

## Pengaruh Penggunaan Lahan dan Penterasan pada Berbagai Kemiringan Lereng Terhadap Ketebalan Lapisan A, Porositas dan Permeabilitas di DTA Cikumutuk Sub-DAS Cimanuk Hulu Kabupaten Garut

Rizky Febria<sup>1)</sup>, Rija Sudirja<sup>2)</sup>, dan Maya Damayani<sup>2)</sup>

<sup>1</sup> Alumni Jurusan Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran

<sup>2</sup> Staff Pengajar Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan Fakultas Pertanian

Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung Sumedang Km 21 Jatinangor

Korespondensi: [rijasu@yahoo.com](mailto:rijasu@yahoo.com)

### ABSTRACT

*The aimed of this research was to find out the influence of land use and terrace of slope steepness on thickness of A layer, porosity and soil permeability in Cikumutuk Catchment area of Sub-Watershed Upper Cimanuk, District of Garut. Research carried out in March 2012 until July 2012. Soil samples were taken at three different types of land uses, such as shrubs, mix plantation and dry cultivated area. Each land use consists of terrace with three slope classes, such as 8-15 %, 15-25 % and 25-40 % with replication as much as 3 times, so the generated 27 soil samples. The method used in this research was survey method with physiographic approach, sampling technique used stratified purposive sampling, and comparative descriptive method to analyze the result. Analysis of varians test showed that dry cultivated area with terrace on all slopes give on average the lowest influence on the thickness of A layer. Dry cultivation area with terrace on slope 25-40 % had the lowest porosity and soil permeability. The value of porosity was 53.50 % and soil permeability was 8,20 cmh<sup>-1</sup>. Correlation between the parameter showed that there was no correlation between thickness of A layer and porosity (0.30<sup>ns</sup>), the thickness of a layer of A with the permeability (r = 0.13<sup>ns</sup>), while the relationship porosity with permeability (r = 0.31<sup>ns</sup>).*

*Keywords : Cikumutuk Catchment, Thickness of Layer A, Soil Permeability, Soil Porosity*

### 1. PENDAHULUAN

DAS Cimanuk merupakan salah satu DAS kritis yang mempunyai luas 511.239,76 ha, meliputi wilayah administrasi Kabupaten Garut, Sumedang, Majalengka, dan Indramayu. Kondisi Sub-DAS Cimanuk Hulu yang semakin kritis disebabkan oleh beberapa faktor, seperti perambahan hutan, sistem pertanian yang sebagian besar belum menerapkan aspek konservasi, dan penyebaran jenis tanah yang didominasi oleh jenis tanah yang peka terhadap erosi. Sub-DAS Cimanuk Hulu memiliki potensi erosi yang tinggi, dimana hasil analisis menyatakan besar laju erosi yang terjadi adalah 13 juta ton atau setara dengan 8,86 juta m<sup>3</sup> pertahunnya (BPDAS, 2007).

Tingginya erosi pada suatu DAS erat kaitannya dengan penggunaan lahan dan topografi di wilayah tersebut. Adanya

perubahan tata guna pada wilayah ini berdampak pada penurunan daya dukung lingkungan dan meningkatnya jumlah erosi. Vegetasi penutup tanah berperan dalam menghalangi air hujan yang jatuh ke permukaan tanah, hal ini akan menurunkan energi kinetik hujan, sehingga memperkecil terjadinya erosi percik (*spalsh erotion*) dan mempertinggi penyerapan air hujan karena pengaruh penyerapan air oleh akar tanaman.

Kemiringan lereng berkaitan erat dengan besarnya erosi, semakin curam lereng maka akan memperkecil peresapan air hujan ke dalam tanah sehingga aliran permukaan semakin besar dan erosi pun menjadi lebih besar. Erosi yang disebabkan oleh faktor kemiringan lereng akan menyebabkan rusaknya agregat tanah dan terbawanya partikel tanah halus, dan partikel tanah yang terbawa ini akan mengendap sehingga menyebabkan penyempitan ruang pori tanah,

berkurangnya sebaran pori tanah dan menghambat laju permeabilitas.

