

Pola Pembasahan Oleh Tetesan Pada Beberapa Tekstur Tanah

Vebri Arianti¹, Suhardi¹, dan Totok Prawitosari¹
Program Studi Teknik Pertanian, Universitas Hasanuddin Makassar

ABSTRAK

Irigasi tetes merupakan metode irigasi yang efektif dan efisien untuk sebagian besar tanaman pada daerah dengan curah hujan rendah. Penggunaan irigasi tetes yang tepat dapat menghemat penggunaan air. Banyaknya pemberian air yang ideal adalah sejumlah air yang dapat membasahi tanah di seluruh daerah perakaran sampai keadaan kapasitas lapang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola pembasahan oleh tetesan pada berbagai tekstur tanah. Penelitian ini dilakukan pertama-tama dengan menentukan lokasi pengambilan sampel tanah kemudian diuji di laboratorium untuk mengetahui tekstur dari ketiga tanah tersebut dan menentukan volume air yang akan diberikan sehingga tanah yang telah ditetesi untuk melihat perubahan secara vertikal dan horizontal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tekstur lempung liat berpasir memiliki kadar air yang tinggi dengan persentase sebesar 44,15% dengan tekstur liat lalu lempung berliat. Untuk nilai *bulk density* tekstur liat memiliki nilai tertinggi sebesar 0,89 g/cm³ karena liat memiliki kepadatan yang tinggi. Untuk pembasahan tanah dibagi menjadi dua yaitu perubahan pembasahan secara horizontal dan perubahan pembasahan secara vertikal. Tekstur lempung liat berpasir memiliki kadar air yang tinggi setelah tanah ditetesi selama 18 menit 30 detik yaitu 44,15 %. Tanah dan *bulk density* mempengaruhi kecepatan perubahan pembasahan tanah.

Kata kunci: Pola Pembasahan, Kadar Air Tanah, Tekstur Tanah

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Semakin meningkatnya kebutuhan air, ketersediaan air yang terbatas, dan perhatian terhadap kualitas air, menyebabkan penggunaan air secara efektif menjadi sangat penting. Sistem irigasi pertanian harus bias menyediakan air dalam tingkat, jumlah, dan waktu yang dibutuhkan. Sistem irigasi harus direncanakan, dirancang, dan operasikan secara efisien sehingga memerlukan suatu pemahaman menyeluruh tentang hubungan tanaman, tanah, persediaan air, dan kemampuan sistem irigasi.

Irigasi tetes merupakan metode irigasi yang efektif dan efisien untuk sebagian besar tanaman pada daerah dengan curah hujan rendah. Disamping itu, irigasi tetes juga sangat efisien dalam mengontrol proses seperti ketersediaan dan penyerapan air dan unsur hara. Penggunaan irigasi tetes yang tepat dapat menghemat penggunaan air,

mengurangi kontaminasi air tanah, meningkatkan efisiensi penggunaan air, mengurangi penyebaran penyakit.

Daerah yang terbasahi tergantung pada jenis tanah, kelembaban tanah, dan permeabilitas tanah. Aliran dapat diatur secara manual atau dipasang secara otomatis untuk menyalurkan (1) volume yang diinginkan, (2) air untuk waktu yang telah ditetapkan, dan (3) air apabila kelembaban tanah menurun untuk satu jumlah tertentu. Banyaknya pemberian air yang ideal adalah sejumlah air yang dapat membasahi tanah di seluruh daerah perakaran sampai keadaan kapasitas lapang.

Berdasarkan uraian diatas maka dilakukanlah penelitian pola Pembasahan Oleh Tetesan Pada Beberapa Tekstur Tanah.

Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pola pembasahan oleh tetesan pada berbagai tekstur tanah.

