

BAB IV

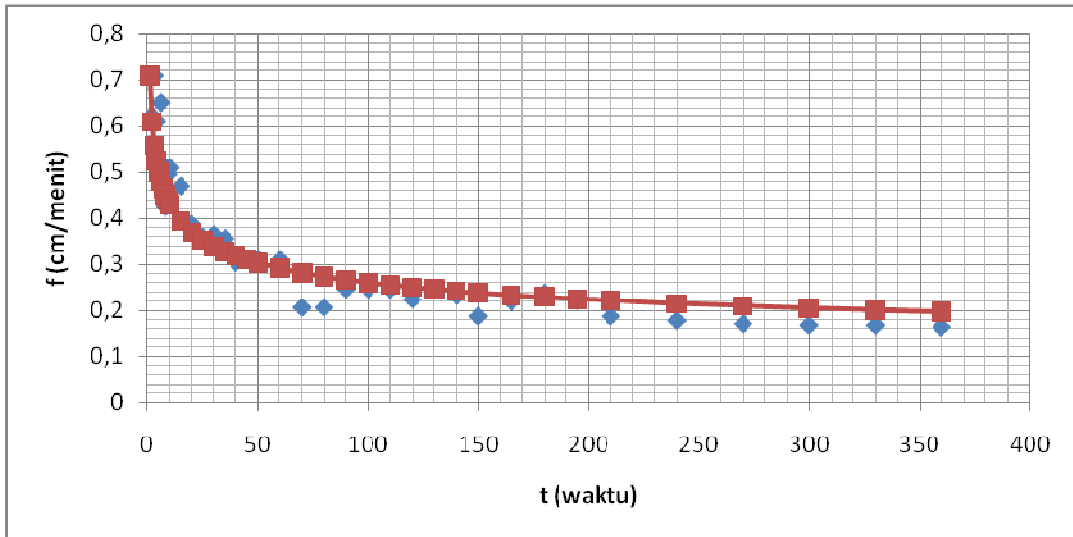
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kapasitas Infiltrasi

Secara umum laju infiltrasi tertinggi dijumpai pada tahap awal pengukuran, kemudian secara perlahan mengalami penurunan sejalan dengan bertambahnya waktu dan akhirnya mencapai kecepatan yang hampir konstan. Hal ini terjadi karena semakin lama proses berlangsung, kadar air tanah semakin meningkat. Ketika tanahnya mendekati jenuh, pergerakan air ke bawah profil tanah hanya ditimbulkan oleh gaya tarik gravitasi.

Salah satu pemodelan infiltrasi adalah perhitungan infiltrasi model Kostiakov. Kostiakov merupakan salah satu yang mempelajari laju infiltrasi di lapangan dan mengembangkan kapasitas infiltrasi. Model infiltrasi Kostiakov dipercaya dapat menjelaskan proses infiltrasi pada berbagai jenis tanah dan konsisten terhadap proses infiltrasinya (lampiran II).

Pendekatan model infiltrasi yang dilakukan bersifat empirik dan model yang di uji merupakan fungsi dari waktu.



Gambar 4.1 Kurva Perbandingan Perhitungan Lapang dengan Perhitungan Model Kostiakov

Gambar tersebut menunjukkan laju infiltrasi hasil perhitungan lapang (pada titik-titik berwarna biru) dan hasil perhitungan model Kostiakov (pada titik-titik berwarna merah).

Model Kostiakov digunakan karena telah mewakili nilai kesalahan kurang dari 10%.

