

Karakteristik Fisik Lahan pada Kawasan Lindung DAS Cisangkuy

Land Physical Characteristics in Protected Area of Cisangkuy Watershed

¹Mawar Kusumawardani*, ²Neng Wati Ana Sulastri

¹ Prodi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, UPN “Veteran” Yogyakarta, Jl. Padjajaran No. 104, Kecamatan Depok, Kab. Sleman, D.I. Yogyakarta 55283.

² BPDAS Citarum Ciliwung, Jl. Rasamala, Curug Mekar, Bogor Barat, Kota Bogor, Jawa Barat, 16610.

*Corresponding email: mawar.kusumawardani@upnyk.ac.id

ABSTRACT

Cisangkuy Watershed has a function as the water catchment area and the buffer area for environmental safety of Bandung Raya. It carrying capacity status is a restored watershed. One attempt to restore carrying capacity is with the forest and land rehabilitation program. Forming a precise forest and land rehabilitation program should be supported by data. This study aimed to analyze land physical characteristics in protected area of Cisangkuy Watershed. The method used was overlay technique and descriptive analysis from spatial data; watershed boundary, topography, soil type, protected area, and critical land; and tabular data of soil characteristics. Texture characteristic of the soils in this area is dominated by clay texture. Soil type with the largest area are Typic Hapludolls - Andic Hapludolls - Oxic Dystropept (2.692,76 ha; 35,16 %) and Oxic Humitropepts - Typic Eutropepts (2.138,43 ha; 27,92 %). Hydrological Soil Group (HSG) classification of the soils varies into A class and B class. The topography characteristics of the area are Rather Steep (16-25 %) and Very Steep (>40%). Area with a slope > 40 % is about 92,96 % of the total protected area.

Keywords: hydrological soil group, soil texture, topography.

ABSTRAK

Kawasan DAS Cisangkuy memiliki fungsi sebagai daerah resapan air (*water catchment*) dan area penyangga (*buffer*) untuk keamanan lingkungan kawasan Bandung Raya. Status DAS ini termasuk ke dalam DAS yang dipulihkan. Salah satu upaya untuk memulihkan daya dukung DAS yakni program RHL. Penyusunan RHL harus didukung dengan ketersediaan data. Tujuan dari kajian ini adalah menganalisis karakteristik fisik lahan pada kawasan lindung DAS Cisangkuy. Metode pengamatan menggunakan teknik overlay dan analisis deskriptif dari data spasial batas DAS, kemiringan lahan, jenis tanah, kawasan lindung, lahan kritis, dan data tabular karakteristik tanah DAS Cisangkuy. Karakteristik tekstur tanah pada kawasan ini didominasi oleh tekstur lempung (clay; liat). Jenis tanah dengan luas terbesar adalah Typic Hapludolls - Andic Hapludolls - Oxic Dystropept (2.692,76 ha; 35,16 %) dan Oxic Humitropepts - Typic Eutropepts (2.138,43 ha; 27,92 %). Klasifikasi kelas hidrologi tanah (HSG) terdiri dari kelas A – kelas B. Karakteristik kemiringan lahan kawasan ini terdiri dari kelas kemiringan Agak Curam (16-25 %) dan Sangat Curam (>40%). Luas areal dengan kemiringan > 40 % mencapai 92,96 % dari luas kawasan lindung.

Kata Kunci: kelompok hidrologi tanah, kemiringan lahan, tekstur tanah.

1. PENDAHULUAN

Kawasan Daerah Aliran Sungai (DAS) Cisangkuy sebagai bagian dari hulu DAS Citarum memiliki beberapa persoalan terkait dengan konversi dan konservasi lahan. Permasalahan ini dapat mengganggu peran DAS Cisangkuy sebagai daerah resapan air (*water catchment*) dan area penyangga (*buffer*) untuk keamanan lingkungan kawasan Bandung Raya, Jawa Barat.

Gangguan terhadap fungsi areal hulu memicu peningkatan potensi dan kejadian bencana alam. Fluktuasi jumlah air tersedia pada musim kemarau dan musim penghujan memicu potensi kekeringan di musim kemarau dan banjir pada musim hujan (Sarminingsih, 2007).

