

INFILTRASI TANAH DI KECAMATAN NGUTER KABUPATEN SUKOHARJO, PROPINSI JAWA TENGAH

oleh :

Ig. Setyawan Purnama

Staf Pengajar Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

INTISARI

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui laju infiltrasi tanah di daerah penelitian serta menganalisis pengaruh faktor penggunaan lahan dan jenis tanah terhadap besar kecilnya laju infiltrasi di daerah penelitian. Untuk mencapai tujuan tersebut dilakukan pengukuran infiltrasi dengan menggunakan ring infiltrometer ganda. Penentuan titik pengukuran dilakukan secara purposive sampling dengan memperhatikan faktor penggunaan lahan dan jenis tanah, sedangkan analisis data dilakukan dengan menggunakan persamaan Horton.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju infiltrasi tanah di daerah penelitian berkisar antara 0,002 cm/menit dan 0,079 cm/menit, dengan rata-rata 0,0132 cm/menit. Nilai ini tergolong rendah, sehingga diperkirakan di daerah penelitian terjadi limpasan permukaan yang cukup tinggi. Ditinjau dari faktor penggunaan lahan, tegalan mempunyai laju infiltrasi tertinggi, disusul oleh permukiman dan terendah adalah sawah. Ditinjau dari faktor jenis tanah, jenis Mediteran mempunyai laju infiltrasi yang jauh lebih tinggi dibandingkan pada jenis Grumusol. Oleh karena itu, disimpulkan bahwa perbedaan jenis tanah relatif lebih berpengaruh terhadap laju infiltrasi air ke dalam tanah dibandingkan dengan perbedaan penggunaan lahan. Berdasarkan agihannya, daerah yang terletak di dekat Bengawan Solo umumnya mempunyai nilai laju infiltrasi yang lebih besar dibandingkan dengan daerah yang berada lebih jauh dari sungai. Untuk kapasitas infiltrasi hal ini berlaku sebaliknya.

Kata Kunci : Laju Infiltrasi, Kapasitas Infiltrasi

PENDAHULUAN

Keberadaan air di bumi mengikuti suatu hukum alam yang disebut daur hidrologi. Daur hidrologi merupakan suatu konsep dasar tentang keseimbangan air secara global dan juga menunjukkan hal-hal yang berhubungan dengan air.

Air hujan yang jatuh di permukaan tanah akan menjadi aliran air di atas permukaan

aliran air bawah permukaan (*sub surface flow*) dan sebagian lagi akan membasahi tanah dan berada diantara pori-pori tanah. Apabila kapasitas kebasahan ini terlampaui, kelebihan airnya akan terus meresap hingga mencapai akuifer sebagai sumber airtanah.

Studi infiltrasi penting dalam memprediksi kejadian banjir di suatu daerah. Jika suatu Daerah Aliran Sungai (DAS) terdiri atas daerah berpasir dengan permeabilitas tinggi dan tidak terdapat lapisan kedap air di bagian atas, maka limpasan permukaannya (*run off*) akan kecil. Sebaliknya, bila terdiri atas daerah berlempung yang kedap air maka limpasan permukaannya akan besar.

Disamping oleh tekstur tanah, infiltrasi juga dipengaruhi oleh penggunaan lahan. Pada wilayah permukiman padat, infiltrasi air hujan akan sangat kecil karena pemadatan tanah dan kurangnya ruang terbuka. Pada daerah tegalan ataupun hutan, air hujan akan lebih tertahan dan infiltrasi akan lebih mudah terjadi karena adanya seresah dan humus.

Kecamatan Nguter, Kabupaten Sukoharjo, merupakan suatu daerah dengan kondisi tanah dan penggunaan lahan yang cukup beragam. Ada dua jenis tanah di daerah ini yaitu jenis Mediteran dan jenis Grumusol, sedangkan penggunaan lahan yang ada meliputi sawah, tegalan dan permukiman. Keberagaman ini dimungkinkan akan mempengaruhi laju infiltrasi tanah di daerah ini, yang pada akhirnya akan mempengaruhi ketersediaan air tanah dan pola banjir yang ada. Disamping itu, pada saat ini penggunaan lahan permukiman mengalami perkembangan yang cukup pesat, ditunjukkan oleh adanya pembangunan perumahan-perumahan baru. Konversi lahan ini, dimungkinkan akan mengubah kondisi lahan. Tanah menjadi lebih padat dan wilayah terbuka sebagai daerah resapan air akan berkurang. Untuk mengantisipasi perubahan kondisi lingkungan ini perlu dilakukan penelitian, untuk secara dini dapat mengetahui dampaknya secara hidrologis.

TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. mengetahui besar kecilnya laju infiltrasi tanah di daerah penelitian;
2. menganalisis pengaruh penggunaan lahan dan jenis tanah terhadap laju infiltrasi di daerah penelitian;
3. mengetahui agihan geografi laju dan kapasitas infiltrasi tanah di daerah penelitian.