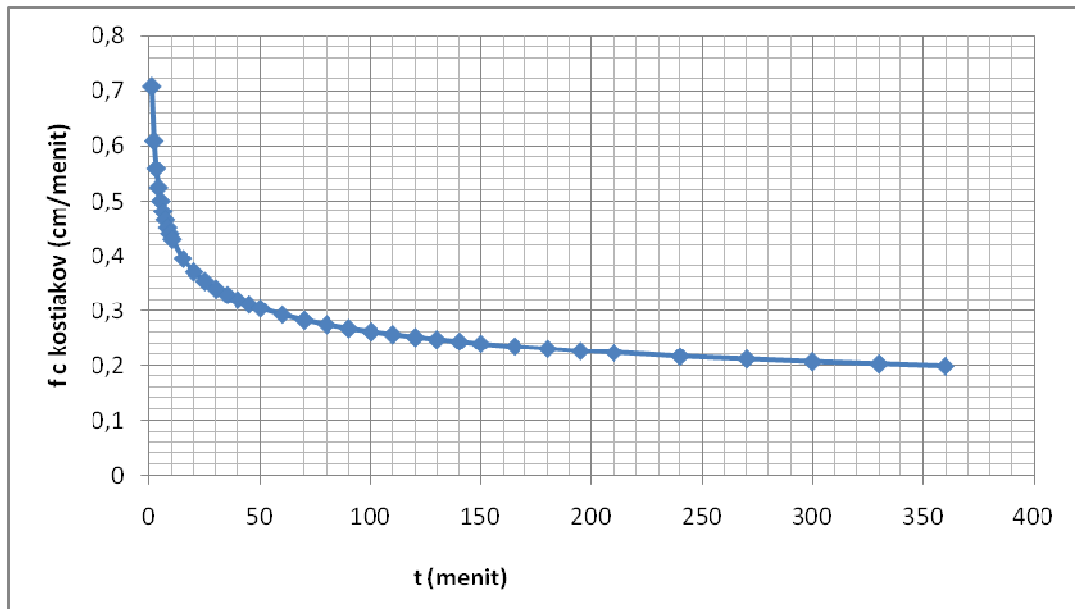
Tabel 4.1 Perbandingan Infiltrasi Perhitungan Lapang dengan Perhitungan Model

Kostiakov

t (menit)	f (cm/menit)	fc kostiakov (cm/menit)	Perbandingan (% selisih)
0			
1	0,708	0.708	0
2	0,623	0.609	0.014
3	0,708	0.558	0.15
4	0,609	0.524	0.051
5	0,488	0.5	0.012
6	0,651	0.48	0.171
7	0,517	0.465	0.052
8	0,425	0.451	0.026
9	0,495	0.44	0.055
10	0,509	0.43	0.079
15	0,47	0.394	0.076
20	0,387	0.37	0.017
25	0,359	0.353	0.003
30	0,365	0.339	0.026
35	0,356	0.328	0.028
40	0,305	0.319	0.014

45	0,311	0.311	0
50	0,311	0.304	0.007
60	0,311	0.292	0.019
70	0,207	0.282	0.075
80	0,207	0.274	0.067
90	0,247	0.267	0.02
100	0,247	0.261	0.014
110	0,247	0.256	0.009
120	0,225	0.251	0.026
130	0,247	0.247	0
140	0,233	0.243	0.01
150	0,188	0.239	0.051
165	0,219	0.234	0.015
180	0,238	0.23	0.008
195	0,222	0.226	0.004
210	0,188	0.223	0.035
240	0,179	0.216	0.037
270	0,172	0.211	0.039
300	0,169	0.206	0.037
330	0,169	0.202	0.033
360	0,169	0.198	0.029
			$ x = 3.64\%$

Dengan persentase nilai perbandingan rata-rata sebesar 3.64%, maka perhitungan dengan model Kostiakov dapat digunakan untuk perhitungan kapasitas infiltrasi.



Gambar 4.2 Grafik Hubungan f_c Kostiakov dengan Waktu

Gambar tersebut menunjukkan kapasitas infiltrasi hasil perhitungan model Kostiakov. Dari kurva tersebut, dapat dilihat bahwa kapasitas infiltrasi pada lahan tersebut sebesar 0,206 cm/menit (123,6 mm/jam).

