

## Pengaruh Kemiringan Lereng dan Penggunaan Lahan terhadap beberapa Sifat Fisika Tanah di Sub-DAS Cikapundung Hulu

Abraham Suriadikusumah<sup>1</sup>, Ridha Hudaya<sup>1</sup>, dan Adhe Sigit Sutanto<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran  
Jl. Raya Bandung Sumedang Km 21 Jatinangor

<sup>2</sup> Alumni Jurusan Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran  
Korespondensi: [abrahamsur@yahoo.com](mailto:abrahamsur@yahoo.com)

### ABSTRACT

This research was conducted to find out the effect of various slope classes and land use types on porosity, permeability and soil's aggregate stability index. The research was carried out from June up to December 2009 in Upper Cikapundung Sub Watershed which area was located in West Bandung Regency and Subang Regency, West Java. The method used in this research was explorative survey method. Sampling technique which used based on purposive stratified sampling method. Soil sampling was carried onto three various slope classes in three various land uses, which consist of: 8-15% slope classes in pine forest, 8-15% slope classes in secondary forest, 8-15% slope classes in tea plantation, 15-30% slope classes in pine forest, 15-30% slope classes in secondary forest, 15-30% slope classes in tea plantation, 30-45% slope classes in pine forest, 30-45% slope classes in secondary forest and 30-45% slope classes in tea plantation. The result of this research showed that highest soil total porosity achieved in 8-15% slope classes in secondary forest, 8-15% slope classes in pine forest, 15-30% slope classes in all land use and 30-45% slope classes in all land use. Highest permeability achieved in 8-15% slope classes in all land use, 15-30% slope classes in tea plantation, 15-30% slope classes in pine forest and 30-45% slope classes in tea plantation. Soil index aggregate stability achieved in 8-30% slope classes in secondary forest, 8-30% slope classes in tea plantation and 30-45% slope classes in all land use.

Key words: Upper Cikapundung Sub Watershed, soil physiquess, slope, land use.

### 1. PENDAHULUAN

Sub-DAS Cikapundung Hulu berperan penting dan berpengaruh terhadap DAS Citarum. Sub-DAS Cikapundung Hulu merupakan bagian dari ekosistem yang mempunyai fungsi perlindungan terhadap keseluruhan bagian DAS. Hulu Sub-DAS Cikapundung mempunyai luas 11.850 ha, 7.080 ha sudah rusak akibat alih fungsi lahan yang tidak memperhatikan kaidah konservasi (Departemen Kehutanan Republik Indonesia, 2008). Kerusakan tanah akibat erosi menyebabkan berkurangnya ketebalan horison A, kedalaman solum dan ke-munduran sifat-sifat fisik dan kimia tanah.

Proses terjadinya erosi dipengaruhi oleh jenis penggunaan lahan dan faktor lereng. Penggunaan lahan dengan perbedaan karakteristik vegetasi, kerapatan dan ketebalan penutup

kanopi menyebabkan erosi yang beragam. Pertambahan jumlah penduduk dan meningkatnya aktivitas pembangunan, seringkali menimbulkan konversi lahan yang intensif di daerah ini sehingga tutupan lahan berada dalam kondisi yang dinamis.

Kemiringan lereng dan panjang lereng sangat menentukan karakteristik topografi suatu daerah. Kedua faktor tersebut menentukan kecepatan dan volume aliran permukaan. Lereng yang curam, panjang dan tidak terputus mempunyai potensi yang besar untuk terjadi erosi. Kedudukan lereng juga akan menentukan besar-kecilnya erosi. Lereng bagian bawah lebih mudah tererosi daripada lereng bagian atas, karena momentum aliran permukaan lebih besar dan kecepatan aliran permukaan lebih terkonsentrasi ketika mencapai lereng bagian bawah (Asdak, 2002).

Sifat-sifat tanah yang penting pengaruhnya terhadap erosi adalah kemampuannya untuk menginfiltrasikan air hujan yang jatuh serta ketahanannya terhadap pengaruh pukulan butir-butir hujan dan aliran permukaan. Menurut Arsyad (2000) sifat-sifat tanah yang mempengaruhi erosi adalah tekstur, struktur, bahan organik dan sifat lapisan bawah tanah. Tanah dengan kandungan liat yang tinggi sukar tererosi, karena tanah dengan kandungan liat memiliki kemampuan memantapkan agregat tanah.

