

TINGKAT LAJU INFILTRASI TANAH PADA DAS KRUENG MANE KABUPATEN ACEH UTARA

Delima¹, Halim Akbar¹, Muhammad Rafli¹

Email Author: hakbar86@gmail.com

ABSTRAK

Infiltrasi merupakan peristiwa masuknya air ke dalam tanah melalui permukaan tanah akibat perbedaan potensial matrik, potensial gravitasi dan potensial tekanan. Infiltrasi merupakan komponen penting di bidang konservasi tanah, hal ini dikarenakan upaya konservasi tanah merupakan hal yang mendasar dalam pengaturan hubungan antara intensitas hujan dan kapasitas infiltrasi, serta pengaturan aliran permukaan (*run off*). Besaran aliran permukaan akibat terganggunya karakteristik dan potensi lahan akan mengubah ekosistem yang dapat menurunkan fungsi daerah alisan sungai (DAS). Penelitian ini bertujuan untuk mengukur laju infiltrasi pada DAS Krueng Mane Kabupaten Aceh Utara. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, dimana untuk pengukuran laju infiltrasi menggunakan metode *infiltrometer*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju infiltrasi tertinggi sebesar 8,20 cm/jam (agak cepat) dijumpai pada tutupan lahan kebun campuran, lereng 0-3% dan jenis tanah Latosol. Laju infiltrasi terendah sebesar 1,906 cm/jam (agak lambat) dijumpai pada tutupan lahan tanaman kelapa sawit, kemiringan lereng 3-8% dan jenis tanah podsolik merah kuning (PMK). Tekstur tanah didominasi fraksi liat, nilai porositas berkisar 43,23-45,56%, kadar air berkisar antara 1,01-4,38%, kadar C-organik berkisar 0,32-2,93%, permeabilitas tanah berkisar 0,28-11,12 cm/jam dan *bulk density* berkisar 1,13-1,35 gr/cm³. Hasil analisis statistik menunjukkan fraksi debu berkorelasi positif sangat nyata dengan kadar C-organik ($r = 0,851^{**}$). Porositas tanah berkorelasi positif sangat nyata dengan permeabilitas ($r = 0,844^{**}$).

Kata kunci: Infiltrasi, penggunaan lahan, daerah aliran sungai, agroteknologi

ABSTRACT

Infiltration is the inclusion of water into the soil through the soil surface due to differences in matrix potential, gravitational potential and pressure potential. Infiltration is an important component in soil conservation. It is because the efforts are fundamental in managing the relationship between rainfall intensity and infiltration capacity, as well as run off. The magnitude of surface flows due to disruption of characteristics and potential land will change the ecosystem which can reduce the function of river basin (DAS). This study aims to measure the infiltration rate in the Krueng Mane watershed in North Aceh District. The method used in this research was survey method where to measure infiltration rate using *infiltrometer* method. The results revealed that the highest infiltration rate was 8.20 cm / h. It was found in mixed plantation land cover, 0-3% slope and latosol soil type. The lowest infiltration rate was 1.906 cm/h, found in oil palm plantation cover, slope of 3-8% and yellow podzolic soil type (PMK). Soil texture is dominated by clay fraction, porosity value is 43,23-45,56%, moisture content is between

¹ Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh, Reuleut, Aceh Utara, Indonesia

1.01-4,38%, C-organic content is 0,32-2,93%, soil permeability is 0, 28-11.12 cm / hour and bulk density ranged from 1.13 to 1.35 gr / cm³. The result of statistical analysis indicated that the fraction of dust had a positive correlation with the C-organic content ($r = 0.851^{**}$). The porosity of the soil is positively correlated with the permeability ($r = 0.844^{**}$).

Keywords: Infiltration, land use, watershed, agro technology

PENDAHULUAN

Air dan tanah memiliki keterkaitan yang sangat erat. Saat air hujan yang jatuh ke permukaan bumi sebagian akan terinfiltrasi untuk menjadi bagian dari air tanah (*ground water*), sedangkan air hujan yang tidak terinfiltrasi akan menjadi aliran permukaan (*run-off*). Air yang terinfiltrasi tidak semua mengalir ke sungai atau tampungan air lainnya, melainkan sebagiannya tetap berada dalam lapisan tanah bagian atas (*top soil*) untuk kemudian diuapkan kembali ke atmosfer melalui permukaan tanah, air dan vegetasi (*evapo-transpirasi*).

Infiltrasi merupakan peristiwa masuknya air ke dalam tanah melalui permukaan tanah secara vertikal (Arsyad, 2010). Lebih lanjut Asdak (2010), menjelaskan bahwa laju infiltrasi merupakan banyaknya jumlah air persatuan waktu yang masuk melalui permukaan tanah, dinyatakan dalam mm/jam. Laju infiltrasi dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain tutupan lahan, jenis tanah dan kemiringan lereng. Beberapa faktor lain yang juga mempengaruhi laju infiltrasi seperti tekstur, kadar air, porositas, C-organik, permeabilitas dan *bulk density*.

