



Pengendalian Limpasan Pada Lahan Miring Menggunakan Metode Ekodrainase

Awaluddin^{1*}, Rahmawati², Andi Bustan Didi³

^{1*}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia

²Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia

³Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia

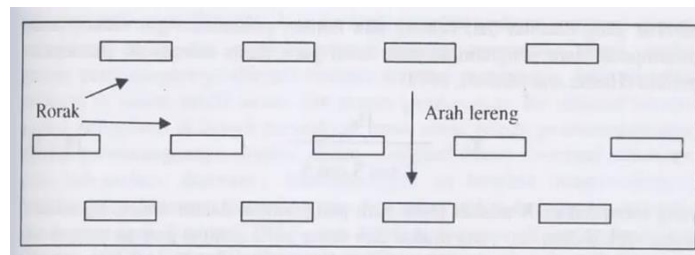
*Email : gijoeawal@gmail.com

Abstract: The drainage concept common mistake that often occurs is dumping stagnant water into the river which will exceed the river's capacity, resulting in flooding. The eco drainage system can be a more environmentally friendly solution by absorbing as much surface runoff as possible into the soil naturally or channeling the water into rivers without exceeding the river's capacity limits. This research aims to determine how much water runoff is on sloping land, the effectiveness of the eco drainage method in controlling water runoff and its effect in increasing soil infiltration on sloping land. This experimental research was tested using a Rainfall Simulator with slopes of 13° and 20° and dead-end drainage holes. On a land slope of 13° with rainfall of 3.67 L/minute, the amount of runoff with dead-end drainage is 3.71 L/minute and without which is 4.14 L/minute. Meanwhile on a land slope of 20° with rainfall of 3.99 L/minute, the amount of runoff with dead-end drainage is 8.4 L/minute and without which is 9,63 L/minute. Providing dead-end drainage on sloping land can reduce the speed of surface runoff which will then enter the soil in the form of infiltration water.

Kata Kunci: Surface runoff, Dead end drainage, Eco drainage, Rainfall simulator

1. PENDAHULUAN

Limpasan permukaan atau runoff merupakan air yang mengalir pada bagian permukaan tanah dikarenakan kapasitas infiltrasi tanah sedang penuh (Zahira dkk., 2023). Salah satu akibat yang ditimbulkan dari limpasan ini adalah banjir. Pengelolaan limpasan sangat penting untuk mencegah terjadinya kerusakan lingkungan akibat adanya banjir. Berbagai upaya seperti pembangunan sistem drainase yang baik, pemeliharaan lahan hijau, dan konservasi tanah, dapat membantu mengurangi risiko banjir (Hartoyo dkk., 2023).



Gambar 1. Penempatan Drainase Buntu (Rorak) Berselang-Seling

Rorak atau drainase buntu merupakan Lubang yang berfungsi untuk menyimpan resapan air. Pembangunan rorak ini diprioritaskan untuk daerah yang memiliki kemiringan cukup tinggi ataupun area kering yang rentan terhadap bencana. Biasanya rorak memiliki dimensi 60 x 50 dengan panjang 50-200 cm dan jarak horizontal 10-20 m (Pramasela dkk., 2022).

Ekodrainase merupakan usaha dalam mengelola kelebihan atau limpasan air dengan meresapkannya sebanyak-banyaknya kedalam tanah secara alamiah atau mengalirkan air ke sungai tanpa melampaui batas kapasitas sungai. Air diupayakan meresap ke dalam tanah sehingga pada musim kemarau tanah masih memiliki cadangan air (Arsyad, 2012).

Rain Simulator berfungsi untuk menguji dan menganalisis bagaimana sistem drainase merespons berbagai kondisi curah hujan. Simulator ini dapat digunakan untuk tujuan pendidikan, penelitian, atau teknik praktis. Alat ini berbahan dasar rangka logam yang dapat menahan alat penyemprot dan bias digunakan baik indoor maupun outdoor (Respatiningrum dkk., 2021).

