

OGI
IAN

**TANGGAPAN DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS)
TERHADAP POSISI HUJAN**

Oleh

FITRI KURNIASIH



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA
2005**

9
551.483
Kur
t
2005

**TANGGAPAN DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS)
TERHADAP POSISI HUJAN**



Oleh

FITRI KURNIASIH

R. 18016
13298



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA
2005**

SUMMARY

FITRI KURNIASIH. The Respon of A Watershed Area Toward Rainfall Positions (Supervised by **EDWARD SALEH** and **RAHMAD HARI PURNOMO**).

The research objective was to determine the respon of a watershed area toward rainfall positions that represented in the form of hydrographs and to determine the effect of rainfall on run-off. The method used in this study was physical model that imitate physical condition of watershed by using rainfall simulator, whereas the responses that occurred at each watershed positions was showed by run-off hydrographs. This study was conducted at Farm Workshop of Agricultural Technology Department, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, Ogan Ilir, from October to Mei 2005.

Rainfall intensity that used in this study was 133 mm.hr^{-1} , whereas the treatments were consisted of uniform rainfall, upstream rainfall, middle rainfall, and downstream rainfall. Each treatment was measured three times in order to compare the form of hydrographs at the same rainfall position.

The results showed that run-off coefficient was 0.45, which indicate that the runoff was occurred within the watershed area, but the magnitude of run-off was lower than percolation.

The measurements result showed that uniform rainfall had produced the highest run-off with magnitude of 9,000 mL, which was higher than run-off at downstream site of 7,175 mL. Initial soil water content was the main factor that

affected the run-off magnitude. High initial soil water enhanced the flow of water by soil which affected the run-off magnitude.

RINGKASAN

FITRI KURNIASIH. Tanggapan Daerah Aliran Sungai (DAS) terhadap Posisi Hujan. Dibimbing oleh **EDWARD SALEH** dan **RAHMAD HARI PURNOMO**.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tanggapan daerah aliran sungai terhadap posisi hujan yang disajikan dalam hidrograf dan untuk mengetahui pengaruh hujan terhadap limpasan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah model fisik yaitu menirukan kondisi fisik DAS menggunakan simulator hujan, sedangkan tanggapan yang terjadi pada masing-masing DAS ditunjukkan oleh hidrograf limpasan.

Intensitas hujan yang digunakan sebesar 133 mm jam^{-1} , sedangkan perlakuan terdiri dari hujan yang merata, hujan yang terjadi di hulu, tengah, dan hilir, masing-masing diukur sebanyak tiga kali untuk membandingkan bentuk hidrograf pada hujan dengan posisi yang sama.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa koefisien limpasan yaitu 0,45 yang berarti bahwa DAS dapat mengalami limpasan, tetapi besaran limpasan yang terjadi lebih rendah dibandingkan dengan besaran perkolasi.

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa hujan yang merata menghasilkan volume limpasan terbesar yaitu 9.000 mL, lebih tinggi dibandingkan dengan hujan yang terjadi di hilir sebesar 7.175 mL. Kadar air awal tanah merupakan faktor utama yang mempengaruhi besaran limpasan, kadar air awal yang tinggi menyebabkan tanah mudah mengalirkan air sehingga mempengaruhi besaran limpasan.

**TANGGAPAN DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS)
TERHADAP POSISI HUJAN**

**Oleh
FITRI KURNIASIH**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian**

Pada

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA
2005**

Skripsi

TANGGAPAN DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS)
TERHADAP POSISI HUJAN

Oleh

FITRI KURNIASIH

05003106027

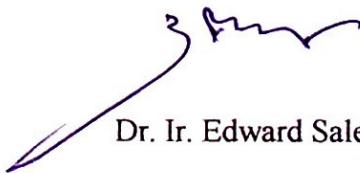
telah diterima sebagai salah satu syarat

untuk memperoleh gelar

Sarjana Teknologi Pertanian

Pembimbing I,

Inderalaya, Agustus 2005



Dr. Ir. Edward Saleh, M.S.

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya

Dekan,

Pembimbing II,



Ir. Rahmad Hari Purnomo, M. Si.



