

Pengaruh Interaksi Bahan Mineral dan Bahan Organik Terhadap Sifat Kimia Ultisol dan Produksi Tanaman Sawi

Interactions Effect of Minerals and Organic Matters to Ultisol's Chemical Properties and Production of Brassica

Elva Rizkya Masni, Bintang*, Purba Marpaung

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian USU, Medan 20155

*Corresponding author: bintangstorus@gmail.com

ABSTRACT

This study aimed to test the chemical properties of Ultisol and Brassica production by a combination of organic matter and minerals. This research was conducted at the gauze house, Compost Centre, and Research Technology Laboratory, Agriculture Faculty, University of North Sumatra, Medan. The research was conducted from September 2014 until May 2015. The research design used a randomized block design (RAK) by 2 factors treatments and two replications. The first factor is a mineral, M₁: ash 250 g / 5 kg soil and M₂: portland cement 62.5 g / 5 Kg of soil. The second factor (organic matters) are compost of durian skin by kefir activator (O₁), compost of durian skin by yogurt activator (O₂), compost of bagasse by kefir activator (O₃), compost of bagasse by yogurt activator (O₄), compost of sweet potato canopy by kefir activator (O₅), compost of sweet potato canopy by yogurt activator (O₆), compost of market waste by kefir activator (O₇) and compost of market waste by yogurt activators (O₈) each of all was 250 g / 5 kg soil. The results showed that organic matter gived significantly effect to increased plant fresh weight. But the effect was not significant to roots fresh weight, soil reaction (pH H₂O) and C-organic. Mineral treatments gived significantly to increased the soil reaction (pH H₂O). But the effect was not significant to plant fresh weight, root fresh weight and C-organic. Interactions of both treatments gived significantly to increased the soil reaction parameters (pH H₂O) of all parameters observed.

Key words :Ultisol, organic matters, minerals, brassica

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menguji sifat kimia tanah Ultisol dan produksi tanaman sawi akibat perlakuan bahan organik dan bahan mineral. Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kasa, Compost Centre dan Laboratorium Riset Teknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan. Dimulai pada September 2014 sampai dengan Mei 2015. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 2 faktor perlakuan dan dua ulangan. Faktor pertama bahan mineral yaitu M₁: abu vulkanik 250 g/ 5 Kg tanah dan M₂: semen portland 62,5 g/ 5 Kg tanah. Faktor kedua yaitu kompos kulit durian aktifator kefir (O₁), kompos kulit durian aktifator yogurt (O₂), kompos ampas tebu aktifator kefir (O₃), kompos ampas tebu aktifator yogurt (O₄), kompos tajuk ubi jalar aktifator kefir (O₅), kompos tajuk ubi jalar aktifator yogurt (O₆), kompos sampah pasar aktifator kefir (O₇) dan kompos sampah pasar aktifator yogurt (O₈) masing-masing sebanyak 250 g/ 5 Kg tanah. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan bahan organik berpengaruh nyata meningkatkan bobot segar tanaman. Tetapi berpengaruh tidak nyata pada parameter bobot segar akar, reaksi tanah (pH H₂O) dan C-organik. Perlakuan bahan mineral menghasilkan pengaruh nyata meningkatkan parameter reaksi tanah (pH H₂O). Tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap parameter bobot segar tanaman, bobot segar akar dan C-organik. Interaksi kedua perlakuan hanya berpengaruh nyata meningkatkan parameter reaksi tanah (pH H₂O) dari seluruh parameter yang di amati.

