



KAJIAN PERMEABILITAS, BOBOT ISI DAN POROSITAS PADA TANAH YANG DIOLAH DAN DIBERI PUPUK KOMPOS DI DESA TALIKURAN KECAMATAN REMBOKEN KABUPATEN MINAHASA

Ardian F. Minangkabau ¹⁾, Joice M.J. Supit ²⁾, Yani E.B. Kamagi ²⁾

e-mail: 17031102001@student.unsrat.ac.id

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado

²⁾ Dosen Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado

STUDY OF PERMEABILITY, BULK DENSITY AND POROSITY IN SOIL TILLAGE AND COMPOST FERTILIZED SOIL IN TALIKURAN VILLAGE, REMBOKEN DISTRICT, MINAHASA REGENCY

ARTICLE INFO

Keywords:

permeabilitas tanah,
soil permeability,
bobot isi tanah
soil bulk density,
porositas tanah
soil porosity,
pengolahan tanah
Soil Tillage,
Kompos
Compost

ABSTRACT

Soil in agriculture has a special meaning and is very important as a growing medium for agricultural businesses. The importance of identifying soil properties is to determine the state of the soil in order to improve the physical, chemical, and biological properties of the soil. Soil physical properties include texture, permeability, bulk density and soil porosity. Soil permeability indicates the ability of the soil to pass water to the bottom layer of the profile. Bulk density is an indication of the density of the soil. Total porosity is the easiest initial indicator to determine whether the soil structure is good or bad. Tillage is any mechanical manipulation of the soil aimed at creating favorable soil conditions for plant growth. Compost is organic material that has become weathered and is an organic fertilizer. The purpose of this study was to determine the porosity, bulk density and porosity of the soil treated and given compost. This study used a survey method with purposive sampling with the determination of the sample. The things that were observed were the permeability, bulk density and porosity of the soil. The results showed that: 1). the value of soil permeability varies with the fast category, with the fastest value in soil treated with 15 tons/ha compost at 48,102 cm/hour and the lowest in soil treated with 30 tons/ha compost at 27,600 cm/hour; 2). the value of bulk density varied with the lowest soil density in soil treated with compost 45 tons/ha with a value of 0.792 gr/cm³ and the highest in soil treated with compost 15 tons/ha with a value of 0.901 gr/cm³; 3). soil porosity values varied with the lowest soil porosity value being treated with compost at a rate of 15 tons/ha with a value of 65.995% and the highest in soil treated with a compost dose of 30 tons/ha with a value of 74.316%.

I. PENDAHULUAN

Tanah di bidang pertanian mempunyai arti yang khusus dan begitu penting sebagai suatu media tumbuh untuk usaha pertanian. Tanah untuk pertanian yang baik ditentukan oleh sejauh mana petani terampil dalam pengolahannya, sehingga tidak terjadi kerusakan tanah karena kesalahan dalam pengolahannya. Oleh karena itu perlu adanya usaha untuk melestarikannya. Kelestarian tanah perlu diperhatikan dengan baik dari segi fisik, kimia dan biologinya (Sarief, 1986).

Pentingnya identifikasi sifat-sifat tanah adalah untuk mengetahui keadaan tanah dalam rangka perbaikan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Darmawijaya (1992) berpendapat bahwa sifat tanah sangat menentukan pertumbuhan dan perkembangan

tanaman, baik sifat fisik, biologi dan kimia tanah. Sifat fisik tanah antara lain: tekstur, struktur dan permeabilitas tanah. Sifat fisik tanah ini merupakan satu indikator untuk menentukan tingkat kemampuan lahan yang akan menjadi informasi dalam penggunaan lahan yang optimal.

Permeabilitas tanah menunjukkan mudah tidaknya gas, cairan, akar-akar tanaman menembus atau melalui massa tanah atau lapisan tanah (Foth, 1988). Sarief (1989) bahwa permeabilitas tanah ada dua macam, yaitu: permeabilitas pada tanah jenuh air dan permeabilitas pada tanah tidak jenuh air. Putri dkk. (2020) menjelaskan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi permeabilitas tanah adalah: bobot isi tanah, porositas tanah, dan volume pori total.