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi pengaruh kemiringan lereng dalam menentukan besarnya aliran permukaan adalah dengan pembuatan teras. Teras berfungsi untuk mengurangi panjang lereng serta dapat mengurangi penghanyutan partikel tanah dengan menahan laju aliran permukaan. Lokasi penelitian ini terletak di Daerah Tangkapan Air (DTA) Cikumutuk Sub-DAS Cimanuk Hulu Kabupaten Garut, yang memiliki topografi dan penggunaan lahan yang beragam.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret hingga Juli 2012 di DTA Cikumutuk yang merupakan bagian dari Sub-DAS Cimanuk Hulu, terletak di Kecamatan Malangbong, Kabupaten Garut, Provinsi Jawa Barat. Secara geografis terletak pada  $108^{\circ}14'08''$  BT -  $108^{\circ}16'16''$  BT dan  $06^{\circ}54'44''$  LS -  $07^{\circ}01'36''$  LS. Luas Cekungan ini sekitar 110 ha terletak pada ketinggian berkisar antara 560 - 800 meter di atas permukaan laut (mdpl).

Analisis dan pelaporan data dilaksanakan di Laboratorium Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor dan Laboratorium Komputer Jurusan Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Kecamatan Jatinangor, Kabupaten Sumedang.

### 2.2 Bahan dan Alat Penelitian

Data primer yang digunakan terdiri atas:

1. Peta Penggunaan Lahan (Digitasi di lokasi penelitian)
2. Peta Kemiringan Lereng (Digitasi di lokasi penelitian) skala 1: 25.000

Data sekunder yang digunakan terdiri atas:

1. Peta Administrasi Kabupaten Garut skala 1 : 25.000 (BAPPEDA, 2009)

2. Peta Batas DAS Jawa Barat skala 1 : 25.000 (BAPPEDA, 2009)
3. Peta Curah Hujan Kabupaten Garut skala 1 : 50.000 (BAPPEDA, 2009)
4. Peta Jenis Tanah Kabupaten Garut skala 1 : 100.000 (DEPTAN, 1976)
5. Peta Litologi Jawa Barat skala 1 : 50.000 (BAPPEDA, 2009)
6. Data Curah Hujan Lokasi Penelitian periode 2002-2011 (BPDAS, 2011)

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari peralatan kerja lapangan, laboratorium, dan studio. Peralatan kerja lapangan yang digunakan meliputi: bor tanah, kertas deskripsi tanah, *munsell soil colour chart*, meteran, ring sampel, klinometer, *Global Positioning System* (GPS), cangkul, kantong plastik, pisau, alat tulis dan kertas label.

Peralatan studio terdiri atas Perangkat keras (*hardware*): komputer, laptop, dan printer, Perangkat lunak (*software*) :Arc.GIS 9.3, SPSS 17.0 dan Microsoft Office serta peralatan laboratorium untuk pengamatan setiap parameter yang diamati.

### 2.3 Metode Penelitian

Metode penelitian dilakukan dengan metode survei melalui pendekatan fisiografis, teknik penentuan titik sampling berdasarkan metode *stratified purposive sampling*. Analisis terhadap data hasil penelitian dilakukan dengan metode komparatif dan deskriptif.

#### 2.3.1 Rancangan Variabel

Penelitian ini dirancang menggunakan dua variabel bebas yang terdiri penggunaan lahan dan penterasan pada berbagai kemiringan lereng. Penggunaan lahan dan penterasan pada berbagai kemiringan lereng akan menjadi faktor pembatas pada satuan peta lahan, sedangkan kondisi lainnya seperti curah hujan, jenis tanah, bahan induk dianggap homogen.

Variabel pertama yaitu penggunaan lahan terdiri dari semak belukar, kebun

campuran dan tegalan, sedangkan variabel kedua, yaitu penterasan diambil pada tiga kelas kemiringan lereng, terdiri dari kelas kemiringan 8-15 % (landai), 15-25 % (agak curam), dan 25-40 % (curam) (Christian dan Stewart, 1968).

Pengamatan dimulai dengan mengamati keadaan umum dari lokasi penelitian berdasarkan parameter-parameter yang akan diteliti. Pengamatan dilakukan pada 27 titik sampel pengamatan. Titik sampel ditentukan secara acak berdasarkan satuan lahan yang mewakili pada peta *overlay*.

### 2.3.2 Rancangan Parameter

Pengukuran dan pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan serta analisis data langsung di lapangan dan di laboratorium. Data yang diperoleh langsung dari pengamatan lapangan meliputi: hasil deskripsi tanah, kemiringan lereng, jenis penggunaan lahan, dan ketebalan lapisan A. Sedangkan data yang diperoleh dari hasil analisis di laboratorium yaitu: porositas dan permeabilitas tanah.