Data kejadian banjir di kawasan Citarum pada tahun 2015-2021 menunjukkan kecenderungan peningkatan jumlah kejadian banjir dan luas terdampak. Berdasarkan Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), kejadian banjir di lima kabupaten/kota di wilayah DAS Citarum semakin meningkat dari 2015 ke 2021. Persentase kenaikan kejadian banjir pada 2021 sejak 2015 di Kabupaten Bandung mencapai 177,78 % dengan kenaikan terdampak mencapai 4.258 jiwa (BNPB, 2023).

Salah satu upaya yang dilaksanakan untuk memulihkan, mempertahankan dan meningkatkan daya dukung, produktifitas dan perananan kawasan dalam menjaga sistem penyangga kehidupan adalah Rehabilitasi Hutan dan Lahan (RHL). Penyusunan program RHL harus didukung dengan kesediaan data. Salah satu data yang diperlukan adalah data karakteristik biofisik lahan (KLHK RI, 2022).

Program RHL dapat diterapkan pada kawasan lindung dan kawasan non-lindung. Pelaksanaan program RHL pada kawasan lindung sangat penting untuk dilaksanakan berkaitan dengan fungsi kawasan lindung. Sebagian besar kawasan lindung pada DAS Cisangkuy merupakan lahan kritis. Status tersebut semakin mendorong urgensi penerapan RHL pada kawasan lindung DAS Cisangkuy.

Tujuan dari kajian ini adalah menganalisis karakteristik fisik lahan pada kawasan lindung DAS Cisangkuy. Ketersediaan data karakteristik fisik tersebut diharapkan dapat mendukung penyusunan program RHL yang lebih efektif dan efisien baik.

