

STUDI TINGKAT PERKEMBANGAN TANAH PADA TOPOSEKUEN GUNUNG ANJASMORO KABUPATEN MALANG, JAWA TIMUR

Singgih Waskita Putra, A. Mukri Prabowo, M. Lutfi Rayes*

Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya

* penulis korespondensi: lutfi-fp@ub.ac.id

Abstract

In 1984, The Indonesian Government and The Netherlands established a project to characterized land and soil conditions of Kali Konto Watershed that highly human populated, due the planning procedure for forest land management model report. Few years after the project, several lands on the area were cultivated intensively due the commercial purposes. The research objectives were: 1) to observe and identify the physical land conditions on Mount Anjasmoro toposequence; 2) to study the soil morphological changes, especially during the land use changes, and 3) define the soils development within the last 20 years. A field research was established in September 2005, in the same location of 1984 research, which depended on landform variations, 5 pedons were taken, known as: KK 28 (Volcanic hill, upper slope), KK 27 (Volcanic colluvial valley, middle slope), KK 39 (Inter volcanic plain, lower slope), KK 40 (Intervolcanic plain, lower slope) and KK 41 (Inter volcanic plain), have been analyzed accurately included soil description and soil sampling. Soil profile descriptions and laboratory analysis showed that every pedons on the Anjasmoro toposequence were changed. Soil morphology changed during the land uses conversion and intensive land cultivations. Land use on KK 28 has changed from natural forest to agricultural dry lands for about 15 years, and the soil classification changed from Typic Hapludands to Andic Dystrudepts. KK 27 has the unchanged land use, which is as an agroforestry land, but has the soil classification changing, Andic Hapludolls to Typic Hapludolls. KK 39 has the land use changing, which only in addition of grass under growth of the main vegetations. Land use changing in KK 39 has the unchanged soil classification, which is Fluventic Hapludolls. KK 40 not only has the unchanged land use, but also soil classification, which is mix garden land for the land use, and the soil classification is Typic Argiudolls. KK 41 has the unchanged land use, which as rice fields, but has the soil classification changing, which is Typic Hapludalfs to Fragic Oxyaquic Hapludalfs.

Key words: soil development, soil morphology and classification changing, toposequence, Mount Anjasmoro

Pendahuluan

Dalam upaya penyediaan data karakteristik tanah untuk usaha pengelolaan lahan yang tepat, Pemerintah Indonesia melalui Universitas Brawijaya, Fakultas Pertanian Jurusan Tanah yang berkedudukan di Malang melakukan kerjasama dengan Pemerintah Belanda. Proyek kerjasama ini berupa pemetaan tanah dan kapabilitas Sumber Daya Lahan untuk pengembangan prosedur

perencanaan dan model pengelolaan hutan di daerah aliran sungai di pulau Jawa yang memiliki tingkat jumlah penduduk yang padat. Lokasi yang dipilih adalah DAS Kali Konto bagian hulu yang meliputi luasan 233 km² berada di wilayah Kabupaten Malang (Team NUFFIC-Unibraw, 1984).

Lahan di sekitar wilayah Kali Konto bagian hulu ini, terutama karena pengaruh gugusan Anjasmoro banyak digunakan sebagai lahan budidaya pertanian yang dikelola secara

intensif. Selama jangka waktu tertentu, macam penggunaan lahan yang berbeda dan ditunjang oleh sebaran bahan induk dan kondisi daerah dengan topografi yang bergelombang sampai bergunung, kemungkinan akan menghasilkan tanah dengan tingkat perkembangan yang berbeda.

Oleh karena itu, perlu dilakukan pengamatan kembali perubahan kondisi lahan dan tanah pada lokasi penelitian yang telah dilakukan dalam beberapa kurun waktu terakhir. Melalui studi yang dilakukan pada katena dengan tipe penggunaan lahan dan pengolahan tanah yang berbeda, diharapkan dapat diketahui perubahan dan perkembangan sifat dan karakteristik tanah yang terjadi dalam kurun waktu 20 tahun terakhir. Sehingga diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai beberapa kemungkinan perubahan sifat dan ciri tanah serta kualitas lahan pada toposekuen Gunung Anjasmoro, yang berkaitan dengan alih guna dan pengelolaan lahan dalam kurun waktu 20 tahun.

Bahan dan Metode

Penelitian Pedon sebagai bahan penelitian diambil berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada tahun 1984, yaitu KK 28, KK 27, KK 39, KK 40 dan KK 41. Seluruh lokasi pedon berada pada gugusan Gunung Anjasmoro, dan penelitian pada tahun 2005 mengambil lokasi pedon yang sama persis dengan penelitian pada tahun 1984. Setiap pedon dideskripsikan dan diambil contoh tanah dari tiap-tiap horison di masing-masing pedon untuk dianalisa di laboratorium sehingga dapat diketahui sifat fisik dan kimia tanah secara kuantitatif yang mendukung informasi perubahan klasifikasi tanah.

Lokasi pedon KK 28 berada di dusun Ngebrong, Desa Ngabab, Kecamatan Pujon, Kabupaten Malang. KK 27 di dusun Tulusrejo, Desa Jombok; KK 39 di dusun Jabon, Desa Tulungrejo; KK 40 di Desa Sumberagung; dan KK 41 di Desa Ngantru. Empat lokasi pedon yang disebutkan terakhir berada pada wilayah Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang, Jawa Timur.

Pelaksanaan penelitian terbagi menjadi 3 tahap, yaitu: survei lapangan, analisa laboratorium, dan pengolahan data beserta pelaporan. Survei lapangan meliputi pengamatan tanah dan lahan pada pedon-pedon yang telah ditentukan, dan pengambilan contoh tanah. Analisa laboratorium dilakukan di Laboratorium Fisika dan Kimia Tanah di Jurusan Tanah Faperta Unibraw. Selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan menggabungkan data lapangan dan laboratorium untuk melakukan klasifikasi tanah (kategori Sub Grup) untuk mengetahui adanya perubahan morfologi dan klasifikasi tanah dalam 20 tahun, untuk selanjutnya disusun menjadi suatu laporan tertulis. Seluruh rangkaian penelitian dilakukan pada bulan September 2005 - Februari 2006.

