

DAFTAR ISI

Halaman Pengesahan	i
Surat Pernyataan	ii
Intisari	iii
Abstract	iv
Kata Pengantar	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Tinjauan Pustaka	5
1.5.1. Konsep Karst dan Karstifikasi	5
1.5.2. Konsep Sistem Drainase Karst	7
1.5.3. Klasifikasi Sistem Drainase Karst	9
a. Konseptual Model Imbuhan Sistem Drainase Karst	9
b. Tipe Aliran <i>Diffuse</i> , <i>Fissure</i> , dan <i>Conduit</i>	100
c. Konsep Skema 3-Dimensi Sistem Drainase Karst	111
1.5.4. Karakterisasi Sistem Drainase Karst	122
1.6. Penelitian Terdahulu	133
1.7. Kerangka Pemikiran	177
BAB II METODE PENELITIAN	20
2.1. Alat dan Bahan Penelitian	20
2.1.1. Alat Penelitian	20
2.1.2. Bahan Penelitian	20
2.2. Data Penelitian	21
2.3. Cara Penelitian	21
2.3.1. Teknik Pengumpulan Data	21
a. Pencatatan Data Tinggi Muka Air (TMA)	21

b. Pencatatan Data Tebal Hujan	22
c. Pengukuran Debit Aliran	23
2.3.2. Teknik Pengolahan Data	25
a. Pengolahan Data untuk Karakterisasi Pelepasan Komponen Aliran dan Prosentase Aliran Dasar	25
b. Pengolahan Data untuk Karakterisasi Banjir.....	28
c. Pengolahan Data untuk Karakterisasi Respons Debit Terhadap Hujan.....	30
2.3.3. Teknik Analisis Data	37
a. Analisis Data untuk Karakterisasi Pelepasan Komponen Aliran dan Prosentase Aliran Dasar	37
b. Analisis Data untuk Karakterisasi Banjir	38
c. Analisis Data untuk Karakterisasi Respons Debit Terhadap Hujan	39
2.4. Tahapan Penelitian	39
2.4.1. Tahap Pra-Lapangan	39
2.4.2. Tahap Lapangan	40
2.4.3. Tahap Paska Lapangan.....	40
BAB III DESKRIPSI WILAYAH	42
3.1. Letak, Batas, dan Luas Daerah Penelitian.....	42
3.2. Kondisi Iklim	42
3.2.1. Curah Hujan	42
3.2.2. Suhu dan Kelembaban Udara	44
3.3. Kondisi Geologi	46
3.3.1. Fisiografi	46
3.3.2. Stratigrafi.....	46
3.3.3. Struktur Geologi.....	50
3.4. Kondisi Geomorfologi	50
3.5. Kondisi Tanah	51
3.6. Kondisi Penggunaan Lahan	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	56
4.1. Karakteristik Pelepasan Komponen Aliran dan Prosentase Aliran Dasar	56
4.1.1. Sinking Stream Kedungbuntung	56
a. Rating Curve Sinking Stream Kedungbuntung	56

b. Konstanta Resesi Sinking Stream Kedungbuntung	57
c. Prosentase Aliran Dasar Sinking Stream Kedungbuntung	59
4.1.2. Gua Pindul.....	63
a. Rating Curve Gua Pindul.....	63
b. Konstanta Resesi Gua Pindul	64
c. Prosentase Aliran Dasar Gua Pindul.....	66
4.1.3. Variasi Spasial dan Temporal Karakteristik Aliran Sistem Drainase Karst Pindul	69
a. Variasi Spasial Pelepasan Komponen Aliran	70
b. Variasi Spasial dan Temporal Prosentase Aliran Dasar	71
4.2. Karakteristik Banjir	73
4.2.1. <i>Sinking Stream</i> Kedungbuntung.....	73
4.2.2. Gua Pindul.....	75
4.2.3. Variasi Spasial dan Temporal Karakteristik Banjir Sistem Drainase Karst Pindul.....	82
4.3. Karakteristik Respons Sistem Drainase Karst Terhadap Curah Hujan	84
4.3.1. Respons Aliran <i>Conduit</i>	84
4.3.2. Respons Aliran <i>Fissure</i>	88
4.3.3. Respons Aliran <i>Diffuse</i>	89
4.3.3. Variasi Spasial Respons Sistem Drainase Karst Terhadap Curah Hujan....	91
BAB V.....	94
5.1. Kesimpulan	94
5.2. Saran.....	95
DAFTAR PUSTAKA	96
LAMPIRAN	100

