

**HUBUNGAN KUALITAS AIR SUMUR  
DENGAN KEJADIAN DIARE DI DAS SOLO**

**(STUDI KASUS DI HULU DAN HILIR BENGAWAN SOLO)**



**Tesis**  
untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-2

**Magister Kesehatan Lingkungan**

**Saudin Yuniarno**  
**E4B002058**

**PROGRAM PASCA SARJANA**  
**UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG**  
**2005**

## **PENGESAHAN TESIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa tesis yang berjudul :

**HUBUNGAN KUALITAS AIR SUMUR  
DENGAN KEJADIAN DIARE DI DAS SOLO  
(STUDI KASUS DI HULU DAN HILIR BENGAWAN SOLO)**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Saudin Yuniarno  
NIM : E4B002058

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 25 Oktober 2005 dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima.

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Dra. Sulistiyani, M.Kes.  
NIP. 132 062 253

Ir. Mursid Raharjo, M.Si.  
NIP. 132 174 829

Penguji I,

Penguji II,

dr. Onny Setiani, Ph.D.  
NIP. 131 958 807

Dra. Nur Endah W., MS.  
NIP. 131 832 257

Semarang, November 2005  
Universitas Diponegoro  
Program Magister Kesehatan Lingkungan  
Ketua,

dr. Onny Setiani, Ph.D  
NIP. 131 958 807

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan didalamnya tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan lembaga pendidikan lainnya. Pengetahuan yang diperoleh dari hasil penerbitan maupun yang belum/tidak diterbitkan, sumbernya dijelaskan dalam tulisan dan daftar pustaka.

Semarang, November 2005

**Saudin Yuniarno**

## **PERSEMBAHAN**

“Allah tidak memandang rupa dan hartamu tetapi memandang hati dan amalmu”.

“Sebaik-baik perbuatan baik adalah seseorang yang menyambung kekeluargaan terhadap orang yang disenangi (teman dekat) ayahnya (al Hadits)”.

*“ Sebuah karya kecil dipersembahkan buat  
Silfiyya Muhharoma, Aqila Nasyithah, Hanna Adiba  
semoga engkau menjadi anak yang sholehah, cerdas,  
mulia di dunia dan akherat, berbakti pada agama,  
orang tua serta berguna bagi sesamanya “*

## **RIWAYAT HIDUP**

**Nama** : **Saudin Yuniarno**

Tempat, tanggal lahir : Banjarnegara, 17 Juni 1973

Alamat : Jl. Pahlawan V/4 Purwokerto

Agama : Islam

### **Riwayat Pendidikan :**

1. SD Negeri Lengkong 2 , Rakit, Banjarnegara, tahun 1986
2. SMP Negeri 1 Wanadadi, Banjarnegara, tahun 1989
3. SMA Negeri 1 Purwokerto, tahun 1992
4. Akademi Penilik Kesehatan Departemen Kesehatan Purwokerto, tahun 1996
5. Fakultas Kesehatan Masyarakat Undip Semarang, tahun 2001
6. Studi lanjut S2 di Program Magister Kesehatan Lingkungan Undip Semarang, tahun 2002 .

### **Riwayat Pekerjaan :**

1. Staff Edukatif Universitas Muhammadiyah Surakarta, tahun 1997-2004.
2. Staff Edukatif Program Sarjana Kesehatan Masyarakat Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto, tahun 2004 – sekarang.

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan baik dan lancar.

Kejadian diare di Indonesia masih merupakan penyakit yang menduduki peringkat tiga besar dalam sepuluh penyakit tertinggi. Pemerintah telah melaksanakan kegiatan program kesehatan untuk mengurangi angka kejadian diare di seluruh Indonesia, tetapi hasilnya angka kejadian diare masih tinggi. Air sebagai media utama penular diare menjadi menarik untuk diteliti. Untuk itu penulis melakukan penelitian tentang kualitas air dengan judul : HUBUNGAN KUALITAS AIR SUMUR DENGAN KEJADIAN DIARE DI DAS SOLO (STUDI KASUS DI HULU DAN HILIR BENGAWAN SOLO).

Selesainya penulisan ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada Dra. Sulistiyani, M.Kes dan Ir. Mursid Raharjo, M.Si selaku pembimbing yang telah meluangkan waktu guna memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis.

Di samping itu, penulis juga menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada :

Direktur Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.

Ketua Program Magister Kesehatan Lingkungan beserta seluruh jajarannya.

dr. Onny Setiani, Ph.D dan Dra. Nur Endah W., MS, selaku penguji tesis.

Rektor Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan kesempatan untuk tugas belajar di Pasca Sarjana Undip Semarang.

Bupati Wonogiri dan Gresik, atas izin dan kesempatan yang diberikan untuk melakukan penelitian di daerahnya.

Dra. Muzayyinah, M. Si., Heny Satria, SKM, Sri Darnoto, SKM, Setyono, A.Md, SP, Ambarwati, S.Pd yang banyak memberi masukan, bimbingan lapangan dan bersama-sama melakukan pengukuran penelitian di lapangan dan laboratorium.

Ibu dan Bapak Johari terima kasih atas perjuangannya yang telah mendahului pulang kepangkuan Illahi semoga Allah mengampuninya sebagaimana dia telah memberikan kasih sayangnya kepadaku.

Istriku Emy Nurdwiyanti, SE, buah hatiku Silfiyya Muharroma, Aqila Nasyithah dan Hanna Adiba terima kasih atas pengertiannya.

Bapak, Ibu Kadir dan Kakakku Harsono, S.Pd terima kasih atas bantuannya.

Semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan tesis ini.

Penulis telah berusaha melakukan yang terbaik dalam penulisan tesis ini, namun penulis menyadari masih banyak keterbatasan baik menyangkut cara penulisan maupun materi yang terdapat di dalamnya.

Akhir kata, penulis berharap tesis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Semarang, November 2005.

Penulis.

## DAFTAR ISI

	halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	xvi
<b>ABSTRAK</b> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Perumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Ruang Lingkup .....	6
E. Manfaat Penelitian .....	7
F. Keaslian Penelitian .....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	9
A. LINGKUNGAN HIDUP DAN PERMASALAHANNYA .....	7
B. Penyediaan Air Bersih.....	10
C. Peranan Air dalam Kehidupan.....	14
D. Pencemaran Air .....	15
E. Bakteri Coliform .....	17

F. Bahan Kimia pada Air .....	18
G. Penyakit Diare .....	18
H. Bengawan Solo .....	28
I. Analisis Data Spasial .....	29
J. Kerangka Teori .....	31
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>32</b>
A. Kerangka Konsep .....	32
B. Jenis dan Rancangan Penelitian.....	33
C. Populasi dan Sampel Penelitian .....	35
D. Variabel Penelitian .....	37
E. Definisi Operasional .....	38
F. Hipotesis Penelitian .....	44
G. Sumber Data.....	45
H. Instrumen Penelitian .....	46
I. Cara Pengumpulan Data .....	47
J. Cara Pengolahan Data .....	48
K. Analisis Data .....	49
L. Jalannya Penelitian .....	52
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>54</b>
A. Gambaran Umum Daerah Penelitian .....	54
B. Analisis Univariat .....	59
C. Analisis Bivariat .....	73
D. Analisis Multivariat .....	98
E. Analisis Spasial .....	102

<b>BAB V</b>	<b>PEMBAHASAN.....</b>	116
	A. Karakteristik Responden.....	116
	B. Faktor Risiko yang berhubungan dengan kejadian diare	121
	C. Faktor Penentu terhadap Kejadian Diare .....	128
	D. Keterbatasan Penelitian .....	135
<b>BAB VI</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	137
	A. Kesimpulan .....	137
	B. Saran .....	139
	<b>RINGKASAN PENELITIAN</b>	140
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	145
	<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Nomor Tabel	Judul Tabel	Halaman
4.1	Distribusi frekuensi karakteristik penduduk di hulu DAS Solo tahun 2005	56
4.2.	Distribusi frekuensi karakteristik penduduk di hilir DAS Solo tahun 2005	58
4.3.	Karakteristik responden berdasarkan pendidikan di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005	59
4.4.	Karakteristik responden berdasarkan pekerjaan di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005	60
4.5.	Penghasilan responden di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005	61
4.6.	Status gizi responden di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005	61
4.7.	Pelayanan kesehatan responden di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005	62
4.8.	Jarak sumur ke sungai responden di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005.	63
4.9.	Jarak sumur ke septictank responden di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005.	63
4.10.	Kepemilikan jamban sehat responden di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005.	64
4.11.	Keberadaan limbah dekat sumur di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005	64
4.12.	Pengetahuan responden di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005	65
4.13.	Sikap responden di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005	66
4.14.	Praktek responden di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005	67

4.15.	Karakteristik kualitas fisik air Bengawan Solo di hulu dan hilir tahun 2005	68
4.16.	Suhu air sumur responden di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005	69
4.17.	pH air sumur responden di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005	70
4.18.	Kadar <i>BOD</i> air sumur responden di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005	70
4.19.	Kadar zat padat ( <i>TDS</i> ) air sumur responden di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005	71
4.20.	Kandungan <i>E. Coli</i> pada air sumur responden di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005	72
4.21.	Kejadian diare responden di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005	73
4.22.	Hubungan pendidikan responden dengan kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005	74
4.23.	Hubungan pekerjaan responden dengan kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005	75
4.24.	Hubungan penghasilan responden dengan kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005	76
4.25.	Hubungan status gizi responden dengan kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005	78
4.26.	Hubungan pelayanan kesehatan responden dengan kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005	79
4.27.	Hubungan jarak sumur responden ke sungai dengan kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005	80
4.28.	Hubungan jarak sumur responden ke septictank dengan kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005	81

4.29.	Hubungan kepemilikan jamban responden dengan kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005	82
4.30.	Hubungan keberadaan limbah dekat sumur responden dengan kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005	83
4.31.	Hubungan pengetahuan responden dengan kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005	84
4.32.	Hubungan sikap responden dengan kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005	85
4.33.	Hubungan praktek responden dengan kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005	86
4.34.	Hubungan suhu air sumur responden dengan kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005	87
4.35.	Hubungan pH air sumur responden dengan kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005	88
4.36.	Hubungan kadar <i>BOD</i> air sumur responden dengan kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005	90
4.37.	Hubungan kadar <i>TDS</i> air sumur responden dengan kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005	91
4.38.	Hubungan kandungan <i>E. coli</i> air sumur responden dengan kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005	92
4.39.	Rekapitulasi hubungan beberapa variabel dengan kejadian diare di hulu DAS Solo tahun 2005	94
4.40.	Hasil analisis bivariat beberapa variabel yang berhubungan dengan kejadian diare di hulu DAS Solo tahun 2005	95
4.41.	Rekapitulasi hubungan beberapa variabel dengan kejadian diare di hilir DAS Solo tahun 2005	96
4.42.	Hasil analisis bivariat beberapa variabel yang berhubungan dengan kejadian diare di hilir DAS Solo tahun 2005	97
4.43.	Variabel penting dalam model di hulu DAS Solo tahun 2005	98
4.44.	Variabel penting dalam model di hilir DAS Solo tahun 2005	99

4.45.	Variabel terpilih dalam model di hulu DAS Solo tahun 2005	101
4.46.	Variabel terpilih dalam model di hilir DAS Solo tahun 2005	102

## DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
2.1.	Pola pencemaran tanah dan air	17
2.2.	Penyebab Penyakit Diare	21
2.3.	Kerangka Teori	31
3.1.	Kerangka Konsep	32
3.2.	Struktur Studi Pendekatan <i>Cross sectional</i>	33
4.1.	Suhu air sumur dan kejadian diare di hulu DAS Solo	103
4.2.	Suhu air sumur dan kejadian diare di hilir DAS Solo	104
4.3.	pH air sumur dan kejadian diare di hulu DAS Solo	105
4.4.	pH air sumur dan kejadian diare di hilir DAS Solo	106
4.5.	Kadar <i>BOD</i> air sumur dan kejadian diare di hulu DAS Solo	107
4.6.	Kadar <i>BOD</i> air sumur dan kejadian diare di hilir DAS Solo	108
4.7.	Kadar <i>TDS</i> air sumur dan kejadian diare di hulu DAS Solo	109
4.8.	Kadar <i>TDS</i> air sumur dan kejadian diare di hilir DAS Solo	110
4.9.	Kandungan <i>E. coli</i> dan kasus diare di hulu DAS Solo	111
4.10.	Kandungan <i>E. coli</i> dan kasus diare di hilir DAS Solo	112

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor

1. Kuesioner penelitian
2. Hasil pemeriksaan lapangan
3. Hasil observasi berdasarkan kuesioner terstruktur
4. Hasil pemeriksaan laboratorium
5. Hasil analisis data *bivariat* dan *regresi logistik*
6. Peta Bengawan Solo, kabupaten dan kecamatan tempat penelitian
7. Dokumentasi (foto) penelitian
8. Surat-surat ijin penelitian

## DAFTAR SINGKATAN

Depkes	: Departemen Kesehatan
SKRT	: Survei Kesehatan Rumah Tangga
DAS	: Daerah Aliran Sungai
<i>DO</i>	: <i>Dissolved Oxygen</i>
<i>BOD</i>	: <i>Biological Oxygen Demand</i>
<i>TDS</i>	: <i>Total Dissolved Solids</i>
<i>E. coli</i>	: <i>Escherichia coli</i>
l	: liter
°C	: derajat celcius
%	: persen
ml	: milliliter
m	: meter
mg/l	: milligram per liter
mm/th	: mili meter per tahun
kg	: kilogram
km <sup>2</sup>	: kilometer persegi
d.p.a.l	: dari permukaan air laut
FR	: Faktor Risiko
RP	: Rasio Prevalen
<i>GIS</i>	: <i>Geographycal Information System</i>

**MAGISTER KESEHATAN LINGKUNGAN  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2005**

**ABSTRAK**

**SAUDIN YUNIARNO,**

Hubungan Kualitas Air Sumur dengan Kejadian Diare di DAS Solo (Studi Kasus di Hulu dan Hilir Bengawan Solo)

150 halaman, 46 tabel, 15 gambar dan 8 lampiran.

Kejadian diare di Kabupaten Gresik pada tahun 2004 sebesar 16,28 per 1000 penduduk dan di Wonogiri 10,9 per 1000 penduduk. Pemerintah telah melaksanakan kegiatan program kesehatan untuk mengurangi angka kejadian diare di kedua kabupaten tersebut, tetapi angka kejadian diare masih tinggi. Air sebagai media utama penular diare sangatlah penting untuk upaya pencegahan diare. Penelitian bertujuan mengetahui hubungan kualitas air sumur terhadap kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian *observasional* yang dilakukan dengan pendekatan *cross sectional*. Jumlah responden didapat sebanyak 66 responden di hulu dan 66 responden di hilir. Data diperoleh dari observasi langsung di lapangan, pemeriksaan laboratorium, catatan medik puskesmas dan wawancara dengan responden.

Hasil analisis bivariat menunjukkan, pada hulu DAS Solo variabel yang berhubungan dengan kejadian diare adalah : pendidikan, RP = 4,13 (CI=2,74-6,23); penghasilan, RP = 2,14 (CI=1,65-2,77); jarak sumur ke septictank, RP = 2,36 (CI=1,87-2,97); pengetahuan, RP = 2,92 (CI=2,41-3,54); praktek, RP = 3,57 (CI=3,06-4,15); pH air sumur, RP = 3,00 (CI=2,51-3,57); kadar *BOD* air sumur, RP = 3,70 (CI=3,20-4,27); kadar *TDS* air sumur, RP = 5,01 (CI=4,29-6,07); dan kandungan *E. coli* pada air sumur, RP = 4,76 (CI=4,26-5,30). Sedangkan di hilir DAS Solo variabel yang berhubungan dengan kejadian diare adalah : penghasilan, RP = 1,62 (CI=1,36-1,92); jarak sumur ke sungai, RP = 2,02 (CI=1,78-2,27); jarak sumur ke septictank, RP = 1,84 (CI=1,60-2,10); sikap, RP = 1,60 (CI=1,33-1,91); praktek, RP = 1,73 (CI=1,49-2,00); pH air sumur, RP = 2,14 (CI=1,86-2,45); kadar *BOD* air sumur, RP = 3,14 (CI=2,76-3,56); kadar *TDS* air sumur, RP = 6,95 (CI=5,95-8,11); dan kandungan *E. coli* pada air sumur, RP = 2,26 (CI=2,03-2,51). Hasil analisis multivariat menunjukkan variabel yang terbukti berhubungan di hulu DAS Solo adalah kandungan *E. coli* pada air sumur dengan nilai signifikansi 0,043.

Individu di hulu DAS Solo yang air sumurnya mengandung *E. coli* tidak memenuhi standar ( $> 50/100$  ml sampel) memiliki probabilitas untuk terkena diare sebesar 17 %. Sedangkan di hilir variabel kandungan *E. coli* pada air sumur juga paling dominan berperan terhadap kejadian diare dengan nilai signifikan 0,011. Variabel kadar *TDS* air sumur turut berperan terhadap kejadian diare dengan nilai signifikansi 0,015. Individu di hilir DAS Solo yang air sumurnya tidak memenuhi standar dari kandungan *E. coli* ( $> 50/100$  ml sampel) dan kadar *TDS* air sumurnya tidak memenuhi standar ( $>1500$  mg/l), memiliki probabilitas untuk terkena diare sebesar 13,4 %.

Kesimpulan dari penelitian ini terdapat satu variabel yaitu kandungan *E. coli* yang terbukti berhubungan dengan kejadian diare di hulu dan dua variabel yaitu *E. coli* dan kadar *TDS* yang terbukti berhubungan dengan kejadian diare di hilir DAS Solo. Perlu adanya tindakan pengendalian jarak sumur dan perilaku hidup yang sehat dan benar, seperti tidak membuang sampah di sungai, manajemen pemanfaatan sungai yang mampu memelihara sungai, penghijauan hutan kembali, dan kebiasaan hidup yang higienis untuk mencegah terjadinya diare. Kajian lebih lanjut tentang polutan di sungai dan dampak kualitas air sungai terhadap penyakit lainnya dapat diteliti lebih lanjut.

Kata kunci : diare, kualitas air sumur, hulu, hilir DAS Solo.

Kepustakaan : 73 ( 1976 - 2005).

## **ABSTRACT**

**SAUDIN YUNIARNO,**

The Correlation Between Well Water Quality with the Incidence of Diarrhea along (DAS) the Riverside Areas (A Case Study of Upstream and Downstream Areas of Bengawan Solo).

150 page, 46 table, 15 picture and 8 supplement.

The incidence of diarrhea in 2004 spread at the district of Gresik about 16,28 per 1000 people and district of Wonogiri about 10,9 per 1000 people. Although the Government has done many programs to reduce incidence of diarrhea the disease stuck on high number. Water as the main media to infect the disease, also can be the important thing to prevent incidence of diarrhea. This research has purpose to know the correlation of well water quality to the incidence of diarrhea along the riverside areas of Bengawan Solo.

This research method was *observational* used through *cross sectional* approach. The number of observation was 66 respondent in upstream and 66 respondent in downstream areas of Bengawan Solo. Data were collected from laboratory, observation, medical record, interview and measuring.

The result of bivariate analysis showed variables which correlation to the incidence of diarrhea on the upstream were: education, RP = 4,13 (CI=2,74-6,23); income, RP = 2,14 (CI=1,65-2,77); distance of well water septictank, RP = 2,36 (CI=1,87-2,97); knowledge, RP = 2,92 (CI=2,41-3,54); practice, RP = 3,57 (CI =3,06-4,15); pH of well water, RP = 3,00 (CI=2,51-3,57); *BOD* well water, RP = 3,70 (CI=3,20-4,27); *TDS* well water, RP = 5,01 (CI=4,29-6,07); and contain of *E. coli* in well water, RP = 4,76 (CI=4,26-5,30). On the downstream the variables which influenced to the incidence of diarrhea were: income, RP = 1,62 (CI=1,36-1,92); the distance of well water to river, RP = 2,02 (CI=1,78-2,27); distance of well water to septictank, RP = 1,84 (CI=1,60-2,10); attitude, RP = 1,60 (CI=1,33-1,91); practice, RP=1,73 (CI=1,49-2,00); pH of well water, RP = 2,14 (CI=1,86-2,45); *BOD* well water, RP = 3,14 (CI=2,76-3,56); *TDS* well water, RP = 6,95 (CI=5,95-8,11); and contain of *E. coli* in well water, RP = 2,26 (CI=2,03-2,51). The result of multivariate analysis found out the most correlation variable on upstream was the contain of *E. coli* in well water with significant value about 0,043. Person who had well water with contain *E. coli* over standard (> 50/100 ml sample) had diarrhea probability about 17%. On the downstream the contain of *E. coli* in well water became the main correlation of incidence of diarrhea with

significant value about 0,011 the other was the content *TDS* of well water with significant value about 0,015. A person on the downstream of Bengawan Solo who had well water with contain *E. coli* over standard (>50/100 ml sample) and contain *TDS* of well water over standard (>1500 mg/l), both had diarrhea probability about 13,4 %.

