ISBN: 978-979-792-691-5

LAJU REMBESAN AIR PADA TANAH KOMPOS

Zulkarnain[1], Rizka Kurniawati[1], Triwulandari[1], Romy Fadli Syahputra[1], Ikhsan Rahman Husein[1], Ridho Kurniawan[2*]

[1]Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Riau
[2]Baristand Industri Banda Aceh

*Email korespodensi: ridhokurniawan@kemenperin.go.id

ABSTRACT

Water infiltration is one important factor for plant growth. Water that cannot seep into the pores of the soil creates a pool of water so that soil permeability is low. From these conditions it is necessary to conduct research to determine the rate of water seepage in the soil. This study aims to analyze. the rate of water seepage on the ground by utilizing the difference in floating voltage. Based on the difference in floating voltage, two dimensional modeling of the stress distribution and the distribution of water infiltrat time into the ground using the method of adding water repeatedly. The sample in this study consisted of 2 types of soil, compost and sand. Land with high permeability can increase the rate of infiltration thereby reducing the rate of water. The results of this study concluded that the pore size and particle arrangement greatly affect the rate of water seepage.

Keywords: *Floating voltage*, Water infiltration rate, Compost soil

ABSTRAK

Rembesan air merupakan salah satu faktor penting bagi pertumbuhan tanaman. Air yang tidak bisa merembes ke pori-pori tanah menimbulkan genangan air sehingga permeabilitas tanah menajadi rendah. Dari keadaan tersebut perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui laju perembesan air dalam tanah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis. laju rembesan air pada tanah dengan memanfaatkan perbedaan tegangan floating voltage. Berdasarkan perbedaan tegangan floating voltage telah dilakukan pemodelan dua dimensi distribusi tegangan dan distribusi waktu perembesan air kedalam tanah dengan metode penambahan air secara berulang. Sampel pada penelitian ini terdiri dari 2 jenis tanah yaitu tanah kompos dan tanah pasir. Tanah dengan permeabilitas tinggi dapat menaikan laju infiltrasi sehingga menurunkan laju air. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa ukuran pori dan susunan partikel sangat mempengaruhi laju rembesan air.

Kata kunci: *Floating voltage*, Laju rembesan air, Tanah kompos

PENDAHULUAN

Ekspansi lahan pertanian di Indonesia saat ini banyak mengalami kendala karena terjadi alih fungsi lahan yang produktif menjadi kegiatan bukan pertanian seperti untuk perumahan, industry, bisnis dan sebagainya. Hal tersebut menjadi salah satu pendorong hilangnya keragaman hayati. Dalam upaya ekspansi komoditi lahan pertanian pemanfaatan lahan mengarah pada lahan-lahan marginal yang kurang subur [1].

Tanah, air dan udara merupakan aspek yang sangat penting dalam kehidupan terutama dibidang pertanian. Oleh karena itu keadaan tanah, air dan udara harus selalu dijaga agar dapat dimanfaatkan sesuai fungsinya. Salah satu aspek yang dapat mempengaruhi kesuburan tanah adalah laju rembesan(permeabilitas) air pada tanah. Setiap

jenis tanah memiliki kemampuan permeabilitas yang berbeda-beda Dalam eksplorasi bidang pertanian parameter porositas dan permeabilitas sangat penting dalam perembesan air . Hal ini dikarenakan porositas merupakan variable utama untuk menentukan besarnya cadangan fluida yang terdapat dalam suatu tanah, sedangkan permeabiltas merupakan variable yang menentukan seberapa besar kemampuan tanah untuk mengalirkan air dalam media porus atau tanah. Pengukuran laju rembesan air sangat penting dibidang pertanian , misalnya masuknya air kedalam tanah, gerak air keakar tanaman, aliran air drainase, evaporasi air pada permukaan tanah, hal tersebut sangat mempengaruhi permeabilitas tanah [2].

Kemampuan tanah dalam meresap air tercermin dari vegetasi yang berada dipermukaan tanah. Fungsi vegetasi secara efektif dapat mencerminkan kemampuna tanah dalam mempertahankan atau meningkatkan laju infiltrasi dan menunjukkan kemampuan dalam menahan air atau kapasitas retensi air. Jenis tanah yang tergolong cepat dalam merembeskan air adalah tanah kompos karena tanah kompos mengandung bahan organic yang kemampuan menahan airnya tinggi [3].