Analisa conoh dari setiap horison pada masing-masing pedon meliputi: tekstur dengan metode pipet, berat isi dengan metode ring volumetrik, C organik dengan metode Walkey and Black, N total dengan metode Kjeldahl, KTK dengan metode NH_4OAc 1N pH 7, Ca dan Mg dengan metode NH_4OAc 1N pH 7, K dan Na dengan metode titrasi EDTA, P tersedia dengan metode Olsen dan Bray I. Untuk KK 28 yang diidentifikasi memiliki sifat tanah Andik, analisa sifat kimia tanah ditambah untuk mengetahui Al dan Fe (metode AAS, Amino Oksalat) dan Retensi Fosfat dengan menggunakan metode Blackmore. Klasifikasi tanah dilakukan dengan menggunakan Keys to Soil Taxonomy 1998, Edisi Kedua Bahasa Indonesia, 1999. Klasifikasi tanah dilakukan sampai dengan kategori Sub Grup.

Hasil dan Pembahasan

Bentang lahan lokasi penelitian

Daerah lokasi penelitian merupakan wilayah-wilayah yang terpengaruh oleh aktivitas vulkanik Gunung Anjasmoro pada masa lampau atau dalam gugusan Gunung Anjasmoro (Tabel 1).

Perubahan penggunaan lahan

Berdasarkan survei lapangan yang telah dilakukan, beberapa lokasi telah mengalami perubahan penggunaan lahan (Tabel 2).

Tabel 1. Bentang Lahan Toposekuen Gunung Anjasmoro

Lokasi	Ngebrong	Jombok	Jabon	Ngantang	Selorejo
Kode Profil	KK 28	KK 27	KK 39	KK 40	KK 41
Posisi	Lereng Atas	Lereng Tengah	Lereng Bawah	Lereng Bawah	Dataran vulkanik
Ketinggian (mdpl)	1050	860	660	680	720
Bentuk Lahan	Perbukitan vulkan	Lembah koluviial vulkan	Dataran inter vulkan	Dataran inter vulkan	Dataran inter vulkan
Relief	Bergunung	Berbukit	Berombak	Bergelom-bang	Agak datar
Kelerengan (%)	61	30	8	12	3
Bentuk Lereng	Cembung	Cekung	Cekung	Cekung	Cekung
Arah Lereng	Barat Laut	Barat Daya	Barat Laut	Barat Daya	Timur Laut
Bahan Induk	Abu vulkan	Koluviial bahan vulkanik	Lahar dan abu vulkan	Abu vulkan	Abu vulkan dan batu apung

Tabel 2. Perubahan Penggunaan Lahan di Lokasi Penelitian

Lokasi	Ngebrong	Jombok	Jabon	Ngantang	Selorejo
Kode Profil	KK 28	KK 27	KK 39	KK 40	KK 41
Penggunaan lahan 1984	Hutan, belukar dan rumput	Agroforestri	Kebun campuran	Kebun campuran	Sawah
Penggunaan lahan 2005	Tegal monokultur	Agroforestri	Kebun campuran dan rumput	Kebun campuran	Sawah, palawija dan sayuran
Keterangan	Selama 15 tahun, intensif tradisional	Tidak terjadi perubahan	Penanaman rumput	Tidak terjadi perubahan	Intensif dan mekanisasi

Perubahan penggunaan lahan terjadi pada lokasi pedon KK 28 dan KK 39. KK 28 mengalami alih guna lahan dari hutan menjadi tegal dengan komoditas semusim dengan sistem monokultur. KK 39 mengalami perubahan dengan adanya penanaman rumput di bawah tanaman produksi tahunan, rumput ini digunakan sebagai pakan ternak. KK 27 dan KK 39 tidak mengalami perubahan penggunaan lahan, dimana KK 27 penggunaan lahannya adalah agroforestri, dan KK 40 sebagai kebun campuran berbasis kopi. KK 41 tetap digunakan sebagai lahan sawah untuk

produksi padi, dan pergiliran tanaman dengan komoditas sayuran, bergantung pada musim, serta telah digunakan sistem intensifikasi dan mekanisasi pertanian untuk memacu produksi tanaman.

Morfologi Tanah

Perubahan Morfologi dan Klasifikasi Tanah

Morfologi tanah pada seluruh lokasi pedon telah mengalami perubahan dalam kurun waktu 20 tahun (Gambar 1). Baik pada lokasi pedon

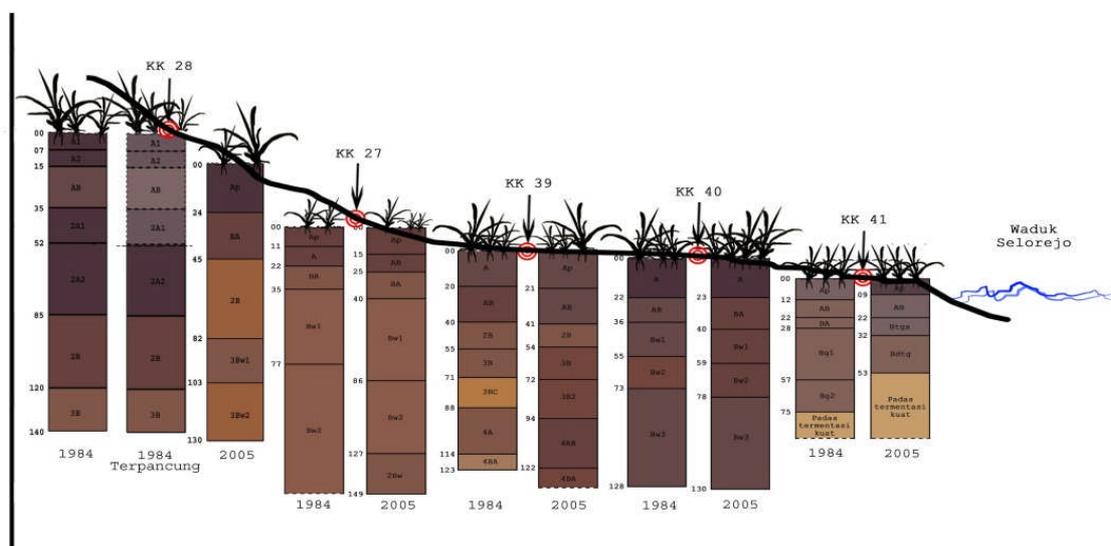
Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan Vol 1 No 1: 39-52, 2014

yang telah mengalami alih guna lahan maupun pada lokasi yang tidak mengalami perubahan penggunaan lahan, namun mengalami pengolahan tanah.