Conclusion of this research get out the contain of *E. coli* variable to be the main correlation of incidence of diarrhea both of upstream and two variables the contain *E. coli* and *TDS* of well water on the downstream DAS Solo. The need action such as controll distance of well water and practice health and good habits like do not throw waste disposal on river, the river management, green forest and hygiene habits for preventive the incidence diarrhea. The further studies about river pollutants can be done for other influenced disease.

Key Words : Diarrhea, quality of well water, upstream, downstream, DAS Solo.

Bibliography : 73 (1976 – 2005).

**HUBUNGAN KUALITAS AIR SUMUR  
DENGAN KEJADIAN DIARE DI DAS SOLO  
(STUDI KASUS DI HULU DAN HILIR BENGAWAN SOLO)**

**Saudin Yuniarno, SKM**

**ABSTRACT**

The incidence of diarrhea in 2004 spread at the district of Gresik about 16,28 per 1000 people and district of Wonogiri about 10,9 per 1000 people. Although the Government has done many programs to reduce incidence of diarrhea the disease stuck on high number. Water as the main media to infect the disease, also can be the important thing to prevent incidence of diarrhea. This research has purpose to know the correlation of well water quality to the incidence of diarrheea along the riverside areas of Bengawan Solo.

This research method was *observational* used through *cross sectional* approach. The number of observation was 66 respondent in upstream and 66 respondent in downstream areas of Bengawan Solo. Data were collected from laboratory, observation, medical record, interview and measuring.

The result of bivariate analysis showed variables which correlation to the incidence of diarrhea on the upstream were: education, RP = 4,13 (CI=2,74-6,23); income, RP = 2,14 (CI=1,65-2,77); distance of well water septictank, RP = 2,36 (CI=1,87-2,97); knowledge, RP = 2,92 (CI=2,41-3,54); practice, RP = 3,57 (CI =3,06-4,15); pH of well water, RP = 3,00 (CI=2,51-3,57); *BOD* well water, RP = 3,70 (CI=3,20-4,27); *TDS* well water, RP = 5,01 (CI=4,29-6,07); and contain of *E. coli* in well water, RP = 4,76 (CI=4,26-5,30). On the downstream the variables which influenced to the incidence of diarrhea were: income, RP = 1,62 (CI=1,36-1,92); the distance of well water to river, RP = 2,02 (CI=1,78-2,27); distance of well water to septictank, RP = 1,84 (CI=1,60-2,10); attitude, RP = 1,60 (CI=1,33-1,91); practice, RP=1,73 (CI=1,49-2,00); pH of well water, RP = 2,14 (CI=1,86-2,45); *BOD* well water, RP = 3,14 (CI=2,76-3,56); *TDS* well water, RP = 6,95 (CI=5,95-8,11); and contain of *E. coli* in well water, RP = 2,26 (CI=2,03-2,51). The result of multivariate analysis found out the most correlation variable on upstream was the contain of *E. coli* in well water with significant value about 0,043. Person who had well water with contain *E. coli* over standard (> 50/100 ml sample) had diarrhea probability about 17%. On the downstream the contain of *E. coli* in well water became the main correlation of incidence of diarrhea with significant value about 0,011 the other was the content *TDS* of well water with significant value about 0,015. A person on the downstream of Bengawan Solo who had well water with contain *E. coli* over standard (>50/100 ml sample) and contain *TDS* of well water over standard (>1500 mg/l), both had diarrhea probability about 13,4 %.

Conclusion of this research get out the contain of *E. coli* variable to be the main correlation of incidence of diarrhea both of upstream and two variables the contain *E. coli* and *TDS* of well water on the downstream DAS Solo. The need action such as controll distance of well water and practice health and good habits

like do not throw waste disposal on river, the river management, green forest and hygiene habits for preventive the incidence diarrhea. The further studies about river pollutants can be done for other influenced disease.

Key Words : Diarrhea, quality of well water, upstream, downstream, DAS Solo.

Bibliography : 73 (1976 – 2004).

## I. PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Aktivitas manusia untuk dapat hidup dengan layak telah mendorong manusia untuk melakukan tindakan-tindakan menyimpang dari kaidah-kaidah yang ada dalam tatanan lingkungan hidupnya. Akibat dari kegiatan tersebut telah menimbulkan berbagai masalah lingkungan yakni terjadinya pergeseran keseimbangan dalam tatanan lingkungan dari bentuk asal ke bentuk baru yang cenderung lebih buruk. Masalah kesehatan lingkungan mulai dianggap penting setelah munculnya beberapa penyakit seperti scorbus yang mengganas di Eropa.<sup>1)</sup> Bahaya atau risiko kesehatan yang berhubungan dengan pencemaran air secara umum dapat diklasifikasikan menjadi dua yakni bahaya langsung dan tidak langsung. Bahaya langsung terhadap kesehatan manusia dapat terjadi akibat mengkonsumsi air yang tercemar atau air dengan kualitas yang buruk. Sedangkan bahaya tidak langsung dapat terjadi misalnya akibat mengkonsumsi hasil perikanan dimana produk tersebut terakumulasi zat-zat polutan berbahaya.<sup>2)</sup>

Masyarakat yang mengkonsumsi air tercemar dapat membawa implikasi buruk karena adanya kandungan berbagai macam penyakit yang dapat timbul melalui air. Kejadian ini dapat disebabkan oleh kontaminasi bahan-bahan kimia dengan organisme tertentu, terutama jika konsentrasi bahan tersebut melebihi standar baku mutu yang ditetapkan, misal kandungan mikroba yang melebihi baku mutu dapat menyebabkan diare.<sup>3)</sup>

Penyakit diare merupakan salah satu penyakit yang berbasis lingkungan. Tiga faktor yang dominan adalah sarana air bersih, pembuangan tinja dan limbah. Ketiga faktor ini akan berinteraksi bersama dengan perilaku buruk manusia. Apabila faktor lingkungan tidak sehat karena tercemar *E. coli* didukung dengan perilaku manusia yang tidak sehat, misal melalui makanan dan minuman, maka dapat menimbulkan kejadian penyakit diare.<sup>4)</sup> Angka kejadian diare menduduki urutan ketiga dalam sepuluh besar penyakit di Indonesia, yakni 300 per 1000 penduduk.<sup>5)</sup>

Bengawan Solo merupakan sungai terpanjang di Jawa ± 600 Km. Wilayahnya secara administratif terletak pada Propinsi Jawa Tengah dan Jawa Timur. Berdasarkan survei pendahuluan yang dilakukan di bagian hulu dan hilir sungai, diperoleh informasi air Bengawan Solo hilir yakni di Kabupaten Gresik secara fisik tidak memenuhi syarat. Hal ini ditandai dengan air sungai yang berwarna kuning kehitaman, berbau tidak sedap, ditambah banyaknya sampah di permukaan sungai. Banyaknya penduduk dan industri yang membuang limbahnya ke sungai menyebabkan kualitas badan air terus menurun. Disamping itu masih adanya pemanfaatan air sungai untuk berbagai keperluan rumah tangga menjadikan semakin tinggi risiko terjadinya penyakit pada penduduk yang menggunakan air tersebut. Bagi penduduk yang menggunakan air sumurpun dapat terkena penyakit. Hal ini karena sumur-sumur di sekitar sungai kualitas airnya menurun akibat masuknya air sungai ke dalam sumur.

Penyediaan sarana air bersih yang tidak baik dan hygiene sanitasi yang jelek menyokong 88 % terjadinya diare. Perbaikan sarana penyediaan air bersih

dapat menurunkan terjadinya diare sebesar 21 %, sedangkan perbaikan sanitasi dapat menurunkan terjadinya diare sebesar 37,5 %.<sup>6)</sup> Kualitas air bersih dan sanitasi yang rendah berhubungan dengan peningkatan terjadinya diare, namun tidak berhubungan dengan episode kejadian diare.<sup>7)</sup>

Kabupaten Gresik merupakan wilayah hilir Bengawan Solo adalah daerah endemis diare dengan angka kejadian diare yang cukup tinggi yaitu sebesar 16,28 per 1000 penduduk. Kabupaten Wonogiri merupakan wilayah hulu Bengawan Solo terdapat kejadian diare 10,9 per 1000 penduduk. Data tersebut menunjukkan kejadian diare di Kabupaten Gresik dan Kabupaten Wonogiri terdapat perbedaan yang cukup tinggi.<sup>(8,9)</sup>

Hilir sungai yakni wilayah Kabupaten Gresik pada musim hujan sering terjadi banjir, bahkan air sampai meluap ke rumah-rumah penduduk, tetapi pada musim kemarau terjadi kekurangan air. Sumur-sumur penduduk mengalami pencemaran akibat masuknya air sungai. Data Dinas Kesehatan Kabupaten Gresik menyebutkan dari sepuluh penyakit tertinggi di Kabupaten Gresik penyakit diare menduduki urutan ketiga. Kondisi ini berbeda sekali dengan Kabupaten Wonogiri, yang menyebutkan penyakit diare menempati urutan kedelapan dari sepuluh penyakit tertinggi. Perbedaan ini dikarenakan air yang dikonsumsi penduduk pada daerah hilir telah melampaui batas standar baku mutu, sehingga peluang penduduk terkena diare menjadi tinggi. Sementara pada daerah hulu kualitas airnya masih memenuhi standar baku mutu sehingga peluang untuk terjadinya penyakit diare pada penduduk di sekitar sungai lebih kecil.<sup>(8,9)</sup>

## **B. Perumusan Masalah**

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

Apakah ada hubungan kualitas air sumur dengan kejadian diare di Daerah Aliran Sungai (DAS) Solo ?

Bagaimana gambaran spasial hubungan kualitas air sumur dengan kejadian diare di Daerah Aliran Sungai (DAS) Solo ?

## **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut :

Tujuan umum :

Mengetahui hubungan kualitas air sumur dengan kejadian diare di DAS Solo.

Tujuan khusus :

Mengidentifikasi karakteristik penduduk di hulu dan hilir DAS Solo.

Mengukur suhu, pH, *Biochemical Oxygen Demand (BOD)*, zat padat terlarut/*Total Dissolved Solid (TDS)* dan *Escherichia coli (E. coli)* air sumur di hulu dan hilir DAS Solo.

Membuat gambaran spasial kualitas air sumur di hulu dan hilir DAS Solo.

Membandingkan gambaran spasial kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo.

Menganalisis hubungan kualitas air sumur terhadap kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo.

Menganalisis secara spasial hubungan kualitas air sumur terhadap kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo.

#### **D. Manfaat Penelitian**

1. Memberikan gambaran mengenai kondisi sesungguhnya air sumur di hulu dan hilir DAS Solo.
2. Sebagai sumber informasi pada pemerintah daerah guna merumuskan kebijakan dan pengambilan keputusan dalam pembangunan berwawasan lingkungan di wilayah pemukiman DAS Solo.
3. Sebagai sumber informasi pada departemen kesehatan mengenai kondisi kesehatan sehingga dapat digunakan sebagai upaya pencegahan dan penanggulangan penyakit yang diderita masyarakat di DAS Solo.

## **II. SUBYEK DAN CARA KERJA**

#### **A. Subyek Penelitian**

Subyek penelitian adalah seluruh penduduk yang tinggal di DAS Solo dan menggunakan air sumur untuk kegiatan sehari-harinya (mandi, cuci, kakus dan kegiatan lainnya) dan sudah menetap minimal 6 (enam) bulan pada daerah tersebut. Teknik pengambilan sampel diambil secara *cluster* berdasarkan perbedaan ketinggian wilayah di DAS Solo yakni wilayah hulu dan wilayah hilir.<sup>45)</sup> Di samping itu ditambah dengan pertimbangan *High Case Incidence*. Berdasarkan perhitungan besar sampel diperoleh 66 sampel. Dari 66 sampel akan diteliti pada 2 (dua) kelompok yaitu penduduk di hulu dan hilir DAS Solo masing-masing 66 responden sehingga diperoleh 132 responden.

#### **B. Cara Kerja Penelitian**

Penelitian dilakukan dengan cara observasi ke responden dengan kuesioner, pemeriksaan kualitas fisik air di lapangan dan pemeriksaan kualitas air di laboratorium yang dilakukan dalam beberapa tahap

1. Tahap persiapan penelitian
  - a. Menentukan laboratorium pemeriksaan yang mampu memeriksa parameter kualitas air (ditentukan laboratorium Pusat MIPA UNS Surakarta). UNS dipilih dengan pertimbangan salah satu laboratorium yang mampu memeriksa parameter kualitas air, telah terakreditasi dan jaraknya dekat dengan tempat penelitian.
  - b. Mempersiapkan materi, lokasi, dan penduduk yang akan diambil sebagai data dan sampel.

- c. Menyiapkan test uji coba terhadap kuesioner agar tidak mengalami kesulitan dalam penggunaannya.
  - d. Melakukan pengambilan data sekunder pada Kantor Pemda, Dinas Kesehatan, Dinas Lingkungan Hidup dan DAS Solo. Dalam hal ini peneliti dibantu 4 (empat) orang guna mewancarai responden dan membawa sampel untuk diperiksa ke laboratorium.
2. Tahap pelaksanaan penelitian
- a. Pemeriksaan langsung di lapangan dan pengambilan sampel air dilanjutkan pemeriksaan di laboratorium UNS.
  - b. Wawancara dengan responden, Kepala Desa, Camat, Kepala Puskesmas, Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten, Dinas Lingkungan Hidup, dan DAS Solo.

### **III. HASIL PENELITIAN**

Penelitian hubungan kualitas air dengan kejadian diare di Daerah Aliran Sungai (DAS) Solo merupakan sebuah studi kasus di hulu dan hilir Bengawan Solo dilaksanakan di dua tempat yakni daerah hulu di Kelurahan Tirtomoyo dan Desa Wiroko Kecamatan Tirtomoyo Kabupaten Wonogiri dan daerah hilir di Desa Pejanganan dan Desa Sembayat Kecamatan Manyar Kabupaten Gresik. Data, hasil pengamatan, hasil pengukuran, hasil pemeriksaan laboratorium dan hasil wawancara terstruktur dengan responden penelitian secara lengkap disajikan dalam lampiran. Hasil penelitian dapat digambarkan secara singkat sebagai berikut :

#### **A. Gambaran Umum Daerah Penelitian**

##### **1. Gambaran umum daerah hulu**

Sebagai daerah hulu penelitian adalah Kabupaten Wonogiri yang sebagian besar terdiri dari pegunungan yang berbatu gamping, terutama di bagian selatan yang termasuk pada jajaran pegunungan seribu dan merupakan mata air Bengawan Solo. Kabupaten Wonogiri terletak pada  $7^{\circ} 32' \text{ LS} - 8^{\circ} 15' \text{ LS}$  dan  $110^{\circ} 41' \text{ BT} - 111^{\circ} 18' \text{ BT}$ , mempunyai luas wilayah 182.236,02 ha mempunyai jumlah hari hujan 62 hari, sedangkan jumlah curah hujan 1601 mm dan rata-rata hari hujan per tahunnya 67,18. Wilayah Kabupaten Wonogiri beriklim tropis dengan temperatur rata-rata 24-32 °C. Wilayah kecamatan untuk penelitian adalah Kecamatan Tirtomoyo yang berada pada ketinggian 171 m di atas permukaan air laut, memiliki jumlah hari hujan 62 hari, sedangkan jumlah curah hujan 1449 mm dan rata-rata

hari hujan 67,18 per tahun. Desa untuk penelitian adalah Kelurahan Tirtomoyo yang mempunyai luas 412,816 ha dan Desa Wiroko yang mempunyai luas 343,795 ha.

## **2. Gambaran umum daerah hilir penelitian**

Sebagai daerah hilir penelitian adalah Kabupaten Gresik mempunyai luas wilayah 1191,25 km<sup>2</sup>, terletak pada 7° 12' LS - 7° 21' LS dan 112° 36' BT - 113° 54' BT. Wilayahnya sebagai besar merupakan dataran rendah 2-12 m di atas permukaan air laut, memiliki jumlah hari hujan 76 hari, sedangkan jumlah curah hujan 1174 mm, rata-rata hujan per tahunnya 97,83 mm. Kecamatan untuk penelitian adalah Kecamatan Manyar yang berada pada ketinggian 2 m di atas permukaan air laut, memiliki jumlah hari hujan 76 hari, jumlah curah hujan 1449 mm dan memiliki rata-rata hujan 97,07 mm per tahun. Sebagai desa terpilih dari adalah Desa Sembayat yang mempunyai luas 2,43 km<sup>2</sup> dan Desa Pejanggaran yang mempunyai luas 0,76 km<sup>2</sup>.

## **B. Analisis Univariat**

Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan responden penelitian di wilayah DAS Solo yang meliputi karakteristik penduduk dan kualitas air.

### **1. Karakteristik responden**

Karakteristik responden penelitian dapat dilihat dari pendidikan, pekerjaan, penghasilan, status gizi dan pelayanan kesehatan. Responden yang berpendidikan dasar di hulu lebih besar persentasenya dibandingkan di hilir (72,7 % : 63,6 %). Berdasarkan pekerjaannya di hulu kebanyakan bekerja sebagai pedagang atau wiraswasta 36,4 %, sedangkan di hilir sebagian besar bekerja sebagai buruh yakni 47,0 %. Penghasilan responden di hulu 31,8 % berpenghasilan < UMR. Sedangkan di daerah hilir 47,0 % berpenghasilan < UMR. Status gizi di hulu yang mempunyai gizi kurang sebesar 6,1 % dan di hilir 6,1 %. Responden di hulu yang tidak ada pelayanan kesehatannya sebesar 7,6 %, sedangkan di daerah hilir 4,5 %.

### **2. Faktor keberadaan sanitasi**

Keberadaan sarana sanitasi pada responden tersusun atas empat komponen yakni jarak sumur ke sungai, jarak sumur ke septictank, kepemilikan jamban dan keberadaan limbah di dekat sumur. Jarak sumur responden ke sungai < 11 m di hulu terdapat 12,1 %, sedangkan di hilir terdapat 47,0 %. Jarak responden ke septictank < 11 m di hulu terdapat 33,3 %, sedangkan di hilir 43,9 %. Responden yang tidak mempunyai jamban di hulu 18,2 %, sedangkan di hilir 27,3 %. Responden di hulu yang di dekat sumurnya terdapat limbah ada 9,1 %, sedangkan di hilir responden yang di dekat sumurnya terdapat limbah ada 19,7 %.

### **3. Faktor risiko perilaku**

Gambaran tentang perilaku hidup yang terkait dengan kejadian diare dari responden dapat dilihat dari 3 (tiga) hal, yakni pengetahuan, sikap dan praktek responden di hulu dan hilir DAS Solo.

Distribusi frekuensi responden penelitian berdasarkan pengetahuan adalah sebagai berikut :

Tabel 4.12. Pengetahuan responden di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005

Pengetahuan	Hulu		Hilir		Jumlah	
	n	%	N	%	n	%
Kurang	24	36,4	13	19,7	37	28,0
Baik	42	63,6	53	80,3	95	72,0
Jumlah	66	100	66	100	132	100

Pengetahuan yang baik adalah suatu pengertian yang sudah dimiliki responden mengenai pengetahuan dasar tentang penyebab, upaya pengobatan, upaya pencegahan dan media penular diare berupa sarana sanitasi dan air yang biasa dikonsumsi responden. Berdasarkan data yang terdapat pada tabel 4.12, terlihat bahwa responden yang pengetahuannya kurang di hulu DAS Solo terdapat 36,4 %, sedangkan di hilir DAS Solo terdapat 19,7 %. Secara keseluruhan terdapat 28,0 % responden yang berpengetahuan kurang.

