

Karakteristik Sifat Inklusi Kimia Mg-dd, Fe-dd dan Mn-dd Pada Ultisol Hutan, Lahan Kering dan Sawah di Jasinga

Characteristics of Chemical Inclusion Properties of Mg-dd, Fe-dd and Mn-dd in Forest

Ultisols, Dry Land and Rice Fields in Jasinga

Erlina Rahmayuni, Dian Diani Tanjung.

ABSTRACT

Soil in general is heterogeneous, which does not rule out the discovery of very different properties in one soil mapping unit. The aim of the study was to examine the characteristics of the chemical inclusion properties of Mg-dd, Fe-dd and Mn-dd soil on the Ultisol soil profile of forest land, dry land and rice fields in Jasinga. Soil sampling was carried out on three horizons (Ao or Ap, AB and B) on the soil profile of forest land and dry land, while in paddy fields it was taken based on a depth of 0-20 cm, 20-40 cm and 40-60 cm from the soil surface. The analyzed soil properties were soil pH, organic C, soil bases, CEC, KB, Al-dd, Fe-dd, Mn-dd. The results showed that the chemical inclusion properties of soil Mg-dd in forest land use were very high in forest and paddy fields, Fe-dd and Mn-dd were low in all land uses. The chemical inclusion properties found in Ultisol Jasinga soil indicate that there are similarities in soil characteristics with Alfisol soil types which have high base saturation.

Keywords: Horizon, heterogeneous, land use.

ABSTRAK

Tanah secara umum bersifat heterogen, yang tidak menutup ditemukannya sifat-sifat yang sangat berbeda dalam satu unit pemetaan tanah. Penelitian bertujuan untuk mengkaji karakteristik sifat inklusi kimia Mg-dd, Fe-dd dan Mn-dd tanah pada profil tanah Ultisol lahan hutan, lahan kering dan sawah di Jasinga. Pengambilan contoh tanah dilakukan pada tiga horison (Ao atau Ap, AB dan B) pada profil tanah lahan hutan dan lahan kering, sedangkan pada lahan sawah diambil berdasarkan kedalaman 0-20 cm, 20-40 cm dan 40-60 cm dari

permukaan tanah. Sifat tanah yang dianalisis adalah, pH tanah, C-organik, basa-basa tanah, KTK, KB, Al-dd, Fe-dd, Mn-dd. Hasil penelitian menunjukkan sifat inklusi kimia Mg-dd tanah pada penggunaan lahan hutan berada pada kriteria sangat tinggi pada lahan hutan dan sawah, Fe-dd dan Mn-dd rendah pada semua penggunaan lahan. Sifat inklusi kimia yang ditemui pada tanah Ultisol Jasinga menunjukkan bahwa adanya kemiripan karakteristik tanah dengan jenis tanah Alfisol yang memiliki kejenuhan basa yang tinggi.

Kata Kunci: Heterogen, horison, penggunaan lahan.

PENDAHULUAN

Ultisol merupakan salah satu jenis tanah masam yang tersebar luas, sekitar 45,8 juta ha atau 25% luas daratan Indonesia (Subagyo *et al.* 2004). Ultisol di Jawa Barat salah satunya ditemukan di Kecamatan Jasinga Kabupaten Bogor. Proses terbentuknya Ultisol termasuk Ultisol di Jasinga dipengaruhi oleh iklim tropis basah dengan curah hujan tinggi setiap tahun sehingga terjadinya proses pelapukan serta pencucian basa-basa secara intensif, terutama pada horison atas (eluviasi) dengan horison penciri argilik.

Ultisol berkembang dari berbagai bahan induk yang bersifat masam hingga basa, namun sebahagian besar bahan induk Ultisol adalah batuan sedimen masam (Prasetyo dan Suriadikarta 2006). Mineral tanah yang terdapat di lokasi penelitian didominasi oleh vermikulit, haloisit dan goetit. Bahan induk Ultisol mengandung kuarsa, batuan klei, tufa liparit, dasitik atau riolit (Driessen dan Soepraptohardjo 1974). Karakteristik Ultisol dicirikan dengan kemasaman tanah tinggi, kandungan bahan organik rendah, keracunan Al, unsur hara rendah terutama P, Mg (Syarif 1985). Menurut Ginting dan Rahutomo (2007), tanah marjinal bermasalah terhadap ketersediaan unsur hara, dalam hal ini ketersediaan unsur Mg yang rendah.

Tanah secara umum bersifat heterogen, yang tidak menutup ditemukannya sifat-sifat yang sangat berbeda dalam satu unit pemetaan tanah. Sifat tanah sangat berbeda dikenal

sebagai sifat inklusi tanah terjadi akibat adanya perbedaan sifat umum jenis tanah pada suatu unit pemetaan tanah. Sifat inklusi tanah meliputi area yang kecil yang sulit untuk dideliniasi tersendiri dan merupakan bagian dari area yang lebih luas sebagai syarat yang dapat ditampilkan pada peta tanah (Fisher 1989). Beberapa kasus di lapangan ditemukan karakteristik tanah dapat berubah dalam rentang spasial yang sempit. Hal ini menunjukkan bahwa dalam satuan lahan yang sama dapat dijumpai karakteristik tanah yang berbeda-beda. Menurut Campbell dan Edmonds (1984), keragaman tanah yang terbentuk pada formasi Roma yaitu pada sembilan lokasi, empat lokasi memiliki ordo tanah yang sama yaitu Entisol sedangkan lokasi lainnya ditemukan Ultisol, Inceptisol dan Alfisol dalam jarak hanya 7 meter, ditemukannya keragaman pedologik yang tinggi pada jarak yang sangat pendek.

