

PENGARUH PEMBERIAN GIPSUM TERHADAP PERUBAHAN BEBERAPA SIFAT FISIK DAN KIMIA ENTISOLS LEMBAH PALU

The Effect of Gypsum on Changes of Soil Physical and Chemical Characteristics of Lembah Palu Entisols

Mukmin¹⁾, Danang Widjajanto²⁾, Uswah Hasanah²⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Jurusan Sumber Daya Lahan, Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

²⁾ Staf Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

Jl. Soekarno-Hatta Km 9, Tondo-Palu 94118, Sulawesi Tengah Telp. 0451-429738

Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

email: antonredblack@gmail.com

email: d_widjajanto@yahoo.co.id

email: uswahmughni@yahoo.co.id

ABSTRACT

This study aimed to determine the changes in physical and chemical characteristics of Lembah Palu Entisols added with gypsum. The research used a completely randomized design with four treatments and six replicates thus there were 24 experimental units. Four gypsum rates were applied including no gypsum added, gypsum added at 10 t ha⁻¹, 20 t ha⁻¹, and 30 t ha⁻¹. The effect of gypsum was analysed using the Analysis of Variance and the differences between treatments were determined using Least Significant Difference test. Experimental variable observed were saturated water content, field capacity water content, bulk density, soil porosity, plasticity index, electrical conductivity, and cation exchangeable capacity (CEC), Ca_{exch} content. The addition of gypsum significantly affected all soil variables observed except soil porosity and CEC.

Key Words: Entisols, gypsum, physical and chemical soil characteristics.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh pemberian gipsum terhadap perubahan beberapa sifat fisik dan kimia Entisol Lembah Palu. Metode penelitian dilakukan melalui percobaan laboratorium menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 4 perlakuan diulang sebanyak 6 kali sehingga terdapat 24 unit percobaan. Perlakuan pemberian gipsum meliputi gipsum 0 t.ha⁻¹ atau kontrol, pemberian gipsum 10 t.ha⁻¹, pemberian gipsum 20 t.ha⁻¹, dan pemberian gipsum 30 t.ha⁻¹. Data diolah menggunakan sidik ragam untuk menentukan pengaruh gipsum sedangkan perbedaan antar perlakuan menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT). Variabel percobaan yang diamati terdiri dari: kadar air tanah jenuh, kadar air kapasitas lapang, bobot isi tanah, porositas tanah, indeks plastisitas tanah, kalsium dapat ditukar (Ca_{dd}), daya hantar listrik, kapasitas tukar kation,. Pemberian gipsum berpengaruh sangat nyata terhadap semua variabel amatan kecuali terhadap porositas dan KTK tanah.

Kata Kunci : Sifat Fisik dan Kimia Tanah, Gipsum, dan Entisols.

PENDAHULUAN

Keberhasilan dan kegagalan suatu usaha pertanian terkait dengan kualitas sumberdaya tanah sebagai salah satu faktor

penting dalam bidang pertanian. Rendahnya kualitas sumber daya tanah dapat menjadi ancaman kemungkinan gagalnya usaha tani masyarakat. Tanah yang produktif adalah tanah yang dapat menyediakan lingkungan

yang baik bagi pertumbuhan akar tanaman seperti ketersediaan air, temperatur, aerasi dan struktur yang baik di samping sebagai penyedia unsur hara (Djokosudardjo, 1982).

Entisol adalah tanah yang belum berkembang dan banyak dijumpai pada tanah dengan bahan induk yang sangat beragam, baik dari jenis, sifat maupun asalnya. Beberapa contoh Entisol antara lain berupa tanah yang berkembang dari bahan alluvial muda berlapis-lapis tipis, tanah yang berkembang di atas batuan beku dengan solum dangkal atau tanah yang berkembang pada kondisi yang sangat basah atau sangat kering (Munir, 1995).

Entisol merupakan tanah-tanah yang belum berkembang dengan sifat fisik dan kimia yang kurang menguntungkan. Sifat-sifat tersebut antara lain adalah kapasitas menahan air maupun hara rendah, rentan terhadap erosi dan miskin akan hara nitrogen (Young, 1980). Selanjutnya Thaha, Widjajanto dan Wardah (1996) menyatakan bahwa kendala utama Entisol Lembah Palu adalah keterbatasan air, sifat fisik dan kesuburan tanah rendah.