Bobot isi merupakan petunjuk kerapatan tanah. Makin padat suatu tanah makin tinggi bobot isinya, yang berarti makin sulit meneruskan air atau ditembus akar tanaman. Bobot isi penting untuk menghitung kebutuhan pupuk atau air untuk tiap-tiap hektar tanah, yang didasarkan pada berat tanah per hektar (Hardjowigeno, 1993).

Porositas total merupakan indikator awal yang paling mudah untuk mengetahui struktur tanah baik atau jelek. Porositas tanah akan tinggi jika kandungan bahan organik dalam tanah juga tinggi. Tanah dengan struktur remah dan granular mempunyai porositas yang lebih tinggi daripada tanah dengan struktur pejal. Hanafiah (2005) menyatakan bahwa porositas mencerminkan tingkat kemudahan tanah untuk dilalui aliran air (permeabilitas) atau kecepatan aliran air untuk melewati massa tanah (perkolasi).

Pengolahan tanah adalah setiap manipulasi mekanik terhadap tanah yang ditujukan untuk menciptakan kondisi tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Tujuan utama pengolahan tanah adalah menyiapkan tempat tumbuh bagi benih, menggemburkan tanah pada daerah perakaran, membalikkan tanah, sehingga sisa-sisa tanaman terbenam di dalam tanah, dan memberantas gulma. Selanjutnya bahwa tanah yang telah diolah dapat meningkatkan kapasitas infiltrasi karena tanah menjadi gembur (Suripin, 2001). Disamping itu pengolahan tanah juga dapat mempercepat mineralisasi bahan organik sehingga kemandapan agregat akan menurun (Utomo dan Dexter, 1982 dalam Suripin 2001).

Kompos adalah bahan organik yang telah menjadi lapuk. Kompos merupakan pupuk organik dari hasil pelapukan bahan-bahan tanaman atau limbah tanaman yang terjadi karena perlakuan manusia. Perlakuan pengomposan tersebut dapat dipercepat dengan penambahan mikroorganisme dekomposer atau aktivator (Indriyani, 2002). Nurhidayati (2017) bahwa bahan organik dapat memperbaiki kondisi tanah mineral. Bahan organik meningkatkan kapasitas pegang air dan unsur hara pada tanah-tanah berpasir. Bahan organik juga memperbaiki tanah-tanah berliat dengan cara menggemburkan dan memperbaiki daya olahannya.

Desa Talikuran merupakan salah satu desa di Kecamatan Remboken Kabupaten Minahasa yang merupakan wilayah pertanian yang diusahakan secara intensif dengan tanaman yang diusahakan antara lain: tanaman bawang merah, jagung dan cabe. Sampai saat ini, informasi tentang kondisi tanah lebih khusus mengenai permeabilitas, bobot isi dan porositas pada tanah yang diolah dan diberi pupuk kompos sebagai dasar informasi tentang kondisi sifat fisik tanah belum pernah dilakukan dalam rangka upaya mendukung usaha budidaya pertanian tanaman semusim.

II. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di desa Talikuran Kecamatan Remboken Kabupaten Minahasa pada titik koordinat: 1° 14' 19,9356" LU dan 124° 51' 06,066" BT. Analisis sampel tanah dilakukan di Sub Laboratorium Fisika dan Konservasi Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado. Waktu penelitian 4 bulan.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan: traktor besar, traktor tangan, sekop, cangkul, pisau, kantong plastik, ember plastik, timbangan, kalkulator, ring sampel, ayakan, lebel penamaan, alat tulis menulis, dan alat dokumentasi. Alat laboratorium yang digunakan untuk analisis sifat Fisik tanah.

Bahan yang digunakan: sampel tanah, air dan bahan kimia yang digunakan dalam analisis sifat fisik tanah.

2.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Desain penelitian didasarkan pada penelitian Supit *dkk.* (2021), di mana penentuan sampel menggunakan *purposive sampling* dengan pengambilan sampel tanah pada lahan tanpa pengolahan tanah (Po) dan tanpa pemberian kompos (Ko) dan lahan yang mengalami pengolahan tanah (P1) dan pemberian kompos (K1= 15 ton/ha atau 4,5 kg/bedeng); (K2 = 30 ton/ha atau 9,0 kg/bedeng); (K3 = 45 ton/ha atau 13,5 kg/bedeng); dan (K4 = 60 ton/ha atau 18 kg/bedeng). Jumlah petak yang dikaji adalah lima perlakuan, yaitu: PoKo, P1Ko, P1K1, P1K2, P1K3, dan P1K4 dengan dua ulangan.

