

KARAKTERISTIK BEBERAPA SIFAT TANAH PADA BERBAGAI POSISI LERENG DAN PENGGUNAAN LAHAN DI DAS CILIWUNG HULU

Characteristics of Several Soil Properties in Various Slope Position and Land Use in Upper Ciliwung Watershed

Marissa Dwi Putri^{1)*}, Dwi Putro Tejo Baskoro²⁾, Suria Darma Tarigan²⁾ dan Ennie Dwi Wahjunie²⁾

¹⁾ Program Studi Ilmu Tanah, Sekolah Pascasarjana IPB, Jl. Meranti Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680

²⁾ Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian IPB, Jl. Meranti Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680

ABSTRACT

Landform was known as the land unit with specific phases or taxon depending on the mapping system. The aim of the research was to characterize the difference of several soil properties along a landform. It was hypothesized that the soil position in a landform showed different properties. The data was analyzed quantitatively by descriptive technique including the mean variation, standard deviation and coefficient of variant continued with the analysis of variance using Least Significance Different (LSD). The results showed that the soil properties, particularly the soil permeability has significant difference according to their slope sequence position in a particular landform.

Keywords: Landform, land uses, permeability, slope position, soil bulk density

ABSTRAK

Bentuk lahan dikenal sebagai unit tanah dengan fase atau takson tertentu tergantung pada sistem pemetaan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkarakterisasi perbedaan beberapa sifat tanah sepanjang bentuk lahan. Dhipotesiskan bahwa posisi tanah dalam bentuklahan menunjukkan sifat yang berbeda. Data dianalisis secara kuantitatif dengan teknik deskriptif termasuk variasi rata-rata, standar deviasi dan koefisien varian dilanjutkan dengan analisis varian menggunakan *Least Significance Different* (LSD). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sifat-sifat tanah, khususnya permeabilitas tanah memiliki perbedaan yang signifikan sesuai dengan posisi urutan kemiringannya dalam bentuk lahan tertentu.

Kata kunci: Bentuk lahan, penggunaan lahan, permeabilitas, posisi lereng, bobot isi tanah

PENDAHULUAN

Keragaman sifat-sifat tanah dalam segala arah perlu diperhatikan dalam perencanaan penggunaan lahan. Keragaman tersebut menentukan perencanaan pengelolaan pertanian seperti penggunaan pupuk, kebutuhan air irigasi dan sebagainya. Perencanaan penggunaan lahan memerlukan data yang akurat yang dapat menggambarkan keragaman tanah.

Pemetaan tanah dilakukan umumnya berbasis satuan lahan dengan mengelompokkan suatu wilayah yang mempunyai lingkungan fisik seperti iklim, bentuk lahan, tanah dan bahan induk yang relatif sama. Satuan lahan yang mempunyai sifat-sifat yang sama penyebarannya dibuat dalam satuan peta lahan yang berbentuk poligon. Karakteristik tanah dianggap sama pada penentuan batas-batas poligon yang merupakan batas satuan peta lahan. Proses ini mengandung unsur generalisasi dan semakin kecil skala peta yang digunakan, semakin besar unsur generalisasinya.

Salah satu manfaat dari penelitian ini adalah untuk perbaikan input model hidrologi yang lebih detil, misalnya model hidrologi SWAT (Sunarti *et al.*, 2008; Tarigan *et al.*, 2016). Menurut Gerrard (1981), terdapat perbedaan dalam proses-proses pembentukan tanah yaitu pada lereng

cembung, cekung, dan lurus yang berinteraksi dengan proses erosi dan deposisi tanah. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui karakteristik tanah pada posisi lereng dan penggunaan lahan yang berbeda; (2) mengkaji nilai keragaman karakteristik tanah antar satuan posisi lereng pada penggunaan lahan yang berbeda dan dengan kemiringan dan jenis tanah yang sama.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di kawasan DAS Ciliwung Hulu, secara administrasi termasuk Desa Tugu Utara, Kecamatan Cisarua, Kabupaten Bogor. Lokasi penelitian ditentukan dari hasil *overlay* untuk mendapatkan tiga satuan lereng atau satuan penggunaan lahan yang terdiri dari hutan sekunder pada koordinat 06°41'27.98" LS dan 106°59'21.68" BT, pada ketinggian 1,580 m dpl, kebun teh pada koordinat 06°40'18.78" LS dan 106°57'26.20" BT pada ketinggian 1,476 m dpl, tegalan pada koordinat 06°40'16.97" LS dan 106°56'57.94 BT pada ketinggian 1,355 m dpl. Pengambilan contoh tanah dilakukan pada bulan Januari 2016 sampai November 2016. Pengambilan sampel tanah dilakukan pada waktu yang tidak jauh

