengamatan.

2.4 Prosedur Penelitian

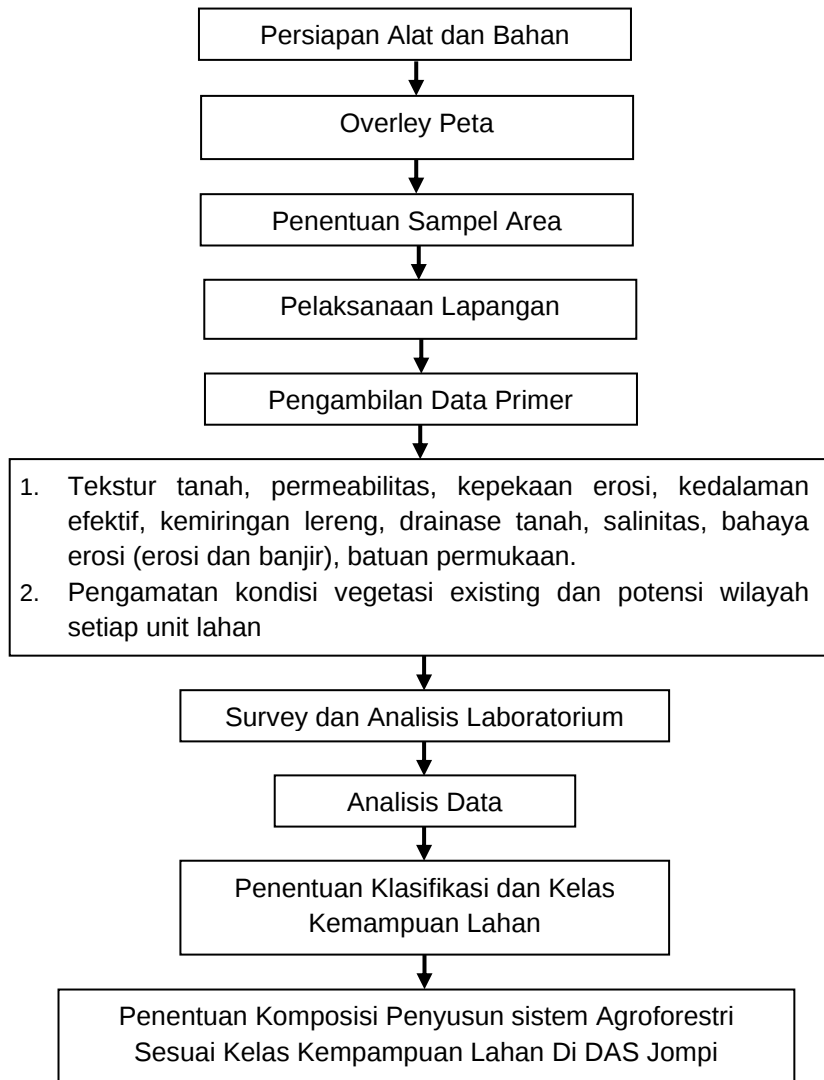
Prosedur dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut,

1. Persiapan bahan dan alat dan pembuatan peta dasar/peta kerja.
2. Mengoverlay data peta kemiringan lereng, peta jenis tanah, dan peta penggunaan lahan untuk mendapatkan peta unit lahan di lokasi penelitian.
3. Menentukan titik sampel pengamatan pada masing-masing unit lahan sebagai bagian yang mewakili keseluruhan objek penelitian
4. Pengambilan sampel tanah dan pengukuran di lapangan untuk memperoleh data primer. Data primer yang dimaksud yaitu: tekstur tanah, permeabilitas, kepekaan

erosi, kedalaman efektif, kemiringan lereng, drainase tanah, salinitas, potensi bahaya (erosi dan banjir), batuan permukaan serta pengamatan kondisi vegetasi existing.

5. Menganalisis data untuk menentukan klasifikasi kemampuan lahan.
6. Setelah hasil analisis didapatkan maka proses selanjutnya adalah mengkategorikan data berdasarkan klasifikasi kemampuan lahan menurut Arsyad (2010), untuk menentukan kelas kemampuan berdasarkan faktor pembatasnya.
7. Dengan adanya data Kelas kemampuan lahan dan data vegetasi existing maka penentuan arahan sistem Agroforestri menurut komposisi penyusunnya dapat dilakukan.

Prosedur penelitian dalam diagram alir ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur Penelitian Evaluasi Kemampuan Lahan Untuk Pengembangan Sistem Agroforestri Di DAS Jompi Kabupaten Muna

2.5 Variabel Penelitian

Adapun variabel pada penelitian ini yaitu Tekstur Tanah, Permeabilitas, Kepekaan Erosi, Kedalaman Efektif, Kemiringan Lereng, Drainase Tanah, Salinitas, Potensi Bahaya (Erosi dan Banjir), Batuan Permukaan dan vegetasi existing.