2.4 Prosedur Kerja

Penelitian ini didasarkan pada penelitian Supit *dkk.* (2021). Adapun prosedur kerja penelitian adalah sebagai berikut:

1. Tanah diolah dengan traktor besar sebanyak dua kali, 1 x bajak dan 1 x rotari.
2. Pengolahan tanah selanjutnya dengan traktor tangan sebanyak satu kali.
3. Pembuatan bedengan percobaan dengan cangkul dan sekop.
4. Aplikasi pupuk kompos sesuai dosis dan perataan tanah dengan cangkul.
5. Pengambilan sampel bobot isi tanah dengan ring sampel pada bedengan penelitian sesuai lampiran 1.
6. Pengambilan sampel tanah untuk analisis permeabilitas dan tekstur tanah. Sampel tanah diambil pada kedalaman ± 20 cm pada sepuluh

titik di bedengan penelitian ditambah dua di luar petak penelitian.

7. Tanah dari lapangan kemudian dikering anginkan di laboratorium untuk analisis permeabilitas dan tekstur tanah.
8. Tanah dalam ring sampel, ditimbang dan dikeringkan dalam oven untuk penentuan bobot isi tanah.
9. Penentuan porositas tanah berdasarkan data dari bobot isi tanah.
10. Data yang terkumpul selanjutnya disusun dalam bentuk laporan penelitian.

2.5 Hal yang diamati

1. Permeabilitas
2. Bobot isi
3. Porositas
4. Data pendukung : Tekstur tanah

2.6 Analisis Data

1. Penetapan permeabilitas tanah berdasarkan hukum Darcy (De Boodt, 1967 dalam Muljadi, 1979) dalam kondisi tanah jenuh pada tanah yang terganggu.
2. Penentuan bobot isi tanah menggunakan metode ring sampel (Hardjowigeno, 1993).
3. Penentuan porositas berdasarkan nilai bobot isi tanah (Muljadi, 1979), dengan nilai kerapatan jenis butiran = $2,65 \text{ gr/cm}^3$.
4. Penetapan tekstur tanah menggunakan metode pipet didasarkan hukum Stokes (Muljadi, 1979).
5. Data-data hasil analisis yang terkumpul kemudian disusun dalam bentuk tabel dan grafik kemudian diuraikan secara deskriptif terhadap sifat fisik yang ada pada semua kondisi perlakuan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Uraian Umum

3.1.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di Desa Talikuran Kecamatan Remboken Kabupaten Minahasa pada titik koordinat: $1^\circ 14' 19,9356'' \text{ LU}$ dan $124^\circ 51' 06,066'' \text{ BT}$ dengan ketinggian tempat sekitar 703 mdpl.

3.1.2 Penggunaan lahan

Di Desa Talikuran Kecamatan Remboken sebagian besar penggunaan lahannya adalah lahan pertanian tanaman semusim yang ditanami antara lain jagung, cabe, dan bawang merah. Juga ada lahan sawah dan perkebunan.

3.1.3 Kondisi Tanah

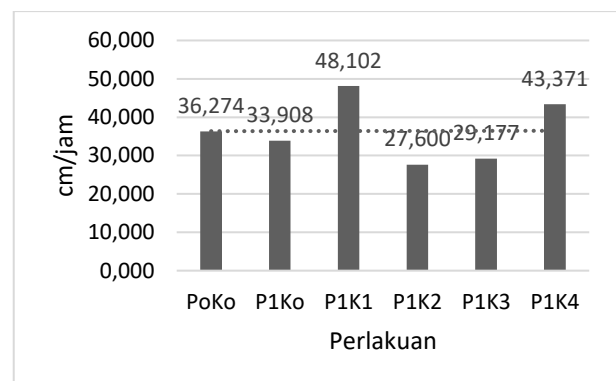
Dalam penelitian ini analisis tekstur hanya dilakukan pada tanah tanpa dan tanah diolah serta