Pemberian kapur merupakan salah satu upaya dalam memperbaiki beberapa sifat kimia tanah, seperti meningkatkan pH tanah, menurunkan kelarutan Fe, Mn dan Al, meningkatkan ketersediaan P dan Mo serta Ca dan Mg (Dent, 1986). Menurunnya kelarutan Al, Fe dan Mn dapat meningkatkan P tersedia, karena afinitas reaksi ion-ion tersebut terhadap unsur P juga menurun. Pemberian kapur juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah, dimana pengapuran berpengaruh baik terhadap agregasi partikel tanah, aerasi dan perkolasi. Penggunaan gipsium dalam jangka panjang pada mampu menurunkan bobot isi tanah dan meningkatkan jumlah mikroorganisme tanah (Semendyaeva, Korobov dan Elizarov, 2014).

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka di pandang perlu untuk melakukan penelitian tentang pengaruh pemberian gipsium terhadap perubahan beberapa sifat fisik dan kimia Entisol Lembah Palu.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh pemberian gipsium

terhadap perubahan beberapa sifat fisik dan kimia Entisol Lembah Palu.

Kegunaan penelitian diharapkan dapat di jadikan sebagai salah satu upaya dalam memperbaiki pengelolaan Entisol Lembah Palu.

METODE PENELITIAN

Lokasi pengambilan sampel tanah dilakukan di Desa Sidera, Kecamatan Sigi Biromaru, Kabupaten Sigi, Provinsi Sulawesi Tengah. Pelaksanaan dan percobaan analisis tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Tadulako. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2015.

Penelitian ini disusun dengan menggunakan Rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan terdiri atas tanpa pemberian gipsium (G_0); pemberian gipsium 10 t.ha^{-1} setara dengan $3,125 \text{ g.kg}^{-1}$ tanah (G_1); pemberian gipsium 20 t.ha^{-1} setara dengan $6,25 \text{ g.kg}^{-1}$ tanah (G_2); pemberian gipsium 30 t.ha^{-1} setara dengan $9,375 \text{ g.kg}^{-1}$ tanah (G_3). Setiap perlakuan diulang sebanyak enam kali sehingga diperoleh 24 unit percobaan.

Kadar air tanah ditentukan dengan menggunakan metode gravimetrik sedangkan bobot isi tanah dan porositas tanah menggunakan ring. Indeks plastisitas tanah ditetapkan dengan metode Atterberg, kapasitas tukar kation tanah (KTK) menggunakan metode pencucian dengan menggunakan larutan ammonium asetat 1 M dan titrasi dengan HCL 0,5 N, kalsium dapat ditukar (Ca-dd) diekstraksi dengan metode pencucian dan diukur dengan alat Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS). Daya hantar listrik tanah diukur dengan menggunakan elektroda platina.

Pelaksanaan Penelitian. Sampel Entisol diambil dari Desa Sidera, Kecamatan Sigi Biromaru, Kabupaten Sigi. Sampel tanah di ambil secara komposit pada kedalaman lapisan tanah 0 – 20 cm yang kemudian dikeringanginkan selama 3 minggu lalu diayak dengan ukuran ayakan 2,00 mm. Tanah yang telah kering udara dan lolos

ayakan kemudian ditimbang masing sebanyak 8 kg untuk setiap unit percobaan dan dicampur secara merata dengan gipsum sesuai dengan perlakuan. Campuran tanah dan gypsum kemudian dimasukkan kedalam pot yang berkapasitas 10 kg. Tanah pada setiap pot kemudian diinkubasi selama 90 hari pada kondisi air kapasitas lapang. Diakhir masa inkubasi, contoh tanah utuh diambil pada setiap pot dengan menggunakan ring berukuran tinggi 6 cm dan diameter 5 cm untuk analisis kadar air tanah jenuh dan kapasitas lapang, bobot isi tanah dan porositas tanah. Contoh tanah terganggu diambil untuk pengamatan sifat kimia tanah.

Analisis Data Hasil Penelitian. Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam. Apabila sidik ragam menunjukkan adanya pengaruh yang nyata maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% atau pada tingkat kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil.

