AGROFORETECH

Volume 2, Nomor 2, Juni 2024

Laju Infiltrasi pada Berbagai Tipe Tutupan Lahan di Taman Kehati PT. Tirta Investama Plant Wonosobo

Rizki Akbar Rambe*), Surojo Taat Andayani, Nanda Satya Nugraha
Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, INSTIPER Yogyakarta
*Email Korespondensi: rizkiakbarrambe11@gmail.com

ABSTRAK

Infiltrasi merupakan salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam rangka upaya perlindungan tanah Taman Kehati untuk melalui penentuan rasio intensitas dan penetrasi hujan serta pengaturan limpasan permukaan. Tujuan penilitian ini adalah untuk mengetahui laju infiltrasi air pada berbagai lahan di Taman Kehati PT Tirta Investama Plant Wonosobo. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilakukan pada sampel dari masing-masing 4 (empat) blok di Taman Kehati PT. Tirta Investama Plant Wonosobo. Pengolahan dan analisis data hasil infiltrasi dilakukan dengan metode Duncan/DMRT. Hasil penelitian menujukkan bahwa besarnya laju infiltrasi secara beruntun di Taman Kehati PT. Tirta Investama Plant Wonosobo adalah blok 1 sebesar 23 cm/jam, blok 2 sebesar 18,4 cm/jam dan berbeda nyata dengan blok 4 sebesar 3,4 cm/jam dan blok 3 sebesar 2,4 cm/jam. Kerapatan tegakan dapat meningkatkan laju infiltrasi di Taman Kehati PT. Tirta Investama Plant Wonosobo. Tanah di Taman Kehati Wonosobo termasuk ke dalam jenis Andosol Okrik dengan tekstur lempung (L) pada permukaan tanah dan lempung berdebu (SiL) pada bawah permukaan tanah.

Kata Kunci: Infiltrasi; Jenis Tanah; Tanah Dekat Tegakan; Tanah Dibawah Naungan Tegakan.

PENDAHULUAN

Taman Keanekaragaman Hayati (Taman Kehati) adalah suatu kawasan pencadangan sumber daya alam hayati lokal di luar kawasan hutan yang mempunyai fungsi konservasi in situ dan/atau ex situ, khususnya bagi tumbuhan yang penyerbukan dan/atau pemencaran bijinya harus dibantu oleh satwa dengan struktur dan komposisi vegetasinya dapat mendukung kelestarian satwa penyerbuk dan pemencar biji (Permen LH No. 3 Tahun 2012). Keanekaragaman Hayati (Kehati) adalah keanekaragaman makhluk hidup di muka bumi dan peranan-peranan ekologisnya, yang meliputi keanekaragaman ekosistem, keanekaragaman spesies, dan keanekaragaman genetik. Kehati Lokal adalah spesies atau sumber daya genetik tumbuhan dan satwa endemik, lokal yang hidup berkembang secara alamiah di daerah tertentu (Permen LH No. 3 Tahun 2012). Fungsi utama Taman Kehati bukan untuk wisata, tetapi fungsi utama Taman Kehati ini adalah melestarikan alam, khususnya flora di daerah tertentu. Artinya, Taman Kehati dibuat khusus untuk melindungi tumbuhan yang penyebarannya sangat bergantung pada satwa, seperti burung atau kelelawar. Taman Kehati memiliki fungsi pendukung yaitu sebagai tempat pencadangan air, mengurangi jumlah limpasan air yang ada dipermukaan tanah atau mengurangi besarnya *run-off* pada permukaan tanah sehingga mengurangi potensi terjadinya banjir, sedimentasi dan erosi.