Keunikan sifat tanah ditemukan di Jasinga dari beberapa penelitian terdahulu, salah satunya terkait KTK tanah. Hasil penelitian Sasmita (2017) ditemui KTK tinggi pada lapisan permukaan tanah yaitu sebesar $31,90 \text{ cmol}^{(+)}/\text{kg}$, dan Kartika (2021) melaporkan, KTK tinggi sebesar $38,28 \text{ cmol}^{(+)}/\text{kg}$. Hal ini jelas berbeda dengan sifat KTK tanah Ultisol secara umum rendah. Ultisol umumnya mempunyai nilai kejenuhan basa $<35\%$ dan pH 3,10-5,00, kandungan bahan organik rendah, kejenuhan Aluminium (Al) dan Mangan (Mn) tinggi, kahat P, kapasitas tukar kation (KTK) rendah, sehingga kesuburan alaminya rendah (Prasetyo dan Suriadikarta 2006).

Nilai kejenuhan basa yang rendah, termasuk kadar Mg-dd tanah, dan tingginya kadar Al-dd dan Mn-dd tanah. Magnesium (Mg) adalah unsur yang paling banyak ke 8 di bumi dan terdapat pada berbagai macam mineral dalam bentuk Mg^{2+} (Mikkelsen 2010). Mg merupakan salah satu unsur hara makro yang sering terlupakan pada pertumbuhan tanaman (Cakmak dan Yazici 2010). Mg berasal dari bahan induk yang mengandung berbagai jenis mineral silikat, sebahagian besar Mg tanah (90-98%) tidak langsung tersedia untuk tanaman (Cazzola *et al.* 2020). Kandungan Mg terdapat pada beragam jenis mineral silikat yang berbeda (muscovit >

biotit > hornblende > augit > olivin) (Gransee dan Fuhrs 2012). Lebih lanjut Scheffer dan Schachtschabel (2002) menambahkan bahwa mineral karbonat (magnesit ($MgCO_3$), dolomit ($MgCO_3 \cdot CaCO_3$) dan kalsit ($CaCO_3$) dalam jumlah sekitar 1-3% juga merupakan sumber utama Mg. Perbedaan kandungan mineral silikat di dalam tanah pada jenis tanah klei dan tanah berlumpur memiliki kandungan Mg yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanah berpasir.

Perbedaan penggunaan lahan dengan penerapan sistem pengolahan yang berbeda yaitu hutan dengan sistem alami, lahan kering dengan pengolahan tanah kurang intensif dan sawah dicirikan dengan pengelolaan tanah yang intensif akan mempengaruhi tingkat kesuburan tanah. Keberagaman sifat-sifat kimia tanah pada setiap lokasi merupakan hal penting yang harus diperhatikan dalam pengelolaan pertanian. Termasuk bagaimana hubungan berbagai penggunaan lahan dengan karakteristik basa-basa tanah, Fe-dd dan Mn-dd tanah pada Ultisol. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk melihat karakteristik yang berbeda pada tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji karakteristik sifat inklusi kimia Mg-dd, Fe-dd dan Mn-dd tanah pada profil tanah Ultisol lahan hutan, lahan kering dan sawah di Jasinga.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada tiga penggunaan lahan yaitu lahan hutan pada posisi koordinat 6°30'3,321"LS-106°25'11,764"BT, lahan kering di 6°30'1,437"LS-106°25'10,873"BT, dan lahan sawah di 6°30'3,164"LS-106°25'11,771"BT di Desa Curug, Kecamatan Jasinga Kabupaten Bogor Jawa Barat. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Departemen Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (IPB). Analisis mineralogi tanah dan Al-dd dilakukan di Laboratorium Penguji Balai Penelitian Tanah, Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus 2020 sampai Januari 2022.

Gambar 1

Bahan dan Metode Analisa Tanah

Penelitian terdiri dari empat kegiatan, yaitu: penetapan titik pengambilan contoh tanah, pengambilan contoh tanah, analisis contoh tanah dan analisis data. Penetapan titik pengambilan contoh tanah dilakukan berdasarkan prosedur *overlay* dari peta jenis tanah dan peta penggunaan lahan (Gambar 1). Pengambilan contoh tanah lahan hutan, lahan kering dan sawah, pada setiap tipe penggunaan lahan dibuat 3 profil tanah secara berdekatan dengan jarak 5-10 m yang diasumsikan sebagai ulangan. Ukuran profil tanah dibuat sekitar 1 x 1 x 1,5 m. Contoh tanah terganggu diambil sebanyak 27 contoh tanah yang terdiri dari 9 contoh tanah lahan hutan, 9 contoh tanah lahan kering dan 9 contoh tanah sawah. Masing-masing profil tanah diambil sebanyak 3 contoh tanah berdasarkan horison A/ Ap, AB dan B/ Bt untuk lahan hutan dan lahan kering, sementara contoh tanah pada penggunaan lahan sawah diambil berdasarkan tiga kedalaman yaitu 0-20 cm, 20-40 cm dan 40-60 cm. Analisis laboratorium dilakukan untuk mengetahui sifat-sifat kimia tanah mencakup pH (ekstrak H₂O), C-organik (*Walkley dan Black*), basa-basa dapat ditukar dan KTK (NH₄OAc 1 M pH 7), Al-dd (*Alvarez et al*, 2002 dan *Drabek et al*, 2003), Fe-dd dan Mn-dd (*Tessier et al*, 1979 dan *Walna et al*, 2010).

Analisis Data

Pengolahan data analisis dengan menggunakan aplikasi *Software Microsoft Office Excel* dan SPSS 22. Perhitungan distribusi Mg-dd tanah dan untuk membandingkan dengan penggunaan lahan hutan, lahan kering dan sawah menggunakan *Software Microsoft Office Excel*.

