

PENDUGAAN LAJU INFILTRASI DAN SIFAT TANAH PADA POLA TANAM YANG BERBEDA DI LAHAN KERING KECAMATAN ALAS BARAT

Novi Andayani¹, Ade Mariyam Oklima^{2*}, Heri Kusnayadi³

^{1,2,3} Fakultas Pertanian Universitas Samawa,

noviandayani755@gmail.com¹, oklimacute@gmail.com^{2*}, herdeslove@yahoo.com³

Abstrak

Tujuan dari penelitian adalah untuk menduga laju infiltrasi dan sifat tanah pada pola tanam yang berbeda di lahan kering Kecamatan Alas Barat. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif dengan teknik survei. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian adalah pendekatan kuantitatif dengan metode yang digunakan dalam pendugaan adalah metode survei dan perhitungan laju infiltrasi pada lahan kering yang mana di setiap lokasi penelitian memiliki pola tanam yang berbeda yaitu padi-bera-bera dan jagung-bera-bera. Adapun analisis data yang digunakan adalah analisis laju infiltrasi dengan menggunakan metode Horton, analisis tanah diantaranya tekstur, C-organik, dan porositas yang mana dilakukan di laboratorium. Dari hasil analisis menunjukkan bahwa laju infiltrasi tertinggi berada pada lokasi P2 (padi) yaitu sebesar 83,58 mm/jam dengan volume 52,41 cm³, hal ini dikarenakan pada lokasi tersebut memiliki porositas yang tinggi dan memiliki tekstur tanah lempung berpasir serta kandungan bahan organik yang sedang. Sedangkan laju infiltrasi terendah berada pada P1 (jagung) yaitu sebesar 65,19mm/jam dengan volume 64,32 cm³, hal ini dikarenakan lokasi tersebut memiliki tekstur tanah lempung dan kandungan bahan organik yang rendah.

Kata Kunci: Laju Infiltrasi, Pola Tanam, Sifat Tanah

1. PENDAHULUAN

Umumnya pengamatan infiltrasi dilakukan untuk menduga besarnya kebutuhan air yang dibutuhkan pada suatu lahan untuk membasahinya hingga menjadi konstan. Darmayanti (2012), dalam proses infiltrasi itu sendiri dipengaruhi oleh sifat tanah dan vegetasi serta pola tanam yang ada di atasnya. Pola tanam merupakan salah satu alternatif dalam meningkatkan produktivitas lahan dan tanaman. Pola tanam berdasarkan kebutuhan curah hujan dan jenis varietas merupakan kunci dalam meningkatkan produktivitas lahan kering, mengingat setiap jenis tanaman membutuhkan kondisi agroekosistem yang berbeda, terutama curah dan pola hujan. Perbaikan pola tanam dengan menanam tanaman berdasarkan kebutuhan air melalui data curah dan pola hujan maka tanaman akan tumbuh dan berkembang dengan optimal (Syafuruddin dan Saidah, 2015).

Permukaan tanah yang tertutup oleh vegetasi juga dapat menyerap energi tumbuk hujan dan karenanya mampu mempertahankan laju infiltrasi yang tinggi. Kemampuan sistem lahan meretensi air hujan bergantung pada karakteristik sistem tajuk dan perakaran. Lahan yang berbeda menunjukkan perbedaan tutupan vegetasi, dan setiap jenis vegetasi memiliki sistem perakaran yang berbeda serta menghasilkan sumber bahan organik tanah dengan jumlah yang berbeda (Askoni dan Sarminah, 2018).

Berdasarkan uraian di atas, dapat diketahui bahwa pentingnya laju infiltrasi dan analisis tanah pada pola tanam yang berbeda di lahan kering. Hal ini dikarenakan karakteristik dari suatu kawasan berpengaruh terhadap besarnya infiltrasi pada kawasan tersebut.

2. METODE PENELITIAN

Tempat Penelitian

Penelitian telah dilaksanakan di lahan kering (ladang) pada musim hujan. Lokasi penelitian secara administratif terletak di Kecamatan Alas Barat Kabupaten Sumbawa Propinsi Nusa Tenggara Barat (NTB).