Daerah aliran sungai Krueng Mane merupakan suatu DAS dengan luas 36.195,75 ha yang terdapat di Kabupaten Aceh Utara terdiri atas jenis tanah Hidromorf Kelabu seluas 10.674,35 ha (29,49%), Latosol seluas 11.661,66 ha (32,22%), Organosol seluas 2.040,26 ha (5, 64%) dan Podsolik

Merah Kuning seluas 11.819,48 ha (32,65%). DAS Krueng Mane didominasi oleh kemiringan lereng datar (0-3%) seluas 33.687,69 ha (93,07%), sementara penggunaan lahan lahan kering mendominasi DAS Krueng Mane seluas 26.089,59 ha (72,08%). Ini mengindikasikan bahwa aktivitas penggunaan lahan pertanian pada DAS Krueng Mane sangatlah besar (BPDAS Provinsi Aceh, 2015).

Jika sebagian besar air hujan yang jatuh di permukaan tanah masuk ke dalam tanah dan menjadi air bawah tanah (*ground water*) maka tidak akan berpotensi menimbulkan banjir. Sebaliknya bila laju infiltrasi pada suatu penggunaan lahan rendah, maka potensi air hujan yang masuk ke dalam tanah akan rendah. Hal ini menyebabkan terjadinya aliran permukaan yang berpotensi menimbulkan banjir. Selain itu, air hujan yang hanya sedikit masuk ke dalam tanah menyebabkan berkurangnya cadangan air tanah, sehingga dalam pemanfaatannya terutama pada saat musim kemarau akan berkurang (Saragih, 2010). Oleh karena itu, perlu adanya kajian terhadap laju infiltrasi untuk mengetahui tingkat laju infiltrasi di DAS Krueng Mane Kabupaten Aceh Utara. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat laju infiltrasi di DAS Krueng Mane Kabupaten Aceh Utara.

METODE PENELITIAN

Tempat dan waktu

Penelitian dilakukan pada DAS Krueng Mane Kabupaten Aceh Utara yang secara administratif terletak di sepuluh kecamatan yaitu kecamatan Banda Baro, Blang Mangat, Dewantara, Kuta Makmur, Muara Dua, Muara Satu, Nisam, Nisam Antara, Simpang Keuramat dan Syamtalira Bayu. Untuk pengukuran laju infiltrasi dan pengambilan titik ampel dilakukan pada setiap Satuan Peta Lahan (SPL). Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Penelitian Tanah dan Tanaman, Laboratorium Fisika Tanah dan Lingkungan Universitas Syiah Kuala. Penelitian dilakukan pada bulan Juli-Agustus 2017.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini berupa peta dasar (peta hasil *overlay*) peta jenis tanah, peta kemiringan lahan dan peta penggunaan lahan masing-masing dengan skala

1:50.000 serta data curah hujan. Alat-alat yang digunakan adalah *double ring infiltrometer*, GPS, *water pass*, penggaris besi, ember, *stop watch*, parang, *abney level*, pisau, ring sampel, bor tanah, kantung plastik, kayu penekan, kertas label dan alat tulis menulis.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survei yang terdiri atas empat tahap, yaitu : (1) tahap persiapan (2) tahap survai pendahuluan, (3) tahap survai utama dan (4) tahap analisis data dan penyajian hasil. Sedangkan persamaan yang digunakan untuk menghitung infiltrasi adalah menggunakan persamaan Horton.

Persamaan Horton secara matematis adalah sebagai berikut:

$$f = f_c + (f_0 - f_c) \cdot e^{-kt}$$

dimana: f = laju infiltrasi nyata (cm/h), f_0 = laju infiltrasi awal (cm/h), f_c = laju infiltrasi tetap (cm/h), k = konstanta, t = waktu dan e = bilangan alami (2,718)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Satuan Peta Lahan

Tabel 1. Satuan Peta Lahan di DAS Krueng Mane Kabupaten Aceh Utara

| SPL | Lereng | Jenis Tanah | Tutupan Lahan | Luas (Ha) |
|--------|--------|-----------------------|------------------------|-----------|
| 1 | 0-3% | Latosol | Perkebunan | 431,54 |
| 2 | 0-3% | Podsolik Merah Kuning | Perkebunan | 267,05 |
| 3 | 0-3% | Hidromorf Kelabu | Pemukiman | 1.529,09 |
| 4 | 0-3% | Organosol | Lahan Terbuka | 125,27 |
| 5 | 0-3% | Hidromorf Kelabu | Pertanian Lahan Kering | 5.908,00 |
| 6 | 0-3% | Latosol | Pertanian Lahan Kering | 9.526,82 |
| 7 | 0-3% | Organosol | Pertanian Lahan Kering | 359,06 |
| 8 | 0-3% | Podsolik Merah Kuning | Pertanian Lahan Kering | 6.941,20 |
| 9 | 0-3% | Hidromorf Kelabu | Sawah | 2.608,83 |
| 10 | 0-3% | Podsolik Merah Kuning | Sawah | 3.065,02 |
| 11 | 0-3% | Organosol | Tambak | 681,87 |
| 12 | 3-8% | Hidromorf Kelabu | Perkebunan | 750,91 |
| 13 | 3-8% | Podsolik Merah Kuning | Perkebunan | 590,18 |
| 14 | 3-8% | Latosol | Pertanian Lahan Kering | 670,90 |
| 15 | 3-8% | Podsolik Merah Kuning | Pertanian Lahan Kering | 741,26 |
| 16 | 3-8% | Podsolik Merah Kuning | Sawah | 239,50 |
| 17 | 8-15% | Hidromorf Kelabu | Pertanian Lahan Kering | 751,50 |
| 18 | 8-15% | Latosol | Pertanian Lahan Kering | 1.007,75 |
| Jumlah | | | | 36.195,75 |