Struktur tanah mempengaruhi besarnya erosi. Tanah berstruktur granular dan lebih terbuka akan menyerap air lebih cepat daripada tanah yang berstruktur masif. Bahan organik tanah sangat berpengaruh terhadap stabilitas struktur tanah. Bahan organik tanah berfungsi memperbaiki kemantapan agregat tanah, memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan daya pegang air tanah. Sifat lapisan bawah tanah yang juga menentukan kepekaan erosi adalah permeabilitas (Sarief, 1986).

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan pengkajian mengenai pengaruh berbagai kelas kemiringan lereng dan jenis penggunaan lahan terhadap beberapa sifat fisika tanah, diantaranya porositas total tanah, permeabilitas tanah dan indeks stabilitas agregat tanah.

Penelitian ini akan mengkaji: apakah kelas kemiringan lereng dengan penggunaan lahan yang berbeda akan berpengaruh terhadap porositas total tanah, permeabilitas tanah dan indeks stabilitas agregat tanah di Sub-DAS Cikapundung Hulu, dan kelas kemiringan lereng dan jenis penggunaan lahan manakah yang memberikan nilai tertinggi terhadap porositas total, permeabilitas dan indeks stabilitas agregat tanah di Sub-DAS Cikapundung Hulu.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni - Desember 2009. Daerah kajian meliputi areal Sub-DAS Cikapundung Hulu dengan luas 1.368,46 ha. Secara administratif daerah kajian terletak di Kabupaten Bandung Barat dan

Kabupaten Subang. Tipe iklim termasuk ke dalam tipe C (agak basah) menurut klasifikasi Schmidt dan Ferguson.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah peta-peta tematik seperti: peta topografi (1:50.000), peta kelas lereng (1:50.000), peta penggunaan lahan (1:50.000), dan data curah hujan selama 10 tahun terakhir.

Alat yang digunakan di lapangan meliputi: ring sampel, kantong plastik, Clinometer, *Global Positioning System* (GPS), cangkul, sekop, kompas, dan alat-alat tulis. Alat kerja yang digunakan di studio meliputi: *personal computer* (PC), perangkat lunak (*software*) MapInfo 9.2, dan SPSS 16.0. Peralatan lain meliputi peralatan laboratorium untuk analisis contoh tanah.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survai komparatif, baik kuantitatif maupun kualitatif. Penetapan titik pengamatan dan pengambilan contoh tanah menggunakan metode *stratified purposive sampling*.

Variabel bebas yang diamati meliputi kemiringan lereng (3 level) dan jenis penggunaan lahan (3 level); sehingga diperoleh 9 kombinasi satuan percobaan (perlakuan) (Tabel 1).

Tabel 1. Rancangan perlakuan

Perlakuan	Kemiringan Lereng	Penggunaan Lahan
L <sub>1</sub> V <sub>1</sub>	8-15 %	hutan pinus
L <sub>1</sub> V <sub>2</sub>	8-15 %	hutan sekunder
L <sub>1</sub> V <sub>3</sub>	8-15 %	kebun teh
L <sub>2</sub> V <sub>1</sub>	15-30 %	hutan pinus
L <sub>2</sub> V <sub>2</sub>	15-30 %	hutan sekunder
L <sub>2</sub> V <sub>3</sub>	15-30 %	kebun teh
L <sub>3</sub> V <sub>1</sub>	30-45%	hutan pinus
L <sub>3</sub> V <sub>2</sub>	30-45%	hutan sekunder
L <sub>3</sub> V <sub>3</sub>	30-45%	kebun teh

Analisis statistik menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan model linier sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

- $Y_{ij}$  = variasi respon t dari kelompok j taraf ke-i perlakuan  
 $\mu$  = nilai rata-rata sesungguhnya  
 $\alpha_i$  = pengaruh aditif dari perlakuan ke-i  
 $\beta_j$  = pengaruh aditif dari ulangan ke-j  
 $\varepsilon_{ij}$  = pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i pada kelompok ke-j