Rancangan Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan dengan beberapa tahap yaitu penentuan wilayah titik sampel, penentuan titik sampel, pengukuran dan pengambilan sampel, dan analisis tanah.

Penentuan Wilayah Titik Sampel

Lahan kering memiliki pola tanam yang berbeda dan menjadi dasar pertimbangan pemilihan lokasi penelitian. Dalam penelitian ini diambil dua jenis lokasi dengan jenis tanaman yang berbeda yaitu padi-beroko dan jagung-beroko. Tanaman tersebut merupakan jenis tanaman yang banyak ditanam oleh masyarakat di Kecamatan Alas Barat. Aspek aksesibilitas berupa lokasi yang dekat dengan jalan raya dan adanya jalan tani serta masih luasnya lahan kering pertanian. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan penentuan lokasi penelitian ditentukan berdasarkan hasil survey yang telah dilakukan di lapang.

Penentuan Titik Sampel

Teknik pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling*. *Purposive sampling* yaitu pengambilan sampel secara sengaja sesuai dengan persyaratan sampel yang diperlukan. Penentuan titik sampel berdasarkan luas lahan yang ada dimana luas lahan dari masing-masing lokasi penelitian adalah 1 hektar. Setiap 1 hektar lahan mewakili 4 titik sampel. Titik lokasi sampel dipilih berdasarkan topografi wilayah yang berbukit pada ketinggian lahan yang sama atau relatif sama berdasarkan kondisi lapang dengan persentase kemiringan 0-20% dan jarak antar titik adalah 10 meter. Dengan begitu diketahui jumlah titik sampel sebanyak 8 titik. Sedangkan lokasi titik sampel tanah diambil bertepatan dengan titik pengukuran infiltrasi dengan jarak 1 meter dari titik lokasi. Masing-masing luas lahan diambil 4 titik sehingga diketahui jumlah titik sampel sebanyak 8 titik. Setiap titik sampel pada lokasi atau lahan yang sama dikompositkan menjadi satu sehingga didapat dua contoh tanah dengan lokasi yang berbeda.

Pengukuran dan Pengambilan Sampel

Pengukuran laju infiltrasi dilakukan secara langsung di lapang untuk mengetahui nilai laju infiltrasi yang kemudian dari nilai tersebut didapatkan parameter infiltrasi. Pengukuran parameter infiltrasi menggunakan alat yaitu *double ring infiltrometer*. Pengukuran dilakukan

pada setiap titik sampel yang sudah ditentukan. Untuk pengukuran laju infiltrasi dilakukan sebelum hujan turun karena apabila terjadi hujan maka kandungan air tanah akan semakin tinggi.

Sedangkan pengambilan sampel tanah terdiri dari dua jenis yaitu pengambilan contoh tanah utuh dan pengambilan contoh tanah terganggu. Sebelum dilakukan pengambilan sampel, terlebih dahulu permukaan lokasi tanah diratakan dan dibersihkan dari rumput dan seresah. Serta kedalaman sampel tanah yang diambil berkisar antara 5-10cm.

Pengambilan contoh tanah utuh dilakukan dengan menggunakan metode ring guna untuk meminimumkan kerusakan tanah dan memudahkan pengambilan sampai pengangkutan. Pengambilan contoh tanah utuh berfungsi untuk menganalisis porositas tanah. Sedangkan pengambilan contoh tanah terganggu diperlukan untuk penetapan tekstur dan bahan organik tanah dengan jumlah sampel tanah sebanyak 1 kg.

