

Analisa Koefisien Pengaliran Akibat Variasi Intensitas Terhadap Permukaan 50% Tanah dan 50% Rumput

Andi Muh. Trisutirta¹, M. Taufan Rs. Samalagi², Ratna Musa³, Winarno Arifin⁴, Musyafir Wellang⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia

Jl. Urip Sumoharjo Km 05 Panaikang, Kec. Panakkukang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90231

Email: ¹anditrisutirta96@gmail.com; ²mtaufanrusli@gmail.com; ³ratmus_tsipil@ymail.com;

⁴winarno.arifin@umi.ac.id; ⁵musyafir.wellang@umi.ac.id

ABSTRAK

Aliran permukaan adalah air yang mengalir di atas permukaan tanah. Makin miring permukaan tanah, makin besar pula alirannya. Selain kemiringan salah satu faktor yang dapat memperbesar aliran permukaan adalah curah hujan. Semakin besar curah hujan, maka aliran yang ditimbulkan juga tinggi. Aliran air ini mampu membawa butir-butir tanah yang terdapat di permukaan tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pengaliran pada permukaan 50% tanah dan 50% rumput dengan intensitas curah hujan yang berbeda dan menentukan nilai koefisien pengaliran (C) akibat permukaan 50% tanah dan 50% rumput dengan variasi intensitas hujan. Berdasarkan hasil penelitian diketahui intensitas curah hujan pada permukaan 50% tanah dan permukaan 50% rumput dengan intensitas 9,73 mm/jam memiliki koefisien pengaliran terendah yaitu 0,37 yang bersampingan, 0,29 yang rumput di bawah dan 0,29 yang rumput di atas sedangkan intensitas 29,89 yang besar yaitu 0,57 yang bersampingan, 0,56 yang rumput di bawah dan 0,56 yang rumput di atas. Jadi besarnya koefisien pengaliran bergantung pada intensitas curah hujan yang terjadi serta letak rumput terhadap sebuah lahan pengaliran hal ini di sebabkan hujan yang turun sebagiannya akan tertahan karena adanya penutupan dari tajuk rumput pada sebagian permukaan sebelum mencapai dataran rendah. Vegetasi sangat berpengaruh dalam mengurangi jumlah aliran permukaan.

Kata Kunci: Curah Hujan, Aliran Permukaan, Koefisien Pengaliran.

ABSTRACT

Surface flow is water that flows above the ground surface. The more tilted the ground surface, the greater the flow. Apart from the slope, one of the factors that can increase the surface runoff is rainfall. The greater the rainfall, the higher the flow. This water flow is able to carry soil grains that are on the soil surface. This study aims to determine the effect of draining on the surface of 50% soil and 50% grass with different rainfall intensity and to determine the value of the flow coefficient (C) due to the surface of 50% soil and 50% grass with variations in rain intensity. Based on the results of the study, it is known that the rainfall intensity on the surface of 50% soil and 50% grass surface with an intensity of 9.73 mm / hour has the lowest flow coefficient, namely 0.37 side by side, 0.29 which is grass below and 0.29 which is grass above while The intensity is 29.89 which is 0.57 which is side by side, 0.56 which is grass below and 0.56 which is grass above. So the magnitude of the flow coefficient depends on the intensity of the rainfall that occurs and the location of the grass on a drainage area, this is because the rain that falls partially will be retained due to the closure of the grass canopy on some of the surface before reaching the lowlands. Vegetation is very influential in reducing the amount of runoff.

Keywords: Rainfall, Surface Flow, Drainage Coefficient.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Aliran permukaan adalah air yang mengalir di atas permukaan tanah. Makin miring permukaan tanah, makin besar pula alirannya. Selain kemiringan salah satu faktor yang dapat memperbesar aliran permukaan adalah curah hujan. Semakin besar curah hujan, maka aliran yang di timbulkan juga tinggi. Aliran air ini mampu membawa butir-butir tanah yang terdapat di permukaan tanah.

Menurut Arsyad (1982 dalam Haridjaja dkk.1991) proses terjadinya aliran permukaan adalah curah hujan yang jatuh diatas permukaan tanah pada suatu wilayah pertama-tama akan masuk kedalam tanah sebagai air infiltrasi setelah ditahan oleh tajuk pohon sebagai air intersepsi. Infiltrasi akan berlangsung terus selama air masih berada di bawah kapasitas lapang.