Tabel 2. Analisis sidik ragam penelitian

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	JK	JKT	F hitung
Ulangan	(r - 1)	JKU	JKU/DBU	KTU/KTG
Perlakuan	(t - 1)	JKP	JKP/DBP	KTP/KTG
Galat	(r-1)(t-1)	JKG	JKG/DBG	-
	rt - 1	-	-	-

Sumber : Gomez & Gomez (1995)

Apabila diperoleh data perlakuan berpengaruh terhadap variabel respon maka dilakukan uji lanjut menggunakan Uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Keadaan Umum Daerah Penelitian

Sub-DAS Cikapundung merupakan Sub-DAS bagian dari DAS Citarum yang secara administratif terletak di Kabupaten Bandung Barat dan Kabupaten Subang. Secara geografis terletak antara 788.928,01 mT 9.253.804,55 mU dan 794.236,00 mT 9.247.506,26 mU.

Debit air maksimum rata-rata 7,16 m<sup>3</sup>/detik per tahun (Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Air Bandung, 2004). Curah hujan rata-rata dalam 10 tahun terakhir 1773,32 mm/tahun, dengan curah hujan terendah 1239,9 mm/tahun dan tertinggi 2181,1 mm/tahun. Musim hujan berlangsung pada bulan Oktober sampai dengan April, dan musim kemarau pada bulan Mei sampai dengan September, dengan suhu 19-21°C. Tingkat kelembaban udara berkisar antara 83-88 %. Dilihat dari kondisi iklim menurut klasifikasi Schmidt-Fergusson, Kecamatan Lembang termasuk tipe iklim C (agak basah).

#### 3.1.1 Lereng

Ketinggian tempat berkisar 1000-1700 m di atas permukaan laut (dpl). Topografi di sub-DAS Cikapundung bervariasi dari datar sampai dengan bergunung. Kondisi fisik wilayah di sub-DAS Cikapundung di sebelah utara dan timur merupakan dataran tinggi yang berbukit-bukit, sedangkan sebelah barat dan selatan, pada umumnya berbukit dan datar.

#### 3.1.2 Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan merupakan salah satu parameter tingkat pemanfaatan lahan yang ada di suatu wilayah. Penggunaan lahan yang diamati di daerah penelitian terdiri dari 3 (tiga) jenis penggunaan lahan, yang terdiri atas: hutan pinus, hutan sekunder dan kebun teh.

Hutan pinus merupakan hutan homogen yang didominasi oleh satu jenis pepohonan saja. Di bawah tegakan tanaman pinus terdapat vegetasi rumput-rumputan sebagai tumbuhan penutup tanah (*cover crop*). Luas lahan hutan pinus yang diteliti yaitu 553,9 ha (40,48% dari luas seluruh areal penelitian).

Areal hutan pada daerah penelitian ditumbuhi berbagai jenis pepohonan besar dan kecil, diantaranya Puspa (*Schima walicii*), Gelam (*Eugenia macronyctis*), Kiara (*Ficus sp.*), Jamuju (*Podocarpus imbricatus*), Angrit (*Adida polysphala*), Kiputri (*Podocarpus nerifolius*), dan Rasamala (*Altingia exelsa*). Luas lahan hutan yang diteliti yaitu 296,8 ha (21,69% dari luas seluruh areal penelitian).

Penggunaan lahan lainnya adalah perkebunan teh yang terletak di kaki Gunung Tangkuban Perahu pada elevasi 800-1.450 m dpl. Luas lahan kebun teh yang diteliti yaitu 517,76 ha (37,83% luas areal penelitian).

#### 3.1.3 Jenis Tanah

Tanah di daerah penelitian sebagian besar berkembang di atas endapan vulkanik atau hasil pelapukannya. Endapan vulkanik muda yang membentuk permukaan tanah di sekitar pusat erupsi biasanya berupa butiran-butiran berukuran besar, umumnya didominasi oleh fraksi pasir. Secara mineralogi fraksi tersebut bersifat

amorf, berupa gelas vulkanik dengan berat jenis rendah.