Tabel 3. Morfologi Tanah 2005

Kode Profil	Horison	Kedalaman (cm)	Warna lembab	Struktur	Tekstur	Konsistensi	Penciri Khusus
KK 28	Ap	00-23	10YR22	G,VF,F,W	L	VB,SO,SP	
	BA	23-40	10YR33	SAb,D,M	L	B,SO,SP	-
	2B	40-59	10YR46	SAb,D,M	L	B,SS,SP	-
	3Bw1	59-78	10YR43	SAb,D,M	L	B,SS,SP	-
	3Bw2	78-130	10YR46	SAb,Ab,D,M	L	B,SS,SP	-
	3BC	130+	10YR46	SAb Ab,F,M	L	B,SS,SP	PG
KK 27	Ap	00-15	10YR33	G,SAb,D,M	L	B,SS,SP	PG,Fe,Mn
	AB	15-25	10YR33	SAb,D,St	L	T,SS,P	-
	BA	25-40	10YR43	Ab,D,M	L	T,SS,P	-
	Bw1	40-86	10YR44	Ab,D,M	L	T,S,P	CC,E,Or ,tC
	Bw2	86-127	10YR44	Ab,Cr,M	L	T,S,VP	CC,E,Or ,tC
	2Bw	127-149	10YR43	SAb,D,M	SCL	T,SS,P	CC,Co,Or ,tC
KK 39	Ap	00-21	10YR32	SAb,D,M	CL	B,SS,P	-
	AB	21-41	10YR32	Ab,F,M	C	B,S,P	-
	2B	41-54	10YR43	SAb,D,M	C	T,S,P	-
	3B	54-72	10YR34	Ab,D,St	SCL	T,S,P	-
	3B2	72-94	10YR34	Ab,D,M	C	T,S,P	-
	4AB	94-122	10YR33	Ab,D,St	CL	B,S,P	-
KK 40	4BA	122+	10YR34	G,SAb,D,M	CL	B,S,P	-
	A	00-23	10YR22	SAb,D,M	C	B,S,P	-
	AB	23-40	10YR33	SAb,D,M	C	B,S,P	CC,E,Or,tC
	Bw1	40-59	10YR33	Ab,F,M P,F,W	C	B,VS,VP	CC,E,Or,tC
	Bw2	59-78	10YR33	Ab,D,M P,D,M	CL	B,VS,VP	CC,Co,Pd,Ct
	Bw3	78-130	10YR32	Ab,D,M P,Cr,M	CL	B,VS,VP	CC,Ma, Pd,Ct
KK 41	Bw4	130+	10YR33	P,D,M	CL	B,VS,VP	CC,Ma, Pd,Ct
	Ap	00-09	10YR31	G,F,W	SL	VB,SS,SP	-
	ABg	09-22	10YR41	SAb,F,W	SL	B,SS,SP	-
	Btgx	22-32	10YR41	Ab,D,M	LS	T,SS,SP	-
	Bdtg	32-53	10YR42	Ab,D,M P,D,St	LS	VT,SS,SP	CC,Ce,Fe,Mn
	BC	53+	-	-	-	-	CC,Ce,Fe,Mn

Keterangan: **Tekstur:** L= Lempung; SL= Lempung berpasir, SCL= Lempung liat berpasir, CL= Lempung berliat, C= Liat, LS= Pasir berlempung; **Struktur:** G= Granuler; SAb= Gumpal membulat; Ab= Gumpal bersudut, P= Prismatic; **Ukuran:** VF = Sangat kecil; F= Kecil; D= Sedang, Cr= Besar; **TkKemantapan:** W= Lemah, M= Sedang, ST= Kuat; **Konsistensi:** VB= Sangat gembur; B= Gembur, T= Teguh, VT= Sangat teguh; SO= Tidak lekat; SS= Agak lekat, S= Lekat, VS= Sangat lekat; SP=Agak plastis, P= Plastis, VP= Sangat plastis; **Penciri Khusus:** CC= Clay coating, PG=Pumice Gravels, Fe= Bercak Fe; Mn= Bercak Mn, Ce= Tersementasi; **Jumlah:** E= Sedikit; Co= Cukup; Ma= Banyak; **Lokasi:** Or= Pada permukaan pori; Pd= Pada permukaan ped; **Kontinuitas:** tC= Tidakkontinyu; Ct= Kontinyu



Gambar 1. Perubahan Penampang Tanah dalam 20 Tahun

Perubahan yang terjadi adalah pada KK 28 yang mengalami alih guna lahan hutan menjadi lahan hutan menjadi tegal monokultur sehingga lahan menjadi lebih terbuka dan tanah kurang mempunyai pelindung dari faktor-faktor luar yang dapat merubah morfologi tanah. Apabila penampang tanah tahun 1984 dan 2005 dibandingkan, maka dapat diketahui adanya profil tanah terpancing sebagai akibat adanya sistem lahan yang terbuka ditunjang dengan derajat kemiringan lahan yang mencapai 61%.

Identifikasi profil tanah terpancing diketahui berdasarkan tidak ditemukannya sifat dan ciri-ciri horison-horison yang pada tahun 1984 berada di lapisan tanah atas sampai dengan kedalaman 52 cm. Melalui analisa warna tanah sebagai indikator utama horison, maka dapat diketahui bahwa horison 2A2 (10YR 2/2) (1984) tersingkap ke permukaan sehingga menjadi horison Ap (10YR 2/2) (2005) dan horison 2B (10YR 3/3) (1984) menjadi horison BA (10YR 3/3) (2005). Prediksi tingkat erosi yang tinggi ditunjang pernyataan Utomo (1994), bahwa pada lahan terbuka dapat terjadi erosi lembar yang baru dapat dibuktikan melalui tersingkapnya lapisan tanah bawah ke permukaan dalam kurun waktu yang lama.