Dari data pengukuran lapangan diperoleh laju infiltrasi di Desa Kayu Ambon dapat di klasifikasikan kedalam kategori laju infiltrasi sedang sampai cepat (lampiran I). (Kohnke, 1968)

4.2 Analisis Sifat Fisik Tanah

Sifat fisik tanah merupakan sifat yang mudah dilihat di lapangan dan berpengaruh terhadap ketersediaan air dan udara di dalam tanah juga berpengaruh

pada proses infiltrasinya. Sifat-sifat yang diamati antara lain adalah tekstur, struktur dan distribusi ukuran pori (kurva pF).

Tabel 4.2 Titik Koordinat Contoh Tanah

No	Contoh Tanah	Koordinat
1	I	107 ⁰ 36'02,3''BT - 06 ⁰ 48'55,4''LS
2	II	107 ⁰ 38'05,1''BT - 06 ⁰ 48'55,4''LS
3	III	107 ⁰ 38'05,4''BT - 06 ⁰ 49'00,6''LS
4	IV	107 ⁰ 38'02,7''BT - 06 ⁰ 48'54,7''LS
5	V	107 ⁰ 38'03,5''BT - 06 ⁰ 48'53,3''LS

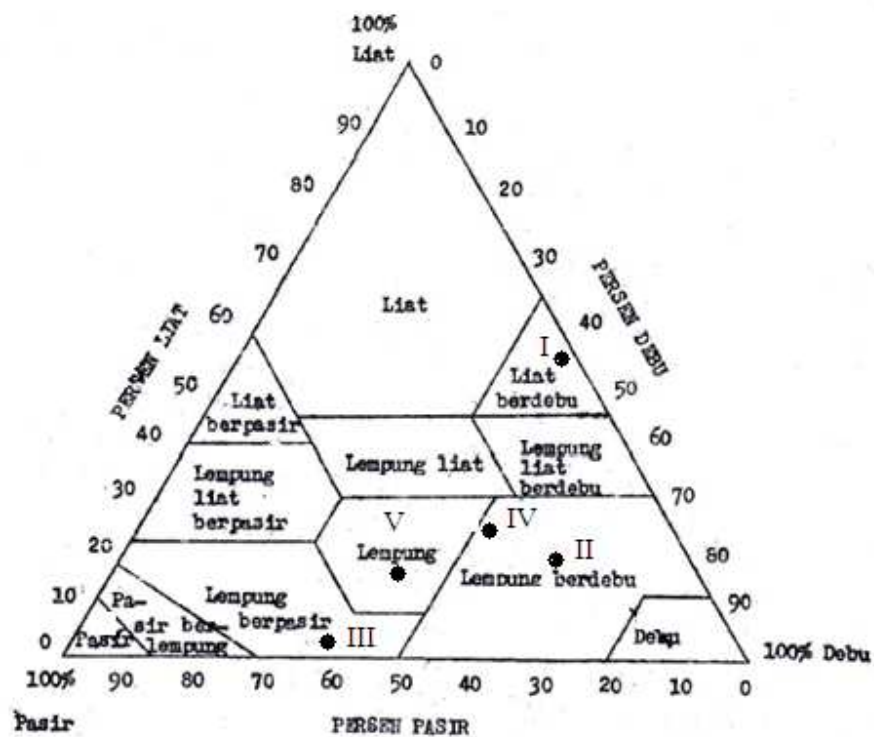
Tabel 4.3 Presentase Ukuran Butir pada Setiap Contoh Tanah

No	Contoh	Liat (<i>clay</i>) (% volume)	Debu (<i>silt</i>) (% volume)	Pasir (<i>sand</i>) (% volume)	Tekstur
1	I	52	41	7	Liat berdebu
2	II	20	57	23	Lempung berdebu
3	III	2	38	60	Lempung berpasir
4	IV	24	52	14	Lempung berdebu
5	V	18	49	33	Lempung

Tekstur ditentukan dengan melihat perbandingan ukuran butir yang terdapat pada tanah. Hasil penelitian dari Laboratorium Mekanika Tanah dan Batuan Pusat

Sumber Daya Air Tanah dan Geologi Lingkungan Bidang Geologi Teknik Bandung (lampiran VII-XII).

