

## Pengaruh Kemiringan Lereng Terhadap Komposisi Fraksi Tanah Pada Berbagai Posisi Lereng

Shantosa Yudha Siswanto dan M. Amir Solihin

Departemen Ilmu Tanah dan Sumber daya Lahan, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran  
Raya Ir. Soekarno KM. 21, Jatinangor, Sumedang, 45363, Indonesia  
Korespondensi: shantosa@unpad.ac.id

### ABSTRACT

*The research is carried out to see the impact of slope steepness differences with different slope positions on the composition of soil fractions in Cikeruh catchment. The fieldwork in this research is carried out based on physiographic appearance and is also known as the free physiographic survey method. Soil samples were taken at slopes 8-15%, 15-25%, and 25-40% with four replications. Thus, there were a total of 36 sample points. The result conclude that slope steepness gave a significant impact on soil fraction composition.*

**Keywords:** Steepness, Slope, Soil Fraction, Watershed

### 1. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan penduduk dan pembangunan mengakibatkan banyaknya lahan datar produktif beralih fungsi menjadi pemukiman dan kawasan industri. Hal ini berdampak pula terhadap pengalihan kegiatan produksi pertanian ke daerah-daerah dengan kelerengan yang tergolong curam yang berdampak terhadap tingginya tingkat erosi, salah satunya di Sub-sub DAS Cikeruh, DAS Citarum Hulu.

Pusat Penelitian Sumber Daya Alam dan Lingkungan (PPSDAL) Unpad Bandung tahun 2002, memprediksi total bahaya erosi sebesar 15.206.301 ton/Ha/thn di DAS Citarum hulu. Curah hujan bulanan dalam 10 tahun terakhir Stasiun Iklim Tanjung Sari mencatat 226 mm/bulan dengan nilai total curah hujan tahunan sebesar 2.718 mm/tahun. Hal ini menjadikan Sub-sub DAS Cikeruh tergolong ke dalam tipe curah hujan Agak Basah tipe C berdasarkan klasifikasi curah hujan Schmidt-Fergusson (1951). Besarnya curah hujan, menjadi salah satu alasan kuat meningkatnya potensi erosi yang dapat terjadi pada Sub DAS tersebut (Bermanakusumah, 1978).

Erosi mengakibatkan semakin tipisnya lapisan tanah bagian atas dan menurunkan tingkat kesuburan tanah serta perubahan morfologi tanah (Baver, 1956), salah satunya adanya perubahan komposisi fraksi tanah. Tekstur tanah sangat penting dilihat dari aspek

konservasi mengingat pori makro dan pori mikro tanah mengakibatkan besar kecilnya infiltrasi (daya serap tanah) dan permeabilitas (kemampuan tanah dalam meloloskan air). Apabila jenis tanah tersebut memiliki banyak pori makro maka laju permeabilitas akan semakin cepat dan aliran permukaan yang terbentuk akan semakin kecil (Bennet, 1955). Semakin kecil aliran permukaan mengakibatkan daya angkut aliran permukaan terhadap material tanah menjadi lebih rendah. Sehingga nilai erodibilitas tanah juga menjadi lebih rendah.

### 2. BAHAN DAN METODE

#### 2.1 Waktu, Tempat dan Bahan Penelitian

Pelaksanaan penelitian terdiri dari kegiatan persiapan (pra survey), survey lapangan dan pengambilan sampel (sampling), dan kegiatan analisis data dengan lokasi penelitian terletak di Desa Raharja, Kecamatan Tanjung Sari, Sub-sub DAS Cikeruh, DAS Citarum hulu. Analisis laboratorium dilaksanakan di laboratorium fisika tanah, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran.

Penelitian ini menggunakan pendukung antara lain: peta-peta tematik dan peralatan penunjang sampling dan analisis data. Peta tematik yang digunakan meliputi: Peta Administrasi Jawa Barat, Peta Batas DAS, Peta Curah Hujan, Peta Jenis Tanah, Peta Lithologi, Peta Landuse, Peta Kemiringan, dan data

