

**BEBERAPA SIFAT SPESIFIK ANDISOL
UNTUK PEMBEDA KLASIFIKASI PADA TINGKAT SERI:
STUDI KASUS DI DAERAH CIKAJANG DAN CIKOLE, JAWA BARAT**

***Some Specific Soil Characteristics of Andisols as Series Differentiae:
A Case Study of Cikajang and Cikole Regions, West Java***

D. Djaenudin

Staf Peneliti Balai Penelitian Tanah, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat,
Jl. Ir H. Juanda No. 98, Bogor 16123

ABSTRACT

The objective of this research was to study specific soil characteristics of Andisols as series differentiae. Five pedons of Cikajang and Cikole regions were studied. Both regions belong to the wet climate, udic soil moisture regime and isothermic temperature regime. As much as 32 soils samples were taken for analysis of physical, chemical and mineralogical properties follows the standard procedures of The Central Research and Development of Soil and Agroclimate laboratory. The specific soil properties can be used for soil series differentiae of each soil family. In soil family level, pedon Dn-1, Dn-2, and Dn-4 are classified as Typic Hapludand, medial-mixed, isothermic, and pedon Dn-3 and Dn-5 are classified as Thaptic Hapludand, medial-mixed, isothermic. Each soil family consists of two soil series. The properties of buried soil, color, texture, and soil reaction are used for soil series differentiae.

Key word: *Andisols, soil series, specific soil characteristics, West Java*

PENDAHULUAN

Setiap jenis tanah mempunyai sifat fisik, morfologi, kimia dan mineral tertentu yang akan berpengaruh terhadap potensi dan manajemennya untuk pertanian. Berdasarkan sifat-sifat tersebut suatu tanah dapat ditetapkan klasifikasinya. Penamaan klasifikasi tanah mulai dari kategori tinggi (ordo) sampai kategori terendah (seri) mempunyai arti dan makna masing-masing di dalam hal penggunaan dan pengelolaannya.

Seri tanah adalah klasifikasi kategori terendah dalam sistem Taksonomi Tanah, dan dalam penentuan kisaran sifatnya harus mengikuti kaidah yang berhubungan dengan aspek potensi dan manajemennya (van Wambeke dan Forbes, 1986). Sifat spesifik tanah yang dapat digunakan untuk pembeda seri dari setiap famili tanah harus dapat diamati, ditaksir dan mempunyai hubungan dengan susunan horizon dari masing-masing pedon yang bersangkutan (Hardjowigeno *et al.*, 1996).

Informasi dan data tanah pada klasifikasi tingkat seri diperlukan untuk alih teknologi pertanian. Klasifikasi tanah tingkat seri telah digunakan dalam pemetaan tanah detil di DAS Brantas Hulu Provinsi Jawa Timur dan di DAS Jratunseluna Provinsi Jawa Tengah untuk mendukung *Upland Agriculture and Conservation Project (UACP)* atau Proyek Pertanian Lahan Kering dan Konservasi Tanah (Puslittan, 1989).

Andisol berkembang dari bahan piroklastik berupa abu dan tufa vulkan (Mohr *et al.*, 1972). Abu vulkan yang masih segar bervariasi di dalam komposisinya, dan

umumnya mengandung mineral ferro magnesium kristalin, feldspar dan komponen yang bersifat amorfous (Dai, 1974). Tufa vulkan mengandung fragmen batuan, butir mineral tunggal, dan gelas vulkan. Pettijohn (1957) dalam Mohr *et al.* (1972) menyatakan bahwa gelas vulkan adalah komponen terpenting dalam pembentukan Andisol. Menurut van Reeuwijk (1983) Andisol dicirikan oleh keberadaan mineral alofan terutama pada tanah-tanah yang berkembang dari abu vulkan.

Kandungan bahan organik yang relatif tinggi pada Andisol dibandingkan dengan tanah lainnya sekalipun terbentuk dari bahan vulkan yang sama, disebabkan karena dekomposisi bahan organik pada Andisol relatif lambat akibat adanya hidroksida aluminium amorfous pada suhu udara yang dingin (Kosaka *et al.*, 1962). Andisol di Indonesia umumnya terdapat pada *landform* vulkanik pada ketinggian > dari 600 m (dpl), berkembang dari bahan vulkan yang variasinya cukup lebar dari yang bersifat masam sampai basa tergantung pada sumber erupsi dan sifat iklim (Mohr *et al.*, 1972). Di Indonesia luas Andisol sekitar 5 826 000 ha, menyebar di daerah beriklim basah dan kering, sehingga sifatnya sangat beragam. Penyebaran Andisol di daerah beriklim kering terutama di Kawasan Timur Indonesia (Puslitbangtanak, 2001).

Tulisan ini bertujuan untuk membahas sifat spesifik Andisol yang dapat digunakan untuk pembeda seri, karena keberadaan sifat-sifat tersebut yang akan berpengaruh terhadap potensi dan manajemennya belum terekspresikan di dalam penamaan famili tanah.

KEADAAN DAERAH PENELITIAN

Daerah Cikajang dan Cikole di Provinsi Jawa Barat termasuk dataran tinggi beriklim basah yang menurut Koppen termasuk tipe Af, dengan tipe hujan A (Schmidt and Ferguson, 1951). Sesuai dengan kriteria *Soil Taxonomy* (Soil Survey Staff, 1998) dengan kondisi biofisik demikian kedua daerah tersebut mempunyai rejim kelembaban tanah udik dan rejim temperatur tanah isotermik.