2.6 Instrumen Pengumpul Data

Pengambilan sampel tanah dan pengamatan vegetasi existing. Pengambilan sampel tanah pada wilayah yang berpotensi dilakukan pengembangan Agroforestri dan pengamatan vegetasi existing dilaksanakan di lapangan yang meliputi pengamatan jenis penggunaan lahan dan jenis tanaman sebagai kebutuhan data primer. Data yang dibutuhkan di sajikan pada Tabel 1.

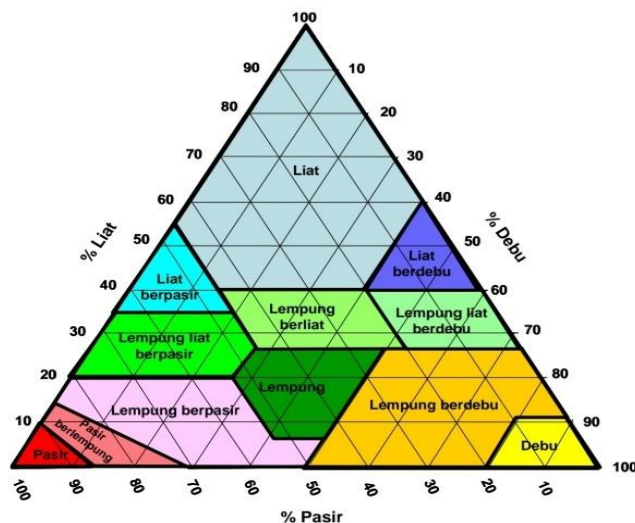
Tabel 1. Jenis Data dan Metode Pengumpulan Data (Arsyad, 2010a)

Paramter	Metode Pengambilan Data
Tekstur tanah (T)	Di ambil secara komposit pada masing-masing unit lahan kemudian di analisis di laboratorium
Permiabilitas (P)	Di ambil secara komposit menggunakan ring sampel pada setiap kedalaman 0-30 cm, 30-60 cm dan 60-90 cm tanah masing-masing 1 contoh pada masing-masing unit lahan kemudian di analisis di laboratorium
Kepekaan erosi (KE)	Di ambil secara komposit dan tanah tidak terganggu pada setiap kedalaman tanah tertentu yakni 1 contoh tanah pada masing-masing unit lahan kemudian di analisis
Kedalaman efektif (K)	Di ukur berdasarkan kedalaman tanah pada masing-masing unit lahan di lapangan menggunakan bor tanah
Kemiringan lereng (l)	Menggunakan data DEMNAS Provinsi Sulawesi tenggara dengan resolusi 30 meter dan pengamatan di lapangan
Drainase Tanah (D)	Pengamatan langsung di lapangan dengan cara di bor untuk mengetahui adanya warna/bercak tanah
Salinitas (G)	Di ambil secara komposit pada setiap unit lahan masing-masing 1 contoh dan di analisis di laboratorium
Potensi Bahaya Erosi (E) Banjir (O)	Pengamatan langsung di lapangan dan wawancara
Batuan Permukaan Kerikil (B)	Pengamatan langsung di lapangan dan dokumentasi
Pengamatan Vegetasi existing	Pengamatan di lapangan dengan melihat jenis vegetasi yang ada pada setiap unit lahan yang telah ditentukan

2.7 Analisis Data

Penentuan Kemampuan lahan didasarkan atas tekstur tanah, permeabilitas, kepekaan erosi, kedalaman efektif, kemiringan lereng, drainase tanah, salinitas, potensi bahaya (erosi dan banjir), batuan permukaan.

Tekstur tanah. Menurut (USDA (United States Departement Of Agricultur), 1972), tekstur tanah dapat dihitung dengan sistem segitiga tekstur. Dimana tanah dengan berbagai perbandingan pasir, debu dan liat dikelompokkan atas berbagai kelas tekstur. Segitiga tekstur disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Segitiga Tekstur

Permeabilitas tanah. Dapat di ketahui berdasarkan hukum Darcy 1856 (dalam (Yogi Alnasir et al., 2020)).

$$V = k \cdot I$$

,Dimana,

V = kecepatan aliran (m/dtk atau cm/dtk)

K = koefisien permeabilitas

I = gradient hidrolik

Lalu telah diketahui bahwa

$$(1) V = \frac{Q}{A \cdot t}$$

Dan

$$(2) V = \frac{\Delta h}{L}$$

Dimana,

Q = Debit konstan, air yang dituangkan ke dalam sumur uji (cm^3/dt)

A = Luas penampang aliran (m^2 atau cm^2)

T = Waktu tempuh fluida sepanjang L (s/detik)

Δh = Selisih ketinggian (m atau cm)

L = Panjang daerah yang dilewati aliran (m atau cm),

Untuk menentukan koefisien permeabilitas di laboratorium, ada 2 macam cara pengujian yang sering digunakan, yaitu (1) Uji Tinggi Energi Tetap (*Constant Head*) dan (2) Uji Tinggi Energi Turun (*Falling Head*).