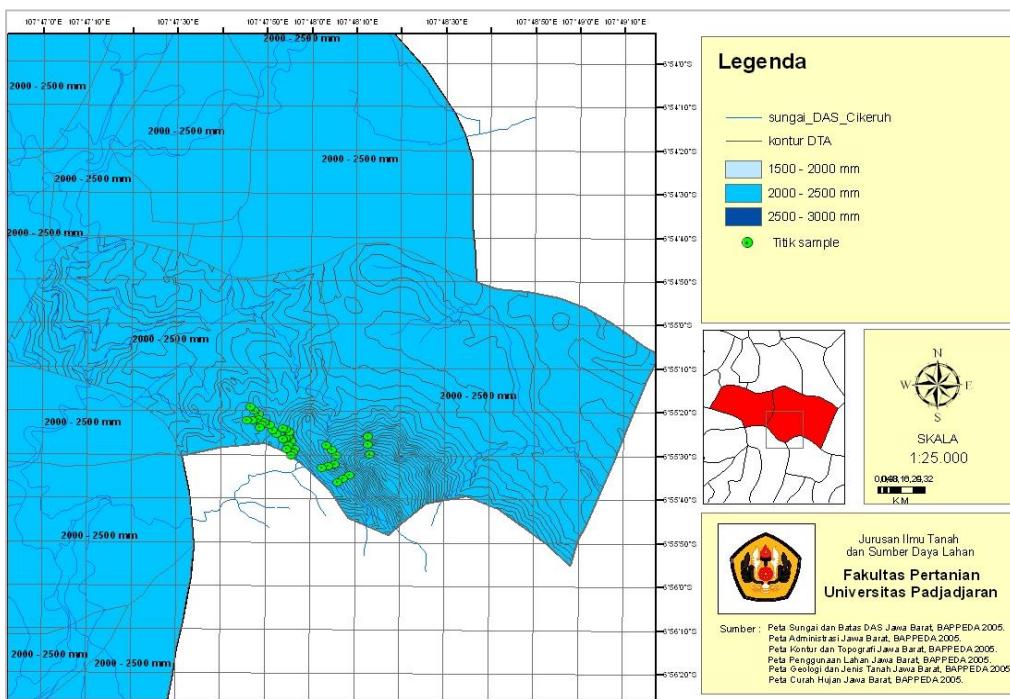
penunjang lainnya. Perangkat penunjang dibedakan perangkat keras (*hardware*) yakni komputer/laptop dengan spesifikasi yang mendukung program pemetaan. Perangkat lunak (*software*): ArcGIS 9.3, Microsoft Office. SPSS 17.0. Peralatan lapangan yang digunakan adalah: kompas, meteran, ring sampler, *auger hand bor*, klinometer, GPS, kantong plastik, pisau, dan kertas label.

## 2.2 Rancangan Penelitian

Survey pada penelitian ini dilaksanakan berdasarkan tampilan fisiografis atau yang dikenal juga dengan metode survei fisiografis secara bebas dengan pengamatan contoh tanah menggunakan metode transek tanpa memper-

timangkan jarak antar titik pengamatan. Pengamatan ini dilakukan pada 3 kelas posisi lereng (atas, tengah, dan bawah) serta 3 kelas kemiringan lereng yaitu: Landai (8-15 %), Agak Curam (16-25 %), dan Curam (25-40 %). Dengan ulangan masing-masing sebanyak 4 kali.

Satuan Peta Tanah dibuat menggunakan Peta Curah Hujan, Peta Batuan induk, Peta Jenis Tanah, Peta Penggunaan Lahan dan Peta Kemiringan Lereng. Setelah itu, survey dilaksanakan dengan maksud untuk mendapatkan kelas kemiringan lereng aktual di lapangan (Christian and Stewart, 1968). Peta sebaran titik sampling dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Peta Sebaran Titik Sampling di Lokasi Penelitian

Pada masing-masing titik samling dilakukan pengamatan sifat-sifat tanah dan pengambilan contoh tanah. Pengamatan sifat-sifat tanah di lapangan dilakukan bersamaan pada tiap titik pengamatan pada kedalaman tanah 0-30 cm. Contoh tanah yang diambil digunakan untuk analisis tekstur di laboratorium menggunakan metode penyaringan dan pemipetan.

Contoh tanah yang diambil dari lapangan tidak dapat langsung dianalisis, dikarenakan

contoh tanah tersebut membutuhkan persiapan sample terlebih dahulu. Kegiatan persiapan sample meliputi proses pengeringan secara alami, untuk mendapatkan tanah kering udara (Hanafiah, 2005). Setelah mendapatkan tanah kering udara selanjutnya sampel ditumbuk untuk menghancurkan agregat-agregat tanah. Tanah yang sudah hancur kemudian disaring dengan menggunakan saringan 2 mm. Tanah yang sudah tersaring kemudian dianalisis untuk penentuan tekstur

tanah. Melalui metode penyaringan dan pemipatan fraksi tanah dipisahkan berdasarkan ukuran yang disesuaikan dengan kriteria pada Tabel 1.

**Tabel 1** Kelas Tekstur Tanah

Fraksi	Diameter (mm)
Pasir sangat kasar	2,0 – 1,0
Pasir kasar	1,0 – 0,5
Pasir biasa	0,0 – 0,25
Pasir halus	0,25 – 0,10
Pasir sangat halus	0,10 – 0,05
Debu	0,05 – 0,002
Liat	kurang dari 0,002

Sumber: USDA (1971)

Pengolahan analisis data menggunakan uji kenormalan frekuensi penyebaran data dengan menggunakan Uji Shapiro-Wilk, Uji sidik ragam dua faktor dan Uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dalam rancangan kelompok lengkap teracak (RKLT) dengan menggunakan SPSS (Gomez and Gomez, 2007).