Kadar Air Tanah Setara Kondisi Jenuh. Tabel 1 memperlihatkan rata-rata nilai kadar air tanah jenuh akibat penambahan gipsum pada Entisols Lembah Palu. Kadar air tanah jenuh meningkat dengan meningkatnya dosis gypsum yang diberikan. Pada tanah tanpa penambahan gypsum kadar air tanah 42,28% yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan 10 t.ha⁻¹ gipsum meskipun ada peningkatan kadar air tanah jenuh. Pada dosis 20 t.ha⁻¹ gipsum kadar tanah jenuh terus meningkat menjadi 44,76% yang berbeda nyata dengan kontrol tetapi tidak dengan perlakuan 10 t.ha⁻¹ gipsum. Kadar air tanah jenuh tertinggi terdapat pada perlakuan 30 t.ha⁻¹ gipsum yang berbeda dengan semua perlakuan lainnya.

Kadar Air tanah setara kondisi Kapasitas Lapang. Tabel 2 menunjukkan rata-rata kadar air kapasitas lapang Entisols Lembah Palu. Kadar air tanah kapasitas lapang

cenderung meningkat dengan bertambahnya dosis gipsum yang ditambahkan.

Kadar air tanah kapasitas lapang nyata meningkat dengan adanya penambahan gypsum dari semula hanya 19,36% pada perlakuan tanpa gipsum menjadi 22,45% pada perlakuan 10 t.ha⁻¹ gipsum. Kadar air tanah kapasitas lapang tertinggi terdapat pada perlakuan 30 t.ha⁻¹ gipsum (25,29%) yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya kecuali dengan perlakuan 20 t.ha⁻¹ gipsum (24,83%).

Tabel 1. Kadar Air Tanah Jenuh pada Penambahan Berbagai Dosis Gipsum

Gipsum (ton.ha ⁻¹)	Kadar Air Jenuh (%)
0	42,28 ^{c*}
10	43,68 ^{bc}
20	44,76 ^b
30	49,84 ^a
BNT	1,64

Ket : * Angka yang Diikuti Huruf yang Sama Berarti Tidak Berbeda Nyata pada Uji BNT 5%.

Tabel 2. Kadar Air Tanah Kapasitas Lapang pada Penambahan Berbagai Dosis Gipsum

Gipsum (ton.ha ⁻¹)	Kadar Air Kapasitas Lapang (%)
0	19,36 ^{c*}
10	22,45 ^b
20	24,83 ^a
30	25,29 ^a
BNT	1,80

Ket : *Angka yang Diikuti Huruf yang Sama Berarti Tidak Berbeda Nyata pada Uji BNT 5%.

Tabel 3. Bobot Isi Tanah pada Penambahan Berbagai Dosis Gipsum

Gipsum (ton.ha ⁻¹)	Bobot Isi (gcm ⁻³)
0	1,34 ^{a*}
10	1,31 ^b
20	1,29 ^{bc}
30	1,28 ^c
BNT	0,022

Ket : *Angka yang Diikuti Huruf yang Sama Berarti Tidak Berbeda Nyata pada Uji BNT 5%.

Bobot Isi Tanah. Tabel 3 menunjukkan nilai rata-rata bobot isi Entisols Lembah Palu pada pemberian berbagai dosis gipsum.

Bobot isi tanah awal $1,34 \text{ g cm}^{-3}$ pada perlakuan tanpa penambahan gipsum nyata menurun menjadi $1,31 \text{ g cm}^{-3}$ pada perlakuan 10 t.ha^{-1} gipsum dan semakin menurun menjadi $1,29 \text{ g cm}^{-3}$ pada perlakuan 20 t.ha^{-1} gipsum meskipun penurunan ini tidak nyata. Bobot isi tertinggi terdapat pada perlakuan 30 t.ha^{-1} gipsum yang berbeda nyata dengan perlakuan tanpa gipsum dan 10 t.ha^{-1} gipsum tapi tidak dengan perlakuan 20 t ha^{-1} gipsum.

Porositas Tanah. Tabel 4 menunjukkan nilai rata-rata porositas Entisol Lembah Palu sebagai akibat penambahan gypsum. Porositas tanah cenderung meningkat dengan meningkatnya dosis gipsum meskipun peningkatan tidak nyata secara statistik.

Indeks Plastisitas Tanah. Tabel 5 menunjukkan nilai rata-rata indeks plastisitas Entisols Lembah Palu pada pemberian berbagai dosis gipsum. Indeks plastisitas nyata menurun dengan penambahan gypsum meskipun diantara perlakuan gipsum tidak berbeda nyata. Pada perlakuan kontrol indeks plastisitasnya $45,14$ menurun menjadi $34,88$ atau sebesar $29,41\%$ ketika dosis gipsum tertinggi (30 t.ha^{-1}) diberikan.