Distribusi frekuensi responden penelitian berdasarkan sikap terkait dengan penyakit diare adalah sebagai berikut :

Tabel 4.13. Sikap responden di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005

Sikap	Hulu		Hilir		Jumlah	
	n	%	n	%	n	%
Kurang	22	33,3	20	30,3	42	31,8
Baik	44	66,7	46	69,7	90	68,2
Jumlah	66	100	66	100	132	100

Sikap yang baik adalah sikap yang ditunjukkan responden terhadap pendapat atau penilaian tentang penyebab, upaya pengobatan, upaya pencegahan dan media penular diare berupa sarana sanitasi dan air yang biasa dikonsumsi responden. Berdasarkan data yang terdapat pada tabel 4.13, terlihat bahwa responden yang mempunyai sikap kurang di hulu DAS Solo terdapat 33,3%, sementara di hilir terdapat 30,3 %. Secara keseluruhan terdapat 31,8 % responden yang mempunyai sikap kurang.

Distribusi responden berdasarkan praktek adalah sebagai berikut :

Tabel 4.14. Praktek responden di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005

Praktek	Hulu		Hilir		Jumlah	
	n	%	n	%	n	%
Kurang	21	31,8	25	37,9	46	34,8
Baik	45	68,2	41	62,1	86	65,2
Jumlah	66	100	66	100	132	100

Praktek yang baik adalah perilaku responden terhadap pemanfaatan sarana sanitasi dan kebiasaan hidup sehat sebagai upaya pencegahan dan pengendalian diare. Berdasarkan data yang terdapat pada tabel 4.14, terlihat bahwa responden di hulu yang mempunyai kebiasaan praktek kurang baik 31,8 %, sementara di hilir 37,9 %. Secara keseluruhan terdapat 34,8 % dari keseluruhan responden yang mempunyai praktek kurang baik .

#### 4. Karakteristik kualitas fisik air sungai

Karakteristik kualitas fisik air sungai di sekitar responden didasarkan pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No : 21 Tahun 1990 yaitu tentang Pengendalian Pencemaran Air, khususnya baku mutu badan air golongan C yang dapat diuraikan sebagai berikut :<sup>68)</sup>

Tabel 4.15. Karakteristik kualitas fisik air Bengawan Solo di hulu dan hilir pada tahun 2005

Parameter	Hulu	Hilir	Baku Mutu Badan Air Golongan C	
			Minimum	Maksimum
- Suhu ( °C )	26	30	Suhu udara	Suhu udara
- pH	6	4.5	6	9
- BOD ( mg/l )	3	8	-	5
- TDS ( mg/l )	3000	10000	-	2000
- E. coli ( /100 ml )	2400	> 18000	-	4000

Berdasarkan tabel 4.15 diperoleh keadaan bahwa suhu air di hulu sungai 26 °C, sedangkan di hilir sungai 30 °C. Kadar pH air di hulu sungai 6, sedangkan pH di hilir sungai 4,5. Kadar *BOD* di hulu sungai 3 mg/l, sedangkan di hilir sungai 8 mg/l. Kadar *TDS* di hulu sungai 3000 mg/l dan di hilir sungai 10000 mg/l. Kandungan *E. coli* di hulu sungai 2400/100 ml, dan di hilir sungai > 18.000/100 ml sampel. Kondisi air baku di atas adalah merujuk kepada Peraturan Pemerintah No. 21 Tahun 1990 Tentang Pengendalian Pencemaran Air pada Baku Mutu Air Golongan C. <sup>68)</sup>

## 5. Suhu air sumur

Karakteristik suhu air sumur responden digambarkan sebagai berikut:

Tabel 4.16. Suhu air sumur responden di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005

Suhu air sumur (°C)	Hulu		Hilir		Jumlah	
	n	%	n	%	N	%
Tidak standar	4	6,1	10	15,2	14	10,6
Standar	62	93,9	56	84,8	118	89,4
Jumlah	66	100	66	100	132	100
Rata-rata suhu (°C)	23,9		27,8			
Standar Deviasi	1,8		0,7			
Suhu minimum	21		27			
Suhu maksimum	26		30			
Suhu udara (°C)	25		27			

Kualitas suhu air berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan nomor: 416/Menkes/Per/IX/1990 adalah  $\pm 3^{\circ}\text{C}$  suhu udara, suhu udara di hulu 25 °C dan hilir 27 °C. <sup>16)</sup> Berdasarkan data yang terdapat pada tabel 4.16, suhu air sumur yang tidak standar di hulu 6,1 % dan di hilir 15,2 %. Rata-rata suhu air sumur di hulu 23,9 °C dan di hilir 27,8 °C.

## 6. pH air sumur

Karakteristik pH air sumur responden penelitian digambarkan sebagai berikut :

Tabel 4.17. pH air sumur responden di DAS Solo tahun 2005

PH air sumur	Hulu		Hilir		Jumlah	
	N	%	n	%	n	%
Tidak standar	21	31,8	38	57,6	59	44,7
Standar	45	68,2	48	42,4	73	55,3
Jumlah	66	100	66	100	132	100
Rata-rata pH	7,3		6,5			
Standar Deviasi	0,8		0,2			
pH minimum	6,3		6,0			
pH maksimum	9,2		6,8			

Kualitas pH air berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan nomor: 416/Menkes/Per/IX/1990 adalah 6.5-9. <sup>16)</sup> Berdasarkan data yang terdapat pada tabel 4.17, pH air sumur yang tidak standar di hulu dan di hilir hampir sama yakni 31,8 %:57,6 %. Secara keseluruhan pH air sumur yang tidak standar terdapat 44,7 %. Rata-rata nilai pH air sumur di hulu 7,3 dan di hilir 6,5.

#### 7. Kadar *BOD* air sumur

Kadar *BOD* air sumur responden penelitian dapat digambarkan sebagai berikut :

Tabel 4.18. Kadar *BOD* air sumur responden pada hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005

Kadar <i>BOD</i> air sumur	Hulu		Hilir		Jumlah	
	n	%	N	%	N	%
Tidak standar	16	24,2	42	63,6	58	43,9
Standar	50	75,8	24	36,4	74	56,1
Jumlah	66	100	66	100	132	100

Tabel 4.18. Kadar *BOD* air sumur responden pada hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005 (*lanjutan*)

Kadar <i>BOD</i> air sumur	Hulu		Hilir		Jumlah	
	n	%	N	%	N	%
Rata-rata <i>BOD</i>	2,3		2,6			
Standar Deviasi	0,33		0,15			
<i>BOD</i> minimum	1,4		2,3			
<i>BOD</i> maksimum	2,8		3,0			

Baku mutu *BOD* pada air bersih di Peraturan Menteri Kesehatan nomor: 416/Menkes/Per/IX/1990 tidak tercantum. Tetapi ASCE (1960) menentukan bahwa kadar *BOD* maksimum adalah 2,5 mg/l. Berdasarkan data yang terdapat pada tabel 4.18, kadar *BOD* air sumur responden yang tidak standar di hulu 24,2 dan di hilir 63,6 %. Rata-rata kadar *BOD* air sumur di hulu adalah 2,3 mg/l, sedangkan di hilir adalah 2,6 mg/l.

**8. Kadar *TDS* air sumur**

Kadar *TDS* air sumur responden digambarkan sebagai berikut :

Tabel 4.19. Kadar *TDS* air sumur responden di DAS Solo tahun 2005

Kadar <i>TDS</i> air sumur	Hulu		Hilir		Jumlah	
	n	%	N	%	n	%
Tidak standar	33	50,0	48	72,7	81	61,4
Standar	33	50,0	18	27,3	51	38,6
Jumlah	66	100	66	100	132	100
Rata-rata <i>TDS</i>	1265,8		1584,1			
Standar Deviasi	460,3		342,8			
<i>TDS</i> minimum	120		724			
<i>TDS</i> maksimum	1870		2100			

Kadar *TDS* air bersih ditentukan berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan nomor: 416/Menkes/Per/IX/1990 adalah  $\leq 1500$  mg/l. <sup>16)</sup> Berdasarkan data yang terdapat pada tabel 4.19, kadar *TDS* pada air sumur yang tidak standar di hulu 50,0 %, sedangkan di hilir terdapat 72,7 %. Secara keseluruhan kadar *TDS* air sumur yang tidak standar terdapat 61,4 %. Rata-rata kadar *TDS* air sumur pada hulu DAS Solo adalah 1265,8 mg/l, sedangkan kadar *TDS* air sumur di hilir DAS Solo 1584,1 mg/l.

**9. Kandungan *E. Coli* pada air sumur**

Kandungan *E. coli* pada air sumur responden dapat digambarkan sebagai berikut :

Tabel 4.20. Kandungan *E. Coli* pada air sumur responden di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005

Kandungan <i>E. coli</i>	Hulu		Hilir		Jumlah	
	n	%	n	%	N	%
Tidak standar	15	22,7	31	47,0	46	34,8
Standar	51	77,3	35	53,0	86	65,2
Jumlah	66	100	66	100	132	100
Rata-rata <i>E. coli</i>	74,6		196,4			
Standar Deviasi	112,9		272,8			
<i>E. coli</i> minimum	3		20			
<i>E. coli</i> maksimum	460		1100			

Kandungan *E. coli* air bersih berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan nomor: 416/Menkes/Per/IX/1990 adalah  $\leq 50/100$  ml.<sup>16)</sup> Berdasarkan data yang terdapat pada tabel 4.20, kandungan *E. coli* air sumur di hulu lebih kecil dibandingkan di hilir. Kandungan *E. coli* yang tidak standar di hulu 22,7 %, sedangkan di hilir 47,0 %. Secara keseluruhan kandungan *E. coli* yang tidak standar 34,8 %. Rata-rata kandungan *E. coli* pada air sumur di hulu DAS Solo 74,6/100 ml sampel, sedangkan rata-rata kandungan *E. coli* pada air sumur di hilir DAS Solo 196,4/100 ml sampel.

#### 10. Kejadian diare

Banyaknya kejadian diare pada responden dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.21. Kejadian diare responden di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005

Kejadian diare	Hulu		Hilir		Jumlah	
	n	%	n	%	N	%
Diare	24	36,4	39	59,1	63	47,7
Tidak diare	42	63,6	27	40,9	69	52,3
Jumlah	66	100	66	100	132	100

Berdasarkan data yang terdapat pada tabel 4.21, terlihat bahwa responden di hulu lebih sedikit yang terkena diare yakni 36,4 % bila dibandingkan di hilir 59,1 %. Secara keseluruhan responden yang terkena diare sebanyak 47,7 %.

#### C. Analisis Bivariat Penyebab Kejadian Diare

Analisis bivariat dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui hubungan antar variabel (variabel bebas dengan variabel terikat). Hasil analisis beberapa variabel bebas dengan variabel terikat terinci pada tabel-tabel *crossstab* 2x2 dan hasil uji *chi square*. Selain itu hasil perhitungan *Rasio Prevalen* (RP)

dan interval kepercayaan ( *CI* ) juga ditampilkan di bawah masing-masing tabel hasil uji *crosstab 2x2*.

### 1. Hubungan pendidikan dengan kejadian diare

Tabel 4.22. Hubungan pendidikan responden dengan kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005

Pendidikan	Kejadian Diare					
	Hulu			Hilir		
	Diare	Tidak	Total	Diare	Tidak	Total
Dasar	22 45,8 %	26 54,2 %	48 100 %	27 64,3 %	15 35,7 %	42 100 %
Menengah/tinggi	2 11,1 %	16 88,9 %	18 100 %	12 50,0 %	12 50,0 %	24 100 %
Total	24	42	66	39	27	66

Hulu :  $X^2 = 6,820$        $df = 1$     $p = 0,009$        $RP = 4,13$  (95%*CI*=2,74-6,23).  
 Hilir :  $X^2 = 1,289$        $df = 1$     $p = 0,256$        $RP = 1,29$  (95%*CI*=0,87-1,89).

Responden di hulu DAS Solo yang berpendidikan dasar (SD dan SLTP) 45,8 % terkena diare. Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa  $p = 0,009$  lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan ada hubungan pendidikan dengan kejadian diare. Risiko untuk terjadinya diare pada responden yang berpendidikan dasar 4,13 kali dibandingkan responden yang berpendidikan menengah/tinggi (95 % *CI* = 2,74-6,23).

Sementara di hilir DAS responden yang berpendidikan dasar (SD dan SLTP) 64,3 % terkena diare. Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa  $p = 0,256$  lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan tidak ada hubungan pendidikan dengan kejadian diare di hilir DAS Solo.

### 2. Hubungan pekerjaan dengan kejadian diare

Tabel 4.23. Hubungan pekerjaan responden dengan kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005

Pekerjaan	Kejadian Diare					
	Hulu			Hilir		
	Diare	Tidak	Total	Diare	Tidak	Total
Tidak kerja	1	3	4	2	1	3

	25,0 %	75,0 %	100 %	66,7 %	33,3 %	100 %
Buruh	3 50 %	3 50 %	6 100 %	21 67,7 %	10 32,3 %	30 100 %
Petani	9 50,0%	9 50,0 %	18 100 %	1 50 %	1 50 %	2 100 %
Pedagang/swasta	9 37,5 %	15 62,5 %	24 100 %	8 57,1 %	6 42,9 %	14 100 %
PNS/pensiunan	1 8,3 %	11 91,7 %	12 100 %	5 41,7 %	7 58,3 %	11 100 %
Lainnya	1 50 %	1 50 %	2 100 %	2 50 %	2 50 %	4 100 %
Total	24	42	66	39	27	62

Hulu :  $X^2 = 6,400$        $df = 5$     $p = 0,269$   
 Hilir :  $X^2 = 2,765$        $df = 5$     $p = 0,736$

Responden berdasar pekerjaannya dikelompokkan menjadi 6 (enam) kelompok. Di hulu DAS Solo responden yang bekerja sebagai buruh 50 % terkena diare. Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa  $p = 0,269$  lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan tidak ada hubungan pekerjaan dengan kejadian diare.

Di hilir DAS responden yang bekerja sebagai buruh 67,7 % terkena diare. Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa  $p = 0,736$  lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan tidak ada hubungan pekerjaan dengan kejadian diare.

### 3. Hubungan penghasilan dengan kejadian diare

Tabel 4.24. Hubungan penghasilan responden dengan kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo diare tahun 2005

Penghasilan	Kejadian Diare					
	Hulu			Hilir		
	Diare	Tidak	Total	Diare	Tidak	Total
< UMR	12 57,1 %	98 42,9 %	21 100 %	23 74,2 %	8 25,8 %	31 100 %
≥ UMR	12 26,7 %	33 73,3 %	45 100 %	16 45,7 %	19 54,3	35 100 %

Total	24	42	66	39	27	66
-------	----	----	----	----	----	----

Hulu :  $X^2 = 5,747$        $df = 1$     $p = 0,017$        $RP = 2,14$  (95%CI=1,65-2,77).  
Hilir :  $X^2 = 5,516$        $df = 1$     $p = 0,019$        $RP = 1,62$  (95%CI=1,36-1,92).

Responden di hulu DAS Solo yang berpenghasilan < UMR 57,1 % terkena diare. Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa  $p = 0,017$  lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan ada hubungan penghasilan dengan kejadian diare. Risiko untuk terjadinya diare pada responden dengan penghasilan < UMR sebesar 2,14 kali dibandingkan responden yang berpenghasilan  $\geq$  UMR (95 % CI = 1,65-2,77).

Sementara di hilir DAS diperoleh hasil, berdasarkan besar penghasilan responden yang berpenghasilan < UMR 74,2 % terkena diare. Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa  $p = 0,019$  lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan ada hubungan penghasilan dengan kejadian diare. Risiko untuk terjadinya diare pada responden dengan penghasilan < UMR sebesar 1,62 kali dibandingkan responden yang berpenghasilan  $\geq$  UMR (95 % CI = 1,36-1,92).

#### 4. Hubungan status gizi dengan kejadian diare

Tabel 4.25. Hubungan status gizi responden dengan kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005

Status gizi	Kejadian Diare					
	Hulu			Hilir		
	Diare	Tidak	Total	Diare	Tidak	Total
Kurang	3 75 %	1 25 %	4 100 %	3 75,0 %	1 25,0 %	3 100 %
Baik	21 33,9 %	41 66,1 %	58 100 %	36 58,1 %	26 41,9 %	59 100 %

Total	24	42	66	39	27	66
-------	----	----	----	----	----	----

Hulu :  $X^2 = 2,747$        $df = 1$     $p = 0,097$        $RP = 2,21$  (95%CI=1,25-3,88).  
Hilir :  $X^2 = 0,446$        $df = 1$     $p = 0,504$        $RP = 1,29$  (95%CI=0,42-3,94).

Responden di hulu DAS yang berstatus gizi kurang 75 % terkena diare. Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa  $p = 0,097$  lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan tidak ada hubungan status gizi dengan kejadian diare di hulu DAS Solo.

Sementara di hilir DAS responden yang berstatus gizi kurang 75,0 % terkena diare. Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa  $p = 0,504$  lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan tidak ada hubungan status gizi dengan kejadian diare di hilir DAS Solo.

## 5. Hubungan pelayanan kesehatan dengan kejadian diare

Tabel 4.26. Hubungan pelayanan kesehatan responden dengan kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005

Pelayanan kesehatan	Kejadian Diare					
	Hulu			Hilir		
	Diare	Tidak	Total	Diare	Tidak	Total
Tidak ada	3 60 %	2 40 %	5 100 %	1 33,3 %	2 66,7 %	3 100 %
Ada yankes	21 34,4 %	40 65,6 %	61 100 %	38 60,3 %	25 39,7 %	63 100 %
Total	24	42	66	39	27	66

Hulu :  $X^2 = 1,306$        $df = 1$     $p = 0,253$        $RP = 1,74$  (95%CI=0,75-3,99).  
Hilir :  $X^2 = 0,863$        $df = 1$     $p = 0,353$        $RP = 0,55$  (95%CI=0,14-2,13).

Responden di hulu DAS yang tidak ada pelayanan kesehatannya 60 % terkena diare. Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa  $p = 0,253$  lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan tidak ada hubungan pelayanan kesehatan dengan kejadian diare.

Sedangkan di hilir responden yang tidak ada pelayanan kesehatannya 34,4 % terkena diare. Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa  $p = 0,353$  lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan tidak ada hubungan pelayanan kesehatan dengan kejadian diare.

## 6. Hubungan jarak sumur ke sungai dengan kejadian diare

Tabel 4.27. Hubungan jarak sumur ke sungai dengan kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005

Jarak sumur ke sungai	Kejadian Diare					
	Hulu			Hilir		
	Diare	Tidak	Total	Diare	Tidak	Total
< 11 m	5 62,5 %	3 37,5 %	8 100 %	25 80,6 %	6 19,4 %	31 100 %
$\geq 11$ m	19 32,8 %	39 67,2 %	58 100 %	14 40,0 %	21 60,0 %	35 100 %
Total	24	42	66	39	27	66

Hulu :  $X^2 = 2,687$        $df = 1$     $p = 0,101$        $RP = 1,91$  (95%CI=1,19-3,06).  
 Hilir :  $X^2 = 11,23$        $df = 1$     $p = 0,001$        $RP = 2,02$  (95%CI=1,78-2,27).

Responden di hulu DAS yang mempunyai jarak sumur ke sungai < 11 meter 62,5 % mengalami diare. Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa  $p = 0,101$  lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan tidak ada hubungan jarak sumur ke sungai dengan kejadian diare.

Sedangkan di hilir DAS responden yang mempunyai jarak sumur ke sungai < 11 meter 80,6 % mengalami diare. Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa  $p = 0,001$  lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan ada hubungan jarak sumur ke sungai dengan kejadian diare. Risiko untuk terjadinya diare pada responden yang mempunyai jarak sumur ke sungai < 11 meter sebesar 2,02 kali dibandingkan responden yang jarak sumur ke sungai  $\geq 11$  meter (95 % CI = 1,78-2,27).