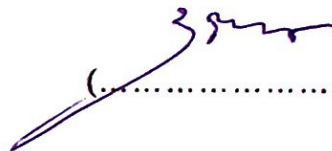
Dr. Ir. Jaron Zahri, M.S.
NIP. 130 516 530

Skripsi berjudul "Tanggapan Daerah Aliran Sungai (DAS) terhadap Posisi Hujan"
oleh Fitri Kurniasih telah dipertahankan di depan komisi penguji pada tanggal
16 Agustus 2005

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Edward Saleh, M.S.

Ketua


(.....)

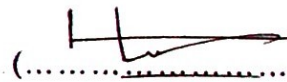
2. Ir. Rahmad Hari Purnomo, M. Si.

Sekretaris


(.....)

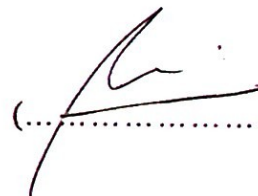
3. Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr.

Anggota


(.....)

4. Dr. Ir. Basuni Hamzah, M. Sc.

Anggota


(.....)

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Teknologi Pertanian



Dr. Ir. Amin Rejo, M. P.
NIP. 131 875 110

Mengesahkan,

Ketua Program Studi

Teknik Pertanian



Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si
NIP. 131 477 698

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil penelitian dan investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar yang sama di tempat lain.

Indralaya, Agustus 2005

Yang Membuat Pernyataan,

Fitri Kuniasih

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 20 Juli 1982 di Palembang, merupakan anak ke empat dari lima bersaudara. Orang tua bernama Kgs. Ahmad dan Nurjanah Naning (Almh).

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 1994 di Madrasah Ibtidaiyah Al-Kautsar Palembang, sekolah menengah pertama pada tahun 1997 di SMP Daarul Aitam Palembang dan sekolah menengah umum di SMUN 4 Palembang pada tahun 2000.

Pada bulan September 2000 penulis tercatat sebagai mahasiswa di Jurusan Teknologi Pertanian pada Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN).

Selama menempuh pendidikan penulis aktif di Badan Wakaf dan Pengkajian Islam (BWPI) pada tahun 2001/2002, Badan Eksekutif Mahasiswa Universitas Sriwijaya pada Departemen Sosial Politik pada tahun 2003/2004 dan Departemen Pengembangan Sumber Daya Manusia pada tahun 2004/2005.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir (skripsi) ini.

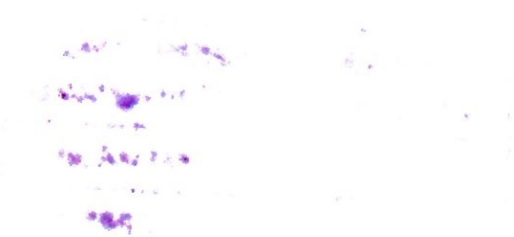
Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus dan sebesar-besarnya atas bantuan baik moril maupun materil kepada:

1. Yth. Bapak Dr. Ir. Edward Saleh, M.S. selaku pembimbing I yang telah sabar memberikan bimbingan, masukan dan arahan, serta kritik yang membangun kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Yth. Bapak Ir. Rahmad Hari Purnomo, M. Si. selaku pembimbing II dan pembimbing akademik yang telah sabar dalam memberikan bimbingan, masukan, arahan, dan semangat, serta saran yang membangun kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
3. Yth. Penguji I Bapak Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr. selaku pembahas makalah seminar dan penguji skripsi yang telah memberikan bimbingan, saran, kritik dan pengarahan kepada penulis.
4. Yth. Penguji II Bapak Dr. Ir. Basuni Hamzah, M.Sc. selaku pembahas seminar dan penguji skripsi yang telah memberikan bimbingan, kritik, saran dan pengarahan kepada penulis.
5. Yth. Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
6. Yth. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

7. Yth. Dosen-dosen di Fakultas Pertanian yang telah mendidik.
8. My lovely family Ibu (Almh), Abah, Cek Wati, Cek Emi, Kak Mi, Nana, dan semua keluarga yang telah membantu terima kasih untuk segalanya hanya Allah SWT yang bisa membalas kebaikan kalian.
9. Kak Is, kak Edi yang telah membantu dalam urusan akademik.
10. Teman-teman TP'00 : Taty, Kristina, Fitri Siregar, Wiwid, Endang, Happy, Anda, Sari, Desi, Karol, Desli, Yuri, Nur, Dian, Chandra, Citra, David, Dadang, Irwan, Jo, Encok, Bugel, Peyek, Sueb, Joko, Bangun, etc.
11. Teman-teman TP'99 : Kak Aji, Kak Ijal, Kak Mursalin, Kak Fredi, Bang Hendri, Kak Unggul and TP '98 : Kak Arsa, Bang Sopar, teman-teman TP'01, TP'02, TP'03, Yuk Hilda, Yuk Tamaria dan personil BEM-ers'00 terima kasih bantuan.
12. Teman-teman Fisabilillah, semoga Allah SWT selalu mendekatkan kita.
13. Untuk semuanya yang telah membantu dalam penelitian saya.