Kegunaan dari penelitian yaitu dapat dijadikan sebagai bahan informasi bagi masyarakat yang ingin menggunakan irigasi tetes untuk budidaya tanaman tertentu.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat

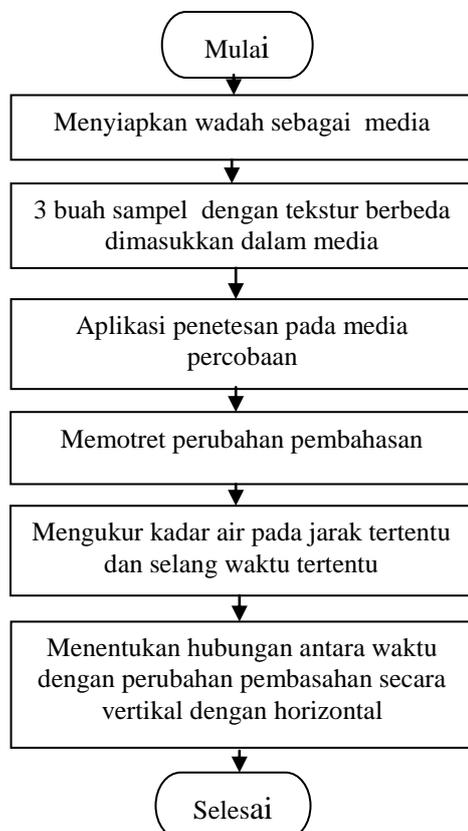
Penelitian ini dilakukan pada tanggal 08 Februari 2015 sampai 13 Maret 2015 di Laboratorium Alat dan Mesin, Program Studi Keteknikan Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas ukur, alat tulis, kamera digital, kalkulator, mistar, timbangan digital, oven dan *stopwatch*.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah media tempat tanah, 3 tingkat tekstur tanah, kertas label, *aluminium foil* dan alat penetes.

Bagan Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian Utama

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tekstur Tanah

Tabel 1. Analisis Contoh Tanah

Nomor Contoh		Tekstur (Pipet)			
Urut	Kode Lab	Pasir (%)	Debu (%)	Liat (%)	Kelas Tekstur
1	A1	34	4	63	Liat Lempung
2	A2	50	23	27	Liat Berpasir
3	A3	43	18	39	Lempung Berliat

Sumber : *Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Jurusan Tanah, 2015.*

Berdasarkan hasil uji laboratorium perbandingan pasir, debu dan liat, dapat diketahui bahwa tanah yang digunakan memiliki tekstur yang berbeda yaitu liat, lempung liat berpasir dan lempung berliat. Hal ini sesuai dengan Islam dan Utomo (1995) yang menyatakan bahwa tanah disebut bertekstur berliat jika liatnya > 35 % kemampuan menyimpan air dan hara tanaman tinggi. Air yang ada diserap dengan energi yang tinggi, sehingga liat sulit dilepaskan terutama bila kering sehingga kurang tersedia untuk tanaman.

Debit

Debit yang terlalu kecil kemungkinan tidak dapat diserap oleh tanah dan tanaman, debit yang terlalu besar menimbulkan aliran permukaan sehingga air yang digunakan tidak akan efisien. Debit yang sesuai dengan kondisi tanah dan tanaman akan menghasilkan efisiensi yang tinggi. Berikut debit penetesan yang diuji untuk beberapa tekstur tanah yang kategori pengujiannya seperti tabel berikut :

Tabel 2. Debit Penetasan Untuk Beberapa Tekstur

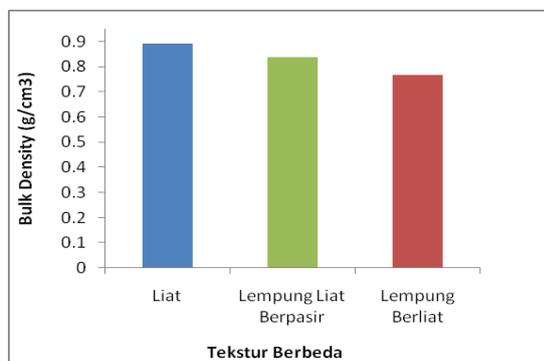
No	Fraksi Tanah	Debit (ml/s)	Rata-Rata (ml/s)
1	Liat	0,32	0,306
		0,33	
		0,27	
2	Lempung Liat Berpasir	0,31	0,303
		0,33	
		0,27	
3	Lempung Berliat	0,31	0,303
		0,33	
		0,27	

Sumber : Data Primer Setelah Diolah, 2015.

Berdasarkan Tabel 2 diatas menunjukkan debit penetesan untuk beberapa tekstur tanah. Tabel diatas dapat dilihat bahwa pada tanah bertekstur liat rata-rata debit penetesannya adalah 0,306 ml/s. Sedangkan pada tanah bertekstur lempung liat berpasir rata-rata debit penetesannya adalah 0,303 ml/s dan pada tanah bertekstur lempung berliat rata-rata debit penetesannya adalah 0,303 ml/s. Jadi debit penetesan yang tertinggi yaitu pada tanah bertekstur liat. Hal ini disebabkan karena luas permukaan butiran pada liat semakin besar.