TINJAUAN PUSTAKA

Infiltrasi adalah suatu proses meresapnya sebagian air hujan menuju lapisan airtanah melalui permukaan tanah (Garg, 1979). Infiltrasi dapat dinyatakan dalam dua dimensi, yaitu laju infiltrasi dan kapasitas infiltrasi. Laju infiltrasi adalah kecepatan infiltrasi yang sesungguhnya, sedangkan kapasitas infiltrasi adalah laju infiltrasi maksimum yang dapat terjadi. Kapasitas infiltrasi didapat pada awal hujan berdasarkan kemampuan tanah untuk menyerap air.

Menurut Asdak (1995), infiltrasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti tekstur tanah, struktur tanah, kelembaban awal, kegiatan biologi dan kadar organik serta vegetasi, sedangkan menurut Seyhan (1995) faktor yang berpengaruh adalah pemadatan tanah oleh aktivitas manusia maupun hewan, kondisi penutupan lahan, kondisi lahan dan karakteristik air. Wilson (1993) menyatakan bahwa kapasitas infiltrasi sangat dipengaruhi oleh sifat-sifat fisik tanah, yaitu tekstur, porositas dan kelengasan awal, sedangkan laju infiltrasi dipengaruhi oleh jenis tanah, kepadatan tanah, kelembaban tanah dan tumbuhan (Sri Harto, 1993). Jenis tanah yang sama, tetapi kepadatan dan kelembaban tanahnya berbeda akan mempunyai laju infiltrasi yang berbeda.

Dalam aplikasinya, perbedaan jenis tanah sangat menentukan besar kecilnya laju infiltrasi. Di wilayah Kabupaten Sleman, laju infiltrasi pada jenis Regosol mencapai 0,56 – 0,76 cm/menit, pada jenis Kambisol 0,005 – 1,10 cm/menit, pada jenis Latosol 0,12 – 0,43 cm/menit serta pada jenis Grumusol sekitar 0,009 cm/menit (Suprayogi, 1999). Menurut Suprodjo (1990), perbedaan penggunaan lahan juga dapat menentukan besar-kecilnya laju infiltrasi. Hasil penelitian di Mayong Kudus menunjukkan bahwa laju infiltrasi di sawah mencapai 0,006 cm/menit, sedangkan di tegalan mencapai 4,402 cm/menit. Di lain pihak ternyata laju infiltrasi di sawah di wilayah Bumiayu Pati menunjukkan nilai 0,011 cm/menit, sedangkan di tegalan sebesar 0,589 cm/menit. Suprodjo (1990) menyimpulkan bahwa tekstur tanah, kelembaban, penggunaan lahan, dan pengolahan tanah merupakan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap laju infiltrasi di daerah tersebut.

KERANGKA TEORI

Infiltrasi mempunyai peranan penting dalam daur hidrologi. Besar kecilnya laju infiltrasi dapat menentukan kejadian banjir di suatu daerah. Infiltrasi juga berpengaruh terhadap ketersediaan airtanah di suatu daerah. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi besar kecilnya infiltrasi yaitu besarnya curah hujan, jenis tanah, dan penggunaan lahan. Penggunaan lahan berpengaruh terhadap infiltrasi karena kemampuannya dalam menentukan peresapan dan lama genangan air hujan di permukaan tanah.

Pada jenis tanah yang sama, umumnya tegalan mempunyai laju infiltrasi lebih tinggi dibandingkan sawah dan permukiman. Hal ini disebabkan tegalan lebih jarang dilalui manusia ataupun hewan, sehingga pemampatan tanah akan lebih rendah dan air akan lebih mudah meresap ke dalam tanah. Disamping itu, sawah mempunyai kelembaban tanah yang relatif lebih tinggi karena sering diairi, sehingga kadar air dalam tanah lebih tinggi. Untuk penggunaan lahan permukiman, umumnya mempunyai laju infiltrasi terendah diantara kedua penggunaan lahan tersebut, karena lahan permukiman lebih sering dilalui dan diinjak manusia dan hewan, sehingga terjadi pemampatan tanah.

Perbedaan jenis tanah sangat berpengaruh terhadap laju infiltrasi di suatu daerah.

dibandingkan dengan tanah-tanah dengan tekstur geluh. Demikian pula tanah dengan tekstur geluh akan mempunyai laju infiltrasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanah bertekstur lempung.

HIPOTESIS

1. Karena jenis tanah di daerah penelitian adalah Mediteran dan Grumusol yang teksturnya didominasi lempung, maka nilai laju infiltrasi tanahnya kemungkinan akan rendah.
2. Di daerah penelitian faktor perbedaan jenis tanah lebih berpengaruh terhadap besar kecilnya laju infiltrasi daripada faktor penggunaan lahan
3. Ditinjau dari agihannya, daerah yang letaknya berdekatan dengan Bengawan Solo mempunyai laju infiltrasi yang lebih besar dibandingkan dengan daerah yang letaknya lebih jauh dari sungai, sedangkan untuk kapasitas infiltrasi fenomena ini berlaku sebaliknya.