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji normalitas dan sidik ragam pada tekstur tanah dilakukan pada setiap fraksi, yaitu pasir, debu, dan liat. Masing-masing fraksi memiliki komposisi data yang normal dengan nilai  $\Sigma \sigma > \alpha$ . Sama halnya dengan Uji sidik ragam yang menunjukkan bahwa pada setiap fraksi memiliki komposisi data yang berbeda nyata dengan nilai  $F_{hitung} > F_{tabel}$ .

#### 3.1 Fraksi Pasir

Pada Tabel 2, fraksi pasir menunjukkan perbedaan yang nyata pada beberapa perlakuan. Hal ini dapat menggambarkan transport fraksi pasir yang terjadi karena aliran permukaan. Fraksi pasir pada perlakuan CT (3,35%) dan CA (3,85%) cenderung lebih kecil karena terbawa hingga lereng Curam [Bawah], menjadikan kandungan pasir pada lereng Curam [Bawah] berbeda nyata. Fraksi pasir mengalami penimbunan ke bagian bawah, menuju lereng yang lebih landai, dan pusat penimbunan terbesar terdapat pada perlakuan LA (8,25%).

**Tabel 2** Hasil Analisis Uji Duncan pada Komposisi Data Tekstur Pasir

Kode	Perlakuan	Kandungan Pasir (%)
CT	Curam [Tengah] (29-35%)	3,35a
CA	Curam [Atas] (29-35%)	3,85a
LT	Landai [Tengah] (14-15%)	4,05a
AcT	Agak Curam [Tengah] (17-23%)	6,55ab
CB	Curam [Bawah] (29-35%)	6,80b
AcA	Agak Curam [Atas] (17-23%)	6,90b
LB	Landai [Bawah] (14-15%)	7,25b
AcB	Agak Curam [Bawah] (17-23%)	7,55b
LA	Landai [Atas] (14-15%)	8,25b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan taraf nyata 5%

Bryan (1968) dalam Arsyad (2010) mengemukakan bahwa struktur yang kurang mantap dihasilkan dari tanah dengan kandungan pasir halus dan debu yang tinggi, Hal ini mengakibatkan tingkat erodibilitas yang tinggi. Sehingga sangat mudah bagi pasir untuk terbawa oleh aliran permukaan menuju lereng yang lebih bawah. Faktor penggunaan lahan turut mendukung tersebarnya tempat penimbunan, karena lahan tegalan berbentuk seperti gelombang yang mengikuti arah kontur lereng, sehingga penimbunan pasir dapat terjadi pada setiap celah gelombang tersebut. Pada Tabel 2 bisa dilihat bahwa penimbunan fraksi pasir terdapat pada posisi lereng AcB (7,55%) dan LA (8,25%).

#### 3.2 Fraksi Debu

Hasil uji DMRT terhadap kandungan debu pada masing-masing perlakuan (Tabel 3) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata antara lereng curam dan agak curam dengan lereng landai. Ini menandakan bahwa transport fraksi debu yang terjadi tidak terlalu jauh dari lereng curam dengan pusat penimbunan fraksi terbesar terdapat pada perlakuan AcA (44,85%). Hal ini terjadi karena diduga tingginya kandungan bahan organik pada perlakuan AcA dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Bahan organik memiliki kemampuan untuk menyerap air beberapa kali lipat dari beratnya (Arsyad, 2010), membentuk

agregat yang mantap, mengurangi *run off*, dan mempermudah infiltrasi, dan. Sehingga mengakibatkan tertahannya fraksi debu oleh C-organik, dan aliran permukaan tidak cukup kuat untuk mengangkut fraksi debu ke lereng bagian bawah.

**Tabel 3** Hasil Analisis Uji Duncan pada Komposisi Data Tekstur Debu

Kode	Perlakuan	Kandungan Debu (%)
LT	Landai [Tengah] (14-15%)	21,40a
LA	Landai [Atas] (14-15%)	26,45a
LB	Landai [Bawah] (14-15%)	27,65a
CT	Curam [Tengah] (29-35%)	37,65b
CB	Curam [Bawah] (29-35%)	39,00b
CA	Curam [Atas] (29-35%)	41,10b
AcT	Agak Curam [Tengah] (17-23%)	42,05b
AcB	Agak Curam [Bawah] (17-23%)	44,50b
AcA	Agak Curam [Atas] (17-23%)	44,85b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan taraf nyata 5%.

