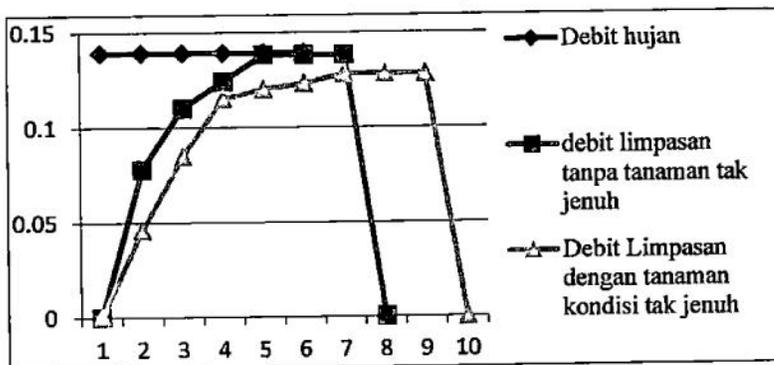


BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Debit Limpasan Akibat Hujan Langsung

1. Hubungan antara waktu dengan debit hujan dan debit limpasan permukaan pada kondisi tak jenuh

Debit limpasan dalam penelitian ini dihitung setiap satu menit selama hujan turun sementara debit hujan dihitung setelah pengujian selesai dilaksanakan. Hubungan antara waktu dengan debit hujan dan limpasan langsung pada tanah kosong pada unit infiltrasi buatan sederhana dapat dilihat pada Gambar 5.1.

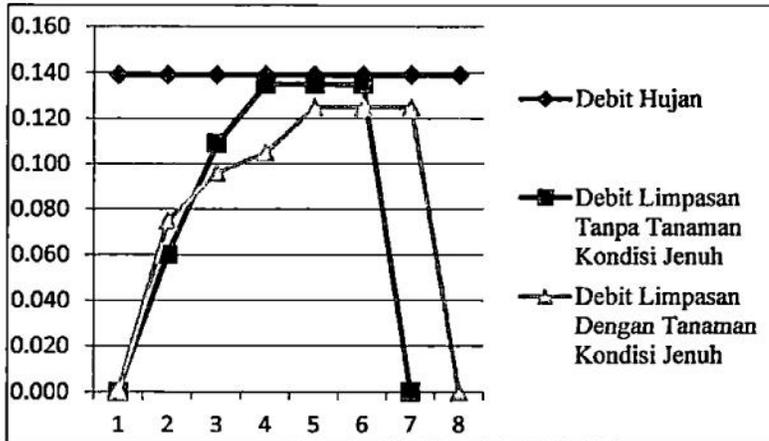


Gambar 5.1 Hubungan Antara Waktu dengan Debit Hujan dan Debit Limpasan Pada Kondisi Tak Jenuh

Dari Gambar 5.1 pengujian di atas menggunakan hujan deras dengan intensitas 0,70 mm/menit. Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa pada saat hujan turun, debit limpasan maksimum dengan kondisi tak jenuh pada lahan kosong mencapai 0,138 liter/detik pada menit ke-6, sedangkan debit limpasan maksimum pada lahan dengan tanaman mencapai 0,128 liter/detik pada menit ke-8. Dari hasil yang didapat, dapat dinyatakan bahwa pada kondisi tak jenuh lahan kosong lebih banyak limpasan dibandingkan dengan lahan dengan media tanaman.

2. Hubungan antara waktu dengan debit hujan dan debit limpasan permukaan pada kondisi jenuh

Hubungan antara waktu dengan debit hujan dan debit limpasan permukaan pada kondisi jenuh dapat dilihat pada Gambar 5.2 berikut .

