

# Kajian Perubahan Sifat Fisika Tanah Inceptisol Melalui Pemberian Bahan Organik Dari Limbah Kulit Pisang

## *Study of Changes in the Physical Properties of Inceptisol Soil Through the Application of Organic Materials from Banana Peel Waste*

Darmin La Andi<sup>1</sup>, Adnan Sofyan<sup>1</sup>, Tri Mulya Hartati<sup>1</sup>, Asrul Dedy Ali Hasan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Khairun, Ternate, Indonesia

\*Corresponding author Email: [adsofyan@gmail.com](mailto:adsofyan@gmail.com)

Received: 28 Oktober 2023

Accepted: 30 November 2023

Available online: 31 Desember 2023

### ABSTRACT

Banana peel waste is a source of environmental pollution because it will rot and cause an unpleasant odor and disrupt the cleanliness of the surrounding environment if it is not processed immediately. Therefore, the use of organic fertilizer from banana peel waste is an important step to overcome this problem. This research was conducted in Tabona Village, South Ternate. The method used in this research was a randomized block design (RAK) consisting of 5 treatments, namely (P0) without control, (P1) banana peel waste 10 tons/ha, (P2) banana peel waste 20 tons/ha, (P3) banana peel waste 30 tonnes/ha and (P4) banana peel waste 40 tonnes/ha. Each treatment was repeated 4 times so that the number of experimental units was  $5 \times 4 = 20$  experimental units. The results of the research show that the application of organic fertilizer from banana peel waste can provide changes in several physical properties of inceptisol soil, namely soil volume weight, soil porosity, soil organic C, % soil water content and soil permeability, stability of soil aggregates.

**Abstract.** *Banana peel waste, porosity, C-organic, % water content, permeability, soil aggregate stability*

### I. PENDAHULUAN

Pisang adalah tanaman buah-buahan yang berasal dari kawasan Asia Tenggara termasuk Indonesia, tanaman ini kemudian menyebar luas ke kawasan Afrika, Amerika Selatan, dan Amerika Tengah, penyebaran tanaman pisang, selanjutnya hampir merata ke seluruh dunia, yakni meliputi daerah tropik dan subtropik, sebagai salah satu negara produksi pisang dunia adalah Indonesia, telah produksi sebanyak 6,20% dari total produksi dunia dan 50% produksi pisang Asia berasal dari Indonesia. Produksi pisang Indonesia tersebar di daerah-daerah baik itu Jawa Barat, Jawa Tengah, Sumatra Lampung Kalimantan, Sulawesi dan Bali (Supriyadidan Suyanti, 2008). Umumnya orang mengkonsumsi buah dari tanaman pisang saja, sementara kulitnya akan dibuang begitu saja sebagai sampah organik tanpa ada pengelolaan (Susetya, 2012).

Provinsi Maluku Utara, buah pisang merupakan salah satu penyumbang komoditas buah terbesar, pada tahun 2019 produksi sebesar 8627 ton seiring dengan tingginya produktivitas buah pisang, maka jumlah limbah kulit pisangpun ikut meningkat (BPS, 2019). Aprilio dan Suntari, 2015, menyatakan bahwa kulit pisang mengandung unsur nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, magnesium, natrium dan seng. Pemanfaatan limbah kulit pisang sebagai pupuk organik menjadi hal

yang menarik untuk dapat di kaji terhadap perubahan sifat fisika tanah.

Kelurahan Tabona merupakan salah satu kelurahan yang ada di Kota Ternate, mayoritas penduduknya pencarian di mana sebagian penduduknya berprofesi sebagai petani. Lahan-lahan pertanian yang ada di Kelurahan Tabona hampir sama dengan daerah-daerah lain yang ada di sekitar Ternate, tanahnya umumnya di dominasi oleh jenis tanah Inceptisol..

### II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilaksanakan di Kelurahan Tabona Kecamatan Ternate Selatan, yang berlangsung dari Bulan Oktober sampai dengan Agustus 2023. Sedangkan analisis sampel tanah dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Tanah Universitas Khairun dan Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin Makassar.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 perlakuan yaitu P0 (Tanpa control), P1 (Pemberian bahan organik 10 ton/ha), P2 (Pemberian bahan organik 20 ton/ha), P3 (Pemberian bahan organik 0 ton/ha) dan P4 (Pemberian bahan organik 40 ton/ha).

