

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Data Hasil Penelitian

Hujan sesaat yang terjadi pada suatu tata guna lahan dengan intensitas dan durasi hujan tertentu mempunyai potensi mengakibatkan limpasan permukaan dalam jumlah tertentu. Hal ini sangat dipengaruhi oleh besarnya kapasitas infiltrasi lahan tersebut. Dalam pengujian ini digunakan *rainfall simulator* untuk menciptakan kondisi hujan sangat deras, data yang diambil meliputi perubahan muka air tanah, kelembaban tanah dan volume limpasan.

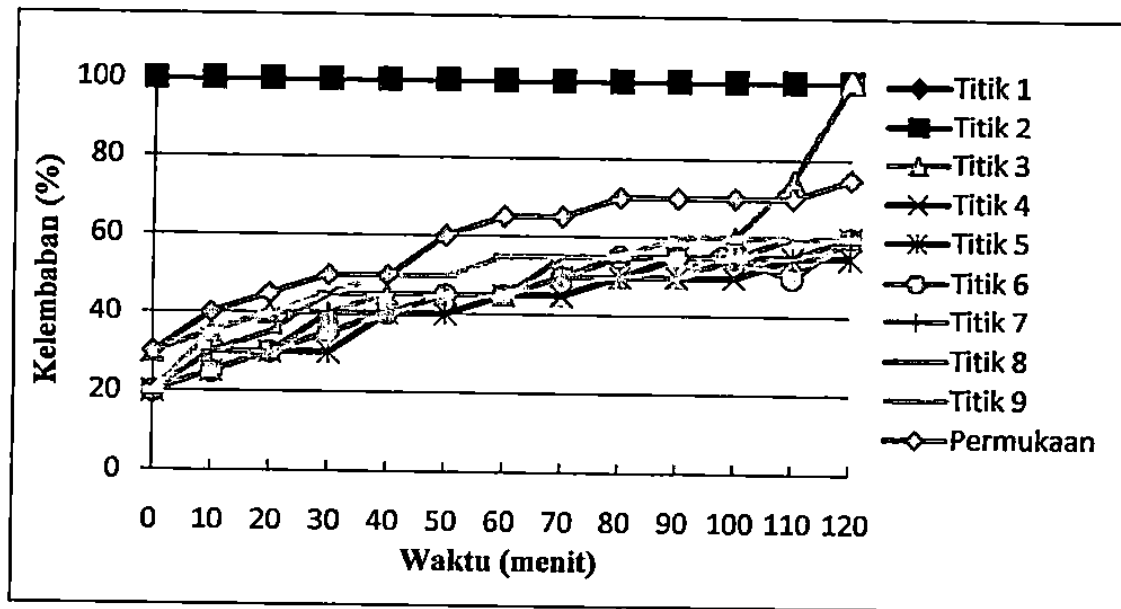
Penelitian ini dilaksanakan sebanyak tiga kali pengujian. Pengujian 1 tidak menggunakan Model Unit Resapan (MUR), dilaksanakan pada tanggal 1 Juli 2009. Pengujian 2 menggunakan sumur kosong, dilaksanakan tanggal 7 Juli 2009 dan pengujian 3 menggunakan model unit resapan (MUR) dilaksanakan tanggal 16 Juli 2009. Ke tiga pengujian menggunakan durasi hujan selama 120 menit dan intensitas hujan 140 mm/jam. Data dan analisis hitungan pada pengujian selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran I.

B. Hubungan antara Waktu dengan Kelembaban Tanah

Untuk mengetahui laju infiltrasi dapat dilihat dari data kelembaban tanah. Data kelembaban tanah diambil setiap 10 menit pada 9 titik lubang kelembaban dan permukaan tanah. Hubungan antara kelembaban tanah dalam laju infiltrasi terhadap waktu dapat dilihat pada Gambar 5.1, Gambar 5.2, Gambar 5.3

a) Pengujian 1

Pada pengujian ini tidak menggunakan model unit resapan. Tinggi muka air tanah mula-mula -150 berada diatas titik 2, data hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 5.1 dibawah ini.