Apabila hujan terus berlangsung, dan kapasitas lapang telah terpenuhi, maka kelebihan air hujan tersebut akan tetap terinfiltrasi yang selanjutnya akan menjadi air perkolasi dan sebagian digunakan untuk mengisi cekungan atau depresi permukaan tanah sebagai simpanan permukaan (*depression storage*), selanjutnya setelah simpanan depresi terpenuhi, kelebihan air tersebut akan menjadi genangan air yang disebut tambatan permukaan (*detention storage*). Sebelum menjadi aliran permukaan (*over land flow*), kelebihan air hujan diatas sebagian menguap atau terevaporasi walaupun jumlahnya sangat sedikit.

Setelah proses-proses hidrologi diatas tercapai dan air hujan masih berlebih, baik hujan masih berlangsung atau tidak, maka aliran permukaan akan terjadi. lanjutnya aliran permukaan ini akan

menuju saluran-saluran dan akhirnya akan menuju sungai sebelum mencapai danau atau laut. Schwab dkk (1981 dalam Haridjaja dkk. 1991).

1.2 Rumusan Masalah

Adapun yang menjadi permasalahan dalam proposal ini adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana pengaruh pengaliran terhadap permukaan 50% tanah dan 50% rumput akibat variasi intensitas curah hujan?
- 2) Bagaimana koefisien pengaliran terhadap permukaan 50% tanah dan 50% rumput akibat intensitas curah hujan berbeda?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

- 1) Untuk mengetahui pengaruh pengaliran pada permukaan 50% tanah dan 50% rumput dengan intensitas curah hujan yang berbeda.
- 2) Untuk menentukan nilai koefisien pengaliran (C) akibat permukaan 50% tanah dan 50% rumput terhadap variasi intensitas hujan.

2. Metode Penelitian

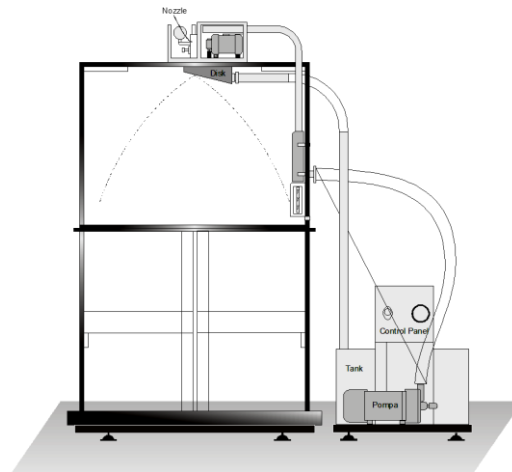
2.1 Jenis Penelitian

Jenis yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis eksperimental laboratorium yang dilaksanakan Laboratorium Hidrolika Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia.

2.2 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

- a. Satu set *Rainfall simulator*
- b. Gelas ukur 250 ml dan 1 liter
- c. Meja tes
- d. Wadah Penelitian (45 cm x 45 cm x 15 cm)
- e. *Stopwatch*
- f. Kontainer



Gambar 1. Sketsa alat *rainfall simulator*

2.3 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

- Air
- Rumput gajah
- Tanah

Pengaturan Intensitas Curah Hujan Pada *Rainfall Simulator*

- Meletakkan cawan di atas meja pengetesan *Rainfall Simulator* sebanyak 6 buah
- Mengatur sudut cakram, tekanan (bar) dan *liquid* pada *Rainfall Simulator*
- Alat *Rainfall Simulator* di nyalakan sesuai dengan pengaturan alat sebelumnya selama 10 menit
- Mematikan alat *Rainfall Simulator* dan mengangkat cawan yang berisi air untuk di ukur di gelas ukur
- Menghitung volume rata-rata air dari tiap cawan
- Setelah mendapatkan volume rata-rata selanjutnya menghitung intensitas curah hujan
- Mengulangi percobaan 1 sampai 6 untuk mendapatkan intensitas curah hujan yang di inginkan

2.4 Sampel Penelitian

Pada penelitian ini sample yang digunakan adalah permukaan tanah dan untuk meninjau perilaku yang bersifat vegetasi menggunakan tumbuhan berupa rumput gajah dengan tinggi rata-rata 3 cm.

Dimana penelitian ini menggunakan model berupa kotak dengan tinggi 15 cm x lebar 45 cm x panjang 45 cm dan tebal sampel 10 cm sebagai lahan buatan yang akan di isi dengan tanah dan di padatkan di dalamnya, sesuai dengan judul penelitian ini ada dua jenis kondisi permukaan dalam satu wadah yaitu permukaan tanah dan permukaan dengan lapisan penutup berupa rumput gajah.