Hasil dan Pembahasan

Tekstur Tanah

Tekstur tanah di lokasi penelitian disajikan pada Tabel 1. Tekstur tanah pada semua profil penggunaan lahan didominasi oleh *klei*. Berdasarkan data tekstur tanah pada masing-

masing profil tanah pada lahan hutan dan lahan kering terdapat peningkatan jumlah kandungan *klei* di horison B, namun pada lahan sawah kandungan *klei* tertinggi berada pada lapisan atas tanah. Distribusi kandungan *klei* pada semua profil tanah secara umum sama.

Tabel 1

Berdasarkan pengamatan data analisis tekstur tanah di laboratorium, profil lahan hutan dan lahan kering menunjukkan adanya penumpukkan *klei* di horison B, yang memenuhi syarat sebagai horison argilik. Tekstur tanah penting diketahui dalam hubungannya dengan pertumbuhan tanaman. Menurut White (1987) tekstur halus atau *klei* yang tinggi pada tanah memiliki pori mikro yang banyak dan akan mempengaruhi terhadap pergerakan air dan udara didalam tanah yaitu lebih lambat, sehingga secara tidak langsung akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman.

Sifat Kimia Tanah

Data sifat kimia tanah pada setiap penggunaan lahan di lokasi penelitian disajikan pada Tabel 2. Data pH H₂O tanah secara umum pada lahan hutan, lahan kering maupun sawah pada semua titik profil tanah yaitu berkisar antara 3,61- 5,89 tergolong sangat masam sampai masam. Rendahnya pH tanah disebabkan karena curah hujan yang cukup tinggi di lokasi penelitian, yaitu 3.000-4.000 mm tahun⁻¹. Kecamatan Jasinga memiliki curah hujan tinggi sebesar 3061 mm/tahun (Badan Pusat Statistik 2018). Curah hujan yang tinggi pada lokasi penelitian mengakibatkan tercucinya kation-kation basa yang digantikan oleh H⁺ dan Al³⁺, sehingga ion H semakin banyak dalam larutan tanah dan terjadi penurunan pH (Damanik *et al.* 2011). Secara umum kandungan C-organik menunjukkan penurunan jumlah disetiap kedalaman profil tanah penggunaan lahan hutan, lahan kering dan sawah. Lahan hutan dan lahan kering memiliki kandungan C-organik yang lebih tinggi dari pada penggunaan lahan sawah. Tingginya kandungan C-organik pada lahan hutan berasal dari beragam vegetasi yang tumbuh, begitu juga dengan lahan kering, pengelolaannya tidak intensif, sehingga tanah mendapatkan banyak

sumbangan bahan organik dari serasah tanaman yang jatuh. Perbedaan jenis dan jumlah vegetasi yang tumbuh akan berpengaruh terhadap kandungan C-organik (bahan organik) pada penggunaan lahan pekarangan dan lahan usahatani (Rahmi dan Biantary 2014).

Kapasitas tukar kation (KTK) tanah di setiap profil bervariasi di lokasi penelitian, namun secara umum KTK pada lahan sawah dan hutan lebih tinggi dibandingkan lahan kering. KTK lahan sawah berkisar antara 65,18-39,11 $\text{cmol}^{(+)}/\text{kg}$, lahan sawah pada kisaran 64,78-36,54 $\text{cmol}^{(+)}/\text{kg}$, dan lahan kering pada kisaran 48,98-37,92 $\text{cmol}^{(+)}/\text{kg}$. Distribusi KTK tanah perkedalaman bervariasi pada semua profil tanah. KTK di lokasi penelitian berada pada kriteria tinggi dan sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi KTK tanah, kation yang terjerap akan semakin banyak (Mediranto 2014).

Lahan hutan memiliki persentase kejenuhan basa (KB) tanah tertinggi diikuti sawah dan lahan kering, dengan urutan nilai 111,91 %, 102,76 % dan 8,18 %. Distribusi KB perkedalaman tanah sangat bervariasi pada tiga penggunaan lahan. Persentase KB sejalan dengan nilai KTK dan pH tanah yang rata-rata tinggi pada lahan hutan dan sawah. KB rendah sering terjadi pada tanah di daerah tropika basah seperti pada sebagian besar wilayah Indonesia, hal itu disebabkan oleh curah hujan dan suhu udara yang tinggi, mempercepat proses pelapukan dan pencucian basa, sehingga menghasilkan tanah masam dengan produktivitas yang tidak optimal (Mohr *et al*, 1972). Namun berbeda dengan hasil yang didapat di lokasi penelitian dengan KB tergolong sangat tinggi pada lahan hutan dan sawah.

Kadar Al-dd tertinggi terdapat pada lahan kering sebesar 404 ppm, sawah sebesar 41 ppm dan hutan sebesar 23 ppm. Kadar Al-dd memiliki perbedaan jumlah yang sangat tinggi antara penggunaan lahan kering dengan hutan dan sawah. Hal tersebut menggambarkan bahwa ada hubungan antara rendahnya kandungan basa-basa tanah dengan tingginya kadar Al-dd di lahan kering. Tingginya kadar Al-dd pada penggunaan lahan hutan dan lahan kering dibandingkan dengan penggunaan lahan sawah diduga dipengaruhi oleh kandungan bahan

organik tanah yang keberadaannya tidak terlepas dari tipe pengolahan tanah. Ditambahkan oleh Vitorello *et al.* (2005) bahwa tanah tropis dan subtropis biasanya bersifat masam dan memiliki konsentrasi pertukaran Al yang tinggi. Al-dd atau Al labil dalam berbagai bentuk dipengaruhi oleh pH, komposisi mineral tanah dan konsentrasi, komposisi bahan organik yang ada di dalam tanah (Drabek *et al.* 2003). Ditambahkan oleh Kinraide (1997) pemberian bahan organik dapat meningkatkan Al yang diikat secara organik, dimana bentuk fraksi Al ini dianggap kurang beracun daripada bentuk fraksi Al-dd didalam tanah.