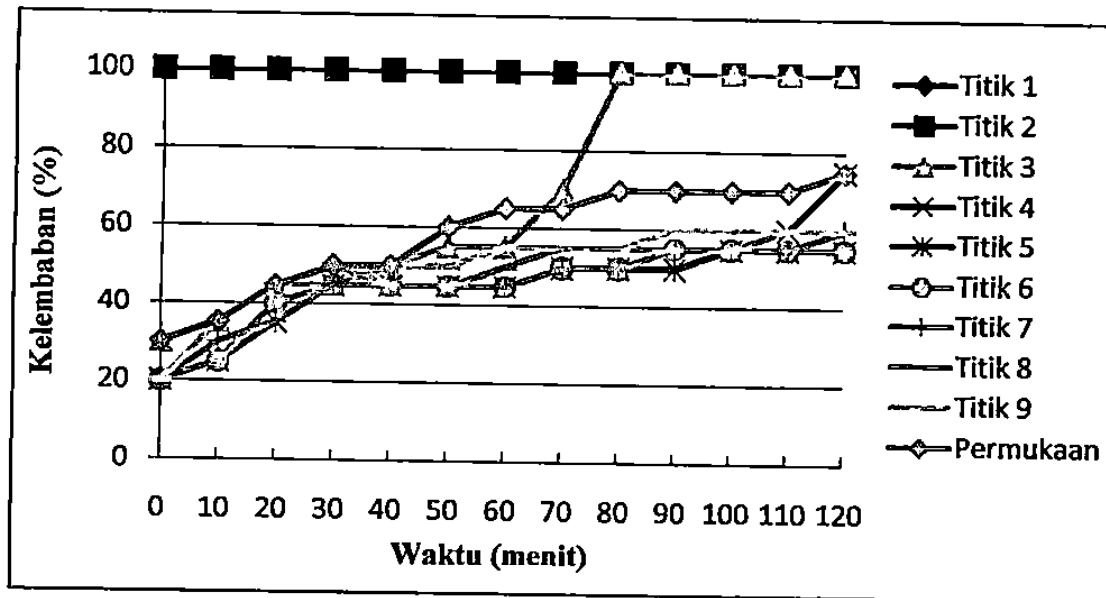


Gambar 5.1 Hubungan Antara Waktu dengan Kelembaban Tanah Pada Pengujian 1 (Tanpa MUR)

Dari Gambar 5.1 pengujian di atas menggunakan hujan sangat deras dengan intensitas hujan 140 mm/jam. Pada saat hujan turun diperoleh kecepatan infiltrasi yang bervariasi. Kondisi permukaan yang kering dan tidak adanya sumur resapan membuat laju infiltrasi berjalan sangat lambat, terlihat dari kelembaban tanah pada titik 3 baru mengalami kenaikan yang signifikan pada menit ke-100 hingga mengalami kejenuhan pada menit ke-120.

b) Pengujian 2

Pada pengujian ini menggunakan media sumur kosong, dengan kondisi

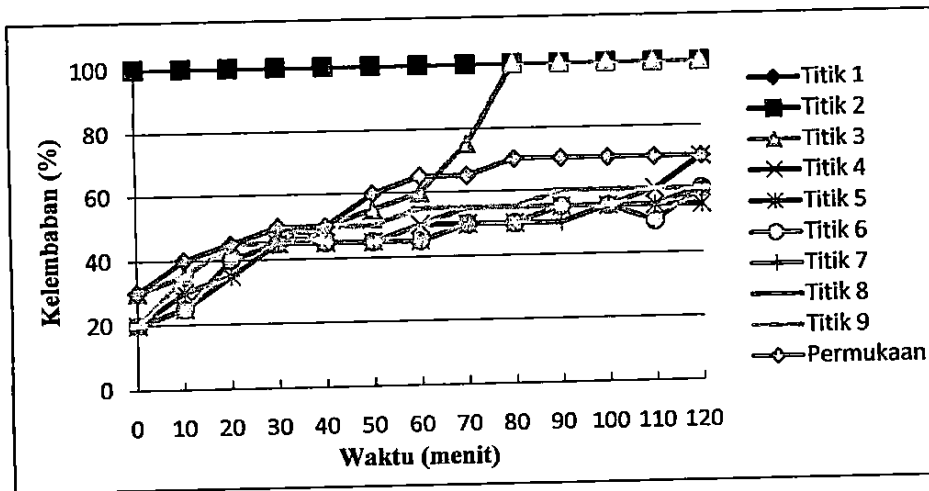


Gambar 5.2 Hubungan Antara Waktu dengan Kelembaban Tanah pada Pengujian 2 (dengan Sumur Kosong)

