

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Penggunaan lahan adalah bentuk campur tangan manusia dalam memanfaatkan sumber daya alam maupun buatan di suatu wilayah, baik secara menetap maupun berpindah, untuk memenuhi kebutuhan hidup. Setiap daerah memiliki pola penggunaan lahan yang berbeda sesuai dengan kebutuhannya. Perubahan penggunaan lahan, seperti alih fungsi hutan menjadi pertanian atau permukiman, dapat mempengaruhi laju infiltrasi tanah dan keseimbangan ekosistem. (Laka *et al.*, 2017). Hilangnya vegetasi alami mengurangi bahan organik dan porositas tanah, sehingga mempercepat aliran permukaan dan meningkatkan erosi. Keberadaan hutan rakyat dan lahan konservasi terbukti dapat meningkatkan daya resap tanah dan mengurangi dampak degradasi lahan. infiltrasi guna mendukung keseimbangan hidrologi (Wardana, 2024).

Permasalahan infiltrasi air dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk jenis penggunaan lahan, vegetasi, sifat fisik tanah, dan topografi (Dariah, A., Sutono, S., Nurida, N. L., Hartatik, W., & Pratiwi, E., 2015). Lahan yang memiliki infiltrasi rendah menyebabkan peningkatan aliran permukaan (*runoff*), yang berkontribusi pada erosi, banjir, dan kekeringan. Studi oleh (Suprayogo *et al.*, 2020) menunjukkan bahwa tutupan kanopi lebih dari 55% di sistem agroforestri, termasuk kebun campuran, mampu menjaga infiltrasi dan mengurangi erosi. kebun campuran di lereng gunung dengan kerapatan vegetasi tinggi memiliki infiltrasi mendekati Hutan alami. Hal ini menunjukkan bahwa kebun campuran berfungsi sebagai “penyangga hidrologi” di kawasan hulu. Sebaliknya, jika kebun campuran jarang vegetasinya, misalnya pohon-pohon ditebang atau hanya tersisa beberapa jenis tanaman, maka infiltrasi cenderung menurun. Kondisi ini disebabkan berkurangnya seresah, akar aktif, dan kanopi pelindung permukaan tanah. Kerapatan vegetasi juga menentukan seberapa banyak limpasan yang terjadi saat hujan intens. Kebun campuran dengan tajuk rapat akan mengintersepsi air hujan lebih banyak.

Pada hutan alami memiliki kelas infiltrasi cukup tinggi karena lapisan seresah tebal, jaringan akar dalam/beragam, dan struktur tanah remah yang sering kali mampu menyerap sebagian besar hujan intensitas rendah hingga sedang. Pengukuran di berbagai lokasi menunjukkan kapasitas infiltrasi hutan lebih tinggi daripada penggunaan lain di landkap yang sama (Ahmad *et al.*, 2024). Hutan alami

adalah ekosistem dengan kerapatan vegetasi yang sangat tinggi, terdiri atas beragam jenis pohon, semak, liana, epifit, serta tumbuhan bawah. Kerapatan vegetasi pada hutan alami membentuk tajuk berlapis-lapis yang kompleks, mulai dari lapisan kanopi tinggi, kanopi menengah, hingga tumbuhan bawah. Struktur tajuk yang demikian membuat energi hujan yang mencapai permukaan tanah sangat berkurang. Air hujan yang jatuh terlebih dahulu ditahan oleh lapisan dedaunan, ranting, dan batang pohon melalui proses intersepsi (Priyono & Yulianti, 2015).

Perubahan hutan atau ruang hijau menjadi lahan pertanian dan permukiman dapat menurunkan porositas tanah dan kandungan bahan organik, sehingga laju infiltrasi tanah ikut berkurang (Purwanto & Tarigan, 2021). Berkurangnya infiltrasi ini menyebabkan air hujan lebih banyak mengalir di permukaan, meningkatkan risiko banjir dan kekeringan (Permatasari, R., Arwin, A., & Natakusumah, D. K. 2017). Penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan karakteristik tanah, seperti pertanian intensif di daerah dengan tanah berstruktur lemah, dapat mempercepat degradasi tanah dan menurunkan produktivitasnya. Strategi konservasi tanah dan pengelolaan lahan yang tepat sangat penting untuk menjaga keseimbangan hidrologi serta mencegah dampak lingkungan yang lebih luas.