Laju Infiltrasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju infiltrasi akan berkurang sejalan dengan bertambahnya waktu (Ginting, 2009), hal ini disebabkan karena pada saat awal dimana tanah tidak jenuh, infiltrasi terjadi akibat tarikan hisapan matriks dan gravitasi, maka masuknya air yang lebih dalam mengakibatkan tanah akan basah sehingga makin lemah tarikan hisapan matriks. Tarikan hisapan matrik menjadi sangat kecil sampai kedalaman tertentu sehingga gerakan air yang tinggal disebabkan oleh adanya gaya gravitasi.

Hasil pengukuran laju infiltrasi tanah di 13 SPL berkisar antara 1.906-8.202 cm/jam. Laju infiltrasi tertinggi dijumpai pada SPL 6 yaitu sebesar 8.202 cm/jam dan laju infiltrasi terendah terdapat pada SPL 13 yaitu sebesar 1.906 cm/jam. Hal ini disebabkan oleh jenis tutupan lahan (vegetasi) yang lebih baik pada SPL 6 berupa kebun campuran sedangkan pada SPL 13 vegetasinya berupa tanaman kelapa sawit. Pengaruh dari perbedaan vegetasi pada lahan kebun campuran yang memiliki lebih dari satu jenis tanaman yang tajuknya tumpang tindih (*over laping*) dapat menghalangi daya tumbuk (energi kinetik) air hujan yang jatuh, sehingga memicu tingginya kesempatan air

terinfiltrasi dengan baik kedalam tanah dan jenis vegetasi dan kerapatan yang tinggi seperti pada kebun campuran dapat memberikan bahan organik lebih banyak. Arsyad (2010) menyatakan ketebalan serasah tanaman akan meningkatkan aktifitas mikroorganisme di dalam tanah yang secara langsung atau tidak langsung akan mempengaruhi besarnya laju infiltrasi akibat meningkatnya porositas tanah.

Lahan sawit yang ditanam dengan tanaman sawit secara tunggal memberi ruang terbuka membuat daya tumbuk air hujan yang tinggi. Kanopi daun tanaman sawit walaupun lebar tidak membantu mengurangi energi kinetik air hujan, karena daun tanaman kelapa sawit saat hujan justru akan menjadi jalur tetetas air yang berpotensi meningkatkan energi kinetik air hujan sehingga air tidak dapat terinfiltrasi dengan baik dan akan menjadi aliran permukaan (*run off*).

Hasil analisis terhadap faktor infiltrasi menunjukkan pada SPL 6 dengan vegetasi kebun campuran memiliki tekstur debu, *bulk density* 1,24 gr/cm³, porositas 44,46%, permeabilitas 3,58 cm/jam, kadar air 2,46% dan bahan organik 2,93%. Hal ini mengindikasikan bahwa sifat-sifat tanah tersebut sangat mempengaruhi laju infiltrasi di SPL 6 dengan vegetasi kebun campuran yang lebih tinggi dengan vegetasi lainnya. Hal ini disebabkan oleh tingginya kandungan bahan organik tanah yang memicu aktivitas mikroorganisme tanah yang dapat menggemburkan tanah dan menciptakan biopori tanah (Kusumawardani, 2011). Selain itu vegetasi lahan kebun campuran juga memiliki aktivitas pengolahan tanah yang lebih tinggi sehingga dapat mempengaruhi sifat fisik tanah tersebut. Nilai *bulk density* sangat sensitif terhadap pengolahan tanah, pengolahan

tanah yang baik dapat menurunkan *bulk density* dan menghancurkan struktur tetapi pengolahan tanah yang buruk dapat menaikkan *bulk density* (Andayani, 2009).