Dengan kondisi hujan yang sama pada pengujian ini, pada menit ke-50 hingga menit ke-60, dititik 3 tidak ada perubahan kelembaban tanah. Setelah menit ke-60 baru terjadi perubahan kelembaban tanah kembali hingga mengalami kejenuhan sampai di menit ke-80 dan seterusnya.

c) Pengujian 3

Pada pengujian ini menggunakan model unit resapan, dengan kondisi hujan sangat deras dengan intensitas hujan 110 mm/jam. Pada saat



Gambar 5.3 Hubungan Antara Waktu dengan Kelembaban Tanah Pada Pengujian 3 (dengan MUR)

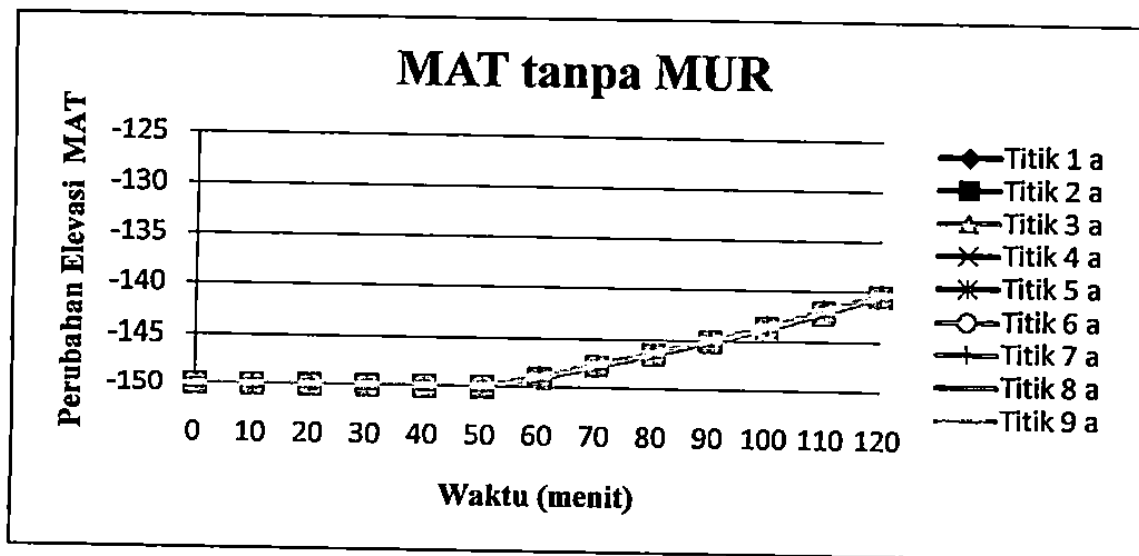
Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa, pada saat hujan turun diperoleh kecepatan infiltrasi yang bervariasi. Dengan kondisi hujan yang sama, pada titik 3 terjadi perubahan kelembaban tanah yang lebih cepat dan konsisten hingga mengalami kejenuhan pada menit ke-80 dan seterusnya tanpa mengalami hambatan pada menit ke-50 sampai menit ke-60 seperti pada pengujian 2.

C. Hubungan antara Waktu dengan Perubahan Muka Air Tanah (MAT)

Untuk mengetahui perubahan muka air tanah dapat dilihat dari masing-masing hasil pengujian. Hubungan antara perubahan muka air tanah terhadap waktu dapat dilihat pada Gambar 5.4, Gambar 5.5, Gambar 5.6.

a) Pengujian 1

Menggunakan media tanpa MUR (Model Unit Resapan) dapat dilihat pada Gambar 5.4.