Tabel 4. Porositas Tanah pada Penambahan Berbagai Dosis Gipsum

Gipsum (ton.ha^{-1})	Porositas (%)
0	43,79
10	46,22
20	50,60
30	51,64

Tabel 5. Indeks Plastisitas Tanah pada Penambahan Berbagai Dosis Gipsum

Gipsum (ton.ha^{-1})	Indeks Plastisitas
0	$45,14^{a*}$
10	$39,34^b$
20	$38,52^b$
30	$34,88^b$
BNT	4,86

Ket : *Angka yang Diikuti Huruf yang Sama Berarti Tidak Berbeda Nyata pada Uji BNT 5%.

Tabel 6. Daya Hantar Listrik Tanah pada Penambahan Berbagai Dosis Gipsum

Gipsum (ton.ha^{-1})	Daya Hantar Listrik ($\mu\text{S cm}^{-1}$)
0	$187,08^{c*}$
10	$535,17^b$
20	$721,68^a$
30	$668,83^a$
BNT	86,88

Ket : *Angka yang Diikuti Huruf yang Sama Berarti Tidak Berbeda Nyata pada Uji BNT 5%.

Tabel 7. Kapasitas Tukar Kation (KTK) Tanah pada Penambahan Berbagai Dosis Gipsum

Gipsum(ton.ha^{-1})	KTK ($\text{me } 100\text{g}^{-1}$)
0	35,81
10	35,29
20	35,86
30	34,51

Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan kontrol memiliki DHL $187,08 \mu\text{S cm}^{-1}$ yang kemudian nyata meningkat dengan penambahan gipsum 10 t.ha^{-1} yaitu $535,17 \mu\text{S cm}^{-1}$ dan tetap nyata meningkat dengan peningkatan dosis gipsum 20 t.ha^{-1} ($721,68 \mu\text{S cm}^{-1}$). Pada perlakuan gipsum 30 t.ha^{-1} DHL tampak menurun ($668,83 \mu\text{S cm}^{-1}$) meskipun tidak berbeda nyata dengan dosis 20 t ha^{-1} .

Kapasitas Tukar Kation. Tabel 7 menunjukkan nilai rata-rata kapasitas tukar kation akibat penambahan gipsum pada Entisol Lembah Palu. Penambahan gipsum berpengaruh tidak nyata terhadap kapasitas tukar kation tanah.

Kadar Kalsium (Ca). Tabel 8 menunjukkan nilai rata-rata Ca_{dd} akibat penambahan gipsum pada Entisol Lembah Palu.

Penambahan gipsum nyata meningkatkan Ca_{dd} dari $100,36$ me 100g^{-1} pada perlakuan kontrol menjadi $110,53$ me 100g^{-1} pada perlakuan gipsum 10 t.ha^{-1} . Tidak ada perbedaan yang nyata antara perlakuan 20 t.ha^{-1} ($122,81$ me 100g^{-1}) dan 30 t.ha^{-1} ($126,13$ me 100g^{-1}), namun kedua perlakuan ini nyata lebih tinggi daripada perlakuan 10 t.ha^{-1} .

Tabel 8. Kalsium dapat Ditukar Tanah (Ca_{dd}) pada Penambahan Berbagai Dosis Gypsum

Gypsum (ton.ha ⁻¹)	Ca_{dd} (me 100g ⁻¹)
0	100,36 ^{c*}
10	110,53 ^b
20	122,81 ^a
30	126,13 ^a
BNT	9,16

Ket : *Angka yang Diikuti Huruf yang Sama Berarti Tidak Berbeda Nyata pada Uji BNT 5%.