Demikian halnya pada KK 41 yang disawahkan dan dikelola secara intensif. Pada

lokasi pedon ini, diketahui telah terjadi pendangkalan solum yang diidentifikasi sebagai pengaruh orientasi oksida-oksida yang membentuk lapisan keras, bersifat teguh dan menghambat perakaran (hard pan). Lapisan ini ditemukan pada kedalaman 75 cm pada tahun 1984 dan berubah menjadi 53 cm pada 2005. Perilaku penyawahkan dapat mengendapkan senyawa besi dan atau mangan maupun senyawa lainnya yang akhirnya mengeras sebagai bentuk orientasi yang menghubungkan fraksi-fraksi tanah (Munir, 1986). Disamping itu, terjadi lapisan keras yang terbentuk akibat adanya penetrasi dari peralatan berat, berada pada kedalaman 22-32 cm, dan diidentifikasi sebagai lapisan yang dapat membatasi perakaran tanaman. Lapisan ini memenuhi kriteria sifat tanah fragik, dimana sebagian partikelnya pecah ketika direndam dalam air.

Pada 3 lokasi pedon lainnya, belum terjadi perubahan penampang yang signifikan. Namun perlu dicermati mengenai adanya perubahan ciri morfologi akibat perubahan sifat fisik dan kimia tanah sebagai akibat adanya proses pedogenik yang terjadi. Diantaranya adalah perubahan berat isi tanah pada KK 27 akibat pengolahan pada tanah yang akan ditanami pada sistem agroforestri, dan perubahan ketebalan horison KK 39 dan KK

40 yang diduga sebagai akibat aktivitas organisme tanah. Aktivitas organisme tanah ini dapat dihubungkan dengan masukan seresah sebagai sumber makanan. Masukan seresah ini berasal dari keragaman vegetasi yang tinggi pada penggunaan lahan kebun campuran pada lokasi KK 39 dan KK 40. Bahan organik tanah mempunyai hubungan yang erat dengan kelembaban tanah, dimana bahan organik tanah mempunyai kapasitas menahan air yang menjaga kelembaban tanah dan memacu aktivitas organisme tanah yang beberapa diantaranya dapat menyebabkan terjadinya

proses bioturbasi (Hairiah *et al.* 2000). Nisbah bahan organik tanah yang tinggi dapat menjadi parameter dekomposisi seresah yang dipicu oleh aktivitas organisme tanah.

Perbandingan Klasifikasi Tanah

Klasifikasi tanah sebagai parameter perkembangan tanah akibat perubahan morfologi tanah yang terjadi dalam kurun waktu 20 tahun di lokasi penelitian menunjukkan bahwa pada lokasi pedon yang dikelola dan diolah, mengakibatkan terjadinya perubahan taksa tanah.

Tabel 4. Perbandingan Klasifikasi Tanah 5 Pedon di Lokasi Penelitian

Kode Profil	Lokasi	Klasifikasi Tanah 1984	Klasifikasi Tanah 2005	Perubahan	Agen Perubahan
KK 28	Ngebrong	Typic Hapludands	Andic Dystrudepts	Retensi fosfat rendah dan tanah terpancung	Alih guna lahan, erosi
KK 27	Jombok	Andic Hapludolls	Typic Hapludolls	Peningkatan berat isi tanah sehingga melebihi kriteria sifat tanah Andik	Pengolahan tanah pada sistem agroforestri
KK 39	Jabon	Fluventic Hapludolls	Fluventic Hapludolls	Ketebalan horison, perubahan struktur tanah	Masukan seresah tinggi, pengolahan tanah, aktivitas organisme tanah
KK 40	Ngantang	Typic Argiudolls	Typic Argiudolls	Ketebalan horison, perubahan struktur tanah	Masukan seresah tinggi, aktivitas organisme tanah
KK 41	Selorejo	Anthraquic Hapludalfs	Fragic Oxyaquic Hapludalfs	Muncul sifat tanah fragik yang membatasi perakaran, dan pendangkalan solum serta kondisi oxyaquik	Penyawahana selama bertahun-tahun, peralatan mekanik

Ngebrong (KK 28)

Berdasarkan analisa tanah, diketahui bahwa KK 28 tidak memenuhi kriteria karena pada fraksi tanah halus, retensi fosfat kurang dari 85%, sehingga tidak memenuhi kriteria sifat tanah Andik sebagai syarat utama Andisols. Namun untuk sifat lainnya memenuhi kriteria sifat tanah Andik yang ditetapkan oleh Soil

Survey Staff (1998), yaitu berat isi tanah kurang dari 0,9 gr/cm³; dan jumlah persentase ½ Fe + Al sebesar 2% atau lebih. Diperkirakan seiring dengan hilangnya lapisan tanah di permukaan, maka sifat tanah Andik tidak ditemukan lagi. Dimana dalam perkembangannya, horison-horison yang berada di bawah permukaan (walaupun berasal dari bahan vulkanik) telah mengalami proses pedogenik yang sedemikian

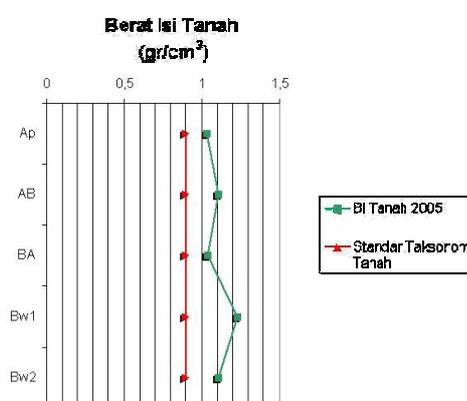
rupa, dan telah mengalami perkembangan (diskontinuitas litologi dan berkembang terlebih dahulu sebelum tertimbun oleh lapisan yang berada di atasnya yang kemudian mengalami pedogenik yang mempunyai nilai jerapan Fosfat rendah, baru kemudian tererosi). Sehingga ketika tersingkap ke permukaan, horison-horison bawah permukaan tersebut sudah tidak lagi memenuhi kriteria sifat tanah Andik pada ketebalan 36 cm dari permukaan tanah. Tidak terpenuhinya kriteria sifat tanah Andik (pada fraksi tanah halus) pada pedon KK 28 menyebabkan klasifikasi tanah pada kategori ordo termasuk dalam Inceptisols dengan Sub Grup Andic Dystrudepts.