METODE PENELITIAN

Cara Pengukuran

Pengukuran infiltrasi di lapangan dilakukan dengan menggunakan ring infiltrometer ganda. Ring infiltrometer jenis ini terdiri atas dua buah ring, yaitu ring dalam berdiameter 28 cm dan ring luar berdiameter 58 cm. Ketinggian kedua buah ring sekitar 30 cm.

Dalam pengukuran, ring infiltrometer ditanamkan ke dalam tanah sedalam kurang lebih 10 cm. Ring bagian luar diisi air hingga batas tertentu, yang berfungsi untuk mencegah peresapan air dari ring dalam ke arah horisontal. Setelah itu ring dalam diisi air dan secara bersamaan stopwatch dihidupkan untuk menandai dimulainya pengukuran. Ketinggian air di ring dalam dijaga agar selalu di batas yang ditentukan, dengan cara mengisi air pada waktu tertentu. Dicatat volume air yang diisikan, dan apabila penurunan air sudah konstan pengukuran dihentikan.

Penentuan lokasi pengukuran dilakukan dengan *purposive sampling*, dengan memperhatikan perbedaan penggunaan lahan dan jenis tanah. Pada Gambar 1 dapat dilihat lokasi pengukuran infiltrasi di daerah penelitian.

Cara Analisis

Analisis infiltrasi dilakukan dengan pendekatan yang merupakan fungsi dari waktu (*time dependent model*). Persamaan yang digunakan adalah persamaan Horton (Garg, 1979 ; Dhalhar, 1972):

$$f_t = f_c + (f_0 - f_c) e^{-Kt} \dots\dots\dots$$

dengan f_t adalah laju infiltrasi pada waktu (t) tertentu, f_c adalah laju infiltrasi konstan, f_0 adalah laju infiltrasi awal atau kapasitas infiltrasi dan K adalah konstanta, yaitu suatu nilai yang menunjukkan sifat-sifat fisik tanah serta kandungan air awal yang telah ada pada tanah.

Nilai f_c diperoleh dengan memperkirakannya dari kurva laju infiltrasi dan waktu, sedangkan nilai K ditentukan dengan menggunakan persamaan (Dhalhar, 1972 dengan modifikasi :

$$K = 1 / (t_{(n+1)} - t_n) \ln [(f_n - f_c) / (f_{(n+1)} - f_c)] \dots\dots\dots (2)$$

Untuk nilai f_0 dicari dengan persamaan :

$$f_0 = f_c + [(f_n - f_c) / (e^{-K \cdot t})] \dots\dots\dots (3)$$

Selanjutnya ditentukan model terbaik menggunakan persamaan (Fleming dalam Sudibyacto, 1989):

$$[(f_{ukur} - f_{duga})^2] \text{ minimum} \dots\dots\dots (4)$$

Pada Tabel 1 dapat dilihat salah satu contoh analisis infiltrasi dengan model fungsi waktu pada sampel dengan nomor kode (6t) di Desa Gupit pada tanah jenis Mediteran dengan penggunaan lahan tegalan.

Tabel 1. Contoh Analisis Infiltrasi dengan Model Fungsi Waktu

Waktu Kum. t (menit)	Laju Infiltrasi f_t (cm/menit)	K	f_0 (cm/menit)	Menit ke 5	Menit ke 10	Menit ke 35	Menit ke 65	Menit ke 105
5	1,002	0,495*	11,330*	1,002	0,132	0,052	0,052	0,052
10	0,132	0,285	4,000	1,002	0,281	0,052	0,052	0,052
15	0,107	0,190	2,507	1,002	0,420	0,055	0,052	0,052
20	0,107	0,135	1,917	1,002	0,536	0,069	0,052	0,052
25	0,116	0,108	1,681	1,002	0,606	0,089	0,053	0,052
30	0,116	0,097	1,594	1,002	0,637	0,104	0,055	0,052
35	0,104	0,080	1,472	1,002	0,688	0,137	0,060	0,052
40	0,109	0,075	1,435	1,002	0,704	0,152	0,062	0,053
45	0,099	0,065	1,370	1,002	0,737	0,185	0,071	0,053
50	0,102	0,058	1,322	1,002	0,763	0,218	0,081	0,055
55	0,104	0,051	1,279	1,002	0,788	0,257	0,096	0,058
60	0,109	0,058	1,319	1,002	0,764	0,221	0,082	0,055
65	0,082	0,056	1,309	1,002	0,770	0,229	0,085	0,056
70	0,077	0,047	1,255	1,002	0,802	0,283	0,108	0,061
75	0,087	0,050	1,269	1,002	0,793	0,266	0,100	0,059
80	0,075	0,045	1,239	1,002	0,812	0,302	0,118	0,063
85	0,079	0,042	1,223	1,002	0,822	0,322	0,129	0,066
90	0,079	0,041	1,220	1,002	0,825	0,327	0,132	0,067
95	0,075	0,055	1,304	1,002	0,773	0,233	0,087	0,056
100	0,057	0,036	1,191	1,002	0,844	0,371	0,159	0,077
105	0,077	0,035	1,186	1,002	0,848	0,380	0,165	0,079
110	0,075	0,048	1,258	1,002	0,800	0,279	0,106	0,060
115	0,057	-	-	-	-	-	-	-
120	0,052 (fc)*	-	-	-	-	-	-	-