Terjadinya infiltrasi pada SPL 13 dengan vegetasi tunggal kelapa sawit memiliki tekstur liat, porositas 45,44%, permeabilitas 9,25 cm/jam, *bulk density* 1,15 gr/cm³, bahan organik 1,46% dan kadar air 1,01%. Hal ini menunjukkan bahwa sifat-sifat tanah tersebut mempengaruhi rendahnya laju infiltrasi dari tutupan lahan yang lain. Persentase kadar air yang rendah tidak mempengaruhi dalam memperbesar laju infiltrasi karena adanya sifat tanah yang lain yang mempengaruhi. Tanah dengan kandungan fraksi pasir dan porositas tanah yang lebih tinggi akan mudah meloloskan air sehingga laju infiltrasi lebih tinggi. Tekstur lempung berpasir memiliki laju infiltrasi lebih tinggi dibandingkan dengan tanah bertekstur lempung berliat (Arsyad, 2010).

Selain tutupan lahan dan sifat-sifat tanah, kemiringan lereng juga mempengaruhi laju infiltrasi. Lahan yang datar akan meningkatkan laju infiltrasi seperti pada SPL 6 dengan kemiringan lereng datar (0-3%) memiliki laju infiltrasi sebesar 8,202 cm/jam termasuk agak cepat. Pada kemiringan lereng agak landai (8-15%) di SPL 17 dan 18 laju infiltrasi yang dimiliki sebesar 2,818 cm/jam dan 3,916 cm/jam termasuk sedang. Hal ini dapat dikatakan bahwa perbedaan lereng akan mempengaruhi laju infiltrasi yang terjadi, kemiringan yang datar akan lebih mudah air terinfiltrasi sedangkan kemiringan yang landai akan sulit air terinfiltrasi dan cenderung menjadi aliran permukaan (Asdak, 2010).

Analisis Korelasi dengan Sifat-Sifat Tanah

Tekstur

Hasil analisis tekstur tanah pada 13 SPL terdapat 5 kriteria kelas tekstur yaitu tekstur liat pada SPL 2, 7, 8 dan 13. Tekstur lempung berliat pada SPL 5.

Tekstur lempung berdebu pada SPL 1, 12, 15 dan 17. Tekstur debu pada SPL 6, 14 dan 18. Tekstur pasir berlempung pada SPL 4. Dari kelima kelas tekstur tersebut tekstur lempung memberikan kapasitas infiltrasi yang lebih besar dari pada tekstur liat, hal ini terjadi akibat dari persentase pori-pori tanah lempung lebih banyak pori makro dari pada pori mikro (Asdak, 2010). Hasil analisis tanah menunjukkan bahwa tekstur lempung berdebu yang didominasi oleh fraksi debu pada SPL 1 memiliki laju infiltrasi sebesar 6,363 cm/jam (agak cepat) sedangkan pada

SPL 12, 15 dan 17 memiliki laju infiltrasi sebesar 4,079 cm/jam, 4,810 cm/jam dan 2,818 cm/jam termasuk sedang. Tekstur tanah terlihat mempengaruhi tingkat laju infiltrasi dikarenakan semakin halus tekstur tanah maka tekstur tanah akan didominasi oleh liat oleh karena itu pori-pori tanah menjadi rapat sehingga membuat air sulit untuk terinfiltrasi sedangkan hal sebaliknya untuk tekstur tanah kasar contohnya pasir akan lebih mudah air terinfiltrasi (Arsyad, 2010).

Pada SPL 13 dengan tekstur liat memiliki laju infiltrasi sebesar 1,906 cm/jam yang termasuk kategori yang agak lambat. Tingginya kandungan liat (42%) dapat memperlambat pergerakan air. Hal ini terjadi karena tanah-tanah yang bertekstur liat mempunyai luas permukaan spesifik yang besar sehingga memiliki kemampuan menahan air yang lebih tinggi (Hardjowigeno, 2010).

Tabel 8. Koefisien korelasi (r) antara fraksi debu dengan beberapa sifat-sifat tanah

| Fraksi | Sifat-sifat tanah | Koefisien Korelasi |
|--------|-------------------|--------------------|
| Debu | Porositas | -0,365 |
| | Permeabilitas | -0,621* |
| | Bulk density | 0,202 |
| | C-organik | 0,851** |
| | Kadar air | 0,526 |

Keterangan : (*) berbeda nyata; (**) berbeda sangat nyata

Tabel 8 menunjukkan fraksi debu berkorelasi positif sangat nyata dengan C-organik ($r = 0,851^{**}$), hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan persentase debu pada batas-batas tertentu akan meningkatkan jumlah bahan organik yang terkandung di dalam tanah tersebut. Fraksi debu berkorelasi negatif meskipun tidak nyata dengan porositas ($r = -0,365$) yang mengindikasikan tanah yang mengandung debu memiliki porositas rendah sehingga agak sulit meloloskan

air. Fraksi debu berkorelasi positif meskipun tidak nyata dengan bulk density dan kadar air ($r = 0,202$) dan ($r = 0,526$) hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi debu maka bulk density dan kadar air akan meningkat. Kemudian fraksi debu berkorelasi negatif nyata dengan permeabilitas ($r = -0,621^*$) yang mengindikasikan bahwa dengan meningkatnya debu pada tanah akan menurunkan permeabilitas tanah tersebut. Hal ini senada dengan pernyataan Rahmi (2014) bahwa perbedaan fraksi partikel

tanah (pasir, debu dan liat) akan mempengaruhi sifat-sifat tanah yang lain seperti tanah yang padat dikarenakan tingginya kandungan liat maka porositas tanah menjadi rendah, hal ini dikarenakan pori tanah dipenuhi pori mikro sehingga menghambat pergerakan air di dalam tanah.

