

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Persetujuan.....	ii
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi.....	iv
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Peta.....	xvi
Intisari	xviii
<i>Abstract</i>	xix

BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.1.1. Perumusan Masalah	2
1.1.2. Keaslian Penelitian	5
1.2. Maksud, Tujuan dan manfaat Penelitian	7
1.2.1. Maksud Penelitian	7
1.2.2. Tujuan penelitian	7
1.2.3. Manfaat Penelitian	8
1.3. Peraturan Perundan-Undangan.....	8
1.4. Tinjauan Pustaka	11
1.4.1. Kualitas dan Kuantitas Air.....	11
1.4.2. Topografi karst.....	12
1.4.3. Bentuk Lahan.....	13
1.4.4. Batuan Karbonat	15
1.4.5. Pembentukan Karst.....	16

1.4.6. Klasifikasi Karst	18
1.4.7. Hidrologi Karst	22
A. Akuifer Karst	24
B. Karakteristik Karst.....	26
1.4.8. Penyediaan Air Minum.....	31
1.4.9. Klasifikasi Mutu Air	32
1.4.10. Persyaratan Kualitas Air Minum	33
1.4.11. Debit Air	34
1.4.12. Pengukuran Kecepatan Arus Sungai	35
A. <i>Volumetric Method</i>	37
B. <i>Dilution Method</i>	37
C. <i>Velocity Area Method</i>	38
1) <i>Current Meter</i>	38
2) Pelampung	40
D. <i>Slope-Area Method</i>	42
1.5. Lingkup Daerah Penelitian.....	43
1.5.1. Lokasi, Letak, Luas dan Kesampaian Daerah Penelitian.....	43
A. Lokasi dan Letak serta Luas Daerah Penelitian.....	43
B. Kesampaian Daerah Penelitian	45
C. Luas Daerah Penelitian	45
1.5.2. Batas Daerah Penelitian	46
A. Batas Permasalahan Daerah Penelitian.....	46
B. Batas Ekologis	46
C. Batas Ekosistem.....	49
D. Batas Sosial.....	49
BAB II RUANG LINGKUP PENELITIAN	50
2.1. Lingkup kegiatan Penelitian.....	50
2.1.1. Jenis Kegiatan Penelitian	51
2.1.2. Komponen lingkungan yang Terlibat.....	53
A. Iklim.....	53
B. Bentuk Lahan.....	54

C. Tata Air.....	54
D. Sosial	54
2.2. Kerangka Alur Pikir	56
BAB III CARA PENELITIAN	57
3.1. Jenis Metode Penelitian dan Parameter yang Digunakan	57
3.2. Teknik Sampling dan Penentuan Lokasi Sampling	60
3.3. Perlengkapan Penelitian	61
3.4. Tahapan Penelitian	65
3.4.1. Tahap Persiapan	65
A. Studi Pustaka	67
B. Administrasi.....	67
C. Pengumpulan Data Sekunder.....	67
D. Penyiapan Perlengkapan.....	68
E. Obserbvasi Lapangan	68
F. Pembuatan Peta Tentatif.....	69
3.4.2. Tahap Kerja Lapangan	69
A. Pemeriksaan & Pemetaan Satuan Batuan, Kemiringan Lereng, Penggunaan Lahan	70
1) Kemiringan Lereng.....	70
2) Satuan Batuan	71
3) Penggunaan Lahan.....	73
B. Pengukuran Debit Sungai Bawah Tanah.....	74
1) Pengukuran Luas Penampang Basah.....	74
2) Pengukuran Kecepatan Arus	75
C. Pengambilan Sampel Air dan Batuan Untuk Uji Laboratorium	76
1) Sampling Air	76
2) Sampling Satuan Batuan.....	78
3.4.3. Tahap Kerja Laboratorium.....	78
A. Uji Kualitas Air Sungai Bawah Tanah	78
3.4.4. Tahap Kerja Studio	79

A.	Kerja Untuk Sajian Pada Rona Lingkungan.....	79
1)	Hasil Lapangan (Data Primer).....	79
2)	Hasil Uji Laboratorium.....	80
B.	Kerja Untuk Sajian Evaluasi Hasil Penelitian	80
1)	Analisis Korelasi	80
2)	Kemiringan Lereng.....	82
3)	Perhitungan Debit Pengukuran Dengan Metode Arithmatik.....	82
4)	Perhitungan Debit Sungai Bawah Tanah.....	83
C.	Cara Penentuan Model Pengelolaan	83
D.	Kerja Untuk Sajian Arah Pengelolaan	83
BAB IV	RONA LINGKUNGAN HIDUP	85
4.1.	Komponen Geofisik-Kimia	85
4.1.1.	Iklm	85
A.	Curah Hujan.....	86
4.1.2.	Bentuk Lahan	90
4.1.3.	Satuan Batuan.....	92
4.1.4.	Tata Air	93
A.	Air Permukaan.....	93
B.	Air Tanah.....	96
1)	Kuantitas (Debit) Air Sungai Bawah Tanah.....	99
2)	Penyediaan Air Minum	100
4.1.5.	Bencana Alam	102
4.2.	Komponen Biotis	104
4.2.1.	Flora	104
4.2.2.	Fauna	105
4.3.	Komponen Sosial	106
4.3.1.	Kependudukan.....	106
4.3.2.	Perekonomian.....	107
4.3.3.	Sosial Budaya.....	108
4.3.4.	Kesehatan Masyarakat	109