2.5 Prosedur Penelitian

- Mengatur kemiringan lahan sesuai yang diinginkan.
- Mengatur debit pompa untuk menentukan intensitas hujan sesuai yang diinginkan.
- Memasang model berisi tanah yang sudah dipadatkan di atas meja tes. (sebelum melakukan percobaan *Rainfall Simulator* Model sudah dibuat).
- Alat *Rainfall Simulator* dihidupkan dengan mengatur keran *Inflow* sesuai dengan intensitas yang sudah ditentukan.
- Mengoperasikan hujan buatan dengan variasi intensitas.
- Menghidupkan *stopwatch* sejak alat mulai dioperasikan sampai saat debit yang keluar dari *outlet* mencapai nilai nol / mendekati nol.
- Perhatikan pada ujung saluran ukur tinggi air yang mengalir.
- Ukur dengan *interfal* waktu 5 menit.
- Tunggu sampai nilai debit aliran permukaan yang keluar konstan.

- j. Setelah data didapatkan mesin dimatikan.
k. Mengulangi percobaan untuk intensitas hujan yang berbeda serta kondisi permukaan yang berbeda,

2.6 Analisa Data

Adapun data pengamatan hasil uji laboratorium diolah menjadi bahan analisa hasil kajian sesuai dengan tujuan penelitian. Data yang diolah menjadi analisa adalah :

- a. Data koefisien pengaliran (C).

- b. Waktu durasi hujan (t).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Penelitian

Analisa Intensitas Curah Hujan

- a. Volume curah hujan rata-rata

Ada 3 nilai intensitas hujan yang digunakan dalam penelitian ini. Digunakan 6 kontainer untuk pengambilan data volume tampungan pada tabung uji pada masing-masing intensitas.

Tabel 1. Hasil pengamatan curah hujan

Sudut cakram	Waktu (menit)	Tekanan (bar)	Inflow Liquid	Volume						Rata-rata
				v1	v2	v3	v4	v5	v6	
5	10	0.03	10.5	6.4	6.2	6.9	6.6	6.5	7.0	6.6
	10	0.18	16	13.5	12.7	12.9	13.2	13.7	13.8	13.3
	10	0.35	21	20.6	19.6	20.2	20.3	20.4	20.7	20.3

- b. Intensitas curah hujan

Adapun cara untuk mendapatkan nilai intensitas curah hujan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$I = \frac{V}{\times t} \times 600 \quad (1)$$

Dalam percobaan intensitas curah hujan yang telah dilakukan di dapatkan nilai intensitas (I) dan Intensitas selanjutnya dapat di lihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil analisa intensitas curah hujan

No.	Klarifikasi curah hujan	Waktut (detik)	Luas penampang A (cm ²)	Volume rata-rata V(m ³)	Intensitas I (mm/jam)
1	Hujan normal	10	40,6944	6,6	9,73
2	Hujan lebat	10	40,6944	13,3	19.67
3	Hujan sangat lebat	10	40,6944	20,3	29.89

Jadi klarifikasi curah hujan yang akan digunakan dalam pengujian menggunakan alat *rainfall simulator*, termasuk dalam klarifikasi curah hujan normal, lebat, dan sangat lebat.

Koefisien Pengaliran

- a. Mangunakan tabel

Koefisien Aliran ditentukan berdasarkan

tingkat kepadatan beberapa jenis penggunaan lahan dengan sedikit mempertimbangkan kondisi topografi, tanah, dan rumput penutup. Masing-masing jenis penggunaan lahan memiliki rentang nilai koefisien Aliran seperti yang terdapat pada tabel. Dalam penelitian ini, dengan nilai koefisien pengaliran (C) dapat dilihat pada tabel:

Tabel 3. Nilai koefisien pengaliran menurut U. S. Forest Service

No	Tata guna lahan	Koef. aliran (C)
1	Perkantoran	
	a. Daerah pusat kota	0,70 - 0,95
	b. Daerah sekitar kota	0,50 - 0,70
2	Perumahan	
	a. Rumah tinggal	0,30 - 0,50
	b. Rumah susun (pisah)	0,40 - 0,60
	c. Rumah susun (sambung)	0,60 - 0,75
	d. Pinggiran kota	0,35 - 0,40

Analisa Koefisien Pengaliran Akibat Variasi Intensitas Terhadap Permukaan 50% Tanah dan 50% Rumput