Kadar Fe-dd pada semua lokasi penelitian secara umum sama yaitu berada pada kisaran 0,01-0,02 ppm, dengan distribusi bervariasi perkedalaman tanah. Kadar fraksi Fe-dd pada profil tanah di tiga penggunaan lahan yang berbeda memiliki nilai yang relatif sama. Menurut Walna *et al* (2010) besi dalam larutan tanah lebih banyak ditemui dalam bentuk organik kompleks daripada dalam bentuk ion inorganik, karena ion Fe^{2+} bebas jarang ditemui dalam kondisi aerob (Xue *et al.* 2006).

Sementara kandungan Mn-dd tertinggi secara umum pada lahan kering (0,06 ppm), hutan (0,04 ppm) dan sawah (0,03 ppm) dengan distribusi bervariasi perkedalaman tanah. Fraksi Mn-dd tidak berkorelasi dengan kemasaman tanah di lokasi penelitian dimana pH tertinggi terdapat pada penggunaan lahan sawah, hutan dan lahan kering secara berurut. Berbeda dengan penelitian yang di laporkan Flessa dan Fischer (1992) yang menyatakan karakteristik kimia Mn di dalam tanah dipengaruhi oleh kadar pH tanah.

Berdasarkan hasil analisis Fe-dd dan Mn-dd di lokasi penelitian menunjukkan nilai yang sangat rendah, sangat berbeda sekali dengan karakteristik sifat tanah Ultisol pada umumnya. Beberapa penelitian terdahulu yang berlokasi di Jasinga melaporkan hasil berbeda yaitu menurut Firnia (2020) bahwa kadar Al-dd yang didapat sebesar 1800-2200 ppm, Fe-dd sebesar 35,05 ppm dan Mn-dd sebesar 212,09 ppm dan Sasmita (2017) melaporkan kadar Fe-dd 1,59 mg Kg⁻¹ dan Mn-dd 21,73 mg Kg⁻¹. Hal ini menunjukkan bahwa kadar Fe-dd dan Mn-dd

dilokasi penelitian sangat rendah bila dibandingkan dengan penelitian terdahulu yang mengindikasikan adanya sifat kimia inklusi Fe-dd dan Mn-dd pada semua penggunaan lahan di lokasi penelitian.

Karakteristik Sifat Inklusi Kimia Mg-dd pada Profil Tanah Hutan, Lahan Kering dan Sawah

Hasil penelitian basa-basa tanah pada Tabel 3 menunjukkan kadar Ca-dd tanah secara umum tertinggi berurut terdapat pada profil lahan sawah (26,48 $\text{cmol}^{(+)}/\text{kg}$), lahan hutan (6,23 $\text{cmol}^{(+)}/\text{kg}$) dan lahan kering (1,20 $\text{cmol}^{(+)}/\text{kg}$). Kadar Mg-dd tertinggi pada lokasi penelitian terdapat pada penggunaan lahan hutan (59,24 $\text{cmol}^{(+)}/\text{kg}$), kemudian lahan sawah (27,90 $\text{cmol}^{(+)}/\text{kg}$) dan lahan kering (1,96 $\text{cmol}^{(+)}/\text{kg}$). Kadar K-dd tertinggi terdapat pada lahan hutan (0,91 $\text{cmol}^{(+)}/\text{kg}$), sawah (0,74 $\text{cmol}^{(+)}/\text{kg}$) dan lahan kering (0,53 $\text{cmol}^{(+)}/\text{kg}$). Sementara kadar Na-dd tanah secara umum tertinggi pada lahan sawah (0,36 $\text{cmol}^{(+)}/\text{kg}$), lahan kering (0,20 $\text{cmol}^{(+)}/\text{kg}$) dan hutan (0,18 $\text{cmol}^{(+)}/\text{kg}$).

Kadar Ca-dd secara umum tertinggi secara berurut terdapat pada profil lahan sawah, lahan hutan dan lahan kering. Rata-rata kandungan Ca-dd tertinggi pada semua penggunaan lahan terdapat pada lapisan atas tanah. Kadar Mg-dd tertinggi terdapat pada penggunaan lahan hutan, kemudian lahan sawah dan lahan kering. Kadar K-dd tertinggi terdapat pada lahan hutan, distribusi bervariasi perkedalaman, kadar K-dd tertinggi terdapat pada lapisan atas semua penggunaan lahan. Sementara kadar Na-dd tanah tertinggi terdapat pada lahan sawah, hutan dan lahan kering, dengan distribusi bervariasi perkedalaman. Hal ini erat kaitannya dengan pH tanah yang berbeda pada masing-masing penggunaan lahan di lokasi penelitian, dimana secara umum kisaran pH pada lahan hutan dan sawah lebih tinggi dibandingkan dengan lahan kering.

Karakteristik Ultisol daerah tropis yang dicirikan dengan kejenuhan basa rendah tidak ditemukan secara umum pada lokasi penelitian. Hal ini dapat diasumsikan pada lokasi

penelitian memiliki sifat inklusi kimia, dimana ditemukan sifat yang berbeda dari sifat yang dominan tanah Ultisol. Tabel 1 menunjukkan keunikan kandungan Mg-dd tanah di lokasi penelitian berada pada kriteria sangat tinggi pada lahan hutan dan sawah. Hal ini diduga berasal dari bahan induk yang terdapat di lokasi penelitian. Hasil yang diperoleh menunjukkan adanya kecenderungan sifat Alfisol pada lokasi penelitian yang memperkuat asumsi ditemukan sifat inklusi kimia basa-basa tanah. Menurut Campbell dan Edmonds (1984) bahwa unit pemetaan yang dinamai dalam ordo mungkin mencakup lebih satu ordo, dimana memasukkan tanah yang tidak disebutkan ordonya mungkin terlalu kecil untuk dipetakan atau mungkin terjadi dalam pola yang terlalu rumit untuk diidentifikasi.