Bulk Density

Bulk density menunjukkan kepadatan tanah, semakin padat suatu tanah maka makin tinggi *bulk density*. Tanah dengan butir yang besarnya berbeda-beda sebagian besar dapat menjadi lebih padat dan karenanya volume ruang antara butiran terbatas, sehingga nilai *bulk density* semakin tinggi.

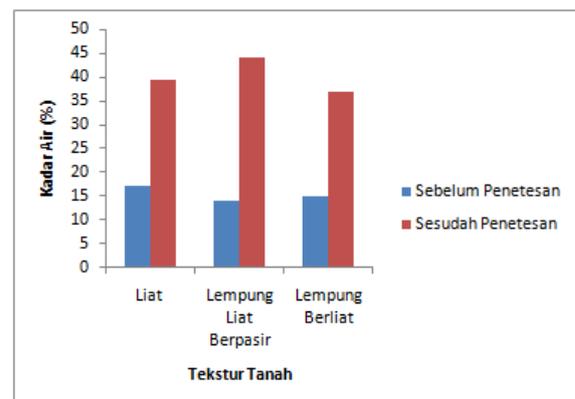


Gambar 2. Nilai *Bulk Density*

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai *bulk density* pada ketiga tekstur tanah. Tanah yang memiliki nilai *bulk density* tertinggi adalah tanah yang bertekstur liat yaitu dengan nilai 0,89 g/cm³. Tanah yang bertekstur liat memiliki nilai *bulk density* tertinggi karena tanah bertekstur liat memiliki kepadatan tanah yang padat sehingga air susah untuk masuk. Hal ini sesuai dengan Harris (1971) menyatakan bahwa semakin padat suatu tanah maka makin tinggi *bulk density*, maka semakin sulit ditembus air atau makin sulit ditembus tanaman.

Kadar Air

Kadar air tanah adalah perbandingan antar berat air yang dikandung didalam tanah dengan berat total sampel tanah. Jumlah air yang dapat ditahan oleh tanah dinyatakan atas dasar berat atau volume. Hasil penelitian menunjukkan nilai kadar air tanah sebelum terbasahi pada tekstur liat memiliki kadar air yang tinggi bila dibandingkan dengan kadar air setelah dibasahi. Pada tekstur lempung liat berpasir memiliki kadar air sedikit jika dibandingkan dengan kadar air setelah dibasahi. Sedangkan pada tekstur lempung berliat kadar air yang dimiliki menurun pada saat setelah dibasahi. Hal ini disebabkan oleh suhu dan jumlah air yang masuk ke dalam tanah dan kemampuan tanah menyerap air.



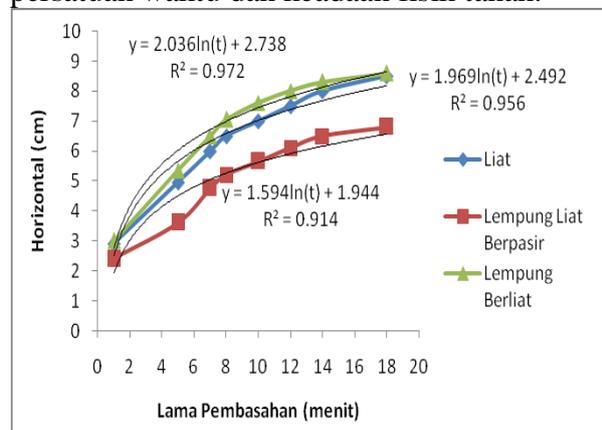
Gambar 3. Nilai Kadar Air Sebelum dan Sesudah Penetasan

Berdasarkan Gambar 3 nilai kadar air sebelum dibasahi dan sesudah dibasahi menunjukkan bahwa tanah yang bertekstur

liat sebelum dibasahi memiliki nilai kadar air yang tinggi. Sedangkan tanah yang sesudah dibasahi yang memiliki nilai kadar air yang tinggi adalah tanah bertekstur lempung liat berpasir. Tanah ini memiliki kandungan pasir yang tinggi yaitu 50 %. Karena tanah bertekstur lempung liat berpasir memiliki kemampuan menyimpan dan menyediakan air untuk tanaman tinggi. Hal ini sesuai dengan Islami dan Utomo (1995) menyatakan bahwa tanah berlempung, merupakan tanah dengan proporsi pasir, debu, dan liat sedemikian rupa sehingga sifatnya berada diantara tanah berpasir dan berliat. Jadi aerasi dan tata udara serta udara cukup baik,