Daerah Cikajang dan Cikole merupakan bagian dari Zone Bandung yang terbentuk pada periode kuartar sangat dipengaruhi oleh aktivitas vulkanik (van Bemmelen, 1949) yang menurut peta Geologi skala 1 : 500 000 diklasifikasikan ke dalam formasi vulkanik kuartar tak terpisahkan, telah tertutup abu dan tufa vulkan (Geological Survey of Indonesia, 1977). Alzwar *et al.* (1992) mengemukakan daerah Cikajang terbentuk dari rempah lepas (*efflata*) berupa abu, bongkah andesit-basal, bahan vulkan tak teruraikan terdiri dari komposisi lapili, tufa pasir, breksi dan lahar. Sedangkan daerah Cikole dicirikan oleh kristal hornblende yang kasar terdiri dari lahar basal terlapukan berwarna merah, lapili dan breksi (Silitonga, 1973). Berdasarkan hal tersebut Andisol di daerah Cikajang dan Cikole digolongkan terbentuk dari bahan efusif yang bersifat andesitik.

BAHAN DAN METODE

Penelitian sifat pembeda seri Andisol telah dilakukan di daerah Cikajang (Garut) dan Cikole (Lembang), Jawa Barat. Di daerah Cikajang telah diamati 3 pedon yaitu Dn-1, Dn-2, dan Dn-3 pada ketinggian antara 1 233 - 1 377 m dpl, dan di Cikole 2 pedon yaitu Dn-4 dan Dn-5 pada ketinggian antara 1 473 - 1 690 m dpl.

Untuk analisis laboratorium dari kelima pedon telah diambil 32 contoh tanah. Pengambilan contoh tanah tidak terganggu (*undisturbed samples*) untuk analisis *bulk density* (BD) dengan *clod method*. Analisis contoh tanah dilakukan terhadap sifat fisik, kimia dan mineralogi mengikuti prosedur baku dari laboratorium Puslitbangtanak. Jenis analisis terdiri dari (1) pH ditetapkan pada rasio tanah dan pelarut 1 : 2.5 dan penetapan pH NaF pada rasio 1N NaF dengan tanah 1 : 50 untuk 2 dan 60 menit; (2) tekstur tanah dengan metode pipet; (3) C-organik dengan metode oksidasi basah menggunakan dikromat ($K_2Cr_2O_4$) dan titrasi dengan $FeSO_4$; (4) kation dapat ditukar dan kapasitas tukar kation dalam 1 M NH_4OAc ; (5) Al, Fe dan retensi P ditetapkan mengikuti prosedur Blakemore *et al.* (1981); dan (6) *bulk density* (BD) ditetapkan dengan metode *Core* pada tekanan air 33 kPa.

Data yang disajikan dan dibahas untuk klasifikasi seri tanah di dalam famili yang bersangkutan terdiri dari (1) sifat morfologi dan fisik tanah dan (2) sifat kimia dan mineralogi, yang disesuaikan dengan kepentingan untuk interpretasi sifat spesifik tanah pembeda seri. Interpretasi data sifat spesifik tanah untuk pembeda seri dalam famili tanah mengacu kepada Pedoman Klasifikasi Seri Tanah (Hardjowigeno *et al.*, 1996).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat-sifat tanah spesifik ada yang belum terekspresikan di dalam penamaan famili tanah. Jika keberadaan sifat spesifik pada setiap famili tanah akan berpengaruh terhadap potensi dan manajemennya, maka klasifikasi tanah harus dilanjutkan sampai tingkat seri dengan memperhatikan sifat spesifik tanah tersebut.

Karakteristik Tanah

Data karakteristik tanah yang digunakan untuk klasifikasi seri tanah terdiri dari (1) sifat morfologi dan fisik tanah dan (2) sifat kimia dan mineralogi hasil analisis laboratorium yang disesuaikan dengan kepentingan penetapan sifat pembeda seri tanah.

Sifat morfologi dan fisik tanah

Data sifat morfologi dan fisik Andisol untuk pembeda seri tanah terdiri dari horizon, warna, tekstur, struktur dan konsistensi tanah. Data sifat morfologi dan fisik tanah dari kelima pedon disajikan pada Tabel 1.

a. Horizon

Dari kelima pedon yang diteliti, pedon Dn-3 dan Dn-5 merupakan *buried soil* (tanah tertimbun) yang terjadi akibat proses erupsi vulkanik (*ejecta volcanic eruption*) yang berulang. Sedangkan pedon Dn-1, Dn-2 dan Dn-4 bukan merupakan *buried soil*.

Pedon Dn-3 sampai kedalaman 200 cm *buried soil* telah terjadi 1 kali yang ditandai oleh horizon Ab. Sedangkan pada pedon Dn-5 sampai kedalaman 180 cm *buried soil* telah terjadi 2 kali ditandai oleh horizon Ab1 dan Ab2.