Tabel menunjukkan presentase volume liat, debu dan pasir yang terdapat pada masing-masing contoh tanah. Komponen utama penyusun tekstur tanah di lokasi penelitian adalah debu. Karena didominasi oleh lempung berdebu, maka tanah ini memiliki laju infiltrasi sedang sampai tinggi.



Gambar 4.3 Diagram Segitiga untuk ke-5 Contoh Tanah

Menurut Harto (1993) setiap jenis tanah memiliki karakteristik laju infiltrasi yang berbeda-beda dan bervariasi dari yang sangat tinggi sampai sangat rendah.

Umumnya jenis tanah berpasir yang cenderung mempunyai laju infiltrasi tinggi. Untuk satu jenis tanah yang sama dengan kerapatan yang berbeda mempunyai laju infiltrasi yang berbeda pula. Makin padat suatu tanah, maka makin kecil laju infiltrasinya, dan tanah yang banyak mengandung debu yang lebih kuat memegang air dibandingkan dengan tanah berpasir karena pori-porinya kecil.

Tanah di lokasi penelitian memiliki banyak ruang pori sehingga dapat dikatakan tanah tersebut memiliki tekstur gembur dengan kemantapan struktur lemah sampai sedang. Lemah yaitu tingkat perkembangan masih lemah kesatuan struktur kurang nyata dan butiran-butiran tanah mudah hancur dan sedang yaitu tingkat perkembangan tanah dimana kesatuan-kesatuan struktur mempunyai bentuk nyata, struktur tanah agak sukar hancur

- **Distribusi Ukuran Pori**

Kapasitas infiltrasi merupakan batas maksimum kemampuan tanah dalam menyerap air. Kapasitas suatu tanah dipengaruhi oleh sifat-sifat fisik tanah yang selalu diawali dengan nilai yang tinggi dan berkurang hingga nilai yang tetap (konstan).

Menurut Lee (1990) kapasitas laju infiltrasi merupakan suatu sifat yang dinamis. Kapasitas laju infiltrasi terbesar apabila hujan mulai ada dan menurun bila koloid tanah mengembang dan mengurangi ukuran pori, penghambat gerakan air menuju jenuh dan kapasitas infiltrasi maksimum.

Infiltrasi terjadi pada pori drainase lambat sampai pori drainase cepat, yaitu pada nilai pF 1,0 sampai pF 2,54. Semakin besar jarak antara pori drainase lambat dengan pori drainase cepat pada grafik, maka kemungkinan tanah untuk melalukan air akan semakin cepat. Gambar 2.3.