Kebun campuran memiliki kelas infiltrasi hampir mendekati Hutan alami apabila kerapatan tajuk tinggi; kanopi >55% di lereng vulkanik dikaitkan dengan infiltrasi yang memadai dan erosi lebih rendah. Keadaan di Indonesia, kebun campuran adalah pola agroforestri paling umum dan memiliki stok karbon tinggi, indikator tingginya kerapatan vegetasi yang biasanya sejalan dengan infiltrasi lebih baik. Pada kebun kopi yang menerapkan sistem agroforestri dapat meningkatkan kualitas tanah seperti porositas serta fungsi hidrologi dibanding monokultur terbuka. Penerapan dengan menekankan peran pohon naungan terhadap jasa ekosistem termasuk regulasi air. Secara umum, kopi-agroforestri menempatkan infiltrasi di atas kebun buah yang dikelola bersih gulma. Vegetasi kopi terdiri atas batang utama, cabang, ranting, serta daun-daun yang cukup rapat pada bagian tengah tanaman. Daun kopi berperan dalam mengurangi energi tetesan hujan yang jatuh langsung ke tanah. Hal ini membuat proses infiltrasi di kebun kopi lebih baik dibandingkan lahan terbuka atau lahan pertanian tahunan seperti jagung dan sayuran. Namun, dibandingkan dengan hutan alami, infiltrasi di kebun kopi

biasanya lebih rendah. Kerapatan vegetasi dan keanekaragaman tumbuhan menjadi faktor di kebun kopi lebih sederhana (Suprayogo *et al.*, 2020).

Kerapatan vegetasi pada kebun apel merupakan salah satu faktor kunci yang mempengaruhi kondisi fisik tanah dan laju infiltrasi air. Vegetasi yang rapat, seperti pohon apel, tanaman penutup tanah, dan tanaman sela, dapat membantu memperbaiki struktur tanah. Infiltrasi merupakan proses masuknya air ke dalam tanah yang penting untuk menjaga ketersediaan air, cadangan air tanah, dan mengurangi erosi. Pada kebun apel, laju infiltrasi sering kali ditentukan oleh kombinasi antara faktor alami (tekstur, struktur, kemiringan lahan) dan faktor pengelolaan (mulsa, cover crop, pemadatan akibat alat pertanian). Semakin rapat vegetasi, maka semakin banyak pula seresah organik yang menutup tanah. Seresah tersebut dapat menyerap energi kinetik butir hujan sehingga tidak langsung memukul permukaan tanah (Sahri *et al.*, 2024).

Pada hutan pinus memiliki hasil yang beragam pada setiap lokasi, jarum pinus dan minyak/resin memicu *soil water repellency* (tanah *hidrofobik*) yang menurunkan infiltrasi dan menaikkan limpasan; selain itu, intersepsi tajuk pinus dapat lebih tinggi daripada hutan asli, mengurangi air yang mencapai tanah (Piyarawan *et al.*, 2020). Pada Kecamatan Tukur yaitu 4.672,5 jenis tanah latosol dan 3.957,5 jenis tanah Andisol (BPS Kab. Pasuruan, 2007). Pada daerah dengan tanah Andisol, yang terbentuk dari material vulkanik, infiltrasi umumnya tinggi karena memiliki tekstur lempung berpasir hingga lempung berdebu yang gembur dan kaya bahan organik. Tanah Andisol memiliki porositas tinggi dan agregat yang stabil, sehingga memungkinkan air terserap dengan cepat dan disimpan di dalam tanah (Siahaan & Suntari, 2019). Pemadatan bisa terjadi akibat aktivitas manusia atau alih fungsi lahan, infiltrasi bisa menurun, meningkatkan risiko erosi dan limpasan permukaan.

Keterbatasan penelitian tentang laju infiltrasi mendorong perlunya dilakukan penelitian ini. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kondisi resapan air pada berbagai jenis penggunaan lahan, menunjukkan perbedaan nilai laju infiltrasi, serta menentukan klasifikasinya. Informasi tersebut diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengelolaan hutan dan penataan fungsi lahan yang lebih baik ke depannya.

1.2 Rumusan masalah

Adapun rumusan masalah yang dapat diuraikan dari latar belakang adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana perbedaan laju infiltrasi pada berbagai macam penggunaan lahan di Kecamatan Tukur, Kabupaten Pasuruan?
- 2) Bagaimana pengaruh kelembaban tanah terhadap laju infiltrasi pada setiap macam penggunaan lahan di Kecamatan Tukur?

1.3 Tujuan

Setelah terbentuknya rumusan masalah, maka didapat tujuan sebagai berikut:

- 1) Mengkaji perbedaan laju infiltrasi pada berbagai penggunaan lahan di Kecamatan Tukur, Kabupaten Pasuruan.
- 2) Mengkaji pengaruh kelembaban tanah terhadap laju infiltrasi di berbagai macam penggunaan lahan Kecamatan Tukur, Pasuruan.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memahami perbedaan laju infiltrasi pada berbagai penggunaan lahan, mengembangkan strategi pengelolaan kelembaban tanah, serta mendukung konservasi dan pemanfaatan lahan berkelanjutan di kawasan Kecamatan Tukur, Kabupaten Pasuruan, guna meningkatkan cadangan air tanah dan menjaga ekosistem tanah.

1.5 Hipotesis

Setelah membuat rumusan masalah, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian maka dibuatnya hipotesis sebagai berikut:

- 1) Hutan Alami diduga memiliki laju infiltrasi tertinggi, sedangkan Kebun Campuran diduga memiliki laju infiltrasi terendah.
- 2) Kelembaban tanah berpengaruh signifikan terhadap laju infiltrasi pada berbagai penggunaan lahan.