DESKRIPSI DAERAH PENELITIAN

Lokasi

Daerah penelitian terletak antara $7^{\circ}42'20'' - 7^{\circ}45'24''$ LS dan antara $114^{\circ}22'24'' - 114^{\circ}24'45''$ BT, yang secara administratif meliputi tiga desa di Kecamatan Nguter yaitu Plesan, Gupit dan Pengkol. Adapun batas administrasinya, di sebelah utara berbatasan dengan Kecamatan Bendosari, di sebelah selatan dengan Sungai Bengawan Solo, di sebelah barat dengan Desa Kedungmeneng dan Desa Nguter, dan di sebelah timur dengan Desa Celep dan Desa Jengglengan. Ditinjau dari topografinya, daerah penelitian merupakan dataran berombak dengan ketinggian antara 109 meter dan 126 meter di atas permukaan laut.

Iklim

Berdasarkan data iklim selama 10 tahun dari Stasiun Klimatologi Sukoharjo dan sekitarnya, Kecamatan Nguter beriklim Am (berdasarkan sistem Koppen). Ditinjau dari curah hujannya, berdasarkan klasifikasi Schmidt-Ferguson termasuk tipe B atau tipe basah dengan curah hujan bulanan rata-rata terendah 46 mm terjadi pada bulan Agustus dan curah hujan rata-rata bulanan tertinggi 355 mm terjadi pada bulan Desember. Untuk curah hujan tahunan, curah hujan tertinggi mencapai 2.859 mm.