Distribusi kadar Mg-dd tanah pada profil tanah pada semua penggunaan lahan, umumnya lebih tinggi pada horison B pada penggunaan lahan hutan, lahan kering dan lapisan 40-60 cm pada lahan sawah. Penggunaan lahan yang berbeda pada lokasi penelitian berpengaruh terhadap kandungan Mg-dd tanah. Menurut Grzebisz (2011) bahwa adanya pengaruh dari bahan organik terhadap tingginya kandungan Mg di dalam tanah dan dapat mencegah kehilangan Mg yang tinggi akibat tercuci kedalam lapisan bawah dari tanah yang sukar dijangkau oleh akar tanaman. Variasi keberadaan Mg-dd dipengaruhi oleh banyak faktor seperti yang dilaporkan (Romheld dan Kirkbly 2007) antara lain jumlah air, pH tanah (adanya ion H^+), konsentrasi Ca (pengapuran), konsentrasi bikarbonat (HCO_3^-), dan KTK yang dipengaruhi oleh tanah yang mengandung banyak *klei* dan bahan organik dalam tanah.

Sifat inklusi kimia Mg-dd tanah ditemui pada semua profil tanah hutan dan sawah tetapi tidak pada profil lahan kering. Hal ini diduga dipengaruhi oleh bahan induk tanah, hasil penelitian mineralogi tanah di lokasi penelitian di dominasi oleh mineral vermikulit, haloisit dan gutit. Menurut Frau *et al* (2020) bahwa kadar Mg-dd dipengaruhi oleh kombinasi dari faktor intristik dan ekstrinsik sedangkan Mg total tanah dipengaruhi oleh faktor intristik yaitu jenis tanah. Karakteristik unsur Mg relatif lebih mobil di dalam tanah dibandingkan dengan K, Ca

dan NH_4^+ karena Mg memiliki sifat kimia yang unik (Gardner 2003). Mg memiliki ikatan yang lemah pada permukaan koloid tanah sehingga konsentrasi Mg lebih tinggi dalam larutan tanah dibandingkan dengan kation lain (Gransee dan Fuhrs 2012).

Rerata Kadar Mg-dd, pH, dan Al-dd Tanah Pada Lahan Hutan, Lahan Kering dan sawah

Kadar Mg-dd dan pH tanah secara rerata disajikan pada Tabel 3, menunjukkan bahwa rerata kadar Mg-dd tanah pada lahan hutan lebih tinggi bila dibandingkan dengan lahan sawah dan lahan kering secara berurutan, dengan pola semakin tinggi perkedalaman tanah pada lahan hutan dan lahan kering. Nilai pH tanah secara umum lebih tinggi pada lahan sawah, lahan hutan dan lahan kering, dengan pola penyebaran yang sama perkedalaman tanah yaitu semakin tinggi nilainya pada semua penggunaan lahan. Lahan kering memiliki kadar Al-dd lebih tinggi daripada lahan sawah dan hutan, dengan pola penyebaran semakin rendah perkedalaman tanah pada profil tanah hutan dan sawah.

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa ada hubungan antara kadar Mg-dd dengan pH tanah, dimana pada masing-masing penggunaan lahan terlihat adanya peningkatan rerata kadar Mg-dd sejalan dengan peningkatan rerata pH per kedalaman tanah. Meningkatnya kadar Mg-dd dan pH tanah perkedalaman tanah diduga disebabkan karena adanya pengaruh pencucian tanah dari lapisan atas tanah yang membawa kation basa ke lapisan bawah, sehingga dapat meningkatkan kadar Mg-dd dan pH tanah. pH tanah merupakan sifat kimia tanah penentu dari banyak sifat tanah yang lain seperti ketersediaan unsur hara dalam hal ini adalah salah satunya unsur hara Mg didalam tanah (Supriyadi 2007).

Tabel 3

Tingginya kadar Al-dd pada lahan kering bila dihubungkan dengan kadar Mg-dd memiliki hasil yang berbanding terbalik, begitu pula dengan penggunaan lahan hutan dan sawah. Hal ini menggambarkan bahwa semakin tinggi kadar Al-dd tanah maka semakin rendah kadar Mg-dd tanah begitupun sebaliknya. Jumlah kation basa tanah semakin meningkat dengan

meningkatnya pH, terjadi penurunan kelarutan Al dan H, sehingga kedudukannya di dalam kompleks jerapann di dalam tanah akan digantikan oleh kation basa tanah (Hairiah *et al.* 1996).

Kesimpulan

Karakteristik sifat inklusi kimia tanah Mg-dd pada penggunaan lahan hutan berada pada kriteria sangat tinggi pada lahan hutan dan sawah, Fe-dd dan Mn-dd tergolong rendah pada semua penggunaan lahan. Sifat inklusi kimia yang ditemui pada tanah Ultisol Jasinga menunjukkan bahwa adanya kemiripan karakteristik tanah dengan jenis tanah Alfisol yang memiliki kejenuhan basa yang tinggi.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada KEMENKEU atas program Beasiswa Dosen Dalam Negeri (BUDI-DN) dan Universitas Muhammadiyah Jakarta (UMJ). Semoga penelitian ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan lembaga terkait.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvarez E, Monterroso C, Marcos MLF. 2002. Aluminium fraction in galician (NW Spain) forest soil as related to vegetation and parent material. *J. Forest Ecology and Management*. 166: 193-206.
- Badan Pusat Statistik. 2018. *Statistik Kelapa Sawit Indonesia 018*. Jakarta (ID). Campbell JB, Edmonds TJ. 1984. *Annals of the association of American geographers*. 74 (1) pp 83-97.
- Cakmak I, Yazici AM. 2010. Magnesium: a forgotten element in crop production. *Better Crops*. 94:23–25