Di wilayah Indonesia peningkatan frekuensi dan intensitas curah hujan ekstrem telah terjadi dalam beberapa dekade terakhir seiring peningkatan suhu. Kondisi ini tentu menuntut masyarakat dan banyak pihak untuk bisa beradaptasi dengan perubahan tersebut agar bisa mengurangi risiko bencana. Permasalahan yang sering terjadi di kota adalah adanya bencana alam banjir dan longsor/erosi di daerah pegunungan. Disinilah peran hutan kota sangat dibutuhkan dalam mengurangi dampak yang disebabkan oleh curah hujan yang tinggi ini. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan pengukuran laju infiltasi tanah di berbagai tipe tutupan tegakan. Infiltrasi adalah peristiwa masuknya air ke dalam tanah melalui permukaan tanah karena perbedaan potensial matriks, potensial gravitasi dan potensial tekanan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui laju infiltrasi air pada berbagai tipe tutupan tegakan yang ada di hutan kota tersebut. Kemudian membandingkan laju infiltrasi di berbagai tipe tutupan dengan tegakan yang berbeda-beda, serta untuk mengetahui jenis tanah yang ada di Hutan Kota tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengamati laju infiltrasi pada berbagai jenis tegakan dan dengan delapan perlakuan yang berbeda. Pengambilan data laju infiltrasi akan diambil di empat plot yang berbeda dengan delapan perlakuan yang masing-masing perlakuannya dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Penelitian awalnya dilakukan dengan survey lokasi penelitian, pencarian informasi, perizinan penelitian, merancang penelitian, mengambil data, mengolah data, dan menulis data. Penelitian dilakukan dengan pengambilan data pada 4 blok yang tersedia di Taman Kehati dengan jenis tegakan yang berbeda. Kemudian dilakukan perhitungan laju serapan air disetiap blok-blok tersebut. Pengambilan data didalapangan akan menggunakan metode double ring dengan cara mengambil sampel data di ke-4 blok tersebut. Setiap blok akan diambil 2 tempat yaitu diatas rerumputan dan dibawah tegakan, kemudian dilakukan 3 kali pengulangan disetiap tempat.

Metode yang digunakan dalam mengolah dan menganalisis data hasil infiltasinya adalah menggunakan metode Horton, kemudian dilakukan uji lanjut menggunakan metode Duncan/DMRT. Menurut Horton kapasitas infiltrasi berkurang seiring dengan bertambahnya waktu hingga mendekati nilai yang konstan. Ia menyatakan pandangannya bahwa penurunan kapasitas infiltrasi lebih dikontrol oleh faktor yang beroperasi di permukaan tanah dibanding dengan proses aliran di dalam tanah. Faktor yang berperan untuk pengurangan laju infiltrasi seperti tutupan lahan, penutupan retakan tanah oleh koloid tanah dan pembentukan kerak tanah, penghancuran struktur permukaan lahan dan pengangkutan partikel halus dipermukaan tanah oleh tetesan air hujan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis lebih lanjut tentang struktur tanah yang dilakukan oleh (Gani dkk, 2021) di Kelurahan Wonosari, yang dimana hanya berjarak kurang lebih dua kilometer dari Taman Kehati Wonsobo dan hasil penelitian ini tentu dapat mendeskripsikan jenis tanah di Taman Kehati Wonsobo. Hasil penelitian (Gani dkk.2021) menyebutkan bahwa tanah di daerah Wonosari bertekstur lempung (L) dan lempung berdebu (SiL). Penentuan struktur tanah dilakukan secara kuantitatif dengan menghitung komposisi tekstur tanah pada 4 (empat) horison, yaitu:

Tabel 1. Jenis, Struktur dan Tekstur Tanah di Taman Kehati Wonosobo

Horison	Kedalaman (cm)	Klasifikasi Tanah Nasional	Tekstur			Struktur
			Pasir	Debu	Liat	
Ap	0 – 22	Andosol Okrik	46	21	33	L
Bw1	22 – 58		51	25	24	SiL
Bw2	58 – 95		18	49	33	SiL
Bw3	95 – 120		5	76	19	SiL

Sumber: Gani dkk. (2021)