Masing-masing perlakuan diulang 4 kali sehingga total satuan percobaannya adalah  $5 \times 4 = 20$  unit percobaan. Tanah yang sudah di beri perlakuan selanjutnya di inkubasikan selama 3 bulan. Setelah masa inkubasi selesai dilakukan pengambilan sampel kembali untuk dianalisis sampel tanah akhir. Variabel yang diamati tekstur tanah, berat volume tanah, berat jenis tanah, porositas tanah, c-organik tanah, % kadar air tanah, struktur tanah, permeabilitas tanah dan kemandapan agregat tanah.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Kondisi Lahan

##### A. Hasil Analisis Pupuk Kompos

Hasil analisis bahan organik limbah kulit pisang unntuk mengetahui status kimia, analisis dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar. Hasil analisisnya sebagaimana tercantum pada Tabel 1.

**Tabel 1. Hasil Anaisis Bahan Organik Limbah Kulit Pisang**

Jenis Analisis	Hasil Analisis	Kriteria
% Kadar Air	14	Titik Layu Permanen
C-organik	18,27	Sangat Tinggi
N %	1,45	Sangat Tinggi
C/N	12,6	Sedang
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> HNO <sub>3</sub> : HClO <sub>4</sub>	1,85	Sangat Rendah
K <sub>2</sub> O	0,65	Sangat Rendah
K	35,25	Sangat Tinggi

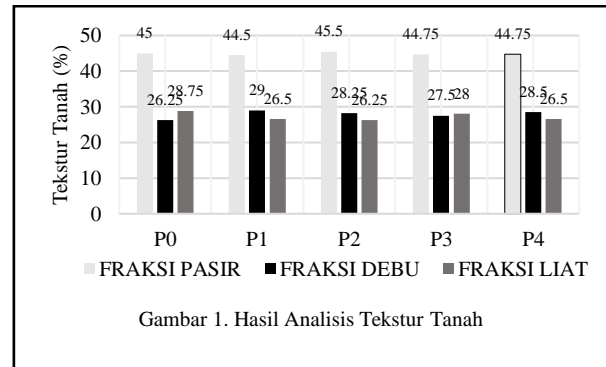
Sumber : Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar (2022)

Tabel 1. di atas menunjukkan bahwa pupuk organik limbah kulit pisang yang digunakan memiliki C organik yang sangat tinggi yaitu 18,27%, N sangat tinggi yaitu 1,45%, C/N sedang yaitu 12,6%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> sangat rendah yaitu 1,85%, K<sub>2</sub>O sangat rendah yaitu 0,65% dan K sangat tinggi yaitu 35,25cmol<sup>(+)</sup>kg<sup>-1</sup> dan kadar yaitu 14%.

##### B. Tekstur Tanah

Berdasarkan analisis sidik ragam menyatakan bahwa setiap perlakuan dimana rerata tidak memiliki hasil yang cukup signifikan pengaruhnya, selama inkubasi tiga bulan terhadap tekstur tanah. Sedangkan jika dilihat pada analisis awal sebelum perlakuan fraksi debu yaitu 51% (lebih tinggi) dibandingkan dengan fraksi pasir dan liat, namun memiliki kelas tekstur yang

sama lempung berdebu. Namun demikian limbah kulit pisang dapat memberikan nilai yang bervariasi terhadap masing-masing fraksinya. Sebagaimana dapat dilihat rerata pada Gambar 1.