## 7. Hubungan jarak sumur ke septictank dengan kejadian diare

Tabel 4.28. Hubungan jarak sumur ke septictank dengan kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005

Jarak sumur ke septictank	Kejadian Diare					
	Hulu			Hilir		
	Diare	Tidak	Total	Diare	Tidak	Total
< 11 m	13 59,1 %	9 40,9 %	22 100 %	23 79,3 %	6 20,7 %	29 100 %
≥ 11 m	11 25,0 %	33 75,0 %	44 100 %	16 43,2 %	21 56,8 %	37 100 %
Total	24	42	66	39	27	66

Hulu :  $X^2 = 7,366$        $df = 1$     $p = 0,007$        $RP = 2,36$  (95% CI=1,87-2,97).  
Hilir :  $X^2 = 8,749$        $df = 1$     $p = 0,003$        $RP = 1,84$  (95% CI=1,60-2,10).

Responden di hulu DAS yang mempunyai jarak sumur ke septictank > 11 meter 59,1 % mengalami diare. Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa  $p = 0,007$  lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan ada hubungan jarak sumur ke septictank dengan kejadian diare. Risiko untuk terjadinya diare pada responden yang mempunyai jarak sumur ke septictank < 11 meter sebesar 2,36 kali dibandingkan responden yang jarak sumur ke septictanknya ≥ 11 meter (95 % CI = 1,87-2,97).

Sementara di hilir DAS responden yang mempunyai jarak sumur ke septictank < 11 meter 79,3 % mengalami diare. Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa  $p = 0,003$  lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan ada hubungan jarak sumur ke septictank dengan kejadian diare. Risiko untuk terjadinya diare pada responden yang mempunyai jarak sumur ke septictank < 11 meter sebesar 1,84 kali dibandingkan responden yang jarak sumur ke septictanknya ≥ 11 meter (95% CI = 1,60-2,10).

## 8. Hubungan kepemilikan jamban dengan kejadian diare

Tabel 4.29. Hubungan kepemilikan jamban responden dengan kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005

Kepemilikan jamban	Kejadian Diare					
	Hulu			Hilir		
	Diare	Tidak	Total	Diare	Tidak	Total
Tidak punya	6 50 %	6 50 %	12 100 %	12 66,7 %	6 33,3 %	18 100 %

Punya	18 33,3 %	36 66,7 %	54 100 %	27 56,3 %	21 43,8 %	48 100 %
Total	24	42	66	39	27	66

Hulu :  $X^2 = 1,179$        $df = 1$     $p = 0,278$        $RP = 1,50$  (95%CI=0,99-2,94).  
Hilir :  $X^2 = 0,588$        $df = 1$     $p = 0,443$        $RP = 1,18$  (95%CI=0,68-2,04).

Responden di hulu DAS yang tidak punya jamban 50 % terkena diare. Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa  $p = 0,278$  lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan tidak ada hubungan kepemilikan jamban dengan kejadian diare.

Sedangkan di hilir responden yang tidak punya jamban 66,7 % terkena diare. Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa  $p = 0,443$  lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan tidak ada hubungan kepemilikan jamban dengan kejadian diare.

### 9. Hubungan keberadaan limbah di dekat sumur dengan kejadian diare

Tabel 4.30. Hubungan keberadaan limbah di dekat sumur responden dengan kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005

Keberadaan limbah dekat sumur	Kejadian Diare					
	Hulu			Hilir		
	Diare	Tidak	Total	Diare	Tidak	Total
Ada	4 66,7 %	2 33,3 %	6 100 %	9 69,2 %	4 30,8 %	13 100 %
Tidak ada	20 33,3 %	40 66,7 %	60 100 %	30 56,6 %	23 43,4 %	53 100 %
Total	24	42	66	39	27	66

Hulu :  $X^2 = 2,619$        $df = 1$     $p = 0,106$        $RP = 2,00$  (95%CI=1,19-3,36).  
Hilir :  $X^2 = 0,689$        $df = 1$     $p = 0,407$        $RP = 1,22$  (95%CI=0,69-2,14).

Responden di hulu DAS yang di dekat sumurnya terdapat limbah 66,7 % terkena diare. Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa

$p = 0,106$  lebih besar dari  $0,05$ . Hal ini menunjukkan tidak ada hubungan keberadaan limbah dekat sumur dengan kejadian diare.

Sementara di hilir DAS responden yang di dekat sumurnya terdapat limbah  $69,2\%$  terkena diare. Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa  $p = 0,407$  lebih besar dari  $0,05$ . Hal ini menunjukkan tidak ada hubungan keberadaan limbah di dekat sumur dengan kejadian diare.

## 10. Hubungan pengetahuan responden dengan kejadian diare

Tabel 4.31. Hubungan pengetahuan responden dengan kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005

Pengetahuan	Kejadian Diare					
	Hulu			Hilir		
	Diare	Tidak	Total	Diare	Tidak	Total
Kurang	15	9	24	7	6	13
	62,5 %	37,5 %	100 %	53,8 %	46,2 %	100 %
Baik	9	33	42	32	21	53
	21,4 %	78,6 %	100 %	60,4 %	39,6 %	100 %
Total	24	42	66	39	27	62

Hulu :  $X^2 = 11,13$

df = 1 p = 0,001

RP = 2,92 (95% CI=2,41-3,54).

Hilir :  $X^2 = 0,184$

df = 1 p = 0,668

RP = 0,89 (95% CI=0,25-3,07).

Responden di hulu DAS yang berpengetahuan kurang  $62,5\%$  terkena diare. Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa  $p = 0,001$  lebih kecil dari  $0,05$ . Hal ini menunjukkan ada hubungan pengetahuan dengan kejadian diare. Risiko untuk terjadinya diare pada responden yang berpengetahuan kurang sebesar  $2,92$  kali dibandingkan responden yang berpengetahuan baik (95 % CI = 2,41-3,54).

Sementara di hilir responden yang berpengetahuan kurang  $53,8\%$  terkena diare. Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa  $p = 0,668$  lebih besar dari  $0,05$ . Hal ini menunjukkan tidak ada hubungan pengetahuan dengan kejadian diare.

## 11. Hubungan sikap responden dengan kejadian diare

Tabel 4.32. Hubungan sikap responden dengan kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005

Sikap	Kejadian Diare					
	Hulu			Hilir		
	Diare	Tidak	Total	Diare	Tidak	Total
Kurang	11 50,0 %	11 50,0 %	22 100 %	16 80,0 %	4 20,0 %	20 100 %
Baik	13 29,5 %	31 70,5 %	44 100 %	23 50,0 %	23 50,0 %	46 100 %
Total	24	42	66	39	27	66

Hulu :  $X^2 = 2,652$        $df = 1$     $p = 0,103$        $RP = 1,69$  (95%CI=1,14-2,49).  
Hilir :  $X^2 = 5,190$        $df = 1$     $p = 0,023$        $RP = 1,60$  (95%CI=1,33-1,91).

Responden di hulu yang mempunyai sikap kurang baik 50,0 % terkena diare. Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa  $p = 0,103$  lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan tidak ada hubungan sikap dengan kejadian diare.

Sedangkan di hilir responden yang mempunyai sikap kurang baik 80,0 % terkena diare. Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa  $p = 0,023$  lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan ada hubungan sikap dengan kejadian diare. Risiko untuk terjadinya diare pada responden dengan sikap kurang baik sebesar 1,60 kali dibandingkan responden yang berpraktek baik (95 % CI = 1,33-1,91).

## 12. Hubungan praktek responden dengan kejadian diare

Tabel 4.33. Hubungan praktek responden dengan kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005

Praktek terkait diare	Kejadian Diare					
	Hulu			Hilir		
	Diare	Tidak	Total	Diare	Tidak	Total
Kurang	15 71,4 %	6 28,6 %	21 100 %	20 80,0 %	5 20,0 %	25 100 %
Baik	9 20,0 %	36 80,0 %	45 100 %	19 46,3 %	22 53,7 %	41 100 %

Total	24	42	66	39	27	66
-------	----	----	----	----	----	----

Hulu :  $X^2 = 16,365$      $df = 1$      $p = 0,001$      $RP = 3,57$  (95% CI=3,06-4,15).  
 Hilir :  $X^2 = 7,278$      $df = 1$      $p = 0,007$      $RP = 1,73$  (95% CI=1,49-2,00).

Responden di hulu yang mempunyai praktek kurang baik 71,4 % terkena diare. Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa  $p = 0,001$  lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan ada hubungan praktek dengan kejadian diare. Risiko untuk terjadinya diare pada responden dengan praktek kurang baik sebesar 3,57 kali dibandingkan responden yang berpraktek baik (95 % CI = 3,06-4,15).

Sementara di hilir responden yang mempunyai praktek kurang baik 80,0 % terkena diare. Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa  $p = 0,007$  lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan ada hubungan praktek dengan kejadian diare. Risiko untuk terjadinya diare pada responden dengan praktek kurang baik sebesar 1,73 kali dibandingkan responden yang berpraktek baik (95 % CI = 1,49-2,00).

### 13. Hubungan suhu air sumur responden dengan kejadian diare

Tabel 4.34. Hubungan suhu air sumur responden penelitian dengan kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005

Suhu air sumur	Kejadian Diare					
	Hulu			Hilir		
	Diare	Tidak	Total	Diare	Tidak	Total
Tidak menuhi standar	1 25 %	3 75 %	4 100 %	6 60 %	4 20 %	10 100 %
Standar	23 37,1 %	39 62,9 %	62 100 %	33 58,9 %	23 41,1 %	56 100 %
Total	24	42	66	39	27	66

Hulu :  $X^2 = 0,238$      $df = 1$      $p = 0,626$      $RP = 0,67$  (95% CI=0,02-18,6).  
 Hilir :  $X^2 = 0,004$      $df = 1$      $p = 0,949$      $RP = 1,02$  (95% CI=0,01-16698)

Peraturan Menteri Kesehatan RI nomor: 416/MENKES/PER/IX/1990 menetapkan suhu air adalah  $\pm 3^\circ\text{C}$  suhu udara, suhu udara pada hulu  $25^\circ\text{C}$  dan hilir  $27^\circ\text{C}$ .<sup>16)</sup> Dari data di atas diperoleh

hasil, bahwa di hulu responden yang mempunyai suhu air sumur tidak memenuhi standar 25 % terkena diare. Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa  $p = 0,625$  lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan tidak ada hubungan suhu air sumur yang tidak memenuhi standar dengan kejadian diare.

Sementara di hilir responden yang mempunyai suhu air sumur tidak memenuhi standar 60 % terkena diare. Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa  $p = 0,949$  lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan tidak ada hubungan suhu air sumur yang tidak memenuhi standar dengan kejadian diare.

#### 14. Hubungan pH air sumur responden dengan kejadian daire

Tabel 4.35. Hubungan pH air sumur responden dengan kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005

pH air sumur	Kejadian Diare					
	Hulu			Hilir		
	Diare	Tidak	Total	Diare	Tidak	Total
Tidak memenuhi standar	14 66,7 %	7 33,3 %	21 100 %	29 76,3 %	9 23,7 %	38 100 %
Standar	10 22,2 %	35 77,8 %	45 100 %	10 35,7 %	18 64,3 %	28 100 %
Total	24	42	66	39	27	66

Hulu :  $X^2 = 12,222$      $df = 1$      $p = 0,001$      $RP = 3,00$  (95% CI=2,51-3,57).  
 Hilir :  $X^2 = 10,994$      $df = 1$      $p = 0,001$      $RP = 2,14$  (95% CI=1,86-2,45).

Kualitas pH air bersih berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI nomor: 416/MENKES/PER/IX/1990 adalah 6.5-9.<sup>16)</sup> Dari data di atas diperoleh hasil, bahwa di hulu responden yang mempunyai pH air sumur tidak memenuhi standar 66,7 % terkena diare. Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa  $p = 0,001$  lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan ada hubungan pH air sumur yang tidak memenuhi standar dengan kejadian diare. Risiko untuk terjadinya diare pada responden dengan pH air sumur tidak memenuhi standar sebesar 3,00 kali dibandingkan responden yang pH air sumurnya memenuhi standar (95 % CI = 2,51-3,57).

Sementara di hilir responden yang mempunyai pH air sumur tidak memenuhi standar 76,3 % terkena diare. Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa  $p = 0,001$  lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan ada hubungan pH air sumur yang tidak memenuhi standar dengan kejadian

diare. Risiko untuk terjadinya diare pada responden dengan pH air sumur tidak memenuhi standar sebesar 2,14 kali dibandingkan responden yang pH air memenuhi standar (95 % CI = 1,86-2,45).

### 15. Hubungan kadar BOD air sumur responden dengan kejadian diare

Tabel 4.36. Hubungan kadar BOD air sumur responden dengan kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005

Kadar BOD air sumur	Kejadian Diare					
	Hulu			Hilir		
	Diare	Tidak	Total	Diare	Tidak	Total
Tidak memenuhi standar	13 81,3 %	3 18,7 %	16 100 %	33 78,6 %	9 21,4 %	42 100 %
Memenuhi standar	11 22,0 %	39 78,0 %	50 100 %	6 25,0 %	18 75,0 %	24 100 %
Total	24	42	66	39	27	66

Hulu :  $X^2 = 18,389$      $df = 1$      $p = 0,001$      $RP = 3,70$  (95%CI=3,20-4,27).  
 Hilir :  $X^2 = 18,132$      $df = 1$      $p = 0,001$      $RP = 3,14$  (95%CI=2,76-3,56).

Responden di hulu yang mempunyai kadar *BOD* air sumur tidak standar 81,3 % terkena diare. Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa  $p = 0,001$  lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan ada hubungan kadar *BOD* air sumur yang tidak standar dengan kejadian diare. Risiko untuk terjadinya diare pada responden dengan kadar *BOD* air sumur tidak standar sebesar 3,70 kali dibandingkan responden yang kadar *BOD* air sumurnya standar (95 % CI = 3,20-4,27).

Sementara di hilir diperoleh responden yang mempunyai kadar *BOD* air sumur tidak standar 78,6 % terkena diare. Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa  $p = 0,001$  lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan ada hubungan kadar *BOD* air sumur yang tidak standar dengan kejadian diare. Risiko untuk terjadinya diare pada responden dengan kadar *BOD* air sumur tidak standar sebesar 3,14 kali dibandingkan responden yang kadar *BOD* air sumurnya standar (95 % CI = 2,76-3,56).

## 16. Hubungan kadar *TDS* air sumur dengan kejadian diare

Tabel 4.37. Hubungan kadar *TDS* air sumur responden dengan kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005

Kadar <i>TDS</i> air sumur	Kejadian Diare					
	Hulu			Hilir		
	Diare	Tidak	Total	Diare	Tidak	Total
Tidak memenuhi standar	20 60,6 %	13 39,4 %	33 100 %	37 77,1 %	11 22,9 %	48 100 %
Memenuhi standar	4 12,1 %	29 87,9 %	33 100 %	2 11,1 %	16 88,9 %	18 100 %
Total	24	42	66	39	27	66

Hulu :  $X^2 = 16,762$      $df = 1$      $p = 0,001$      $RP = 5,01$  (95%CI=4,29-6,07).  
 Hilir :  $X^2 = 23,570$      $df = 1$      $p = 0,001$      $RP = 6,95$  (95%CI=5,95-8,11).

Kadar *TDS* air bersih ditentukan berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI nomor: 416/MENKES/PER/IX/1990 adalah  $\leq 1500$  mg/l. <sup>16)</sup> Dari data di atas diperoleh hasil, bahwa di hulu responden yang mempunyai kadar *TDS* air sumur tidak standar 60,6 % terkena diare. Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa  $p = 0,001$  lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan ada hubungan kadar *TDS* air sumur yang tidak standar dengan kejadian diare. Risiko terjadinya diare pada responden dengan kadar *TDS* air sumur tidak standar sebesar 5,01 kali dibandingkan responden yang kadar *TDS*-nya standar (95 % CI = 4,29-6,07).

Sementara di hilir responden yang mempunyai kadar *TDS* air sumur tidak standar 77,1 % terkena diare. Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa  $p = 0,001$  lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan ada hubungan kadar *TDS* air sumur yang tidak standar dengan kejadian diare. Risiko terjadinya diare pada responden dengan kadar *TDS* air sumur tidak standar sebesar 6,95 kali dibandingkan responden yang kadar *TDS* air sumurnya standar (95 % CI = 5,95-8,11).

## 17. Hubungan kandungan *E. coli* pada air sumur dengan kejadian diare

Tabel 4.38. Hubungan kandungan *E. coli* air sumur responden dengan kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo tahun 2005

Kandungan <i>E. coli</i>	Kejadian Diare
--------------------------	----------------

pada air sumur	Hulu			Hilir		
	Diare	Tidak	Total	Diare	Tidak	Total
Melebihi memenuhi standar	14 93,3 %	1 6,7 %	15 100 %	26 83,9 %	5 16,1 %	31 100 %
Standar	10 19,6 %	41 80,4 %	51 100 %	13 37,1 %	22 62,9 %	35 100 %
Total	24	42	66	39	27	66

Hulu :  $X^2 = 27,226$      $df = 1$      $p = 0,001$      $RP = 4,94$  (95% CI=4,34-5,61).  
Hilir :  $X^2 = 14,849$      $df = 1$      $p = 0,001$      $RP = 2,26$  (95% CI=2,03-2,51).

Kandungan *E. coli* air bersih berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan nomor: 416/Menkes/Per/IX/1990 adalah  $\leq 50/100$  ml. <sup>16)</sup> Dari data di atas diperoleh hasil, bahwa di hulu responden yang air sumurnya mengandung *E. coli* tidak memenuhi standar 93,3 % terkena diare. Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa  $p = 0,001$  lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan ada hubungan kandungan *E. coli* pada air sumur yang tidak memenuhi standar dengan kejadian diare. Risiko untuk terjadinya diare pada responden dengan kandungan *E. coli* pada air sumur tidak memenuhi standar sebesar 4,76 kali dibandingkan responden yang kandungan *E. coli* pada air sumurnya memenuhi standar (95 % CI = 4,26-5,30).

Sementara di hilir responden yang mempunyai kandungan *E. coli* pada air sumur tidak memenuhi standar 83,9 % terkena diare. Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa  $p = 0,001$  lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan ada hubungan kandungan *E. coli* pada air sumur yang tidak memenuhi standar dengan kejadian diare. Risiko untuk terjadinya diare pada responden dengan kandungan *E. coli* pada air sumur tidak memenuhi standar sebesar 2,26 kali dibandingkan responden yang kandungan *E. coli* pada air sumurnya memenuhi standar (95 % CI = 2,03-2,51).

Rekapitulasi variabel yang berhubungan dengan kejadian diare pada masing-masing daerah dapat dilihat pada tabel berikut berikut :

Tabel 4.39. Rekapitulasi hubungan beberapa variabel dengan kejadian diare di hulu DAS Solo tahun 2005

No.	Variabel	Kategori	RP	95 % CI	Nilai P	Keterangan
-----	----------	----------	----	---------	---------	------------

1.	Pendidikan	1. Dasar 2. Menengah/tinggi	4,13	2,74 - 6,23	0,009	Ada hubungan
2.	Pekerjaan	1. Tidak kerja 2. Buruh 3. Petani 4. Pedagng/swasta 5. PNS/pensiunan 6. Lainnya	-	-	0,269	Tidak ada hubungan
3.	Penghasilan	1. < UMR 2. ≥ UMR	2,14	1,65 - 2,77	0,017	Ada hubungan
4.	Status gizi	1. Kurang 2. Baik	2,21	1,25 - 3,88	0,097	Tidak ada hubungan
5.	Pelayanan kesehatan	1. Tidak ada 2. Ada	1,74	0,75 - 3,99	0,253	Tidak ada hubungan
6.	Jarak sumur ke sungai	1. < 11 m 2. ≥ 11 m	1,91	1,19 - 3,06	0,101	Tidak ada hubungan
7.	Jarak sumur ke setictank	1. < 11 m 2. ≥ 11 m	2,36	1,87 - 2,97	0,007	Ada hubungan
8.	Kepemilikan Jamban	1. Tidak punya 2. Punya	1,50	0,99 - 2,94	0,278	Tidak ada hubungan
9.	Keberadaan Limbah	1. Ada 2. Tidak	2,0	1,19 - 3,36	0,106	Tidak ada hubungan
10.	Pengetahuan	1. Kurang 2. Baik	2,92	2,41 - 3,54	0,001	Ada hubungan
11.	Sikap	1. Kurang 2. Baik	1,69	1,14 - 2,49	0,103	Tidak ada hubungan
12.	Praktek	1. Kurang 2. Baik	3,57	3,06 - 4,15	0,001	Ada hubungan
13.	Suhu air sumur	1. Tidak standar 2. Standar	0,67	0,02 - 18,6	0,626	Tidak ada hubungan
14.	pH air sumur	1. Tidak standar 2. Standar	3,00	2,51 - 3,57	0,001	Ada hubungan
15.	Kadar <i>BOD</i> Air sumur	1. Tidak standar 2. Standar	3,70	3,20 - 4,27	0,001	Ada hubungan
16.	Kadar <i>TDS</i> air sumur	1. Tidak standar 2. Standar	5,01	4,29 - 6,07	0,001	Ada hubungan
17.	Kandungan <i>E. Coli</i>	1. Tidak standar 2. Standar	4,76	4,26 - 5,30	0,001	Ada hubungan

Berdasarkan data rekapitulasi tabel 4.39 terlihat dari 17 variabel yang dianalisis dengan *chi square*, pada DAS hulu 9 variabel diantaranya memiliki hubungan dengan kejadian diare, yakni variabel yang mempunyai *p value* kurang dari 0,05.

