

**PENGARUH DURASI HUJAN DAN KEPADATAN
TERHADAP ALIRAN LIMPASAH PERMUKAAN DAN ANGKUTAN
SEDIMEN PADA TANAH LAMAU**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Padjadjaran**

Oleh :

FITRIA ANGGRAINI

0393 9100 135

**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL PROGRAM ERSTENSE
UNIVERSITAS PADJADJARAN**

2003

80 7

C.1/1

S
551-4807
Aug
P
e-020499
2008

**PENGARUH DURASI HUJAN DAN KEPADATAN
TERHADAP ALIRAN LIMPASAN PERMUKAAN DAN ANGKUTAN
SEDIMEN PADA TANAH LANAU**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk mencoba syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

FITRIA ANGGRAINI

0305 3110 135

**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL PROGRAM EKSTENSI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2008

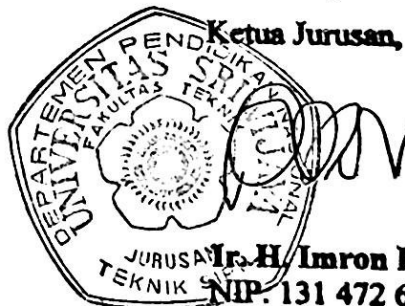
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : PITRIA ANGORAINI
NIM : 0905 3110 133
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENGARUH DURASI HUJAN DAN KEPADATAN
TERHADAP ALIRAN LIMPASAN PERMUKAAN DAN
ANGKUTAN SEDIMEN PADA TANAH LANAU**

Palembang, Februari 2008

Ketua Jurusan,



**Ir. H. Imron Filkri Astira, MS
NIP. 131 472 645**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : FITRIA ANGGRAINI
NIM : 0305 3110 133
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENGARUH DURASI HUJAN DAN KEPADATAN
TERHADAP ALIRAN LIMPASAN PERMUKAAN DAN
ANGKUTAN SEDIMEN PADA TANAH LANAU**

Palembang, Februari 2008

Dosen Pembimbing,



**Ir. Helmi Hakki, MT
NIP. 131 933 014**

PENGARUH DURASI HUJAN DAN KEPADATAN TERHADAP ALIRAN LIMPASAN PERMUKAAN DAN ANGKUTAN SEDIMEN PADA TANAH LANAU

ABSTRAKSI

Besarnya volume air hujan yang melebihi kapasitas infiltrasi tanah dapat menyebabkan terjadinya aliran limpasan permukaan (*surface runoff*). Aliran ini dapat menyebabkan erosi pada permukaan tanah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan durasi hujan, kepadatan, aliran limpasan permukaan dan angkutan sedimen.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Hidrolika Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya. Data-data hasil percobaan didapat dari pengukuran volume aliran limpasan dengan menggunakan alat Pencatat Debit Hujan dan dianalisa dengan menggunakan persamaan $Q = \frac{V}{t}$ (Asdak, 1995).

Dari penelitian ini akan didapat 6 data debit aliran limpasan dan 6 data debit sedimen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa volume aliran limpasan permukaan pada durasi hujan 120 detik untuk kepadatan 25 kali pukulan sebesar 24765 ml, untuk kepadatan 30 kali pukulan sebesar 27220 ml, dan untuk kepadatan 35 kali pukulan sebesar 32830 ml. Sedangkan pada durasi hujan 180 detik untuk kepadatan 25 kali sebesar 31890 ml, untuk kepadatan 30 kali pukulan sebesar 39970 ml, dan untuk kepadatan 35 kali pukulan sebesar 47010 ml. Pada perhitungan angkutan sedimen, dengan durasi hujan 120 detik untuk kepadatan 25 kali pukulan didapat angkutan sedimen sebesar 0,6968 gram/detik, untuk kepadatan 30 kali pukulan sebesar 0,6744 gram/detik, dan untuk kepadatan 35 kali pukulan sebesar 0,5401 gram/detik. Angkutan sedimen pada durasi hujan 180 detik untuk kepadatan 25 kali pukulan sebesar 0,5495 gram/detik, untuk kepadatan 30 kali pukulan sebesar 0,4573 gram/detik, dan untuk kepadatan 35 kali pukulan sebesar 0,2872 gram/detik.

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa semakin padat suatu lahan dan semakin lama durasi hujan, volume aliran limpasan permukaan semakin besar dan angkutan sedimennya akan semakin kecil. Dari kesimpulan yang didapat, penulis menyarankan agar permukaan tanah sedapat mungkin dilindungi dengan vegetasi seperti rumput atau semak. Hal ini ditujukan untuk mengurangi erosi permukaan tanah akibat hujan ataupun aliran limpasan.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas berkah dan rahmat-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Tugas akhir ini merupakan persyaratan akademik untuk menyelesaikan pendidikan Strata-1 pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Selama penulisan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Taufik Ari Gunawan, ST., MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Helmi Hakki, MT selaku pembimbing Tugas Akhir.
4. Seluruh staf pengajar dan administrasi Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Wahidin selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Seluruh staf pengajar Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Seluruh staf pengajar dan teknisi Laboratorium Mekanika Tanah dan Hidrolika Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Rekan-rekan yang telah banyak membantu hingga selesainya penyusunan laporan tugas akhir ini.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis menyadari banyak kekurangan dan keterbatasan. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun, demi perbaikan di masa mendatang.