Kecenderungan Pembasahan Tanah

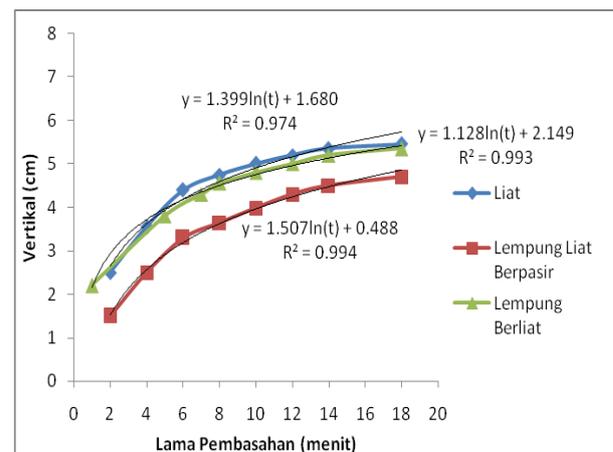
Semua jenis tanah bersifat lolos air, dimana air akan mengalir melalui ruang-ruang kosong yang terdapat di antara butir-butir tanah. Daerah yang dibasahi oleh suatu areal tergantung pada kecepatan dan volume dari pemancar emiter. Besarnya daerah terbasahi berhubungan dengan volume air yang diberikan persatuan waktu dan keadaan fisik tanah.



Gambar 4. Hubungan Lama Pembasahan dengan Perubahan Horizontal pada Tekstur Tanah

Berdasarkan Gambar 4 diatas menunjukkan hubungan antara lama pembasahan dengan perubahan secara horizontal pada tekstur tanah. Pada hasil diatas dapat dilihat bahwa semakin lama waktu yang digunakan maka luas daerah pembasahan cenderung konstan. Pada gambar tersebut dapat dilihat bahwa tekstur lempung berliat memiliki kecenderungan

pembasahan yang tinggi. Karena pembasahan berjalan terus sampai menit ke-18. Sehingga pembasahannya meningkat dan mencapai titik konstan hal tersebut dipengaruhi oleh tekstur tanah dan *bulk density*. Hal ini sesuai dengan Pairunan, *et al.* (1997) menyatakan karena pembasahan berjalan terus, jarak aliran (tebal zone pembasahan) bertambah, begitu juga pembasahan tanah. Kecepatan pembasahan menjadi hampir konstan setelah beberapa jam pembasahan.

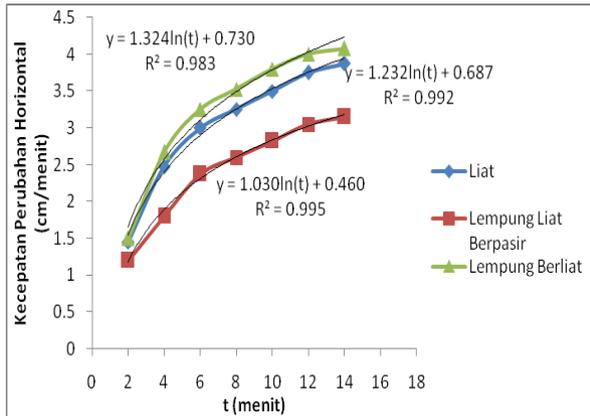


Gambar 5. Hubungan Lama Pembasahan dengan Perubahan Vertikal pada Tekstur Tanah

Berdasarkan Gambar 5 diatas menunjukkan bahwa hubungan antara lama pembasahan dengan perubahan secara vertikal pada tekstur tanah. Semakin lama waktu yang digunakan untuk membasahi tanah maka luas daerah yang dibasahi akan cenderung konstan. Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa perubahan pembasahan secara vertikal tekstur lempung liat berpasir memiliki nilai yang tinggi.