Bulk Density

Data analisis *bulk density* tanah pada SPL 13 berkisar antara 1,13 gr/cm³ - 1,35 gr/cm³. Nilai *bulk density* tertinggi terdapat pada SPL 2 yaitu 1,35 gr/cm³ dan terendah pada SPL 7 yaitu 1,13 gr/cm³. Nilai *bulk density* yang tinggi pada SPL 2 dikarenakan vegetasi berupa tanaman karet. Tingginya nilai *bulk density* mengindikasikan bahwa kandungan bahan organik rendah. Lebih lanjut Darmayanti (2012) menyatakan bahwa bahan organik dapat menurunkan *bulk density* tanah dan tanah yang memiliki nilai *bulk density* kurang dari satu merupakan tanah yang memiliki bahan organik tanah sedang sampai tinggi.

Rata-rata nilai *bulk density* sebesar 1,23 gr/cm³ (tinggi). Semakin tinggi nilai *bulk density* maka semakin padat suatu tanah tertentu sehingga semakin sulit air masuk ke dalamnya atau disebut infiltrasi rendah (Haery, 2016). Pengaruh kandungan bahan organik dan pengolahan tanah hanya bersifat sementara dalam proses penggemburan tanah yang selanjutnya akan berubah sesuai dengan kondisi lingkungan (Arsyad, 2010). Pemadatan tanah akibat erosi dan penyumbatan pori dapat menyebabkan tanah menjadi lebih padat diikuti dengan kadar air tanah juga rendah. Hal ini karena tanah yang mempunyai bobot isi tinggi akan memiliki ruang pori tanah yang rendah sehingga tanah mengalami pemadatan, pemadatan yang terjadi mempengaruhi

pergerakan air menjadi lambat sehingga laju infiltrasi menjadi rendah (Winarni, 2007). Korelasi yang terjadi juga menegaskan bahwa *bulk density* berkorelasi negatif meskipun tidak nyata dengan laju infiltrasi ($r = -0,084$). Hal ini mengindikasikan bahwa semakin rendah kepadatan tanah maka akan semakin tinggi laju infiltrasi yang terjadi.

Porositas

Hasil analisis porositas tanah pada 13 SPL berkisar antara 43,23% sampai 45,56%. Nilai tertinggi terdapat pada SPL 7 yaitu 45,56% dengan tutupan lahan tanaman kelapa sawit dan terendah pada SPL 5 yaitu 43,23% dengan tutupan lahan kebun campuran. Hal ini menyatakan bahwa dengan tingginya nilai porositas maka semakin meningkat laju infiltrasi (Darmayanti, 2012). Pori makro berpengaruh besar terhadap laju infiltrasi karena pori makro merupakan pori yang berukuran besar berisi udara atau air gravitasi dan mudah meloloskan air ke lapisan yang lebih dalam. Pori tanah yang berukuran makro lebih berperan dalam proses pertukaran air dan udara di dalam tanah dibandingkan dengan pori tanah berukuran mikro (Sofyan, 2006).

Pada SPL 5 memiliki vegetasi kebun campuran dan adanya pengolahan tanah menyebabkan hancurnya agregat tanah, meningkatkan kepadatan tanah dan terdekomposisinya bahan organik, sehingga unsur hara yang dibutuhkan tanaman lebih cepat tersedia. Bahan organik yang terdekomposisi mendominasi sifat kimia tanah sehingga berpotensi menurunkan jumlah pori makro dan mempengaruhi laju infiltrasi yang terjadi. Kandungan fraksi pasir 45% pada SPL 5 juga mempengaruhi pori tanah karena semakin kasar suatu tanah maka luas permukaan tanah

semakin kecil dan mengindikasikan pori makro meningkat (Rahmi, 2014).

Porositas berkorelasi negatif sangat nyata dengan *bulk density* tanah yaitu ($r=-0,937^{**}$). Hal ini mengindikasikan bahwa dengan meningkatnya nilai porositas pada batas-batas tertentu maka kepadatan tanah rendah. Serasah vegetasi terdekomposisi menjadi bahan organik dalam tanah oleh mikroorganisme sehingga membantu terbentuknya total pori makro yang tinggi dan diikuti dengan porositas yang tinggi pula namun jika kepadatan tanah tinggi maka ruang pori akan sedikit sehingga sulit udara dan air bergerak di dalam tanah dan porositas tanah menurun sehingga laju infiltrasi menjadi rendah (Darmayanti, 2012). Tanah dengan nilai *bulk density* (kepadatan tanah) yang rendah sehingga nilai porositas yang cenderung tinggi akan meningkatkan laju infiltrasi (Arsyad, 2010). Hal ini sesuai dengan hasil korelasi yang dimana porositas berkorelasi positif tidak nyata dengan laju infiltrasi ($r = 0,025$). Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan porositas pada batas-batas tertentu akan meningkatkan laju infiltrasi.