Analisis Tanah

a. Infiltrasi

Pengujian laju infiltrasi dilakukan dengan metode horton. Data hasil pengukuran laju infiltrasi di lapang kemudian dihitung menggunakan Model Horton (Lal dan Shukla, 2004) dengan rumus persamaan adalah sebagai berikut:

$$f = fc + (fo - fc)e^{-kt}$$

keterangan :

- f : Laju Infiltrasi (mm/jam) fc : Laju Infiltrasi Konstan (mm/jam)
fo : Laju Infiltrasi Awal(pada t = 0) (mm/jam)
e : Bilangan Alam 2,71828
k : Konstanta (Bilangan Positif) t : Waktu (jam)

Untuk menghitung jumlah infiltrasi total (Vt) selama waktu (t), dilakukan pengintegralan yang menghasilkan luasan dibawah kurva, yaitu :

$$V(t) = fc \cdot t + \frac{(fo - fc)}{K} (1 - e^{-kt})$$

b. Tekstur

Analisis tekstur tanah dilakukan di Laboratorium Tanah, Tanaman, Pupuk Air BPTP dengan menggunakan metode pipet (Agus *et al*, 2006) dan disesuaikan dengan segitiga tekstur.

c. Porositas

Dalam penentuan porositas tanah, terlebih dahulu harus mengetahui nilai berat isi tanah (*bulk density*) dan berat jenis partikel (*partikel density*) yang dimanadilaksanakan di Laboratorium Fisika dan Konservasi Tanah Universitas Mataram (UNRAM).

d. Bahan Organik

Secara tidak langsung peningkatan kandungan C-organik tanah berpengaruh positif terhadap laju infiltrasi konstan tanah (saputra *at al*, 2018). Analisis C-organik tanah dilakukan di Laboratorium Tanah, Tanaman, Pupuk, dan Air BPTP dengan menggunakan metode Walkley and Black.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan Organik

C-organik tanah dianalisis dengan menggunakan metode Walkley-Black yang akan memberikan persentase kadar C- organik. Hasil analisis tanah menunjukkan bahwa kandungan C- Organik tanah di lokasi penelitian bervariasi. Kandungan C-Organik pada P1 sebesar 1,06 % dengan kriteria rendah, P2 sebesar 2,13 % dengan kriteria sedang. Berdasarkan hasil analisis pada P1 memiliki kandungan bahan organik rendah dibandingkan dengan P2 sehingga akan mempengaruhi sifat fisik tanah. Hal ini disebabkan karena tidak tersediannya sumber bahan pembentuk bahan organik tanah. Irawan dan Slamet (2016), sumber bahan organik tanah yang utama adalah hasil fotosintesis yaitu bagian atas tanaman seperti daun, duri serta sisa tanaman lainnya. Bahan organik ini berperan dalam pembentukan agregat tanah sehingga dapat meningkatkan jumlah pori tanah serta aktivitas mikroorganisme yang pada akhirnya meningkatkan porositas tanah dan kestabilan struktur tanah. Porositas tanah dan stabilitas agregat tanah yang semakin baik dapat meningkatkan laju air masuk ke dalam tanah. Oleh karena itu, secara tidak langsung bahan organik berpengaruh laju infiltrasi tanah. Menurut pendapat Rosmarkam dan Yuwono (2002) bahwa komposisi bahan organik paling kecil dibanding bahan lainnya namun Bahan organik memainkan banyak peranan penting dalam tanah baik secara fisik, kimia, maupun biologi tanah.

Tabel 1. Kandungan Bahan Organik masing-masing lokasi

Lokasi	C-Organik (%)	Keterangan*
P1	1,06	Rendah
P2	2,13	Sedang

Keterangan : P1 = jagung; P2 = padi (Dianalisis, Tahun 2019)

Tekstur Tanah

Komponen utama penyusun tanah dilapangan adalah lempung dan lempung berpasir. Tanah yang bertekstur lempung jika kering membentukbongkah atau gumpalan sangat keras, jika basah akan cukup plastis dan lekat, dan jika lembab akan menghasilkan pita-pita tanah lentur panjang. Pada seluruh kisaran lengas, tanah lempung daerah tropis akan remah dan kurang menunjukkan gejala plastisitas (Suripin, 2001 *dalam* Mubaraq 2008).