Secara garis besar formasi batuan yang membentuk sub-DAS Cikapundung Hulu termasuk ke dalam jenis *Quaternary Volcanic* yang terbentuk pada masa pleistosen. Satuan formasi geologi terdiri atas: formasi Cikidang, formasi Kosambi dan Formasi Cikapundung. Pada proses pembentukan tanah, gelas vulkanik akan membentuk kompleks dengan bahan organik membentuk suatu material tanah yang dicirikan oleh warna hitam atau gelap dengan sifat fisik yang mantap, yang dikenal sebagai sifat andik. Tanah yang memiliki sifat tipikal andik (Andisol) umumnya memiliki tubuh tanah yang tebal, kesarangan yang tinggi, dan seringkali memiliki pelapisan yang berasal dari bahan induknya (Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, 2001).

### 3.2 Pengaruh Kelas Kemiringan Lereng dan Jenis Penggunaan Lahan

Hasil uji statistik (Tabel 3) menunjukkan bahwa, kelas kemiringan lereng dan jenis penggunaan lahan berpengaruh nyata terhadap seluruh variabel pengamatan.

Tabel 3. Pengaruh kombinasi kemiringan lereng dan penggunaan lahan terhadap beberapa sifat fisik tanah

Perlakuan	Porositas (%)	Permeabilitas (cm/jam)	Indeks Stabilitas Agregat
L <sub>1</sub> V <sub>1</sub>	80,47b	19,55abc	2,33a
L <sub>1</sub> V <sub>2</sub>	79,69ab	17,30abc	4,00b
L <sub>1</sub> V <sub>3</sub>	75,94a	33,30c	3,67ab
L <sub>2</sub> V <sub>1</sub>	81,07b	9,19a	2,33a
L <sub>2</sub> V <sub>2</sub>	79,53ab	19,97abc	4,33b
L <sub>2</sub> V <sub>3</sub>	79,88ab	26,90bc	3,33ab
L <sub>3</sub> V <sub>1</sub>	79,54ab	8,43a	3,33ab
L <sub>3</sub> V <sub>2</sub>	81,24b	9,60ab	3,67ab
L <sub>3</sub> V <sub>3</sub>	80,24b	21,30abc	3,33ab

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf kepercayaan 95 %.

### 3.2.1 Porositas Tanah

Hasil analisis sidik ragam porositas total memperlihatkan pengaruh kelas ke-miringan lereng dan jenis penggunaan lahan terhadap porositas total adalah berbeda nyata. Porositas tanah pada kemiringan lereng 8-15% hutan sekunder tidak berbeda nyata dengan hutan pinus, namun hutan sekunder berbeda nyata dengan kebun teh. Hal ini diduga karena sistem perakaran hutan sekunder dan hutan pinus sangat menunjang untuk memperbaiki pori-pori tanah.

Sistem perakaran yang dalam dari vegetasi hutan dapat meningkatkan daya jelajah akar dalam menyerap unsur hara lebih luas. Akar vegetasi sangat berperan dalam memperbaiki pori-pori tanah melalui intersepsi rambut akar yang mampu membelah partikel-partikel tanah sehingga tanah menjadi remah. Dengan jumlah perakaran yang lebih banyak maka porositas tanah cenderung menjadi lebih baik daripada kebun teh. Hal ini sesuai dengan penelitian Handayani (2002) yang menjelaskan bahwa vegetasi yang mempunyai perakaran lebih banyak dapat menyumbang bahan organik yang lebih tinggi dan akan cenderung meningkatkan porositas tanah total.

Kemiringan lereng 15-30 % hutan sekunder mempunyai porositas yang tidak berbeda nyata dengan hutan pinus dan kebun teh, hal ini diduga karena bahan organik pada semua penggunaan lahan mempunyai kandungan bahan organik yang sama tinggi.

Bahan organik berupa daun, ranting dan sebagainya yang belum hancur yang menutupi permukaan tanah, melindungi tanah terhadap kekuatan perusak butir-butir hujan yang jatuh. Bahan organik akan menghambat aliran air di atas permukaan tanah sehingga mengalir dengan lambat sehingga keadaan *top soil* lebih terjaga, jika bahan organik lebih banyak maka porositas akan semakin tinggi.