tanpa pemberian kompos. Adapun data tekstur tanah pada sampel PoKo, yaitu pasir: 24,92 %, debu: 37,54 % dan liat: 37,54 %, dengan kelas tekstur lempung berliat. Pada titik sampel P1Ko, pasir: 23,78 %, debu: 43,55 % dan liat: 32,66 %, dengan kelas tekstur lempung berliat. Kondisi tanah lokasi penelitian dilakukan pengolahan tanah dengan traktor sebanyak dua kali dan satu kali dengan traktor tangan, dilanjutkan dengan perataan bedengan siap tanam dengan cangkul. Pengamatan kondisi tanah hasil pengolahan masih terdapat bongkahan dengan ukuran 9 – 14 cm.

3.2 Hasil Kajian

3.2.1 Permeabilitas

Hasil analisis permeabilitas tanah pada bedengan penelitian diperoleh data seperti pada Grafik 1. Pada Grafik 1, menunjukkan beragamnya nilai permeabilitas tanah pada tiap perlakuan dengan kategori cepat. Nilai permeabilitas terendah pada perlakuan P1K2 dan permeabilitas tertinggi pada perlakuan P1K1.



Grafik 1. Kondisi Nilai Rataan Permeabilitas Tanah pada Tiap Perlakuan

Adapun garis kecenderungan memperlihatkan pada posisi datar yang artinya penambahan takaran kompos tidak memberikan pengaruh. Nilai rata-rata permeabilitas tanah pada semua tanah yang dikaji adalah 36,405 cm/jam. Namun terlihat bahwa penambahan takaran pupuk kompos memberikan kenaikan permeabilitas tanah kondisi ini dapat terlihat antara perlakuan PoKo terhadap P1K1 dan P1K4. Sedangkan nilai P1Ko, P2K2 dan P2K3 nilainya di bawah PoKo sebagai kontrol. Kondisi ini kemungkinan terjadi akibat pengambilan sampel tanah pada tanah yang tidak tercampur dengan pupuk kompos atau pencampuran pupuk kompos pada bedengan penelitian tidak merata.

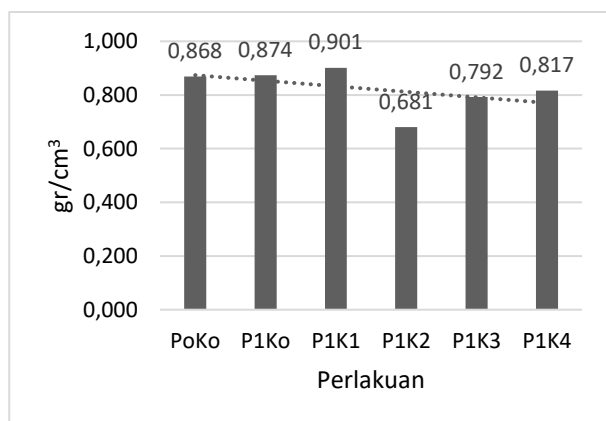
Pemberian pupuk kompos pada tanah diharapkan dapat meningkatkan laju permeabilitas tanah melalui peningkatan jumlah ruang pori tanah. Oleh Hardjowigeno (1993) mengemukakan bahwa porositas tinggi kalau bahan organik tinggi.

Kondisi ini dapat dijelaskan bahwa pelaksanaan pengukuran permeabilitas tanah pada kondisi tanah terganggu. Adapun kondisi tanah dibedengan penelitian

pada kondisi ukuran bongkah antara 9 – 14 cm yang terbentuk akibat dari pengolahan tanah. Hal ini yang menyebabkan ruang pori tanah banyak yang memberikan laju pergerakan air yang cepat. Lukman dan Santoso (1985) mengemukakan bahwa pengolahan tanah sangat nyata mempengaruhi permeabilitas tanah. Adanya pengolahan tanah pada tanah yang padat dan kompak dapat meningkatkan laju infiltrasi (Baver *dkk.*, 1972).