Artikel terkait menyatakan bahwa komposisi ecodrain dengan sistem saluran rencana mereduksi debit runoff 0,1211m³/detik menjadi zero runoff (Wibisono dkk., 2022) dan pembuatan sumur resapan sebagai penanggulangan banjir dapat menampung 100% debit rencana (Hudhiyantoro dkk., 2019). Penelitian lain menyebutkan bahwa debit limpasan akan meningkat jika kemiringannya meningkat (Ikhwan dkk., 2022), pembuatan rorak bisa mengendalikan limpasan permukaan (Raharjo, 2020) serta rorak efektif diterapkan pada catchment area seperti Sub DAS Bompon (Islami dkk., 2022)

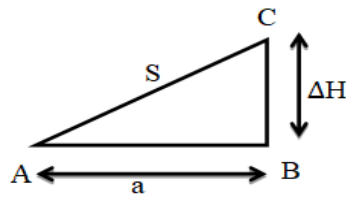
2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini bersifat eksperimental yakni mencari hubungan sebab dan akibat di antara 2 faktor melalui proses penyisihan faktor-faktor lain yang mengganggu (Arikunto., 2006).

Penelitian dilaksanakan pada Laboratorium Hidrologi Fakultas Teknik Jurusan Sipil Pengairan Universitas Muhammadiyah Makassar pada bulan Januari - Februari 2024.

Penelitian dimulai dengan mengumpulkan data primer berupa hasil pengamatan dan pengujian di laboratorium dan data sekunder berupa data curah hujan dari stasiun Jenelata.

Analisis data meliputi kemiringan lereng, berat tanah yang digunakan serta intensitas curah hujan. Tingkat curah hujan I10 dan I25, kemiringan 13° (agak curam) dan 20° (curam) serta dua lubang drainase buntu diperlukan pada proses pengujian menggunakan alat Rainfall Simulator.



Gambar 2. Contoh Derajat Kemiringan

Kemiringan dihitung berdasarkan rumus berikut (Haridjaja dkk., 1991)

$$\tan a = \frac{\Delta H}{a}$$

Dari rumus diatas diketahui bahwa ΔH merupakan beda tinggi dan a merupakan jarak A ke B .

Sementara itu untuk menghitung intensitas curah hujan digunakan rumus berikut (Chow et al., 1998) :

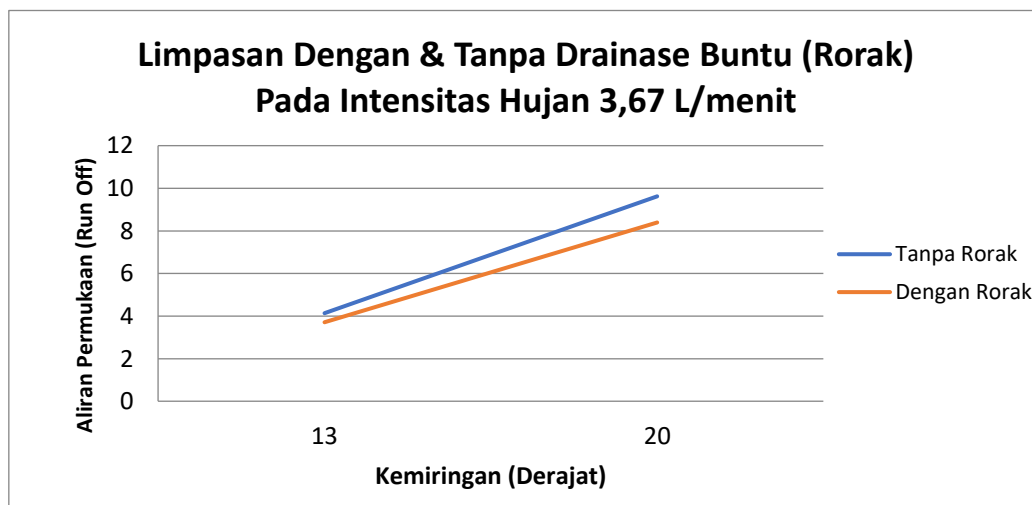
$$I = V(A \times t) \times 600$$

Dari rumus diatas diketahui bahwa I merupakan intensitas hujan dengan satuan mm/jam, V merupakan jumlah air dalam tangki dengan satuan mililiter, A merupakan luas tangki dengan satuan cm^2 dan t merupakan waktu dengan satuan menit.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perbandingan Limpasan Permukaan Pada Lahan Dengan Drainase Buntu Dan Tanpa Drainase Buntu Pada Curah Hujan 3,67 L/menit

Hasil pengukuran limpasan permukaan (run off) pada lahan dengan drainase buntu (rorak) dan tanpa drainase buntu (rorak) pada curah hujan 3,67 L/menit dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