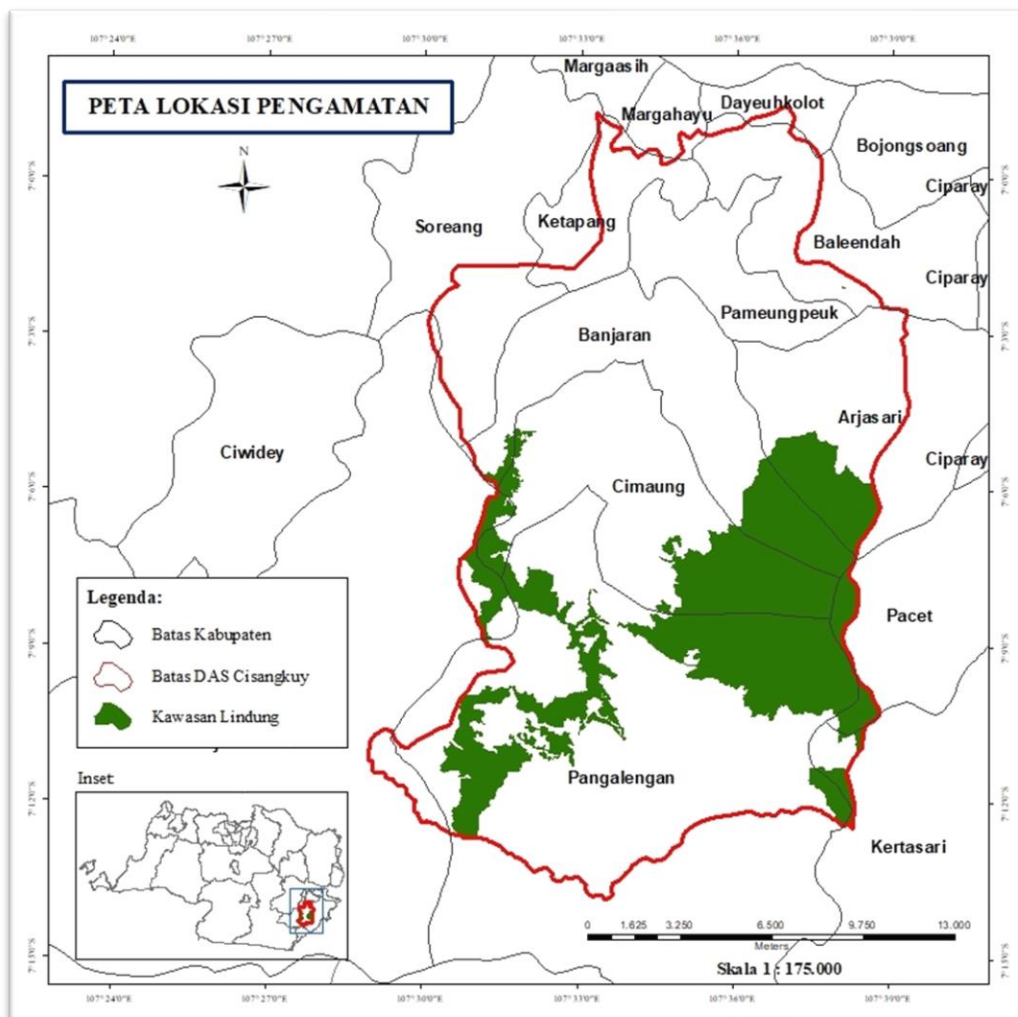
2. METODOLOGI

Areal pengamatan meliputi kawasan lindung pada DAS Cisangkuy. Secara administratif, wilayah ini meliputi 8 kecamatan pada Kabupaten Bandung, yakni Kecamatan Arjasari, Kecamatan Kecamatan Baleendah, Kecamatan Banjaran, Kecamatan Cimaung, Kecamatan

Kertasari, Kecamatan Pacet, Kecamatan Pangalengan, dan Kecamatan Pasirjambu. Secara astronomis, areal pengamatan berada diantara $107^{\circ}28'55''$ - $107^{\circ}39'84''$ BT dan $6^{\circ}59'24''$ - $7^{\circ}13'51''$ LS. Peta lokasi hutan lindung DAS Cisangkuy ditunjukkan pada Gambar 1.

Karakteristik fisik lahan yang dianalisis pada kajian ini adalah karakteristik tanah dan kemiringan lahan (topografi). Bahan yang digunakan pada kajian ini berupa data spasial batas DAS, kemiringan lahan, jenis tanah, kawasan lindung, lahan kritis tahun 2018, dan data tabular karakteristik tanah DAS Cisangkuy. Data karakteristik tanah merupakan data primer karakteristik tanah hasil survei tahun 2015. Sumber data berasal dari BPDAS Citarum – Ciliwung.

Metode pengolahan data yang dilaksanakan yakni *overlay* (tumpang susun) data dan analisis deskriptif. Data-data diolah menggunakan ArcGIS 10.1 dan Microsoft Excel 2010. Masing-masing data spasial ditumpang-tindihkan dan diolah menggunakan Excel.



Gambar 1. Peta lokasi kawasan hutan lindung DAS Cisangkuy

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kawasan lindung DAS Cisangkuy seluas 7.658,93 ha. Luas ini mencakup 22,42 % dari luas DAS Cisangkuy. Sebagian besar kawasan lindung DAS Cisangkuy berada di Kecamatan Pangalengan, yakni 48,21 % atau 3.692,15 ha. *Overlay* peta lahan kritis dengan batas DAS Cisangkuy menunjukkan kekritisitas kawasan ini terdiri dari 0,15 % areal Potensial Kritis, 75,07 % areal Agak Kritis, 6,43 % areal Kritis, dan 18,35 % areal Sangat Kritis.

3.1. Karakteristik Tanah

Jenis tanah pada kawasan lindung DAS Cisangkuy terdiri dari 13 jenis (tanah dan asosiasi tanah) (Tabel 1). Ordo masing-masing tanah tersebut terdiri dari molisol, andosol, alfisol, dan inceptisol. Sub-order tanah pada kawasan ini terdiri dari sub-order *udic* (rezim kelembaban udik) dan *tropic*. Hal ini sesuai dengan kondisi iklim wilayah yang memiliki curah hujan yang terdistribusi dengan baik (Soil Survey Staff, 1999).

Sebagian besar tanah pada kawasan hutan lindung DAS Cisangkuy merupakan jenis tanah asosiasi *typic hapludolls* - *andic hapludolls-oxic dystropept* dan *oxic humitropepts* - *typic eutropepts*. Luas tanah ini masing-masing mencapai 35,16 % (2.692,76 ha) dan 27,92 % (2.138,43 ha). Sebagian besar areal tanah berstatus agak kritis.