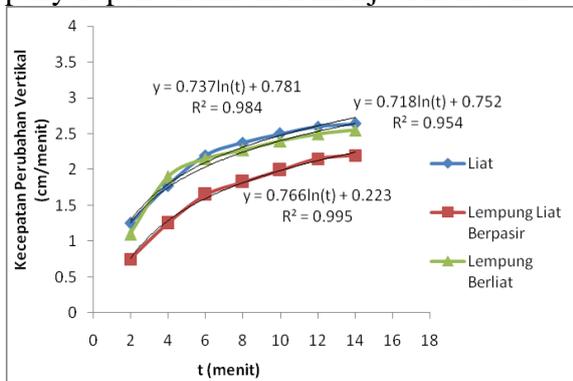
Kecepatan Perubahan Pembasahan Tanah

Kecepatan perubahan pembasahan dapat dilihat pada hubungan antara lama pembasahan dengan luas daerah terbasahi. Kecepatan perubahan dari luas pembasahan semakin lama semakin besar. Begitupun dengan waktu yang digunakan. Sehingga didapatkan hubungan antara waktu dengan hasil dari luas pembasahan secara horizontal maupun vertikal.



Gambar 6. Hubungan Waktu dengan Perubahan Horizontal pada Tekstur Tanah

Berdasarkan Gambar 6 diatas menunjukkan hubungan antara waktu dengan kecepatan perubahan pembasahan tanah secara horizontal pada tekstur tanah. Pada hasil diatas dapat dilihat bahwa kecepatan perubahan pembasahan tanah cenderung konstan. Sehingga pada gambar diatas dapat dilihat bahwa tekstur yang memiliki kecepatan perubahan tertinggi adalah tekstur lempung berliat. Dimana tekstur tersebut kemampuan menyimpan dan menahan air tinggi sehingga air susah masuk. Hal ini sesuai dengan Horton (1940) menyatakan pada kondisi laju hujan melebihi kemampuan tanah untuk menyerap air dan infiltrasi akan berlarut dengan laju maksimal. Kemampuan tanah menyerap air akan semakin berkurang dengan makin bertambahnya waktu. Pada tingkat awal kecepatan penyerapan air yang cukup tinggi dan pada tingkat waktu tertentu kecepatan penyerapan air ini akan menjadi konstan.

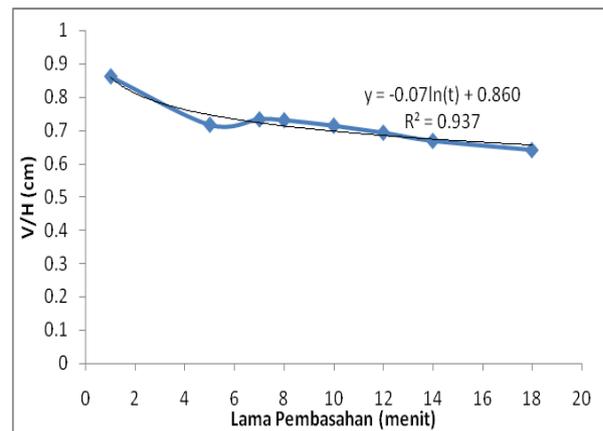


Gambar 7. Hubungan Waktu dengan Perubahan Vertikal pada Tekstur Tanah

Berdasarkan Gambar 7 diatas menunjukkan hubungan antara waktu dengan kecepatan perubahan pembasahan tanah secara vertikal pada tekstur tanah. Pada hasil diatas dapat dilihat bahwa kecepatan perubahan pembasahan tanah, semakin lama waktu yang digunakan maka perubahan pembasahan cenderung konstan. Dimana waktu yang digunakan untuk kecepatan perubahan pembasahan adalah 14 menit. Sehingga tekstur lempung liat berpasir adalah yang tertinggi.

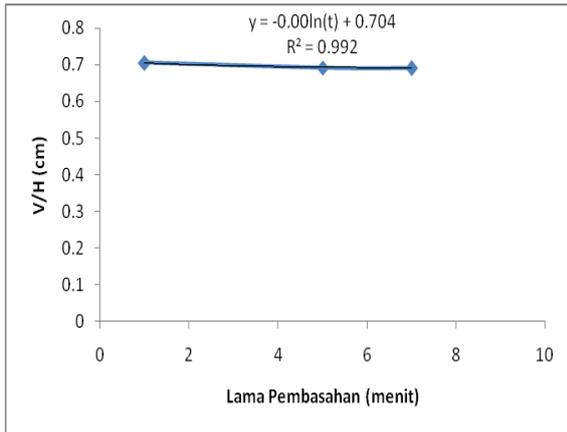
Perbandingan Kecenderungan Pembasahan Vertikal dengan Horizontal

Kecenderungan pembasahan tanah vertikal dengan horizontal pada ketiga tekstur tanah dengan menggunakan persamaan logarithmic dapat dilihat pada gambar berikut.