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Faktor pengontrol dan pendorong proses karstifikasi.....	6
Tabel 1.2. Zonasi sistem drainase karst.....	7
Tabel 1.3. Model karakterisasi akuifer karst pada setiap kondisi yang berbeda ...	13
Tabel 1.4. Perbandingan penelitian terdahulu dengan penelitian ini.....	14
Tabel 2.1. Penilaian koefisien <i>manning</i>	24
Tabel 2.2. Nilai konstanta resesi.....	27
Tabel 2.3. Klasifikasi <i>time series analysis</i> untuk karakterisasi sistem drainase karst.....	31
Tabel 3.1. Luas desa di Kecamatan Karangmojo	44
Tabel 3.2. Data hujan selama 10 tahun.....	45
Tabel 3.3. Suhu dan kelembaban udara.....	46
Tabel 3.4. Karakteristik jenis tanah di Sistem Karst Pindul.....	53
Tabel 3.5. Luas penggunaan lahan di Sistem Karst Pindul.....	53
Tabel 4.1. Hasil pengukuran debit aliran <i>Sinking Stream</i> Kedungbuntung.....	57
Tabel 4.2. Konstanta resesi, T_p , T_b , dan Q_p dari hidrograf banjir terpilih <i>Sinking Stream</i> Kedungbuntung	59
Tabel 4.3. Fluktasi PAD bulanan <i>Sinking Stream</i> Kedungbuntung	62
Tabel 4.4. PAD setiap kejadian banjir di <i>Sinking Stream</i> Kedungbuntung.....	62
Tabel 4.5. Hasil pengukuran debit aliran Gua Pindul	64
Tabel 4.6. Konstanta Resesi, T_p , T_b , dan Q_p hidrograf banjir terpilih di Gua Pindul	66
Tabel 4.7. Fluktuasi PAD bulanan Gua Pindul.....	69
Tabel 4.8. PAD setiap kejadian banjir Gua Pindul.....	69
Tabel 4.9. Ringkasan nilai konstanta resesi dan parameter banjir di Gua Pindul dan Kedungbuntung.....	70
Tabel 4.10. Uji <i>independent samples t-test</i> konstanta resesi	71
Tabel 4.11. PAD kejadian banjir di Gua Pindul dan Kedungbuntung	72

Tabel 4.12. Komponen hidrograf banjir dan karakteristik hujan di <i>Sinking Stream</i> Kedungbuntung	76
Tabel 4.13. Korelasi dan regresi simultan karakteristik hujan - debit puncak di <i>Sinking Stream</i> Kedungbuntung.....	78
Tabel 4.14. Komponen hidrograf banjir dan karakteristik hujan di Gua Pindul.....	81
Tabel 4.15. Korelasi dan regresi simultan karakteristik hujan dengan debit puncak di Gua Pindul.....	81
Tabel 4.16. Nilai Q_p , T_p , T_{lag} , dan P_e di Gua Pindul dan Kedungbuntung	83
Tabel 4.17. Nilai P_e di Gua Pindul dan Kedungbuntun.....	83
Tabel 4.18. Nilai R^2 uji korelasi parsial antara debit puncak dengan karakteristik hujan di Gua Pindul dan Kedungbuntung	84
Tabel 4.19. Uji korelasi simultan dan regresi linier antara debit puncak dengan tebal, puncak, dan durasi hujan di Gua Pindul dan Kedungbuntung...	84
Tabel 4.20. Hasil perhitungan <i>time series analysis</i> , T_{lag} , T_b , dan konstanta resesi di Gua Pindul dan Kedungbuntung	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Sistem Drainase Karst Pindul.....	2
Gambar 1.2. Obyek wisata di Sistem Pindul.....	3
Gambar 1.3. Klasifikasi Karst Gunungsewu.....	7
Gambar 1.4. Lapisan <i>subcutaneous</i> dan perkembangannya.....	8
Gambar 1.5. Konseptual model aliran air pada sistem drainase karst.....	9
Gambar 1.6. Klasifikasi sistem drainase karst.....	11
Gambar 1.7. Skema tiga sifat aliran pada suatu sistem drainase karst.....	12
Gambar 1.8. Hubungan imbuan, simpanan, dan sifat aliran.....	12
Gambar 1.9. Alur kerangka pikiran.....	19
Gambar 2.1. <i>Logger</i> muka air Hobo U-20-01.....	22
Gambar 2.2. <i>Logger</i> hujan Hobo RG-03.....	22
Gambar 2.3. Pengukuran luas penampang sungai.....	24
Gambar 2.4. Ilustrasi perhitungan kemiringan sungai dan pemasangan piskal.....	25
Gambar 2.5. <i>Rating curve</i>	26
Gambar 2.6. Contoh resesi hidrograf banjir terpilih.....	27
Gambar 2.7. Grafik hasil perhitungan hujan efektif.....	28
Gambar 2.8. Ilustrasi parameter hidrograf banjir.....	30
Gambar 2.9. Ilustrasi <i>time series analysis</i> sebagai model <i>black box</i>	30
Gambar 2.10. Contoh grafik <i>auto-correlation</i>	32
Gambar 2.11. Contoh grafik <i>spectral density</i>	33
Gambar 2.12. Contoh grafik <i>cross-correlogram</i>	34
Gambar 2.13. Contoh grafik <i>cross-amplitude</i>	35
Gambar 2.14. Contoh grafik <i>phase functions</i>	36
Gambar 2.15. Contoh grafik <i>gain functions</i>	36
Gambar 2.16. Diagram alir penelitian.....	41
Gambar 3.1. Peta administrasi wilayah kajian.....	43
Gambar 3.2. Rerata hujan bulanan Stasiun Karangmojo.....	44
Gambar 3.3. Suhu dan kelembaban udara wilayah kajian.....	45
Gambar 3.4. Fisiografi Zona Pegunungan Selatan Jawa Timur Bagian Barat.....	47