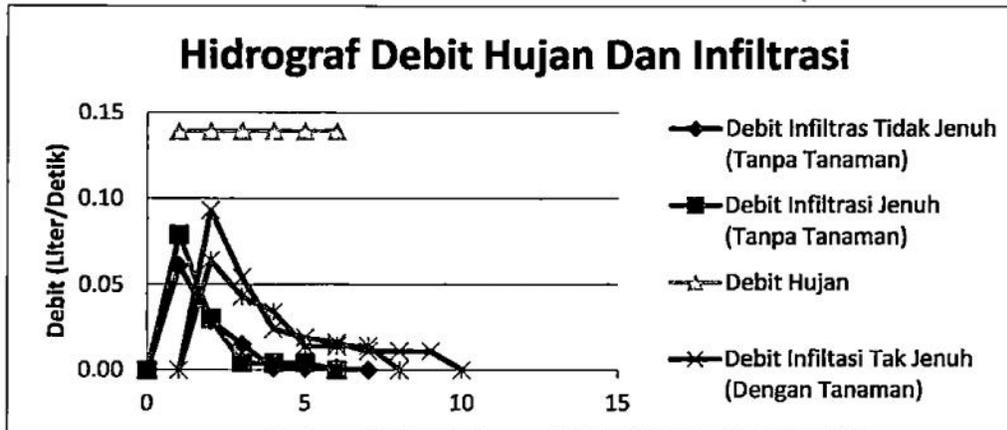


Gambar 5.2. Hubungan Antara Waktu dengan Debit Hujan dan Debit Limpasan Pada Kondisi Jenuh

Pada Gambar 5.2. menunjukkan bahwa debit limpasan puncak terbesar terjadi pada tanah pada kondisi jenuh tanpa tanaman terjadi pada menit ke-yaitu 0,135 liter/detik sedangkan pada lahan dengan tanaman yaitu 0,125 liter/detik pada menit ke-5. Hal ini disebabkan ketika air jatuh pada tanah tak jenuh, permukaan atas dari tanah tersebut menjadi basah, namun bagian bawahnya masih relatif kecil. Karena adanya perbedaan tersebut, maka terjadi gaya kapiler yang bekerja bersama-sama dengan gaya berat, sehingga terjadinya infiltrasi dengan cepat. Ketika pada keadaan jenuh air, permukaan bawah tanah menjadi basah, sehingga perbedaan gaya kapiler berkurang dan infiltrasi berkurang. Debit limpasan pada keadaan jenuh dengan tanaman lebih sedikit karena pori-pori tanah tertutup sehingga kestabilan pada debit limpasan lebih cepat.

3. Hubungan antara waktu dengan debit hujan dan debit infiltrasi tanpa dan dengan tanaman dalam kondisi jenuh dan tak jenuh air.

Untuk mengetahui hubungan antara waktu dengan debit hujan dan debit infiltrasi pada kondisi tanpa tanaman dapat dilihat pada Gambar 5.4.



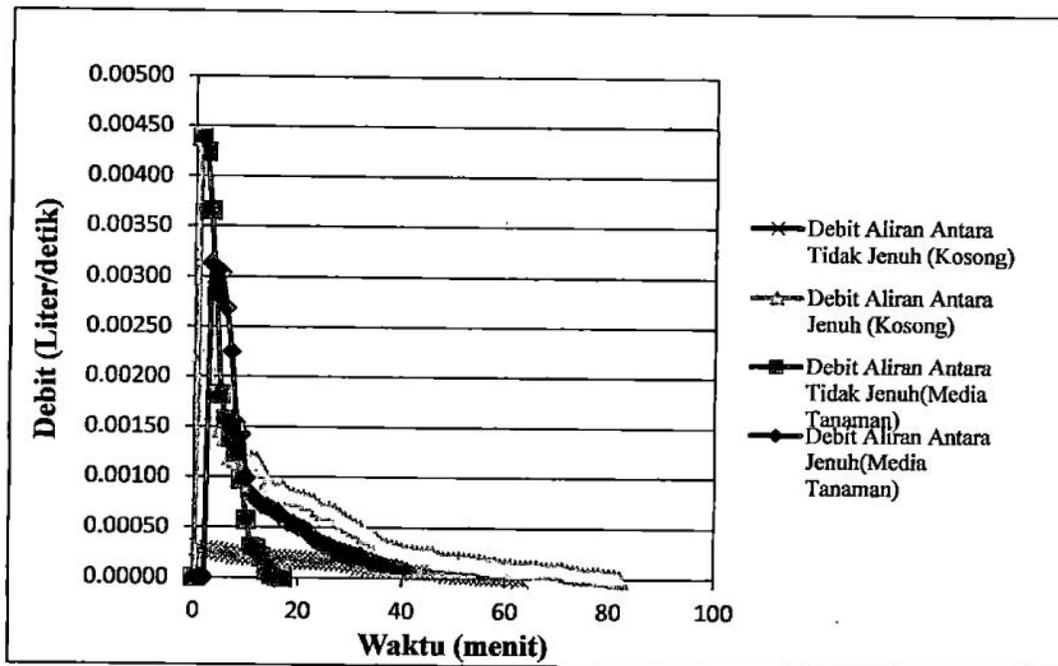
Gambar 5.3. Hubungan antara Waktu dengan Debit Hujan dan Debit Infiltrasi Tanpa Tanaman dan dengan Tanaman dalam Kondisi Jenuh dan Tak Jenuh Air.