Akhir kata, penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Februari 2008

Penulis

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

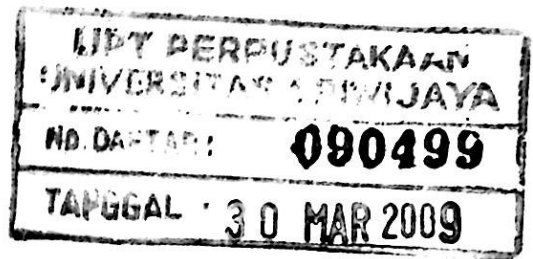
“Kesabaran itu pahit tapi berbuah manis”

“Semakin kita pandai, semakin banyak yang harus kita pelajari”

Kupersembahkan untuk :

- ✓ **Almamaterku**
- ✓ **Ayah dan ibu tercinta**
- ✓ **Kakak-kakakku tersayang**
- ✓ **Sahabat-sahabat terbaikku (Rani dan tami)**
- ✓ **Teman-teman seperjuangan angkatan 2005**

DAFTAR ISI



Halaman

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Persetujuan	iii
Abstraksi	iv
Kata Pengantar	v
Halaman Motto dan Persembahan	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar	xi
Daftar Persamaan	xii
Daftar Lampiran	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Metodologi Penelitian	2
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.6 Sistematika Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Daur Hidrologi	5
2.2 Presipitasi	6
2.3 Aliran Limpasan Permukaan (<i>Surface Runoff</i>)	9
2.3.1 Perhitungan Debit Aliran Limpasan	13
2.3.2 Koefisien Aliran Limpasan	13
2.4 Erosi dan Sedimentasi	14
2.4.1 Angkutan Sedimen	18

BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1	Studi Eksperimen	20
3.2	<i>Flow Chart</i> Penelitian	21
3.3	Bahan dan Peralatan	22
3.4	Pelaksanaan Penelitian	24
BAB IV	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	26
4.1	Jenis Hujan	26
4.2	Perhitungan Debit Aliran Limpasan	27
4.3	Angkutan Sedimen	32
BAB V	PENUTUP	35
5.1	Kesimpulan	35
5.2	Saran	37

Daftar Pustaka

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Derajat curah hujan dan intensitas curah hujan	7
Tabel 2.2 Ukuran, massa, dan kecepatan jatuh butir hujan	8
Tabel 2.3 Nilai koefisien air larian C untuk persamaan rasional (U.S. Forest Service, 1980)	14
Tabel 2.4 Jenis sedimen berdasarkan ukuran partikel	18
Tabel 4.1 Perhitungan debit limpasan dengan durasi hujan 120 detik	28
Tabel 4.2 Perhitungan debit limpasan dengan durasi hujan 180 detik	29
Tabel 4.3 Perhitungan angkutan sedimen untuk durasi hujan 120 detik	33
Tabel 4.4 Perhitungan angkutan sedimen untuk durasi hujan 180 detik	33
Tabel 5.1 Hubungan antara kepadatan, durasi hujan, volume aliran limpasan, dan angkutan sedimen	35
Tabel 5.2 Lamanya aliran limpasan	36
Tabel 5.3 Hubungan volume limpasan maksimum dan waktu	36

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Daur Hidrologi	6
Gambar 2.2 Transpor sedimen dalam aliran air sungai	19
Gambar 3.1 Penempatan tanah lanau	20
Gambar 3.2 Sistem pipa pada simulator hujan	22
Gambar 3.3 Pipa simulator hujan	23
Gambar 3.4 Sirkulasi air pada alat Pencatat Debit Hujan	25
Gambar 4.1 Hubungan debit limpasan dan waktu untuk kepadatan 25 kali pukulan dan durasi hujan 120 detik	30
Gambar 4.2 Hubungan debit limpasan dan waktu untuk kepadatan 25 kali pukulan dan durasi hujan 180 detik	30
Gambar 4.3 Hubungan debit limpasan dan waktu untuk kepadatan berbeda dengan durasi hujan 120 detik	31
Gambar 4.4 Hubungan debit limpasan dan waktu untuk kepadatan berbeda dengan durasi hujan 180 detik	31
Gambar 4.5 Hubungan angkutan sedimen dan kepadatan berbeda untuk durasi hujan 120 detik	34
Gambar 4.6 Hubungan angkutan sedimen dan kepadatan berbeda untuk durasi hujan 180 detik	34

DAFTAR PERSAMAAN

	Halaman
Persamaan 2.1	9
Persamaan 2.2	9
Persamaan 2.3	13
Persamaan 2.4	13
Persamaan 2.5	16

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Foto-Foto Kegiatan Penelitian

Lampiran B. Surat-Surat Kegiatan Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air di permukaan bumi secara terus menerus mengalami sirkulasi, mulai dari penguapan, presipitasi, dan pengaliran keluar hingga kembali mengalami penguapan. Hujan atau presipitasi merupakan jatuhnya air dari hasil penguapan ke permukaan bumi.