Kepekaan erosi (KE). Dapat di tentukan berdasarkan hasil analisis permeabilitas, tekstur tanah dan C-Organik menggunakan rumus yang berlaku. Menurut Hammer (1978) dalam ((Asdak, 2010) perhitungan nilai KE dihitung dengan persamaan :

$$KE = \{2,7 \times 10^{-4}(12 - OM)M^{1,14} + 3,25(S - 2) + 2,5(P - 3)/100\}$$

Keterangan :

KE = Erodibilitas tanah

OM = Persen unsur organik

S = Kode Klasifikasi Tanah

P = Permeabilitas tanah

M = (% Debu = pasir halus) x (100 - %liat),

Kedalaman efektif. Diketahui melalui analisis lapangan dengan pemboran tanah di lapangan menggunakan bor tanah.

Kemiringan lereng. Dapat diketahui dengan analisis data DEMNAS Prov. Sulawesi Tenggara resolusi 30 meter yang diolah di software Arcgis 10.8.

Salinitas. Dianalisis di laboratorium dengan metode *Electrical Conductivity* (EC)

Drainase, Batuan permukaan, dan Potensi bahaya (Erosi dan Banjir). dapat langsung di analisis di lapangan dan wawancara.

Karakteristik setiap unit lahan dicocokkan dengan kriteria kelas kemampuan yang ada. Kriteria klasifikasi kelas kemampuan lahan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Kemampuan Lahan dan Faktor-Faktor Penghambatnya berdasarkan (Arsyad, 2010b).

NO	Faktor Penghambat	Kelas Kemampuan Lahan							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1.	Tekstur tanah (T)	T ₂ -T ₃	T ₁ -T ₃	T ₁ -T ₄	T ₁ -T ₄	(*)	T ₁ -T ₄	T ₁ -T ₄	T ₅
2.	Permiabilitas (P)	P ₂ -P ₃	P ₂ -P ₃	P ₂ -P ₄	P ₂ -P ₄	P ₁	(*)	(*)	P ₅
3.	Kepekaan erosi (KE)	KE ₁ ,KE ₂	KE ₃	KE ₄ KE ₅	KE ₆	(*)	(*)	(*)	(*)
4.	Kedalaman efektif (K)	K ₀	K ₁	K ₂	K ₂	(*)	K ₃	(*)	(*)
5.	Kemiringan lereng (L)	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₁	L ₅	L ₆	L ₇
6.	Drainase Tanah (D)	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	(**)	(**)	D ₀
7.	Salinitas (G)	G ₀	G ₁	G ₂	(**)	G ₃	G ₃	(*)	(*)
8.	Potensi Bahaya								
	Erosi (E)	E ₀	E ₁	E ₂	E ₃	(**)	E ₄	E ₅	(*)
	Banjir (O)	O ₀	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄	(*)	(*)	(*)
9.	Batuan Permukaan (B)	B ₀	B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	(*)	(*)	B ₄

Keterangan :

T₁ = halus; T₂ = agak halus; T₃ = sedang; T₄ = agak kasar; T₅ = kasar; P₁ = lambat; P₂ = agak lambat; P₃ = sedang; P₄ = agak cepat; P₅ = cepat; KE₁ = sangat rendah; KE₂ = rendah; KE₃ = sedang; KE₄ = agak tinggi; KE₅ = tinggi; KE₆ = sangat tinggi; K₁ = sedang; K₂ = dangkal; K₃ = sangat dangkal; L₁ = datar; L₂ = landai; L₃ = agak miring; L₄ = miring berbukit; L₅ = agak curam; L₆ = curam; L₇ = sangat curam; D₁ = baik; D₂ = agak baik; D₃ = agak buruk; D₄ = buruk; D₅ = sangat buruk; E₀ = tidak ada erosi; E₁ = ringan; E₂ = sedang; E₃ = agak berat; E₄ = berat; E₅ = sangat berat; K₀ = dalam; D₀ = berlebihan; B₀ = tidak ada; B₁ = sedang; B₂ = banyak; B₃ = sangat banyak; G₀ = Bebas; G₁ = Terpengaruh sedikit; G₂ = Terpengaruh sedang; G₃ = Terpengaruh hebat; O₀ = tidak pernah; O₁ = kadang – kadang; O₂ = selama satu bulan dalam satu tahun banjir lebih dari 24 jam; O₃ = 2-5 bulan dalam setahun secara teratur menderita banjir lebih dari 24 jam; O₄ = 6 bulan atau lebih dilanda banjir lebih dari 24

jam

(*) = Dapat mempunyai sembarang sifat faktor penghambat

(**) = Tidak Berlaku

Penentuan kelas kemampuan lahan didasarkan pada faktor pembatas tertinggi.

Pengembangan sistem Agroforestri ditetapkan berdasarkan kelas kemampuan lahannya pada setiap unit lahan dengan mempertimbangkan kondisi vegetasi existing.