Permeabilitas

Hasil analisis permeabilitas tanah pada 13 SPL berkisar antara 0,28 cm/jam sampai 11,12 cm/jam. Nilai tertinggi terdapat pada SPL 4 dengan tutupan lahan semak belukar dan terendah terdapat pada SPL 18 dengan tutupan lahan perkebunan kelapa sawit. Tinggi rendahnya permeabilitas tanah dapat disebabkan oleh persentase fraksi partikel tanah, total pori dan penetrasi akar karena penetrasi akar dapat membentuk pori makro lebih banyak (Imani, 2016). Nilai permeabilitas yang tinggi pada SPL 4 dapat terjadi karena fraksi tanah yang didominasi oleh fraksi

pasir sebesar 85%. Tingginya fraksi pasir mengindikasikan bahwa tanah tersebut lebih mudah meloloskan air karena tanah bertekstur berpasir memiliki pori makro yang lebih tinggi dibandingkan tanah bertekstur liat. Tingginya fraksi pasir pada tanah mengindikasikan rendahnya C-organik tanah.

Hasil korelasi menunjukkan permeabilitas berkorelasi negatif meskipun tidak nyata dengan kadar air ($r = -0,417$). Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan permeabilitas pada batas-batas tertentu maka kadar air rendah. Kemampuan tanah meloloskan air tinggi juga dipengaruhi oleh kadar air yang rendah karena ruang pori tidak jenuh dengan air sehingga air dapat masuk ke dalam tanah sedangkan tanah yang jenuh air tidak akan memberi kesempatan untuk air masuk ke dalam tanah (Arsyad, 2010).

Permeabilitas berkorelasi positif meskipun tidak nyata dengan laju infiltrasi ($r = 0,141$). Hal ini mengindikasikan peningkatan permeabilitas pada batas-batas tertentu maka laju infiltrasi meningkat. Nilai permeabilitas tanah semakin tinggi maka laju infiltrasinya akan semakin tinggi pula, hal ini akan lebih dipengaruhi apabila besarnya permeabilitas tanah pada lapisan teratas (Arsyad, 2010).

C-organik

Hasil analisis C-organik tanah pada 13 SPL berkisar antara 0,32% sampai 2,93%. Nilai C-organik tinggi pada SPL 6 dengan vegetasi kebun campuran yaitu 2,93% dan terendah pada SPL 4 dengan vegetasi semak belukar 0,32%. Tingginya kadar C-organik tanah pada SPL 6 dikarenakan adanya aktivitas pengolahan tanah yang diperuntukkan sebagai kebun campuran. Serasah tanaman menjadi menyuplai bahan organik secara langsung dan tidak

langsung. Aktivitas pengolahan tanah yang dilakukan juga diikuti dengan penambahan pupuk organik berupa pupuk kandang sapi sehingga mikroorganisme melakukan penguraian bahan organik tanah yang akan meningkatkan bahan organik pada tanah (Darmayanti, 2012).

Data menunjukkan bahwa C-organik berkorelasi positif meskipun tidak nyata dengan kadar air ($r = 0,483$). Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan persentase C-organik dapat meningkatkan persentase kadar air tanah. Penyebabnya dapat diasumsikan bahwa bahan organik juga dapat membantu dalam penciptaan biopori tanah sehingga memiliki ruang untuk kadar air tanah meningkat (Wibowo, 2014). Bahan organik juga merupakan koloid tanah, maka dari itu dengan memiliki luas permukaan yang tinggi maka dapat dengan mudah memegang air di dalam tanah. Kedalaman tanah juga menentukan kadar bahan organik karena semakin ke dalam maka semakin rendah kandungan bahan organik sehingga diikuti dengan persentase kadar air karena tanah yang memiliki kandungan bahan organik yang tinggi lebih mampu mempengaruhi sifat fisik dan kimia tanah (Widiarto, 2008).

Bahan organik salah satu faktor dalam mempengaruhi laju infiltrasi. Hasil korelasi menunjukkan bahwa C-organik berkorelasi positif meskipun tidak nyata dengan laju infiltrasi ($r = 0,132$). Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan C-organik pada batas-batas tertentu akan meningkatkan laju infiltrasi. C-organik akan mempengaruhi besarnya laju infiltrasi tanah hal ini dikarenakan kandungan bahan organik di dalam tanah akan meningkatkan atau menurunkan laju infiltrasi pada suatu tanah (Winarni, 2007). Kadar bahan organik semakin tinggi berarti semakin

remah struktur tanahnya sehingga lebih mudah dalam meloloskan air. Bahan organik erat kaitannya terhadap vegetasi yang menutupi tanah. Fungsi vegetasi secara efektif dapat mencerminkan kemampuan tanah dalam mengabsorpsi air hujan, mempertahankan atau meningkatkan laju infiltrasi dan menunjukkan kemampuan dalam menahan air (Imani, 2016). Adapun pengaruh vegetasi di atas permukaan tanah terdapat dua hal, yaitu berfungsi menghambat aliran air di permukaan sehingga kesempatan infiltrasi lebih besar sedangkan yang kedua sistem perakaran akan mengemburkan struktur tanah sehingga makin banyak tanaman yang ada maka laju infiltrasi cenderung lebih tinggi (Nurmegawati, 2011).