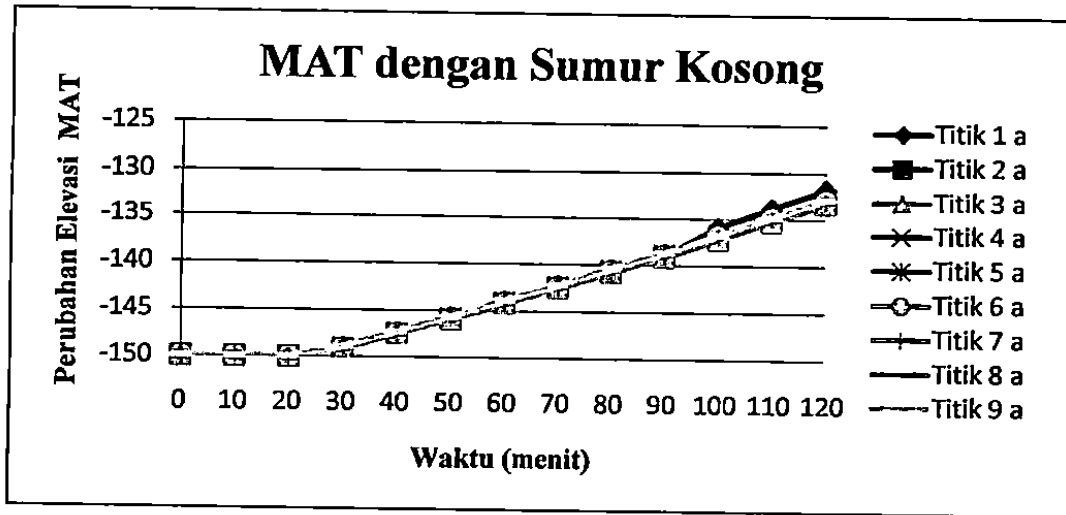


Gambar 5.4. Hubungan antara Waktu dengan Perubahan Muka Air Tanah (MAT) pada Pengujian 1 (tanpa MUR)

Dari Gambar 5.1. Pada awal hujan, menunjukkan bahwa air hujan yang jatuh pada model unit resapan belum dapat terinfiltrasi dengan baik oleh tanah. Hal ini disebabkan oleh permukaan tanah yang masih kering belum dapat menyerap sebagian air hujan dengan baik sehingga debit limpasan permukaan terjadi beberapa saat setelah hujan turun. Perubahan elevasi muka air tanah terjadi setelah menit ke-50 dan perubahan elevasi muka air tanah berangsur-angsur mengalami kenaikan sampai menit ke-120. Kenaikan elevasi muka air tanah tertinggi mencapai -140,3 cm pada menit ke-120. Pada menit ke-70 infiltrasi mulai mengalami penurunan, ditandai dengan adanya limpasan permukaan sampai menit ke-120 dengan nilai limpasan rata-rata sebesar 0,0277 liter/dtk.