Pembahasan

Pengaruh Pemberian Gypsum terhadap Sifat Fisik Tanah. Secara umum penambahan gypsum mampu memperbaiki sifat fisik tanah seperti kadar air tanah jenuh, kadar air tanah kapasitas lapang bobot isi tanah dan porositas tanah meskipun yang terakhir pengaruhnya tidak nyata secara statistik. Peningkatan porositas tanah akibat pemberian gypsum dikarenakan adanya peningkatan pori berukuran >0,034 mm, pori makro, pori meso, pori tidak regular dan pori regular (Yu *et al.*, 2014). Pemberian gypsum dalam jangka panjang mampu memperbaiki struktur tanah yang semula berbentuk kolumnar yang kompak menjadi granular demikian pula dengan distribusi liat dan fraksi liat dalam profil tanah (Semendyaeva *et al.*, 2014). Perubahan ini dengan demikian akan memperbaiki porositas tanah menjadi lebih baik yang dapat meningkatkan kemampuan tanah menahan air baik pada kondisi jenuh maupun kondisi kapasitas lapang dengan meningkatnya pemberian dosis gypsum pada penelitian ini. Gypsum yang ditambahkan juga mampu merubah tanah yang semula kompak dan padat menjadi lebih terbuka. Hal ini sebagaimana terlihat dari menurunnya bobot isi tanah secara signifikan dan konsisten dengan meningkatnya gypsum yang ditambahkan. Bobot isi tanah merupakan salah satu indikator yang dapat digunakan untuk menentukan perubahan kepadatan tanah. Perubahan bobot isi tanah ini sangat penting karena dapat menentukan pertumbuhan tanaman melalui pengaruhnya terhadap kemampuan akar dalam menembus tanah (Hillel, 1996).

Pengaruh Pemberian Gypsum terhadap Sifat Kimia Tanah. Penambahan gypsum mampu meningkatkan Ca_{dd} dan konduktivitas elektrolit tanah secara statistik signifikan. Kalsium merupakan bahan dasar yang ada dalam gypsum, penambahan gypsum ke dalam tanah juga akan menambah sehingga peningkatan Ca_{dd} yang juga sekaligus meningkatkan kandungan elektrolit dalam tanah. Hasil penelitian Favaretto, Norton, Johnston, Bigham, Sperrin, (2012) dan Koenig, and Pan (1996) menunjukkan bahwa penambahan gypsum ikut meningkatkan Ca_{dd} tanah yang kemudian dapat menggantikan NH_4-N_{dd} dan NH_4-N tidak dapat ditukar dari kompleks jerapan.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat di tarik kesimpulan bahwa pemberian gypsum dengan dosis meningkat mampu memperbaiki sifat fisik tanah berupa peningkatan kemampuan tanah menahan air pada kondisi jenuh maupun kapasitas lapang, dan menurunkan bobot isi tanah serta indeks plastisitas tanah. Sifat kimia tanah seperti Ca_{dd} dan daya hantar listrik juga ikut meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Dent D., 1986. *Acid Sulphate Soils A Base Line for Research and Development*. ILRI Publication 44 Wageningen The Netherlands.
- Djokosudardjo., 1982. *Pengaruh Pemberian Fosfor terhadap Keefisienan Pemupukan Beberapa Macam Tanah di Indonesia*. Disertasi Doktor Fakultas Pasca Sarjana. IPB. Bogor.
- Favaretto, N., L.D. Norton, C.T. Johnston, J. Bigham, and M. Sperrin. 2012. *Nitrogen and Phosphorus Leaching as Affected by Gypsum Amendment and Exchangeable Calcium and Magnesium*. Soil Science Soc. Amer. J. **76** : 575-585.
- Hillel, D. 1996. *Introduction to Soil Physics*. Terjemahan: Terjemahan Robiyanto, H.S. dan Rahmad, H.P. *Pengantar Fisika Tanah*.

- Edisi Pertama, Mitra Gama Widya. Yogyakarta.
- Koenig, R.T., and W.L. Pan. 1996. *Calcium Effects on Quantity-Intensity Relationships and Plant Availability of Ammonium*. Soil Sci. Soc. Am. J. 60:492-497
- Semendyaeva, N. V., L. N. Korobovab, and N. V. Elizarovb. 2014. *Changes in The Properties and Biological Activity of Crusty Solonetzes in the Baraba Lowland Under the Long Term Impact of Gypsum*. Eurasian Soil Science 47: 1116–1122.
- Thaha, A.R., Widjajanto, D. dan Wardah., 1996. *Evaluasi Kesesuaian Lahan Kebun Percontohan Sibalaya untuk Penggunaan Lahan Berkelanjutan*. Lembaga Penelitian Universitas Tadulako. Palu.
- Young, A., 1980. *Tropical Soil and Soil Survey*. Cambrigde Universitas Press, London.
- Yu, H.; P. Yang, H. Lin, S. Ren, X. He.2014. *Effects of Sodic Soil Reclamation using Flue Gas Desulphurization Gypsum on Soil Pore Characteristics, Bulk Density, and Saturated Hydraulic Conductivity*. Soil Sci. Soc. Am. J. 76: 1201-1213.