Dari Gambar 5.3. menunjukkan kemampuan model infiltrasi terhadap debit infiltrasi mengalami penurunan. Hal ini disebabkan terisinya pori-pori tanah oleh air hujan dan penyumbatan yang terjadi pada pori-pori permukaan tanah, dan menyebabkan laju infiltrasi berkurang. Ketika air hujan menyentuh permukaan tanah, sebagian atau seluruh air hujan tersebut masuk ke dalam tanah melalui pori-pori permukaan tanah. Gerak air di dalam tanah melalui pori-pori tanah dipengaruhi oleh gaya gravitasi dan gaya kapiler. Gaya gravitasi menyebabkan aliran selalu menuju ke tempat ke tempat yang lebih rendah, sementara gaya kapiler menyebabkan air bergerak ke segala arah. Air kapiler selalu bergerak dari daerah basah menuju ke daerah yang kering. Tanah kering mempunyai gaya kapiler lebih besar daripada tanah basah. Gaya tersebut berkurang dengan bertambahnya kelembapan tanah. Setelah tanah menjadi basah, gerak kapiler berkurang karena berkurangnya gaya kapiler. Hal ini menyebabkan penurunan laju infiltrasi.

B. Debit Aliran Antara Akibat Hujan Langsung

1. Pengaruh Hujan Terhadap Kemampuan Alat Infiltrasi Sederhana Terhadap Aliran Antara

Dalam penelitian ini pengukuran atau pengambilan data aliran antara dilakukan setiap interval satu menit. Adapun hasilnya dapat dilihat dalam Gambar 5.4 berikut.



Gambar 5.4. Pengaruh Hujan terhadap Kemampuan Alat Infiltrasi Sederhana dan terhadap Debit Aliran Antara

Dari Gambar 5.4. di atas menunjukkan bahwa debit aliran antara terbesar atau mencapai maksimum berturut-turut pada saat menit ke-8, 3, 3 dan 1. Debit aliran antara pada lahan tanpa tanaman dalam kondisi tak jenuh debit maksimum sebesar 0,00030 liter/detik, sementara pada lahan dengan tanaman dalam kondisi tak jenuh debit maksimum sebesar 0,00438 liter/detik. Adapun debit aliran antara pada lahan tanpa tanaman dalam kondisi jenuh debit maksimum sebesar 0,00223 liter/detik, sementara pada lahan dengan tanaman dalam kondisi jenuh debit maksimum sebesar 0,00313 liter/detik.

Kemampuan model infiltrasi mampu memperbesar aliran antara pada lahan kosong dan tanah dengan media tanaman. Pada lahan dengan media tanaman, aliran antara lebih tinggi dibandingkan dengan tanah kosong. Hal ini dikarenakan sistem akar yang padat yang menembus ke dalam tanah dan perlindungan tanaman menghindarkan permukaan tanah dari butir-butir hujan dan dengan transpirasi tanaman mengambil air dari dalam tanah sehingga memberikan ruangan untuk proses infiltrasi berikutnya.

C. Pengaruh Nilai Efisiensi Model Infiltrasi Buatan terhadap Waktu dan Infiltrasi

Durasi hujan rata-rata yang dihasilkan dalam penelitian ini memiliki pengaruh terhadap laju infiltrasi. Adapun nilai rata-rata yang dihasilkan dapat dilihat dalam tabel 5.1 di bawah ini.