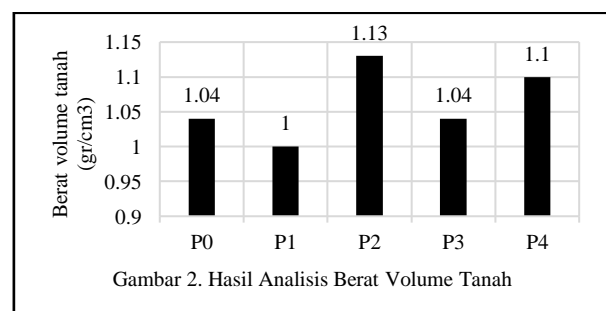


Gambar 1. Hasil Analisis Tekstur Tanah

##### C. Berat Volume Tanah (*Bulk Density*)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam tidak memberikan pengaruh nyata antara perlakuan selama masa inkubasi tiga bulan dengan hasil berat volume tanah. Sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 2. Namun jika dilihat pada analisis awal sebelum memberikan perlakuan hasilnya adalah 0,85 gr/cm<sup>3</sup>. Pemberian limbah kulit pisang dapat meningkatkan nilai berat volume tanah, peningkatan nilai berat volume lebih tinggi terdapat pada perlakuan P2 yakni 1,13 gr/cm<sup>3</sup>. Berat volume tanah adalah perbandingan antara massa tanah dengan volume partikel dan ruang pori berada diantaranya hal ini merupakan suatu hal yang penting dalam menganalisis sifat fisik tanah karena akan mempengaruhi porositas tanah.

Delsiyanti et al., (2016) menyatakan bahwa akumulasi bahan organik terkonsentrasi di lapisan top soil bahan organik dapat memperbaiki kualitas tanah seperti meningkatkan kadar C-organik dan aktivitas biota tanah sehingga porositas dapat meningkat dan berat volume tanah akan menurun, terutama pada lapisan permukaan tanah, semakin tinggi berat volume tanah maka semakin padat tanah, sehingga semakin rendah porositas tanah.



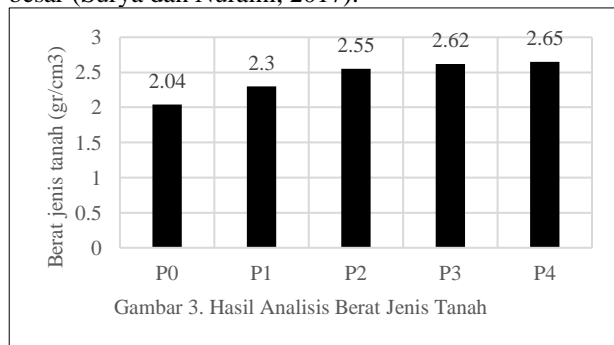
Gambar 2. Hasil Analisis Berat Volume Tanah

##### D. Berat Jenis Partikel Tanah (*Partikel Density*)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dari setiap perlakuan tidak tidak memberikan pengaruh nyata antara perlakuan selama masa inkubasi tiga bulan

terhadap berat jenis tanah. Sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 3.

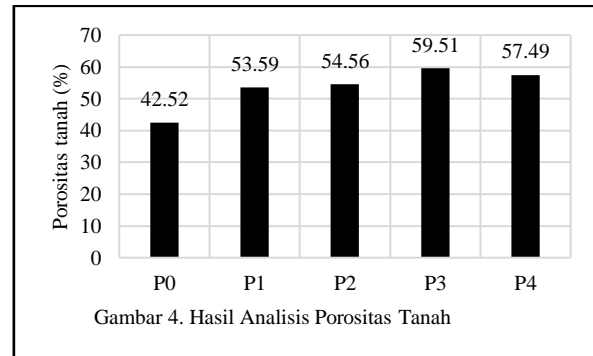
Jika dilihat pada analisis awal sebelum memberikan perlakuan hasilnya adalah 2,48 gr/cm<sup>3</sup>. Pemberian limbah kulit pisang tidak memperlihatkan perubahan terhadap peningkatan nilai berat jenis tanah. Berat jenis merupakan perbandingan massa total dari partikel padatan dengan total volume dan hal ini menunjukkan bahwa berat jenis juga dipengaruhi oleh bahan induk tanah dan tekstur tanah. Dengan persentase fraksi pasir yang dominan sehingga kerapatan partikel tanahnya rendah, kemampuan untuk menyerap air sangat besar. Nilai berat jenis tanah tidak mudah berubah dalam jangka waktu yang lama karena terkait dengan komposisi padatan yang relatif stabil, berat jenis akan mempunyai perbedaan yang nyata jika pada tanah tersebut terdapat variasi komposisi mineral tanah yang besar (Surya dan Nuraini, 2017).