Tabel 1. Jenis tanah pada kawasan hutan lindung DAS Cisangkuy

Jenis Tanah	Status Kekritisitas				Luas (%)
	Potensial Kritis	Agak Kritis	Kritis	Sangat Kritis	
Andic Hapludolls		21,08		2,98	0,31
Eutric Hapludands		119,40	62,30	155,34	4,40
Eutric Hapludands, Typic Kandiodalfs		540,69	64,05	36,17	8,37
Mollic Hapludalfs, Typic Paleudolls		0,88			0,01
Oxic Humitropepts, Typic Eutropepts		2.133,06		5,37	27,92
Thaptic Hapludands, Eutric Hapludands	0,25	6,28	16,56		0,30
Typic Hapludalfs, Typic Eutropepts		23,48	5,53	21,48	0,66
Typic Hapludands, Eutric Hapludands		90,86	0,51		1,19
Typic Hapludolls, Andic Hapludolls, Oxic Dystropept		1.786,99	30,40	875,37	35,16
Typic Hapludolls, Typic Eutropept		49,46	51,97	189,40	3,80
Typic Humitropepts, Aquic Eutropepts, Typic Eutropept		135,99	2,86	14,91	2,01
Typic Humitropepts, Typic Eutropepts		273,29	10,19	84,64	4,81
Typic Melanudands, Eutric Hapludands	11,11	568,11	248,47	19,48	11,06
Total Luas (Ha)	11,36	5.749,58	492,84	1.405,15	100 %

Sumber: Hasil analisis

Karakteristik tekstur masing-masing jenis tanah ditunjukkan pada Tabel 2. Klasifikasi kelas tekstur didasarkan pada segitiga tekstur *Agronomy Fact Sheet Series*. Kombinasi persentase kadar tiap partikel tanah (klei, debu, dan pasir) digunakan untuk menentukan kelas tekstur pada diagram segitiga tekstur (Berry *et.al.*, 2007). Berdasarkan tabel tersebut, tekstur tanah pada areal ini didominasi tekstur klei (*clay*; liat).

Tabel 2. Klasifikasi kelas tekstur didasarkan pada segitiga tekstur *Agronomy Fact Sheet Series*

Tanah	Tekstur			Kelas Tekstur
	Klei(%)	Debu (%)	Pasir (%)	
Andic Hapludolls	61,07	24,18	14,75	<i>Clay</i>
Eutric Hapludands	35,40	56,07	6,04	<i>Silty Clay Loam</i>
Eutric Hapludands, Typic Kandiodalfs	30,44	40,64	28,93	<i>Clay Loam</i>
Mollic Hapludalfs, Typic Paleudolls	32,15	39,97	27,89	<i>Clay Loam</i>
Oxic Humitropepts, Typic Eutropepts	22,20	46,07	31,73	<i>Loam</i>
Thaptic Hapludands, Eutric Hapludands	61,30	28,78	9,93	<i>Clay</i>
Typic Hapludalfs, Typic Eutropepts	61,55	26,97	11,49	<i>Clay</i>
Typic Hapludands, Eutric Hapludands	64,54	29,59	5,87	<i>Clay</i>
Typic Hapludolls, Andic Hapludolls, Oxic Dystropep	51,18	36,04	12,78	<i>Clay</i>
Typic Hapludolls, Typic Eutropept	18,33	48,65	33,02	<i>Loam</i>
Typic Humitropepts, Aquic Eutropepts, Typic Eutrop	33,37	23,65	42,99	<i>Sandy Clay Loam</i>
Typic Humitropepts, Typic Eutropepts	59,50	21,14	20,54	<i>Clay</i>
Typic Melanudands, Eutric Hapludands	49,28	35,91	14,81	<i>Clay</i>

Sumber: Hasil analisis

Karakteristik bahan organik, bobot isi, porositas, air tersedia, permeabilitas, dan erodibilitas pada tanah di kawasan lindung DAS Cisangkuy ditunjukkan pada Tabel 3. Kandungan bahan organik tertinggi terdapat pada jenis tanah oxic humitropepts -typic eutropepts dan typic hapludolls - typic eutropept. Penggunaan lahan pada oxic humitropepts -typic eutropepts merupakan hutan lahan kering sekunder. Kandungan bahan organik yang tinggi dan bobot isi yang rendah dianalisis merupakan dampak dari input serasah vegetasi hutan dan minimnya aktivitas manusia pada kawasan tersebut.