Tabel 5.1. Durasi hujan dan debit infiltrasi rata-rata pada lahan kosong dan lahan dengan media tanaman saat keadaan tak jenuh dan jenuh air

Uji	Durasi (Menit)	Debit Infiltrasi Rata-rata
Tanah tak jenuh air (kosong)	6	0,091
Tanah jenuh air (kosong)	5	0,082
Tanah tak jenuh air (media tanaman)	8	0,087
Tanah jenuh air (media tanaman)	6	0,081

Sumber : Hasil Penelitian 2013

Efisiensi dihitung tiap satuan waktu dengan cara menghitung selisih antara *input* dan *output* dibagi dengan *input* dikalikan 100 %. Contoh perhitungan nilai efisiensi pada pengujian tanah kosong saat keadaan tak jenuh dan jenuh air sebagai berikut :

$$\text{Efisiensi} = \frac{(\text{Output}_1 - \text{Output}_2)}{\text{Output}_1} \times 100 \%$$

$$\text{Efisiensi tak jenuh air} = \frac{(0,091 - 0,087)}{0,091} \times 100 \% = 9,89 \%$$

Nilai efisiensi model infiltrasi sederhana terhadap infiltrasi tiap pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2. Nilai efisiensi model infiltrasi sederhana terhadap infiltrasi

<i>Output</i> ₁	<i>Output</i> ₂	Efisiensi (%)
Tanah tak jenuh air (kosong)	Tanah tak jenuh air (media tanaman)	9,89
Tanah jenuh air (kosong)	Tanah jenuh air (media tanaman)	1,22

Pada Tabel 5.2., efisiensi model infiltrasi terhadap debit infiltrasi pada lahan kosong dan lahan dengan media tanaman saat keadaan tak jenuh air sebesar 9,89 %, serta lahan kosong dan lahan dengan media tanaman saat keadaan jenuh air sebesar 1,22%. Nilai efisiensi infiltrasi pada lahan kosong terhadap lahan dengan media tanaman saat tak jenuh dan jenuh air bernilai positif. Hal ini disebabkan pada lahan kosong debit limpasan lebih banyak dan laju infiltrasi lebih cepat dibanding tanah dengan media tanaman saat keadaan tak jenuh dan jenuh air.

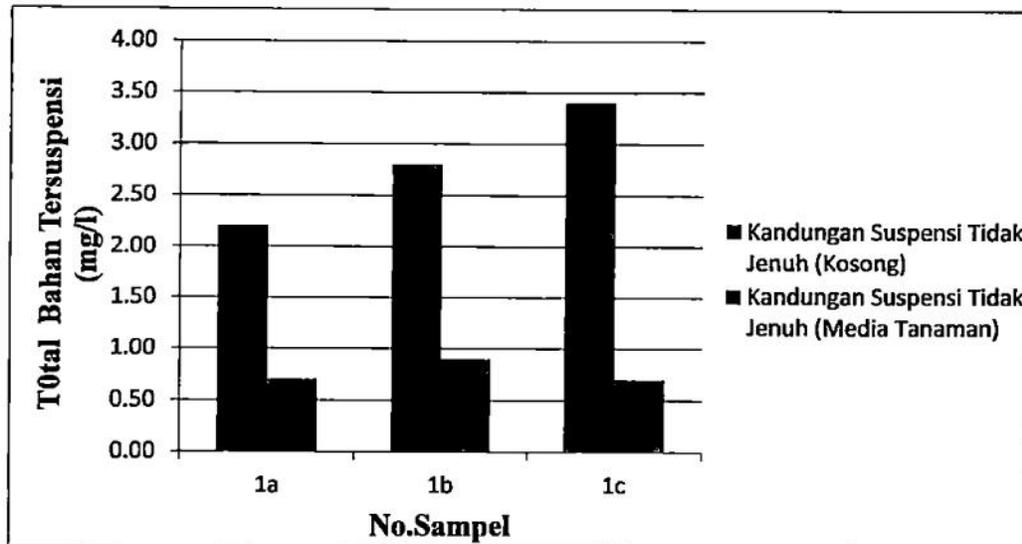
D. Pengaruh Model Infiltrasi Sederhana Terhadap Keketukan Air