Kata Kunci: Ultisol, bahan organik, bahan mineral, sawi

PENDAHULUAN

Tanah jenis Ultisol di Indonesia cukup luas yaitu sekitar 38,4 juta hektar atau sekitar 29,7% dari 190 juta hektar luas daratan. Kandungan unsur hara Ultisol umumnya rendah karena pencucian basa berlangsung intensif, kandungan bahan organik rendah karena proses dekomposisi berjalan cepat dan sebagian terbawa erosi. Pada tanah Ultisol kesuburan alaminya hanya bergantung pada bahan organik di lapisan atas. Oleh karena itu, peningkatan produktivitas tanah Ultisol dapat dilakukan melalui perbaikan tanah (ameliorasi), pemupukan, pengapuran dan pemberian bahan organik ke dalam tanah (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

Bahan organik tanah adalah semua bahan organik dalam tanah termasuk humus, biomassa mikrobial, dan sisa-sisa flora dan fauna tanah pada berbagai tahap dekomposisi (Priyardashini, 2009). Menurut Handayunik (2008) penambahan bahan organik ke dalam tanah merupakan keharusan guna menyediakan lingkungan tumbuh yang optimal bagi tanaman, pelestarian lingkungan dan menjaga kesuburan tanah. Pernyataan Millner dan Kaufman (2005) mendukung bahwa bahan organik berperan dalam mendaur nutrisi dan memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah.

Bahan mineral tanah adalah mineral yang terkandung di dalam tanah dan merupakan salah satu bahan utama penyusun tanah. Mineral mempunyai peran yang sangat penting dalam tanah, antara lain sebagai indikator cadangan sumber hara dalam tanah dan indikator muatan tanah beserta lingkungan pembentukannya (Balitbang, 2005). Bahan mineral yang digunakan pada penelitian ini adalah abu vulkanik dan semen portland. Sebab abu vulkanik merupakan bahan yang kaya akan unsur pupuk (P, K, Ca dan Mg) begitu juga dengan semen portland yang mengandung kapur dan dapat meningkatkan kekuatan tanah.

Sawi adalah jenis tanaman sayuran daun yang tergolong ke dalam tanaman semusim (berumur pendek) dan dapat dijadikan tanaman indikator sebab sangat peka dengan

lingkungan sekitarnya. Sawi juga bersifat fitoakumulator yang mampu menarik zat polutan atau kontaminan dari media dan sawi akan memunculkan gejala-gejala sesuai dengan kesuburan atau kekahatan unsur hara dalam tanah (Pratiwi, 2012).

Berdasarkan uraian diatas maka penulis tertarik melakukan penelitian menguji pengaruh interaksi bahan mineral dan bahan organik terhadap sifat kimia Ultisol serta produksi tanaman sawi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Rumah Kasa, Compost Centredan Laboratorium Riset Penelitian Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara dilaksanakan pada September 2014 sampai dengan Mei 2015. Bahan dan alat yang digunakan adalah sawi varietas Tosakan sebagaitanaman indikator; tanah Ultisol Kecamatan Selesai (Lubis, 2008) sebagai media tanam sawi; kompos tajuk ubi jalar, kompos sampah pasar, kompos kulit durian, kompos ampas tebu sebagai bahan organik; abu vulkanik Gunung Sinabungdan Semen Portland sebagai bahan mineral, kefir dan yogurt sebagai aktifator pengomposan, bahan-bahan kimia untuk menganalisa, polibag ukuran 5 Kg sebagai wadah tanaman sawi, kantong plastik sebagai wadah sampel tanah dan tanaman, timbangan untuk menimbang tanah, bahan organik, bahan mineral serta bobot panen tanaman, ayakan tanah 10 mesh untuk menghasilkan tanah yang lebih halus, label sebagai penanda perlakuan, galon sebagai wadah pembiakan bakteri aktifator, alat-alat yang digunakan dalam analisis laboratorium dan alat pendukung lainnya.