Tabel 4.40. Hasil analisis bivariat beberapa variabel yang berhubungan dengan kejadian diare di hulu DAS Solo tahun 2005

No.	Variabel	Kategori	RP	95 % CI	Nilai P
1.	Pendidikan	1. Dasar 1. Menengah/tinggi	4,13	2,74 - 6,23	0,009
2.	Penghasilan	1. < UMR 2. $\geq$ UMR	2,14	1,65 - 2,77	0,017
3.	Jarak sumur ke setictank	1. < 11 m 2. $\geq$ 11 m	2,36	1,87 - 2,97	0,007
4.	Pengetahuan	1. Kurang 2. Baik	2,92	2,41 - 3,54	0,001
5.	Praktek	1. Kurang 2. Baik	3,57	3,06 - 4,15	0,001
6.	pH air sumur	1. Tidak standar 2. Standar	3,00	2,51 - 3,57	0,001
7.	Kadar <i>BOD</i> Air sumur	1. Tidak standar 2. Standar	3,70	3,20 - 4,27	0,001
8.	Kadar <i>TDS</i> air sumur	1. Tidak standar 2. Standar	5,01	4,29 - 6,07	0,001
9.	Kandungan <i>E. Coli</i>	1. Tidak standar 2. Standar	4,76	4,26 - 5,30	0,001

Untuk responden di hilir DAS Solo terangkum dalam tabel 4.41.

Tabel 4.41. Rekapitulasi hubungan beberapa variabel dengan kejadian diare di hilir DAS Solo tahun 2005

No.	Variabel	Kategori	RP	95 % CI	Nilai P	Keterangan
1.	Pendidikan	1. Dasar 2. Mnengah/tinggi	1,29	0,87 - 1,89	0,256	Tidak ada hubungan
2.	Pekerjaan	1. Tidak kerja	-	-	0,736	Tidak ada

		2. Buruh 3. Petani 4. Pedagng/swasta 5. PNS/pensiunan 6. Lainnya				hubungan
3.	Penghasilan	1. < UMR 2. $\geq$ UMR	1,62	1,36 - 1,92	0,019	Ada hubungan
4.	Status gizi	1. Kurang 2. Baik	1,29	0,42 - 3,94	0,504	Tidak ada hubungan
5.	Pelayanan Kesehatan	1. Tidak ada 2. Ada	0,55	0,14 - 2,13	0,353	Tidak ada hubungan
6.	Jarak sumur ke sungai	1. < 11 m 2. $\geq$ 11 m	2,02	1,78 - 2,27	0,001	Ada hubungan
7.	Jarak sumur ke septictank	1. < 11 m 2. $\geq$ 11 m	1,84	1,60 - 2,10	0,003	Ada hubungan
8.	Kepemilikan Jamban	1. Tidak punya 2. Punya	1,18	0,68 - 2,04	0,443	Tidak ada hubungan
9.	Keberadaan Limbah	1. Ada 2. Tidak	1,22	0,69 - 2,14	0,407	Tidak ada hubungan
10.	Pengetahuan	1. Kurang 2. Baik	0,89	0,25 - 3,07	0,668	Tidak ada hubungan
11.	Sikap	1. Kurang 2. Baik	1,60	1,33 - 1,91	0,023	Ada hubungan
12.	Praktek	1. Kurang 2. Baik	1,73	1,49 - 2,00	0,007	Ada hubungan
13.	Suhu air sumur	1. Tidak standar 2. Standar	1,02	0,06-1669	0,949	Tidak ada hubungan
14.	pH air sumur	1. Tidak standar 2. Standar	2,14	1,86 - 2,45	0,001	Ada hubungan
15.	Kadar <i>BOD</i> air sumur	1. Tidak standar 2. Standar	3,14	2,76 - 3,56	0,001	Ada hubungan
16.	Kadar <i>TDS</i> air sumur	1. Tidak standar 2. Standar	6,95	5,95 - 8,11	0,001	Ada hubungan
17.	Kandungan <i>E. Coli</i>	1. Tidak standar 2. Standar	2,26	2,03 - 2,51	0,001	Ada hubungan

Pada daerah hilir (rekap tabel 4.41) terdapat 9 variabel yang memiliki hubungan dengan kejadian diare. Secara jelas rekapitulasi dari variabel-variabel yang berhubungan dengan kejadian diare berdasar *analisis chi square* pada hilir DAS Solo adalah sebagai berikut :

Tabel 4.42. Hasil analisis bivariat beberapa variabel yang berhubungan dengan kejadian diare di hilir DAS Solo tahun 2005

No.	Variabel	Kategori	RP	95 % CI	Nilai P
1.	Penghasilan	1. < UMR 2. $\geq$ UMR	1,62	1,36 - 1,92	0,019
2.	Jarak sumur ke sungai	1. < 11 m 2. $\geq$ 11 m	2,02	1,78 - 2,27	0,001
3.	Jarak sumur ke septictank	1. < 11 m 2. $\geq$ 11 m	1,84	1,60 - 2,10	0,003
4.	Sikap	1. Kurang 2. Baik	1,60	1,33 - 1,91	0,023
5.	Praktek	1. Kurang 2. Baik	1,73	1,49 - 2,00	0,007
6.	pH air sumur	1. Tidak standar 2. Standar	2,14	1,86 - 2,45	0,001
7.	Kadar <i>BOD</i> air sumur	1. Tidak standar 2. Standar	3,14	2,76 - 3,56	0,001
8.	Kadar <i>TDS</i> air sumur	1. Tidak standar 2. Standar	6,95	5,95 - 8,11	0,001
9.	Kandungan <i>E. Coli</i>	1. Tidak standar 2. Standar	2,26	2,03 - 2,51	0,001

#### D. Analisis multivariat

Analisis multivariat dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui seberapa jauh hubungan secara bersama-sama satu set variabel bebas dengan variabel terikat yaitu kejadian diare, karena kejadian diare merupakan data dikotom dan variabel bebasnya juga merupakan variabel kategorial, maka analisis yang dipakai adalah *logistic regression*. Analisis multivariat *logistic regression* dilakukan melalui tahap-tahap sebagai berikut :

1. Pemilihan variabel penting/potensial variabel

Variabel-variabel yang terbukti secara bermakna berhubungan dengan kejadian diare dalam analisis bivariat dimasukkan sebagai variabel penting dalam analisis multivariate. Model terbaik dipertimbangkan dengan nilai *signifikansi* ( $p < 0,05$ ). Dengan menggunakan metode *enter*, diperoleh variabel yang signifikan untuk masuk dalam persamaan dan secara berurutan variabel tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 4.43. Variabel penting dalam model di hulu DAS Solo tahun 2005

No	Variabel	Kasus		RP	95%CI	p
		diare	tidak			

1.	Pendidikan - Dasar - Mnengah/tinggi	22 (45,8%) 2 (11,1%)	26 (54,2%) 16 (88,9%)	4,13	2,74-6,23	0,009
2.	Penghasilan - < UMR - ≥ UMR	12 (57,1%) 12 (26,7%)	9 (42,9%) 33 (73,3%)	2,14	1,65-2,77	0,017
3.	Jarak sumur keseptictank - < 11 m - ≥ 11 m	13 (59,1%) 11 (25,0%)	9 (40,9%) 33 (75,0%)	2,36	1,87-2,97	0,007
4.	Pengetahuan - Kurang - Baik	15 (62,5%) 9 (21,4%)	9 (37,5%) 33 (78,6%)	2,92	2,41-3,54	0,001

Tabel 4.43. Variabel penting dalam model di hulu DAS Solo tahun 2005 (lanjutan)

No	Variabel	Kasus		RP	95%CI	p
		diare	tidak			
5.	Praktek - Kurang - Baik	15 (71,4%) 9 (20,0%)	6 (28,6%) 36 (80,0%)	3,57	3,06-4,15	0,001
6.	PH - Tidak standar - Standar	14 (66,7%) 10 (22,2%)	7 (33,3%) 35 (77,8%)	3,00	2,51-3,57	0,001
7.	<i>BOD</i> - Tidak standar - Standar	13 (81,3%) 11 (22,0%)	3 (18,8%) 39 (78,0%)	3,70	3,20-4,27	0,001
8.	<i>TDS</i> - Tidak standar - Standar	20 (60,6%) 4 (12,1%)	13 (39,4%) 29 (87,9%)	5,01	4,12-6,07	0,001
9.	<i>E. coli</i> - Tidak standar - Standar	14 (93,3%) 10 (19,6%)	1 (6,7%) 41 (80%)	4,76	4,26-5,30	0,001

Sedangkan pada daerah hilir adalah sebagai berikut :

Tabel 4.44. Variabel penting dalam model di hilir DAS Solo tahun 2005

No	Variabel	Kasus		RP	95%CI	p
		diare	tidak			
1.	Penghasilan - < UMR - ≥ UMR	23 (74,2%) 16 (45,7%)	8 (25,8%) 19 (54,3%)	1,29	0,87-1,89	0,019
2.	Jarak sumur ke sungai - < 11 m - ≥ 11 m	25 (80,6%) 14 (40,0%)	6 (19,4%) 21 (60,0%)	2,02	1,78-2,27	0,001

3.	Jarak sumur keseptictank - < 11 m - ≥ 11 m	23 (79,3%) 16 (43,2%)	6 (20,7%) 21 (56,8%)	1,84	1,60-2,10	0,003
4.	Sikap - Kurang - Baik	16 (80,0%) 23 (50,0%)	4 (20,0%) 23 (50,0%)	1,60	1,33-1,91	0,023
5.	Praktek - Kurang - Baik	20 (80,0%) 19 (46,3%)	5 (20,0%) 22 (53,7%)	7,73	1,49-2,00	0,007
6.	pH - Tidak standar - Standar	29 (76,3%) 10 (35,7%)	9 (23,7%) 18 (64,3%)	2,14	1,86-2,45	0,001

Tabel 4.44. Variabel penting dalam model di hilir DAS Solo tahun 2005 (lanjutan)

No	Variabel	Kasus		RP	95%CI	p
		diare	tidak			
7.	<i>BOD</i> - Tidak standar - Standar	33 (78,6%) 6 (25,0%)	9 (21,4%) 18 (75,0%)	3,14	2,76-3,56	0,001
8.	<i>TDS</i> - Tidak standar - Standar	37 (77,1%) 2 (11,1%)	11 (22,9%) 16 (88,9%)	6,95	5,95-8,11	0,001
9.	<i>E. coli</i> - Tidak standar - Standar	26 (83,9%) 10 (19,6%)	5 (16,1%) 22 (62,9%)	2,26	2,03-2,51	0,001

2. Pemilihan variabel untuk model (*logistic regresi*)

Semua variabel terpilih pada DAS hulu (tertera pada tabel 4.43) dan pada DAS hilir (tertera pada tabel 4.44) dianalisis secara bersama-sama dengan menggunakan analisis regresi logistik. Model terbaik dipertimbangkan dengan nilai *signifikansi* ( $p < 0,05$ ).

Pada daerah hulu variabel dengan nilai *signifikansi*  $> 0,05$  dikeluarkan dari model. Variabel tersebut adalah pendidikan ( $p$  value = 0,676), penghasilan ( $p$  value = 0,576), jarak sumur ke septictank ( $p$  value = 0,209), pengetahuan ( $p$  value = 0,565), praktek ( $p$  value = 0,691), pH ( $p$  value = 0,758), *BOD* ( $p$  value = 0,173) dan *TDS* ( $p$  value = 0,322). Variabel terpilih adalah sebagai berikut :

Tabel 4.45. Variabel terpilih dalam model di hulu DAS Solo tahun 2005

No	Variabel terpilih	B	Wald	Sign	Exp (B)
1.	<i>E. Coli</i> air sumur	2,720	4,078	0,043	15,176
	Constant	-10,982	12,687	0,001	

Berdasarkan tabel 4.45 maka probabilitas responden untuk terkena diare dapat dihitung sebagai berikut :

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(a+bx)}}$$

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(-10,982+2,720(0))}}$$

$$p = 0,17$$

Artinya responden pada daerah hulu yang air sumurnya mengandung *E. coli* tidak standar, memiliki probabilitas untuk terkena diare sebesar 17 %.

Sedangkan untuk daerah hilir variabel dengan nilai *signifikansi* > 0,05 dikeluarkan dari model. Variabel tersebut adalah penghasilan (p value = 0,156), jarak sumur ke sungai (p value = 0,739), jarak sumur ke septictank (p value = 0,775), sikap (p value = 0,937), praktek (p value = 0,776), pH (p value = 0,953), dan *BOD* (p value 0,235) secara berurutan variabel terpilih adalah sebagai berikut :

Tabel 4.46. Variabel terpilih dalam model di hilir DAS Solo tahun 2005

No	Variabel terpilih dalam model	B	Wald	Sign	Exp (B)
1.	<i>E. Coli</i> air sumur	2,711	6,485	0,011	15,048
2.	<i>TDS</i> air sumur	3,676	5,964	0,015	39,481
	Constant	-11,22	12,924	0,001	

Berdasarkan tabel 4.46 maka probabilitas responden untuk terkena diare dapat dihitung sebagai berikut :

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(a+bx)}}$$

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(-11,22+2,711(0)+3,676(0))}}$$

$$p = 0,134$$

Artinya responden di hilir DAS Solo yang air sumurnya mengandung *E. coli* tidak standar dan kadar *TDS*-nya juga tidak standar, memiliki probabilitas terkena diare sebesar 13,4 %.

### E. Analisis spasial

Analisis spasial dilakukan untuk mengetahui perbedaan karakteristik variabel yang berpengaruh terhadap kejadian diare dengan pendekatan kewilayahan (*spasial*). Hasil analisis variabel yang memiliki hubungan dengan kejadian diare dengan pendekatan spasial menggunakan program *Arc View 3.2* dapat dilihat pada gambar-gambar berikut ini :

Berdasarkan gambar 4.1, dapat dilihat grafik suhu dan persentase kejadian diare di DAS Bengawan Solo bagian hulu yakni Kelurahan Tirtomoyo dan Desa Wiroko, dimana wilayah ini air sumurnya yang mempunyai suhu tidak memenuhi standar di Tirtomoyo 3,0 % dan Wiroko 9,1 %, sedangkan kejadian diare di Tirtomoyo 30,3 % dan Wiroko 42,4 %.

Berdasarkan gambar 4.2. dapat dilihat grafik suhu dan persentase kejadian diare di DAS Bengawan Solo bagian hilir yakni Desa Pejanggan dan Desa Sembayat, dimana wilayah ini air sumurnya yang mempunyai suhu tidak memenuhi standar di Pejanggan 18,2 % dan Sembayat 12,1 %, sedangkan kejadian diare di Pejanggan 60,6 % dan Sembayat 57,6 %.

Berdasarkan gambar 4.3, dapat dilihat grafik pH dan persentase kejadian diare di DAS Bengawan Solo bagian hulu yakni Kelurahan Tirtomoyo dan Desa Wiroko, dimana wilayah ini air sumurnya yang mempunyai pH tidak memenuhi standar di Tirtomoyo 39,4 % dan Wiroko 24,2 %, sedangkan kejadian diare di Tirtomoyo 30,3 % dan Wiroko 42,4 %.

Berdasarkan gambar 4.4. dapat dilihat grafik pH dan persentase kejadian diare di DAS Bengawan Solo bagian hilir yakni Desa Pejanggan dan Desa Sembayat, dimana wilayah ini air sumurnya yang mempunyai pH tidak memenuhi standar di Pejanggan 54,5 % dan Sembayat 60,6 %, sedangkan kejadian diare di Pejanggan 60,6 % dan Sembayat 57,6 %.

Berdasarkan gambar 4.5, dapat dilihat grafik kadar *BOD* dan persentase kejadian diare di DAS Bengawan Solo bagian hulu yakni Kelurahan Tirtomoyo dan Desa Wiroko, dimana wilayah ini air sumurnya yang mempunyai suhu tidak memenuhi standar di Tirtomoyo 30,3 % dan Wiroko 18,2 %, sedangkan kejadian diare di Tirtomoyo 30,3 % dan Wiroko 42,4 %.

Berdasarkan gambar 4.6. dapat dilihat grafik kadar *BOD* dan persentase kejadian diare di DAS Bengawan Solo bagian hilir yakni Desa Pejanggan dan Desa Sembayat, dimana wilayah ini air sumurnya yang mempunyai kadar *BOD* tidak memenuhi standar di Pejanggan 63,6 % dan Sembayat 63,6 %, sedangkan kejadian diare di Pejanggan 60,6 % dan Sembayat 57,6 %.

Berdasarkan gambar 4.7, dapat dilihat grafik kadar *TDS* dan persentase kejadian diare di DAS Bengawan Solo bagian hulu yakni Kelurahan Tirtomoyo dan Desa Wiroko, dimana wilayah ini air sumurnya yang mempunyai suhu tidak memenuhi standar di Tirtomoyo 48,5 % dan Wiroko 51,5 %, sedangkan kejadian diare di Tirtomoyo 30,3 % dan Wiroko 42,4 %.

Berdasarkan gambar 4.8. dapat dilihat grafik kadar *TDS* dan persentase kejadian diare di DAS Bengawan Solo bagian hilir yakni Desa Pejanggan dan Desa Sembayat, dimana wilayah ini air sumurnya yang mempunyai *TDS* tidak memenuhi standar di Pejanggan 66,7 % dan Sembayat 78,8 %, sedangkan kejadian diare di Pejanggan 60,6 % dan Sembayat 57,6 %.

Berdasarkan gambar 4.9, dapat dilihat grafik kandungan *E. coli* dan persentase kejadian diare di DAS Bengawan Solo bagian hulu yakni Kelurahan Tirtomoyo dan Desa Wiroko, dimana wilayah ini air sumurnya yang mempunyai *E. coli* tidak memenuhi standar di Tirtomoyo 21,2 % dan Wiroko 24,2 %, sedangkan kejadian diare di Tirtomoyo 30,3 % dan Wiroko 42,4 %.

Berdasarkan gambar 4.10, dapat dilihat grafik kandungan *E. coli* dan persentase kejadian diare di DAS Bengawan Solo bagian hilir yakni Desa Pejanggan dan Desa Sembayat, dimana wilayah ini air sumurnya yang mempunyai *E. coli* tidak memenuhi standar di Pejanggan 48,5 % dan Sembayat 45,5 %, sedangkan kejadian diare di Pejanggan 60,6 % dan Sembayat 57,6 %.