Salah satu tujuan dari penelitian ini adalah selain untuk mengurangi limpasan namun ditujukan untuk mengurangi kandungan suspensi. Kandungan suspensi saat keadaan tak jenuh dapat dilihat pada Gambar 5.5 dan kandungan suspensi pada saat keadaan jenuh dapat dilihat pada Gambar 5.6

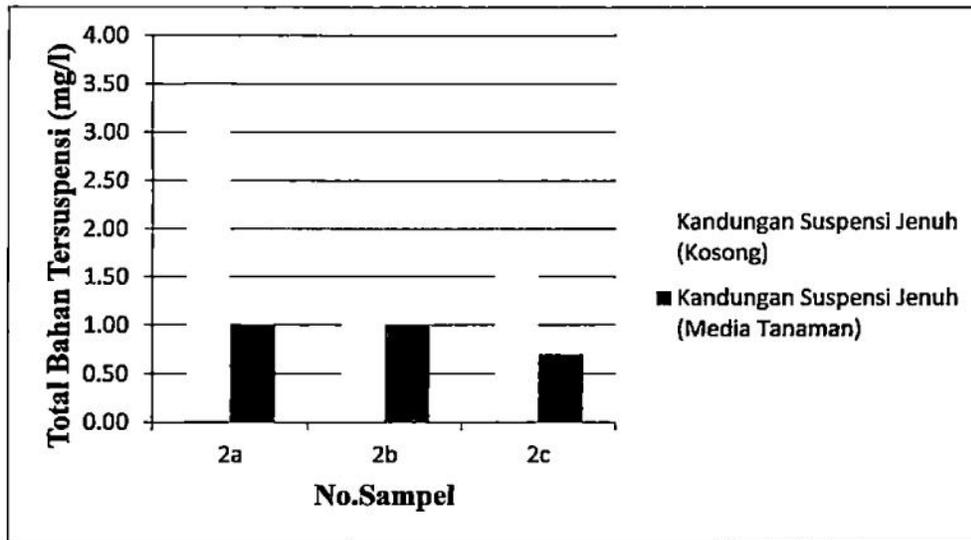
Perhitungan kandungan suspensi yaitu selisih antara berat keras ditambah suspensi kering dan berat kertas dikali 1000 kemudian dibagi dengan volume. Contoh perhitungan kandungan suspensi pada tanah kosong saat keadaan tak jenuh sebagai berikut :

$$\text{Kandungan suspensi} = \frac{((\text{Berat kertas+suspensi kering}) - \text{berat kertas}) \times 1000}{\text{Volume}}$$

$$\text{Kandungan suspensi} = \frac{(0,99 - 0,77) \times 1000}{100} = 2,20 \text{ mg/l}$$



Gambar 5.5 Kandungan suspensi saat keadaan tak jenuh air pada lahan kosong dan lahan dengan media tanaman



Gambar 5.6 Kandungan suspensi saat keadaan jenuh air pada tanah kosong dan tanah dengan media tanaman

Dari Gambar 5.5. dan Gambar 5.6., terdapat 3 pengujian kandungan suspensi pada lahan kosong dan lahan dengan media tanaman saat tak jenuh dan jenuh air. Saat tak jenuh air, kandungan suspensi pada lahan kosong adalah 2,20; 2,80; 3,40 mg/l sedangkan pada lahan dengan media tanaman adalah 3,50; 1,00; dan 1,60 mg/l. Saat jenuh air, kandungan suspensi pada lahan kosong adalah 0,70; 0,90; dan 0,70 mg/l sedangkan pada lahan dengan media tanaman adalah 1,00; 1,40; dan 0,70 mg/l.

Kandungan suspensi pada lahan dengan media tanaman saat jenuh air lebih sedikit dibandingkan saat tak jenuh air. Hal ini dikarenakan model infiltrasi sederhana dan lahan dengan media tanaman dapat menahan butiran-butiran tanah sehingga pada saat terjadinya air limpasan butiran-butiran tanah tersebut tidak terangkut.