Gambar 3. Hasil Analisis Berat Jenis Tanah

## E. Porositas Tanah

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam tidak memberikan pengaruh nyata antara perlakuan selama masa inkubasi tiga bulan dengan terhadap porositas tanah. Sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 4. Porositas kaitannya dengan pori makro dan mikro tersedia oleh air dan udara dalam tanah, jadi pori makro dan mikro agak seimbang maka air dan udara yang ada dalam tanah cukup baik. Besarnya ruang pori dalam tanah erat kaitannya dengan kemampuan tanah untuk menahan air. Hasil yang tidak berbeda nyata pada porositas tanah diduga kaitannya dengan hasil berat volume tanah. Apabila di dalam tanah memiliki pori yang besar maka tanah akan lebih mudah menyerap air, berarti tanah lebih kecil bila dibandingkan tanah yang fraksi pasir pada umumnya, dikarenakan pasir memiliki daya melewatkan air yang lebih cepat dibandingkan fraksi debu dan liat.

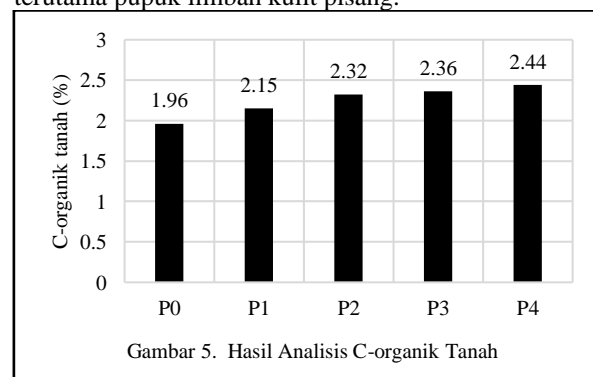


Gambar 4. Hasil Analisis Porositas Tanah

Menurut Surya & Nuraini, (2017) menyatakan bahwa porositas tanah, total ruang pori dipengaruhi oleh bahan organik tanah, humus dengan partikel tanah terdapat interaksi sehingga berakibat pada struktur tanah yang lebih mantap dan akan memperbesar ruang pori.

## F. C-Organik Tanah

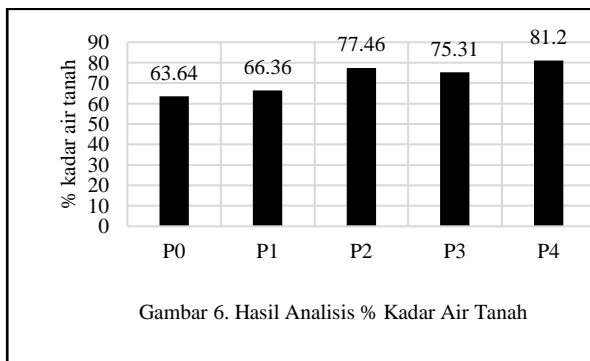
Berdasarkan hasil analisis sidik ragam tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap C-organik tanah selama masa inkubasi tiga bulan. Sebagaimana dilihat pada Gambar 5. Bila dilihat pada analisis awal sebelum memberikan perlakuan hasilnya adalah 2,01%. Dari hasil analisis tanah setelah perlakuan juga menunjukkan pemberian limbah kulit pisang mempengaruhi perubahan nilai C-organik tanah. Kandungan C-organik yang demikian tidak memiliki masalah yang kompleks pada kimia yang terjadi dalam tanah (Hardjowigeno, 2003) menyatakan bahwa bahan organik tersebut merupakan timbunan sisa-sisa tanah yang berperan penting untuk meningkatkan pH tanah, kapasitas tukar kation dan unsur hara tanah. Hasiholan, (2009) menyatakan bahwa nilai C-Organik dalam tanah minimal kurang lebih 2% agar kandungan bahan organik dalam tanah tidak menurun akibat proses dekomposisi maka perlu penambahan bahan organik terutama pupuk limbah kulit pisang.



Gambar 5. Hasil Analisis C-organik Tanah

## G. % Kadar Air Tanah

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap persen kadar air tanah selama masa inkubasi tiga bulan. Sebagaimana dilihat pada Gambar 6.