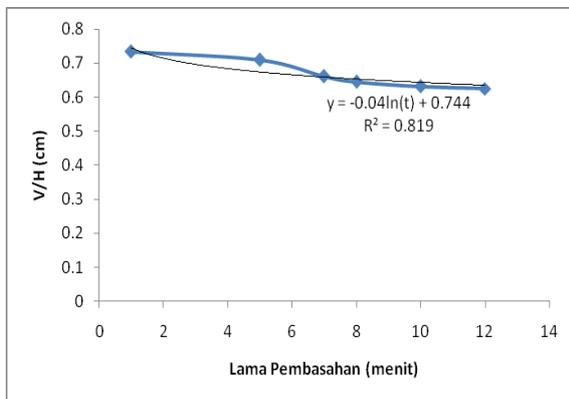
Gambar 8. Hubungan Vertikal dengan Horizontal pada Tekstur Liat

Berdasarkan Gambar 8 diatas menunjukkan hubungan vertikal dengan horizontal pada tekstur liat. Pada gambar diatas adapat dilihat persamaan logarithmic yang digunakan adalah $y = -0,07ln(t)+0,860$. Pada gambar tersebut kecenderungan pembasahan tanah secara horizontal perubahan kearah bawah sangat cepat Sehingga kecenderungannya mendekati konstan.



Gambar 9. Hubungan Vertikal dengan Horizontal pada Tekstur Lempung Liat Berpasir

Berdasarkan Gambar 9 diatas menunjukkan hubungan vertikal dengan horizontal pada tekstur lempung liat berpasir. Pada gambar diatas dapat dilihat Pada gambar diatas adapat dilihat persamaan logarithmic yang digunakan adalah $y = -0,00\ln(t)+0,704$. Pada gambar tersebut kecenderungan pembasahan tanah secara horizontal perubahan kearah bawah sangat cepat.



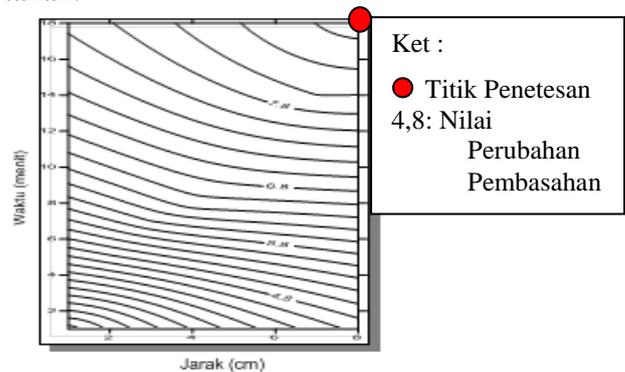
Gambar 10. Hubungan Vertikal dengan Horizontal pada Tekstur Lempung Berliat

Berdasarkan Gambar 10 diatas menunjukkan hubungan vertikal dengan horizontal pada tekstur lempung berliat dengan melihat persamaan logarithmic yang digunakan adalah $y = -0,04\ln(t)+0,744$. Pada gambar tersebut kecenderungan pembasahan tanah secara horizontal perubahan kearah bawah sangat cepat. Jika dibandingkan dengan perubahan kesamping.

Pada ketiga tekstur diatas dengan melihat hubungan vertikal dengan horizontal yang memiliki koefisien tertinggi yaitu tanah bertekstur liat.

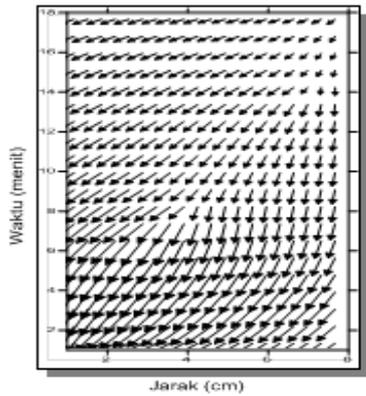
Pola Pembasahan Tanah

Pola pembasahan tanah menunjukkan bentuk dari pembasahan tanah yang telah ditetesi oleh air dengan tekstur yang berbeda. Pola tersebut dapat memberikan gambaran mengenai tanah yang telah dibasahi dengan melihat bentuk atau konturnya. Kontur yang digunakan adalah nilai dari kecepatan perubahan pembasahan tanah.