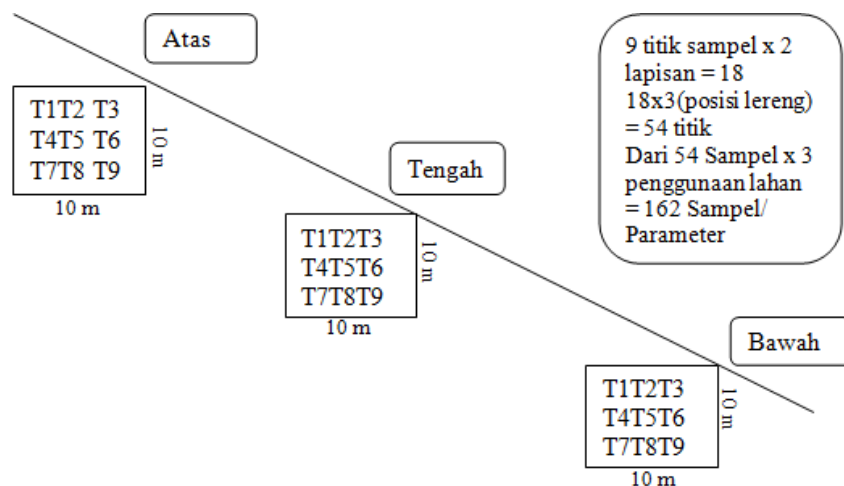
berbeda. Penelitian dimulai dengan pengumpulan data sekunder meliputi peta jenis tanah, peta lereng dan peta penggunaan lahan. Selanjutnya ketiga peta tersebut di *overlay* untuk mendapatkan satuan lahan berdasarkan kombinasi tiga penggunaan lahan berbeda, jenis tanah yang sama, serta kemiringan lereng yang sama. Masing-masing dari satuan penggunaan lahan dibagi menjadi tiga posisi lereng yaitu lereng atas, lereng tengah dan lereng bawah, yang selanjutnya setiap posisi lereng subareal seluas 10 m x 10 m pada setiap posisi lereng dan dilakukan pengambilan sembilan titik sampel secara acak pada setiap posisi lereng yang terdiri dari 2 kedalaman (0-20 cm) dan (20-40 cm).

Analisis Data

Data analisa contoh tanah (Tabel 1) seperti bobot isi, permeabilitas, kemantapan agregat dan bahan organik diolah menggunakan MS-Excel. Statistik deskriptif (rata-rata, standar deviasi dan koefisien keragaman) digunakan untuk mempelajari keragaman sifat-sifat tanah dalam satuan posisi lereng.

Tabel 1. Sifat-sifat tanah dan metode analisis

Sifat fisik tanah	Metode analisis
Bobot isi	Clod
Permeabilitas	Laboratorium
Kemantapan agregat	Ayakan basah
Bahan organik	Walkey & Black



Gambar 1. Titik pengambilan contoh tanah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konfigurasi Profil Lereng