Adanya perbedaan susunan horizon dapat digunakan untuk pembeda seri antara (1) seri tanah yang bukan *buried soil* untuk pedon Dn-1, Dn-2 dan Dn-4; (2) seri tanah yang *buried soil* 1 kali untuk pedon Dn-3; dan (3) seri tanah yang *buried soil* 2 kali untuk pedon Dn-5.

b. Warna tanah

Warna dapat dipertimbangkan untuk pembeda seri berdasarkan salah satu dari *hue*, *value*, atau *chroma* pada horizon penciri (horizon B). Kelima pedon mempunyai hue yang sama yaitu 7.5 YR, oleh karena itu *hue* tidak dapat digunakan untuk pembeda seri. Lain halnya dengan *value*, pedon Dn-1, Dn-2 dan Dn-4 pada horizon Bw1, Bw2 dan Bw4 mempunyai *value* 4; sedangkan pedon Dn-3 dan Dn-5 pada horizon Bw1 dan Bw2 mempunyai *value* 3 dan 4. Adanya perbedaan *value* satu unit dapat dipertimbangkan untuk pembeda seri (Hardjowigeno *et al.*, 1996).

Pedon Dn-1, Dn-2 dan Dn-4 pada horizon Bw1, Bw2 Bw3, dan Bw4 mempunyai *chroma* 4 dan 6. Pedon Dn-3 pada horizon Bw1 dan Bw2 bagian atas mempunyai *chroma* 2, 3 dan 4, sedangkan pada horizon Bw1 dan Bw2 bagian bawah (*buried*) mempunyai *chroma* 4 dan 6. Pedon Dn-5 pada horizon Bw1 bagian atas mempunyai *chroma* 2, di bagian tengah (*buried 1*) pada horizon Bw1 dan Bw2, dan di bagian bawah (*buried 2*) pada horizon B3 mempunyai *chroma* 4.

Seperti halnya dengan *value*, adanya perbedaan *chroma* satu unit dapat dipertimbangkan untuk pembeda seri.

Pengelompokan seri sementara berdasarkan *value* dan *chroma* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Sifat Morfologi dan Fisik Andisol di Daerah Cikajang dan Cikole

Pedon / Lapisan	Horizon dan ketebalannya (cm)	Warna Tanah	Tekstur	Struktur*	Konsistensi	Batas Horizon**
Andisol Cikajang						
Dn-1/I	A1 0-18	7.5 YR 3/2	Lempung	1, VF, g	Sangat gembur	Cs
/II	Bw1 18-31	7.5 YR 4/6	Lempung	1, C, ab	Gembur	Ds
/III	Bw2 31-80	7.5 YR 4/4, 4/6	Lempung	1-2, M, cr	Gembur	Gs
/IV	Bw3 80-140	7.5 YR 4/6	Lempung berpasir	1, F-M, cr	Gembur	Gs
/V	Bw4 140-185	7.5 YR 4/4	Lempung	1, F-M, cr	Gembur	
Dn-2/I	A1 0-28	7.5 YR 3/2	Lempung	1, VF, g	Sangat gembur	Cs
/II	Bw1 28-52	7.5 YR 4/4	Lempung berdebu	1, F, g-cr	Sangat gembur	Gs
/III	Bw2 52-80	7.5 YR 4/4, 4/6	Lempung berdebu	1, M-C, cr	Gembur	Ds
/IV	Bw3 80-130	7.5 YR 4/4	Lempung berdebu	Masif	Gembur	Ds
/V	Bw4 130-180	7.5 YR 4/6	Lempung berdebu	1, F, cr	Gembur	
Dn-3/I	A1 0-20	7.5 YR 3/2	Lempung berpasir	1, F-VF, g	Sangat gembur	Gs
/II	Bw1 20-42	7.5 YR 3/4	Lempung berpasir	1, VF, g	Sangat gembur	Ds
/III	Bw2 42-80	7.5 YR 3/2, 3/3	Lempung berpasir	1, F-VF, g	Sangat gembur	As
/IV	Ab 80-106	7.5 YR 3/0	Lempung	1, F, cr	Sangat gembur	As
/V	Bw1 106-130	7.5 YR 4/4	Lempung	1, F, cr	Sangat gembur	Gs
/VI	Bw2 130-190	7.5 YR 4/6	Lempung berdebu	1, F, cr	Sangat gembur	
Andisol Cikole						
Dn-4/I	A1 0-18	7.5 YR 3/2	Lempung	1, F, g-cr	Sangat gembur	Cs
/II	Bw1 18-42/46	7.5 YR 4/3, 3/4	Lempung	1, F-M, cr	Sangat gembur	Cw
/III	Bw2 42/46-72	7.5 YR 4/4	Lempung	1, VF, cr	Sangat gembur	Gs
/IV	Bw3 72-120	7.5 YR 4/6	Lempung	1, F-M, cr	Sangat gembur	Ds
/V	Bw4 120-160	7.5 YR 4/4, 4/6	Lempung berdebu	1, F, cr	Sangat gembur	Ds
/VI	Bw5 160-200	7.5 YR 4/6	Lempung berliat	1, F, g-cr	Sangat gembur	
Dn-5/I	A1 0-20	7.5 YR 3/2	Lempung	1, F, g	Sangat gembur	As
/II	Bw1 20-35	7.5 YR 3/2	Lempung	1, F-VF, g	Sangat gembur	Cs
/III	Ab1 35-56	7.5 YR 3/2	Lempung berdebu	1, VF, g	Sangat gembur	Gs
/IV	Bw1 56-81	7.5 YR 3/4, 4/4	Lempung	1, F-M, cr	Sangat gembur	Gs
/V	Bw2 81-100/107	7.5 YR 3/4	Lempung	1, M-C, ab	Sangat gembur	Aw
/VI	Ab2 100/107-160	7.5 YR 2/0	Lempung berliat	1, F, cr	Sangat gembur	As
/VII	B3 160-210	7.5 YR 4/4, 3/4	Lempung berdebu	1-2, M, cr	Sangat gembur	

Keterangan: *Struktur : 1= lemah, 2 = cukup, VF = sangat halus, F = halus, M = sedang, C= kasar, g = berbutir, cr = remah, ab = gumpal bersudut; **Batas horizon : As = nyata rata, Cs = jelas rata, Gs = berangsur rata, Ds = baur rata, Aw = nyata berombak, Cw = jelas berombak.