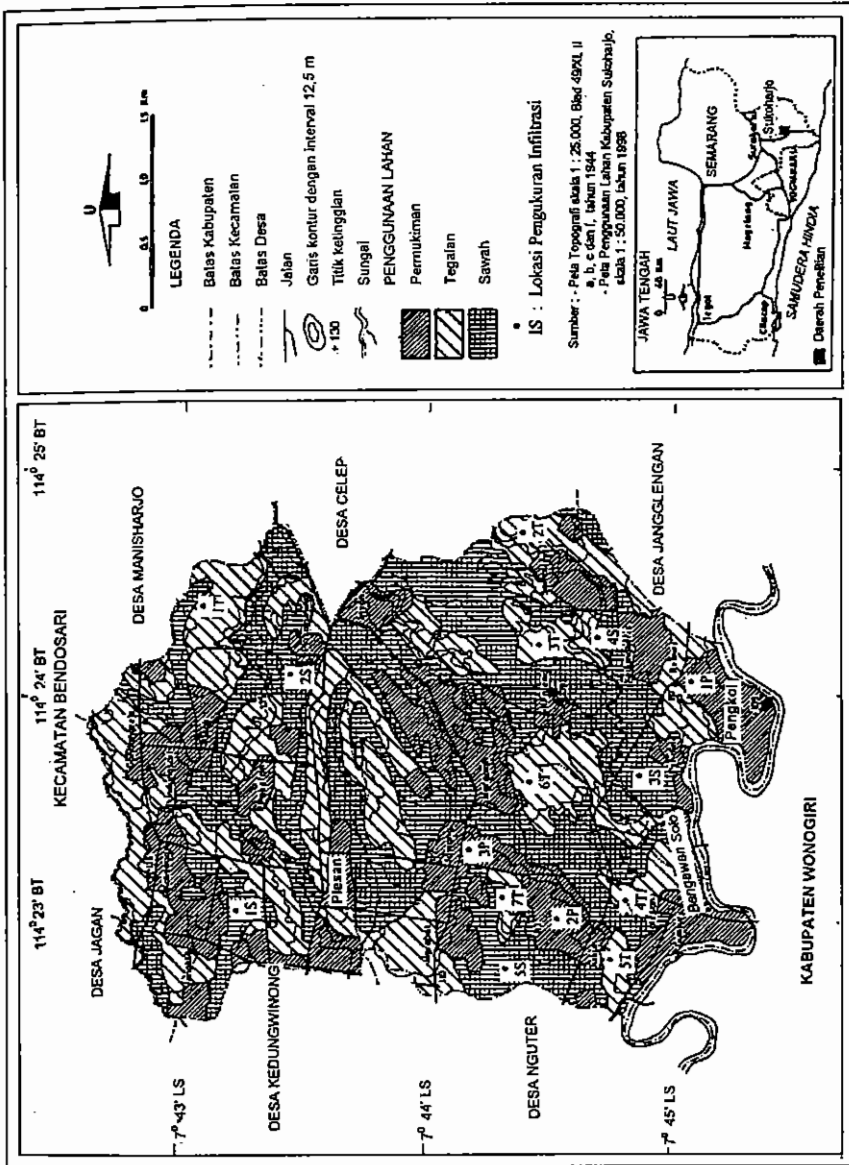
Geologi

Berdasarkan Peta Geologi Jawa Tengah skala 1 : 250.000, secara geologis daerah penelitian terletak pada dataran aluvial. Sumber utama material aluvium dari Sungai Bengawan Solo, yang terutama berupa material lempung. Semakin menjauhi sungai, ketebalan material ini semakin berkurang.

Tanah

Berdasarkan Peta Tanah Jawa Tengah skala 1 : 250.000, jenis tanah di daerah penelitian adalah asosiasi Grumusol Kelabu Tua dan Mediteran Coklat Kemerahan. Jenis Grumusol adalah tanah dengan solum agak tebal sekitar 1 – 2 meter dengan batas horison AC nyata. Tekstur lempung sampai liat, berstruktur kersai di lapisan atas dan gumpal hingga pejal di lapisan bawah dengan konsistensi teguh atau keras. Di musim penghujan, tanah ini lekat sekali dan menggelembung, sedangkan di musim kemarau menjadi keras, berbongkah-bongkah dengan retakan-retakan yang lebar dan agak dalam. Reaksi tanah agak masam sampai agak basa. Kandungan bahan organik di bagian atas rendah. Mineral liat montmorilonit. Permeabilitas lambat dengan daya menahan erosi baik, tetapi kepekaan terhadap erosi besar. Produktivitas tanah rendah sampai sedang.

Jenis Mediteran solumnya juga agak tebal, sekitar 1 – 2 meter. Batas horison kurang jelas. Tekstur lempung sampai liat. Strukturnya gumpal sampai gumpal bersudut dan konsistensinya gembur sampai teguh. Reaksi tanah agak masam sampai netral. Kandungan organik di horison A umumnya rendah. Permeabilitas sedang, daya menahan air sedang, dan kepekaan terhadap erosi sedang hingga besar. Produktivitas tanah sedang sampai



Gambar 1. Peta Penggunaan Lahan dan Lokasi Pengukuran Infiltrasi

Penggunaan Lahan

Berdasarkan Peta Penggunaan Lahan Kabupaten Sukoharjo skala 1 : 50.000, jenis penggunaan lahan yang terdapat di daerah penelitian adalah tegalan, sawah dan permukiman (Gambar 1). Dari peta tersebut terlihat bahwa ketiga jenis penggunaan lahan ini tersebar relatif merata di seluruh wilayah penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Infiltrasi pada Penggunaan Lahan Sawah

Pengukuran infiltrasi di penggunaan lahan sawah dilakukan di lima titik pengukuran. Dari kelima titik tersebut, dua titik di Desa Plesan, dua titik di Desa Pengkol dan satu titik di Desa Gupit. Hasil pengukuran menunjukkan laju infiltrasi di Desa Plesan sebesar 0,002 cm/menit dan 0,003 cm/ menit, dengan laju infiltrasi awal 5,214 cm/menit dan 11,615 cm/ menit. Nilai K terhitung sebesar 0,417 dan 0,775.

Di Desa Pengkol, diketahui laju infiltrasi tanah sebesar 0,003 cm/menit dan 0,005 cm/ menit, dengan laju infiltrasi awal 0,031 cm/menit dan 0,103 cm/menit dan nilai K sebesar 0,018 dan 0,194. Di Desa Gupit, diketahui laju infiltrasi tanah sebesar 0,003 cm/menit dengan laju infiltrasi awal 5,307 cm/menit. Nilai K terhitung sebesar 0,475. Pada Tabel 2 dapat dilihat nilai f_c , f_0 , K serta persamaan infiltrasi tanah pada penggunaan lahan sawah di daerah penelitian

Tabel 2. Nilai f_c , f_0 , K dan Persamaan Infiltrasi pada Penggunaan Lahan Sawah di Daerah Penelitian

No.	Lokasi	Jenis Tanah	f_c cm/mnt	f_0 cm/mnt	K	Persamaan Infiltrasi
1.	Plesan	Grumusol	0,002	5,214	0,471	$f_t = 0,002 + (5,214 - 0,002)e^{-0,471 t}$
2.	Plesan	Mediteran	0,003	11,615	0,775	$f_t = 0,003 + (11,615 - 0,003)e^{-0,775 t}$
3.	Pengkol	Grumusol	0,003	0,031	0,018	$f_t = 0,003 + (0,031 - 0,003)e^{-0,018 t}$
4.	Pengkol	Mediteran	0,005	0,103	0,194	$f_t = 0,005 + (0,103 - 0,005)e^{-0,194 t}$
5.	Gupit	Grumusol	0,003	5,307	1,475	$f_t = 0,003 + (5,307 - 0,003)e^{-1,475 t}$