Lanjutan Tabel 3

No	Tata guna lahan	Koef. aliran (C)
3	Daerah industri	
	a. Kurang padat industri	0,50 - 0,80
	b. Padat industri	0,60 - 0,90
4	Taman, kuburan	0,10 - 0,25
5	Tempat bermain	0,20 - 0,35
6	Daerah stasiun KA	0,20 - 0,40
7	Daerah tak berkembang	0,10 - 0,30
8	Jalan raya	
	a. Beraspal	0,70 - 0,95
	b. Berbeton	0,80 - 0,95
	c. Berbatu bata	0,70 - 0,85
9	Trotoar	0,75 - 0,85
10	Daerah beratap	0,75 - 0,95
11	Tanah lapang	
	a. Berpasir datar 2%	0,05 - 0,10
	b. Berpasir agak rata 2 - 7%	0,10 - 0,15
	c. Berpasir miring 7%	0,15 - 0,20
	d. Tanah berat datar 2%	0,13 - 0,17
	e. Tanah berat agak rata 2 - 7%	0,18 - 0,22
	f. Tanah berat miring 7%	0,25 - 0,35
12	Tanah pertanian 0 - 50%	
	A. Tanah kosong	
	1) Rata	0,30 - 0,60
	2) Kasar	0,20 - 0,50
	B. Ladang garapan	
	1) Tanah berat tanpa vegetasi	0,30 - 0,60
	2) Tanah berat bervegetasi	0,20 - 0,50
	3) Berpasir tanpa vegetasi	0,20 - 0,25
	4) Berpasir bervegetasi	0,10 - 0,25
	C. Padang rumput	
	1) Tanah berat	0,15 - 0,45
	2) Berpasir	0,05 - 0,25
	D. Hutan bervegetasi	0,05 - 0,25
13	Tanah tidak produktif >30%	
	a. Rata kedap air	0,70 - 0,90
	b. Kasar	0,50 - 0,70

(Sumber: U.S Forest Service, 1980 dalam Asdak, 2004)

b. Hasil pengamatan

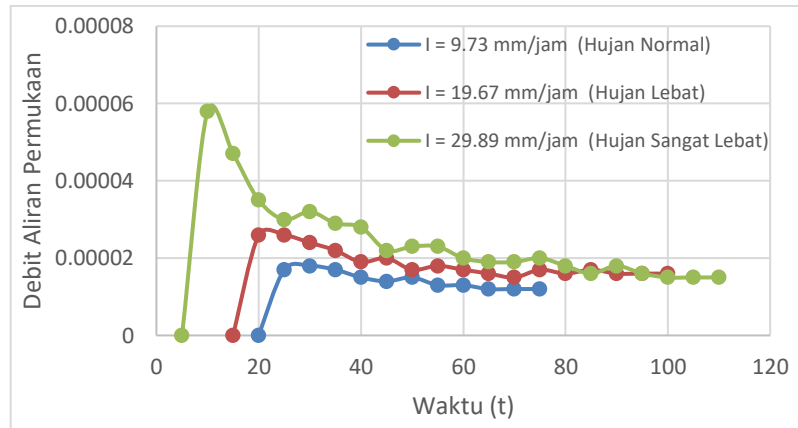
Untuk mengetahui koefisien pengaliran maka harus mencari nilai dari volume limpasan langsung dan volume curah hujan, untuk mendapatkan nilai pengaliran digunakan rumus sebagai berikut:

$$C = \frac{VLL}{VCH} \quad (2)$$

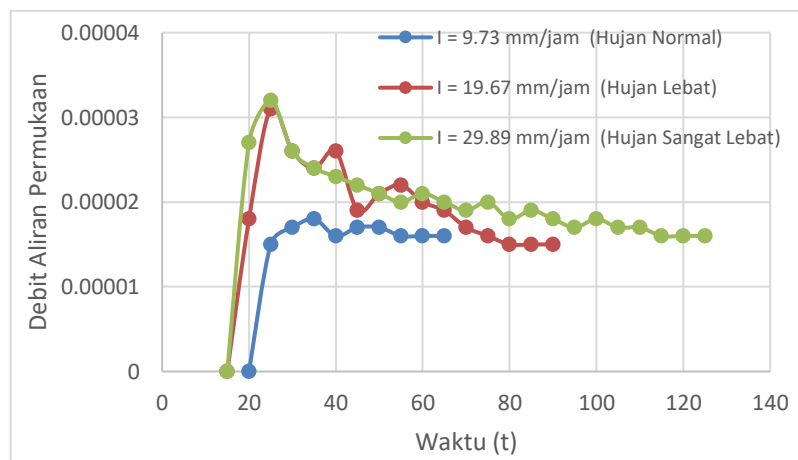
$$VLL = \Sigma Q \times t \quad (3)$$

$$VCH = R \times A \quad (4)$$

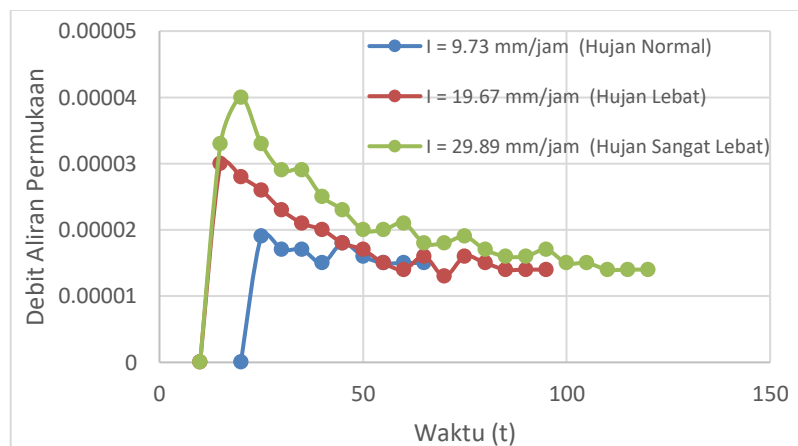
Dari hasil penelitian dan pengambilan pengukuran volume aliran permukaan dengan intensitas yang sudah ditentukan sebelumnya dengan jenis permukaan tanah polos dan tanah bervegetasi (rumput). Berikut ini hasil dari volume aliran untuk tanah dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Hubungan debit aliran permukaan dan waktu terhadap intensitas curah hujan pada permukaan 50% tanah dan 50% rumput (bersampingan)



Gambar 2. Hubungan debit aliran permukaan dan waktu terhadap intensitas curah hujan pada permukaan 50% tanah dan 50% rumput (rumput bagian bawah)



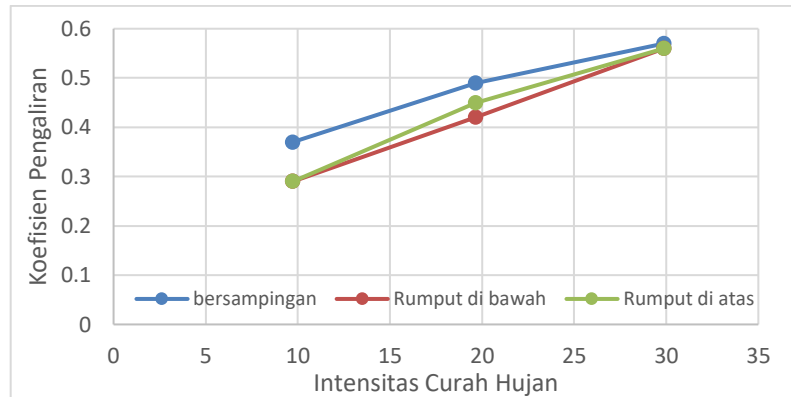
Gambar 3. Hubungan debit aliran permukaan dan waktu terhadap intensitas curah hujan pada permukaan 50% tanah dan 50% rumput (rumput bagian atas)

3.2 Pembahasan

Berdasarkan gambar di atas maka kami dapat membuat grafik nilai koefisien Pengaliran dengan permukaan yang berbeda berdasarkan intensitas curah

hujan yang telah ditentukan dengan kepadatan dan kemiringan lahan yang sama atau konstan, dimana nilai koefisien Pengaliran tersebut dapat kita lihat seperti pada gambar berikut:

Analisa Koefisien Pengaliran Akibat Variasi Intensitas Terhadap Permukaan 50% Tanah dan 50% Rumput



Gambar 4. Perbandingan nilai koefisien pengaliran pada permukaan 50% tanah dan permukaan 50% rumput

Dari gambar terlihat intensitas curah hujan berpengaruh oleh nilai koefisien pengaliran yang dimana semakin besar intensitasnya maka semakin besar pula nilai koefisien pengaliran suatu lahan, jadi besarnya koefisien pengaliran bergantung pada intensitas curah hujan yang terjadi seperti dilihat pada gambar diatas.