Tabel 2. Pengelompokan Sementara Seri Tanah berdasarkan Hue, Value dan Chroma

Pedon	Hue	Value	Chroma	Keterangan
Dn-1 dan Dn-2	7.5 YR	4	4 dan 6	Berdasarkan <i>value</i> dan <i>chroma</i> yang sama pedon Dn-1 dan Dn-2 menggabung dalam seri tanah yang sama
Dn-3	7.5 YR	3 4	2, 3 dan 4 4 dan 6	Horizon Bw1 dan Bw2 bagian atas Horizon Bw1 dan Bw2 bagian bawah (<i>buried</i>). Seri tanah tersendiri
Dn-4	7.5 YR	3 dan 4	4 dan 6	Berdasarkan <i>value</i> dan <i>chroma</i> , pedon Dn-4 berada dalam seri yang sama dengan pedon Dn-1 dan Dn-2
Dn-5	7.5 YR	3 3 3 dan 4	2 4 3 dan 4	Horizon Bw1 dan Bw2 bagian atas Horizon Bw1 dan Bw2 bagian tengah (<i>buried 1</i>). Horizon Bw1 dan Bw2 bagian bawah (<i>buried 2</i>). Seri tersendiri

c. Tekstur tanah

Tekstur tanah pedon Dn-3 yang lempung dan lempung berpasir relatif lebih kasar dibandingkan dengan tekstur pedon Dn-1, Dn-2, Dn-4 dan Dn-5 yang lempung sampai lempung berdebu. Tekstur yang relatif kasar tersebut akan berpengaruh terhadap terjadinya pencucian hara, dan kemampuan meretensi air akan lebih rendah dibandingkan dengan pedon lainnya. Tekstur tanah yang spesifik ini dapat digunakan untuk pembeda seri, karena belum terekspresikan dalam ukuran besar butir pada penamaan klasifikasi tanah di tingkat famili.

d. Struktur dan konsistensi tanah

Tingkat perkembangan struktur tanah pada semua pedon umumnya termasuk lemah, ukurannya antara sangat halus sampai halus dengan bentuk berbutir (*granular*) dan/atau remah. Demikian pula dengan konsistensi tanah semua pedon berkisar antara sangat gembur dan gembur. Struktur dan konsistensi tanah kelima pedon yang

homogen, dan tidak bersifat pembatas bagi penggunaannya tidak dapat digunakan untuk pembeda seri.

Sifat kimia tanah

Beberapa sifat kimia tanah spesifik dapat digunakan untuk pembeda seri, tetapi jika keberadaan sifat tersebut tidak berpengaruh terhadap potensi tanahnya atau mudah diatasi dan secara ekonomi layak, maka tidak perlu digunakan. Data sifat kimia tanah pedon-pedon yang diteliti disajikan pada Tabel 3.

a. Reaksi tanah

Untuk penetapan klasifikasi tanah tingkat seri, reaksi tanah (pH) dikelompokkan atas 2 kelas, yaitu (1) tanah masam $pH \leq 5.5$; dan (2) tanah tidak masam $pH > 5.5$ (Hardjowigeno *et al.*, 1996). Andisol Cikajang (Dn-1, Dn-2, dan Dn-3) umumnya bereaksi tidak masam dengan kisaran pH antara 5.7-6.0. Sedangkan Andisol Cikole (Dn-4 dan Dn-5) bereaksi masam kisaran pH antara 4.7-5.2. Kelas kemasaman tanah yang berbeda pada pedon-pedon tersebut dapat digunakan untuk pembeda seri tanah.