b) Pengujian 2

Menggunakan media sumur kosong, cara pengambilan data sama

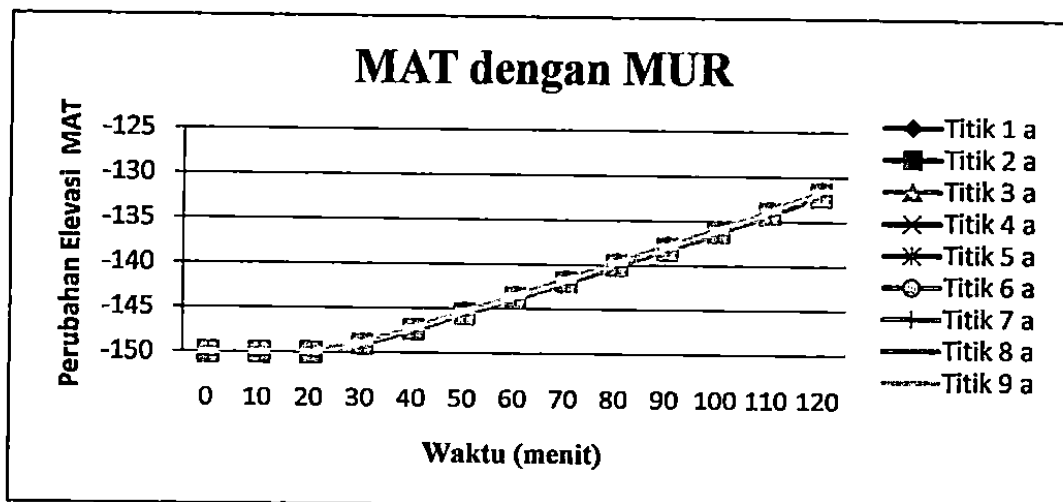


Gambar 5.5 Hubungan antara Waktu dengan Perubahan Muka Air tanah (MAT) pada Pengujian 2 (dengan sumur kosong)

Dari Gambar 5.5. diatas menunjukkan bahwa proses infiltrasi terjadi setelah menit ke-20 dan perubahan muka air tanah berangsur-angsur mengalami kenaikan. Kenaikan muka air tanah tertinggi mencapai -131,7 cm pada menit ke-120. Pada pengujian ini tidak terjadi limpasan.

c) Pengujian 3

Menggunakan media dengan model unit resapan (MUR), cara pengambilan data sama seperti pengujian sebelumnya. Hasil penelitian dapat dilihat pada Gambar 5.6.

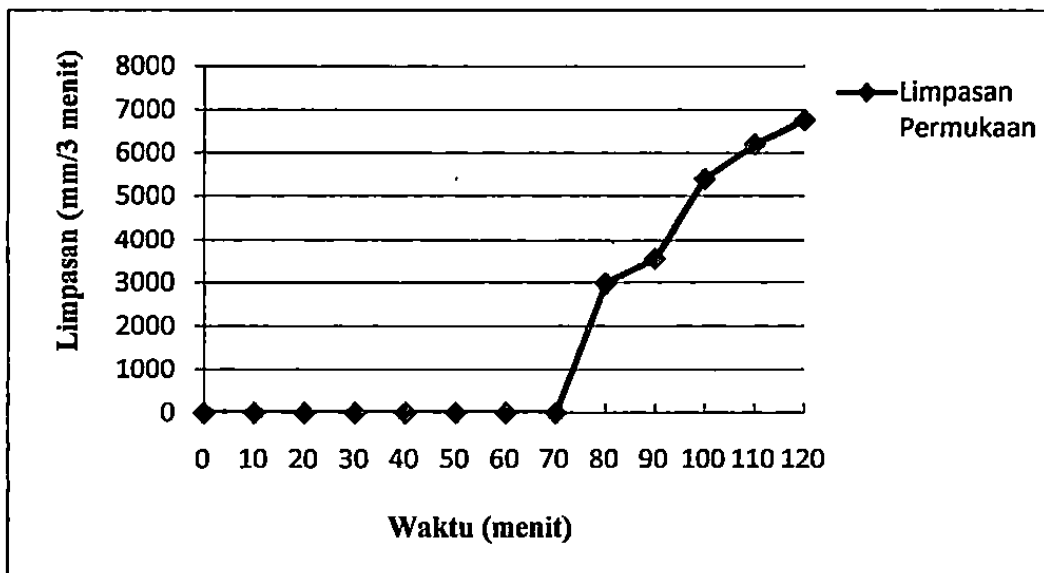


Gambar 5.6 Hubungan antara Waktu dengan Perubahan Muka Air Tanah

Dari Gambar 5.6. diatas menunjukkan bahwa, dari penelitian pengujian menggunakan MUR, ketika hujan diturunkan terjadi perubahan elevasi muka air tanah setelah menit ke-20 yang dan berangsur-angsur mengalami kenaikan sampai menit ke-120 tanpa ada limpasan permukaan. Kenaikan Muka air tanah tertinggi mencapai -131,6 cm di menit ke-120.

D. Hubungan antara Waktu dengan Limpasan Permukaan

Pada ketiga pengujian, limpasan permukaan hanya terjadi pada pengujian tanpa MUR, sedangkan pengujian dengan menggunakan MUR dan sumur kosong tidak mengalami limpasan. Hubungan antara waktu dengan limpasan dapat dilihat dari Gambar 5.7.