Tabel 5. Kriteria Sifat Tanah Andik KK 28 Tahun 2005

Horison	Kedalaman (cm)	Berat Isi (gr/cm ³)	½ Fe + Al (%)	Rete nsi Fosfat (%)
Ap	00-23	0.8	2.04	76.23
BA	23-40	0.58	2.76	78.68
2B	40-59	0.59	4.05	78.68
3Bw1	59-78	0.57	5.14	86
3Bw2	78-130	0.7	6.32	85

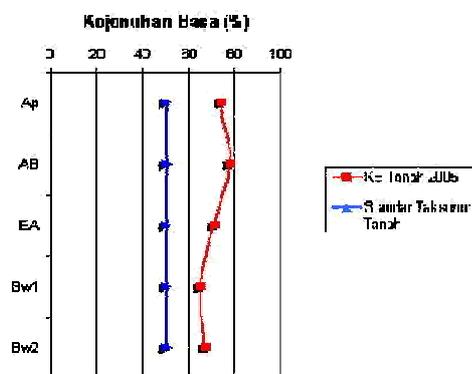
Jombok (KK 27)

Aktivitas pengolahan tanah sebagai lahan agroforestri pada lokasi KK 27 (Tabel 2) menyebabkan peningkatan berat isi tanah. Hal ini didukung oleh Brady (2002), yang menyebutkan bahwa pengolahan tanah dapat menyebabkan peningkatan jumlah pori makro pada lapisan tanah yang menyebabkan peningkatan kapasitas infiltrasi di lapisan permukaan. Seiring pergerakan air, partikel tanah dapat mengisi ruang pori dan memampatkan massa tanah sehingga meningkatkan berat isi tanah. Dari analisa berat isi tanah pada tahun 2005 (Gambar 2) tidak memenuhi kriteria sifat tanah Andik untuk taksa tanah pada kategori sub Grup Andic Hapludolls. Dimana kriteria yang ditentukan menyebutkan bahwa pada berat isi tanah pada kategori tersebut harus 0,9 gr/cm³ atau lebih rendah.



Gambar 2. Berat Isi Tanah KK 27

Melalui Gambar 2 tersebut dapat diketahui bahwa nilai berat isi tanah pada keseluruhan horison melampaui batas standar yang telah ditentukan oleh Soil Survey Staff (1998) untuk kriteria sifat tanah Andik (melebihi 0,9 gr/cm³). Disamping itu, proses pedogenik yang terjadi belum menyebabkan penurunan persentase kejenuhan basa (Gambar 3) sebagai kriteria untuk ordo tanah Mollisols.



Gambar 3. Persentase Kejenuhan Basa KK 27

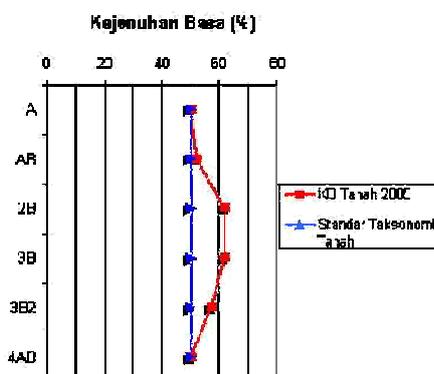
Gambar 3 menunjukkan bahwa persentase kejenuhan basa pada keseluruhan horison adalah lebih dari 50% sebagai kriteria utama untuk ordo tanah Mollisols. Penurunan kejenuhan basa seiring dengan bertambahnya kedalaman dipengaruhi oleh efektifitas perakaran tanaman tahunan (pada sistem agroforestri) dalam melakukan serapan kation-kation basa tanah. Serapan kation-kation basa dipengaruhi oleh pelepasan ion H⁺ hasil respirasi perakaran yang dipertukarkan dengan kation-kation basa tanah untuk metabolisme

tanaman (Tan, 1998). Tanaman tahunan mempunyai perakaran yang dalam, sehingga persentase kejenuhan basa pada horison-horison bawah permukaan cenderung lebih rendah daripada horison di permukaan.

Hilangnya sifat tanah Andik sebagai akibat peningkatan berat isi tanah yang melampaui standar yang telah ditetapkan menyebabkan klasifikasi tanah berubah. Dengan ordo Mollisols, perubahan sifat tersebut menyebabkan perubahan taksa tanah pada kategori Sub Grup dari Andic Hapludolls menjadi Typic Hapludolls.

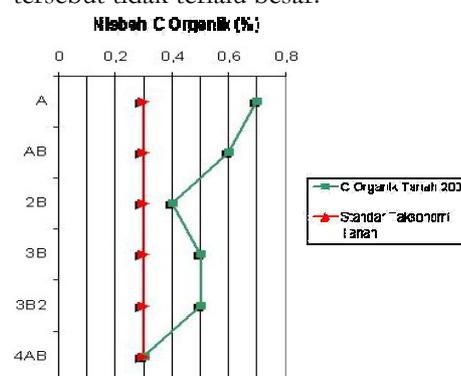
Jabon (KK 39)

Tidak terjadi perubahan penggunaan lahan yang signifikan pada lahan di lokasi KK 39 (Tabel 2). Perubahan yang terjadi adalah penanaman rumput untuk pakan ternak di bawah tanaman produksi tahunan pada sistem tanam kebun campuran. Demikian halnya untuk taksa tanah tidak mengalami perubahan yaitu ordo tanah Mollisols dengan Sub Grup Fluventic Hapludolls. Kriteria yang ditetapkan Soil Survey Staff (1998) untuk Fluventic Hapludolls adalah tingkat kelerengan kurang dari 25%, kadar C Organik lebih dari 0,3%, dan penurunan kadar C Organik secara tidak beraturan seiring dengan bertambahnya kedalaman. Penentuan ordo tanah berdasarkan pengamatan lapangan dan analisa laboratorium menunjukkan kejenuhan basa pada masing-masing horison memenuhi kriteria 50% atau lebih (Gambar 4), derajat kelerengan 8% (Tabel 1) dan nisbah C Organik lebih dari 0,3% (Gambar 5). Gambar 4 menunjukkan bahwa persentase kejenuhan basa pada keseluruhan horison adalah lebih dari 50% sebagai kriteria utama untuk ordo tanah Mollisols. Penurunan kejenuhan basa seiring dengan bertambahnya kedalaman dipengaruhi oleh efektifitas perakaran tanaman tahunan pada sistem kebun campuran dalam melakukan serapan kation-kation basa tanah. Serapan kation-kation basa tanah dipengaruhi oleh pelepasan ion H⁺ hasil respirasi perakaran yang dipertukarkan dengan kation-kation basa tanah untuk metabolisme tanaman (Tan, 1998).