Gambar 3.5. Peta Geologi wilayah Gua Pindul dan sekitarnya	48
Gambar 3.6. Kolom stratigrafi wilayah Gua Pindul dan sekitarnya	49
Gambar 3.7. Peta Bentuklahan wilayah Gua Pindul dan sekitarnya	52
Gambar 3.8. Peta Tanah wilayah Pindul dan sekitarnya.....	54
Gambar 3.9. Peta Penggunaan Lahan Sistem Drainase Karst Pindul	55
Gambar 4.1. <i>Sinking Stream</i> Kedungbuntung.....	56
Gambar 4.2. <i>Rating Curve Sinking Stream</i> Kedungbuntung.....	58
Gambar 4.3. Hidrograf aliran <i>Sinking Stream</i> Kedungbuntung.....	58
Gambar 4.4.a. Kejadian resesi banjir-banjir terpilih <i>Sinking Stream</i> <i>Kedungbuntung</i>	60
Gambar 4.4.b. Kejadian resesi banjir-banjir terpilih <i>Sinking Stream</i> <i>Kedungbuntung</i>	61
Gambar 4.5. Fluktuasi aliran dasar <i>Sinking Stream</i> Kedungbuntung.....	62
Gambar 4.6. Mataair Mudal.....	63
Gambar 4.7. Gua Pindul.....	63
Gambar 4.8. <i>Rating curve</i> Gua Pindul.....	65
Gambar 4.9. Hidrograf aliran Gua Pindul.....	65
Gambar 4.10.a. Kejadian resesi banjir-banjir terpilih Gua Pindul.....	67
Gambar 4.10.b. Kejadian resesi banjir-banjir terpilih Gua Pindul.....	68
Gambar 4.11. Fluktuasi aliran dasar Gua Pindul.....	69
Gambar 4.12. Prosentase aliran dasar bulanan Gua Pindul dan <i>Sinking Stream</i> <i>Kedungbuntung</i>	72
Gambar 4.13. PAD setiap kejadian banjir Gua Pindul dan <i>Sinking Stream</i> <i>Kedungbuntung</i>	74
Gambar 4.14.a. Hidrograf banjir dan hyetograf terpilih awal musim hujan di <i>Sinking Stream</i> Kedungbuntung.....	75
Gambar 4.14.b Hidrograf banjir dan hyetograf terpilih akhir musim hujan di <i>Sinking Stream</i> Kedungbuntung.....	74
Gambar 4.15. Korelasi parsial karakteristik hujan dengan debit puncak di <i>Sinking</i> <i>Stream</i> Kedungbuntung.....	77

Gambar 4.16.a. Hidrograf banjir dan hyetograf terpilih awal musim hujan di Gua Pindul.....	79
Gambar 4.16.b. Hidrograf banjir dan hyetograf terpilih akhir musim hujan di Gua Pindul.....	80
Gambar 4.17. Korelasi parsial karakteristik hujan dengan debit puncak di Gua Pindul.....	82
Gambar 4.18. Grafik <i>cross-correlation</i> Gua Pindul dan Kedungbuntung.....	85
Gambar 4.19. Grafik <i>phase functions</i> Gua Pindul dan Kedungbuntung.....	86
Gambar 4.20. Grafik <i>cross-amplitude</i> Gua Pindul.....	87
Gambar 4.21. Grafik <i>cross-amplitude</i> Kedungbuntung.....	87
Gambar 4.22. Grafik <i>gain functions</i> Gua Pindul.....	88
Gambar 4.23. Grafik <i>gain functions</i> Kedungbuntung.....	88
Gambar 4.24. Grafik <i>auto-correlation</i> Gua Pindul dan Kedungbuntung.....	89
Gambar 4.25. Grafik <i>spectral-density</i> Gua Pindul dan Kedungbuntung.....	90

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan konstanta resesi Gua Pindul	100
Lampiran 2. Perhitungan konstanta resesi <i>Sinking Stream</i> Kedungbuntung	111
Lampiran 3. Perhitungan hujan efektif Gua Pindul.....	122
Lampiran 4. Perhitungan hujan efektif <i>Sinking Stream</i> Kedungbuntung.....	149