Tabel2. Persentase Pasir, Debu, dan Liat pada Masing-Masing lokasi

Lokasi	Persentase			Kelas Tekstur*
	Pasir	Debu	Liat	
P1	46,5	45	8,5	Lempung
P2	53,5	34,5	12	Lempung berpasir

Keterangan : P1 = jagung;

P2 = padi (Dianalisis, Tahun 2019)

*(Klasifikasi Kelas Tekstur Tanah Berdasarkan Balai Penelitian Tanah, 2004)

Dengan melihat persentase setiap fraksi yang dihasilkan, maka volume pori tanah sangat besar karena memiliki fraksi pasir yang tinggi sehingga proses terjadinya laju infiltrasi semakin besar. Hal ini sesuai dengan pendapat Rahim (2003), bahwa semakin besar volume pori tanah, dan semakin remah tanahnya maka laju infiltrasi akan semakin besar. Proses penyerapan air tanah atau yang disebut dengan laju infiltrasi sangat dipengaruhi oleh jenis tanah yang didapatkan dilahan, oleh sebab itu pengujian tekstur sangat diperlukan dalam proses penentuan laju infiltrasi dimana begitu banyak jenis tanah yang berbeda-beda. Tanah yang sama akan tetapi kepadatannya berbeda maka akan terjadi perbedaan proses laju infiltrasi. Hal ini di sebabkan oleh tanah yang mengandung pasir sangat cepat proses penyerapan air tanh dibandingkan dengan tanah yang mengandung debu dan liat.

Porositas

Porositas pada setiap lokasi sebesar 41,5-46%, perbedaan kondisi permukaan tanah, tekstur, struktur dan vegetasi merupakan faktor penyebab terjadinya perbedaan kapasitas infiltrasi di lapang. Hasil analisis menunjukkan bahwa perbandingan nilai porositas P2 lebih rendah dari P1 yaitu sebesar 41,5 %, hal ini menjelaskan bahwa kemampuan tanah dalam menyimpan air pada P2 lebih tinggi, hal ini disebabkan oleh tingginya porositas pada P1 sebesar 46 % sehingga kemampuan dalam meloloskan air akan lebih cepat. Banyaknya ruang pori dalam tanah (porositas) menentukan cepat atau lambatnya air dapatmeresap kedalam tanah. Tanah dengan nilai porositas tinggi akan meningkatkan laju infiltrasi tanah (Sklenicka *et al.*, 2002).

Pada kondisi lapang sebagian besar ruang pori terisi oleh udara sehingga pori-pori makro

disebut juga pori aerasi, atau dari segi kemudahannya dilalui air (permeabilitas) disebut juga pori drainase. Namun, meskipun ketersediaan air dan udaranya baik, ketersediaan nutrisinya rendah. Sehingga dapat diketahui bahwa kelas tekstur yang paling baik adalah yang menunjukkan komposisi pori- pori tanah yang ideal yang terbentuk dari kombinasi ketiga fraksi tersebut yaitu pasir, debu, dan liat seperti halnya yang terdapat pada tekstur tanah lempung agar ketersediaan air, udara dan nutrisinya optimal (Abdullah, 2006).

Tabel 3. Persentase Porositas_Masing-Masing Lokasi

Lokasi	Porositas (%)	Keterangan*
P1	46	Sangat tinggi
P2	41,5	Sangat tinggi

Keterangan : P1 = jagung;

P2 = padi (Dianalisis, Tahun 2019)

*(Klasifikasi Porositas Berdasarkan Baso et al, 2014)

Pada penelitian ini, pengaruh tingginya porositas tanah dengan laju infiltrasi konstan tidak terlihat apabila analisa regresi dilakukan secara bersamaan (tanpa melihat adanya variasi antar titik). Namun demikian apabila analisa dilakukan per kelompok, terdapat hubungan yang erat antara peningkatan porositas tanah dengan laju infiltrasi konstan khususnya pada P1. Berdasarkan hasil pengamatan di lapang yang didukung hasil analisis di laboratorium tanah bahwa porositas tanah di kedua lokasi masih tergolong baik karena dipengaruhi oleh tekstur tanahnya yang lempung dan tumbuhan-tumbuhan lainnya yang ada di atas permukaan tanah akan menyerap air yang berinfiltrasi ke dalam tanah dengan perantara akar-akarnya dan selanjutnya dengan pengaruh sinar matahari akan terjadi transpirasi.