Infiltrasi pada Penggunaan Lahan Tegalan

Pengukuran infiltrasi pada penggunaan lahan tegalan dilakukan di tujuh titik. Di Desa Plesan satu titik, di Desa Pengkol dua titik, dan di Desa Gupit empat titik. Dari hasil pengukuran diketahui laju infiltrasi tanah di Desa Plesan sebesar 0,003 cm/menit, dengan laju infiltrasi awal 1,098 cm/menit. Nilai K terhitung sebesar 0,539.

Di Desa Pengkol, dari hasil pengukuran diketahui laju infiltrasi sebesar 0,079 cm/ menit dan 0,005 cm/menit, dengan laju infiltrasi awal 6,270 cm/menit dan 12,480 cm/menit. Nilai K terhitung sebesar 0,415 dan 0,565. Di Desa Gupit, dari hasil pengukuran diketahui laju infiltrasi sebesar 0,005 (dua titik), 0,052 dan 0,003 cm/menit dengan laju infiltrasi awal

sebesar 2,471, 1,592, 11,330 dan 12,843 cm/menit. Nilai K sebesar 0,345, 0,239, 0,495 dan 0,652. Pada Tabel 3 dapat dilihat nilai f_c , f_o , K serta persamaan infiltrasi tanah pada penggunaan lahan tegalan di daerah penelitian.

Tabel 3. Nilai f_c , f_o , K dan Persamaan Infiltrasi pada Penggunaan Lahan Tegalan di Daerah Penelitian

No.	Lokasi	Jenis Tanah	f_c cm/mnt	f_o cm/mnt	K	Persamaan Infiltrasi
1.	Plesan	Grumusol	0,003	1,098	0,539	$f_t = 0,003 + (1,098 - 0,003)e^{-0,539 t}$
2.	Plesan	Mediteran	0,079	6,270	0,415	$f_t = 0,079 + (6,270 - 0,079)e^{-0,415 t}$
3.	Pengkol	Grumusol	0,005	12,480	0,565	$f_t = 0,005 + (12,480 - 0,005)e^{-0,565 t}$
4.	Gupit	Grumusol	0,005	2,471	0,345	$f_t = 0,005 + (2,471 - 0,005)e^{-0,345 t}$
5.	Gupit	Grumusol	0,005	1,593	0,239	$f_t = 0,005 + (1,593 - 0,005)e^{-0,239 t}$
6.	Gupit	Mediteran	0,052	11,330	0,495	$f_t = 0,052 + (11,330 - 0,052)e^{-0,495 t}$
7.	Gupit	Grumusol	0,003	12,843	0,652	$f_t = 0,003 + (12,843 - 0,003)e^{-0,652 t}$

Infiltrasi pada Penggunaan Lahan Permukiman

Pengukuran infiltrasi pada penggunaan lahan permukiman dilakukan di tiga titik pengukuran. Dari ketiga titik tersebut, satu titik terdapat di Desa Pengkol dan dua titik di Desa Gupit. Dari hasil pengukuran laju infiltrasi diketahui sebesar 0,025 cm/menit, dengan laju infiltrasi awal 1,140 cm/menit. Nilai K terhitung sebesar 0,021.

Di Desa Gupit laju infiltrasi terukur sebesar 0,002 cm/menit dan 0,003 cm/menit, dengan laju infiltrasi awal 1,177 dan 4,059 cm/menit. Nilai K terhitung sebesar 0,173 dan 0,448. Pada Tabel 4 dapat dilihat nilai f_c , f_o , K dan persamaan infiltrasi pada penggunaan lahan permukiman di daerah penelitian.

Tabel 4. Nilai f_c , f_o , K dan Persamaan Infiltrasi pada Penggunaan Lahan Permukiman di Daerah Penelitian

No.	Lokasi	Jenis Tanah	f_c cm/mnt	f_o cm/mnt	K	Persamaan Infiltrasi
1.	Pengkol	Mediteran	0,025	1,140	0,021	$f_t = 0,025 + (1,140 - 0,025)e^{-0,021 t}$
2.	Gupit	Grumusol	0,002	1,177	0,173	$f_t = 0,002 + (1,177 - 0,002)e^{-0,173 t}$
3.	Gupit	Mediteran	0,003	4,059	0,448	$f_t = 0,003 + (4,059 - 0,003)e^{-0,448 t}$