### 2.3.3 Rancangan Analisis

1. Uji kenormalan frekuensi penyebaran data dengan menggunakan Kolmogorov - Smirnov.
2. Uji kehomogenan ragam dilakukan dengan menggunakan metode Levene's Test.
3. Sidik Ragam Parametrik Satu Arah (*Parametric One Way Analyses of Variance*).

## 2.4 Pelaksanaan Penelitian

### 2.4.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan tahap yang dilakukan sebelum survei lapangan, meliputi studi literatur berdasarkan sumber-sumber yang berkaitan dengan penelitian, pengumpulan data-data seperti peta dan kondisi lokasi penelitian yang diperoleh langsung dari instansi terkait, pembuatan

peta satuan lahan, dan penentuan titik koordinat pengambilan sampel.

### 2.4.2 Tahap Pra-Survei

Tahapan ini dilakukan untuk pengamatan aksesibilitas lokasi penelitian. Hal ini dilakukan untuk mempermudah penjangkauan lokasi dan akses penginapan. Lokasi penelitian dideliniasi sebagai area kajian dan batasan untuk pengambilan data sekunder, maupun data primer (hasil pengamatan kondisi di lapangan dan pengamatan ke titik pengambilan sampel).

### 2.4.3 Tahap Pengambilan Sampel

Tahap ini terdiri dari pengamatan, pencatatan serta pengambilan sampel tanah pada tiap satuan lahan, meliputi pengamatan lereng dan kondisi lahan, pembuatan dan pengamatan minipit dan profil tanah, serta pengambilan sampel tanah tidak terganggu dan komposit.

### 2.4.4 Tahap Analisis dan Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari masing-masing pengukuran terhadap parameter-parameter yang diamati baik yang diamati di lapangan maupun di laboratorium kemudian diolah sesuai dengan metode analisis statistik yang digunakan.

## 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Ketebalan Lapisan A.

Berdasarkan hasil uji Tuckey (Tabel 1) lahan semak belukar dengan penterasan pada kemiringan 25-40 % (Unit C) memiliki nilai ketebalan lapisan A yang lebih tinggi yaitu 60,66 cm. Ketebalan lapisan A pada lahan semak belukar dengan penterasan pada keiringan 25-40 % tidak berbeda nyata dengan penterasan pada kemiringan 15-25 % (Unit B), namun berbeda nyata dengan penterasan pada kemiringan 8-15 % (Unit A). Lahan semak belukar dengan penterasan pada kemiringan 25-40 % (Unit C) memiliki nilai ketebalan lapisan A yang lebih tinggi dan

berbeda nyata dengan lahan kebun campuran dan tegalan pada semua kemiringan lereng.

**Tabel 1** Pengaruh Penggunaan Lahan dan Penterasan pada Berbagai Kemiringan Lereng Terhadap Ketebalan Lapisan A

unit	Variabel Bebas	Ketebalan Lapisan A (cm)
A	Semak Belukar (8-15 %)	34,66 ab
B	Semak Belukar (15-25 %)	44,66 bc
C	Semak Belukar (25-40 %)	60,66 c
D	Kebun Campuran (8-15 %)	32,00 ab
E	Kebun Campuran (15-25 %)	40,00 ab
F	Kebun Campuran (25-40 %)	31,66 ab
G	Tegalan (8-15 %)	22,00 a
H	Tegalan (15-25 %)	22,66 a
I	Tegalan (25-40 %)	33,33 ab

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Tukey pada taraf nyata 95%.

Lahan kebun campuran dan tegalan memiliki rata-rata nilai ketebalan lapisan A yang lebih tipis dibandingkan dengan lahan semak belukar. Kerapatan kanopi yang lebih rendah pada lahan tegalan memungkinkan terjadinya proses erosi yang lebih besar karena pada saat terjadi hujan, butiran air hujan akan langsung menumbuk permukaan tanah. Laju aliran permukaan pada lahan tegalan tidak dapat ditahan karena kurangnya penutupan tanah oleh tanaman dan sedikitnya jumlah serasah yang ada di atasnya, sehingga pengikisan lapisan permukaan tanah oleh aliran permukaan semakin besar.

### 3.2 Porositas

Berdasarkan hasil uji Tuckey (Tabel 2), penterasan pada kemiringan lereng yang sama pada semua tipe penggunaan lahan tidak menunjukkan perbedaan nyata terhadap besarnya porositas tanah. Hal ini menunjukkan setiap penggunaan lahan dengan penterasan pada kemiringan lereng yang sama memiliki pengaruh yang sama terhadap porositas tanah.