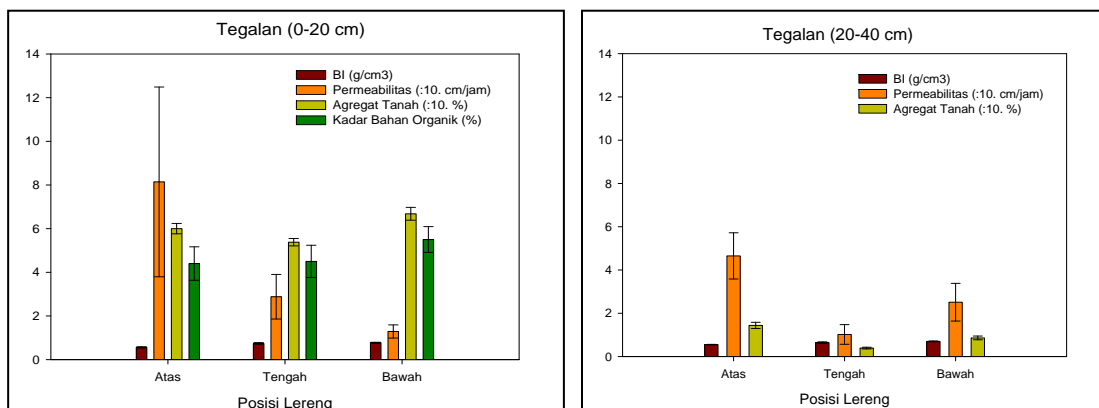
Pengamatan profil lereng dilakukan pada tiga penggunaan lahan dengan kemiringan lereng diatas 40% (sangat curam). Hasil pengukuran lereng di lapangan didapatkan keragaman konfigurasi posisi lereng (Tabel 1).

Tabel 2 menunjukkan konfigurasi satuan lereng pada tiga penggunaan lahan yang letaknya berbeda dengan kemiringan lereng sama, masing-masing terdiri dari tiga bagian lereng, yaitu lereng atas, lereng tengah, dan lereng bawah. Lereng tengah dan lereng bawah pada profil lereng kedua tersebut dipisahkan oleh semacam teras (*free face*) yang terdiri dari batu-batuan dan bahan-bahan kasar, sedangkan lereng ketiga penggunaan lahannya hutan sekunder tidak ada teras karena termasuk kawasan hutan.

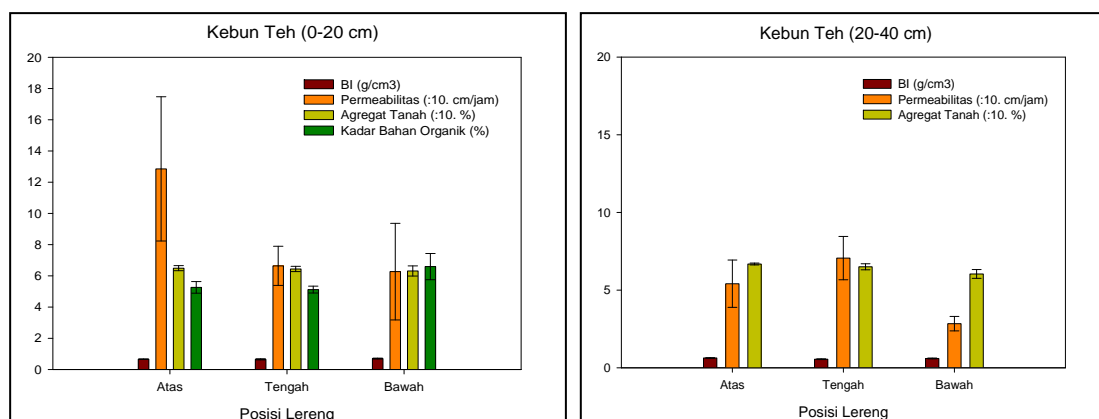
Menurut Ruhe dan Walker (1968), deposisi yang tidak seragam pada lereng bawah dicirikan oleh keragaman tanahnya yang lebih tinggi daripada lereng-lereng di atasnya. Pendapat serupa dikemukakan oleh Gerrard (1981) yang menyatakan bahwa posisi lereng bawah menunjukkan keragaman yang lebih besar dan mencerminkan zona deposisi yang tidak teratur. Perbedaan sifat-sifat tanah antar satuan posisi lereng disebabkan oleh proses pedogenesis yaitu perbedaan kelembaban, pencucian, dan vegetasi pada bentangan lahan yang bersangkutan (Birkeland, 1974).