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh siregar nanda.A (2013) Dari hasil analisa dan pengukuran laju permeabilitas di laboratorium dan lapangan dapat dikategorikan bahwa laju permeabilitas pada tanah Andepts dan Ultisol tergolong agak lambat dan laju permeabilitas pada tanah Inceptisol tergolong sedang. Dengan demikian tanah Inceptisol memiliki laju permeabilitas lebih besar dibandingkan tanah Andepts dan Ultisol. Laju permeabilitas yang lebih besar pada tanah Inceptisol disebabkan oleh porositas tanah tersebut lebih besar dibandingkan porositas pada tanah Andepts dan Ultisol. Nilai laju permeabilitas tanah dengan metode uji laboratorium adalah 1.34 cm/jam pada tanah Andepts, 3.20 cm/jam pada tanah Inceptisol, dan 1.06 cm/jam pada tanah Ultisol **[1]**.

Pemodelan perembesan air dalam tanah ini dilakukan untuk mengetahui laju perembesan pada tanah berdasarkan metode yang digunakan. Manfaat pemodelan perembesan air dalam tanah adalah untuk mengetahui banyaknya air dan arah air yang akan merembes serta tegangan air dalam tanah akibat perembesan itu sehingga penggunaa air dapat memperoleh gambaran bagaimana melakukan konservasi sumber daya air dalam tanah agar terpelihara.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pola penyebaran rembesan dan panjang zona basah didalam tanah pasir dan tanah kompos melalui pengamatan di laboratorium dengan menggunakan metode *floating voltage* kemudian hasilnya diperbandingkan.

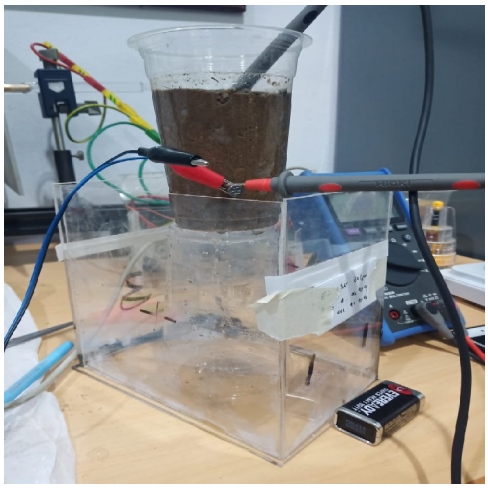
METODE PENELITIAN

Bahan-bahan yang digunakan adalah air,tanah pasir dan tanah kompos. Alat alat yang digunakan dalah gelas plastic yang akan digunakan untuk media tanah, timbangan sebagai alat penimbang tanah, penggaris sebagai alat pengukur tinggi tanah, gelas ukur yang digunakan untuk mengukur volume air, multimeter yang digunakan untuk mengukur tegangan pada tanah dan arduino yang dihubungkan ke laptop untuk menganalisis laju rembesan air yang masuk ke dalam pori-pori tanah.

Penelitian dilakukan dilaboratorium dengan menggunakan sampel tanah pasir dan tanah kompos. Pengukuran laju rembesan dilakukan dengan menggunakan metode foalting voltage. Penelitian menggunakan 2 sampel dengan 3 kali pengujian. Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah massa tanah, volume tanah, volume air dan laju rembasan air yang masuk kedalam tanah.

Sampel tanah diambil dari 2 jenis tanah. Pada setiap jenis tanah dilakukan 3 kali pengujian. Pengujian di setiap jenis tanah bertujuan untuk mengetahui laju rembesan pada setiap dilakukan penyiraman. Laju rembesan air diukur menggunakan program arduino yang disambungkan ke multimeter. Setelah itu air dimasukkan kedalam media

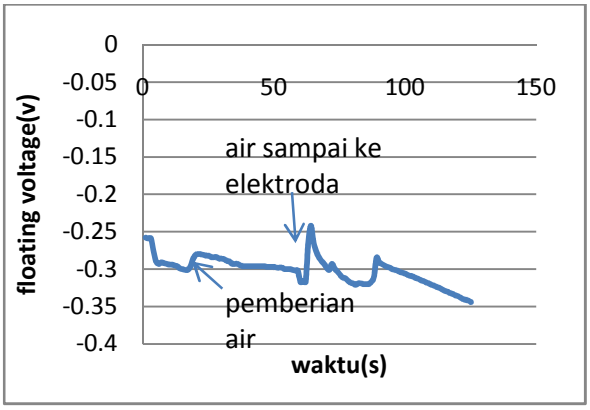
tanah sampel 1 sebanyak 50 ml kemudian air akan merembes melalui pori-pori tanah. Untuk mengetahui air sudah masuk ke dalam tanah dapat dilihat dari grafik pergerakan air dimana jika grafik menurun secara drastis maka air sudah masuk ke batas yang sudah ditentukan.