Gambar 4. Persentase Kejenuhan Basa KK 39

Tanaman tahunan mempunyai perakaran yang dalam, sehingga persentase kejenuhan basa pada horison-horison bawah permukaan cenderung lebih rendah daripada horison di permukaan. Nisbah kejenuhan basa pada horison 2B dan 3B yang lebih tinggi daripada horison-horison lainnya diperkirakan dipengaruhi oleh kondisi perakaran tanaman pada horison ini sedikit, dimana aktifitas pertukaran kation-kation yang ada di horison tersebut tidak terlalu besar.



Gambar 5. Nisbah C Organik KK 39

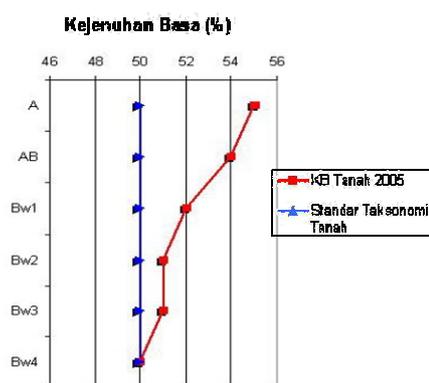
Nisbah C Organik (Gambar 5) sebagai salah satu kriteria utama Fluventic Hapludolls dipengaruhi oleh bahan organik yang berasal dari seresah dan bahan induk tanah (proses fluvial). Lapukan seresah dari beragam vegetasi yang ada pada lokasi pengamatan dapat meningkatkan nisbah bahan organik tanah terutama pada lapisan tanah permukaan, sehingga horison A memiliki nisbah yang lebih tinggi daripada horison-horison yang lain. Sedangkan bahan induk yang berasal dari

proses fluvial berupa endapan dari hulu yang telah tererosi dan diendapkan pada lokasi tersebut, dapat diidentifikasi dengan adanya diskontinuitas litologi yang nisbah C Organiknya mengalami penurunan seiring bertambahnya kedalaman (Gambar 5).

Ngantang (KK 40)

Dalam kurun waktu 20 tahun, penggunaan lahan pada lokasi pedon KK 40 tidak mengalami perubahan, yaitu sebagai kebun campuran. Dengan keragaman vegetasi yang tinggi serta tajuk tanaman yang rapat, tanaman kopi merupakan vegetasi utama sebagai tanaman produksi tahunan dan dikombinasikan dengan tanaman tahunan lainnya. Seresah yang tebal pada lantai permukaan lahan dapat berfungsi sebagai mulsa yang menjaga kelembaban tanah dan sumber bahan organik tanah. Tanaman tahunan pada lokasi KK 39 lebih bervariasi daripada KK 39, dengan jumlah yang lebih banyak dan tajuk tanaman yang lebih rapat.

Demikian halnya klasifikasi tanah pada lokasi pedon KK 40 yang tidak mengalami perubahan, yaitu ordo tanah Mollisols dengan Sub Grup Typic Argiudolls. Kriteria untuk ordo tanah Mollisols dapat diketahui melalui persentase kejenuhan basa pada keseluruhan horison pada pedon KK 41 (Gambar 6).

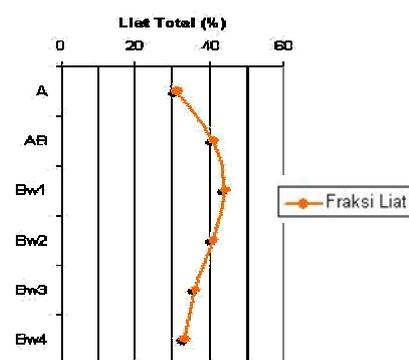


Gambar 6. Persentase Kejenuhan Basa KK 40

Gambar 5 menunjukkan bahwa persentase kejenuhan basa pada keseluruhan horison adalah lebih dari 50% sebagai kriteria utama untuk ordo tanah Mollisols. Penurunan

kejenuhan basa seiring dengan bertambahnya kedalaman dipengaruhi oleh efektifitas perakaran tanaman tahunan pada sistem kebun campuran dalam melakukan serapan kation-kation basa tanah. Serapan kation-kation basa tanah dipengaruhi oleh pelepasan ion H^+ hasil respirasi perakaran yang dipertukarkan dengan kation-kation basa tanah untuk metabolisme tanaman (Tan, 1998). Tanaman tahunan mempunyai perakaran yang dalam, sehingga persentase kejenuhan basa pada horison-horison bawah permukaan cenderung lebih rendah daripada horison di permukaan.

Identifikasi horison Argilik diketahui berdasarkan adanya penyelaputan liat pada permukaan pori maupun pada permukaan ped pada horison-horison yang berada di bawah horison permukaan (Tabel 3). Horison Argilik tersebut mempunyai ketebalan lebih dari 7.8 cm (sepersepuluh dari jumlah ketebalan seluruh horison eluviasi dan iluviasi), dimana ketebalan seluruh horison eluviasi dan iluviasi adalah 78 cm dan untuk horison Argilik meliputi horison AB, Bw1 dan Bw2 pada kedalaman 23-78 cm (55 cm). Kriteria ketebalan sepersepuluh dari ketebalan seluruh horison eluviasi dan iluviasi tersebut sebagaimana ditentukan oleh Soil Survey Staff (1998).