- Cazzola R, Porta DP, Manoni M, Iotti S, Pinotti L, Maier JA. 2020. Going to the roots of reduced magnesium dietary intake: A tradeoff between Climate change and sources. *Heliyon*
- Damanik MMB, Hasibuan BE, Fauzi, Sarifuddin, Hanum H. 2011. *Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. Medan (ID). USU Press
- Drabek O, Boruvka L, Mladkova L, Kocarek M. 2003. Possible Methode of Aluminium speciation in forest soils. *J. of Inorg. Biochem.* 97: 8-15.
- Firnia D. 2021. Ameliorasi untuk menurunkan toksisitas aluminium dan meningkatkan ketersediaan fosfor dengan batubara dan mikroba pada tanah masam [disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Fisher PF. 1991. Modelling map-unit inclusions by Monte Carlo simulation. *International Journal of Geographical Information Systems*, 5:2, 193-208.
- Frau LJ, Libohova Z, Joost S, Levasseur C, Jeangros B, Bragazza L, Sinaj S. 2020. Regional investigation of spatial-temporal variability of soil magnesium- a case study from Switzerland. Elsevier.
- Gardner RC. 2003. Genes for magnesium transport. *Current Opinion in Plant Biology*. 6. 263-267.
- Gransee A, Führs H. 2012. Magnesium mobility in soils as a challenge for soil and plant analysis, magnesium fertilization and root uptake under adverse growth conditions. *Plant Soil*.
- Grzebisz W. 2011. Magnesium-food and human health. *J Elem.* 16:299-323.
- Hairiah K, Adawiyah R, Widyaningsish Y. 1996. Amelioration of aluminium toxicity with organic matter. Selection of organic matter based on its total cation concentration. *Agrivita* 19: 158-164.

- Kartika VW. 2021. Pengaruh pemberian kotoran sapi, ayam dan kambing terhadap sifat kimia tanah Podsolik Skripsi]. Bogor (ID): Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Kinraide TB. 1997. Reconsidering the rhizotoxicity of hydroxyl, sulphate, and fluoride complexes of aluminum. *Journal of experimental Botany* 48 (130): 1115-1124.
- Mediranto A. 2014. Klasifikasi tanah pada transek lereng dan kaitannya dengan pertumbuhan tanaman jati unggul nusantara (*Tectona grandis* L.F) di Cibungbulang, Kabupaten Bogor Skripsi]. Bogor (ID): Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Mikkelsen R. 2010. Soil and fertilizer magnesium. *Better Crops*. 94. 3.
- Mohr, E. C. J., v. Baren, F. A., Schuylenborgh, J. 1972. *Tropical Soils*, 3 rd Edition, pp 433-450, Den Haag.
- Muliana. 2018. Pemanfaatan residu P dan K tanah pertanian intensif Brebes [disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Prasetyo BH, Suriadikarta DA. 2006. Karakteristik, potensi dan teknologi pengelolaan tanah Ultisol untuk pengembangan pertanian lahan kering di Indonesia. *J. Litbang Pertanian*. 25(2):40-47.
- Rahmi A, Biantary PM. 2014. Karakteristik sifat kimia tanah dan status kesuburan tanah lahan pekarangan dan lahan usaha tani beberapa kampung di Kabupaten Kutai Barat. *Ziraa'ah*. 39(1). 30-36.
- Rodrigues M, Pavinato PS, Withers PJA, Teles APB, Herrera WFB. 2015. Legacy phosphorus and no tillage agriculture in tropical Oxisols of the Brazilian savanna. *Sci. Total Environ*. 542(Part B): 1050-1061.
- Romheld V, Kirkby EA (2007) Magnesium functions in crop nutrition and Proceeding of a Confernce in Cambridge (7th Dec. 2007), 151–171

- Sasmita KD.2017. Aplikasi arang, pupuk organik, dan mikroba pelarut fosfat untuk perbaikan sifat tanah masam dan peningkatan keefektifan pupuk P pada bibit kakao [disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor
- Scheffer F, Schachtschabel P. 2002. Lehrbuch der bodenkunde. *Spektrum Akademischer Verlag*. Heidelberg.
- Subagyo H, Suharta N, Sisanto AB. 2004. Tanah-tanah pertanian di Indonesia. Di dalam: Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat (Indonesia). Sumberdaya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya. Bogor (ID): Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Hlm 21-66.
- Supriyadi S. Kesuburan tanah di lahan kering Madura. *Embryo*. Vol. 4 No 2:124-131.
- Syifaurrahmah. 2004. Pengaruh pemberian bahan organik, kapur dan belerang terhadap pertumbuhan dan serapan belerang tanaman padi gogo pada Podsolik (*Typic Hapludults*) dari Jasinga [Skripsi]. Bogor (ID): Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Tessier A, Campbell PGC, Bisson M. 1979. Sequential extraction procedure for the speciation of particulate trace metals. *J. Analytical Chemistry*. Vol. 51.7:844-851.
- Vitorello VA, Capaldi FR, Stefanuto VA. 2005. Recent advances in aluminum toxicity and resistance in higher plants. *Braz, J. Plant Physiol.* 17 (1): 129-143.
- Walna B, Szychalski W, Ibragimow A. 2010. Fractionation of iron and manganese in the horizons of a nutrient poor forest soil profile using the sequential extraction method. *J. Polish of Environ.* Vol. 19.5: 1029-1037.
- Xue N, Seip HM, Guo J, LiAO B, Zeng Q. 2006. Distribution of Al, Fe, Mn pools and their correlation in soils from two acid deposition small catchments in Hunan, China. *J. Chemosphere*. 65: 2468-2476.