Tabel 3. Sifat Fisik dan Kimia Andisol di Daerah Cikajang dan Cikole

Pedon/ Lapisan	Tebal Lapisan (cm)	Tekstur Tanah			pH		C-org (%)	Kation Dapat Ditukar				KTK	KB %
		Pasir	Debu (%)	Liat	H ₂ O	KCl		Ca	Mg	K	Na		
								cmol(+) kg ⁻¹					
Dn1/I	0-18	50	37	13	5.7	5.4	3.13	8.89	1.01	0.51	0.08	32.42	32
/II	18-31	35	48	17	5.7	5.3	1.65	4.74	0.93	0.76	0.06	34.98	17
/III	31-80	42	40	18	5.9	5.5	1.76	6.36	1.69	1.62	0.08	31.19	31
/IV	80-140	45	49	6	5.5	5.3	1.13	6.31	2.06	1.03	0.44	32.78	30
/V	140-185	50	31	19	6.0	5.3	0.84	5.82	1.28	1.07	0.12	29.09	28
Dn2/I	0-28	51	31	18	5.4	5.0	4.41	3.81	0.55	0.17	0.47	29.78	17
/II	28-52	24	62	14	5.7	5.5	2.96	4.05	0.80	0.47	0.02	41.68	13
/III	52-80	25	69	6	5.8	5.5	2.89	6.49	1.07	0.23	0.06	45.22	17
/IV	80-130	33	59	8	5.9	5.6	1.72	5.51	0.94	0.16	0.08	39.26	17
/V	130-180	46	50	4	5.8	5.5	1.71	4.48	0.80	0.02	0.08	26.04	21
Dn3/I	0-20	61	26	13	5.7	5.2	3.98	3.14	0.51	0.16	0.02	21.83	18
/II	20-42	53	34	13	5.4	5.0	6.03	2.37	0.47	0.11	0.05	26.36	11
/III	42-90	57	28	15	5.7	5.3	5.71	3.96	0.64	0.04	0.23	25.17	19
/IV	90-106	47	40	13	5.8	5.4	6.23	5.18	0.82	0.17	0.15	33.64	19
/V	106-130	32	42	26	5.8	5.6	4.52	5.77	0.81	0.09	0.15	32.80	21
/VI	130-190	23	52	25	5.8	5.5	2.84	4.22	0.74	0.02	0.37	27.37	20
Dn4/I	0-18	44	40	16	4.9	4.4	10.11	0.91	0.58	0.25	0.05	33.77	5
/II	18-42-46	40	39	21	4.9	4.8	7.85	0.12	0.12	0.09	0.00	41.40	1
/III	2/46-72	35	45	20	4.8	4.4	4.67	0.06	0.11	0.05	0.00	35.12	1
/IV	72-120	35	45	20	4.7	4.7	2.48	0.00	0.11	0.02	0.11	29.73	1
/V	120-160	20	62	18	4.6	4.5	2.62	0.12	0.16	0.00	0.33	35.77	2
/VI	160-200	28	42	29	4.6	4.5	2.16	0.00	0.12	0.12	0.05	30.06	1
Dn5/I	0-20	38	37	25	5.2	4.5	10.81	0.49	0.22	0.34	0.08	34.49	3
/II	20-35	39	39	22	5.2	4.7	7.83	0.22	0.20	0.13	0.08	31.78	2
/III	35-56	41	51	8	5.2	4.7	8.06	0.23	0.22	0.09	0.02	30.22	2
/IV	56-81	31	50	19	5.2	4.8	5.24	0.17	0.16	0.14	0.07	33.72	2
/V	81-100/107	31	45	24	5.1	4.9	3.13	0.11	0.16	0.16	0.06	31.30	2
/VI	100/107-160	24	46	30	5.1	4.8	7.43	0.11	0.22	0.09	0.07	40.14	1
/VII	160-210	20	69	11	5.1	4.0	3.11	0.11	0.22	0.09	0.00	18.50	2

b. C-organik

Hasil perhitungan C-organik tertimbang pada tanah yang bukan *buried soil* pedon Dn-1, Dn-2 dan Dn-3 masing-masing mencapai 1.45%, 2.48% dan 4.14%. Sedangkan pada *buried soil* pedon Dn-3 mencapai 4.52%, dan Dn-5 mencapai 6.10%.

Untuk penetapan seri tanah yang digunakan bukan C-organik tetapi kandungan bahan organik yang dibedakan atas 2 kelas, yaitu rendah $\leq 50\%$ dan tinggi $>50\%$ (Hardjowigeno *et al.*, 1996). Hasil perhitungan kandungan bahan organik (C-organik x 1.72%) untuk kelima pedon berkisar antara 2.49-10.49%. Berdasarkan data dan kriteria, kandungan bahan organik dari kelima pedon tersebut tidak dapat digunakan untuk pembeda seri.

c. Kation dapat ditukar, kapasitas tukar kation, dan kejenuhan basa

Untuk keperluan interpretasi data, kisaran nilai kation Ca, Mg, K, dan Na dihitung dengan cara dibobotkan (tertimbang). Pendekatan yang sama juga dilakukan untuk kapasitas tukar kation (KTK) dan kejenuhan basa (KB). Hasil perhitungan kation Ca, Mg, K, dan Na disajikan pada Tabel 4 dan untuk KTK dan KB disajikan pada Tabel 5.

Tabel 4. Kisaran Nilai Kation Ca, Mg, K dan Na Tertimbang

Kation	Kelas dan Kisaran Nilai (cmol+/kg)		
	Rendah (0.02 - 2.40)	Sedang (>2.40 - 4.80)	Tinggi (>4.80 - 7.15)
Ca	Dn-5 (0.37), Dn-4 (0.48)	Dn-3 (2.74), Dn-2 (3.93)	Dn-1 (7.15)
Mg	Dn-5 (0.21), Dn-4 (0.33), Dn-3 (0.49), Dn-2 (0.67), Dn-1 (0.82)		
K	Dn-3 (0.13), Dn-4 (0.16), Dn-5 (0.25), Dn-2 (0.31), Dn-1 (0.61)		
Na	Dn-4 (0.02), Dn-3 (0.03), Dn-1 (0.05), Dn-5 (0.08), Dn-2 (0.25)		

Kadar Mg, K, dan Na di semua pedon termasuk rendah, sedangkan Ca pada pedon Dn-4 dan Dn-5 rendah, pedon Dn-2 dan Dn-3 sedang, dan pedon Dn-1 tinggi. Ca walaupun kadarnya bervariasi dari rendah sampai tinggi dan akan berpengaruh terhadap potensi tanahnya, namun karena relatif mudah diatasi tidak perlu digunakan untuk pembeda seri tanah.

