



## KAJIAN KUALITAS AIR SUMUR GALI UNTUK WILAYAH PEDALANGAN YANG MEMPUNYAI IPAL KOMUNAL

Muhammad Faris Ihsan<sup>\*)</sup>, Sudarno<sup>\*\*)</sup>, Wiharyanto Oktiawan<sup>\*\*)</sup>

Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Jl. Prof. H. Soedarto, S.H Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

email: [farisihisan94@yahoo.com](mailto:farisihisan94@yahoo.com)

### Abstrak

Tingginya tingkat pencemar *E.Coli* di sumur gali Kelurahan Pedalangan RT 03 RW 04 yang peneliti simbolkan dengan lokasi B mencapai 250 Jumlah per 100 ml sampel sebelum dibangunnya IPAL komunal. Seharusnya sumur gali masyarakat sesuai dengan permenkes no. 492 tahun 2010 ialah mensyaratkan tidak adanya *E.Coli* di dalam sumber air. IPAL komunal di lokasi B sudah dibangun sejak 2013. Untuk itulah didalam penelitian ini akan dibahas mengenai pengaruh IPAL komunal terhadap jumlah *E.Coli* yang ada di sumur gali dengan dibandingkan dengan perumahan yang masih menggunakan septic tank sebagai sistem pengolahannya. Beberapa indikator sumber pencemar sumur gali yang digunakan sebagai analisis ialah jarak septic tank atau IPAL komunal yang dekat dengan sumur gali, keberadaan drainase yang dekat dengan sumur gali, dan keberadaan unggas yang dekat dengan sumur gali. Keberadaan sumber pencemar yang tidak sesuai dengan SNI yang ditetapkan, akan berpotensi menyebabkan pencemaran. Salah satu pencemar sumur gali, ditemukannya bakteri *Escherichia coli* pada sumur gali dalam jumlah banyak akan menyebabkan potensi penyakit, Salah satunya diare. Hasil dari penelitian ini didapatkan kesimpulan, parameter TSS, BOD, COD, dan *E. Coli* pada sumur gali dengan jarak 7-9 meter terhadap septic tank mempunyai nilai konsentrasi yang melebihi baku mutu dengan prosentase 70% titik sampling. Sedangkan sumur gali dengan jarak 10-20 meter terhadap septic tank mempunyai nilai konsentrasi melebihi baku mutu dengan prosentase 57,14% titik sampling. Untuk lokasi B, jarak IPAL komunal terhadap sumur gali berkisar dari 24-68 meter mempunyai prosentase lebih kecil dari lokasi A dan lokasi C sebesar 26,56% titik sampling.

**Kata kunci:** IPAL Komunal, septic tank, Pencemar, *Escherichia coli*

### Abstract

**[Study of the Digged-Well Water Quality of the Pedalangan Subdistrict which has Communal Water Treatment].** High levels of pollution *E.coli* in a well village Pedalangan RT 03 RW 04 which researchers symbolize to the location of reached 250 amount per 100 ml sample before the construction of communal water treatment. Communal water treatment should based on the permenkes no .492 year 2010 is required absence of *E.coli* in water sources. Communal water treatment was built on 2013. Therefore, in this study will be discussed communal water treatment influence on the number of *E. Coli* in a well with compared with housing still use septic tank as a water treatment. Some indicators the sources of pollution well dig used as the analyze. those indicators are distance septic tanks or communal water treatment close to dig well, the existence of drainage close to dig well, and some birds close to dig well. The existence sources of pollution is not suitable with SNI, will potency as caused of pollution. One of the polluter well dig, found the bacterium *escherichia coli* in well dig in large amount will cause potential disease, one of them is diarrhea. The result of this research obtained conclusion, TSS, BOD, COD , and *E. Coli* parameters in a well with distance 7-9 yards against septic tank has value concentration surpassing the standard quality with prosentase 70 % point of sampling. While a well with distance 10-20 yards against septic tank has value of concentration surpassing the standard with prosentase 57,14 % point of sampling. For the location B which has communal water treatment against a well range from 24-68 meters have prosentase smaller than the site of a and the c of 26,56 % point of sampling

**Keywords:** communal water treatment, septic tank, dig well, *Escherichia coli*

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Menurut Permenkes RI No. 416/MENKES/PER/IX/1990 Air bersih ialah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak. Air bersih dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Air bersih dimanfaatkan untuk memasak, mandi, dan mencuci pakaian maupun peralatan dapur.