#### **IV. PEMBAHASAN**

## A. Karakteristik responden

Karakteristik responden penelitian di DAS Solo baik hulu maupun hilir terdiri dari pendidikan, pekerjaan, penghasilan, status gizi dan pelayanan kesehatan yang diperoleh dari hasil wawancara dengan responden. Responden di hulu yang berpendidikan dasar terdapat 72,7 % dan di hilir 63,6 %. Hasil analisis statistik *chi square* pada responden daerah hulu menunjukkan bahwa  $p = 0,009$  lebih kecil dari 0,05. Risiko untuk terjadinya diare pada responden yang berpendidikan dasar 4,13 kali dibandingkan responden yang berpendidikan menengah/tinggi (95 % CI = 2,74-6,23). Hal ini menunjukkan adanya hubungan pendidikan dengan kejadian diare di hulu DAS Solo. Daerah hulu merupakan daerah pegunungan yang fasilitas utama maupun penunjang pendidikan belum banyak terpenuhi. Fasilitas tersebut diantaranya transportasi dan sarana pendidikan yang masih jauh dari cukup. Demikian juga tentang pandangan terhadap kepentingan pendidikan, responden mempunyai pandangan pendidikan belum begitu penting. Keadaan ini semakin berat dengan tidak adanya ketidakmampuan untuk melanjutkan studi ke jenjang yang lebih tinggi sehingga menjadikan responden cenderung hanya menamatkan Sekolah Dasar yang dianggap sudah cukup. Hasil analisis *chi square* di hilir diperoleh  $p = 0,256$  lebih besar dari 0,05 yang berarti tidak ada hubungan pendidikan dengan kejadian diare di hilir. Pada daerah hilir sarana pendidikan, dan transportasi relatif lebih baik sehingga menjadikan mudah bagi responden untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi. Hasil ini sejalan dengan penelitian Margono (1998) yang menyatakan bahwa distribusi pendidikan bervariasi sesuai dengan kemajuan wilayah dan berhubungan dengan kondisi kesehatan masyarakatnya.<sup>69)</sup> Pendidikan responden merupakan salah satu faktor yang mempunyai peran terhadap kejadian diare di hulu. Hal ini dapat terjadi karena responden yang berpendidikan rendah mempunyai kebiasaan-kebiasaan hidup yang buruk seperti buang air besar di sungai, buang sampah di sungai, tidak cuci tangan sebelum makan ataupun terbiasa jajan makanan di sembarang tempat. Kebiasaan tidak baik tersebut dapat mendatangkan bakteri penyebab diare. Di sisi lain pendidikan yang rendah juga menjadikan sulitnya transfer pengetahuan baik formal ataupun non formal dari penyuluhan-penyuluhan yang ada oleh pemerintah maupun swasta. Akibat dari keengganan menerima penyuluhan maupun kurangnya transfer pengetahuan menyebabkan responden akan sulit melaksanakan kebiasaan hidup sehat. Responden akan mengalami ketidaktahuan untuk hidup sehat, seperti persyaratan membangun sumur yang sehat, cuci tangan sebelum makan, cara pencegahan dan pengobatan diare.

Pekerjaan responden untuk daerah hulu kebanyakan adalah pedagang/swasta dan di daerah hilir adalah buruh. Hal ini dikarenakan di daerah hulu tidak banyak dijumpai industri besar yang mampu memberdayakan tenaga banyak, kebanyakan pada daerah ini adalah sentra-sentra industri kecil yakni industri genteng yang hanya mengerjakan anggota keluarga. Hasil analisis statistik *chi square* pada hulu DAS Solo menunjukkan bahwa  $p = 0,269$  lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan tidak ada hubungan pekerjaan dengan kejadian diare di hulu DAS Solo. Pekerjaan responden pada daerah hulu kebanyakan sebagai pedagang mempunyai kecenderungan yang tinggi untuk hidup sehat sehingga terhindar dari berbagai penyakit termasuk diantaranya

penyakit diare. Hasil analisis statistik *chi square* pada hilir DAS Solo menunjukkan bahwa  $p = 0,736$  lebih besar dari  $0,05$ . Hal ini menunjukkan tidak ada hubungan pekerjaan dengan kejadian diare di hilir DAS Solo. Keadaan daerah hilir banyak dijumpai industri-industri besar sehingga masyarakat mempunyai peluang yang tinggi untuk bekerja pada industri tersebut sebagai tenaga buruh. Pekerjaan responden yang kebanyakan sebagai buruh yang selalu bekerja secara teratur mempunyai kecenderungan yang tinggi untuk hidup sehat dan dapat terhindar dari berbagai penyakit termasuk diantaranya penyakit diare.

Proporsi responden pada hulu yang berpenghasilan  $< \text{UMR}$  sebanyak  $31,8\%$ . Upah Minimal Regional (UMR) adalah UMR Kabupaten Wonogiri yaitu Rp. 380.000,-. Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa  $p = 0,017$  lebih kecil dari  $0,05$ . Hal ini menunjukkan ada hubungan penghasilan dengan kejadian diare di hulu DAS Solo. Risiko untuk terjadinya diare pada responden yang berpenghasilan kurang  $< \text{UMR}$   $2,14$  kali dibandingkan responden yang berpenghasilan  $> \text{UMR}$  ( $95\% \text{ CI} = 1,65-2,77$ ). Keadaan ini dikarenakan sebagian dari responden bekerja pada sektor swasta yakni bekerja sebagai pembuat genteng yang selalu bergelut dengan tanah, sehingga mempunyai peluang yang besar untuk terkena diare. Di samping itu mata pencaharian yang tidak menentu pada masyarakat dapat menjadi hambatan dalam mengadakan pembinaan dan penyuluhan yang dapat berpengaruh terhadap timbulnya diare.<sup>47)</sup> Sementara di hilir DAS Solo responden yang berpenghasilan  $< \text{UMR}$  terdapat  $47,0\%$ . Hasil analisis statistik *chi square* menunjukkan bahwa  $p = 0,019$  lebih kecil dari  $0,05$ . Hal ini menunjukkan ada hubungan penghasilan dengan kejadian diare di hilir DAS Solo. Risiko untuk terjadinya diare pada responden yang berpenghasilan kurang  $< \text{UMR}$   $1,62$  kali dibandingkan responden yang berpenghasilan  $> \text{UMR}$  ( $95\% \text{ CI} = 1,36-1,92$ ). Keadaan ini dikarenakan sebagian dari responden bekerja sebagai buruh yang masih penghasilannya masih kurang dari UMR. Pendapatan yang kurang dapat memperberat adanya penyakit, karena akan menghambat dalam mengadakan pembinaan, penyuluhan dan dapat memicu timbulnya diare.<sup>47)</sup>

Menurut Wahid (1993), masalah pencemaran sungai dan lingkungan pada umumnya berkaitan erat dengan masalah kesejahteraan hidup, selama masyarakat hanya memikirkan usaha untuk memenuhi kebutuhan hidup maka masalah lingkungan tidak pernah terpecahkan.<sup>70)</sup> Meningkatnya pendapatan dan kesejahteraan hidup maka akan diikuti dengan rasa memiliki, memelihara dan peduli terhadap lingkungan. Kenyataan ini sejalan dengan penelitiannya. Ahimsa (1997) dalam penelitiannya di Sungai Ciliwung yang menyebutkan bahwa masyarakat lebih suka menggunakan sungai meskipun sungai itu berwarna atau keruh terutama pada masyarakat miskin yang berada di pinggir sungai.<sup>71)</sup> Alasan yang diberikan masyarakat adalah bahwa menggunakan sungai lebih praktis dan efisiensi dari segi biaya maupun tenaga.

Pada daerah hulu responden yang mempunyai status gizi kurang terdapat  $6,1\%$ . Hasil analisis statistik *chi square* pada responden daerah hulu DAS Solo  $p = 0,097$  lebih besar dari  $0,05$ . Hal ini menunjukkan bahwa status gizi responden pada daerah hulu DAS Solo tidak berhubungan dengan kejadian diare. Sementara pada daerah hilir DAS Solo responden yang mempunyai status

gizi kurang terdapat 6,1 %. Hasil analisis statistik *chi square* pada responden hilir DAS Solo  $p = 0,504$  lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa status gizi responden pada hilir DAS Solo tidak berhubungan dengan kejadian diare. Pada kedua daerah penelitian baik di hulu maupun hilir DAS Solo merupakan daerah yang gizinya cukup baik.

Responden di hulu DAS Solo yang tidak terdapat pelayanan kesehatannya terdapat 7,6 %. Hasil analisis statistik *chi square* pada responden hulu DAS Solo menunjukkan bahwa  $p = 0,253$  lebih besar dari 0,05. Sementara di hilir DAS Solo responden yang tidak ada pelayanan kesehatannya terdapat 4,5 %. Hasil analisis statistik *chi square* pada responden hilir DAS Solo menunjukkan bahwa  $p = 0,353$  lebih besar dari 0,05. Pada kedua daerah penelitian baik di hulu maupun hilir DAS Solo merupakan daerah yang respondennya cukup baik dalam pelayanan kesehatannya. Adanya pelayanan kesehatan diartikan dengan adanya kemampuan responden dalam pencegahan dan pengobatan diare. Upaya-upaya tersebut diantaranya kegiatan pencegahan dari diare seperti mencuci alat dan buah-buahan atau makanan mentah sebelum dimakan dan mencuci tangan sebelum makan dan minum. Sedangkan upaya-upaya pengobatan adalah adanya kemampuan untuk berobat bila terkena diare, seperti berobat ke dokter, ke puskesmas, ke rumah sakit atau secara mandiri membeli obat untuk penyembuhan bila terkena diare.

## **B. Faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian diare**

### 1. Jarak sumur ke sungai

Berdasarkan hasil analisis bivariat hubungan jarak sumur ke sungai dengan kejadian diare di hulu DAS Solo tidak bermakna ( $p = 0,101 > 0,05$ ), tetapi di hilir DAS Solo secara statistik memberikan hasil bermakna ( $p = 0,001 < 0,05$ ). Hasil perhitungan *rasio pravelen* (RP) di hilir DAS diperoleh nilai 2,02 pada 95 % CI (1,78-2,27), maka dapat dikatakan responden di hilir DAS Solo yang jarak sumurnya  $< 11$  m ke sungai mempunyai risiko untuk terjadinya diare 2,02 kali lebih bila dibandingkan orang yang mempunyai sumur  $\geq 11$  m ke sungai. Jarak sumur 11 meter ke sungai adalah merupakan standar bagi pola pencemaran tanah secara bakteriologis, bila jaraknya  $< 11$  meter kemungkinan besar dapat tercemari oleh bakteri.<sup>26)</sup> Walaupun demikian kondisi dan jenis tanah turut menentukan porositas tanah.

Pencemaran tanah dan air bukan hanya bakteri tetapi ada juga pencemaran dari bahan kimia. Jika sungai mengalami pencemaran dari bahan kimia, maka jarak minimal sumur ke sungai adalah 95 m untuk terbebas dari pencemaran bakteri dan bahan kimia.<sup>26)</sup>

Berdasarkan pengamatan responden di tempat penelitian sungai belum mengalami pencemaran dari bahan kimia, sehingga jarak sumur ke sungai  $< 95$  meter tidak menjadi masalah. Tetapi bila dilihat dari pola pencemaran bakteriologis di hilir DAS Solo banyak sumur responden yang berdekatan dengan sungai, sehingga peluang untuk tercemar secara bakteriologis tinggi. Sumur yang berdekatan dengan sungai akan mengalami pencemaran akibat dari intrusi air sungai, terutama pada musim kemarau dimana permukaan air sumur menurun sehingga air sungai dapat masuk ke sumur lewat pori-pori tanahnya.

2. Jarak sumur ke septictank

Berdasarkan hasil analisis bivariat hubungan jarak sumur ke septictank di hulu DAS Solo secara statistik memberikan hasil bermakna karena didapat nilai p sebesar 0,007. Hasil perhitungan diperoleh nilai RP 2,36 pada 95 % CI (1,87-2,97), maka dapat dikatakan responden di hulu DAS Solo yang jarak sumurnya < 11 m dengan septictank mempunyai risiko untuk terjadinya diare 2,36 kali lebih bila dibandingkan orang yang mempunyai sumur  $\geq$  11 m septictank. Demikian juga di hilir DAS Solo secara statistik memberikan hasil bermakna karena didapat nilai p sebesar 0,003. Hasil perhitungan *rasio* diperoleh nilai RP=1,84 pada 95 % CI (1,60-2,10) maka dapat dikatakan responden di hilir DAS Solo yang jarak sumurnya < 11 m dengan septictank mempunyai risiko untuk terjadinya diare 1,84 kali lebih bila dibandingkan orang yang mempunyai jarak  $\geq$  11 m dari septictank. Jarak 11 meter antara sumur dengan septictank adalah merupakan jarak standar bagi pola pencemaran tanah secara bakteriologis, bila jaraknya < 11 meter kemungkinan besar dapat tercemari oleh bakteri.<sup>26)</sup> Meskipun demikian kondisi dan jenis tanah turut menentukan porositas tanah yang akan turut menentukan lajunya pencemaran di tanah.

3. Pengetahuan

Berdasarkan hasil analisis bivariat hubungan pengetahuan dengan kejadian diare di hulu DAS Solo secara statistik memberikan hasil bermakna karena didapat nilai p sebesar 0,001. Hasil perhitungan diperoleh nilai RP=2,92; maka dapat dikatakan responden di hulu DAS Solo yang pengetahuannya kurang, mempunyai risiko untuk terjadinya diare 2,92 kali lebih bila dibandingkan orang yang mempunyai pengetahuan baik. Kondisi ini berbeda dengan di hilir DAS Solo yang secara statistik pengetahuan tidak berpengaruh terhadap kejadian diare.

Pengetahuan terkait dengan diare adalah pengetahuan tentang penyakit diare, tanda-tanda orang terkena diare, penyebab diare, cara penularan, cara pencegahan dan cara minimal pengobatan diare. Adanya pengaruh pengetahuan responden di hulu DAS Solo terhadap kejadian diare dikarenakan pendidikannya kebanyakan adalah hanya berpendidikan dasar. Pendidikan yang hanya sampai pendidikan dasar mempunyai kecenderungan kurang dalam hal pengetahuan, khususnya pengetahuan terkait dengan diare. Kondisi ini sedikit berbeda dengan di hilir DAS Solo dimana tingkat pendidikannya lebih baik, sehingga kecenderungan pengetahuannya.

4. Sikap

Berdasarkan hasil analisis bivariat hubungan sikap dengan kejadian diare di hulu DAS Solo secara statistik memberikan hasil tidak ada pengaruhnya. Kondisi ini berbeda dengan di hilir DAS Solo yang secara statistik sikap memberikan hasil bermakna karena didapat nilai p sebesar 0,023. Hasil perhitungan diperoleh nilai RP=1,60; maka dapat dikatakan responden di hulu DAS Solo yang sikapnya kurang, mempunyai risiko untuk terjadinya diare 1,60 kali lebih bila dibandingkan orang yang mempunyai sikap baik.

Sikap terkait dengan diare adalah sikap terhadap penyakit diare, tanda-tanda orang terkena diare, penyebab diare, cara penularan, cara pencegahan dan cara minimal pengobatan diare. Adanya hubungan sikap responden di hilir DAS Solo dengan kejadian diare dikarenakan di hilir kebanyakan adalah tinggal di dekat sungai dan penghasilannya kurang dari UMR yang menjadikan orang berpikir dan bersikap kurang memperhatikan aspek kesehatan.

5. Praktek

Berdasarkan hasil analisis bivariat hubungan praktek responden di hulu DAS Solo secara statistik memberikan hasil bermakna karena didapat nilai p sebesar 0,001. Hasil perhitungan diperoleh nilai  $RP=3,57$ ; maka dapat dikatakan responden di hulu DAS Solo yang mempunyai praktek kurang mempunyai risiko untuk terjadinya diare 3,57 kali lebih bila dibandingkan orang yang mempunyai praktek baik terkait dengan diare. Demikian juga di hilir DAS Solo secara statistik memberikan hasil bermakna karena didapat nilai p sebesar 0,008. Hasil perhitungan diperoleh nilai  $RP=1,73$ ; maka dapat dikatakan responden di hilir DAS Solo yang mempunyai praktek kurang mempunyai risiko untuk terjadinya diare 1,73 kali lebih bila dibandingkan orang yang mempunyai praktek yang baik. Praktek adalah praktek sehari-hari terkait dengan penyakit diare, diantaranya yaitu : berobat bila sakit, mencuci tangan dengan sabun, buang air besar di jamban, menggunakan air bersih untuk keperluan kesehariannya, tidak jajan di sembarang tempat dan buang sampah di tempat sampah.

Berdasarkan pengamatan responden di tempat penelitian baik di hulu maupun di hilir DAS Solo masih ada responden yang dalam prakteknya tidak melakukan praktek terakait diare yang baik. Praktek-praktek yang kurang baik ini dapat mendatangkan berbagai penyakit, diantaranya penyakit diare.

6. pH air sumur

Peraturan Menteri Kesehatan nomor: 416/Menkes/Per/IX/1990 menentukan bahwa pH air bersih adalah 6,5-9.<sup>16)</sup> Berdasarkan hasil analisis bivariat pengaruh pH air sumur di hulu DAS Solo secara statistik memberikan hasil bermakna karena didapat nilai p sebesar 0,001. Hasil perhitungan diperoleh nilai  $RP=3,0$ ; maka dapat dikatakan responden di hulu DAS Solo yang pH air sumurnya tidak memenuhi standar mempunyai risiko untuk terjadinya diare 3,0 kali lebih bila dibandingkan orang yang pH air sumurnya memenuhi standar. Demikian juga pada hilir DAS Solo secara statistik memberikan hasil bermakna karena didapat nilai p sebesar 0,001. Hasil perhitungan diperoleh nilai  $RP=2,14$ ; maka dapat dikatakan responden di hilir DAS Solo yang pH air sumurnya tidak memenuhi standar mempunyai risiko untuk terjadinya diare 2,14 kali lebih bila dibandingkan orang yang pH air sumurnya memenuhi standar. *E. coli* akan hidup dengan baik bila air mempunyai pH 6-8 dan suhu 20°C-40°C dan cukup tersedian nutrisi.<sup>71)</sup>

7. Kadar BOD air sumur

ASCE (1960) menentukan bahwa kadar *BOD* air bersih adalah maksimum  $\leq 2,5$  mg/l. Berdasarkan hasil analisis bivariat hubungan kadar *BOD* air sumur di hulu DAS Solo secara statistik memberikan hasil bermakna karena didapat nilai p sebesar 0,001. Hasil perhitungan diperoleh nilai RP=3,70; maka dapat dikatakan responden di hulu DAS Solo yang mempunyai kadar *BOD* air sumur tidak memenuhi standar mempunyai risiko untuk terjadinya diare 3,70 kali lebih bila dibandingkan orang yang mempunyai kadar *BOD* air sumur memenuhi standar. Demikian juga pada hilir DAS Solo secara statistik memberikan hasil bermakna karena didapat nilai p sebesar 0,001. Hasil perhitungan diperoleh nilai RP=3,14; maka dapat dikatakan responden di hilir DAS Solo yang mempunyai kadar *BOD* air sumur tidak memenuhi standar mempunyai risiko untuk terjadinya diare 3,14 kali lebih bila dibandingkan orang yang mempunyai air sumur dengan kadar *BOD* memenuhi standar.

8. Kadar *TDS* air sumur

Peraturan Menteri Kesehatan nomor: 416/Menkes/Per/IX/1990 menentukan bahwa kadar *TDS* air bersih adalah  $\leq 1500$  mg/l.<sup>16)</sup> Berdasarkan hasil analisis bivariat hubungan kadar *TDS* air sumur di hulu DAS Solo secara statistik memberikan hasil bermakna karena didapat nilai p sebesar 0,001. Hasil perhitungan diperoleh nilai RP=5,01; maka dapat dikatakan responden di hulu DAS Solo yang air sumurnya mempunyai kadar *TDS* tidak memenuhi standar mempunyai risiko untuk terjadinya diare 5,01 kali lebih bila dibandingkan orang yang air sumurnya mempunyai kadar *TDS* memenuhi standar. Demikian juga pada hilir DAS Solo secara statistik memberikan hasil bermakna karena didapat nilai p sebesar 0,001. Hasil perhitungan diperoleh nilai RP=6,95; maka dapat dikatakan responden di hilir DAS Solo yang air sumurnya mempunyai kadar *TDS* tidak memenuhi standar mempunyai risiko untuk terjadinya diare 6,95 kali lebih bila dibandingkan orang yang air sumurnya mempunyai kadar *TDS* memenuhi standar.

9. Kandungan *E. coli* pada air sumur

Peraturan Menteri Kesehatan nomor: 416/Menkes/Per/IX/1990 menentukan bahwa kandungan *E. coli* air bersih adalah  $\leq 50/100$  ml sampel.<sup>16)</sup> Berdasarkan hasil analisis bivariat hubungan kandungan *E. coli* pada air sumur di hulu DAS Solo secara statistik memberikan hasil bermakna karena didapat nilai p sebesar 0,001. Hasil perhitungan diperoleh nilai RP=4,76; maka dapat dikatakan responden di hulu DAS Solo yang air sumurnya mempunyai kandungan *E. coli* tidak memenuhi standar mempunyai risiko untuk terjadinya diare 4,76 kali lebih bila dibandingkan orang yang air sumurnya mempunyai kandungan *E. coli* memenuhi standar. Demikian juga pada hilir DAS Solo secara statistik memberikan hasil bermakna karena didapat nilai p sebesar 0,001. Hasil perhitungan diperoleh nilai RP=2,26; maka dapat dikatakan responden di hilir DAS Solo yang air sumurnya mengandung *E. coli* tidak memenuhi standar mempunyai risiko untuk terjadinya diare 2,26 kali lebih bila dibandingkan orang yang mempunyai air sumurnya mengandung *E. coli* memenuhi standar.