Tabel 2. Konfigurasi profil lereng

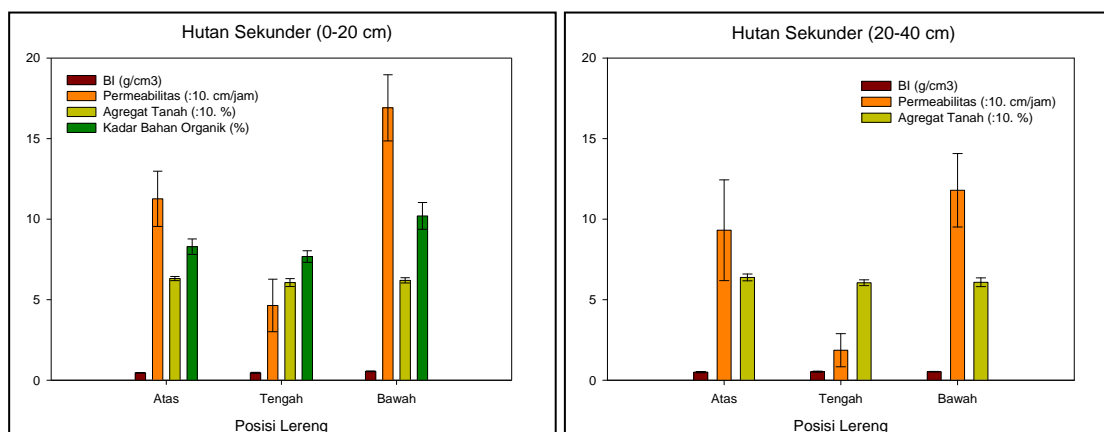
Penggunaan Lahan	Bentuk Kelengkungan Permukaan			Panjang Lereng (m)	Kemiringan Lereng
	Puncak	Tengah	Bawah		
Tegalan	datar	cekung	Lurus	±70 meter	43%
Kebun teh	cembung	cekung	Lurus	±67 meter	46%
Hutan sekunder	cembung	cekung	Lurus	±55 meter	48%



Gambar 2. Karakteristik tanah pada tegalan



Gambar 3. Karakteristik tanah pada kebun teh



Gambar 4. Karakteristik tanah pada hutan sekunder

Keragaman Sifat Tanah di Berbagai Posisi Lereng dan Penggunaan Lahan

Keragaman sifat-sifat tanah yang diamati pada setiap satuan lereng merupakan pencerminan dari komposisi dalam tanah yang berbeda pada setiap satuan penggunaan lahan. Secara umum penggunaan lahan yang berbeda memiliki tingkat pengelolaan tanah yang berbeda-beda. Pada penelitian ini, penggunaan lahan yang dievaluasi meliputi tegalan, kebun teh dan hutan sekunder yang memiliki tingkat pengelolaan tanah yang berbeda-beda. Lahan tegalan merupakan lahan kering yang ditanami oleh tanaman semusim, lahan tersebut pada saat

pengambilan sampel sedang diberakan dan sebelumnya ditanami jagung.

Salah satu faktor pembentuk tanah adalah topografi (Jenny, 1941; Banuwa *et al.*, 2008). Topografi yang berbeda dicirikan oleh perbedaan kemiringan, perbedaan kondigurasi lereng, dan perbedaan posisi lereng sehingga menyebabkan karakteristik tanah yang berbeda (Gambar 2). Pada gambar di atas, secara umum posisi lereng atas, tengah dan bawah menyebabkan kandungan bahan organik yang berbeda-beda. Kandungan bahan organik tanah di posisi atas lebih tinggi dibandingkan di lereng bawah dan lereng tengah untuk penggunaan lahan tegalan. Lahan tegalan memiliki kandungan bahan organik

yang lebih rendah dibandingkan kebun teh dan hutan. Hal ini disebabkan karena jumlah serasah pada tegalan lebih sedikit dibandingkan kebun teh. Bobot isi tanah pada dua kedalaman di tegalan cenderung lebih tinggi dibandingkan kebun teh dan hutan sekunder. Oleh karena itu lahan tegalan memiliki kadar bahan organik yang rendah, menyebabkan bobot isi menjadi lebih tinggi seiring dengan intensitas pengelolaan tanah yang intensif.