Gambar 7. Persentase Fraksi Liat KK 40

Disamping itu, kriteria untuk horison Argilik adalah rasio peningkatan liat pada fraksi tanah halus adalah 1,2 kali lipat atau lebih daripada kandungan liat pada horison eluviasi untuk horison eluvial yang memiliki kandungan liat 15-40%. Gambar 7 menunjukkan adanya peningkatan fraksi liat total pada horison AB

dan Bw1, dan berangsur menurun pada horison Bw2, tetapi masih memenuhi kriteria rasio peningkatan liat untuk horison Argilik. Persentase liat untuk horison Bw3 dan Bw4 tidak memenuhi kriteria rasio peningkatan liat walaupun penciri morfologi menunjukkan adanya penyeloputan liat pada permukaan ped (Tabel 3)

Tabel 6. Rasio Peningkatan Liat KK 40

Horison	Total Liat (%)	Rasio Peningkatan Liat
A Eluviasi	31	-
AB Iluviasi	41	1.32
Bw1 Iluviasi	44	1.42
Bw2 Iluviasi	41	1.32

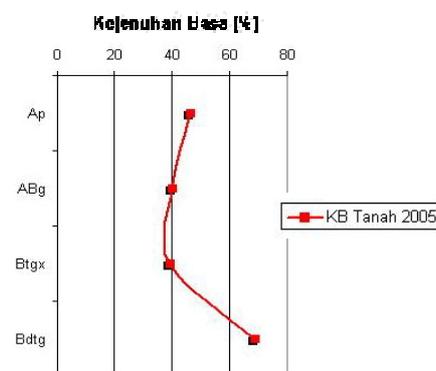
Melalui Tabel 6, dapat diketahui bahwa horison A merupakan horison eluvial yang mengalami proses pemindahan liat yang teakumulasi pada horison iluvial yaitu horison AB, Bw1, dan Bw2 dengan rasio peningkatan liat antara 1,32 - 1,42.

Selorejo (KK 41)

Lahan di lokasi pedon KK 41 digunakan sebagai sawah tadah hujan. Ketika musim kemarau, sawah dipergunakan sebagai area penanaman komoditas sayuran dan palawija. Perilaku penyawah telah diterapkan sejak tahun 1940-an. Dan pada beberapa tahun terakhir, tanaman yang dibudidayakan dikelola secara intensif dan dipergunakan peralatan berat untuk melakukan pembajakan (mekanisasi). Dalam kurun waktu 20 tahun, perilaku penyawah menyebabkan pendangkalan solum tanah, dimana lapisan keras yang ditemukan pada kedalaman 75 cm (1984) berubah ditemukan pada kedalaman 53 cm (2005) (Gambar 1). Sebagaimana disebutkan oleh Munir (1986), terbentuknya lapisan keras dipengaruhi oleh deposit oksida-oksida yang terorientasi sehingga membentuk suatu lapisan yang menghambat perakaran maupun pencucian. Nampaknya, deposit oksida yang terorientasi tersebut menyebabkan terjadinya pendangkalan tanah. Orientasi yang terjadi menyebabkan sebagian horison Bg1 dan keseluruhan horison Bg2 berubah menjadi lapisan keras (padas) yang tersementasi kuat dan tidak dapat ditembus perakaran. Pada

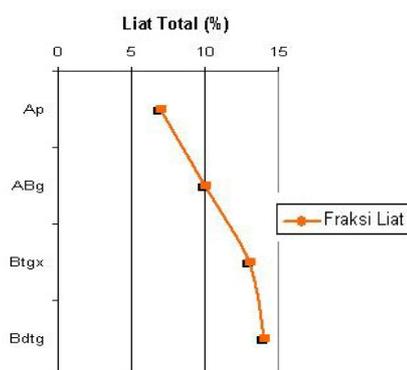
lokasi pengamatan ditemukan lapisan yang mengalami pemadatan, tersementasi dan menghambat perakaran tanaman pada kedalaman 22 cm. Pemadatan tersebut diperkirakan dipengaruhi oleh tekanan dari peralatan mekanik yang dipergunakan ketika dilakukan pembajakan.

Perubahan sifat tanah belum mempengaruhi perubahan taksa tanah pada kategori ordo, yaitu Alfisols. Alfisol memiliki kriteria adanya horison Argilik dan kejenuhan basa lebih dari 30% namun lebih rendah dari 50%. Namun diketahui telah terjadi perubahan taksa tanah pada kategori Sub Grup, yaitu Anthraquic Hapludalfs (1984) menjadi Fragic Oxyaquic Hapludalfs (2005). Penciri adanya horison Argilik dapat diketahui dari adanya penyeloputan liat pada beberapa horison bawah permukaan (Tabel 3). Penyeloputan liat ini ditunjang melalui adanya rasio peningkatan kandungan liat total pada horison iluvial (Tabel 7).



Gambar 8. Persentase Kejenuhan Basa KK 41

Gambar 8 menunjukkan bahwa dari horison Ap terjadi penurunan kejenuhan basa pada horison ABg dan horison Btgx. Namun pada horison Bdtg, kejenuhan basa memiliki nisbah yang paling tinggi. Nampaknya terjadi akumulasi kation-kation basa di horison ini sebagai akibat pencucian oleh pergerakan air pada lahan yang disawahkan. Akumulasi ini terjadi karena air sudah tidak dapat melewati lapisan padas yang terletak tepat di bawah horison Bdtg.



Gambar 9. Persentase Fraksi Liat KK 41

Tabel 7. Rasio Peningkatan Liat KK 41

Horison		Total Liat (%)	Rasio Peningkatan Liat (%)
Ap	Eluviasi	7	-
ABg	Eluviasi	10	-
Btgx	Iluviasi	13	3
Bdtg	Iluviasi	14	4

Gambar 9 menunjukkan adanya peningkatan kandungan liat total seiring dengan bertambahnya kedalaman, yang diduga terjadi akibat pergerakan air yang memindahkan partikel liat dari atas ke bawah akibat perilaku penggenangan, pelumpuran dan pengeringan yang terjadi berulang kali ketika lahan disawahkan. Melalui Tabel 7 dapat diketahui bahwa horison eluviasi terjadi pada horison Ap dan ABg, sedangkan horison iluviasi pada horison Btgx dan Bdtg. Sebagai tambahan kriteria, untuk horison Argilik harus mempunyai rasio peningkatan liat 3% secara absolut daripada horison eluvial (apabila horison eluvial memiliki kandungan liat total kurang dari 15%).