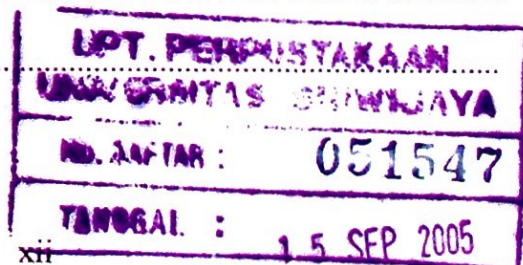
Inderalaya, Agustus 2005

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
DAFTAR SIMBOL.....	xvii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Curah Hujan	4
B. Debit Aliran	8
C. Infiltrasi	9
D. Evapotranspirasi	12
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	14
A. Tempat dan Waktu	14
B. Bahan dan Alat.....	14
C. Metodologi Penelitian.....	14
D. Perlakuan	14
E. Cara Kerja	15
F. Data yang diamati	16
G. Asumsi.....	19



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
A. Aliran permukaan (limpasan).....	21
1. Penentuan koefisien limpasan.....	22
2. Infiltrasi	23
3. Perkolasi	24
4. Evapotranspirasi	28
B. Hidrograf	29
1. Hujan yang merata.....	29
2. Hujan di hulu.....	31
3. Hujan di tengah	33
4. Hujan di hilir	35
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
A. Kesimpulan.....	38
B. Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN.....	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Tipe hujan dan parameternya	4
2. Nilai koefisien C pengaruh intensitas hujan (C_p)	7
3. Nilai koefisien C pengaruh topografi (C_t)	7
4. Nilai koefisien C pengaruh tampungan (C_o)	7
5. Nilai koefisien C pengaruh infiltrasi (C_s)	8
6. Nilai koefisien C pengaruh vegetasi (C_c)	8

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Diagram alir penelitian	20
2. Grafik penurunan tinggi muka air terhadap waktu	24
3. Perkolasi pada hujan yang merata	25
4. Perkolasi pada hujan di hilir	26
5. Perkolasi pada hujan di tengah	27
6. Perkolasi pada hujan di hulu	28
7. Evapotranspirasi rata-rata harian (Maret, April, dan Mei 2005)	29
8. Hidrograf limpasan untuk hujan yang merata	30
9. Hidrograf limpasan untuk hujan di hulu	32
10. Hidrograf limpasan untuk hujan di tengah	33
11. Hidrograf limpasan untuk hujan di hilir	35

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Hasil pengukuran dan perhitungan untuk intensitas hujan 133 mm jam ⁻¹	41
2. Analisis fisik tanah	42
3. Hasil pengukuran limpasan pada beberapa posisi hujan	43
4. Hasil pengukuran perkolasi pada beberapa posisi hujan	44
5. Hasil pengukuran infiltrasi pada beberapa posisi DAS	46
6. Data temperatur dan kelembaban udara harian	47
7. Data meteorologi rata-rata harian bulan Maret 2005	51
8. Data meteorologi rata-rata harian bulan April 2005	52
9. Data meteorologi rata-rata harian bulan Mei 2005	53
10. Lama harian rata-rata dari kemungkinan jam penyinaran maksimum berdasarkan garis lintang	54
11. Nilai radiasi ekstraterrestrial (Ra) menurut garis lintang dan bulan pengukuran	55
12. Nilai faktor pembebanan (w) untuk evapotranspirasi standar ET _o untuk berbagai temperatur rata-rata bulanan dan ketinggian	57
13. Grafik penyesuaian ET _o berdasarkan metode radiasi	59
14. Nilai evapotranspirasi bulan Maret, April, dan Mei 2005 berdasarkan metode radiasi	60
15. Gambar alat yang digunakan dalam penelitian	64