Porositas tanah pada kebun teh tidak berbeda nyata dengan hutan pinus dan hutan sekunder pada kemiringan lereng 30-45%. Hal ini diduga karena bahan organik pada semua penggunaan lahan mempunyai kandungan

bahan organik yang sama tinggi. Bahan organik berupa daun, ranting dan sebagainya yang belum hancur yang menutupi permukaan tanah, merupakan pelindung tanah terhadap kekuatan perusak butir-butir hujan yang jatuh. Bahan organik tersebut menghambat aliran air di atas permukaan tanah sehingga mengalir dengan lambat sehingga keadaan *top soil* pun lebih terjaga, jika bahan organik tinggi maka dengan sendirinya porositas akan semakin tinggi.

Kemiringan lereng 8-15 % hutan sekunder, kemiringan lereng 15-30 % hutan sekunder, kemiringan lereng 15-30 % hutan pinus dan kemiringan lereng 15-30 % hutan pinus berbeda nyata dengan kemiringan lereng 8-15 % kebun teh. Hal ini diduga karena pengolahan tanah pada setiap kemiringan lereng dan jenis penggunaan lahan yang berbeda.

Pengolahan tanah secara turun temurun dapat menyebabkan pemadatan tanah sehingga mengakibatkan porositas total tanah berkurang dan bobot isi tanah meningkat. Gaya tekan yang diberikan alat pengolahan tanah menyebabkan berkurangnya rata-rata ukuran pori-pori tanah, oleh karena itu, pada kemiringan lereng 8-15% kebun teh yang diolah secara intensif mempunyai porositas total tanah yang lebih rendah dibandingkan dengan lahan hutan sekunder dan hutan pinus yang tanpa pengolahan.

Sistem perakaran merupakan faktor lain yang diduga berpengaruh terhadap tinggi rendahnya nilai porositas total tanah pada setiap penggunaan lahan. Tanaman tingkat tinggi pada lahan hutan sekunder memiliki sistem fisiologi perakaran yang dalam serta kokoh sebagai penyokong dan penyeimbang dengan bentuk pohonnya yang menjulang tinggi. Sistem perakaran tersebut melakukan penetrasi secara vertikal dan lateral untuk menyerap unsur hara.

Secara tidak langsung akar-akar tanaman dengan selaput koloidalnya akan mengikat butir-butir tanah, sehingga tanah menjadi remah, begitu juga sistem perakaran pada lahan hutan pinus sangat menunjang untuk memperbaiki pori-pori tanah. Sistem

perakaran pohon pinus yang dalam dapat meningkatkan daya jelajah akar dalam menyerap unsur hara lebih luas. Akar pohon pinus ini sangat berperan dalam memperbaiki pori-pori tanah melalui intersepsi rambut akar yang mampu membelah partikel-partikel tanah, sehingga tanah menjadi remah, akan tetapi dengan jumlah perakaran yang lebih banyak maka porositas total tanahnya pun cenderung akan menjadi lebih baik daripada kebun teh.

### 3.2.2 Permeabilitas Tanah

Hasil analisis Sidik Ragam memperlihatkan kelas kemiringan lereng dan jenis penggunaan lahan berpengaruh nyata terhadap permeabilitas tanah (Tabel 3). Permeabilitas tanah pada kemiringan lereng 8-15% pada penggunaan lahan hutan sekunder tidak berbeda nyata dengan penggunaan lahan hutan pinus dan penggunaan lahan kebun teh, hal ini diduga karena semua penggunaan lahan memiliki serasah yang sama banyaknya.

Serasah akan mampu memberikan penutupan lahan secara berganda, menahan aliran permukaan dan mengendalikan laju aliran permukaan sehingga lapisan atas tanah lebih terjaga dan erosi dapat diperkecil, sehingga bobot isi tanah dapat terjaga dan permeabilitas tanah lebih cepat. Keberadaan vegetasi yang tanpa diimbangi oleh pembentukan serasah akan lebih meningkatkan laju erosi permukaan yang mana hal tersebut dapat mengakibatkan laju permeabilitas tanah menjadi terhambat.

Permeabilitas tanah pada kemiringan lereng 15-30% hutan sekunder tidak berbeda nyata dengan lahan hutan pinus, namun berbeda nyata dengan kebun teh. Hal ini diduga karena penggunaan lahan hutan pinus dan kebun teh memiliki serasah yang lebih banyak daripada hutan sekunder.