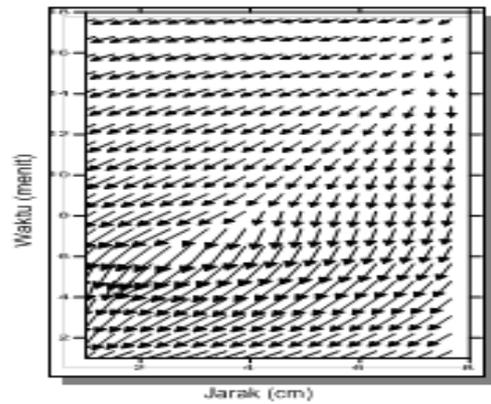


Gambar 11. Pola Pembasahan Tanah Secara Horizontal pada Tanah Bertekstur Liat

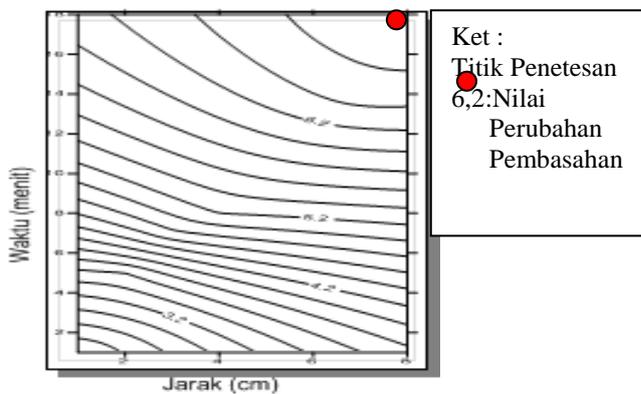
Berdasarkan Gambar 11 diatas menunjukkan pola pembasahan tanah secara horizontal pada tanah bertekstur liat. Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa nilai dari garis kontur adalah nilai dari perubahan pembasahan tanah. Lama tanah ditetesi yaitu selama 18 menit dengan nilai 3,8; 4,8; 5,8; 6,8; 7,8 yang merupakan nilai z untuk perubahan pembasahan tanah. Air keluar dari penetes mengalir membentuk garis lurus. Arah aliran air menuju ke daerah tanah kering. Sehingga dapat dilihat arah aliran air dari pola pembasahan tanah bertekstur liat pada Gambar 12 yang arah panah membentuk garis lurus.



Gambar 12. Vektor Pembasahan Tanah Secara Horizontal pada Tekstur Liat

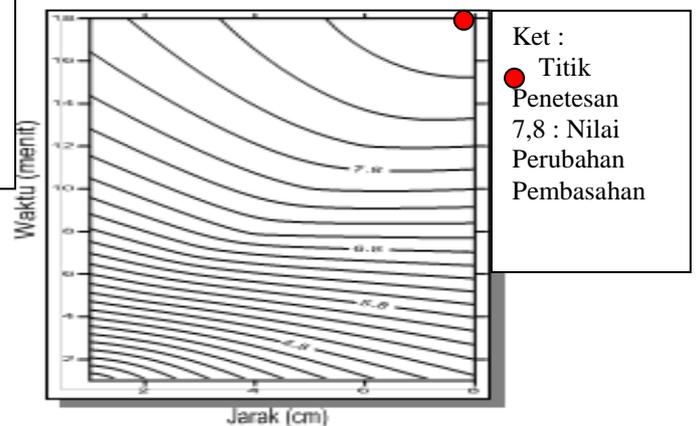


Gambar 14. Vektor Pembasahan Tanah Secara Horizontal pada Tekstur Lempung Liat Berpasir