### 3.2 Fraksi Liat

Tabel 4 menunjukkan kandungan liat terendah dimiliki oleh perlakuan AcA (47,65%), sedangkan perlakuan LT memiliki kandungan liat sebesar 73,75% (tertinggi), variasi kandungan liat pada setiap kemiringan lereng terlihat sangat berbeda nyata. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya subset yang terbentuk dari hasil analisis Duncan yaitu a, b, c, dan d. Dengan memperhatikan besar kandungan pada setiap perlakuan maka dapat kita simpulkan bahwa, perpindahan liat dari arah kemiringan curam menuju ke agak curam lalu bermuara pada kemiringan landai.

Massa liat yang ringan dan besarnya tumbukan air hujan yang terjadi pada lokasi penelitian, sehingga mengakibatkan liat yang terlepas dari agregatnya akan dengan mudah menutup pori-pori tanah yang berakibat kepada menurunnya infiltrasi dan meningkatnya *run off*. Hal ini akan mengakibatkan terjadinya aliran permukaan dan erosi yang tinggi. Kemudian, kandungan persen debu dan kandungan persen pasir sangat halus yang tinggi mengakibatkan sulitnya struktur tanah

mantap bisa terbentuk sehingga tingkat erosi yang tinggi cenderung terdapat di tanah yang mengandung liat, debu, dan pasir sangat halus yang tinggi.

**Tabel 4** Hasil Analisis Uji Duncan pada Komposisi Data Tekstur Liat

Kode	Perlakuan	Kandungan Liat (%)
AcA	Agak Curam [Atas] (17-23%)	47,65a
AcB	Agak Curam [Bawah] (17-23%)	48,00a
AcT	Agak Curam [Tengah] (17-23%)	50,95ab
CB	Curam [Bawah] (29-35%)	51,85ab
CA	Curam [Atas] (29-35%)	55,75ab
CT	Curam [Tengah] (29-35%)	58,50bc
LB	Landai [Bawah] (14-15%)	61,20bc
LA	Landai [Atas] (14-15%)	66,20cd
LT	Landai [Tengah] (14-15%)	73,75d

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan taraf nyata 5%

Proporsi dari tekstur tanah sangat mempengaruhi terbentuknya aliran permukaan. Semakin tinggi liat, debu, dan pasir sangat halus yang mudah tererosi serta rendahnya komposisi pasir kasar maka kemiringan dan posisi tersebut paling rentan terhadap erosi. Proporsi yang memenuhi kriteria tersebut adalah perlakuan CT, karena memiliki kandungan pasir (3,35%), debu (37,65%), dan kandungan liat yang cukup tinggi (58,50%) serta kemiringan yang curam di lokasi penelitian (29-35%) sangat menunjang terbentuknya aliran permukaan dan erosi yang besar, dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

### 4. KESIMPULAN

Terdapat pengaruh nyata kemiringan lereng terhadap komposisi fraksi tanah. Fraksi pasir mengalami penimbunan ke bagian bawah, menuju lereng yang lebih landai, dan pusat penimbunan terbesar terdapat pada perlakuan LA. fraksi debu terbesar terdapat pada perlakuan AcA terjadi karena diduga tingginya kandungan bahan organik pada posisi tersebut. perpindahan liat dari arah kemiringan curam menuju ke agak curam lalu bermuara pada kemiringan landai, hal ini

disebabkan ukuran fraksi liat yang kecil dan massanya yang ringan. Faktor lainnya adalah besarnya tumbukan air hujan yang terjadi di lereng yang landai.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Arsyad, S. 2010. Konservasi Tanah dan Air. IPB Press, Bogor.

Baver, L.D. 1956. Soil physics. Jhon Wiley and Sons. Inc., New York. Third Edition.

Bennet. 1955. Soil physics. Jhon Wiley and Sons. Inc., New York.

Bermanakusumah, R. 1978. Erosi, Penyebab, dan Pengendaliannya. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Bandung.

Christian, C.S. and G.A. Stewart. 1968. Methodology of Integrated Surveys. Process. Proc. Unesco Conf. On Aerial Surveys and Integrated Studies, Foulouse, France.

Gomez, K.A. and Gomez, A.A. 2007. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian Edisi Kedua. Universitas Indonesia, Jakarta

Hanafiah, K.A. 2005. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta

PPSDAL. 2002. Analisis Erosi dan Sedimentasi DAS Citarum Hulu. Universitas Padjadjaran, Bandung.

Schmidt, F.H., and J.H.A. Ferguson. 1951. Rainfall Types Based on Wet and Dry Period Ratios for Indonesia with Western New Guinea. Kementrian Perhubungan, Djawatan Meteorologi dan Geofisika. Jakarta.

USDA, 1971. Guide for interpreting Engineering Uses of Soil. SCS-USDA, Washington.