Berbeda halnya dengan Na jika berada dalam jumlah yang bersifat meracuni tanaman (*toxic*) dapat digunakan sebagai pembeda seri, karena Na sulit diatasi. Namun kadar Na menunjukkan di semua pedon tergolong rendah, dan ini sangat logis pada Andisol, sehingga tidak dapat digunakan untuk pembeda seri tanah.

Tabel 5. Kelas dan Kisaran Nilai KTK dan KB Tertimbang

Kualitas Tanah	Kelas dan Kisaran Nilai		
	Rendah (<16 cmol+/kg)	Sedang (16-24 cmol+/kg)	Tinggi (≥ 24 cmol+/kg)
KTK			Dn-4 (37.9), Dn-2 (35.5), Dn-1 (33.5), Dn-5 (33.3), Dn-3 (24.2)
KB	Rendah ($<35\%$)	Sedang (35-50%)	Tinggi ($\geq 50\%$)
	Dn-1 (25.71), Dn-3 (14.33), Dn-4 (2.82), Dn-5 (2.57)	Dn-2 (41.88)	

KTK di semua pedon termasuk tinggi, sedangkan KB rendah, kecuali pada pedon Dn-2 tergolong sedang. KB yang rendah erat kaitannya dengan Mg, K dan Na yang pada semua pedon berkadar rendah, walaupun Ca pada pedon Dn-2 dan Dn-3 termasuk sedang dan pada pedon Dn-1 tinggi.

Nilai KTK dan KB dalam klasifikasi tanah sistem *Soil Taxonomy* telah digunakan pada tingkat yang lebih tinggi (di atas famili). Pada klasifikasi tingkat rendah (famili dan seri) karena KTK dan KB mudah diatasi tidak digunakan untuk pembeda klasifikasi.

Sifat Mineralogi

Komposisi mineral dapat digunakan selain untuk memprediksi tingkat pelapukan, bahan induk dan sifat-sifat tanah secara umum, juga untuk mengetahui responnya terhadap tanaman berikut pengelolaannya (Soil Survey Staff, 1998). Komposisi mineral pasir pedon-pedon Andisol dari daerah Cikajang dan Cikole disajikan pada Tabel 6.

Pedon Dn-1 dan Dn-2 didominasi oleh mineral opak, augit dan hiperstin, sedangkan pada pedon Dn-3 sampai kedalaman 80 cm oleh plagioklas intermedier, dan opak pada kedalaman 106-190 cm, mineral lainnya augit dan hiperstin. Amfibol hijau dan plagioklas intermedier pada pedon Dn-4 dan Dn-5 relatif dominan, mineral lainnya augit, opak, gelas vulkan dan hiperstin.

Mineral opak yang prosentasenya relatif lebih tinggi pada tanah yang bukan *buried soil* dibandingkan dengan *buried soil*, mengindikasikan pelapukan pada tanah yang bukan *buried soil* relatif lebih intensif (van Reeuwijk, 1983). Hal ini dapat terjadi karena pada *buried soil* akibat erupsi vulkanik yang berulang proses pelapukan cenderung terganggu.

Klasifikasi Tanah

Andisol di daerah Cikajang dan Cikole termasuk ke dalam sub ordo Udand, dan pada tingkat *great group* termasuk Hapludand (Soil Survey Staff, 1998). Penentuan klasifikasi tanah ke dalam tingkat *sub group* dari kelima pedon dilakukan berdasarkan data sifat fisik, morfologi, dan kima tanah.

Tabel 6. Komposisi Mineral Pasir (Persen) Pedon-pedon Andisol di Daerah Cikajang dan Cikole

Pedon/ Lapisan	Tebal Lapisan (cm)	Opak	Kuarsa keruh	Kongkresi besi	Zeolit	Mineral lapuk	Fragmen batuan	Glas vulkan	Plagioklas intermedier	Amfibol hijau	Amfibol coklat	Augit	Hipersten	Olivin
Dn1/I	0-18	23	1	5	-	5	9	-	15	10	-	16	11	5
/II	18-31	21	2	7	-	6	5	-	8	9	-	19	15	7
/III	31-80	23	1	9	-	2	1	-	2	17	4	25	7	9
/IV	80-140	43	-	5	-	5	-	-	-	10	6	18	9	4
/V	140-185	34	2	7	-	8	-	1	3	13	8	15	8	5
Dn2/I	0-28	12	4	9	-	2	13	-	19	9	-	13	14	5
/II	28-52	23	1	2	1	2	1	-	4	5	2	31	25	2
/III	52-80	28	1	1	-	1	1	-	3	7	2	31	24	1
/IV	80-130	27	2	-	-	-	-	1	-	13	1	29	26	1
/V	130-180	36	1	7	-	5	-	-	-	10	3	14	18	6
Dn3/I	0-20	4	2	1	-	1	1	23	35	4	-	16	8	2
/II	20-42	4	-	1	-	-	1	11	40	3	-	21	15	-
/III	42-90	2	2	-	-	1	-	6	35	3	-	38	12	1
/IV	90-106	6	2	-	-	-	-	2	8	15	-	43	23	1
/V	106-130	25	1	-	-	-	-	2	8	8	-	34	22	-
/VI	130-190	31	2	1	-	2	1	1	3	4	1	29	24	-
Dn4/I	0-18	20	2	-	-	1	-	11	5	12	-	33	15	-
/II	18-42-46	14	3	1	-	1	-	13	29	5	-	27	7	-
/III	2/46-72	15	1	2	2	5	3	10	20	26	1	9	6	-
/IV	72-120	15	4	6	2	5	6	11	15	23	-	8	5	-
/V	120-160	16	1	6	1	3	3	7	11	40	2	3	7	-
/VI	160-200	28	1	3	1	5	5	3	11	33	1	1	7	-
Dn5/I	0-20	14	1	3	2	6	7	7	15	18	-	16	11	-
/II	20-35	11	1	3	2	7	2	8	18	12	-	21	15	-
/III	35-56	10	3	4	2	7	5	9	15	19	-	15	11	-
/IV	56-81	14	2	-	-	1	1	8	26	23	-	15	9	-
/V	81-100/107	15	2	1	-	2	-	13	16	30	-	12	8	-
/VI	100/107-160	12	3	-	-	1	2	18	6	35	-	11	9	-
/VII	160-210	13	1	1	-	9	2	20	8	33	-	5	6	-