Gambar 1. Rangkaian alat yang digunakan

HASIL DAN PEMBAHASAN

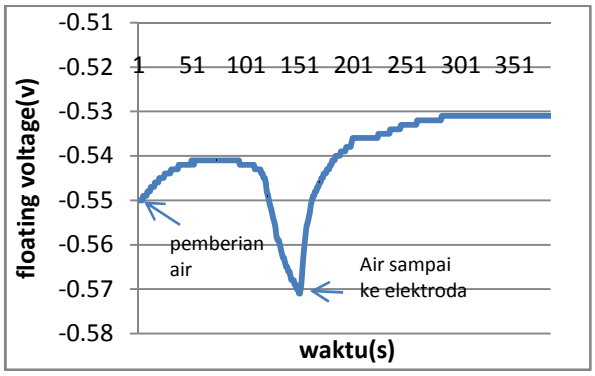
Berbagai jenis tanah pada berbagai lahan pertanian menunjukkan hasil yang berbeda-beda.



Gambar 2. Hasil analisa laju rembesan air pada uji 1.

Pada gambar 2 laju rembesan air pada tanah pasir sangat lambat, pada uji 1 kemampuan tanah untuk menyerap air yaitu 0.167cm/s, air sudah merembes melalui pori-pori tanah. Menurut Hardjowigeno (2003) salah satu faktor yang mempengaruhi nilai porositas tanah adalah tekstur tanah. Tanah yang memiliki kandungan pasir lebih banyak mempunyai poripori makro (ukuran pori yang lebih besar) tetapi memiliki ruang pori yang kecil sehingga porositasnya menjadi rendah. Porositas sangat berpengaruh pada laju rembesan, dimana semakin kecil porositas maka semakin kecil pula laju rembesan airnya begitu juga sebaliknya [2]. Tanah pasir memiliki kandungan pasir yang lebih banyak dibanding tanah kompos

Pada uji kedua, tanah pasir menyerap air semakin lambat yaitu 0.04cm/s, hal ini disebabkan karena tanah berada pada keadaan kadar air optimumnya sehingga tercapai keadaan yang paling padat. Permeabilitas akan menurun dengan naiknya tingkat kepadatan dan akan mencapai nilai terkecil pada kadar air optimum (Sumarno, 2003). Pada keadaan tanah yang padat pengaruh air terhadap tanah sangat kecil. Semakin padat keadaan tanah maka laju rembesannya akan semakin lambat.

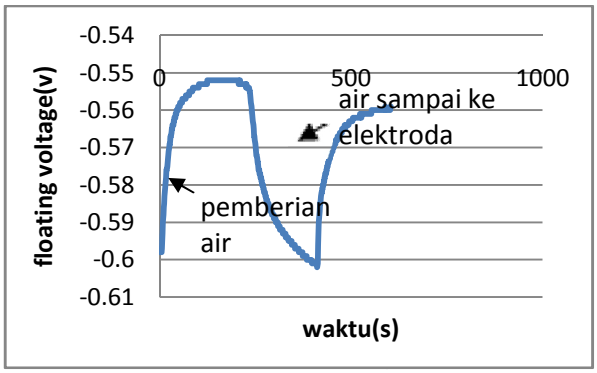


Gambar 3. Hasil analisa laju rembesan air pada uji 2.

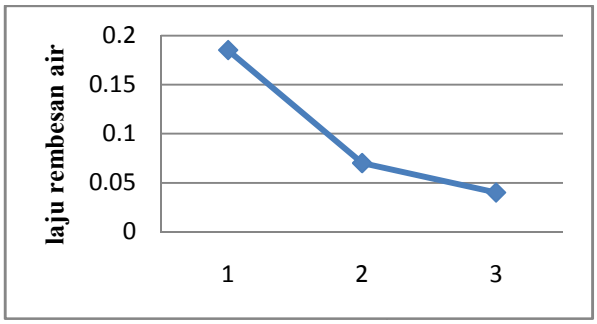
Pada uji ke tiga menggunakan sampel tanah pasir laju rembesan lebih cepat dibanding pada uji kedua. Laju rembesan uji ke tiga yaitu 0.05cm/s. Pada kadar air yang lebih tinggi tingkat kepadatan tanah akan turun karena pori pori tanah menjadi penuh terisi air sehingga air menyerap lebih cepat.