Pengaruh Penggunaan Lahan terhadap Laju Infiltrasi

Hasil penelitian menunjukkan laju infiltrasi di penggunaan lahan sawah berkisar antara 0,002 – 0,005 cm/menit dengan rata-rata 0,0032 cm/menit. Pada penggunaan lahan tegalan berkisar antara 0,003 – 0,079 cm/menit dengan rata-rata 0,0217 cm/menit, sedangkan di penggunaan lahan permukiman laju infiltrasi berkisar antara 0,002 – 0,025 cm/menit dengan rata-rata 0.01 cm/menit. Dari hasil ini dapat diketahui bahwa laju infiltrasi tertinggi di

pada penggunaan lahan sawah. Meskipun demikian, secara umum nilai laju infiltrasi di daerah penelitian tergolong rendah (di bawah 0,025 cm/menit), sehingga hipotesis pertama telah terbukti.

Untuk nilai laju infiltrasi awal, pada penggunaan lahan sawah berkisar antara 0,031 – 11,615 cm/menit dengan rata-rata 4,454 cm/menit. Pada penggunaan lahan tegalan berkisar antara 1,098 – 12,843 cm/menit dengan rata-rata 6,869 cm/menit, sedangkan di penggunaan lahan permukiman berkisar antara 1,140 – 4,059 cm/menit dengan rata-rata 2,125 cm/menit. Dari hasil ini dapat diketahui bahwa laju infiltrasi awal tertinggi di daerah penelitian adalah pada penggunaan lahan tegalan, disusul penggunaan lahan sawah dan terendah pada penggunaan lahan permukiman.

Untuk nilai K, di penggunaan lahan tegalan berkisar antara 0,239 – 0,652 dengan rata-rata 0,4643. Di penggunaan lahan sawah berkisar antara 0,018 – 0,775 dengan rata-rata 0,5866, sedangkan di penggunaan lahan permukiman berkisar antara 0,021 – 0,448 dengan rata-rata 0,2140. Berdasarkan hasil ini dapat diketahui bahwa nilai K tertinggi di daerah penelitian terdapat di penggunaan lahan sawah, disusul penggunaan lahan tegalan dan terendah di penggunaan lahan permukiman. Pada Tabel 5 dapat dilihat nilai laju infiltrasi, laju infiltrasi awal serta K di masing-masing penggunaan lahan, sedangkan pada Tabel 6 dapat dilihat nilai rata-rata laju infiltrasi, laju infiltrasi awal serta nilai K di masing-masing penggunaan lahan tersebut.

Tabel 5. Nilai f_c , f_o dan K pada Penggunaan Lahan Sawah, Tegalan dan Permukiman di Daerah Penelitian

No.	Penggunaan Lahan	f_c cm/menit	f_o cm/menit	K
1.	Sawah	0,002 - 0,005	0,031 - 11,615	0,018 - 0,775
2.	Tegalan	0,003 - 0,079	1,098 - 12,843	0,239 - 0,652
3.	Permukiman	0,002 - 0,025	1,140 - 4,059	0,021 - 0,448

Tabel 6. Nilai Rata-Rata f_c , f_o dan K pada Penggunaan Lahan Sawah, Tegalan dan Permukiman di Daerah Penelitian

No.	Penggunaan Lahan	f_c cm/mnt	sd	f_o cm/mnt	sd	K	sd
1.	Sawah	0,0032	0,0011	4,454	4,3717	0,5866	0,5735
2.	Tegalan	0,0217	0,0209	6,869	5,2902	0,4643	0,1410
3.	Permukiman	0,0100	0,0030	2,125	1,6747	0,2140	0,2134

Pengaruh Jenis Tanah Terhadap Infiltrasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju infiltrasi pada jenis Grumusol berkisar antara 0,002 – 0,005 cm/menit dengan rata-rata 0,0034 cm/menit. Pada jenis Mediteran berkisar

pada jenis Mediteran jauh lebih tinggi dibandingkan pada jenis Grumusol. Jika dibandingkan dengan penggunaan lahan, perbedaan jenis tanah terlihat relatif lebih berpengaruh terhadap perbedaan nilai laju infiltrasi. Berdasarkan hasil ini, maka hipotesis kedua telah terbukti.

Untuk nilai laju infiltrasi awal, pada jenis Grumusol berkisar antara 0,031 – 12,843 cm/menit, dengan rata-rata 4,6904 cm/menit. Pada jenis Mediteran berkisar antara 0,103 – 11,615 cm/menit, dengan rata-rata 5,7528 cm/menit, sehingga laju infiltrasi awal pada jenis Mediteran lebih tinggi dibandingkan pada jenis Grumusol. Untuk nilai K, pada jenis Mediteran berkisar antara 0,021 – 0,775, dengan rata-rata 0,3913. Pada jenis Grumusol berkisar antara 0,018 – 1,475 dengan rata-rata 0,4974, sehingga nilai K pada jenis Grumusol lebih tinggi dibandingkan pada jenis Mediteran. Pada Tabel 7 dapat dilihat nilai laju infiltrasi, laju infiltrasi awal serta nilai K pada masing-masing jenis tanah, sedangkan pada Tabel 8 dapat dilihat rata-rata laju infiltrasi, laju infiltrasi awal serta nilai K di masing-masing jenis tanah tersebut.