Berdasarkan penggalian informasi dari berbagai referensi, jenis tanah di Taman Kehati PT. Tirta Investama Plant Wonosobo dapat digolongkan sebagai tanah andosol okrik, dengan tekstur lempung (L) dan lempung berdebu (SiL) yang ditentukan dengan menghitung komposisi struktur tanah pada 4 (empat) horison tanah. Andosol okrik merupakan jenis tanah andosol lain yang mempunyai konsistensi “smeary” dan/atau bertekstur lempung berdebu atau lebih halus secara rata-rata untuk semua horison di dalam kedalaman 100 cm dari permukaan (Subardja et al., 2014). Andosol berasal dari bahasa Jepang yang memiliki arti tanah hitam dari abu vulkanik, kemudian andosol yang ditemui pada bahan vulkanik yang tidak padu, pada daerah beriklim tropika basah dengan curah hujan antara 2.500-7.000 mm per tahun (Sukarman & Dariah, 2014). Hal ini sesuai dengan daerah Wonosobo, tepatnya di Kejiwan, yang dekat dengan pegunungan aktif di daerah Dieng, Kejajar dan memiliki iklim tropika basah.

Tabel 2. Kerapatan Tegakan di Taman Kehati dan Jumlah Pohon

Nama Blok	Luas (ha)	Jumlah Pohon	Jumlah pohon/ha
Blok I	1,50	153	102
Blok II	0,91	206	226
Blok III	0,41	315	768
Blok IV	1,80	378	210

Berdasarkan Tabel 2, maka dapat dikatehui jumlah pohon/ha pada masing masing blok. Pada blok 1 jumlah pohon dalam 1 hektar adalah 102/ha, kemudian jumlah pohon dalam 1 hektar pada blok 2 adalah 226/ha, kemudian jumlah pohon dalam 1 hektar pada blok 3 adalah 768/ha dan yang terakhir jumlah pohon dalam 1 hektar pada blok 4 adalah 210/ha. Dari jumlah pohon/ha ini dapat diketahui bahwa blok yang memiliki kerapatan vegetasi paling tinggi adalah pada blok 4, kemudian blok 2, blok 4 dan yang kerapatan vegetasi paling rendah adalah blok 1. Meskipun blok 1 memiliki kerapatan vegetasi paling rendah, namun diameter dan tinggi pohonnya yang paling besar.

Tabel 3. Rata-rata Laju infiltrasi di delapan perlakuan

No	Perlakuan	Rata-rata	Rata-rata antar Perlakuan
1	Blok 2 Terbuka Dekat Tegakan Damar	$15,6^{abc}$	8,385
2	Blok 1 Terbuka Dekat Tegakan Mahoni	$8,4^{abc}$	
3	Blok 3 Terbuka Dekat Tegakan Gnitri dan Mahoni	$8,34^{abc}$	
4	Blok 4 Terbuka Dekat Tegakan Gnitri	$1,2^{a}$	
5	Blok 2 Di bawah Naungan Tegakan Damar	$18,4^{bc}$	11,8
6	Blok 1 Di bawah Naungan Tegakan Mahoni	23^{c}	
7	Blok 3 Di bawah Naungan Tegakan Gnitri dan Mahoni	$2,4^{ab}$	
8	Blok 4 Di bawah Naungan Tegakan Gnitri	$3,4^{ab}$	

.

Pada tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata infiltrasi pada blok 1 di bawah naungan tegakan memiliki nilai paling besar dibandingkan blok lainnya yaitu sebesar 23 cm/jam yang masuk kedalam kategori cepat dengan indeks permeabilitas 6. Kemudian berdasarkan hasil analisis keragaman pada Lampiran 3 dan Lampiran 4 menunjukan bahwa tanah dengan tegakan mahoni dapat mempengaruhi laju infiltrasi air. Blok 1 di bawah naungan tegakan ini didominasi oleh pohon Mahoni *(Swietenia macrophylla)* dan pohon Damar *(Agathis dammara)* memiliki rata-rata laju infiltrasi konstan paling besar yaitu 23 cm/jam karena kerapatan vegetasi meskipun kerapatan vegetasi pada blok satu yang paling rendah, namun memiliki diameter dan tinggi pohon yang paling besar dari pada blok yang lainnya. Besarnya nilai rata-rata laju infiltrasi konstan pada tegkan mahoni disebabkan oleh kerapatan tajuk pohon, karena kepadatan tutupan tanah dan tajuk pohon mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap infiltrasi dan secara tidak langsung mempengaruhi sifat fisik tanah yang mendukung infiltrasi lebih besar (Irawan & Yuwono, 2016).