Secara umum dapat dilihat bahwa perembesan air pada tanah kompos lebih cepat dibandingkan tanah pasir. Laju rembesan pada uji pertama yaitu 0.185cm/s, pada uji kedua 0.07cm/s dan pada uji ketiga 0.04cm/s. Laju rembesan air juga dipegaruhi oleh banyaknya bahan organic yang terdapat pada tanah. Dengan penambahan kompos pada

tanah maka tanah akan menjadi gembur sehingga lebih mudah untuk membawa air kedalam tanah.Tanah dengan kandungan bahan organic yang bayak kemampuan menahan airnya semakin tinggi sehingga laju rembesannya meningkat [4]. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hakim, dkk [5] yang menyatakan bahwa bahan organik memiliki pengaruh terhadap sifat fisik tanah di antaranya kemampuan menahan air meningkat, warna tanah menjadi coklat hingga hitam, merangsang granulasi agreggat dan memantapkannya, dan menurunkan plastisitas, kohesi, dan sifat buruk lainnya dari liat.



Gambar 4. Hasil analisa laju rembesan air pada uji 3.



Gambar 5. Laju rembesan air pada tanah kompos.

Setelah dilakukan uji korelasi untuk hubungan antara laju rembesan air pada sampel tanah pasir dan tanah kompos diperoleh kesimpulan bahwa laju rembesan air pada tanah pasir lebih lama dibanding tanah kompos. Hal ini disebabkan karena tanah pasir memiliki porositas yang rendah. Dengan porositas yang rendah maka permeabilitasnya juga rendah

Tanah kompos memiliki tingkat kepadatan tanahnya lebih rapat sehingga cepat dalam menyerap air. Laju rembesan juga dipengaruhi oleh banyaknya bahan organic yang terdapat pada tanah tersebut. Dari grafik diatas dapat dikatakan bahwa permeabilitas akan turun dengan naiknya tigkat kepadatan tanah. Pada penyiraman air pertama tanah berada pada fase pemadatan sehingga tanah berada pada tingkat permeabilitas tertinggi. Pada penyiraman kedua kadar air pada tanah berada pada keadaan optimum sehingga air yang terserap oleh tanah sedikit maka laju rembesannya semakin lama karena kondisi tanah sudah padat. Pada uji ketiga air akan lebih cepat merembes karena pori-pori tanah sudah terisi air sehingga tanah sudah basah/jenuh[6].

KESIMPULAN

1. Laju rembesan air pada uji 1 sampel tanah pasir yaitu 0.167cm/s, pada uji 2 yaitu 0.04cm/s dan pada uji 3 yaitu 0.05cm/s. sedangkan laju rembesan air pada tanah kompos yaitu pada uji 1 adlah 0.185cm/s, pada uji 2 adalah 0.07cm/s dan pada uji 3 adalah 0.04cm/s.
2. Pola perembesan air yang baik untuk lahan pertanian yaitu pada tanah kompos karena tanah kompos memiliki tekstur tanah yang gembur sehingga air dapat merembes dengan cepat.
3. Pola perembesan air pada tanah pasir memerlukan waktu yang agak lama. Tanah pasir memiliki porositas yang kecil yang terlihat dari ukuran ukuran partikel pasir tersebut.
4. Kepadatan tanah juga mempengaruhi permeabilitas. Semakin tinggi tingkat kepadatan tanah maka permeabilitas tanah juga semakin besar begitu juga sebaliknya.

REFERENSI

1. Simbolon, H. B., Sumono., Panggabean, S. (2018). Pembenahan sifat fisika tanah oxisol dngan perlakuan kompos. Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian, **6**(1): 49-56.
2. Siregar, N. H., Sumono., Munir, A. P. (2013). Kajian permeabilitas beberapa jenis tanah di lahan percobaan kwala bekala usu melalui uji laboratorium dan lapangan. Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian, **1**(4): 138-143.
3. Setyowati, D. L. (2007). Sifat fisik tanah dan kemampuan tanah meresapkan air pada lahan hutan, sawah, dan permukiman., **4**(2): 114-128.
4. Surya, J.A., Nuraini, Y., Widianto. (2017). Kajian porositas tanah pada pemberian beberapa jenis bahan organic di perkebunan kopi robusta. *Jurnal Tanah dan Sumber daya Lahan*., **4**(1): 463-471.
5. Hakim N.M.Y. Nyakpa, A. M. Lubis, S.G. Nugroho, M.R. Saul, M.A. Diha, G.B. Hong dan H.H. Bailey. (1986). *Dasar-Dasar Ilmu Tanah.* Universitas Lampung, Lampung.
6. Hannastry, M. (2009). Pola penyebaran air rembesan didalam tubuh model tanggul berbahan tanah gleisol. Skripsi Departemen Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Artikel ini menggunakan lisensi Creative Commons Attribution 4.0 International License