Kadar bahan organik tanah pada kawasan lindung DAS Cisangkuy berkisar antara 0,99 % hingga 10,80 %. Kandungan bahan organik yang tinggi menghasilkan bobot isi yang rendah, porositas, permeabilitas dan ketersediaan air yang tinggi serta erodibilitas yang rendah. Bahan organik memiliki pengaruh terhadap stabilitas struktur tanah (Arsyad, 2012). Hal ini akan berpengaruh pada peningkatan kualitas karakteristik fisik tanah, seperti kualitas udara dan air tanah (Millner dan Kaufman, 2005).

Tabel 3. Karakteristik C-organik, bobot isi, porositas, air tersedia, permeabilitas, erodibilitas pada tanah di kawasan hutan lindung DAS Cisangkuy*

Tanah	Bahan- org(%)	Bobot Isi (gr/ cm ³)	Porosi- tasis (%)	Air Terse- dia (%)	Permea- bilitas (mm/jam)	Erodi- bilitas
Andic Hapludolls	2,32	1,19	55,33	9,62	96,33	0,14
Eutric Hapludands	2,65	0,76	71,49	19,54	39,28	0,43
Eutric Hapludands, Typic Kandiudalfs	0,99	1,19	55,20	7,17	94,33	0,36
Mollic Hapludalfs, Typic Paleudolls	2,70	1,14	57,19	9,66	178,50	0,26
Oxic Humitropepts, Typic Eutropepts	10,80	0,44	83,27	16,88	370,97	0,08
Thaptic Hapludands, Eutric Hapludands	1,93	1,01	62,06	7,90	142,15	0,11
Typic Hapludalfs, Typic Eutropepts	2,33	1,36	48,88	7,34	10,20	0,20
Typic Hapludands, Eutric Hapludands	1,93	0,90	66,27	11,93	326,15	0,07
Typic Hapludolls, Andic Hapludolls, Oxic Dystropep	2,53	1,00	62,38	10,35	73,20	0,21
Typic Hapludolls, Typic Eutropept	5,55	0,64	75,85	17,01	142,13	0,28
Typic Humitropepts, Aquic Eutropepts, Typic Eutrop	2,09	na	na	na	na	0,13
Typic Humitropepts, Typic Eutropepts	1,79	1,13	57,47	10,77	99,77	0,12
Typic Melanudands, Eutric Hapludands	1,91	1,07	59,66	7,96	46,83	0,24

Sumber: Hasil analisis sampel*

Karakteristik *Hydrological Soil Group* (HSG) masing-masing jenis tanah di kawasan lindung DAS Cisangkuy ditunjukkan pada Tabel 4. Karakteristik HSG ini menunjukkan karakter aliran air pada berbagai lapisan tanah dan kondisi lapisan tanah (USDA-NRCS, 2007). Tanah di kawasan ini termasuk ke dalam HSG A dan HSG B.

Tabel 4. Karakteristik tekstur dan *Hydrological Soil Group* (HSG) masing-masing jenis tanah di kawasan hutan lindung DAS Cisangkuy

Tanah	HSG
Andic Hapludolls	B
Eutric Hapludands	A
Eutric Hapludands, Typic Kandiudalfs	A
Mollic Hapludalfs, Typic Paleudolls	B
Oxic Humitropepts, Typic Eutropepts	A
Thaptic Hapludands, Eutric Hapludands	A
Typic Hapludalfs, Typic Eutropepts	B
Typic Hapludands, Eutric Hapludands	A
Typic Hapludolls, Andic Hapludolls, Oxic Dystropep	B
Typic Hapludolls, Typic Eutropept	B
Typic Humitropepts, Aquic Eutropepts, Typic Eutrop	A
Typic Humitropepts, Typic Eutropepts	A
Typic Melanudands, Eutric Hapludands	B

Sumber: Hasil analisis

Tanah yang termasuk ke dalam HSG A memiliki potensi aliran permukaan yang rendah (*low*) ketika tanah jenuh. Air pada tanah ini dapat mengalir bebas melalui tanah. Kandungan klei tanah-tanah pada grup ini umumnya kurang dari 10 % dan kandungan pasir > 90 % dengan tekstur berpasir atau kerikil. Beberapa tanah memiliki tekstur lempung berpasir, pasir berlempung, lempung atau lempung berdebu dengan agregasi yang baik, bobot isi yang rendah dan fraksi batu > 35 %.