Kesimpulan

1. Beberapa lokasi pengamatan pada toposekuen Gunung Anjasmoro telah mengalami perubahan penggunaan lahan, diantaranya KK 28 mengalami perubahan lahan hutan menjadi tegal dan KK 39 dengan penanaman rumput di bawah tanaman tahunan. Sedangkan KK 27, KK

40 dan KK 41 tidak mengalami perubahan penggunaan lahan;

2. Aplikasi pertanian tanpa perencanaan secara seksama dan terpadu pada daerah yang memiliki derajat kelerengan tinggi 61% (sangat curam) di lokasi KK 28 dapat menyebabkan terjadinya erosi yang dipercepat (accelerated erosion) dan hilangnya lapisan tanah setebal 52 cm berdasarkan perbandingan penampang tanah yang telah dilakukan;
3. Dalam kurun waktu 20 tahun, morfologi tanah pada toposekuen Gunung Anjasmoro telah mengalami perubahan baik secara alami maupun akibat campur tangan manusia, ditunjukkan melalui perubahan warna, struktur, dan ketebalan horison serta penciri khusus lainnya, sehingga pada beberapa lokasi menyebabkan perubahan taksa tanah;
4. Selama 20 tahun terakhir telah terjadi perubahan taksa tanah di lokasi penelitian, kecuali pada KK 39 dan KK 40, dengan rincian sebagai berikut:
 - KK 28 : Typic Hapludands, berubah menjadi Andic Dysrudepts;
 - KK 27 : Andic Hapludolls, berubah menjadi Typic Hapludolls;
 - KK 39 : Fluventic Hapludolls, tidak mengalami perubahan;
 - KK 40 : Typic Argiudolls, tidak mengalami perubahan;
 - KK 41 : Anthraquic Hapludalfs, berubah menjadi Fragic Oxyaquic Hapludalfs.

Daftar Pustaka

- Ashman, MR, and Puri, G. 2002. Essential Soil Science. Blackwell Publishing, London. United Kingdom.
- Balai Penelitian Tanah. 2004. Petunjuk Teknis Pengamatan Tanah. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Bhavanarayana, M. 2001. Characterization of Soil Colour and Its Use in Soil Moisture Estimation. P. 86-106. In Behari, J (ed.) Physical Methods of Soil Characterizations. Narosa Publishing House, New Delhi, India.
- Brady, N.C and Weil, R.R. 2002. The Nature and Properties of Soil, Thirteenth Edition. Pearson Education, Inc. New Jersey. United States.

- Buol, S.W, Southard, R.J, Graham, R.C, and McDaniel, P.A. 2003. Soil Genesis and Classifications, Fifth Edition. Iowa State University Press.Iowa. United States.
- Curry, J.P. 1998. Factors Affecting Earthworm Abundance.P: 37-64. *In* Edwards, C. A (*ed*). Earthworm Ecology.St. Lucie Press.New York.
- Darmawijaya, M.I. 1990.Klasifikasi Tanah. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Doorenbos, J. 1984. Guidelines for Predicting Crop Water Requirements 33.Food and Agriculture Organization of the United Nations.Rome
- Foth, H.D. 1995. Dasar- Dasar Ilmu Tanah. Gadjah Mada University Press.Yogyakarta.
- FitzPatrick, E.A. 1980. Soils: Their Formation, Classification and Distribution. Longman Inc. New York. United States.
- Hairiah, K, Widiyanto, Utami, S. R, Suprayogo, D, Sunaryo, Sitompul, S.M, Lusiana, B, Mulia, R, van Noordwijk, M, Cadisch, G. 2000. Pengelolaan Tanah Masam Secara Biologi: Refleksi Pengalaman dari Lampung Utara. International Centre for Research in Agroforestry (ICRAF).Bogor.
- Hardjowigeno, S. 1993. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis. Akademika Presindo. Jakarta.
- Hillel, Daniel. 1998. Environmental Soil Physics. Academic Press.San Diego, California.
- Hof, J., Dai, J., Nugroho, K, Suharta, N., Jordens, E.R., Hardjowigwno, S., and Woosinchra, U. 1994.Second Land Resource Evaluation and Planning Project (LREPP). Coding Instruction for Site and Horizon Description Technical Report No. 6, Version 2.0. CSAR.Bogor.
- Kartasapoetra, A.G. 1993. Klimatologi: Pengaruh Iklim Terhadap Tanah dan Tanaman. Bumi Aksara. Jakarta.
- Munir, M. 1986. Pengaruh Penyawahhan Terhadap Morfologi, Pedogenesis, Elektrokimia dan Klasifikasi Tanah. Dr. Disertasi. Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian. Bogor.
- Munir, M. 1995. Geologi dan Mineralogi Tanah. DuniaPustaka Jaya. Jakarta.
- Pitty, A. F. 1979. Geography and Soil Properties.Methuen & Co Ltd. Cambridge University Press.Great Britain.
- Rayes, M.L. 1995. Survei Tanah dan Evaluasi Lahan.Jurusan Tanah Faperta Unibraw. Malang.
- Soil Survey Staff. 1998. Kunci Taksonomi Tanah. Edisi Kedua Bahasa Indonesia, 1999. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Tan, K.H. 1998. Dasar-Dasar Kimia Tanah. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Team NUFFIC-Unibraw. 1984. Soil and Soil Conditions Upper Kali Konto Watershed. Jurusan Tanah Faperta Unibraw. Malang.
- Utomo, W. H. 1994. Erosi Dan Konservasi Tanah.IKIP Malang.Malang.
- Wilding, L.P, Smeck, N.E, and Hall, G.F. 1983.Pedogenesis and Soil Taxonomy, Part II.The Soil Orders.Elsevier Science Publishers B. V. Amsterdam.