### C. Faktor penentu terhadap kejadian diare

Berdasarkan hasil analisis regresi logistik yang dimulai dari pemilihan variabel terpilih ke analisis multivariat sampai ke akhir model, maka akan diketahui faktor yang berkontribusi terhadap kejadian diare dan faktor risiko yang paling berperan terhadap kejadian diare. Analisis multivariat dilakukan untuk menentukan variabel yang berhubungan terhadap kejadian diare, dari analisis bivariat didapat variabel terpilih untuk dilanjutkan ke regresi logistik yaitu variabel dengan nilai  $p < 0,05$  berarti menunjukkan hasil signifikan. Analisis statistik bivariat menunjukkan, bahwa di hulu DAS Solo terdapat 9 variabel yang berhubungan dengan kejadian diare, variabel tersebut adalah pendidikan ( $p = 0,009$ ), penghasilan ( $p = 0,017$ ), jarak sumur ke septictank ( $p = 0,007$ ), pengetahuan ( $p = 0,001$ ), praktek ( $p = 0,001$ ), pH air sumur ( $p = 0,001$ ), kadar *BOD* ( $0,001$ ), kadar *TDS* air sumur ( $p = 0,001$ ) dan kandungan *E. coli* pada air sumur ( $p = 0,001$ ). Semua (sembilan) variabel terpilih tersebut di atas dimasukkan bersama-sama untuk dianalisis dengan menggunakan analisis *multivariat (regresi logistik)*. Setelah dilakukan analisis *multivariat*, ternyata kandungan *E. Coli* pada air sumur merupakan variabel yang menentukan terhadap kejadian diare di hulu DAS Solo.

Sementara di hilir DAS Solo dengan menggunakan analisis bivariat terdapat 9 variabel yang berhubungan dengan kejadian diare, variabel tersebut adalah penghasilan ( $p = 0,019$ ), jarak sumur ke sungai ( $p = 0,001$ ), jarak sumur ke septictank ( $p = 0,003$ ), sikap ( $p = 0,023$ ), praktek ( $p = 0,007$ ), pH air sumur ( $p = 0,001$ ), kadar *BOD* ( $p = 0,001$ ), kadar *TDS* air sumur ( $p = 0,001$ ) dan kandungan *E. coli* pada air sumur ( $p = 0,001$ ). Setelah dilakukan analisis multivariat, ternyata terdapat 2 (dua) variabel yang secara bersama-sama berhubungan dengan kejadian diare, yaitu kandungan *E. Coli* pada air sumur dan kadar *TDS* pada air sumur. Berdasarkan hasil analisis multivariat dari kedua faktor yang berhubungan secara bersama-sama tersebut kandungan *E. coli* pada air sumur merupakan faktor risiko yang dominan dengan nilai signifikan *E. Coli* pada air sumur ( $p=0,011$ ) dan faktor kadar *TDS* air sumur nilai signifikan ( $p=0,015$ ).

Tidak masuknya semua variabel yang berhubungan dalam analisis bivariat ke dalam model persamaan *regresi logistik*, disebabkan masing-masing variabel telah melakukan penyesuaian (*adjusted*) dalam analisis multivariat. Keterangan masing-masing variabel yang berhubungan dengan kejadian diare adalah sebagai berikut :

#### 1. Pada hulu DAS Solo

Kandungan *E. coli* dalam penelitian ini merupakan variabel yang berhubungan dengan terjadinya diare di hulu DAS Solo, baik secara mandiri maupun bersama-sama. Secara mandiri kandungan *E. coli* berhubungan dengan kejadian diare di hulu DAS Solo dengan  $p$  value 0,001 dengan  $RP = 4,76$  ( $CI\ 95\ \% = 4,26-5,30$ ). Risiko untuk terjadinya diare pada responden yang air sumurnya mengandung *E. coli* tidak memenuhi standar ( $\leq 50/100$  ml sampel) sebesar 4,76 kali dibandingkan responden yang sumurnya mengandung *E. coli* memenuhi standar. Sedangkan secara bersama-sama

kandungan *E. coli* juga berhubungan dengan kejadian diare dengan p value 0,043. Individu di hulu DAS Solo yang air sumurnya mengandung *E. coli* tidak memenuhi standar (>50/100 ml sampel) memiliki probabilitas untuk terkena diare sebesar 17 %.

2. Pada hilir DAS Solo

Kandungan *E. coli* dalam penelitian ini merupakan variabel yang berhubungan dengan terjadinya diare. Secara mandiri kandungan *E. coli* berhubungan dengan kejadian diare dengan p value 0,001 dengan RP = 2,26 (CI 95 % = 2,03–2,51). Risiko untuk terjadinya diare pada responden yang air sumurnya mengandung *E. coli* tidak memenuhi standar sebesar 2,26 kali dibandingkan responden yang sumurnya mengandung *E. coli* memenuhi standar.

Kandungan *E. coli* pada air sumur yang tinggi merupakan faktor penyebab terhadap kejadian diare, semakin tinggi kandungan *E. coli* pada air sumur akan semakin besar peluangnya untuk terkena diare (kandungan *E. coli* semakin banyak, maka persentase untuk terkena diare semakin besar pula). Kandungan *E. coli* yang tinggi merupakan hasil aktivitas manusia yang dapat disebabkan oleh beberapa hal diantaranya konstruksi sumur yang tidak memenuhi syarat, adanya pencemar yang masuk ke sumur dan kebiasaan responden yang kurang baik sehingga sumur menjadi tercemar bakteri. Keberadaan *E. coli* yang terjadi karena ekskreta manusia secara langsung disebabkan oleh bakteri maupun mikroorganisme yang lain ditularkan dari tinja orang yang sakit ke mulut orang lain. Secara tidak langsung terjadi karena transmisi feses melalui air dan melalui vektor dari agen penyakit kepada manusia. Bakteri *coli* yang jatuh ke lingkungan yang cocok dapat berkembang cepat sekali, hal ini karena bakteri dapat memperbanyak diri secara pembelahan sel. Adanya hujan yang terkadang menyebabkan air meluap juga memperparah kondisi kualitas air sumur, khususnya di hilir DAS Solo yang jarak sumurnya berdekatan dengan sungai. Hasil penelitian kondisi kandungan *E. coli* ini juga sejalan dengan penelitian Tri Cahyono, et. al, 2003 di perumnas Teluk Purwokerto dimana lokasi tersebut dekat dengan sungai dan pembuangan akhir sampah menyebutkan 91,8 % air sumur tidak memenuhi syarat bakteriologis.<sup>73)</sup>

Hasil penelitian ini konsisten dengan laporan Kantor Menteri Lingkungan Hidup (1990), bahwa sejumlah sungai dan air tanahnya di Jawa telah tercemar bakteri *coli* dari tingkat sedang sampai berat, seperti di Jakarta air tanah mengandung bakteri *coliform* tingkat tinggi dan terkontaminasi detergent, nitrit, nitrat dan ammoniak. Kota besar lain seperti Surabaya dan Bandung telah pula tereduksi residu pestisida diazone.<sup>13)</sup>

Kondisi pada badan air juga mengandung *E. coli* yang sangat tinggi. Kandungan *E. coli* yang tinggi pada air sungai menandakan bahwa air tersebut telah mengalami pencemaran. Kandungan *E. coli* di sungai bagian hulu tinggi yakni 2400, tetapi masih tergolong baik untuk air sungai golongan C, karena batas maksimumnya adalah 4000/100ml sampel. Sementara di hilir sangat tinggi > 18000 dan melebihi baku mutu kualitas air golongan C. Kondisi seperti ini dikarenakan baik di hulu maupun di hilir masih banyak responden yang mempunyai kebiasaan buang air besar, buang

limbah dan buang sampah di sungai. Aktivitas ini menjadikan tingginya kandungan *E. coli* pada perairan Bengawan Solo. Kondisi di hilir lebih tinggi kandungan *E. coli* yang melebihi baku mutu badan air golongan C. Hal ini dikarenakan daerah hilir merupakan akhir dari terkumpulnya bahan cemar baik dari perorangan, industri sekitar maupun cemar yang di bawa air dari hulu sungai.

Selain kandungan *E. coli* di hilir DAS Solo kadar *TDS* berhubungan dengan kejadian diare baik secara mandiri maupun bersama-sama. Secara mandiri diperoleh p value 0,001 dengan RP = 6,95 (CI 95 % = 5,95–8,11). Risiko untuk terjadinya diare pada responden yang air sumurnya mempunyai *TDS* tidak memenuhi standar sebesar 6,95 kali dibandingkan responden yang sumurnya mempunyai kadar *TDS* memenuhi standar. Sedangkan secara bersama-sama kadar *TDS* diperoleh p value 0,015. Keadaan kadar *TDS* air sumur yang tinggi kebanyakan karena sumur dekat dengan sungai sehingga peluang masuknya cemar dari sungai yang menyebabkan kadar *TDS* air sumur menjadi meningkat.

Sedangkan secara bersama-sama kandungan *E. coli* dan kadar *TDS* berhubungan dengan kejadian diare dengan p value pada kandungan *E. coli* 0,011 dan kadar *TDS* 0,015. Individu di daerah hilir DAS Solo yang air sumurnya mengandung *E. coli* tidak memenuhi standar (>50/100 ml sampel) dan kadar *TDS* tidak memenuhi standar (>1500 mg/l), memiliki probabilitas untuk terkena diare sebesar 13,4 %.

Sementara itu untuk air sungai tingginya kadar *TDS* di sungai bagian hulu yakni 3000 mg/l (sedikit melebihi baku mutu air sungai golongan C yakni 2000 mg/l) dan di hilir 10000 mg/l (sangat tinggi dibandingkan baku mutu air sungai golongan C yakni 2000 mg/l). Kadar *TDS* yang tinggi menandakan bahwa air tersebut telah mengalami pencemaran berupa partikel zat padat yang dapat berasal dari bungan industri, rumah tangga maupun erosi alam. Kondisi seperti ini dikarenakan di hulu terlalu tingginya erosi alam yang terjadi dan masih banyak orang yang mempunyai kebiasaan buang sampah dan limbah di sungai. Demikian juga di hilir tingginya kadar *TDS* yang melebihi baku mutu, dikarenakan daerah hilir merupakan akhir dari terkumpulnya bahan cemar baik dari perorangan, industri sekitar maupun cemar yang di bawa air dari hulu. Aktivitas ini menjadikan tingginya kadar *TDS* pada perairan Bengawan Solo.

Secara garis besar dapat diketahui bahwa ditinjau dari ketinggian wilayah, faktor – faktor yang berhubungan dengan kejadian diare dari kedua daerah tersebut (hulu dan hilir) memiliki perbedaan, yaitu :

1. Wilayah dataran tinggi
  - a. DAS bagian hulu yakni Kelurahan Tirtomoyo dan Desa Wiroko terletak di dataran tinggi (ketinggian sekitar 171 m d.p.a.l.), kedua daerah ini merupakan daerah perbukitan yang merupakan jajaran pegunungan seribu dan merupakan mata air Bengawan Solo. Daerah ini memiliki jumlah hari hujan 62 hari pertahunnya.
  - b. Sumber air masih jernih dan baik, sehingga tingkat pencemaran baik pada sungai maupun pada sumur penduduk relatif tidak ada.

- c. Kebanyakan sumur di hulu DAS posisi permukaan air sumur lebih tinggi dibandingkan dengan permukaan air sungai sehingga kemungkinan sumur tercemar air sungai relatif kecil.
  - d. Kondisi masyarakat kebanyakan sudah cukup sejahtera, sehingga dapat meningkatkan status kesehatan masyarakat atau meminimalkan angka kejadian diare.
2. Wilayah dataran rendah
- a. DAS bagian hilir yakni Desa Pejanggan dan Sembayat merupakan dataran rendah (ketinggian 2-12 m d.p.a.l.), merupakan muara dari Bengawan Solo, terdiri dari daerah persawahan dan tambak-tambak ikan atau udang dan memiliki jumlah hari hujan 76 hari pertahunnya.
  - b. Terdapat 19 (sembilan belas) buah industri yang membuang limbahnya ke lingkungan dan Bengawan Solo. Akibat masuknya air limbah ke lingkungan dan Bengawan Solo menjadikan mutu air sungai menurun yang berdampak langsung terhadap kualitas sumur di sekitar industri diantaranya kandungan *E. coli*, kadar zat padat (*TDS*) dan kadar *BOD* mengalami kenaikan. Tingginya kandungan *E. coli* dikarenakan wilayah ini adalah banyak terdapat industri yang membuang limbah ke lingkungan dan sungai, sehingga lingkungan dan sungai menampung segala cemaran yang mengandung berbagai bakteri, termasuk *E. coli*. Kadar *TDS* air sumur yang tinggi dapat terjadi karena sumur pada daerah hilir mempunyai ketinggian yang sama dengan sungai sehingga bila terdapat banjir air meluap sampai ke sumur. Kadar *BOD* air sumur yang tinggi dapat disebabkan oleh adanya dekomposisi mikroorganisme yang turut menyumbangkan turunnya kadar *DO* air sumur dan naiknya kadar *BOD* air sumur.
  - c. Pada umumnya sumur di DAS Solo hilir posisi permukaan air sumur lebih rendah atau sejajar dibandingkan dengan permukaan air sungai sehingga kemungkinan sumur tercemar air sungai relatif besar. Di samping itu juga kebanyakan sumur di daerah hilir berdekatan dengan sungai sehingga sumur berpeluang mengalami intrusi air sungai.
  - d. Pada musim kemarau Bulan Juni-September debit air sungai dan sumur menurun, pada kondisi seperti ini air laut masuk sehingga kualitas air sumurpun menjadi keruh, asin dan bau.
  - e. Banyaknya penduduk yang berdekatan dengan sungai menjadi faktor pendukung seseorang mudah terkena penyakit yang disebabkan atau ditularkan lewat air seperti diare.
  - f. Kondisi masyarakat yang kebanyakan hidup pas-pasan atau berpenghasilan < UMR Rp. 380.000,- turut memperburuk status kesehatan seperti tidak optimalnya penurunan angka kejadian diare.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Karakteristik penduduk di hulu adalah 72,7 % berpendidikan tamat SD; 36,4 % bekerja sebagai pedagang/swasta; 31,8 % berpenghasilan < UMR; 6,1 %

berstatus gizi kurang dan 7,6 % tidak ada pelayanan kesehatannya. Sedangkan di hilir 63,6 % berpendidikan tamat SD; 47,0 % bekerja sebagai buruh; 47,0 % berpenghasilan < UMR; 6,1 % berstatus gizi kurang dan 4,5 % tidak ada pelayanan kesehatannya.

Keadaan di hulu suhu 6,1 % tidak memenuhi standar; pH 31,8 % tidak memenuhi standar; *BOD* 24,2 % tidak memenuhi standar; *TDS* 50 % tidak memenuhi standar, dan *E. coli* 22,7 % tidak memenuhi standar. Sedangkan di hilir suhu 15,2 % tidak memenuhi standar; pH 57,6 % tidak memenuhi standar; *BOD* 63,6 % tidak memenuhi standar, *TDS* 72,7 % tidak memenuhi standar dan *E. coli* 47,0 % tidak memenuhi standar.

Secara mandiri variabel yang berhubungan dengan kejadian diare di hulu DAS Solo yaitu pendidikan, RP = 4,13 (CI = 2,74-6,23); penghasilan, RP = 2,14 (CI=1,65-2,77); jarak sumur ke septictank, RP = 2,36 (CI=1,87-2,97); pengetahuan, RP = 2,92 (CI=2,41-3,54); dan praktek, RP = 3,57 (CI=3,06-4,15). Sedangkan di hilir adalah penghasilan, RP = 1,62 (CI=1,36-1,92); jarak sumur ke sungai, RP = 2,02 (CI=1,78-2,27); jarak sumur ke septictank, RP = 1,84 (CI=1,60-2,10); sikap, RP= 1,60 (CI = 1,33-1,91); dan praktek, RP= 1,73 (CI = 1,49-2,00).

Secara mandiri variabel kualitas air yang berhubungan dengan kejadian diare di hulu DAS Solo yaitu pH air sumur, RP = 3,0 (CI=2,51-3,57); kadar *BOD* air sumur, RP = 3,7 (CI=3,20-4,27); kadar *TDS* air sumur, RP = 5,01 (CI= 4,29-6,07); dan kandungan *E. coli* pada air sumur, RP = 4,76 (CI=4,26-5,30). Sedangkan di hilir yaitu pH air sumur, RP = 2,14 (CI=1,86-2,45); kadar *BOD* air sumur, RP = 3,14 (CI=2,76-3,56); kadar *TDS* air sumur, RP = 6,95 (CI=5,95-8,11) dan kandungan *E. coli* pada air sumur, RP = 2,26 (CI=2,03-2,51).

Secara bersama-sama variabel yang berhubungan dengan kejadian diare di hulu DAS Solo adalah kandungan *E. coli* pada air sumur dengan nilai signifikan 0,043. Individu di hulu DAS Solo yang air sumurnya mengandung *E. coli* tidak memenuhi standar (>50/100 ml sampel) memiliki probabilitas untuk terkena diare sebesar 17 %. Sedangkan di hilir DAS Solo adalah kandungan *E. coli* pada air sumur dengan nilai signifikan 0,011 dan kadar *TDS* air sumur dengan nilai signifikan 0,015. Individu di hilir DAS Solo yang air sumurnya mengandung *E. coli* tidak memenuhi standar (>50/100 ml sampel) dan kadar *TDS* air sumurnya tidak memenuhi standar (>1500 mg/l), memiliki probabilitas untuk terkena diare sebesar 13,4 %.

Secara spasial daerah hulu DAS Solo terletak di dataran tinggi (ketinggian sekitar 171 m d.p.a.l.), merupakan daerah perbukitan, sumber mata air Bengawan Solo dan memiliki jumlah hari hujan 72 hari pertahunnya. Sedangkan daerah hilir terletak di dataran rendah (ketinggian 2-12 m d.p.a.l.), merupakan daerah sawah dan tambak, muara dari Bengawan Solo dan memiliki jumlah hari hujan 162 hari pertahunnya.

## **B. Saran**

### **1. Bagi Masyarakat**

Masyarakat DAS Solo untuk menata kembali pembuatan sumurnya sehingga tidak terlalu dekat dengan septictank dan sungai.

2. Bagi Pemerintah Daerah  
Saatnya pengelolaan sungai dikembalikan ke wilayah DAS, sehingga tidak akan ada kepentingan politik dan ekonomi yang dapat mengakibatkan kerusakan sungai, setidaknya dapat dijadikan sebuah wacana terhadap pengelolaan sungai.
3. Dinas Kesehatan Kabupaten Wonogiri dan Kabupaten Gresik  
Diare masih merupakan penyakit yang menduduki peringkat atas, oleh karenanya penurunan faktor-faktor penyebab diare perlu terus dimaksimalkan, diantaranya peningkatan kualitas air, penataan letak sumur dan perilaku hidup sehat.
4. Bagi Daerah Aliran Sungai (DAS) Solo  
Perlu penghijauan kembali hutan untuk menurunkan tingkat erosi, khususnya pada daerah hulu sungai Bengawan Solo.
5. Bagi peneliti lain  
Perlu kajian lebih mendalam tentang kualitas air sumur dan air sungai dari tingginya polutan (kadar pencemar) dan dampaknya terhadap penyakit lain.