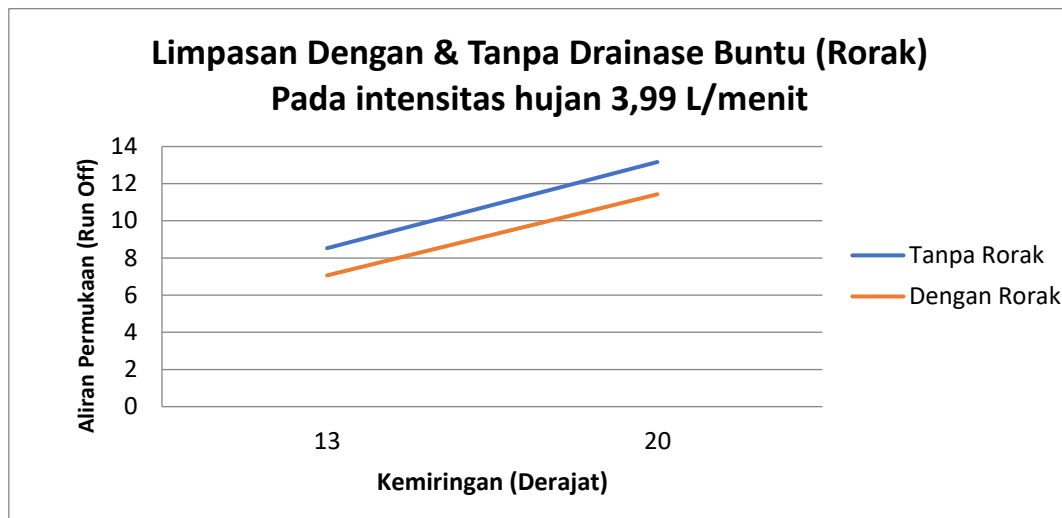


Gambar 3. Limpasan Permukaan Pada Intensitas Hujan 3,67 L/menit

Gambar 3 memperlihatkan bahwa pada curah hujan 3,67 L/menit dengan kemiringan lahan 13°, jumlah limpasan dengan drainase buntu adalah 3,71 L/menit dan tanpa drainase buntu 4,14 L/menit, sedangkan dengan kemiringan lahan 20° jumlah limpasan dengan drainase buntu sebesar 8,4 L/menit dan tanpa drainase buntu sebesar 9,63 L/menit.

3.2 Perbandingan Limpasan Permukaan Pada Lahan Dengan Drainase Buntu Dan Tanpa Drainase Buntu Pada Curah Hujan 3,99 L/menit

Hasil pengukuran limpasan permukaan (run off) pada lahan dengan drainase buntu (rorak) dan tanpa drainase buntu (rorak) pada curah hujan 3,99 L/menit dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 4. Limpasan Permukaan Pada Intensitas Curah Hujan 3,99 L/menit

Gambar 4 memperlihatkan bahwa pada curah hujan 3,99 L/menit dengan kemiringan lahan 13°, jumlah limpasan dengan drainase buntu adalah 7,07 L/menit dan tanpa drainase buntu 8,53 L/menit, sedangkan dengan kemiringan lahan 20° jumlah limpasan dengan drainase buntu sebesar 11,43 L/menit dan tanpa drainase buntu sebesar 13,16 L/menit.

3.3 Pengaruh Drainase Buntu Dalam Mengurangi Limpasan Permukaan Pada Lahan Miring

Tabel 1. Pengaruh Penurunan Limpasan Permukaan Dengan Metode Drainase Buntu

Kemiringan Lahan	Intensitas CH (L/menit)	Penurunan Laju Limpasan Permukaan
13 ⁰	3,67	0,43
20 ⁰	3,67	1,23
13 ⁰	3,99	1,46
20 ⁰	3,99	1,73

Dari tabel 1 terlihat bahwa penurunan laju limpasan tertinggi terjadi pada intensitas 20⁰ yaitu sebesar 1,73 L/menit dan penurunan laju limpasan terendah terjadi pada perlakuan intensitas 3.67 L/menit pada kemiringan 13⁰ yaitu sebesar 0,43 L/menit.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengaruh keberadaan drainase buntu (rorak) mampu menurunkan laju limpasan permukaan tertinggi pada kemiringan 20⁰. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Sulkifli dkk (2023) dimana pemberian rorak pada lahan miring dapat menurunkan kecepatan aliran permukaan serta penelitian Harfia dkk (2022) dimana penggunaan rorak sejajar dinilai cukup efektif karena mampu menghasilkan limpasan permukaan terendah dan simpanan air yang cukup.