Permeabilitas tanah pada kemiringan lereng 30-45% hutan sekunder tidak berbeda nyata dengan hutan pinus dan kebun teh. Hal ini diduga karena semua penggunaan lahan memiliki serasah yang sama banyaknya, serasah akan mampu memberikan penutupan lahan secara berganda. Penutupan lahan secara berganda akan dapat menahan aliran

permukaan dan berfungsi efektif untuk mengendalikan laju aliran permukaan, sehingga lapisan atas tanah lebih terjaga dan erosi dapat diperkecil, sehingga bobot isi tanah dapat terjaga dan permeabilitas lebih cepat.

Permeabilitas pada kemiringan lereng 8-15% kebun teh berbeda nyata dengan kemiringan lereng 15-30% hutan sekunder, kemiringan lereng 30-45% hutan sekunder dan kemiringan lereng 30-45% hutan pinus. Hal ini diduga karena pada perkebunan teh dilakukan pengolahan tanah secara vegetatif. Pengelolaan tanah secara vegetatif dapat menjamin keberlangsungan keberadaan tanah dan air yang mengakibatkan peningkatan laju permeabilitas dan mencegah terjadinya erosi.

Pada kemiringan lereng 8-15 % penggunaan lahan kebun teh terdapat mulsa, rumput, rorak dan serasah yang berasal dari daun teh yang berguguran. Pemberian mulsa pada tanaman teh berfungsi untuk menahan erosi akibat air hujan, menekan pertumbuhan gulma, menghambat peng-uapan tanah, menambah bahan organik tanah, menstabilkan suhu permukaan tanah dan meningkatkan laju permeabilitas tanah.

Teh merupakan vegetasi yang memiliki kerapatan tajuk yang rapat dan juga kanopi yang rendah. Vegetasi yang berkanopi, bertingkat dan rapat dapat menahan air hujan yang jatuh tidak langsung menumbuk tanah, sehingga akan dapat melindungi permukaan tanah dari daya perusak butir hujan sehingga penghancuran agregat tanah akan dapat diminimalisir. Kondisi seperti ini dapat menyebabkan berat volume tanah lebih rendah, sehingga laju permeabilitas tanah lebih cepat.

Permeabilitas tanah yang lebih rendah pada penggunaan lahan hutan pinus dan hutan sekunder, hal ini diakibatkan oleh keberadaan pepohonan yang tanpa diimbangi oleh pembentukan serasah. Keberadaan pepohonan yang tanpa diimbangi oleh pembentukan serasah akan lebih meningkatkan laju erosi permukaan yang dapat mengakibatkan laju permeabilitas menjadi terhambat. Energi kinetik tetesan hujan dari pohon setinggi lebih

dari 7 m justru lebih besar dibandingkan tetesan hujan yang jatuh di luar areal hutan.

Pada penggunaan lahan hutan pinus dan hutan sekunder, butir-butir air yang tertahan pada dedaunan akan terkumpul membentuk butir-butir air yang lebih besar, sehingga apabila jatuh dari ketinggian ke tanah akan mempunyai tenaga yang lebih besar. Butir-butir air hujan yang jatuh ini akan menghancurkan agregat tanah yang dapat menyebabkan porositas tanah tertutup sehingga akan mengganggu laju permeabilitas tanah menjadi lebih lambat (Hardjowigeno, 2008).

### 3.2.3 Indeks Stabilitas Agregat

Hasil analisis statistik memperlihatkan bahwa kelas kemiringan lereng dan jenis penggunaan lahan berpengaruh nyata terhadap indeks stabilitas agregat tanah. Indeks stabilitas agregat tanah pada kemiringan lereng 8-15% kebun teh tidak berbeda nyata dengan hutan pinus dan hutan sekunder, namun hutan pinus berbeda nyata dengan hutan sekunder. Hal ini diduga diakibatkan oleh penutupan tanah oleh tajuk dari penggunaan lahan tersebut.

Penutupan permukaan tanah oleh tajuk pada hutan pinus tidak serapat penutupan oleh tajuk pada hutan sekunder. Akibatnya pengaruh merusak dari tumbukan butir hujan terhadap agregat tanah pada penggunaan lahan hutan pinus menjadi lebih besar.