### **RINGKASAN PENELITIAN**

Penyakit diare merupakan salah satu penyakit yang berbasis lingkungan. Tiga faktor yang dominan adalah sarana air bersih, pembuangan tinja dan limbah. Ketiga faktor ini akan berinteraksi bersama dengan perilaku buruk manusia. Apabila lingkungan buruk karena tercemar *E. coli* didukung dengan perilaku manusia yang tidak sehat, maka dapat menimbulkan kejadian penyakit diare.<sup>4)</sup> Penyakit diare masih merupakan salah satu masalah kesehatan di Indonesia. Angka kejadian diare menduduki urutan ketiga dalam sepuluh besar penyakit di Indonesia, yakni 300 per 1000 penduduk.<sup>5)</sup>

Penyediaan sarana air bersih yang tidak baik dan hygiene sanitasi yang jelek menyokong 88 % terjadinya diare. Perbaikan sarana penyediaan air bersih dapat menurunkan terjadinya diare sebesar 21 %, sedangkan perbaikan sanitasi dapat menurunkan terjadinya diare sebesar 37,5 %.<sup>6)</sup> Kualitas air bersih dan sanitasi yang rendah berhubungan dengan peningkatan terjadinya diare, namun tidak berhubungan dengan episode kejadian diare.<sup>7)</sup>

Kabupaten Gresik merupakan wilayah hilir Bengawan Solo adalah daerah endemis diare dengan angka kejadian diare yang cukup tinggi yaitu sebesar 16,28 per 1000 penduduk. Kabupaten Wonogiri merupakan wilayah hulu Bengawan Solo terdapat kejadian diare 10,9 per 1000 penduduk. Data tersebut menunjukkan kejadian diare di Kabupaten Gresik dan Kabupaten Wonogiri terdapat perbedaan yang cukup tinggi.<sup>(8, 9)</sup> Tujuan penelitian adalah mengetahui hubungan kualitas air sumur dengan kejadian diare di DAS Solo.

Jenis penelitian ini adalah penelitian *observasional analitik* dengan pendekatan *cross sectional* yaitu penelitian yang bertujuan menjelaskan hubungan kualitas air sumur dengan kejadian diare di DAS Solo yang merupakan studi kasus di hulu dan hilir DAS Solo pada saat tertentu.<sup>(41, 43)</sup>

Populasi yang digunakan adalah seluruh penduduk yang tinggal di DAS Solo dan menggunakan air sumur untuk kegiatan sehari-harinya. Sampel dalam penelitian ini adalah seluruh penduduk yang tinggal di DAS Solo yang menggunakan air sumur untuk kegiatan sehari-harinya (mandi, cuci, kakus) dan

sudah menetap minimal 6 (enam) bulan di daerah tersebut. Teknik pengambilan sampel diambil secara *cluster* berdasarkan perbedaan ketinggian wilayah di DAS Solo yakni wilayah hulu dan wilayah hilir.<sup>45)</sup> Berdasarkan perhitungan besar sampel diperoleh 66 sampel untuk hulu dan 66 sampel untuk hilir DAS Solo.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah (1) karakteristik responden yang mencakup; pendidikan, pekerjaan, penghasilan, status gizi dan pelayanan kesehatan, (2) perilaku yang mencakup; pengetahuan, sikap dan praktek, (3) keberadaan sarana sanitasi; jarak sumur ke sungai, jarak sumur ke septictank, kepemilikan jamban dan keberadaan limbah di dekat sumur, (4) kualitas air sumur yang mencakup; suhu, pH, *Biochemical Oxygen Demand (BOD)*, zat padat terlarut (*TDS*) dan *E. coli*.

Metode analisis yang digunakan adalah *analisis univariat* yang disajikan dalam bentuk tabel frekuensi, *analisis bivariat* dilakukan dengan menggunakan uji *chi-square* untuk menguji hubungan variabel bebas dengan variabel terikat, *analisis crosstab 2x2* dengan *Rasio Prevalens (RP)* untuk menginterpretasikan risiko paparan, *analisis multivariat* untuk melihat hubungan variabel bebas mana yang paling besar hubungannya dengan variabel terikat dan analisis spasial untuk memetakan kondisi kualitas air, angka kejadian diare di hulu dan hilir DAS Solo.<sup>(60, 61)</sup>

Hasil penelitian berdasarkan analisis *univariat* diperoleh gambaran karakteristik penduduk di hulu adalah 72,7 % berpendidikan tamat SD; 36,4 % bekerja sebagai pedagang/swasta; 31,8 % berpenghasilan < UMR; 6,1 % berstatus gizi kurang dan 7,6 % tidak ada pelayanan kesehatannya. Sedangkan di hilir 63,6 % berpendidikan tamat SD; 47,0 % bekerja sebagai buruh; 47,0 % berpenghasilan < UMR; 6,1 % berstatus gizi kurang dan 4,5 % tidak ada pelayanan kesehatannya. Gambaran kualitas airnya adalah di hulu suhu 6,1 % tidak memenuhi standar; pH 31,8 % tidak memenuhi standar, *BOD* 24,2 % tidak memenuhi standar; *TDS* 50 % tidak memenuhi standar, dan *E. coli* 22,7 % tidak memenuhi standar. Sedangkan di hilir suhu 15,2 % tidak memenuhi standar; pH 57,6 % tidak memenuhi standar; *BOD* 63,6 % tidak memenuhi standar, *TDS* 72,7 % tidak memenuhi standar, dan *E. coli* 47,0 % tidak memenuhi standar.

Berdasar hasil *analisis bivariat* variabel determinan yang berhubungan dengan kejadian diare di hulu DAS Solo yaitu adalah pendidikan, RP = 4,13 (CI=2,74-6,23); penghasilan, RP = 2,14 (CI=1,65-2,77); jarak sumur ke septictank, RP = 2,36 (CI=1,87-2,97); pengetahuan, RP = 2,92 (CI=2,41-3,54); dan praktek, RP= 3,57 (CI=3,06-4,15). Sedangkan di hilir adalah penghasilan, RP = 1,62 (CI=1,36-1,92); jarak sumur ke sungai, RP = 2,02 (CI=1,78-2,27); jarak sumur ke septictank, RP = 1,84 (CI=1,60-2,10); sikap, RP = 1,60 (CI=1,33-1,91); dan praktek, RP = 1,73 (CI=1,49-2,00). Secara mandiri (terpisah) variabel kualitas air yang berhubungan dengan kejadian diare di hulu DAS Solo yaitu adalah pH air sumur, RP = 3,0 (CI=2,51-3,57); kadar *BOD* air sumur, RP = 3,7 (CI=3,20-4,27); kadar *TDS* air sumur, RP = 5,01 (CI= 4,29-6,07); dan kandungan *E. coli* pada air sumur, RP = 4,76 (CI=4,26-5,30). Sedangkan di hilir adalah pH air sumur, RP = 2,14 (CI=1,86-2,45); kadar *BOD* air sumur, RP = 3,14 (CI=2,76-3,56); kadar *TDS* air sumur, RP = 6,95

(CI=5,95-8,11); dan kandungan *E. coli* pada air sumur, RP = 2,26 (CI=2,03-2,51).

Berdasar hasil *analisis multivariate* diperoleh variabel yang berperan terhadap kejadian diare di hulu DAS Solo adalah kandungan *E. coli* pada air sumur dengan nilai signifikan 0,043. Individu di hulu DAS Solo yang air sumurnya mengandung *E. coli* tidak memenuhi standar (>50/100 ml sampel) memiliki probabilitas untuk terkena diare sebesar 17 %. Sedangkan di hilir variabel kandungan *E. coli* pada air sumur dengan nilai signifikan 0,011 dan kadar *TDS* air sumur dengan nilai signifikan 0,015. Individu di hilir DAS Solo yang air sumurnya mengandung *E. coli* tidak memenuhi standar (>50/100 ml sampel) dan kadar *TDS* air sumurnya tidak memenuhi standar (>1500 mg/l), memiliki probabilitas untuk terkena diare sebesar 13,4 %.

Secara spasial daerah hulu DAS Solo adalah terletak di dataran tinggi (ketinggian sekitar 171 m d.p.a.l.), merupakan daerah perbukitan, sumber mata air Bengawan Solo dan memiliki jumlah hari hujan 72 hari pertahunnya. Sedangkan daerah hilir DAS Solo adalah terletak di dataran rendah (ketinggian 2-12 m d.p.a.l.), merupakan daerah sawah dan tambak, muara dari Bengawan Solo dan memiliki jumlah hari hujan 162 hari pertahunnya.

Mengingat tingginya angka kejadian diare dan buruknya kualitas air sumur di DAS Solo, maka sebaiknya masyarakat untuk menata kembali pembuatan sumurnya sehingga tidak terlalu dekat dengan septictank dan sungai. Pengelolaan sungai sudah saatnya dikembalikan ke wilayah DAS bukan pemerintah daerah, sehingga tidak akan ada kepentingan politik dan ekonomi yang dapat mengakibatkan kerusakan sungai, setidaknya dapat dijadikan sebuah wacana terhadap pengelolaan sungai.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Taunamang, A. *Buku Pedoman Pengajaran Mata Kuliah Dasar-dasar Kesehatan Lingkungan pada Institusi Pendidikan Ahli Madya Sanitasi dan Kesehatan Lingkungan*. Pusdiknakes, Jakarta. 1993.
2. Said, N.I. *Kesehatan Masyarakat dan Teknologi Peningkatan Kualitas Air*. Direktorat Teknologi Lingkungan Deputi Bidang Teknologi Informasi, Energi, Material dan Lingkungan Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Jakarta. 1999.
3. Plunkett, E.R. *Hand and Book of Industrial Toxicology*. Chemical Publishing Co. Inc., New York, USA. 1976.
4. Depkes RI., *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 1215/MENKES/SK/XI/2001, tentang Pedoman Pemberantasan Penyakit Diare*, Dirjen PPM & PL, Depkes RI, Jakarta. 2001.
5. Balitbangkes. *Survai Kesehatan Rumah Tangga (SKRT tahun 2002)*. Depkes RI, Jakarta. 2003.
6. Diarrhoea Dialogue online, *Water, Excreta, Behaviour and Diarrhoea*, Issu 4 February 1981, page : 3-5.
7. Curtis, V and Cairncross, S. *Effect of Washing Hands with Soap on Diarrhoea Risk in the Community a systematie review*, Lancet Infect Dis-01-May-2003; 3(5): 275-81.
8. Wonogiri, Dinas Kesehatan Kabupaten. *Profil Kesehatan Kabupaten Wonogiri Tahun 2004* . Wonogiri. 2005.
9. Gresik, Dinas Kesehatan Kabupaten. *Profil Kesehatan Kabupaten Gresik Tahun 2004*. Gresik. 2005.
10. Kunharjanti, A.W. *Kualitas Air Ditinjau dari Keragaman Hewan Makrobenthos di Sungai Bengawan Solo Surakarta*, Unsoed, Purwokerto (Skripsi). 1992.

11. Wijati, A. *Studi Air Sungai Bengawan Solo Kabupaten Sukoharjo Ditinjau dari Keragaman Hewan Makrobenthos*, Unsoed, Purwokerto (Skripsi). 2001.
12. Arivianto, S.D. *Menelusuri Permasalahan Daerah Aliran Sungai (DAS) Bengawan Solo*. (makalah Buletin Lingkungan Hidup PSL UMS Vol. 1 No.2/2001), Surakarta. 2001.
13. Lingkungan Hidup, Kantor Menteri. *Kualitas Lingkungan Indonesia 1990*. Menteri Negara KLH, Jakarta. 1990.
14. Depkes, RI. *Analisis Risiko Lingkungan*. Dirjen PPM & PL Depkes RI, Jakarta. 2004.
15. Notoamodjo, S. *Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Rineka Cipta, Jakarta. 1997.
16. Depkes RI. *Peraturan Menteri Kesehatan RI. Nomor : 416/Menkes/Per/IX/1990*. Depkes RI, Jakarta. 1990.
17. Sutrisno. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. PT Bina Aksara, Jakarta. 1987.
18. Kamal, Z. *Uji Kualitas Air Sumur dan Perusahaan Daerah Air Minum Ditinjau dari Aspek Bakteriologis dan Radiaktivitas* : <http://www.tempo.co.id/medika/arsip/012003/art-1.htm>.
19. Sanropie, D., Sumini, A.R., Margono, Sugiharto, Slamet P., Bambang R. *Pedoman Bidang Studi Penyediaan Air Bersih APK dan TS*. Depkes RI, Jakarta. 1984.
20. Direktori SNI. *Spesifikasi Sumur Gali untuk Sumber Air Bersih*. No. 03-2916-1992, Balitbang Kimpraswil Copyright @ 2001.
21. WHO. *Water Sanitation and Hygiene Links to Health*. Fact and Figures undated March 2004, URL : [http://www.who.int/entity/water\\_sanitation\\_health/en/factsfigures04.pdf](http://www.who.int/entity/water_sanitation_health/en/factsfigures04.pdf).
22. Dwidjoseputro. *Ekologi Manusia dengan Lingkungan*. Erlangga, Jakarta. 1991.
23. Slamet, J.S. *Kesehatan Lingkungan*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. 2000.
24. Sugiarto. *Penyediaan Air Bersih bagi Masyarakat*. SPPH Tanjung Karang, Lampung. 1983.
25. Indonesia. *Undang-Undang No. 23 tahun 1997*. Tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup, Jakarta. 1997.

26. Djabu, U., Hery K., Soeparman, Abie W., Soedjono, Djasio S, Indariwati, Nina M, Soemini, Madelan, Pardjono. *Pedoman Bidang Studi Pembuangan Tinja dan Air Limbah pada Institusi Pendidikan Sanitasi Kesehatan Lingkungan*. Pusdiknakes, Jakarta. 1991.
27. Frank C. Lu. *Toksikologi Dasar*. Universitas Indonesia Press (UIP), Jakarta. 1995.
28. Keman, S. *Pencemaran Lingkungan oleh Zat Kimiawi dan Pengaruhnya terhadap Kesehatan Masyarakat*. Jurnal Forum Ilmu Kesehatan Masyarakat. 1994. No. 1-2.
29. Depkes RI. *Diare dan Upaya Pemberantasannya*. Dirjen PPM & PL, Depkes RI, Jakarta. 1991.
30. Suharyono. *Diare Akut*. PT Rineka Cipta, Jakarta. 1991.
31. Depkes RI. *Metode Survei Cepat, Pusat Data Kesehatan*. Depkes RI, Jakarta. 1996.
32. Supariasa, I.D.N, Bachyar B., Ibnu F. *Penilaian Status Gizi*. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta. 2002.
33. Notoamodjo, S. *Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Rineka Cipta, Jakarta. 1997.
34. Notoatmodjo, S. *Pendidikan dan Perilaku Kesehatan*. Rineka Cipta, Jakarta. 2003.
35. Tumwine, JK., Thompson, J., Katua-Katua, M. Mujwajuzu. *Diarrhoea and Effects of Different Water Sources, Santation and Hygiene Behaviour in East Africa*. Tropical Medicine and International Health, 2002. Volume 7 No. 9 PP 750-756.
36. Plate, D.K., Strassmann, B.I., and Wilson, M.L. *Water Sources are Associated with Childhood Diarrhoea Prevalence in Rural East-Cantral Mali*. Tropical Medicine and International Health, Volume 9 No. 3 PP: 416-425 March 2004.
37. Charter D,. *Desain dan Aplikasi GIS Geographics Information System*. PT Elex Media Komputindo, Jakarta. 2003.
38. Nuarsa, I W. *Mengolah Data Spasial dengan Map Info Professional*. Andi, Yogyakarta. 2004.
39. Raharjo. *Sistem Informasi Geografis*. Jurusan Geografi FMIPA Universitas Indonesia, Jakarta. 1996.

40. Azwar, Azrul. *Ilmu Kesehatan Lingkungan*. Jakarta.
41. Sastroasmoro, S., Sofyan I. *Dasar-dasar Metode Penelitian Klinis*, Sagungseto, Jakarta. 2002.
42. Murti, B. *Prinsip dan Metodologi Riset Epidemiologi*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. 2003.
43. Pratiknya, A.W. *Dasar-dasar Metode Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*. CV Rajawali, Jakarta. 1999.
44. Lemeshow, S., David VH, Jawel K., Stephen KL. *Besar Sampel dalam Penelitian Kesehatan* (terjemahan). Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. 1997.
45. Pudjirahardjo, WK. *Metodologi Penelitian dan Statistik Terapan*. Airlangga University Press, Surabaya. 1993.
46. Singarimbun, M. *Metode Penelitian Survei*. LP3ES, Jakarta. 1989.
47. Depkes RI. *Diare dan Upaya Pemberantasannya*. Dirjen PPM & PL, Depkes RI, Jakarta. 1991.
48. Depdiknas RI. *Undang-undang RI No. 2 tahun 1989 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*, Depdiknas RI, Jakarta. 1990.
49. BPS. *Wonogiri dalam Angka*. Wonogiri. 2004.
50. Kusnopranto, H. *Air Limbah dan Ekskreta Manusia Aspek Kesehatan Masyarakat dan Pengelolaannya*: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Universitas Indonesia Fakultas Kesehatan Masyarakat, Jakarta. 1984,
51. Arikunto S. *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktek*. Rineka Cipta, Jakarta. 1998.
52. Depkes RI. *Dasar Penetapan Dampak Kualitas Air terhadap Kesehatan Masyarakat*. Dirjen PPM & PL, Depkes RI, Jakarta. 1996.
53. Djajadingrat, A. *Pengendalian Pencemaran Limbah industri*. Institut Teknologi Bandung, Bandung. 1992.
54. Sastrawijaya, A.T.. *Pencemaran Lingkungan*. Penerbit Rineka Cipta, Jakarta. 2000.
55. Alaert G. , Sri S. *Metode Penelitian Air*. Usaha Nasional, Surabaya. 1996.

56. Pelezar, M.J., dan Chan, E.C.S. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta. 1986.
57. Entjang, I. *Mikrobiologi dan Parasitologi untuk Akademi Keperawatan dan Sekolah Tenaga Kesehatan yang Sederajat*. Citra Aditya Bakti, Bandung. 2003.
58. Santoso. *Mengolah Data Statistik Secara Profesional SPSS Versi 10*. PT. Elek Komputindo, Jakarta. 2002.
59. Paryono, P. *Sistem Informasi Geografi*. Andi Offset, Yogya. 1994.
60. Achmad H.M. *Praktisi Aplikasi Chi-Square dalam Bidang Kesehatan*. Alfa Publicing, Semarang. 1997.
61. Sulaiman, W. *Statistik Non Parametrik Contoh dan Pemecahannya dengan SPSS*. Andi, Yogyakarta. 2003.
62. Budiman, Candra. *Pengantian Prinsip dan Metode Epidemiologi*, Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta, 2000.
63. Santoso, S. *SPSS Statistik Multivariat*, PT. Elek Komputindo, Jakarta. 2003.
64. Dinas Kesehatan Kabupaten Wonogiri. *Profil Bidang Kesehatan Wonogiri tahun 2005* (draft), Dinkes Kabupaten Wonogiri. Wonogiri. 2005.
65. BPS. *Tirtomoyo dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Wonogiri. Wonogiri. 2004.
66. BPS. *Gresik dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Gresik. Gresik. 2004.
67. BPS. *Manyar dalam Angka*, Badan Pusat Statistik Kabupaten Gresik. Gresik. 2004.
68. Pemerintah RI., *Peraturan Pemerintah No. 20 tahun 1990 Tentang Pengendalian Pencemaran Air*. Jakarta, 1990.
69. Margono. *Hubungan Antara Faktor Ilmu Pengetahuan, Sosial Ekonomi dan Jarak Rumah Sungai dengan Perilaku Sehat Penduduk Kali Code Sehubungan dengan Cara Buang Sampah Sehat*. Pascasarjana UGM, Yogyakarta (tesis). 1998.
70. Wahid, A. *Lingkungan Hidup menurut Agama Islam*. Seminar Peranan Teolog dan Teknolog dalam Melestarikan Lingkungan Hidup di STTL, Yogyakarta. 1998.

71. Ahimsa P., Heddy S. *Sungai dan air Ciliwung : Sebuah Kajian Etnoekologi*. Prisma, no (26), LP3ES, Jakarta. 1997.
72. Suriawiria, Unus. *Mikrobiologi Air dan Dasar-dasar Pengukuran Air Buangan secara Biologis*. Alumni, Bandung, 1996.
73. Cahyono, T., Aris S., Hari R. *Studi pemetaan Kandungan Bakteriologis Sumber Air Bersih di Perumnas Teluk Kabupaten Banyumas Propinsi Jawa Tengah Tahun 2003*. Buletin Keslingmas Poltekkes Semarang Jurusan Kesehatan Lingkungan, Purwokerto. 2003.