Air hujan yang mencapai permukaan tanah, sebagian akan masuk (terserap) ke dalam tanah (*infiltration*). Sedangkan air hujan yang tidak terserap ke dalam tanah akan tertampung sementara dalam cekungan-cekungan permukaan tanah untuk kemudian mengalir di atas permukaan ke tempat yang lebih rendah (*runoff*), untuk selanjutnya masuk ke sungai.

Kapasitas infiltrasi curah hujan dari permukaan tanah ke dalam tanah sangat berbeda-beda yang tergantung pada kondisi tanah. Permeabilitas tanah ditentukan oleh tekstur dan struktur butir-butir tanah.

Besarnya jumlah air yang tidak terinfiltrasi akan menyebabkan terjadinya genangan air di permukaan tanah. Genangan air di permukaan tanah akan mengalir sebagai aliran limpasan permukaan. Aliran limpasan ini dapat menyebabkan pengikisan permukaan tanah (*erosi*). Partikel-partikel tanah yang terbawa oleh aliran limpasan akan mengendap di cekungan-cekungan tanah. Hal ini dapat menyebabkan pendangkalan di daerah cekungan tersebut.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan. Sehingga dapat diketahui besar debit aliran limpasan dan angkutan sedimen yang terjadi akibat hujan.



1.2. Perumusan Masalah

Pada penelitian ini, akan dibahas mengenai seberapa besar pengaruh besarnya curah hujan dan kepadatan terhadap aliran limpasan dan angkutan sedimen yang akan terjadi pada tanah lanau. Variabel-variabel yang akan diteliti meliputi volume aliran limpasan yang tertampung dan angkutan sedimen.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai oleh penulis dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh durasi hujan, kepadatan terhadap volume aliran limpasan permukaan dan angkutan sedimen melalui percobaan di laboratorium.

1.4 Metodologi Penelitian

Tugas akhir ini berupa penelitian di laboratorium. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Metode studi pustaka/ telaah pustaka.

Metode dimana data yang didapat berasal dari literatur, diktat dan sumber lain yang semuanya diolah dan dihimpun dalam bentuk laporan dengan pengarahan dan bimbingan dari dosen pembimbing, sesuai dengan permasalahan yang dibahas dalam Tugas Akhir ini.

2. Metode pengujian dan observasi.

Metode dimana data diperoleh dari pengamatan/pengukuran langsung di laboratorium, umumnya dilengkapi dengan dokumentasi berupa foto-foto pelaksanaan penelitian.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penyusunan tugas akhir merupakan persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan Strata-1 pada Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, maka mahasiswa dituntut untuk dapat membuat karya ilmiah dalam bentuk tugas akhir yang menyangkut beberapa bidang ilmu yang telah dipelajari selama di bangku kuliah.

Dikarenakan keterbatasan waktu dan kemampuan dari penulis, maka dalam laporan penelitian ini hanya membahas *Pengaruh Durasi Hujan dan Kepadatan Terhadap Aliran Limpasan Permukaan dan Angkutan Sedimen Pada Tanah Lanau*.

Agar pelaksanaan penelitian ini lebih tepat dan efektif, maka dilakukan pembatasan –pembatasan, antara lain :

1. Material benda uji yang digunakan adalah tanah lanau.
2. Durasi/waktu/lamanya penyiraman, yaitu $(t_1) = 120$ detik, $(t_2) = 180$ detik.
3. Kemiringan Lahan $(S) = 0,016$
4. Kepadatan, yaitu 25, 30, dan 35 kali pukulan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini akan diuraikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan menguraikan teori, uraian-uraian dan peraturan/standar yang akan digunakan sebagai dasar terhadap beberapa rumusan masalah dalam penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan tentang langkah kerja atau prosedur penelitian yang akan dilakukan.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini diuraikan tentang data hasil penelitian, pengolahan data serta pembahasan hasil pengolahan data.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, Chay, *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gajah Mada University, Yogyakarta, 1995.
- Das, Braja M., *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis)* , Penerbit Erlangga, Jakarta, 1993.
- Edy, Siswa, *Kajian Model Fisik Hubungan Hujan, Aliran Limpasan dan Laju Erosi di Laboratorium*. Tesis S-2, Institut Teknologi Bandung, Bandung, 2003.
- Seyhan, Ersin, *Dasar-Dasar Hidrologi*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta, 1990.
- Sosrodarsono, Suyono, *Hidrologi Untuk Pengairan*. Penerbit Pradnya Paramita, Jakarta, 1999.