Jika dilihat pada analisis awal sebelum memberikan perlakuan hasilnya adalah 43,05%. Namun demikian nampak pada Gambar 6 bahwa pemberian limbah kulit pisang dapat meningkatkan nilai persen kadar air tanah antara 63,64-81 %. Hal ini menunjukkan pemberian limbah kulit pisang masih dapat meningkatkan kadar air tanah dibandingkan tanpa memberikan perlakuan walaupun secara teori semakin banyak bahan organik yang diberikan maka kadar air tanah akan semakin meningkat. Handayanto (1998), menyatakan bahwa tingginya nilai % kadar air tanah dapat berpengaruh terhadap kemampuan akar dalam menyerap air sehingga dimana nantinya memiliki pengaruh baik itu secara langsung maupun tidak langsung.

Hal ini disebabkan berapa faktor yang berpengaruh terhadap daya menahan air antara lain tekstur dan bahan organik karena tinggi rendahnya kadar air disebabkan kandungan bahan organik, semakin tinggi bahan organik maka semakin tinggi pula kadar air tanah. Bahan organik yang semakin banyak menyebabkan air yang berada didalam tanah akan bertambah karena bahan organik di dalam tanah akan menyerap air 2-4 kali lipat dari berat bobotnya yang berperan dalam ketersediaan air (Intara., dkk 2011) menyatakan bahwa penggunaan pupuk organik maka secara tidak langsung kondisi tanah telah mengalami perubahan sifat tanah baik fisik maupun kimia dan biologis. Andreja, (2009), menyatakan bahwa, bahan organik merupakan bahan penting dalam menciptakan kesuburan tanah baik secara fisik, kimia maupun biologis karena bahan organik adalah bahan pemantap agregat tanah dan merupakan sumber hara disamping itu sebagai sumber energi dan makanan bagi mikroorganisme tanah.

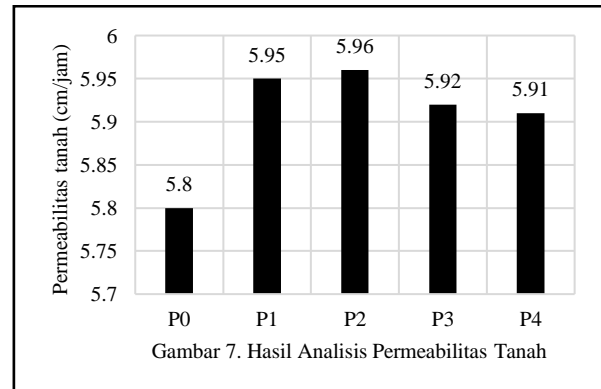
## H. Struktur Tanah

Hasil analisis struktur tanah di lokasi penelitian tergolong gumpal membulat pada ke dalaman 0-20 cm. Struktur tanah merupakan gumpalan kecil dari butir-butir tanah. Terjadi karena butir-butir pasir, debu dan liat terikat satu sama lain oleh suatu perekat seperti liat dan faktor perekat lainnya adalah bahanorganik dan mempunyai bentuk, ukuran dan kemantapan yang berbeda beda. Hardjowigeno, (2003) menyatakan bahwa struktur tanah merupakan sifat fisik tanah yang

menggambarkan susunan ruangan partikel-partikel tanah yang bergabung satu dengan yang lain membentuk agregat dari hasil proses pedogenesis.

## I. Permeabilitas Tanah

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam tidak berpengaruh nyata, terhadap permeabilitas tanah selama masa inkubasi tiga bulan. Sebagaimana dilihat pada Gambar 7. Sedangkan jika dilihat analisis awal sebelum memberikan perlakuan hasilnya yakni 4,52cm/jam.



Pemberian limbah kulit pisang dapat meningkatkan nilai permeabilitas tanah sebagaimana dapat dilihat pada perlakuan P0 (5,8cm/jam), P1 (5,95cm/jam), P2 (5,96cm/jam), P3 (5,92cm/jam), P4 (5,91cm/jam). Dengan demikian pemberian limbah kulit pisang dapat meningkatkan nilai permeabilitas tanah. Permeabilitas tanah merupakan kemampuan tanah meloloskan air melalui pori tanah, laju permeabilitas dalam tanah dipengaruhi beberapa faktor diantaranya stabilitas agregat, distribusi ukuran pori dan bahan organik, selanjutnya total ruang pori yang tinggi dan berat volume yang rendah akan memudahkan air masuk kedalam tanah, nilai permeabilitas tanah akan berdampak kepada tingkat salinitas tanah, aktivitas mikroorganisme, kapasitas tanah dalam menyimpan air. Laju permeabilitas yang dinyatakan dalam cm/jam merupakan fungsi dari berbagai sifat fisik tanah, antara lain tekstur tanah, struktur tanah, konsistensi tanah, drainase serta kandungan air yang tersedia dalam tanah. (Tewu et al., 2016).