Tabel 4.4 Distribusi Ukuran Pori untuk Masing-masing Sampel Tanah

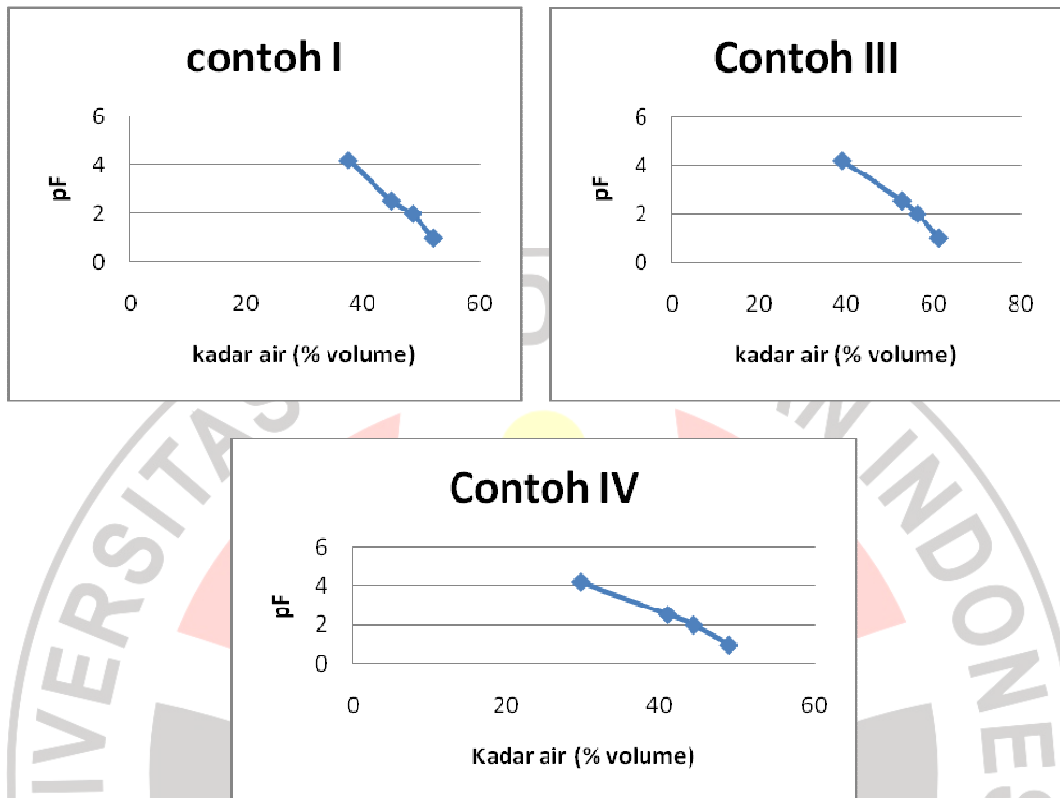
No	Contoh	Kedalaman (cm)	Ruang pori total	Kadar air				Pori drainase		Keterangan
				pF 1	pF 2	pF 2,54	pF 4,2	Cepat	Lambat	
				% volume						
1	I	0-30	54,5	52,0	48,4	44,8	37,4	6,1	3,6	Tanah pemukiman
2	II	0-30	55,9	41,5	39,9	34,8	27,8	16,0	5,1	Tanah berumput
3	III	0-30	63,4	61,2	56,2	52,7	39,0	7,1	3,5	Tanah pinggir jalan
4	IV	0-30	50,6	48,9	44,4	41,0	29,7	6,2	3,3	Tanah pemukiman
5	V	0-30	54,7	51,1	43,2	39,1	30,0	11,5	4,1	Tanah kebun brokoli

Dari tabel tersebut terdapat dua perbedaan nilai pori drainase yang cukup jauh yaitu contoh (I, III, IV) dan contoh (II,V). Sebut saja contoh (I, III, IV) sebagai kelompok A dan sampel (II,V) sebagai kelompok B.

Pori-pori yang berdiameter kurang dari 0,2 mikron disebut pori tidak berguna, karena akar tanaman tidak dapat mengambil air dari dalam tanah dengan ukuran pori kurang dari 0,2 mikron tersebut. Air dari dalam pori-pori tanah berukuran kurang dari 0,2 mikron hanya dapat dikeluarkan dengan kekuatan atau tekanan hisap lebih dari 15 atm (pF 4,2). Daya hisap maksimum akar tanaman untuk mengambil air dari dalam tanah adalah 15 atm. Jika pada suatu saat dalam tanah terdapat air dalam pori-pori berdiameter kurang dari 0,2 mikron, maka tanaman akan layu dan akhirnya mati. Kandungan air pada tekanan 15 atm atau pF 4,2 disebut titik layu permanen atau *permanent wilting point* (de Boodt, 1972).