Kadar air

Hasil analisis kadar air pada 13 SPL berkisar antara 1,01% sampai 4,38%. Nilai tertinggi terdapat pada SPL 18 dengan tutupan lahan tanaman kelapa sawit yaitu 4,38% dan terendah terdapat pada SPL 13 dengan vegetasi tunggal kelapa sawit yaitu 1,01%. Tinggi-rendahnya kadar air pada SPL 18 dan SPL 13 terkait dengan serasah yang dimiliki dari masing-masing SPL. Pada SPL 18 tanaman sawit masih berumur 5 tahun-an sehingga aliran permukaan yang memicu erosi rendah karena kanopi daun menghalangi daya tumbuk air hujan yang jatuh serta air hujan masuk kedalam tanah sedangkan pada SPL 13 tanaman kelapa sawit yang sudah sangat tua dengan pelepah daunnya sudah jarang memungkinkan terjadinya erosi yang tinggi dan air cenderung menjadi *run off*. Ginting (2009) menyatakan bahwa serasah berfungsi sebagai tempat penyimpanan air untuk sementara dan secara berangsur-angsur melepaskannya ke dalam tanah bersama dengan bahan organik yang larut dan akan menaikkan kapasitas resapan.

Hal ini menunjukkan bahwa kadar air berkorelasi positif meskipun tidak nyata terhadap C-organik ($r = 0,483$). Dengan kata lain semakin meningkatnya bahan organik maka kadar air juga akan meningkat. Tanah yang padat menyebabkan pergerakan air lambat sedangkan tanah yang mengandung bahan organik dapat menurunkan bobot isi tanah kemudian meningkatkan volume ruang pori tanah (Soepardi, 1983). Hasil penelitian Yatno (2011) menunjukkan pemberian bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti kadar air dan menurunkan bobot isi tanah sehingga kandungan bahan organik yang tinggi akan meningkatkan kadar air tanah. Semakin rendah kadar air di dalam tanah maka akan meningkatkan laju infiltrasi. Kadar air tanah awal yang rendah dapat menyebabkan hisapan matriks yang menyebabkan air akan masuk ke dalam tanah lebih cepat atau lebih banyak, sehingga tanah-tanah yang lebih kering memiliki kemampuan menarik dan memasukkan air lebih besar (Arsyad, 2010).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat dibuat beberapa kesimpulan sebagai berikut:

Laju infiltrasi tertinggi yaitu 8.202 cm/jam (agak cepat), terdapat pada SPL 6 dengan tutupan lahan kebun campuran, kemiringan lereng 0-3 (datar) dan jenis tanah Latosol. Laju infiltrasi terendah 1.906 cm/jam (agak lambat) terdapat pada SPL 13 dengan tutupan lahan tanaman kelapa sawit, kemiringan lereng 3-8% dan jenis tanah Podsolik Merah Kuning.

Hubungan korelasi menunjukkan bahwa laju infiltrasi berkorelasi positif

meskipun tidak nyata dengan C-organik ($r = 0,132$), porositas ($r = 0,025$), permeabilitas ($r = 0,141$), kadar air ($r = 0,322$) dan berkorelasi negatif meskipun tidak nyata dengan *bulk density* ($r = -0,084$).

Saran

Tinggi dan rendahnya laju infiltrasi dapat dikendalikan dengan kaedah-kaedah konservasi tanah dan air. Hal lain yang dapat dilakukan dengan meminimalkan ruang terbuka. Karena semakin tinggi kerapatan tanaman akan meningkatkan kesempatan bagi air untuk masuk ke dalam tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Andayani, W. S. 2009. Laju Infiltrasi Tanah Pada Tegakan Jati (*Tectona grandis linn F*) Di BKPH Subah KPH Kendal Unit I Jawa Tengah. *Skripsi*. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor. 66 p.
- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. IPB. Bogor. 475 p.
- Asdak, C. 2010. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Edisi kelima. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Banuwa, I. S. 2013. *Erosi*. Kencana Prenada Media Grup. Jakarta. 204 p.
- [BMKG] Badan Meteorologi dan Geofisika Malikussaleh Kabupaten Aceh Utara. 2016. Data Curah Hujan tahun 2007-2016.
- [BPDAS] Badan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Provinsi Aceh. 2015. Data Hidrologi DAS Krueng Mane.