Tabel 7. Nilai f_c , f_o dan K pada Jenis Mediteran dan Jenis Grumusol Di Daerah Penelitian

No.	Jenis Tanah	f_c cm/menit	f_o cm/menit	K
1.	Mediteran	0,003 – 0,079	0,103 – 11,615	0,021 – 0,775
2.	Grumusol	0,002 – 0,005	0,031 – 12,843	0,018 – 1,475

Tabel 8. Nilai Rata-Rata f_c , f_o dan K pada Jenis Mediteran dan Jenis Grumusol di Daerah Penelitian

No.	Jenis Tanah	f_c cm/mnt	sd	f_o cm/mnt	sd	K	sd
1.	Mediteran	0,0278	0,0215	5,7528	4,9356	0,3913	0,2599
2.	Grumusol	0,0034	0,0012	4,6904	4,6641	0,4974	0,4201

Agihan Geografi Infiltrasi Di Daerah Penelitian

Berdasarkan agihannya, diketahui laju infiltrasi pada daerah yang terletak di dekat Bengawan Solo relatif lebih tinggi dibandingkan dengan daerah yang lebih jauh. Hal ini ditunjukkan oleh sampel dengan nomor kode 1p, 2t, 4t, 5t, dan 6t. Pola ini berlaku sebaliknya untuk kapasitas infiltrasi. Daerah di sekitar sungai, justru memiliki nilai kapasitas infiltrasi yang lebih kecil daripada daerah yang letaknya lebih jauh. Keadaan ini kemungkinan disebabkan oleh kebasahan tanah yang lebih tinggi akibat resapan air dari sungai pada saat pasang. Berdasarkan hasil ini, maka hipotesis ketiga telah terbukti. Selanjutnya pada Gambar 2 dapat dilihat pola agihan laju dan kapasitas infiltrasi tersebut.

KESIMPULAN

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju infiltrasi tanah di daerah penelitian berkisar antara 0,002 cm/menit dan 0,079 cm/menit, dengan rata-rata 0,0132 cm/menit. Nilai ini tergolong rendah, sehingga diperkirakan di daerah penelitian terjadi limpasan permukaan yang cukup tinggi.
2. Ditinjau dari faktor penggunaan lahan, penggunaan lahan tegalan mempunyai laju infiltrasi tertinggi, disusul permukiman dan terendah di penggunaan lahan sawah. Ditinjau dari faktor jenis tanah, jenis Mediteran mempunyai laju infiltrasi yang jauh lebih tinggi daripada jenis Grumusol.
3. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa di daerah penelitian perbedaan jenis tanah relatif lebih berpengaruh terhadap laju infiltrasi dibandingkan dengan perbedaan penggunaan lahan.
4. Berdasarkan agihannya, daerah yang terletak di dekat Bengawan Solo, umumnya relatif mempunyai laju infiltrasi yang lebih tinggi daripada daerah yang terletak lebih jauh dari sungai. Keadaan ini berlaku sebaliknya untuk nilai kapasitas infiltrasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C., 1995. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Dhalhar, M.A., 1972. *Process and Field Evaluation of Infiltration Rate*. A 'Plan B' Paper for the M.Sc Degree. The University of Minnesota, Minnesota.
- Garg, S.K., 1979. *Water Resources and Hydrology*. Khana Publisher, New Delhi.
- Martha, J dan Adidarma, W. 1985. *Mengenal Dasar-Dasar Hidrologi*. Penerbit Nova, Bandung
- Seyhan, E., 1995. *Dasar-dasar Hidrologi*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sri Harto, 1993. *Analisis Hidrologi*. Gramedia, Jakarta.
- Sudibyakto, 1990. Model Infiltrasi DAS, Suatu Tinjauan Perbandingan Metodologi. *Majalah Geografi Indonesia*. Th. 2-3, No. 4-5 September 1989-Maret 1990 hal 15-26, Yogyakarta.
- Suprayogi, S., 1999. Respon Sifat Tanah terhadap Hujan (Kajian tentang Infiltrasi dan Permeabilitas) di Wilayah Kabupaten Sleman. *Laporan Penelitian*. Lembaga Penelitian UGM, Yogyakarta.
- Suprodjo, S.W., 1990. Uji Infiltrasi Tanah di Daerah Sekitar Mayong Kudus dan Daerah Sekitar Bumiayu Pati, Jawa Tengah. *Laporan Penelitian*. Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta.
- Wilson, E.M., 1993. *Hidrologi Teknik*. Institut Teknologi Bandung, Bandung.