Tabel

Tabel 1

Tabel 1 Tekstur tanah pada profil lahan hutan, lahan kering dan sawah

Table 1 Soil texture on the profile of forest land, dry land and rice fields

Lahan	Hor. Tanah	Kedalaman (cm)	Pasir	Debu ..(%)..	<i>Klei</i>	Kelas Tekstur
Hutan 1	AO	0-25/30	6,18	28,15	65,67	<i>Klei</i>
	AB	25/30-30/52	11,76	38,07	50,17	<i>Klei</i>
	B	30/52-92/95	3,55	19,37	77,08	<i>Klei</i>
Hutan 2	AO	0-30/40	6,17	29,01	64,82	<i>Klei</i>
	AB	30/40-55/60	11,02	38,25	50,78	<i>Klei</i>
	B	55/60-110	3,56	20,23	76,21	<i>Klei</i>
Hutan 3	AO	0-35	6,07	29,04	64,89	<i>Klei</i>
	AB	35-70	11,78	37,98	50,28	<i>Klei</i>
	B	70-100	3,89	20,09	76,02	<i>Klei</i>
Lahan Kering 1	A0	0-25	5,12	23,17	71,71	<i>Klei</i>
	AB	25-58	5,51	23,73	70,76	<i>Klei</i>
	B	58-90	8,46	29,76	61,78	<i>Klei</i>
Lahan Kering 2	AO	0-30	5,08	24,04	70,88	<i>Klei</i>
	AB	30-60	5,11	24,23	70,66	<i>Klei</i>
	B	60-100	5,34	30,12	71,1	<i>Klei</i>
Lahan Kering 3	AO	0-30	5,11	23,56	71,33	<i>Klei</i>
	AB	30-58	4,52	23,78	71,7	<i>Klei</i>
	B	58-110	5,45	19,89	74,66	<i>Klei</i>
Sawah 1		0-20	4,7	24,48	70,82	<i>Klei</i>
		20-40	6,14	27,19	66,67	<i>Klei</i>
		40-60	5,22	26,95	67,83	<i>Klei</i>
Sawah 2		0-20	4,7	24,48	70,82	<i>Klei</i>
		20-40	6,14	27,19	66,67	<i>Klei</i>
		40-60	5,22	26,95	67,83	<i>Klei</i>
Sawah 3		0-20	4,69	24,49	70,82	<i>Klei</i>
		20-40	6,01	26,79	67,2	<i>Klei</i>
		40-60	5,23	26,93	67,84	<i>Klei</i>

Tabel 2

Tabel 2 Sifat kimia tanah terpilih pada profil lahan hutan, lahan kering dan sawah

Table 2 Chemical properties of selected soils on the profiles of forest land, dry land and paddy fields

Lahan	Hor. Tanah	C-org.	pH	KTK	Ca	Mg	K	Na	KB	Al-dd	Fe-dd	Mn-dd
		...(%)...		(cmol ⁽⁺⁾ /kg).....				...(%)...		...(ppm)...	
Hutan 1	A0	0,47 SR	5,07 M	64,78 ST	5,7 S	53,77 ST	0,26 R	0,16 R	92,45 ST	19	0,02	0,03
	AB	0,24 SR	5,32 M	58,86 ST	6,23 S	59,24 ST	0,24 R	0,16 R	111,91 ST	17	0,02	0,03
	B	0,24 SR	5,01 M	48,98 ST	4,00 R	36,73 ST	0,53 S	0,13 R	84,5 ST	8	0,02	0,03
Hutan 2	A0	2,02 R	4,1 SM	36,74 T	1,19 SR	13,64 ST	0,51 S	0,16 R	43,28 S	21	0,02	0,02
	AB	0,24 SR	4,3 SM	44,24 ST	2,08 R	22,83 ST	0,48 S	0,17 R	57,78 S	17	0,02	0,04
	B	0,55 SR	4,73 M	52,34 ST	5,77 S	41,86 ST	0,43 S	0,18 R	92,17 ST	9	0,02	0,04
Hutan 3	A0	1,8 R	4,06 M	39,11 T	0,78 SR	13,98 ST	0,54 S	0,14 R	39,58 R	23	0,02	0,03
	AB	0,4 SR	4,00 SM	36,54 T	1,30 SR	19,28 ST	0,48 S	0,18 R	58,13 S	19	0,02	0,03
	B	0,38 SR	4,39 SM	45,82 ST	2,43 R	25,55 ST	0,28 R	0,17 R	62,05 S	10	0,02	0,04
Lahan Kering 1	A0	1,04 R	3,73 SM	42,27 ST	0,22 SR	0,79 R	0,43 S	0,10 R	3,64 SR	317	0,01	0,06
	AB	0,39 SR	3,72 SM	42,46 ST	0,13 SR	1,08 S	0,38 S	0,13 R	4,05 SR	329	0,02	0,06
	B	0,48 SR	3,77 SM	48,19 ST	0,03 SR	0,94 R	0,40 S	0,14 R	3,13 SR	404	0,02	0,06
Lahan Kering 2	A0	1,65 R	3,71 SM	39,9 T	1,00 SR	0,90 R	0,53 S	0,14 R	6,44 SR	293	0,02	0,03
	AB	1,25 R	3,8 SM	37,92 T	0,67 SR	1,21 S	0,51 S	0,17 R	6,75 SR	294	0,01	0,04
	B	0,63 SR	3,86 SM	39,11 T	0,79 SR	1,96 S	0,27 R	0,18 R	8,18 SR	296	0,02	0,06
Lahan Kering 5	A0	1,02 SR	3,66 SM	40,29 ST	1,20 SR	0,95 R	0,46 S	0,12 R	6,78 SR	325	0,02	0,03
	AB	0,66 R	3,61 SM	48,98 ST	0,92 SR	1,13 S	0,48 S	0,2 R	5,57 SR	326	0,02	0,03
	B	0,5 R	3,9 SM	39,5 T	0,67 SR	1,55 S	0,3 R	0,14 R	6,73 SR	402	0,02	0,05
Sawah 1	0-20	0,88 SR	5,48 M	47,99 ST	18,51 T	22,23 ST	0,43 S	0,3 R	86,41 ST	31	0,01	0,02
	20-40	0,56 SR	5,54 M	49,77 ST	14,72 T	25,35 ST	0,51 S	0,29 R	82,12 ST	12	0,02	0,01
	40-60	0,97 SR	5,48 M	44,64 ST	7,82 S	27,9 ST	0,45 S	0,25 R	81,59 ST	12	0,01	0,01
Sawah 2	0-20	0,72 SR	5,48 M	48,98 ST	26,48 ST	23,23 ST	0,3 R	0,32 R	102,76 ST	41	0,02	0,03
	20-40	0,71 SR	5,49 M	39,11 T	18,69 T	19,17 ST	0,53 S	0,32 R	98,98 ST	35	0,02	0,01
	40-60	0,62 SR	5,89 AM	39,9 T	19,01 T	19,76 ST	0,46 S	0,32 R	99,12 ST	34	0,02	0,01
Sawah 3	0-20	0,82 SR	5,25 M	45,43 ST	18,33 T	22,13 ST	0,54 S	0,29 R	91,33 ST	32	0,01	0,02
	20-40	0,68 SR	5,32 M	41,28 ST	14,80 T	21,09 ST	0,51 S	0,33 R	89,46 ST	41	0,02	0,01
	40-60	0,64 SR	5,88 AM	65,18 ST	13,64 T	23,59 ST	0,51 S	0,36 R	58,45 S	39	0,01	0,01