Indeks stabilitas agregat tanah pada kemiringan lereng 15-30% hutan pinus tidak berbeda nyata dengan kebun teh, namun hutan pinus berbeda nyata dengan hutan sekunder. Hal ini diduga diakibatkan oleh penutupan tanah oleh tajuk dari penggunaan lahan tersebut. Penutupan permukaan tanah oleh tajuk pada hutan pinus tidak serapat penutupan oleh tajuk pada hutan sekunder dan kebun teh. Akibatnya pengaruh merusak dari tumbukan butir hujan terhadap agregat tanah pada penggunaan lahan hutan pinus menjadi lebih besar.

Kandungan bahan organik pun dapat berpengaruh, karena bahan organik menjadikan tanah semakin gembur, mendorong aktivitas mikroorganisme dalam tanah sehingga

mempercepat terbentuknya agregat tanah yang lebih baik. Bahan organik sangat berperan dalam proses pembentukan agregat tanah.

Indeks stabilitas agregat tanah pada kemiringan lereng 30-45% pada semua jenis penggunaan lahan tidak berbeda nyata. Hal ini diduga karena kandungan bahan organik pada semua jenis penggunaan lahan sama. Bahan organik sangat berperan dalam proses pembentukan agregat tanah, bahan organik yang mengalami proses dekomposisi akan menghasilkan senyawa-senyawa organik seperti asam-asam organik dan humus dapat merekat butir-butir fraksi penyusun tanah menjadi kesatuan agregat yang utuh.

Bahan organik di dalam tanah berperan sebagai bahan perekat butir-butir tanah, sehingga agregat terbentuk akan semakin banyak dengan semakin tingginya kandungan bahan organik. Arsyad (2000) menyatakan bahwa bahan organik berperan sebagai bahan perekat agregat-agregat tanah menjadi tanah yang sarang, namun semakin curam lereng, stabilitas agregat yang terbentuk akan semakin rendah, di samping itu areal penelitian yang merupakan Andisols dengan bahan induk abu vulkan dengan bahan-bahan amorf yang membantu dalam proses pematapan tanah.

Indeks stabilitas agregat pada kemiringan lereng 8-15% dan 15-30% hutan sekunder berbeda nyata dengan kemiringan lereng 8-15% dan 15-30% hutan pinus. Hal ini diduga diakibatkan oleh penutupan tanah oleh tajuk dari penggunaan lahan tersebut. Penutupan permukaan tanah oleh tajuk pada kemiringan lereng 8-15% dan 15-30% hutan pinus tidak serapat penutupan oleh tajuk pada kemiringan lereng 8-15% dan 15-30% hutan sekunder. Akibatnya pengaruh merusak dari tumbukan butir hujan terhadap agregat tanah pada kemiringan lereng 8-15% dan 15-30% hutan pinus menjadi lebih besar.

Bahan organik yang mengalami proses dekomposisi akan menghasilkan senyawa-senyawa organik seperti asam-asam organik dan humus dapat merekat butir-butir fraksi penyusun tanah menjadi kesatuan agregat yang

utuh. Sarief (1989) menambahkan bahwa peranan bahan organik terhadap sifat fisik tanah adalah menaikkan kemantapan agregat tanah, memperbaiki struktur tanah dan menaikkan daya tahan air tanah serta dapat meningkatkan laju infiltrasi tanah.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kelas kemiringan lereng dan jenis penggunaan lahan yang berbeda memberikan pengaruh yang sama terhadap porositas tanah, tetapi memberikan pengaruh yang berbeda terhadap permeabilitas dan indeks stabilitas agregat tanah.
2. Porositas tanah tertinggi diperoleh pada kelas kemiringan lereng 8-15 % pada hutan sekunder dan hutan pinus, kelas kemiringan lereng 15-30 % pada semua jenis penggunaan lahan dan kelas kemiringan lereng 30-45 % pada semua jenis penggunaan lahan. Permeabilitas tanah tertinggi pada penelitian ini diperoleh pada kelas kemiringan lereng 8-15% pada semua jenis penggunaan lahan, kelas kemiringan lereng 15-30% pada kebun teh dan hutan pinus dan kelas kemiringan lereng 30-45% pada kebun teh. Indeks stabilitas agregat tanah tertinggi pada penelitian ini diperoleh dari kelas kemiringan lereng 8-30% pada hutan sekunder dan kebun teh dan semua jenis penggunaan lahan pada kelas kemiringan lereng 30-45%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, T.S. 1996. Survei Tanah dan Evaluasi Lahan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Ambar, S. dan K.F. Wiersum. 1980. *Comparison of Different Erodibility Indices under Various Soil and Land Use Conditions in West Java*. Indonesian Journal of Geography Vol. 10. No. 39. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