Tanah pada HSG B memiliki potensi aliran permukaan yang relatif rendah (*moderately low*) ketika tanah jenuh. Aliran air di dalam tanah terjadi secara bebas. Umumnya kandungan klei sekitar 10-20 % dan 50-90 % pasir. Tekstur tanah umumnya merupakan pasir berlempung atau lempung berpasir (USDA-NRCS, 2007).

Adapun tekstur pada tanah di kawasan hutan lindung ini sebagian besar merupakan klei. Meskipun demikian, karakteristik infiltrasi dan potensi aliran permukaan termasuk baik. Hal ini berkaitan dengan karakteristik tanah yang menghasilkan drainase dan tata air yang baik.

3.2. Karakteristik Topografi

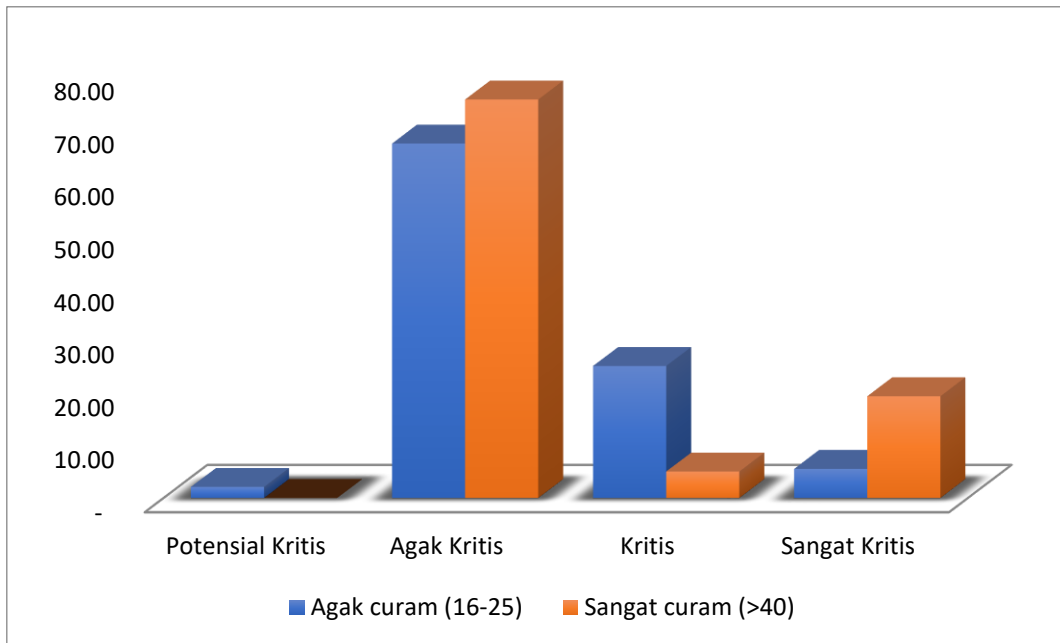
Kemiringan lahan kawasan lindung DAS Cisangkuy terdiri dari dua kelas, yakni 16-25 % dan > 40 % (Tabel 5 dan Gambar 2). Ketentuan areal dengan kemiringan lahan > 40 % sebagai hutan lindung sesuai dengan kriteria penetapan hutan lindung di dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 23/2021 tentang Penyelenggaraan Kehutanan. Luas kawasan lindung DAS Cisangkuy dengan kemiringan lahan > 40 % seluas 7.119,66 ha (92,96 % dari total luas kawasan lindung). Adapun areal kemiringan lahan 16-25 % dapat ditetapkan sebagai kawasan hutan lindung karena topografi yang agak curam dengan kepekaan erosi yang tinggi (Pemerintah Republik Indonesia, 2021).

Tabel 5. Karakteristik Topografi Kawasan Hutan Lindung DAS Cisangkuy.

Topografi	Luas	Potensial Kritis	Agak Kritis	Kritis	Sangat Kritis
Agak curam (16-25)	Ha	11,36	362,90	135,18	29,84
	%	2,11	67,29	25,07	5,53
Sangat curam (>40)	Ha		5.386,69	357,66	1.375,31
	%	-	75,66	5,02	19,32
Total	Ha	11,36	5.749,58	492,84	1.405,15
	%	0,15	75,07	6,43	18,35

Sumber: Hasil analisis

Perbandingan status kekritisan lahan pada masing-masing kelas kemiringan lahan ditunjukkan pada Gambar 2. Kawasan lindung dengan status sangat kritis sebagian besar merupakan areal dengan kemiringan lahan > 40 %. Areal yang berstatus sangat kritis - kritis pada kemiringan > 40 % seluas 1.732.97 ha (24,34 % dari total lahan dengan kemiringan > 40 %).