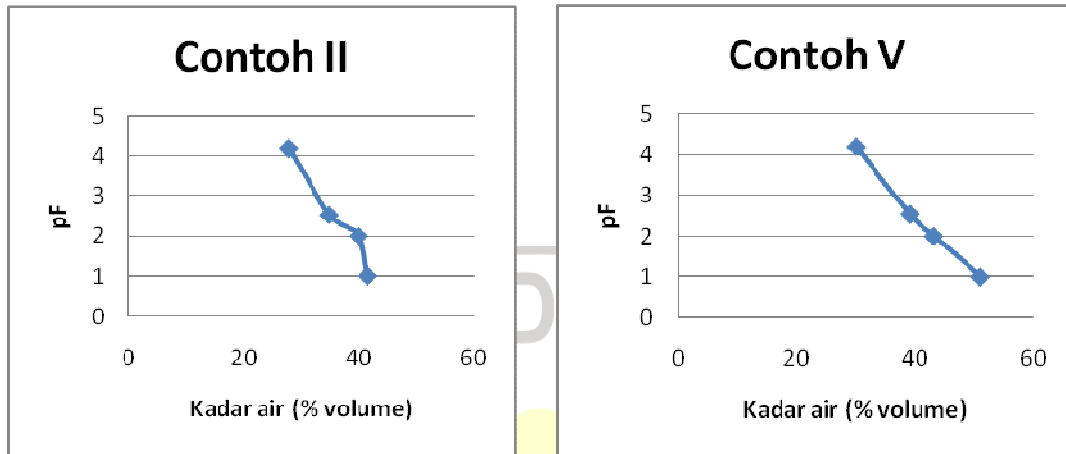
Air yang berada dalam pori pemegang air disebut air tersedia bagi tanaman, berada titik layu (pF 4,2). Pada umumnya kapasitas lapang ditetapkan pada tekanan 0,33 atm atau pF 2,54, jika air tanah lebih dalam dari 1 m, jika air tanah kurang dari 1 m, maka kapasitas lapang ditetapkan pada tekanan 100 cm kolom air atau pF 2,0.

Adapun jumlah air yang melebihi kapasitas lapang, yaitu pada pF 2,54 atau pF 2,0 (jika air tanah kurang dari 1 m), maka air akan turun ke lapisan tanah lebih dalam karena gaya gravitasi



Gambar 4.4 Grafik Nilai pF Terhadap Kadar Air pada Contoh I, III dan IV

Kelompok A yang terdiri dari grafik contoh tanah I, III dan IV memiliki nilai pori drainase cepat 6,1%, 7,1% dan 6,2%. Pori drainase lambat 3,6%, 5,1% dan 4,2%. Dari nilai pori drainase tersebut maka contoh tanah I, III dan IV adalah tanah yang memiliki kriteria rendah dalam melalukan air.



Gambar 4.5 Grafik Nilai pF Terhadap Kadar Air pada Contoh II dan V

Kelompok B yang terdiri dari grafik contoh tanah II dan V memiliki nilai pori drainase cepat 16,0% dan 11,5%. Sedangkan pori drainase lambat bernilai 5,1% dan 4,1 %. Dari nilai pori drainase tersebut maka contoh tanah II dan V adalah tanah yang memiliki kriteria sedang sampai tinggi dalam melalukan air.

Perbedaan nilai pori drainase pada kedua kelompok ini terjadi karena keadaan tanah yang berbeda. Adanya aktivitas penduduk sekitar, pengolahan tanah pada saat penanaman, pemadatan tanah sehingga berpengaruh pada infiltrasi.

Infiltrasi terjadi selama permukaan lahan dalam kondisi tidak tertutup. Jika terjadi pembangunan rumah atau pembangunan lainnya yang menyebabkan permukaan lahan kedap, maka nilai infiltrasi menjadi sama dengan 0. Perlu upaya untuk menanggulangi kompensasi dari pembangunan yang membuat permukaan kedap air yaitu dibutuhkan resapan buatan agar infiltrasi tetap terjaga.