4. Penutup

4.1 Kesimpulan

- 1) Berdasarkan dari penelitian terlihat intensitas curah hujan pada permukaan 50% tanah dan permukaan 50% rumput dengan intensitas 9,73 mm/jam memiliki koefisien pengaliran terendah yaitu 0,37 yang bersampingan, 0,29 yang rumput di bawah dan 0,29 yang rumput di atas sedangkan intensitas 29.89 yang besar yaitu 0.57 yang bersampingan, 0.56 yang rumput di bawah dan 0.56 yang rumput di atas. Jadi besarnya koefisien pengaliran bergantung pada intensitas curah hujan yang terjadi serta letak rumput terhadap sebuah lahan pengaliran hal ini di sebabkan hujan yang turun sebagiannya akan tertahan karena adanya penutupan dari tajuk rumput pada sebagian permukaan sebelum mencapai dataran rendah. Vegetasi sangat berpengaruh dalam mengurangi jumlah aliran permukaan.
- 2) Dalam penelitian ini menggunakan 3 intensitas curah hujan (I) yaitu

9,73 mm/jam (hujan normal), 19.67 mm/jam (hujan lebat), dan 29.89 mm/jam (hujan sangat lebat) untuk mendapatkan nilai koefisien aliran (C) permukaan 50% tanah dan 50% rumput (bersampingan) memiliki rata-rata nilai C yaitu 0.48, pada permukaan 50% tanah dan 50% rumput (rumput bagian atas) memiliki rata-rata nilai C yaitu 0.44, dan permukaan 50% tanah dan 50% rumput (rumput bagian bawah) memiliki rata-rata nilai C yang lebih kecil yaitu 0,42.

4.2 Saran

- 1) Proses penelitian ini perlu adanya penambahan kemiringan lahan yang bervariasi agar nilai pengaliran permukaan dapat diketahui dari setiap kemiringan berbeda, dan dari menambahkan kemiringan lahan kita bisa mengetahui apakah kemiring lahan berpengaruh terhadap nilai koefisien pengaliran (C).
- 2) Perlunya penambahan penggunaan lahan dengan permukaan lapisan penutup, yang dimana dalam penelitian ini hanya menggunakan vegetasi berupa rumput gajah sehingga perlunya permukaan vegetasi atau tanaman lain atau jenis permukaan lain untuk lapisan penutup agar menambah pengetahuan dalam menentukan nilai koefisien pengaliran (C).

Daftar Pustaka

- Fadel, Andi Muh dan Elen Sumirad. 2018. "Analisa Debit Limpasan Dengan Variasi Intensitas Curah Hujan Pada Tanah Lempung (Uji Rainfall Simulator)". Makassar: Universitas Muslim Indonesia.
- Palinrungi, Andi Mappewa dan Affandy Ihwanul Muslim. 2018. "Koefisien Pengaliran `Pada 2 Jenis Kondisi Permukaan Dengan Intensitas Curah Hujan yang Bervariasi". Makassar: Universitas Muslim Indonesia.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2012. *Mekanika Tanah 1 Edisi ke 6*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Triatmodjo, Bambang. 2006. *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset Yogyakarta.
- Alvianti, Vivin. (2006). "Kajian Erosi dan Aliran Permukaan Pada Berbagai Sistem Tanam Di Tanah Terdegradasi". Jember: Universitas Jember.
Tersedia: [http://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/16411/gdl%20\(45\)z.pdf?sequence=1](http://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/16411/gdl%20(45)z.pdf?sequence=1) [20 Januari 2014]
- Billah, Sanni Atqo. (2014). "Pengaruh Faktor Topografi Terhadap Besaran Nilai Koefisien Aliran". Perpustakaan.upi.edu.Repository.upi.edu. Universitas Pendidikan Indonesia. Tersedia: http://repository.upi.edu/6465/6/S_TS_0907486_C_hapter3.pdf.
- Pakpahan, Yudi C.L. dkk. (2012). "Volume dan Koefisien Aliran Permukaan Pada Areal Pertanaman Wortel di Kelurahan Rurukan Kecamatan Tomohon Timur. Tersedia: <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=80939&val=1027>
- Purba Mahardika Putra. 2009. *Besar Aliran Permukaan (RUN-OFF) Pada Berbagai Tipe Kelerengan Dibawah Tegakan Eucaliptus Spp. (Studi Kasus Di HPHTI Pt. Toba Pulp Lestari, Tbk. Sektor Aek Nauli*. Medan. Universitas Sumatra Utara.
- Somantri, Yudha G. (2014). "Aliran Permukaan". Civilizer. Tersedia: <http://yudhacivil.blogspot.co.id/2014/09/aliran-permukaan.html>.
[29 September 2014]