Laju Infiltrasi

Tabel 4. Rata-Rata Hasil Pengukuran Lapang dan Pendugaan Laju Infiltrasi

Lokasi	Besar laju Infiltrasi (mm/jam)		Klasifikasi Infiltrasi*
	Observasi Lapang	Model Horton	
P1	66,87	65,19	Sedang
P2	84,67	83,58	Sedang

Sumber : Hasil penelitian Tahun 2019

Ket. * (Klasifikasi Laju Infiltrasi Berdasarkan Sofyan, 2006)

Berdasarkan parameter- parameter pengukuran laju infiltrasi dapat diketahui pendugaan besar laju infiltrasi dan volume infiltrasi (Tabel 4). Rata-rata besar laju infiltrasi menurut pendugaan Horton pada masing-masing lokasi, P1 sebesar 65,19 mm/jam dengan volume air infiltrasi 52,41 cm³, P2 sebesar 83,58 mm/jam dengan volume air infiltrasi 64,32 cm³, sehingga dapat diketahui bahwa laju infiltrasi tertinggi adalah pada P2 termasuk dalam klasifikasi laju infiltrasi sedang, dan laju infiltrasi yang terendah adalah pada P1 termasuk dalam klasifikasi laju infiltrasi sedang.

Perbedaan laju infiltrasi pada masing-masing lokasi disebabkan oleh kondisi fisik tanah seperti adanya variasi tekstur tanah, porositas dan kandungan bahan organik dalam tanah. Adanya variasi tekstur ini berpotensi akan memberikan informasi atau data yang biasa kaitannya dengan efek perlakuan pemberian mulsa terhadap kandungan bahan organik, porositas dan laju infiltrasi tanah (Haghnazari *et al.*, 2015). Perbedaan laju infiltrasi disebabkan oleh penyerapan air oleh tanah sangat ditentukan oleh intensitas dan waktu serta kedalaman lapisan tanah yang mampu menyimpan air, sehingga kecepatan infiltrasi sangat dipengaruhi oleh kondisi kejenuhan air tanah (Saputra, 2014).

Penyebab terjadinya perbedaan ini adalah selain karena sifat fisik tanah, vegetasi atau tutupan lahan yang berbeda juga dapat menyebabkan nilai laju infiltrasi dari setiap lokasi penelitian akan mengalami perubahan. Pada P1 ditanami dengan tanaman jagung sedangkan pada P2 ditanami dengan tanaman padi. Keduanya masuk dalam klasifikasi laju infiltrasi sedang, kedua tanaman tersebut memiliki akar berserabut yang akan menentukan cepat atau lambatnya laju infiltrasi. Pembukaan permukaan tanah oleh akar tanaman akan memperbesar pori-pori tanah dan tanah menjadi gembur. Infiltrasi yang tinggi akan dapat menyediakan air yang banyak bagi tanaman pada lokasi penelitian. Sesuai pendapat Saputra (2014), pembukaan pori tanah oleh akar dapat menghambat aliran air hujan yang jatuh ke tanah, dan membuat waktu tinggal air hujan akan lebih lama. Kemampuan sistem lahan dalam meretasi air hujan sangat tergantung kepada karakteristik sistem tajuk dan perakaran tipe vegetasi penutupnya Suharto, (2006).

Berdasarkan hasil pengukuran di lapang, pada kedua lokasi penelitian menunjukkan infiltrasi sedang yang dimana artinya pada lokasi tersebut masih aktif menyerap air sehingga selama proses hujan berlangsung, tanah tersebut aktif menyerap air hujan dan aliran permukaan akan berkurang. Hal ini dipengaruhi oleh sifat tanah seperti tekstur, porositas, bahan organik serta vegetasi yang ada di atasnya. Perakaran vegetasi (macam dan kedalaman) dapat menentukan pengaliran air yang masuk ke dalam tanah atau kemampuan tanah menyerap air sehingga menentukan daya penahanan air oleh tanah. Ayu *et al.*, (2013) menjelaskan kedalaman perakaran berpengaruh terhadap daya menahan air, semakin dalam kedalaman perakaran maka daya menahan air semakin lebih besar.