Kadar bahan organik di kebun teh di lereng bawah lebih tinggi dibandingkan dengan di lereng tengah dan lereng atas. Posisi topografi yang berbeda mempengaruhi pertumbuhan vegetasi dan biomassa yang dirombak oleh mikroorganisme, sehingga kadar bahan organik di kawasan hutan menjadi tinggi. Young dan Hammer (2000) menemukan bahwa sebagian besar sifat-sifat tanah yang sama pada posisi atas dan tengah. Walaupun pada penelitian ini tidak ada keteraturan keragaman pada setiap posisi lereng, namun terdapat proses geomorfik pada setiap posisi lereng yang menyebabkan karakteristik tanah yang berbeda-beda (Ruhe dan Walker, 1968).

Tanah pada semua penggunaan lahan memiliki nilai bobot isi yang bernilai $<0.9 \text{ g cm}^{-3}$. Hal ini disebabkan oleh sifat tanah andik pada ketiga penggunaan lahan yang memiliki kandungan bahan organik tinggi. Rendahnya bobot isi pada tanah tersebut tidak terlepas dari pengaruh kandungan mineral amorf yang dominan sehingga jumlah pori mikro cukup banyak terutama pada pori intra dan inter partikel alofan (Hardjowigeno, 2004)

Kadar bahan organik tertinggi terdapat pada penggunaan hutan sekunder, penumpukan vegetasi terbanyak pada hutan sekunder dibandingkan dengan tegalan dan kebun teh. Vegetasi hutan mempunyai biomassa yang banyak sehingga menghasilkan serasah yang banyak (Junedi, 2010). Lahan pertanian umumnya lebih terbuka dibandingkan hutan sekunder dan tanamannya yang berbertajuk pendek serta panen hasil yang dibawa keluar lahan mengakibatkan produksi serasah pada lahan pertanian paling rendah. Produktivitas serasah dipengaruhi tempat tumbuh dan kerapatan tegakan tanaman (Spurr dan Burton, 1980). Menurut Stevenson (1994), laju dekomposisi bahan organik/serasah pada lahan terbuka lebih tinggi dibanding di bawah tegakan hutan. Hal ini menyebabkan keragaman bahan organik pada tegalan menjadi lebih tinggi dibandingkan dengan di kebun teh dan hutan sekunder.

Penggunaan lahan berpengaruh nyata terhadap bobot isi tanah. Tanah tegalan memiliki bobot isi tertinggi, diikuti tanah kebun teh, dan terakhir hutan sekunder. Hal ini karena tanah tegalan tidak memiliki penutup tanah yang permanen yang mengakibatkan butir-butir air hujan yang turun akan langsung jatuh mengenai dan menumbuk permukaan tanah yang mengakibatkan pepadatan tanah. Disamping itu, pengolahan tanah pada lahan tegalan lebih intensif dibandingkan penggunaan lahan lainnya yang menyebabkan destrukturalisasi lebih sering terjadi sehingga terjadi peningkatan bobot isi tanah. Menurut Soepardi (1983), menurunnya jumlah bahan organik akan diikuti oleh menurunnya granulasi tanah yang selanjutnya diikuti oleh pepadatan tanah. Karena bahan organik berfungsi sebagai perekat antara partikel tanah, maka jika bahan organik tanah berkurang mengakibatkan struktur tanah sulit terbentuk. Hal ini terlihat pada tanah tegalan yang

memiliki tanah yang padat dengan kadar bahan organik yang rendah. Bobot isi tanah di lahan hutan lebih rendah dibandingkan dengan di lahan tegalan, dan kebun teh. Rendahnya bobot isi tanah di lahan hutan dipengaruhi oleh bahan organik dan agregat tanah. Menurut Baskoro dan Tarigan (2007), tanah yang berbahan organik tinggi cenderung mempunyai agregat yang baik dan stabil. Tanah yang memiliki agregat yang baik dan berbahan organik tinggi akan memiliki bobot isi yang rendah karena tanah lebih sarang (*porous*). Tanah di lahan tegalan mengalami kerusakan agregat.