Kerapatan tegakan dapat mengurangi kekuatan jatuhnya tetesan air hujan keatas permukaan tanah yang dapat merusak tanah dan meningkatkan laju infiltrasi ke dalam hutan mahoni. Lyford (1968) dan Rumaisha *et al.* (2015) menambahkan bahwa adanya tegakan pada tanah akan melindungan permukaan tanah dari air hujan sehingga akan memperkecil terjadinya penumpatan dan kapasitas tanah masih tetap optimal dalam menyerap serta menyimpan air. Selain itu, adanya bahan organik pada serasah atau sisa tanaman yang dihasilkan oleh tanaman tersebut akan mendukung terbentuknya agregat tanah melalui aktivitas mikroorganisme yang pada akhirnya meningkatkan jumlah pori tanah, semakin baik porositas tanah maka semakin efektif pula proses infiltrasi air oleh tanah (Irawan & Yuwono, 2016). Laju infiltrasi air dapat dipengaruhi oleh kerapatan tajuk pohon dan kerpatan tanaman bawah.

Kemudian dari Tabel 3 dapat diketahui bahwa dari kedelapan perlakuan yang berbeda, rata-rata laju infiltrasi konstan terkecil adalah pada pada blok 4 terbuka dekat tegakan yaitu sebesar 1,2 cm/jam yang masuk kedalam kategori lambat. Rata-rata laju infiltrasi konstan pada tanah terbuka dekat dengan gnitri memiliki nilai yang peling kacil dikarekan tidak adanya tajuk yang menutupi tanah tersebut. Sistem perakaran juga berperan pada kejenuhan tanah terhadap air, sebagaimana disebutkan oleh Rakhim & Nurnawaty (2019) bahwa akar-akar yang dimiliki oleh tanaman ini akan menyebabkan struktur tanah yang padat menjadi gembur sehingga permeabilitas dan daya serap tanah terhadap air akan meningkat. Akar yang lebih besar tentunya dapat menyediakan rongga yang lebih banyak pada tanah sebagai tempat penyimpanan air yang terserap sehingga air tidak dengan cepat mencapai titik jenuh. Hal ini yang pada akhirnya menyebabkan laju infiltrasi konstan pada tanah di bawah naungan tegakan lebih lama terjadi dibandingkan laju infiltrasi konstan pada tanah terbuka dekat dengan tegakan.

Menurut (Utami dkk, 2023), hubungan kepadatan tegakan pada suatu lahan dengan laju infiltrasi berkaitan dengan struktur tanah yang menjadi lebih gembur dan memiliki pori-pori lebih banyak karena sistem perakaran yang semakin banyak. (Benavides dkk, 2018) juga membuktikan pada penelitiannya bahwa kepadatan tanaman penutup pada suatu lahan berpengaruh terhadap sifat fisik dan kimia tanah.

Berdasarkan tabel 3, didapatkan nilai konstan rata-rata laju infiltrasi air pada tanah dibawah naungan tegakan dan terbuka dekat dengan tegakan memiliki nilai yang berbeda-beda. Pada tanah dibawah naungan memiliki nilai paling besar yaitu sebesar 11,8 cm/jam dibandingkan tanah terbuka dekat dengan tegakan yaitu sebesar 8,3 cm/jam yang keduanya masuk kedalam kategori agak cepat dan indeks permeabilitas 5. Hasil lebih lanjut menunjukkan bahwa laju infiltrasi konstan pada tanah dibawah naungan terjadi dalam waktu

yang cukup lama, yaitu pada menit ke-50, dan menandakan bahwa tanah di bawah tegakan juga membutuhkan waktu yang lebih lama untuk mencapai titik jenuh air. Selain karena kapasitas tanah yang terlindungi oleh dedaunan tanaman penutup, hal ini dapat pula terjadi karena sistem perakaran yang besar.