Gambar 5.7 Grafik Hubungan Antara Waktu Dengan Limpasan Permukaan

Dari Gambar 5.7 diatas menunjukkan bahwa limpasan terjadi mulai dari menit ke-70 hingga menit ke-120, hal ini mengindikasikan proses infiltrasi mulai mengalami penurunan, ditandai dengan adanya limpasan permukaan dengan nilai

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan model sumur resapan, volume limpasan air rata-rata sebesar 0,0277 liter/dtk dapat diresapkan kedalam tanah dengan baik.

E. Hubungan antara Volume Hujan dengan Infiltrasi

Untuk mengetahui jumlah air hujan yang terinfiltrasi kedalam tanah, terlebih dahulu harus diketahui volume hujan. Dengan intensitas hujan (I) 0,14 m/jam, luas area (A) 2,25 m², dan durasi hujan (t) selama 2 jam, maka volume hujan dapat dihitung dengan rumus :

$$\begin{aligned} V &= I \times A \times t \\ &= 0,14 \text{ m/jam} \times 2,25 \text{ m}^2 \times 2 \text{ jam} \\ &= 0,63 \text{ m}^3 = 630 \text{ liter.} \end{aligned}$$

Sehingga didapat volume air hujan yang terinfiltrasi adalah:

$$\begin{aligned} V &= \text{Volume hujan} - \text{Limpasan} \\ &= 630 - (0,0277 \times 7200) \\ &= 430,56 \text{ liter.} \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa volume hujan pada ketiga pengujian selama 120 menit sebesar 630 liter. Karena pada ketiga pangujian hanya pengujian tanpa MUR yang mengalami limpasan, maka volume air hujan yang terinfiltrasi pada pengujian tanpa MUR sebesar 430,56 liter.

F. Kehandalan Model Unit Resapan

1. Pengaruh Persentase Kenaikan Muka Air Tanah Terhadap Waktu

Pada penelitian ini, kemampuan atau kehandalan model infiltrasi

diindikasikan oleh adanya selisih antara tingginya kenaikan muka air tanah pada pengujian tanpa MUR dibandingkan dengan pengujian menggunakan MUR.

Pengujian 1 tanpa model unit resapan (MUR), volume hujan sebesar 630 liter, air yang terlimpas sebesar 199,44 liter dan air yang terinfiltrasi sebesar 430,56 liter. Limpasan terjadi pada menit ke-70. Dengan besarnya air yang terinfiltrasi mampu menaikkan muka air setinggi 9,7 cm.

pada pengujian 2 dengan sumur kosong, dengan volume hujan yang sama sebesar 630 liter tetapi proses infiltrasi kurang sempurna karena pada menit ke-50 sampai menit ke-60 tidak terjadi proses infiltrasi maka kenaikan muka air tanah hanya mencapai 18,3 cm.

Sedangkan pada pengujian 3 dengan menggunakan model unut resapan (MUR), volume hujan sama seperti dua pengujian sebelumnya, dapat terinfiltrasi dengan baik tanpa terjadi limpasan. Besarnya air yang terinfiltrasi tersebut menaikkan muka air tanah mencapai 18,4 cm.

Persentase dihitung tiap satuan waktu dengan cara perbandingan antara kenaikan muka air tanah dan nilai total kenaikan muka air tanah yang terjadi kemudian dikalikan 100%. Contoh perhitungan nilai persentase pada pengujian I adalah sebagai berikut :

$$\text{Persentase I} = \frac{(\text{MAT Mula}-\text{Mula})-(\text{Kenaikan MAT})}{(\text{MAT Mula}-\text{Mula})} \times 100\%$$