- Arsyad, S. 2000. *Konservasi Tanah dan Air*. Institut Pertanian Bogor Press, Bogor. Cetakan Ketiga.
- Asdak, C. 2001. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- \_\_\_\_\_. 2003. *Kondisi Hidrologis Aktual DAS Citarum Hulu*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia dan Badan Pengendalian Lingkungan Hidup Daerah Propinsi Jawa Barat. Bandung.
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. 2008. *Data Curah Hujan di Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat, Indonesia*. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, Bandung.
- Buckman, Harry O. and Nyle C. Brady. 1982. *Ilmu Tanah*. Bhratara Karya Aksara, Jakarta.
- Emrich A. Pokorny B. and Sepp C. 2000. *The significance of secondary forest management for the development policy*. TÖB Series No.: FTWF-18i. ECO-Society for Socio-ecological programme consultancy. Eschborn.
- Hardjoamidjojo, S. dan S. Sukartaatmadja. 2008. *Teknik Pengawetan Tanah dan Air*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Hardjowigeno, S. 1993. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Akademika Pressindo, Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 2008. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo, Jakarta.
- Kartasapoetra, A. Gunarsih. 1986. *Klimatologi: Pengaruh Iklim Terhadap Tanah dan Tanaman*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Lal, R. 1994. *Sustainable Land Use Systems and Soil Resilience*. In *Soil Resilience and Sustainable Land Use*. Proceeding of a Symposium held in Budapest, 28 September to 2 October 1992. pp. 41-68.
- Montolalu, M. 2004. *Usaha Konservasi Untuk Pengendalian Sumber Daya Alam*. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Morgan, R.P.C. 1979. *Soil Erosion and Conservation*. Longmans, London.
- Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. 2003. *Usahatani pada Lahan Kering*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian, Bogor.
- Rasid, I. 2005. *Pemodelan Spasial Zonasi Erosi Menggunakan Pendekatan Morgan (Studi Kasus Sub-Das Cikapundung Hulu)*. Tesis. Departemen Teknik Lingkungan Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Rizal, F. 2007. *Hubungan Penggunaan Lahan dengan Kemiringan Lereng Terhadap Bahan Organik, Bobot Isi, serta Porositas Tanah*. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Jatinangor.
- Saidi, A. 1995. *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Aliran Permukaan dan Sedimentasi serta Dampaknya terhadap Degradasi Lahan di Sub-DAS Sumani, Solok, Sumatera Barat*. Disertasi. Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Sarief, E.S. 1986. *Konservasi Tanah dan Air*. Pustaka Buana, Bandung.
- \_\_\_\_\_. 1989. *Fisika-Kimia Tanah Pertanian*. Pustaka Buana, Bandung.
- \_\_\_\_\_. 1993. *Ilmu Tanah Pertanian*. Pustaka Buana, Bandung.
- Sitorus, S.R.P. 1989. *Survai Tanah dan Penggunaan Lahan*. Jurusan Ilmu Tanah. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- \_\_\_\_\_. 1998. *Evaluasi Sumberdaya Lahan*. Tarsito, Bandung. Cetakan Ketiga.
- Sudjana. 2000. *Metode Statistika*. Tarsito, Bandung.
- Sulistyo, N. P. 2003. *Hutan Pinus dan Hasil Air; Ekstraksi Hasil-Hasil Penelitian Tentang Pengaruh Hutan Pinus Terhadap Erosi dan Tata Air*. Pusat Pengembangan Sumber Daya Hutan Perhutani. Cepu.
- Utomo, W. H. 1989. *Konservasi Tanah di Indonesia, Suatu Rekaman dan Analisa*. Rajawali Press, Jakarta.
- Yuzirwan. 1996. *Keragaman Tataguna Lahan Dan Pengaruhnya Terhadap Aliran Permukaan, Erosi dan Sedimentasi di Sub-DAS Cikapundung Gondok Das Citarum Hulu, Jawa Barat*. Disertasi. Universitas Padjadjaran, Bandung.