Walaupun rata-rata laju infiltrasi antara tanah dibawah naungan tegakan dengan tanah dekat dengan tegakan tidak memiliki nilai yang signifikan, ternyata tanah di bawah naungan tegakan membutuhkan waktu paling lama untuk mengalami kejenuhan air, dimana laju infiltrasi konstannya terjadi pada menit ke-50, sementara tanah terbuka dekat dengan tegakan mengalami kejenuhan air pada menit ke-40. Hal ini diduga berkaitan dengan peran tanaman penutup dengan pencegahan terjadinya *run-off*, dimana penelitian (Meeuwig, 1970) membuktikan bahwa tanaman penutup dapat mencegah *run-off* sebesar 82% sehingga sebagian besar air dapat terserap secara optimal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dijabarkan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Besarnya laju infiltrasi secara beruntun di Taman Kehati PT. Tirta Investama Plant Wonosobo adalah blok 1 sebesar 23 cm/jam, blok 2 sebesar 18,4 cm/jam dan berbeda nyata dengan blok 4 sebesar 3,4 cm/jam dan blok 3 sebesar 2,4 cm/jam.
2. Kerapatan tegakan dapat meningkatkan laju infiltrasi di Taman Kehati PT. Tirta Investama Plant Wonosobo.
3. Tanah di Taman Kehati Wonosobo termasuk ke dalam jenis Andosol Okrik dengan tekstur lempung (L) pada permukaan tanah dan lempung berdebu (SiL) pada bawah permukaan tanah.

DAFTAR PUSTAKA

Benavides, I. F., Solarte, M. E., Pabón, V., Ordoñez, A., Beltrán, E., Rosero, S., & Torres, C. (2018). The variation of infiltration rates and physical-chemical soil properties across a land cover and land use gradient in a Paramo of southwestern Colombia. *Journal of Soil and Water Conservation*, *73*(4), 400–410. https://doi.org/10.2489/jswc.73.4.400

Gani, R. A., Purwanto, S., & Sukarman, S. (2021). Karakteristik Tanah Vulkanik di Kabupaten Wonosobo dan Pengelolaannya untuk Pertanian. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, *45*(1), 1–11. https://doi.org/10.21082/jti.v45n1.2021.1-11

Irawan, T., & Yuwono, S. B. (2016). INFILTRASI PADA BERBAGAI TEGAKAN HUTAN DI ARBORETUM UNIVERSITAS LAMPUNG. *Jurnal Sylva Lestari*, *4*(3), 21–34.

Lyford, F. P. (1968). *Soil infiltration rates as affected by desert vegetation*. The University of Arizona.

Meeuwig, R. O. (1970). Infiltration and soil erosion as influenced by vegetation and soil in northern Utah. *Rangeland Ecology & Management/Journal of Range Management Archives*, *23*(3), 185–188.

Rakhim, A., & Nurnawaty. (2019). An Environmental Development Study: The Effect of Vegetation to Reduce Runoff. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *382*(1), 012027. https://doi.org/10.1088/1755-1315/382/1/012027

Rumaisha, A., Tania, H., & Jamaludin, I. (2015). Peran Vegetasi Terhadap Upaya Pencegahan Erosi Tebing Sub Daerah Aliran Sungai (DAS) Cinambo. In *Agroteknologi*. Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati.

Subardja, D., Ritung, S., Anda, M., Sukarman, Suryani, E., & Subandiono, R. E. (2014). *Petunjuk Teknis Klasifikasi Tanah Nasional. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Sukarman, & Dariah, A. (2014). *Tanah Andosol di Indonesia*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.

Utami, N. P., Alvisyahrin, T., & Basri, H. (2023). Laju Infiltrasi Tanah Ultisols Kebun Kelapa

Sawit di Desa Sukatani, Kecamatan Juli, Kabupaten Bireuen. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, *8*(2), 480–487.