$$\text{Persentase I} = \frac{150 - 140,3}{150} \times 100\% = 6,5\%$$

Kenaikan muka air tanah dan nilai total kenaikan muka air tanah

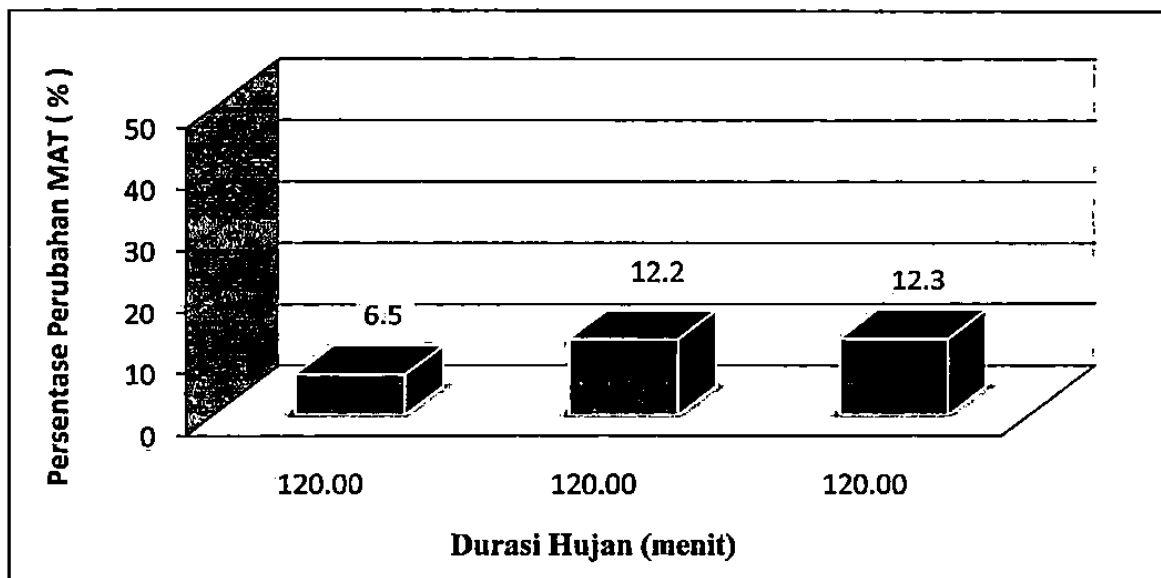
selama hujan terjadi merupakan data utama untuk menghitung persentase

efisiensi model sumur resapan. Data nilai total debit limpasan dan volume air hujan yang terinfiltrasi dapat dilihat pada Tabel V.1.

Tabel V.1 Data Durasi Hujan, Nilai Total Kenaikan MAT, Kenaikan MAT dan Nilai persentase Tiap Pengujian

Uji	Durasi Hujan (Menit)	MAT Mula-Mula (cm)	Kenaikan MAT (cm)	Persentase Kenaikan MAT (%)
1	120	150	9,7	6,5
2	120	150	18,3	12,2
3	120	150	18,4	12,3

Dari hasil persentase kenaikan muka air tanah, maka dapat dibuat grafik yang dapat dilihat pada Gambar 5.8.



Gambar 5.8 Hubungan Persentase Kenaikan MAT terhadap Waktu

Dari Gambar 5.8 diperoleh hasil bahwa pada pengujian tanpa MUR persentase kenaikan muka air tanah sebesar 6,5%, pada pengujian dengan MUR kosong persentase kenaikan muka air tanah sebesar 12,2% dan pada pengujian menggunakan MUR persentase kenaikan muka air tanah mencapai

2. Hubungan kenaikan elevasi MAT terhadap kehandalan Model Unit Resapan
- Dari hasil persentase kenaikan muka air tanah, maka kehandalan model unit resapan dapat diketahui dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Kehandalan Sumur Kosong} : \frac{\text{Kenaikan MAT II} - \text{Kenaikan MAT I}}{\text{Kenaikan MAT I}} \times 100\%$$

$$\text{Kehandalan dengan MUR} : \frac{\text{Kenaikan MAT III} - \text{Kenaikan MAT I}}{\text{Kenaikan MAT I}} \times 100\%$$

Dari persamaan tersebut diperoleh hasil bahwa kehandalan model sumur kosong sebesar 88,66 %. Sedangkan kehandalan dengan MUR sebesar 89,69 %. Dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa kehandalan Model Unit Resapan (MUR) mampu menaikkan muka air tanah dua kali lipat dibandingkan tanpa menggunakan MUR .