Metode percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 2 faktor perlakuan yaitu Faktor pertama: bahan mineral yaitu (M₁): abu vulkanik 250 g/5 Kg tanah dan (M₂): semen portland 62.5 g/ 5 Kg tanah. Faktor kedua: bahan organik terdiri dari O₁: kompos kulit durian aktivator kefir 250 g/ 5 Kg tanah, O₂: kompos kulit durian aktivator yogurt 250 g/ 5 Kg tanah, O₃: kompos ampas tebu aktivator kefir 250 g/ 5 Kg tanah,

O₄: kompos ampas tebu aktivator yogurt 250 g/ 5 Kg tanah, O₅: kompos tajuk ubi jalar aktivator kefir 250 g/ 5 Kg tanah, O₆: kompos tajuk ubi jalar aktivator yogurt 250 g/5 Kg tanah, O₇: kompos sampah pasar aktivator kefir 250 g/ 5 Kg tanah, O₈: kompos sampah pasar aktivator yogurt 250 g/ 5 Kg tanah

Kegiatan yang dilakukan adalah telaah pustaka, persiapan tanah Ultisol Selesai (Lubis, 2008), persiapan bahan mineral dan bahan organik, inkubasi bahan mineral dan bahan organik, penyemaian tanaman sawi, penanaman tanaman, pemeliharaan tanaman, pemanenan, pengamatan analisis data dan laporan penelitian. Parameter yang diamati adalah bobot segar tanaman (g), bobot segar akar (g), pH tanah, dan C-Organik tanah. Selanjutnya data hasil penelitian diuji lanjut bagi perlakuan yang nyata dengan menggunakan Uji DMRT pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa tanah Ultisol dengan perlakuan bahan organik berpengaruh nyata meningkatkan bobot segar tanaman. Tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap bobot segar akar, reaksi tanah (pH H₂O) dan C-organik.

Pada perlakuan bahan mineral berpengaruh nyata meningkatkan reaksi tanah (pH H₂O). Tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap bobot segar tanaman, bobot segar akar dan C-organik. Dan pada interaksi hanya berpengaruh nyata meningkatkan parameter reaksi tanah (pH H₂O) dari seluruh parameter yang di amati.

Bobot Segar Tanaman (g)

Setelah diperoleh data bobot segar tanaman sawi kemudan diuji dengan analisis sidik ragam diketahui bahwa perlakuan bahan organik berpengaruh nyata meningkatkan bobot segar tanaman, sedangkan perlakuan bahan mineral dan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata untuk parameter bobot segar tanaman sawi.

Rataan dari perlakuan bahan organik, bahan mineral dan interaksi antara keduanya diuji lanjut dengan DMRT taraf 5% disajikan pada Tabel 1.berikut ini

Tabel 1. Rataan bobot segar tanaman sawi (g) dari interaksibahan mineral (M) dan bahan organik (O)

| Perlakuan | M ₁ | M ₂ | Rataan |
|----------------|----------------|----------------|-----------|
| O ₁ | 94,74 | 71,54 | 83,14 ab |
| O ₂ | 101,12 | 80,62 | 90,87 a |
| O ₃ | 35,16 | 34,57 | 34,86 c |
| O ₄ | 50,10 | 37,69 | 43,89 bc |
| O ₅ | 60,07 | 87,97 | 74,02 abc |
| O ₆ | 95,88 | 43,06 | 69,47 abc |
| O ₇ | 49,83 | 77,09 | 63,46 abc |
| O ₈ | 59,89 | 55,04 | 32,20 abc |
| Rataan | 68,34 | 60,95 | |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh notasi yang sama pada baris/kolom menunjukkan angkatersebut berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT

Hasil dari Uji DMRT taraf 5% dapat dilihat bahwa perlakuan O₂ berbeda nyata dengan O₃.Selain itu, O₂ merupakan perlakuan tertinggi pada parameter bobot segar tanaman yaitu 90,87 g. O₂ adalah kompos kulit durian dengan aktifator yogurt yang memiliki derajat keasaman (pH H₂O) dengan kriteria agak alkalis sehingga meningkatkan pH tanah Ultisol yang tergolong masam. Selain itu kulit durian mengandung N-total, P-potensial dan C-organik yang tinggi. Dengan demikian permasalahan tanah masam yang kurang optimal bagi pertumbuhan sawi dapat diperbaiki dengan penambahan kompos kulit durian dengan aktifator yogurt. Hal ini sesuai dengan Zulkarnain *et al.*, (2003) penambahan bahan organik ke tanah diharapkan dapat memperbaiki kualitas fisika tanah, meningkatkan ketersediaan hara dalam tanah, meningkatkan kemampuan tanah menahan air tersedia dan mampu memperbaiki pertumbuhan tanaman.