3.2.2 Bobot Isi

Hasil analisis bobot isi tanah pada bedengan penelitian diperoleh data seperti pada Grafik 2. Pada Grafik 2, terlihat bahwa pada perlakuan yang diteliti memberikan nilai bobot isi tanah rata-rata 0,822 gr/cm³. Nilai bobot isi tanah terendah pada perlakuan P1K3, yaitu 0,792 gr/cm³ dan nilai tertinggi pada perlakuan P1K1, yaitu 0,901 gr/cm³. Harjowigeno (2007) bahwa bobot isi merupakan petunjuk kepadatan tanah. Makin padat suatu tanah makin tinggi bobot isi yang berarti makin sulit meneruskan air atau ditembus akar tanaman.



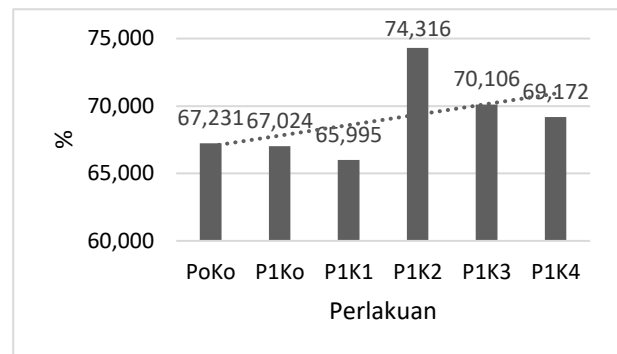
Grafik 2. Kondisi Nilai Rataan Bobot Isi pada Tiap Perlakuan

Grafik 2 menunjukkan beragamnya nilai bobot isi tanah pada tiap perlakuan. Nilai bobot isi tanah tersebut terlihat yang teringan pada perlakuan P1K2 dan terberat pada perlakuan P1K1. Adapun garis kecenderungan memperlihatkan pada posisi menurun, yang artinya bahwa dengan adanya penambahan takaran pupuk kompos menyebabkan bobot isi tanah menjadi menurun. Pada perlakuan PoKo dan P1Ko hampir memberikan nilai yang sama. Nilai bobot isi yang diperoleh kurang dari nilai 1,1 – 1,6 gr/cm³ (Harjowigeno, 2007), terjadi karena adanya pengolahan tanah dan penggunaan pupuk kompos.

Sarief (1989) mengemukakan bahwa bobot isi tanah yang diolah lebih kecil dari pada tanah yang tidak diolah. Selanjutnya bahwa tanpa pengolahan, tanah akan mengalami pemadatan dan akan mengurangi ruang pori tanah. Adanya pengaruh penggunaan bahan organik memberikan pengaruh kepada pembentukan struktur tanah remah yang mantap.

3.2.3 Porositas Tanah

Hasil analisis laboratorium terhadap porositas tanah diperoleh data seperti pada Grafik 3. Pada Grafik 3, menunjukkan bahwa pada semua perlakuan yang diteliti memberikan nilai porositas tanah rata-rata 68,974 %. Nilai porositas tanah terendah pada perlakuan P1K1 dengan nilai 65,995 % dan nilai porositas tanah tertinggi pada perlakuan P1K2 dengan nilai 74,316 %.



Grafik 3. Kondisi Nilai Rataan Porositas Tanah pada Tiap Perlakuan

Grafik 3, menunjukan beragamnya nilai porositas tanah pada tiap perlakuan. Nilai porositas tanah tersebut terlihat yang terendah pada perlakuan P1K1 dan terbanyak pada perlakuan P1K2. Adapun garis kecenderungan memperlihatkan pada posisi naik, yang artinya bahwa dengan adanya pengolahan tanah dan penambahan takaran pupuk kompos menyebabkan porositas tanah menjadi meningkat. Pada perlakuan tanah yang diolah (P1Ko) dan tanpa olah (PoKo) memberikan nilai porositas yang hampir sama nilainya. Nilai P1Ko dan P1K2 nilainya di bawah PoKo sebagai kontrol kemungkinan terjadi akibat pengambilan sampel tanah pada tanah yang tidak tercampur dengan pupuk kompos. Oleh Harjowigeno (1993) mengemukakan bahwa porositas tanah dipengaruhi oleh kandungan bahan organik. Porositas tanah tinggi kalau bahan organik tinggi.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