Sub group dan famili tanah

Terjadinya *buried soil* pada pedon Dn-3 dan Dn-5, telah memisahkan klasifikasi tingkat *great group* Hapludand ke tingkat *sub group*: (1) Hapludand Tipik bagi yang bukan *buried soil* untuk pedon Dn-1, Dn-2 dan Dn-4; dan (2) Hapludand Taptik bagi yang *buried soil* untuk pedon Dn-3 dan Dn-5.

Kelas besar butir untuk tanah yang mempunyai sifat andik menggunakan pendekatan "kelas ukuran butir pengganti" atau *modifiers particle size class* (Soil Survey Staff, 1998). Semua pedon (Dn-1, Dn-2, Dn-3, Dn-4, Dn-5) berada di daerah beriklim basah, kondisi tanahnya selalu lembab, sehingga kandungan air pada retensi 1500 kPa dapat diduga $\geq 12\%$, dan di dalam penampang tanah tidak

terdapat bahan kasar (fragmen). Berdasarkan hal tersebut sesuai dengan kriteria, kelas besar butir termasuk medial. Kelima pedon terbentuk dari berbagai macam bahan vulkan sehingga kelas mineralogi digolongkan sebagai campuran. Rejim tempertur tanah pada pedon-pedon yang berada di dataran tinggi termasuk isotermik, karena mempunyai temperatur tanah rata-rata tahunan 15°C atau lebih tetapi kurang dari 22°C .

Berdasarkan klasifikasi tanah pada tingkat *sub group*, kelas besar butir, mineralogi, dan rejim temperatur tanah pedon Dn-1, Dn-2 dan Dn-4 diklasifikasikan ke dalam famili tanah yang sama, yaitu: Hapludand Tipik, medial, campuran, isotermik; Sedangkan pedon Dn-3 dan Dn-5 diklasifikasikan ke dalam famili Hapludand Taptik, medial, campuran, isotermik (Tabel 7).

Tabel 7. Klasifikasi Tanah dari Tingkat *Sub Group* sampai Famili berdasarkan Sifat Spesifik

Klasifikasi Tanah			
<i>Sub Group</i>	Pembeda famili	Pedon	Famili Tanah
Hapludand Tipik	Bukan <i>buried soil</i>	Dn-1, Dn-2, Dn-4	Hapludand Tipik, medial, campuran, isotermik
Hapludand Taptik	<i>Buried soil</i>	Dn-3, Dn-5	Hapludand Taptik, medial, campuran, isotermik

Tabel 8. Sifat Spesifik untuk Pembeda Seri Tanah dari Masing-masing Famili

Famili Tanah	Seri Tanah	Pedon	Sifat spesifik pembeda seri
Hapludand Tipik, medial, campuran, isotermik	1	Dn-1, Dn-2	Reaksi tanah tidak masam (pH >5.5)
	2	Dn-4	Reaksi tanah masam (pH ≤5.0)
Hapludand Taptik, medial, campuran, isotermik	3	Dn-3	Tekstur lapisan atas lebih kasar, <i>buried soil</i> (Ab) lebih dalam antara 90-106 cm, reaksi tanah tidak masam (pH > 5.5)
	4	Dn 5	Tekstur lebih halus, <i>buried soil</i> pertama (Ab1) lebih dangkal antara 35-56 cm, dan <i>buried soil</i> kedua (Ab2) pada kedalaman 100-160 cm, reaksi tanah masam (pH ≤ 5.0)

Setiap seri tanah diberi nama yang bersifat permanen dimana calon seri tanah yang diusulkan (*proposed soil series*) untuk pertama kalinya ditemukan (van Wambeke and Forbes, 1986). Sifat tanah spesifik yang digunakan untuk pembeda seri disajikan pada Tabel 8.

Tanah yang bukan *buried soil* dari famili Hapludand Tipik, medial, campuran, isotermik dipisahkan menjadi 2 seri tanah (Seri 1 dan Seri 2). Pembeda seri adalah warna *value* dan *chroma*, reaksi tanah yang tidak masam (pH > 5.5) untuk Seri 1 (pedon Dn-1, Dn-2), dan untuk Seri 2 (pedon Dn-4) reaksi tanah yang masam (pH ≤5.0).