## J. Kemantapan Agregat Tanah

Hasil analisis kemantapan agregat tanah sebelum memberikan perlakuan memiliki nilai yaitu 116,63. Pemberian limbah kulit pisang dapat meningkatkan nilai kemantapan agregat tanah. Peningkatan nilai agregat lebih tinggi terdapat pada perlakuan P2 yaitu 142,04. Bahan organik dapat memegang peranan yang sangat penting dalam memperbaiki salah satu sifat fisik tanah seperti stabilitas agregat tanah, namun proses dekomposisi bahan organik akan menghasilkan senyawa-senyawa yang berfungsi baik sebagai jembatan antara partikel tanah tersebut menjadi lebih stabil dan tahan terhadap gangguan fisik lingkungan tanah (Abdurachman, & Achmad, 1986) menyatakan bahwa

penambahan bahan organik mutlak harus diberikan karena bahan organik sangat berperan penting untuk menciptakan kesuburan tanah, peran bahan organik bagi tanah merupakan pembentuk granulasi dalam tanah dan sangat penting dalam pembentukan agregat tanah yang stabil, makin mantap suatu agregat tanah makin rendah kepekaanya terhadap ero.

#### IV. KESIMPULAN

Pemberian pupuk organik limbah dari limbah kulit pisang dapat memberikan perubahan pada beberapa sifat fisika tanah yaitu berat volume tanah, porositas tanah, C-organik tanah, % kadar air tanah dan permeabilitas tanah, kemantapan agregat tanah.

#### REFERENSI

- Badan Pusat Statistik. (2019). *Provinsi Maluku Utara dalam Angka. BPS Provinsi Maluku Utara*. URL: <https://malut.bps.g.id/ublication/2019>.
- Delsiyanti, Widjajanto, D., & Rajamuddin, U. A. (2016). Sifat Fisik Tanah Pada Beberapa Penggunaan Lahan Di Desa Oloboju Kabupaten Sigi. *Jurnal Agrotekbis*, 4(3), 227–234.
- Handayanto. (1998). *Pengelolaan Kesuburan Tanah Secara Biologi Untuk Menuju Sistem Pertanian Sustainabel. Habitat (104); 1-9*.
- Hardjowigeno, S. (2003). *Ilmu Tanah, Akademik*. Pressindo, Jakarta.
- Hasiholan, M. T. T. (2009). *Analisis Kelayakan Investasi Penghancuran Sampah Organik*.
- Intara, Y. I., Sapei, A., E., & Sembiring, Djoefrie, M. H. . (2011). Pengaruh Pemberian Bahan Organik Pada Tanah Liat dan Lempung Berliat Terhadap kemampuan Mengikat Air. *Jurnal Ilmu Tanah Pertanian Indonesia*, 2(130–135).
- Supriyadi, A. dan Suyanti. (2008). *Budi Daya, Pisang Dan Prospek Pasar, Penebar*. Swadaya, Jakarta.
- Surya, J. A., & Nuraini, Y. (2017). Kajian porositas tanah pada pemberian beberapa jenis bahan organik di perkebunan kopi robusta. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan Vol 4 No 1 : 463-471, 2017 463, 4(1), 463–471*.
- Susetya, D. (2012). *Panduan Lengkap Membuat Pupuk Organik, Baru*. Press, Jakarta.
- Tewu, R. W. G., Lientje Theffie, K., & Pioh, D. D. (2016). Kajian Sifat Fisik Dan Kimia Tanah Pada Tanah Berpasir Di Desa Noongan Kecamatan Langowan Barat (Study of Soil Physical and Chemical Properties on the Sandy Soil of the Village Noongan District Langowan West). *Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi Agroekoteknologi, Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi*, 7(2), 342-463.