- Darmayanti, A. S. 2012. Beberapa Sifat Fisika Kimia Tanah yang Berpengaruh Terhadap Model Kecepatan Infiltrasi pada Tegakan Mahoni, Jabon dan Trembesi di Kebun Raya Purwodadi. *Jurnal Penelitian Hayati*. 17(1):185-191.
- Emilia, F. 2013. Pengelolaan Sumber Daya Alam Berbasis Masyarakat Dalam Upaya Konservasi Daerah Aliran Sungai. *Tesis*. Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro. Semarang.
- Febriyanti, D. P. 2016. Potensi Laju Infiltrasi Di Saluran Baku Kali Curah Taman dan Saluran Baku Kali Clangap DAS Sampean Baru Kabupaten Bondowoso. *Skripsi*. Fakultas Teknik Universitas Jember. Jember. 47 p.
- Ginting, D. A. 2009. Pendugaan Laju Infiltrasi menggunakan Parameter Sifat Tanah pada Kawasan Berlereng. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan. 73 p.
- Haery, R.P. 2016. Analisis Laju dan Sebaran Vertikal Infiltrasi Tanah Pada Penggunaan Lahan Berbeda di Jampang Tengah Sukabumi. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor. 34 p.
- Hanafiah, A. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 371 p.
- Hardjowigeno, S. 2010. Ilmu Tanah. Akademika Presindo. Jakarta. 288 p.
- Hasanah, H. 2016. Kajian Laju Infiltrasi di Daerah Aliran Sungai Krueng Pase Kabupaten Aceh Utara. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh. Aceh Utara. 64 p.
- Imani, R. A. 2016. Laju Infiltrasi di Berbagai Penggunaan Lahan di Desa Cibuluh Kecamatan Tanjungsiang Kabupaten Subang. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor. 81 p.
- Irawan, T. 2016. Infiltrasi Pada Berbagai Tegakan Hutan Di Arboretum Universitas Lampung. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 55 p.
- Isnaini, R. 2012. Kajian Laju Infiltrasi Tanah Pada Berbagai Penggunaan Lahan Di Desa Sempajaya Kecamatan Berastagi Kabupaten Karo. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan. 32 p.
- Januardin. 2008. Pengukuran Laju Infiltrasi Pada Tata Guna Lahan yang berbeda Di Desa Tanjung Selamat Kecamatan Medan Tuntungan Medan. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan. 43 p.
- Kusumawardani, M. 2011. Karakteristik Infiltrasi Tanah Pada Penggunaan Lahan Pertanian dan Pemukiman di Desa Sukaresmi Kecamatan Megamendung Kabupaten Bogor. *Skripsi*. Departemen Ilmu Tanah Dan Sumberdaya Lahan Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor. 51 p.
- Maharani, P. H, Sunarminto, B. H, dan Hanudin, E. 2015. Penggunaan Fungsi Pedotransfer untuk Memperkirakan Permeabilitas Tanah di Sumatera Selatan dan

- Riau. *Jurnal Ilmu Pertanian*. (18) 1 : 37-43.
- Nurmegawati. 2011. Infiltrasi pada Hutan di Sub DAS Sumani Bagian Hulu Kayu Aro Kabupaten Solok. *Jurnal Hidrolitan*. 2(2):87-95.
- Rahmi, L. 2014. Keragaan Infiltrasi Tanah Latosol pada beberapa Penggunaan Lahan di DAS Ciujung. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor. 48 p.
- Saragih, Y. 2010. Tingkat Infiltrasi Pada Beberapa Tipe Penggunaan Lahan Di DAS Sei Wampu Bagian Hilir. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan. 30 p.
- Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 591 p.
- Sofyan, M. 2006. Pengaruh berbagai Penggunaan Lahan terhadap Laju Infiltrasi Tanah. *Skripsi*. Fakultas pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor. 49 p.
- Sudarman, G. G. 2007. Laju Infiltrasi Pada Lahan Sawah Di Makro DAS Cibojang Sukabumi. *Skripsi*. Departemen Geofisika dan Meteorologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor. Bogor. 62 p.
- Wibowo, C. A. 2014. Pengaruh Kelembaban Tanah Terhadap Waktu Pencapaian Kapasitas Infiltrasi di Berbagai Penggunaan Lahan. *Skripsi*. Departemen Ilmu Tanah Dan Sumberdaya Lahan Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor. 44 p.
- Wibowo, H. 2010. Laju infiltrasi pada lahan gambut yang dipengaruhi air tanah (study kasus Sei Raya dalam Kecamatan Sei Raya Kabupaten Kubu Raya). *Jurnal Belian*. 9 (1): 90-103.
- Winarni, M. 2007. Karakteristik Infiltrasi dan Hantaran Hidrolik Tanah di Sub DAS Ciliwung Hulu. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor. 49 p.
- Yatno, E. 2011. Peranan Bahan Organik dalam memperbaiki Kualitas Fisik Tanah dan Produksi Tanaman. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 5(1) : 11-18.