Tanah yang termasuk *buried soil* dari famili Hapludand Taptik, medial, campuran, isotermik dipisahkan menjadi 2 seri tanah (Seri 3 dan Seri 4). Seri 3 (pedon Dn-3) dicirikan oleh tekstur tanah yang lebih kasar dari pada Seri 4, sampai kedalaman 106 cm kandungan pasirnya antara 47-61%, dan terjadinya *buried soil* hanya satu kali diindikasikan oleh horizon Ab1 yang keberadaannya lebih dalam (kedalaman 90-106 cm), dan reaksi tanah tidak masam (pH >5.5).

Seri 4 (pedon Dn-5) dicirikan oleh tekstur tanah yang lebih halus dari pada Seri 3 (pedon Dn-3), dan telah terjadi *buried soil* 2 kali, dimana *buried soil* pertama diindikasikan oleh horizon Ab1 keberadaannya lebih dangkal (pada kedalaman 35-56 cm), dan *buried soil* kedua diindikasikan oleh horizon Ab2 pada kedalaman 100-160 cm. Pembeda seri lainnya adalah *value* dan *chroma*, serta reaksi tanah yang masam (pH ≤5.0).

KESIMPULAN

1. Daerah Cikajang dan Cikole termasuk beriklim basah, rejim kelembaban tanah udik dan rejim temperatur tanah isotermik.
2. Terdapatnya mineral plagioklas intermedier, augit dan hiperstein mengindikasikan Andisol di daerah Cikajang dan Cikole terbentuk dari bahan efusif andesitik.
3. Pelapukan pada tanah bukan *buried soil* relatif lebih intensif dibandingkan dengan tanah *buried soil*, dicirikan oleh mineral opak yang persentasenya lebih tinggi.
4. Dari 5 pedon Andisol yang diteliti diklasifikasikan ke-dalam 2 famili tanah, yaitu: Hapludand Tipik, medial, campuran, isotermik; dan Hapludand Taptik, medial, campuran, isotermik. Masing-masing famili tanah tersebut terdiri dari 2 seri tanah, dan yang menjadi pembeda seri adalah sifat horizon (bukan *buried*, dan *buried*), *value* dan *chroma*, tekstur, dan kelas kemasaman tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Alzwar, M., N. Akbar dan S. Bachri. 1992. Peta Geologi skala 1:100 000 lembar Garut dan Pameungpeuk. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Blakemore, L. C., P. L. Searle and B. K., Dai. 1981. Soil Bureau Laboratory Methods. A Methods for Chemical Analysis of Soil. New Zealand Soil Bureau Scientific. Rep. IOA. DSIRO. New Zealand.
- Dai, J. 1974. Genesis and Soil Classification of Andosol. Lembaga Penelitian Tanah, Bogor (unpublished).
- Geological Survey of Indonesia. 1977. Geological Map of Java and Madura, sheet West Java, scale 1 : 500 000. 2nd ed Directorate General of Mines, Bandung.
- Hardjowigeno, S., Ismangun, dan M. Soekardi. 1996. Pedoman Klasifikasi Seri Tanah (Guidelines for Soil Series Classification). LREPP II Part C. Lap. Teknis No. 1, Versi 3,0: Dua bahasa. Puslittanak, Bogor.
- Kosaka, J., C.H. Houka and A. Izeki. 1962. Transformation of humus in upland soils. Soil Sci. Plant Nutr., 8:191-197.
- Mohr, E.C.J. F.A. van Baren and J. van Schuylenborgh. 1972. Tropical Soils, A Comprehensive Study of Their Genesis. Mouton, The Hague.
- Puslittan. 1989. Buku Lampiran Diskripsi Seri Tanah dan Interpretasinya. Kriteria Penilaian Sifat-Sifat Tanah, Klasifikasi UNIFIED, AASHTO dan Model Farming System serta Pengertian Istilah. Tim Survey Tanah DAS Brantas. Puslittanak, Bogor (tidak dipublikasi).
- Puslitbangtanak. 2001. Atlas Sumberdaya Tanah Indonesia Tingkat Ekplorasi, skala 1 : 1 000 000. Puslitbangtanak, Bogor.
- Schmidt, F.H. and J.H.A. Ferguson. 1951. Rainfall Types Based on Wet and Dry Periode Ratios for Indonesia with Western New Guinea Verhand. No. 42. Kem. Perhub. Jaw. Meteorologi dan Geofisika, Djakarta.
- Silitonga, P.H. 1973. Peta Geologi skala 1 : 100 000 lembar Bandung. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Soil Survey Staff. 1998. Key to Soil Taxonomy. 8th ed. Natural Resources Conservation Services, USDA, Washington, D.C.
- van Bemmelen, R. W. 1949. The Geology of Indonesia Vol. I A. The Hague
- van Reeuwijk, L.P. 1983. Introduction to Physio-Chemical Aspect of Soil Formation. ITC, Enschede, The Netherlands.
- van Wambeke, A. R., and T. Forbes. 1986. Guidelines for Using Soil Taxonomy in The Names of Soil Map Units. SMSS. Soil Cons. Service, USDA. SMSS Tech. Monograph No. 10. Cornell. Univ. Dept. of Agric., Washington, D.C.