4. KESIMPULAN

Dari seluruh pengamatan dan analisis data dapat disimpulkan bahwa pada kemiringan lahan 13⁰ dengan curah hujan 3,67 L/menit, jumlah limpasan dengan drainase buntu adalah 3,71 L/menit dan tanpa drainase buntu 4,14 L/menit, sedangkan dengan curah hujan 3,99 L/menit, jumlah limpasan dengan drainase buntu adalah 7,07 L/menit dan tanpa drainase buntu 8,53 L/menit. Pada kemiringan lahan 20⁰ dengan curah hujan 3,67 L/menit, jumlah limpasan dengan drainase buntu sebesar 8,4 L/menit dan tanpa drainase buntu sebesar 9,63 L/menit, sedangkan dengan curah hujan 3,99 L/menit jumlah limpasan dengan drainase buntu adalah 11,43 L/menit dan tanpa drainase buntu sebesar 13,16 L/menit. Pemberian drainase buntu pada lahan miring dapat mengurangi kecepatan limpasan permukaan yang selanjutnya akan masuk ke dalam tanah dalam bentuk air infiltrasi.

REFERENSI

- Arikunto. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta : PT. Rineka Cipta
- Arsyad, S. (2012). *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor : IPB Press
- Chow, V. T., Mays, L. W. & Maidment, D. R. (1998). *Applied Hydrology*. Singapore : Mc GrawHill
- Harfia, D. A. & Priyono, S. (2022). Evaluasi Perbaikan Infiltrasi Dan Penurunan Limpasan Permukaan Menggunakan Berbagai Teknik Konservasi Tanah Pada Sistem Agroforestri Kopi Di Sumbermanjing Wetan. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 9(1), 13-19
- Haridjaja, O., Murtiaksono, K., Sudarmo & Rachman, L. M. (1991). *Hidrologi Pertanian*. Bogor : Institut Pertanian Bogor
- Hartoyo, R., Fidari, J. S. & Andawayanti, U. (2023). Studi Erosivitas pada Tanah Kuarsa Menggunakan Rainfall Simulator dengan Blower Keong. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 3(2), 708 – 718

- Hudhiyantoro, H., Saves, F. & Indra, M. (2019). Potensi Penerapan Ecodrainage di Desa Sumberejo Kecamatan Pakal Kota Surabaya. *RekaRacana: Jurnal Teknik Sipil*, 5(1), 10-18
- Ikhwan, M., Musa, R. & Mallombassi, A. (2022). Kajian Debit Limpasan Permukaan Akibat Intensitas Curah Hujan Lapangan (Studi Kasus DAS Kuru-Kuru Kab.Barru). *Jurnal Konstruksi (JK-TIS)*, 1(7), 49-56
- Islami, J. D., Pulungan, N. A. H. J. & Sartohadi, J. (2022). *Efektivitas Rorak dalam Mengendalikan Limpasan Permukaan dan Sedimen di Hulu Sub Das Bompon, Magelang*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada
- Pramasela, P., Limantara, L. M., & Wahyuni, S. (2022). Analisis Volume Limpasan Permukaan dan Erosi Tanah dengan Model Soil Conservation Service (SCS) dan Modified Universal Soil Loss Equation (MUSLE) Menggunakan Alat Rainfall Simulator. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 2(1), 410 – 423
- Raharjo, A. P. (2020). Simulasi Penempatan Rorak Sebagai Bentuk Pengoptimalan Konservasi Air. *Jurnal Alami*, 4(2), 123-133
- Respatiningrum, A. W., Limantara, L. M. & Andawayanti, U. (2021). Analisis Debit Limpasan dan Indeks Erosivitas Hujan pada Metode USLE Akibat Variasi Intensitas Hujan dengan Alat Rainfall Simulator. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 1(2), 467 - 477
- Sulkifli, S., Sadikin, M. A., Ma'rufah, M., Mahmuddin, M. & Rahmat, A. (2023). Pengendalian Aliran pada Permukaan Lahan Miring dengan Menggunakan Metode Rorak. *Journal of Muhammadiyah's Application Technology*, 2(2), 101-108
- Wibisono, A., Fitriani, E. K., & Wibowo, P. D. (2022). Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan (Ecodrain) Di Depo Back Up Area Kbn Sbu Kawasan Marunda. *Jurnal Konstruksia*, 14(1), 40-50
- Zahira, N. A., Fidari, J. S. & Haribowo, R. (2023). Studi Limpasan Permukaan Akibat Hujan Dengan Angin Menggunakan Rainfall Simulator Untuk Penilaian Erosi. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 4(1), 151–162