Tanah pada semua penggunaan lahan memiliki stabilitas agregat yang tergolong sangat stabil. Hal ini sejalan dengan jenis tanah pada ketiga penggunaan lahan yang memiliki sifat andik sehingga kadar bahan organik pada tanah tergolong tinggi. Bahan organik merupakan penyemen dan pengagregasi tanah sehingga tanah memiliki agregat yang stabil. Ketiga penggunaan lahan yang dievaluasi agregat pada lahan tegalan paling rendah karena adanya kerusakan tanah yang intensif. Kondisi sifat fisik tanah pada lahan yang bervegetasi lebat akan cenderung lebih mampu meresapkan air dibandingkan lahan yang memiliki vegetasi jarang. Begitu juga tipe, jenis, komposisi, dan kerapatan vegetasi sangat menentukan besar-kecilnya air meresap ke dalam tanah (Lee, 1990). Sifat-sifat tanah yang sering diganggu menyebabkan tingkat keragaman tegalan menjadi lebih tinggi dibandingkan penggunaan lahan lainnya. Dengan demikian untuk lahan tegalan, tingkat keragaman menjadi lebih tinggi, karena tanah sering diolah, menyebabkan kerusakan tanah, dan bahan organik menjadi rendah.

SIMPULAN

Karakteristik fisik tanah pada lahan tegalan berbeda nyata dengan lahan kebun teh dan hutan sekunder. Sifat fisik yang paling berbeda antar penggunaan lahan adalah permeabilitas dan kadar bahan organik. Lahan tegalan memiliki kandungan bahan organik paling rendah diantara dua penggunaan lahan lainnya. Adapun karakteristik antar posisi lereng berbeda nyata, akan tetapi tidak memiliki *trend* yang sama setiap antar penggunaan lahan. Sifat tanah yang berbeda nyata terhadap posisi lereng ialah permeabilitas tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Baskoro, D.P.T. dan S.D. Tarigan. 2007. Soil moisture characteristics on several soil types. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*, 9: 77-81.
- Banuwa, I.S., N. Sinukaban, S.D. Tarigan dan D. Darusman. 2008. Evaluasi kemampuan lahan DAS Sekampung Hulu. *Jurnal Tanah Tropika*, 13: 145-153.
- Birkeland, P.W. 1974. *Pedology, Weathering, and Geomorphological Research*. Oxford Univ. Press. 285 pp.
- Gerrard, A.J. 1981. *Soils and Lanform*. George Allen and Uwin, London.

- Hardjowigeno, S. 2004. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Akademika Pressindo, Jakarta.
- Jenny, H. 1941. *Factors of Soil Formation A System of Quantitative Pedology*. McGraw-Hill Book Company Inc., New York.
- Junedi, H. 2010. Perubahan sifat fisika Ultisol akibat konversi hutan menjadi lahan pertanian. *Jurnal Hidrolitan*, 1: 10-14.
- Lee, R. 1990. *Hidrologi Hutan*. Gama Press., Yogyakarta.
- Ruhe, R.V. and P.H. Walker. 1968. Hillslope models and soil formation. Information Systems Division, National Agricultural Library.
- Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. IPB Press., Bogor.
- Spurr, H.S. and V.B. Burton. 1980. *Forest Ecology*. 3rd Ed. Toronto. John Wiley and Sons, New York.
- Stevenson, F.J. 1994. *Humus Chemistry, Genesis, Composition, Reaction 2nd Ed*. John Wiley and Sons, New York.
- Sunarti, N. Sinukaban, B. Sanim dan S.D. Tarigan. 2008. Konversi hutan menjadi lahan usahatani karet dan kelapa sawit serta pengaruhnya terhadap aliran permukaan dan erosi tanah di DAS Batang Pelepat. *Journal of Tropical Soils*, 13: 253-260.
- Tarigan, S.D., K. Wiegand, C. Dislich, B. Slamet, J. Heinonen and K. Meyer. 2016. Mitigation options for improving the ecosystem function of water flow regulation in a watershed with rapid expansion of oil palm plantations. *Sustainability of Water Quality and Ecology*, 8: 4-13. Doi: 10.1016/j.swaqe.2016.05.00.
- Young, F.J. and R.D. Hammer. 2000. Soil – landform relationships on a loess – mantled Upland Landscape in Missouri. *Soil Science Society of America Journal*, 64: 1443-1454.
-