Bobot Segar Akar (g)

Dengan analisis sidik ragam diketahui bahwa perlakuan bahan organik, bahan mineral dan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap bobot segar akar tanaman sawi. Berikut ini disajikan tabel rataan bobot segar tanaman sawi dari perlakuan bahan organik dan bahan mineral

Tabel 2. Rataan bobot segar akar tanaman sawi (g) dari interaksi bahan mineral (M) dan bahan organik (O)

| Perlakuan | M ₁ | M ₂ | Rataan |
|----------------|----------------|----------------|--------|
| O ₁ | 7,31 | 9,13 | 8,22 |
| O ₂ | 11,11 | 9,99 | 10,55 |
| O ₃ | 6,05 | 3,35 | 4,70 |
| O ₄ | 4,85 | 6,00 | 5,43 |
| O ₅ | 5,48 | 8,24 | 6,86 |
| O ₆ | 11,77 | 5,48 | 8,63 |
| O ₇ | 5,30 | 9,03 | 7,17 |
| O ₈ | 5,93 | 5,15 | 5,54 |
| Rataan | 7,23 | 7,05 | |

Perlakuan bahan organik, bahan mineral dan interaksi dari keduanya masih belum memberikan pengaruh nyata terhadap bobot segar akar tanaman sawi. Pada perlakuan bahan organik, bobot segar terbesar terdapat pada O₂ (10,55 g) yang merupakan kompos kulit durian aktifator yogurt dan terendah terdapat pada perlakuan O₃ (4,70) yaitu kompos ampas tebu aktifator kefir.

Kandungan yang dimiliki kompos durian dapat menyediakan unsur-unsur hara yang tidak tersedia disebabkan oleh masamnya tanah Ultisol. Dengan penambahan kompos kulit durian ini dapat meningkatkan pH tanah ultisol sehingga dapat menyumbangkan unsur hara bagi tanah dan tanaman. Didukung dengan pernyataan Haryanto *et al.*, (2006) yang menyatakan bahwa derajat keasaman (pH) tanah yang optimum untuk pertumbuhan sawi adalah antara pH 6 sampai 7.

Sedangkan dengan perlakuan bahan mineral bobot segar akar terbesar terdapat pada perlakuan M₁ yaitu abu vulkanik sebesar 7,23 g. Abu vulkanik merupakan salah satu batuan induk tanah yang nantinya akan melapuk menjadi bahan induk tanah dan selanjutnya akan mempengaruhi sifat dan ciri tanah yang terbentuk, dengan demikian dapat memperbaiki tanah Ultisol yang miskin unsur hara. Didukung oleh pernyataan Herawati *et al.*, (2011) bahwa daerah di sekitar lereng merapi merupakan daerah pertanian yang subur karena banyak dipengaruhi oleh kandungan unsur bermanfaat yang terdapat pada material

vulkanik yang dikeluarkan merapi ketika erupsi.

Reaksi Tanah (pH H₂O)

Hasil analisis sidik ragam menyatakan bahwa perlakuan bahan mineral dan interaksi dari keduanya berpengaruh nyata dalam meningkatkan pH tanah Ultisol, tetapi perlakuan bahan organik belum dapat memberikan pengaruh nyata terhadap pH tanah Ultisol. Rataan dan hasil uji DMRT taraf 5% selanjutnya disajikan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 3. Rataan pH tanah H₂O dari kombinasi bahan organik dan bahan mineral