1. Permeabilitas tanah menunjukan nilai beragam dengan kategori cepat. Nilai permeabilitas tercepat pada tanah diolah dengan takaran kompos 15 ton/ha sebesar 48,102 cm/jam dan terendah pada tanah diolah pada takaran kompos 30 ton/ha sebesar 27,600 cm/jam. Adapun garis kecenderungan memperlihatkan pada posisi datar yang artinya penambahan takaran kompos tidak memberikan pengaruh.
2. Bobot isi tanah menunjukan nilai beragam dengan nilai rata-rata 0,822 gr/cm³. Nilai bobot isi tanah terendah pada tanah diolah dengan takaran kompos 45 ton/ha dengan nilai 0,792 gr/cm³ dan tertinggi pada tanah diolah dengan takaran kompos 15 ton/ha dengan nilai 0,901 gr/cm³.

Adapun garis kecenderungan memperlihatkan pada posisi menurun, yang artinya bahwa dengan adanya penambahan takaran pupuk kompos menyebabkan bobot isi tanah menjadi menurun.

3. Porositas tanah menunjukkan nilai beragam dengan nilai rata-rata 68,974 %. Nilai porositas tanah terendah pada tanah diolah dengan takaran kompos 15 ton/ha dengan nilai 65,995 % dan tertinggi pada tanah diolah dengan takaran kompos 30 ton/ha dengan nilai 74,316 %. Adapun garis kecenderungan memperlihatkan pada posisi naik, yang artinya bahwa dengan adanya penambahan takaran pupuk kompos menyebabkan porositas tanah meningkat.

4.2 Saran

Perlu penelitian lanjut dengan pengolahan tanah lebih intensif disertai pencampuran pupuk kompos dengan takaran sekitar 60 ton/ha yang dimaksudkan untuk mengurangi pengaruh sifat liat dari tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Baver, L.D., W.H. Gardner and W.R. Gardner. 1972. Soil Physics. John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Darmawijaya, M.I. 1992. Klasifikasi Tanah: Dasar Teori Bagi Peneliti Tanah dan Pelaksana Pertanian di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Foth, H.D. 1988. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Terjemahan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hanafiah, K.A. 2013. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Rajawali Press Jakarta
- Hardjowigeno, S. 1993. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 2007. Ilmu Tanah. Penerbit Akademika Pressindo. Jakarta.
- Indriyani, Y.H. 2002. Membuat Kompos Secara Kilat. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lukman, H.S dan Dj. Santoso. 1985. Pengelolaan Tanah dan Tanaman pada Podsolik. Studi Kasus Di Daerah Lampung dalam Prosiding Pertemuan Teknik Penelitian Ilmu Tanah tanggal 7-10 Oktober 1980 Di Cipayung. Pusat Penelitian Tanah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Muljadi, D. 1979. Penuntun Analisa Fisika Tanah. Lembaga Penelitian Bogor.
- Nurhidayati. 2017. Kesuburan dan Kesehatan Tanah – Suatu Pengantar Penilaian Kualitas Tanah Menuju Pertanian Berkelanjutan. Penerbit Intimedia. Malang.
- Putri, K.Y., M. Utomo, N.A. Afrianti dan Afandi. 2020. Pengaruh Sistem Olah Tanah Dan Pemupukan Nitrogen Jangka Panjang Terhadap Permeabilitas Tanah Pada Pertanaman Jagung (*Zea mays L.*) Di Lahan Politeknik Negeri Lampung. Jurnal Agrotek Tropika. ISSN 2337-4993 Vol. 8, No. 3: 547 - 554, September 2020. Lampung.
- Sarief, E.S. 1989. Fisika – Kimia Tanah Pertanian. Cetakan Pertama. Penerbit Pustaka Buana. Bandung.
- Sarief, E.S. 1986. Ilmu Tanah Pertanian. Pusaka Buana. Bandung.
- Supit, J.M.J., Y.E.B. Kamagi, dan L.Th Karamoy. 2021. Pemanfaatan Kompos dan Phonska Plus pada Lahan Kering Masam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*) di Kabupaten Minahasa. Laporan Penelitian. LPPM UNSRAT Manado.
- Suripin. 2001. Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air. Penerbit Andi. Yogyakarta.