4.4.Penggunaan Lahan	109
BAB V EVALUASI HASIL PENELITIAN.....	107
5.1.Evaluasi Perubahan Kualitas Sungai Bawah Tanah.....	107
5.2.Analisis Perubahan Kualitas Sungai Bawah Tanah	110
5.2.1. Analisis Korelasi Kualitas Sungai Bawah Tanah Terhadap Curah Hujan	111
A. Korelasi E.Coli dengan Curah Hujan	111
B. Korelasi Total Koliform dengan Curah Hujan	113
C. Korelasi Kekeruhan dengan Curah Hujan	114
D. Korelasi Suhu dengan Curah Hujan	115
E. Korelasi Kesadahan dengan Curah Hujan.....	117
F. Korelasi Chlorida dengan Curah Hujan.....	118
G. Korelasi Besi dengan Curah Hujan	119
H. Korelasi pH dengan Curah Hujan.....	121
I. Korelasi Zat Organik dengan Curah Hujan	122
5.2.2. Analisis Korelasi Kualitas Sungai Bawah Tanah Terhadap Penggunaan Lahan	124
A. Korelasi Kualitas Air Sungai Bawah Tanah terhadap Pemukiman	125
B. Korelasi Kualitas Air Sungai Bawah Tanah terhadap Perkebunan	133
C. Korelasi Kualitas Air Sungai Bawah Tanah terhadap Sawah Tadah Hujan.....	141
D. Korelasi Kualitas Air Sungai Bawah Tanah terhadap Tegalan	149
E. Korelasi Kualitas Air Sungai Bawah Tanah terhadap Semak Belukar.....	158
5.3.Evaluasi Kuantitas Sungai Bawah Tanah Terhadap Curah Hujan dan Penggunaan Lahan	165
5.3.1. Analisis Korelasi Kuantitas Sungai Bawah Tanah Terhadap Curah Hujan	166
5.3.2. Analisis Korelasi Kuantitas Sugai Bawah Tanah Terhadap Penggunaan Lahan	167

5.4.Faktor-Fator yang Mempengaruhi Perubahan Kualitas Air Sungai Bawah Tanah.....	169
5.5.Faktor-Faktor yang Mepengaruhi Peubahan Kuantitas Air Sungai Bawah Tanah.....	170
BAB VI ARAHAN TEKNIK PENGELOLAAN.....	171
6.1.Pendekatan Teknologi.....	172
6.2.Pendektan Institusi	175
6.3.Pendekatan Sosial, Ekonomi dan Budaya.....	177
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	180
7.1.Kesimpulan	180
7.2.Saran.....	182
DAFTAR PUSTAKA	183
DAFTAR PERISTILAHAN	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Penelitian terdahulu	5
Tabel 1.2. Peraturan perundang-undangan	8
Tabel 1.3. Karakteristik Aliran Akuifer Karst	28
Tabel 1.4. Persyaratan Kualitas Air Minum.....	33
Tabel 2.1. Jenis Flora	54
Tabel 2.2. Jenis Fauna	55
Tabel 2.3. Jumlah Penduduk Kecamatan Saptosari	55
Tabel 2.4. Jenis Penggunaan Lahan	56
Tabel 2.5. Jenis flora	44
Tabel 3.1. Perlengkapan Penelitian, Kegunaan dan Hasil yang didapat	60
Tabel 3.2. Parameter, Jenis Data, Sumber Data	68
Tabel 3.3. Parameter Data Primer dan Karakteristiknya	70
Tabel 3.4. Klasifikasi Kelas kemiringan Lereng	79
Tabel 3.5. Jadwal Penelitian	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Topografi Karst	13
Gambar 1.2. Pembentukan Karst	18
Gambar 1.3. Skema proses pelarutan batugamping	18
Gambar 1.4. Siklus Hidrologi Secara Umum	23
Gambar 1.5 Drainase bawah permukaan	24
Gambar 1.6. Porositas batuan daerah non-karst dan karst	25
Gambar 1.7. Komponen aliran <i>diffuse</i> , campuran dan <i>conduit</i>	28
Gambar 1.8. Konsep model akuifer karst	28
Gambar 1.8. Cekungan karst	28
Gambar 1.9. Cekungan karst	30
Gambar 1.10. Hidrograf aliran pada mata air	31
Gambar 1.11. Distribusi kecepatan aliran	36
Gambar 1.12 <i>Current meter</i> dengan sumbu mendatar dan sumbu tegak	38
Gambar 1.13. Pengukuran kecepatan arus dengan pelampung.....	41
Gambar 1.14. Cara pengukuran debit aliran dengan rumus manning.....	47
Gambar 2.1. Kerangka konsep ruang lingkup penelitian	53
Gambar 2.2. Kerangka Alur Pikir Penelitian	53
Gambar 3.1. Diagram alir tahapan kerja penelitian	63
Gambar 3.2. Pengambilan sampel batuan	69
Gambar 3.3. Pengukuran lebar penampang basah	71
Gambar 3.4. Pengukuran kedalaman aliran	71
Gambar 3.5. Pengukuran kecepatan aliran.....	72
Gambar 3.6. Pengukuran kecepatan arus dengan pelampung.....	40
Gambar 3.7. Pengukuran sampel sungai Gua Ngobaran.....	74