Gambar 2. Perbandingan status kekritisan pada masing-masing kelas kemiringan lahan

Secara fisik, lahan dengan kemiringan > 40 % (sangat curam) memiliki kerentanan terhadap kekritisan yang lebih besar daripada lahan dengan kemiringan 16-25 %. Hal ini berkaitan dengan korelasi positif antara kemiringan lahan dengan potensi erosi tanah (Sitepu *et al.* 2017). Kemiringan lahan yang lebih curam meningkatkan potensi daya alir air pada permukaan yang lebih besar dan lebih cepat.

4. KESIMPULAN

Karakteristik tanah pada kawasan lindung DAS Cisangkuy didominasi oleh tekstur klei (*clay*; liat). Jenis tanah dengan luasan terbesar yakni *typic hapludolls - andic hapludolls - oxic dystropept* dan *oxic humitropepts - typic eutropepts*. Kandungan bahan organik tanah berkisar antara 0,99 – 10,80 %. Kadar kandungan bahan organik ini menghasilkan karakteristik sifat fisik tanah yang termasuk baik. Karakteristik HSG masing-masing jenis tanah berkisar pada kelas A atau B. Tanah dengan kelas HSG A atau B memiliki potensi aliran permukaan yang rendah.

Topografi kawasan lindung DAS Cisangkuy terdiri dari kemiringan lahan 16-25 % (Agak curam) dan > 40 % (Sangat curam). Kawasan lindung DAS Cisangkuy dengan kemiringan lahan > 40 % mencakup 92,96 % dari total luas kawasan lindung. Areal dengan kemiringan > 40 % yang berstatus kritis – sangat kritis mencapai 24,34 %.

UCAPAN TERIMA KASIH

Rasa terima kasih penulis haturkan kepada Balai Pengelolaan DAS (BPDAS) Citarum – Ciliwung atas bantuan dan bimbingan dalam pelaksanaan penelitian serta penyusunan publikasi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad S. (2012). *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor (ID): IPB Press.
- Berry W., Ketterings Q., Antes S., Page S., Russell-Anelli J., Rao R., DeGloria S. (2007). Soil Texture; Agronomy Fact Sheet Series. Cornell University Cooperative Extension. Available at <http://nmsp.cals.cornell.edu/publications/factsheets/factsheet29.pdf> . Diakses pada 09 Mei 2023:11:09.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2023. Index Korban dan Kerusakan Menurut Wilayah. Terdapat pada dibi.bnpb.go.id/kwilayah?pr=32&jn=101&th=2021 &bl= . Diakses pada 23 Februari 2023: 16:25
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2022). Permen-LHK RI No. 10 Tahun 2022 Tentang Penyusunan Rencana Umum Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai dan Rencana Tahunan Rehabilitasi Hutan dan Lahan. Jakarta.
- Millner, P.D., D.D. Kaufman. (2005). Soil organic matter dynamic and microbial interactions. Agricultural Research Service US. Department of Agriculture, Beltsville, Maryland, USA. 8pp.
- Pemerintah Republik Indonesia (2021). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Kehutanan. Jakarta.
- Sarminingsih A. (2007). Evaluasi Kekritisan Lahan Daerah aliran Sungai (DAS) dan Mendesaknya Langkah-Langkah Konservasi Air. *J. Presipitasi*. 2(1), 8-14.
- Sitepu F., Selintung M., harianto T. (2017). Pengaruh Intensitas Hujan dan Kemiringan Lereng terhadap Erosi yang Berpotensi Longsor. *J. JPE*. 21(1), 23-27.
- Soil Survey Staff. 1999 Soil Taxonomy; A Basic of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys; 2nd Ed. United States Departments of Agriculture - Natural Resources Conservation Service. Washington – DC.
- United States Department of Agriculture –Natural Resources Conservation Service. 2007. Hydrology National Engineering Handbook; Chapter 7 Hydrologic Soil Groups. 210–VI-NEH.