| Perlakuan | M ₁ | M ₂ | Rataan |
|----------------|----------------|----------------|--------|
| O ₁ | 6,14 g | 7,91 ab | 7,03 |
| O ₂ | 6,08 g | 7,5 abcdef | 6,79 |
| O ₃ | 6,19 g | 7,85 abcd | 7,02 |
| O ₄ | 7,15 bcdefg | 7,67 abcdef | 7,41 |
| O ₅ | 6,61 fg | 8,35 a | 7,48 |
| O ₆ | 7,34 bcdef | 7,75 abcde | 7,55 |
| O ₇ | 7,2 bcdefg | 7,72 abcdef | 7,46 |
| O ₈ | 6,85 cdefg | 7,88 abc | 7,37 |
| Rataan | 6,70 | 7,83 | |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh notasi yang sama pada baris/kolom interaksi atau baris rata-rata bahan mineral menunjukkan angkatersebut berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT

Menurut uji DMRT taraf 5% interaksi antara bahan organik dan bahan mineral berpengaruh nyata terhadap pH tanah Ultisol. Sebelumnya tanah Ultisol tergolong tanah yang masam, tetapi dengan aplikasi perlakuan dapat meningkatkan pH tanah sehingga tergolong agak masam, masam bahkan sampai agak alkalis. Dapat dilihat bahwa perlakuan M₁O₁, M₁O₂, dan M₁O₃ berpengaruh nyata terhadap M₁O₆, dan juga berpengaruh nyata terhadap semua perlakuan M₂. pH dari abu vulkanik sendiri termasuk masam tetapi pH dari semen portland adalah netral, sedangkan pH dari seluruh bahan organik adalah netral. Oleh karena itu interaksi dari kedua perlakuan memberikan pengaruh yang nyata terhadap pH tanah Ultisol. Setelah diperoleh notasi, ternyata bahan organik tidak berbeda nyata, sedangkan perlakuan bahan mineral yaitu M₁ berbeda nyata dengan M₂. Pada perlakuan bahan organik pH tertinggi terdapat pada O₆ yaitu

7,55 dan yang terendah pada O₆ yaitu 6,79. Dan pada bahan mineral pH tertinggi terdapat M₂ yaitu semen portland sebesar 7,83 dan pada M₂ sebesar 6,70.

Menurut Faqih (2010) semen portland adalah hasil industri dari perpaduan bahan baku batu kapur hasil akhir berupa padatan berbentuk bubuk. Semen portland dapat mengikat bahan-bahan mineral yang terdapat di dalam tanah, oleh karena itu kelarutan oksida-oksida akan menurun dan berakibat pada meningkatnya pH tanah. Pernyataan tersebut di dukung oleh Damanik *et al.*, (2011) bahwa kelarutan oksida-oksida atau hidroksida Fe dan Al secara langsung bergantung pada konsentrasi ion hidroksil (OH) dan kelarutannya menurun jika pH meningkat dan sebaliknya.

Selanjutnya Damanik *et al.*, (2011) menyatakan bahwa bahan organik atau kompos mengandung gugus hidroksil dan karboksil reaktif sebagai asam lemah yang membebaskan H⁺ sehingga perlakuan bahan organik dapat meningkatkan pH tanah Ultisol. Dengan demikian perlakuan interaksi antara bahan organik dengan bahan mineral merupakan kombinasi yang tepat dalam upaya meningkatkan pH tanah masam.

C-Organik Tanah (%)

Dari hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa perlakuan bahan organik, bahan mineral dan interaksi keduanya masih belum dapat memberikan pengaruh yang nyata terhadap C-organik tanah Ultisol. Rataan dari perlakuan bahan organik dan bahan mineral disajikan pada table berikut.