4. KESIMPULAN

Perbedaan pola tanam di lahan penelitian menyebabkan perbedaan nilai infiltrasi pada lahan tersebut. Dari hasil dan pembahasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa laju infiltrasi tertinggi berada pada P2 dengan hasil pengukuran lapang sebesar 84,67 mm/jam dan laju infiltrasi hasil estimasi Horton sebesar 83,58 mm/jam dengan volume 52,41 cm³ dan digolongkan pada kriteria sedang. Tekstur tanah pada P2 masuk dalam kelas tekstur lempung berpasir dengan kriteria porositas sangat tinggi sebesar 41,5% dan kandungan bahan organiknya sedang sebesar 2,13%. Laju infiltrasi terendah berada pada P1 dengan hasil pengukuran lapang sebesar 66,87 mm/jam dan laju infiltrasi hasil estimasi Horton

sebesar 65,19 mm/jam dengan volume 64,32 cm³ dan digolongkan pada kriteria sedang. Tekstur tanah pada P2 masuk dalam kelas tekstur lempung dengan kriteria porositas sangat tinggi sebesar 46% dan kandungan bahan organiknya rendah sebesar 1,06%.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Z., 2006. Kondisi Sifat Fisik Tanah Pada Berbagai Tipe Penutup Lahan di Kawasan Hutan Lindung Desa Tangkulowi Kecamatan Kulawi Kabupaten Donggala. Fakultas Kehutanan UNTAD. Palu. Skripsi (Tidak dipublikasikan).
- Askoni dan Sarminah S. 2018. Laju Infiltrasi Dan Permeabilitas Pada Beberapa Tutupan Lahan Di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda. Ulin – J Hut Trop 2(1): 6-15
- Ayu, I. W, Sugeng Priyono., dan Soemarno . 2013. *Evaluasi Ketersediaan Air Tanah Lahan Kering di Kecamatan Unter Iwes, Sumbawa Besar*. J-PAL, Vol. 4, No. 1, 2013. ISSN: 087-3522. E-ISSN: 2338-1671.
- Darmayanti, S.A. 2012. Beberapa Sifat Fisika Kimia Tanah Yang Berpengaruh Terhadap Model Kecepatan Infiltrasi pada Tegakan Mahoni, Jabon, dan Trembesi Di Kebun Raya Purwodadi. Berk. Penel. Hayati: 17 (185–191), 2012
- Irawan, T., dan Slamet, B.Y. 2016. Infiltrasi Pada Berbagai Tegakan Hutan di Arboretum Universitas Lampung. *Jurnal Sylva Lestari* Vol. 4 No.3, Juli 2016 (21—34)
- Mubaraq., 2008. Sifat Fisik Tanah di Bawah Tegakan Pinus di Desa Tungkulowi Kecamatan Kulawi Kabupaten Donggala. Fakultas Kehutanan UNTAD. Palu. Skripsi (Tidak dipublikasikan).
- Rosmarkam, A., dan Yuwono, N. W. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Saputra A, O. 2014. *Pendugaan laju infiltrasi lahan kering pertanian pada musim hujan di Kecamatan Moyo Hulu Kabupaten Sumbawa*. [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Samawa. Sumbawa Besar.
- Saputra D.D., A.R. Putrantyo., Z. Kususma. 2018. Hubungan Kandungan Bahan Organik Tanah Dengan Berat Isi, Porositas dan Laju Infiltrasi pada Perkebunan Salak Di Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* Vol 5 No 1 : 647-654
- Suharto, E. 2006. Kapasitas Simpan Air Tanah Pada Sistem Tata Guna Lahan LPP Tahura Raja Lelo, *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, Volume 8. No 1, Hlm. 44-49 ISSN 1441-0067. Bengkulu. Diakses pada Tanggal 1 Maret 2014.
- Syafruddin, Irwan Suluk Padang, and Saidah. 2015. “Perbaikan Pola Tanam Palawija Pada Lahan Kering Di Kabupaten Parigi Moutong Sulawesi Tengah.” *Jurnal Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian* 18(3):263–72.