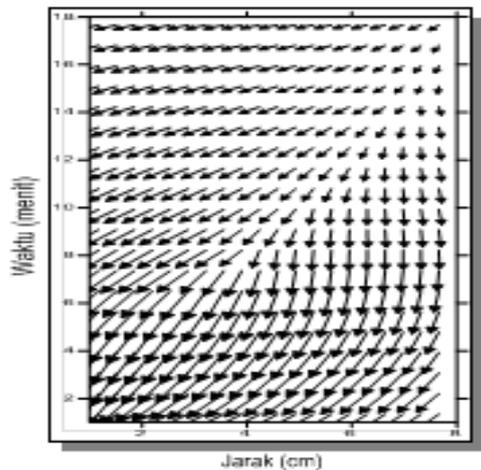
Gambar 13. Pola Pembasahan Tanah Secara Horizontal pada Tanah Bertekstur Lempung Liat Berpasir

Berdasarkan Gambar 13 diatas menunjukkan pola pembasahan tanah secara horizontal pada tanah bertekstur lempung liat berpasir. Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa nilai dari garis kontur adalah nilai dari perubahan pembasahan tanah. Lama tanah ditetesi yaitu selama 18 menit dengan nilai 3,2; 4,2; 5,2; 6,2 yang merupakan nilai perubahan pembasahan secara keseluruhan. Air keluar dari penetes mengalir membentuk garis lurus. Arah aliran air menuju ke daerah tanah kering. Sehingga dapat dilihat arah aliran air dari pola pembasahan tanah bertekstur liat pada Gambar 14 yang arah panah membentuk garis lurus.



Gambar 15. Pola Pembasahan Tanah Secara Horizontal pada Tanah Bertekstur Lempung Berliat

Berdasarkan Gambar 15 diatas menunjukkan pola pembasahan tanah secara horizontal pada tanah bertekstur lempung berpasir. Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa nilai dari garis kontur adalah nilai dari perubahan pembasahan tanah. Air keluar dari penetes mengalir membentuk garis lurus. Arah aliran air menuju ke daerah tanah kering. Sehingga dapat dilihat arah aliran air dari pola pembasahan tanah bertekstur liat pada Gambar 16 yang arah panah membentuk garis lurus.



Gambar 16. Vektor Pembasahan Tanah Secara Horizontal pada Tekstur Lempung Berliat

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Tekstur lempung liat berpasir memiliki kadar air yang tinggi setelah tanah ditetesi selama 18 menit 30 detik yaitu 44,15 %.
2. Tanah dan *bulk density* mempengaruhi kecepatan perubahan pembasahan tanah.
3. Pada kecepatan perubahan pembasahan tanah dengan perubahan horizontal tekstur lempung berliat adalah yang paling tinggi sedangkan pada kecepatan perubahan pembasahan tanah dengan perubahan vertikal tekstur lempung liat berpasir adalah yang paling tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, Mahmud. 2011. *Hidrologi Teknik*. Program Hibah Penulisan Buku Ajar Tahun 2011. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Ginting, Dewi Sagita. 2009. *Pendugaan Laju Infiltrasi Menggunakan Parameter Sifat Tanah Pada Kawasan Berlereng*. Departemen Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Hansen, V.E. Israelsen, O.W. Glen, E.S. Endang, P.T dan Soetjipto., 1979. *Dasar- Dasar dan Praktek Irigasi*. Erlangga. Jakarta.
- Harris W.L., 1971. *The Soil Compaction Process*. American Society of Agricultural Engineering.
- Horton, Paul B. 1940. *Sosiologi*. Erlangga. Jakarta.
- Islami, T. dan W. H. Utomo, 1995. *Hubungan Tanah, Air dan Tanaman*. IKIP Semarang Press Semarang.
- James, L. G., 1982. *Principle of Farm Irrigation System Design*. John Willey and Sons In. New Work.
- Keller, J. dan R. D. Bliesner, 1990. *Sprinkle and Trickle Irrigation*. Van Nostrand Reinhold. New Work.
- Pairunan A.K., Nanere J.L., Samosir S.S.R., Tangkaisari J.R., dan Ibrahim H.A., 1997. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Timur. Makassar.
- Plaster, E.J., 1992. *Soil Science And Manegement*. Demar Publisher, Inc. Canada
- Sinuraya, Martini BR. 2009. *Konservasi Lahan Kritis Bahorok Langkat Dengan Berbagai Bahan Organik Terhadap Perbaikan Sifat Fisik Dan Kimia Tanah Ultisol Serta Produksi Tanaman Jagung (Zea Mays L.)*. Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Syamsuddin. 2012. *Fisika Tanah*. Program Studi Fisika Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin. Makassar.