Tabel 4. Rataan C-organik tanah (%) dari interaksibahan mineral (M) dan bahan organik (O)

| Perlakuan | M ₁ | M ₂ | Rataan |
|----------------|----------------|----------------|--------|
| O ₁ | 0,44 | 0,67 | 0,56 |
| O ₂ | 0,70 | 0,52 | 0,61 |
| O ₃ | 0,86 | 0,61 | 0,74 |
| O ₄ | 0,49 | 0,66 | 0,58 |
| O ₅ | 0,67 | 0,75 | 0,71 |
| O ₆ | 0,52 | 0,84 | 0,68 |
| O ₇ | 0,56 | 0,65 | 0,61 |
| O ₈ | 0,39 | 0,57 | 0,48 |
| Rataan | 0,58 | 0,66 | |

Perlakuan bahan organik, bahan mineral dan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap C-organik tanah Ultisol. Tetapi dapat dilihat dari Tabel 4. Bahwa C-organik tertinggi terdapat pada interaksi antara abu vulkanik dengan kompos ampas tebu aktifator kefir (M₁O₃) yaitu 0,86% dan interaksi semen portland dengan kompos tajuk ubi jalar aktifator yogurt (M₂O₆) yaitu 0,66%.

Bahan organik belum dapat meningkatkan C-organik tanah Ultisol sebab kompos yang digunakan memiliki rasio C/N yang rendah akibat dari proses pengomposan yang terlalu matang. Oleh karena rasio C/N yang terlalu rendah dan di bawah dari rasio C/N tanah yaitu 11, maka tanah tidak dapat menyerap bahan organik yang diberikan oleh kompos-kompos tersebut.

Proses pengomposan yang terlalu matang ini disebabkan oleh aktifator kompos yang digunakan yaitu aktifator kefir dan aktifator yogurt. Hal ini disebabkan bakteri yang dikandung oleh fermentasi tersebut jumlahnya jauh lebih banyak dari aktifator yang pada umumnya digunakan sehingga terlalu aktif menguraikan bahan dan kompos menjadi terlalu matang seiring dengan berjalannya waktu. Sesuai dengan pernyataan Widawati (2005) bahwa penambahan aktifator atau inokulan pada pembuatan kompos merupakan bagian dari usaha untuk mempercepat pengomposan meskipun sesungguhnya pada bahan material pembentuk kompos itu sendiri sudah terkandung banyak mikroba khususnya yang berperan dalam perombakan zat.

Sedangkan bahan mineral yang digunakan belum dapat menyediakan C-organik karena bahan mineral tidak dapat meningkatkan N-total tanah, hal ini tentu saja berkaitan dengan kandungan C-organik tanah. Sebab jika N-total sedikit maka aktifitas bahan organik tanah akan menurun karena N merupakan sumber energi bahan organik.

SIMPULAN

Interaksi bahan mineral dan bahan organik belum dapat meningkatkan C-organik tanah

Ultisol, interaksi bahan mineral dan bahan organik dapat meningkatkan pH tanah Ultisol dan interaksi bahan mineral dan bahan

organik dapat meningkatkan produksi tanaman sawi.

DAFTAR PUSTAKA

- Balitbang. 2005. Mineral Tanah. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Damanik, M.M.B., B.A. Hasibuan., Fauzi, Sarifuddin dan H. Hanum. 2011. Kesuburan Tanah dan Pemupukan.USU Press. Medan.
- Faqih, A. 2010. Penurunan Kadar Zat Warna *Remazol Yellow Fg* Menggunakan Adsorben Semen Portland. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Handayunik, W. 2008. Pengaruh Pemberian Kompos Limbah Padat Tempe Terhadap Sifat Fisik, Kimia Tanah Serta Efisiensi Terhadap Urea Pada Entisol Wajak Malang. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Prasetyo, B.H dan Suriadikarta, D.A. 2006. Karakteristik, Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol Untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. BPTP. Bogor.
- Priyadarshini, R. 2009. “Estimasi modal C (C - stock) Masukan Bahan Organik Dan Hubungannya Dengan Jumlah Individu Cacing Tanah Pada Sistem Wanatani”.*Thesis*. Program Pasca Sarjana UNIBRAW. Malang.
- Zulkarnain, M., Budi, P., Soemarno1. 2013. Pengaruh Kompos, Pupuk Kandang, dan Custom-Bio terhadap Sifat Tanah, Pertumbuhan dan Hasil Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Pada Entisol di Kebun Ngrangkah- Pawon, Kediri).Indonesian GreenTechnology Journal 2(1).