Gambar 4.1. Grafik Rerata CH tahun 2006-2016	86
Gambar 4.2. Fisiografi Pegunungan Selatan Jawa Timur.....	88
Gambar 4.3. Lereng bukit karst.....	88
Gambar 4.4. Kubah karst dan dataran karst	88
Gambar 4.5. Gambar peta geologi Gunungsewu	89
Gambar 4.6. Singkapan batu gamping di daerah penelitian.....	89
Gambar 4.7. Telaga dengan lapisan permukaan permeabel.....	90
Gambar 4.8. Telaga dengan lapisan permukaan impermeabel	91
Gambar 4.9. Pintu masuk Gua Ngobaran.....	93
Gambar 4.10. Bentuk Gua Ngobaran.....	93
Gambar 4.11. Sistem <i>Diffuse</i> berupa tetesan pada dinding Gua	94
Gambar 4.12. Sistem <i>Conduit</i> berupa aliran yang deras	94
Gambar 4.13. Penampang sungai bawah tanah.....	96
Gambar 4.14. Sistem jaringan air baku daerah penelitian	98
Gambar 4.15. Longsor daerah penelitian	99
Gambar 4.16. Jenis Flora berupa Pohon Jati.....	100
Gambar 4.17 Jenis Flora berupa Pohon Sukun	100
Gambar 4.18. Jenis Fauna berupa hewan ternak Sapi.....	101
Gambar 4.19. Jenis Fauna berupa hewan ternak Kambing	102
Gambar 4.20. Grafik Scatter E.Coli dan CH.....	113
Gambar 4.21. Grafik Scatter Total Koliform dan CH.....	113
Gambar 4.22. Grafik Scatter Kekeruhan dan CH	115
Gambar 4.23. Grafik Scatter Suhu dan CH.....	116
Gambar 4.24. Grafik Scatter Kesadahan dan CH	117
Gambar 4.25. Grafik Scatter Khlorida dan CH.....	118
Gambar 4.26. Grafik Scatter Besi dan CH.....	120

Gambar 4.27. Grafik Scatter pH dan CH	121
Gambar 4.28. Grafik Scatter Zat Organik dan CH	123
Gambar 4.29. Grafik Scatter Nilai E.Coli dan Pemukiman	125
Gambar 4.30. Grafik Scatter Total Koliform dan Pemukiman	126
Gambar 4.31. Grafik Scatter Kekeruhan dan Pemukiman.....	127
Gambar 4.32. Grafik Scatter Suhu dan Pemukiman	128
Gambar 4.33. Grafik Scatter Kepadatan dan Pemukiman.....	129
Gambar 4.34. Grafik Scatter Klorida dan Pemukiman	130
Gambar 4.35. Grafik Scatter Besi dan Pemukiman	130
Gambar 4.36. Grafik Scatter pH dan Pemukiman	131
Gambar 4.37. Grafik Scatter Zat Organik dan Pemukiman.....	132
Gambar 4.38. Grafik Scatter Nilai E.Coli dan Perkebunan	133
Gambar 4.39. Grafik Scatter Total Koliform dan Perkebunan	134
Gambar 4.40. Grafik Scatter Kekeruhan dan Perkebunan.....	135
Gambar 4.41. Grafik Scatter Suhu dan Perkebunan	136
Gambar 4.42. Grafik Scatter Kepadatan dan Perkebunan.....	137
Gambar 4.43. Grafik Scatter Klorida dan Perkebunan	138
Gambar 4.44. Grafik Scatter Besi dan Perkebunan	138
Gambar 4.45. Grafik Scatter pH dan Perkebunan.....	139
Gambar 4.46. Grafik Scatter Zat Organik dan Perkebunan	140
Gambar 4.47. Grafik Scatter Nilai E.Coli dan Sawah Tadah Hujan.....	141
Gambar 4.48. Grafik Scatter Total Koliform dan Sawah Tadah Hujan.....	142
Gambar 4.49. Grafik Scatter Kekeruhan dan Sawah Tadah Hujan.....	143
Gambar 4.50. Grafik Scatter Suhu dan Sawah Tadah Hujan.....	144
Gambar 4.51. Grafik Scatter Kepadatan dan Sawah Tadah Hujan.....	145
Gambar 4.52. Grafik Scatter Klorida dan Sawah Tadah Hujan.....	146