DAFTAR SIMBOL

- A : luas wilayah DAS (ha)
- A_p : luas penakar hujan (mm^2)
- BC : berat cawan (g)
- BD : bulk density (g cm^{-3})
- BR : berat ring (g)
- BTB : berat tanah basah (g)
- BTBM: berat tanah basah mutlak (g)
- BTK : berat tanah kering (g)
- BTKM: berat tanah kering mutlak
- c : faktor penyesuaian tergantung kelembaban dan kecepatan angin siang hari
- C : koefisien limpasan (tidak berdimensi)
- C_e : koefisien limpasan pengaruh penutup lahan (tidak berdimensi)
- C_o : koefisien limpasan pengaruh tampungan permukaan (tidak berdimensi)
- C_p : koefisien limpasan pengaruh intensitas hujan (tidak berdimensi)
- $C_{p, A}$: konstanta yang dipengaruhi oleh faktor tanah dan kadar air
- C_s : koefisien limpasan pengaruh infiltrasi (tidak berdimensi)
- C_t : koefisien limpasan pengaruh topografi (tidak berdimensi)
- d : tebal hujan (mm)
- ET : evapotranspirasi (mm hari^{-1})
- ET_o : evapotranspirasi tanaman standar (mm hari^{-1})

- f : laju infiltrasi (mm menit^{-1})
 F_1 : beda tinggi air awal pengukuran terhadap tinggi air pengamatan pertama (cm)
 F_2 : beda tinggi air awal pengukuran terhadap tinggi air akhir pengamatan (cm)
 $H(t_c)$: tinggi air akhir pengamatan (cm)
 $H(t_0)$: tinggi air awal pengukuran (cm)
 $H(t_1)$: tinggi air pada pengamatan pertama (cm)
 I : intensitas hujan (mm jam^{-1})
 k : nilai koefisien vegetasi
 KA : kadar air (%)
 n : radiasi harian (jam penyinaran matahari)
 N : lama penyinaran rata-rata harian maksimum yang tergantung pada letak lintang dan periode waktu (jam)
 PD : kerapatan jenis partikel ($2,65 \text{ g cm}^{-3}$)
 Q : debit air larian (limpasan) puncak (m detik^{-1})
 R_a : radiasi pada puncak atmosfer (ekstraterestrial)
 RH : kelembaban udara (%)
 RPT : ruang pori tanah (%)
 R_s : radiasi matahari dalam nilai setara evaporasi (mm hari^{-1})
 t_0 : waktu awal (0 menit)
 t_1 : waktu pengamatan pertama (menit)
 t_c : waktu pengamatan terakhir (menit)
 T : waktu (menit)
 V : kecepatan angin (m detik^{-1})

- V_a : volume air (mm^3)
 V_t : volume tanah (cm^3)
 W : faktor pembebanan

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hujan merupakan komponen masukan yang paling penting dalam proses hidrologi karena jumlah kedalaman hujan dialihragamkan menjadi aliran di sungai, baik melalui limpasan permukaan, aliran antara maupun sebagai bagian air tanah (Harto, 1989). Hujan yang terjadi dan jatuh di berbagai permukaan dapat dikelompokkan sebagai berikut :

1. Hujan yang langsung jatuh di sungai.
2. Hujan yang langsung jatuh di atas permukaan tanah.
3. Hujan yang jatuh di atas permukaan tanaman dan bangunan, yaitu merupakan air hujan yang tertahan dan sebagian akan diuapkan kembali.

Menurut Harto dan Sudjarwadi (1988) air hujan pada permukaan tanah akan diteruskan melalui dua cara sebagai berikut :

1. Apabila struktur, sifat dan keadaan tanah sesaat menyebabkan laju infiltrasi yang lebih besar dibanding intensitas hujan, maka seluruh masukan akan terinfiltrasi masuk ke dalam permukaan tanah sehingga hujan tidak berpengaruh terhadap limpasan di sungai.
2. Sebaliknya apabila laju infiltrasi lebih kecil dibanding intensitas hujan, maka sebagian air akan terinfiltrasi dan sebagian sisanya akan mengalir di permukaan sebagai aliran permukaan yang selanjutnya akan mencapai sungai di dalam Daerah Aliran Sungai (DAS).

Berdasarkan daur hidrologi, air yang jatuh ke permukaan tanah yang disebut hujan dan dapat diukur, sebagian juga akan tertahan oleh mahkota pepohonan dan bangunan yang selanjutnya akan diuapkan kembali. Bagian air yang tidak dapat diukur tersebut merupakan bagian air yang hilang atau intersepsi (Kodoatie, 1996).