Keterangan: SR = sangat rendah, R = rendah, T = tinggi, ST = angkat tinggi, S = sedang, SM = sangat masam, AM = agak masam, M = masam

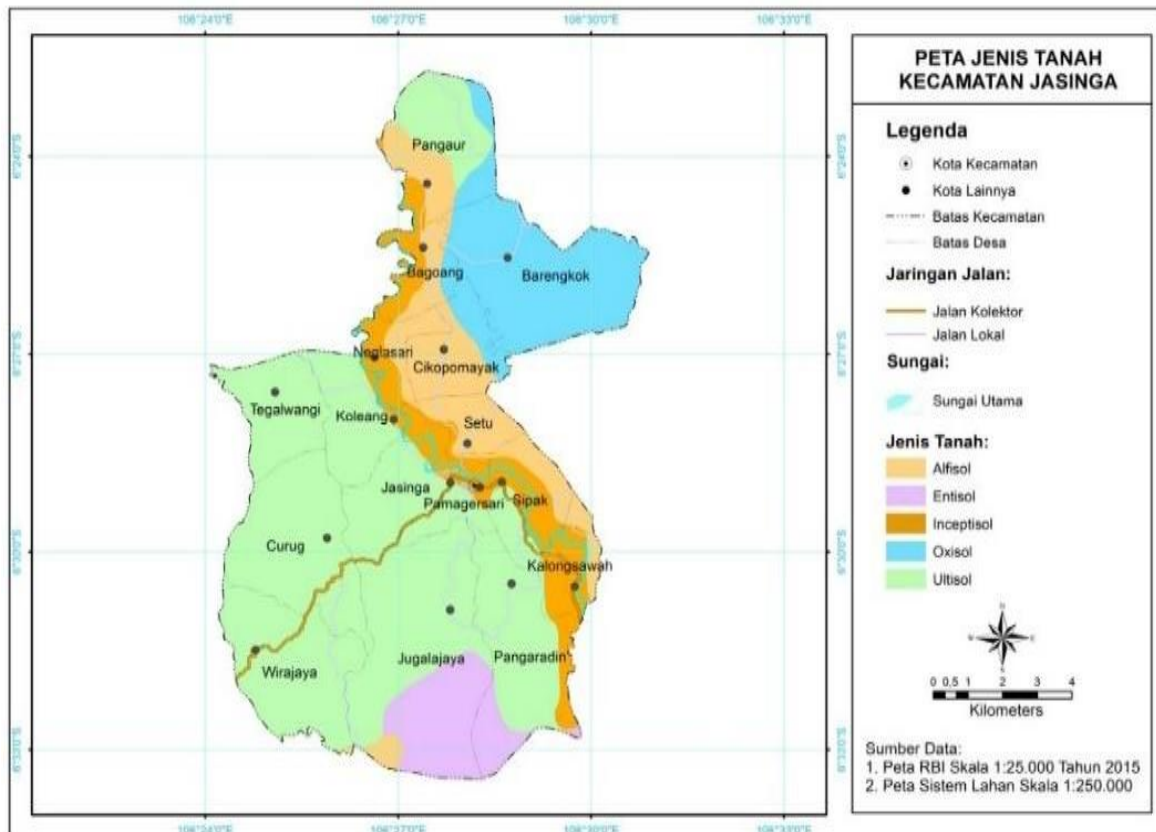
Tabel 3

Tabel 3 Rerata Kadar Mg-dd, pH dan Al-dd tanah pada lahan hutan, lahan kering dan sawah

Table 3 Average Mg-dd, pH and Al-dd levels of soil on forest land, dry land and rice fields

Lahan	Horison /Kedalaman (cm)	Mg-dd	pH	Al-dd
		cmol(+)/kg	%	ppm
Hutan	A0	27,13	3,04	21,00
	AB	33,78	4,54	17,67
	B	34,71	4,71	9,00
Lahan Kering	A0	0,88	3,70	3119,33
	AB	1,14	3,71	3167,67
	B	1,48	3,84	3676,67
Sawah	0-20	22,53	5,40	34,67
	20-40	21,87	5,45	29,33
	40-60	23,75	5,75	28,33

Gambar 1



Gambar 1. Lokasi pengambilan contoh tanah di Desa Curug, Jasinga.

Figure 1. Location of soil sampling in Curug Village, Jasinga.