Penterasan yang telah diterapkan pada semua penggunaan lahan di lokasi penelitian memungkinkan pengaruh kemiringan lereng terhadap sifat fisika tanah dapat diperkecil. Lahan tegalan dengan penterasan pada kemiringan 25-40 % (Unit I) memiliki nilai porositas tanah terendah yaitu 53,5 %.

Pengolahan yang lebih intensif pada lahan tegalan di lokasi penelitian menyebabkan pemadatan tanah yang dapat menutup pori-pori tanah. Foth (1984) mengemukakan bahwa budidaya secara terus menerus dalam waktu yang lama akan menyebabkan penurunan agregasi tanah dan ruang pori total serta menaikkan kerapatan massa.

**Tabel 2** Pengaruh Penggunaan Lahan dan Penterasan pada Berbagai Kemiringan Lereng Terhadap Porositas (%)

unit	Variabel Bebas	Porositas
A	Semak Belukar (8-15 %)	70,53 b
B	Semak Belukar (15-25 %)	57,22 a
C	Semak Belukar (25-40 %)	57,86 a
D	Kebun Campuran (8-15 %)	60,58 ab
E	Kebun Campuran (15-25 %)	55,44 a
F	Kebun Campuran (25-40 %)	53,96 a
G	Tegalan (8-15 %)	61,90 ab
H	Tegalan (15-25 %)	54,39 a
I	Tegalan (25-40 %)	53,50 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Tukey pada taraf nyata 95%.

### 3.3 Permeabilitas

Berdasarkan uji Tuckey (Tabel 3), pengaruh penterasan pada berbagai kemiringan lereng dalam setiap penggunaan lahan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap permeabilitas tanah. Hal ini menunjukkan bahwa teras pada lereng 8-15 % , 15-25 % maupun 25-40 % memiliki pengaruh yang sama terhadap permeabilitas tanah.

**Tabel 3** Pengaruh Penggunaan Lahan dan Penterasan pada Berbagai

## Kemiringan Lereng Terhadap Permeabilitas (cm/jam)

unit	Variabel Bebas	Permeabilitas
A	Semak Belukar (8-15 %)	18,04 bc
B	Semak Beluka (15-25 %)	19,11 bc
C	Semak Belukar (25-40 %)	22,18 c
D	Kebun Campuran (8-15 %)	13,43 abc
E	Kebun Campuran (15-25 %)	17,30 bc
F	Kebun Campuran (25-40 %)	16,82 bc
G	Tegalan (8-15 %)	13,73 abc
H	Tegalan (15-25 %)	11,86 ab
I	Tegalan (25-40 %)	8,20 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Tukey pada taraf nyata 95%.

Penggunaan lahan tegalan dengan penterasan pada lereng 25-40 % (unit I) memiliki nilai permeabilitas paling rendah yaitu 8,20 cm/jam, berbeda nyata dengan penggunaan lahan semak belukar pada semua kemiringan lereng dan kebun campuran dengan kemiringan lereng 8-15 % dan 15-25 %.

Pengolahan tanah yang intensif pada lahan tegalan menyebabkan terjadinya pemadatan tanah akibat tekanan dari alat-alat pertanian. Kerapatan kanopi yang rendah pada lahan tegalan menyebabkan air hujan langsung menumbuk permukaan tanah sehingga menyebabkan partikel tanah terpecah dari agregatnya dan menutup pori-pori tanah. Tertutupnya pori-pori tanah akan menyebabkan tanah menjadi lebih padat, porositas rendah sehingga permeabilitas menjadi lambat.

#### 4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan:

1. Penggunaan lahan dan kemiringan lereng berpengaruh terhadap ketebalan lapisan A, porositas dan permeabilitas di DTA Cikumutuk Sub-DAS Cimanuk Hulu Kabupaten Garut.
2. Penggunaan lahan tegalan dengan penterasan pada semua kemiringan lereng memberikan rata-rata pengaruh terendah terhadap ketebalan lapisan A, lahan tegalan dengan penterasan pada kemiringan 25-40 % memiliki nilai porositas (53,50 %) dan permeabilitas (8,20 cm/jam) terendah di DTA Cikumutuk Sub-DAS Cimanuk Hulu Kabupaten Garut.

#### DAFTAR PUSTAKA

- BPDAS. 2007. Perencanaan Konservasi Parsipatif di Sub DAS Cimanuk Hulu, 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.
- Foth, H. D. 1984. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. Edisi Kelima.
- Gomez, K. A dan A. A. Gomez. 2007. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. Penerjemah: Sjamsudin, E dkk. Universitas Indonesia, Jakarta.