Menurut Asdak (1995) air yang jatuh ke permukaan tanah terpisah menjadi dua bagian yaitu bagian yang mengalir di permukaan yang selanjutnya dapat menjadi limpasan yang merupakan aliran sungai dan ke laut dan aliran limpasan yang sebelum mencapai saluran dan sungai mengalir dan tertahan di permukaan tanah dalam cekungan dan sebagian jumlah tertentu hilang karena proses infiltrasi.

Beberapa faktor yang mempengaruhi besaran aliran air yang mengalir dalam DAS adalah infiltrasi dan perkolasi. Infiltrasi diartikan sebagai proses masuknya air ke permukaan tanah. Secara fisik terdapat beberapa faktor yang berpengaruh yaitu jenis tanah, kepadatan tanah, kelembaban tanah dan penutup tumbuhan. Sedangkan perkolasi merupakan proses aliran air dalam tanah secara vertikal akibat gaya berat (Asdak, 1995).

Menurut Raudkivi (1979) masing-masing DAS akan memberikan tanggapan berbeda terhadap masukan hujan yang sama. Tanggapan menyeluruh suatu DAS terhadap masukan hujan dapat dinyatakan dalam hidrograf. Hidrograf diartikan sebagai diagram yang menggambarkan hubungan antara unsur aliran dari waktu ke waktu (Chow, 1984 dalam Darmadi, 1990).

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tanggapan DAS terhadap posisi hujan yang disajikan dalam bentuk hidrograf dan memperkirakan pengaruh hujan terhadap limpasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C. 1995. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Darmadi. 1990. Analisis Hidrograf Satuan Berdasarkan Parameter Fisik DAS. Disertasi. Fakultas Pasca Sarjana. IPB. Bogor.
- Doorenbos, J. dan W.O. Pruitt. 1988. Crop Water Requirement. *Diterjemahkan oleh Purnomo, R. H dan H. A Wibowo.* 1997. Kebutuhan Air bagi Tanaman. Jurusan Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Inderalaya.
- Erizal. 2003. Rancangan Reservoir Pertanian. Makalah Seminar Pelatihan Aplikasi Teknologi Irigasi Sprinkler dan Drip di Bogor. Tanggal 30 April – 10 Mei 2003. Pusat Pengkajian dan Penerapan Ilmu Teknik untuk Pertanian untuk Pertanian Tropika (CREATA). Lembaga Penelitian. Institut Pertanian Bogor.
- Hakim, N., M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M. R. Soul, M.A. Diha, G.B. Hong dan H.H. Bailey. 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung.
- Harto, S dan Sudjarwadi. 1988. Model Hidrologi. PAU. UGM. Yogyakarta.
- Harto, S.B.R. 1989. Analisis Hidrologi. PAU Ilmu Teknik. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Hillel, D. 1971. Soil and Water. Physical Principles and Processes. Academic Press. New York. 472 P.
- Kodoatie, R. J. 1996. Pengantar Hidrogeologi. Yogyakarta : ANDI.
- Linsley, K., M. Kohler, J.L.H. Paulhus dan Y Hermawan. 1982. Hidrologi untuk Insinyur. Penerbit Erlangga. Jakarta. 436 hal.
- Raudkivi, A. J. 1979. An Advanced Introduction to Hydrology Processes and Modelling. Pergamon Press. Oxford.
- Schwab, G.O., R. K. Frevert., W. J. Elliot dan D. D. Fangmeier. 1992. Soil and Water Conservation Engineering. *Diterjemahkan oleh Susanto, R. H dan R.H. Purnomo.* 1997. Teknik Konservasi Tanah dan Air. Universitas Sriwijaya, Inderalaya.

- Seta, A. K. 1991. *Konservasi Sumber Daya Tanah dan Air*. Kalam Mulia. Jakarta.
- Sostodarsono, S. 1985. *Hidrologi untuk Pengairan*. Jakarta : PT Pradnya Paramita.
- Sudjarwadi. 1987. *Pengantar Model DAS, Kursus Singkat Hidraulika untuk Model DAS*. PAU Ilmu Teknik UGM. Yogyakarta.
- Wisnubroto, S., Aminah, S. L., dan Nitisapto, S. M. 1983. *Asas-asas Meteorologi Pertanian*. Jakarta : Ghalia Indonesia.