Gambar 4.52. Grafik Scatter Besi dan Sawah Tadah Hujan	147
Gambar 4.53. Grafik Scatter pH dan Sawah Tadah Hujan	148
Gambar 4.54. Grafik Scatter Zat Organik dan Sawah Tadah Hujan.....	148
Gambar 4.56. Grafik Scatter Nilai E.Coli dan Tegalan	150
Gambar 4.57. Grafik Scatter Total Koliform dan Tegalan	151
Gambar 4.58. Grafik Scatter Kekeruhan dan Tegalan	152
Gambar 4.59. Grafik Scatter Suhu dan Tegalan	153
Gambar 4.60. Grafik Scatter Kepadatan dan Tegalan	154
Gambar 4.61. Grafik Scatter Klorida dan Tegalan	155
Gambar 4.62. Grafik Scatter Besi dan Tegalan	155
Gambar 4.63. Grafik Scatter pH dan Tegalan.....	156
Gambar 4.64. Grafik Scatter Zat Organik dan Tegalan	157
Gambar 4.65. Grafik Scatter Nilai E.Coli dan Semak Belukar.....	158
Gambar 4.66. Grafik Scatter Total Koliform dan Semak Belukar.....	159
Gambar 4.67. Grafik Scatter Kekeruhan dan Semak Belukar	160
Gambar 4.68. Grafik Scatter Suhu dan Semak Belukar.....	161
Gambar 4.69. Grafik Scatter Kepadatan dan Semak Belukar	161
Gambar 4.70. Grafik Scatter Klorida dan Semak Belukar.....	162
Gambar 4.71. Grafik Scatter Besi dan Semak Belukar.....	163
Gambar 4.72. Grafik Scatter pH dan Semak Belukar	164
Gambar 4.73. Grafik Scatter Zat Organik dan Semak Belukar.....	164
Gambar 4.74. Grafik Scatter Nilai Debit dan CH	166
Gambar 4.75. Grafik Scatter Nilai Debit dan Pemukiman	167
Gambar 4.76. Grafik Scatter Nilai Debit dan Perkebunan.....	167
Gambar 4.77. Grafik Scatter Nilai Debit dan Tegalan.....	168
Gambar 4.78. Grafik Scatter Nilai Debit dan Sawah Tadah Hujan	168

Gambar 4.79. Grafik Scatter Nilai Debit dan Semak Belukar	168
Gambar 5.1. Skema Eksisting Sistem PDAM.....	172
Gambar 5.2. Arahana Pengelolaan Sistem PDAM	174
Gambar 5.3. Unit Perencanaan Disinfektan.....	175

DAFTAR PETA

Peta Administrasi Daerah Penelitian.....	44
Peta Topografi Daerah Penelitian	48
Peta Batas Penelitian Daerah Penelitian	47
Peta Kemiringan Lereng	72
Peta Satuan Batuan.....	94
Peta Lintasan	62
Peta Penggunaan Lahan Tahun 2006	111
Peta Penggunaan Lahan Tahun 2011	112
Peta Penggunaan Lahan Tahun 2016	113
Peta Tingkat Hubungan Kualitas SBT Terhadap Penggunaan Lahan	179
Peta Tingkat Hubungan Kuantitas Terhadap Penggunaan Lahan.....	180
Peta Arah Pengelolaan	186

LAMPIRAN

Nilai Kualitas Air Sungai Bawah Tanah Gua Ngobaran Tahun 2006

Nilai Kualitas Air Sungai Bawah Tanah Gua Ngobaran Tahun 2011

Nilai Kualitas Air Sungai Bawah Tanah Gua Ngobaran Tahun 2016

Nilai Debit Air Sungai Bawah Tanah Gua Ngobaran Tahun 2006

Nilai Debit Air Sungai Bawah Tanah Gua Ngobaran Tahun 2011

Nilai Debit Air Sungai Bawah Tanah Gua Ngobaran Tahun 2016