Kualitas air bersih dijabarkan dalam persyaratan batas maksimal dalam bentuk angka atau pernyataan yang harus dipenuhi agar tidak menimbulkan penyakit, gangguan kesehatan, serta gangguan estetika, misalnya bau yang tidak sedap (Permenkes RI No.416/MENKES/PER/IX/PER/IX/1990).

Parameter kesehatan yang harus dipenuhi yaitu secara fisik, kimia, dan bakteriologis (Permenkes RI No.416/MENKES/PER/IX/PER/IX/1990).

Sumber air bersih dapat tercemar oleh bakteri pembawa penyakit. Pencemaran bakteri pada sumber air bersih dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu kondisi fisik sumber air bersih (Kusnoputranto, 1997), kedalaman sumber air bersih yang kedap air (Sumantri, 2010), jarak sumur gali dengan sumber pencemar yang kurang dari 10 meter (Prajawati, 2008). Sebagai contoh, penduduk di kelurahan citrodiwangsan, kecamatan lumajang membuat sumur gali dengan jarak kurang dari 10 meter terhadap *septic tank* sebanyak 57,6 % dari total populasi (Pujiati, 2009) sehingga sebagian warga di perumahan kecamatan lumajang belum sesuai dengan standar minimal yaitu 10 meter.

Pencemaran kualitas air tanah ditandai dengan dilakukannya uji kualitas air dengan parameter BOD, COD, TSS, dan *Escherichia coli*. Kadar maksimum baku mutu BOD, COD, dan TSS dalam air baku secara berturut-turut berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 82 tahun 2001 ialah 2 mg/ L, 10 mg/ L, dan 50 mg/.

Keberadaan unggas dan genangan air yang ada disekitar sumur gali dapat berpotensi menyebabkan kontaminan bakteri koliform. Sebagai contoh di rumah pemotongan unggas, Hasil pengukuran kualitas air menunjukkan masih terdapat parameter yang melebihi baku mutu yaitu BOD5 rata-rata 134,3 mg/L dan COD rata-rata 297,5 mg/L (Arismia, 2013). Di wilayah penelitian

terdapat potensi sumber pencemar diantaranya; jarak sumber air bersih dengan drainase yang dekat, jarak IPAL terhadap sumber air bersih yang cenderung dekat, dan keberadaan unggas disekitar sumber air bersih yang dapat berpotensi mempengaruhi kualitas air sumur gali.

Keadaan konstruksi sumur yang tidak sesuai syarat kesehatan seperti dinding sumur yang kedalamannya dari permukaan tanah tidak mencapai 3 meter, maka peluang terjadinya kontaminasi terhadap air sumur akan besar. Dampak yang ditimbulkan dari kontaminan dapat dilihat pada parameter BOD, COD, TSS. Masuknya padatan tersuspensi (TSS) ke dalam air dapat menimbulkan kekeruhan air, yang menyebabkan menurunnya laju fotosintesis fitoplankton, sehingga produktivitas primer perairan menurun. Sedangkan kadar BOD dan COD yang tinggi dapat menyebabkan penurunan kandungan oksigen terlarut di perairan, yang dapat mengakibatkan kematian organisme akuatik.

Bakteri *Escherichia coli* termasuk kedalam kelompok bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya kontaminasi feses atau indikasi adanya pencemaran tinja manusia dan menyebabkan masalah kesehatan pada manusia seperti diare. Semakin banyak bakteri *Escherichia coli* di perairan maka semakin tinggi pula risiko kehadiran bakteri patogen lainnya yang biasa hidup atau terdapat pada kotoran manusia sehingga menimbulkan diare (Suprihatin, 2004). Kejadian diare dapat dipengaruhi oleh ketersediaan air bersih yang tidak memenuhi persyaratan karena sumur atau bak penampungan air berdekatan dengan kamar mandi dan jamban (Primadani, 2012) yang mengakibatkan air tercemar bakteri dari tinja (Sander, 2005).

Penentuan lokasi sampling didasarkan pada pengujian sumur gali yang sebelumnya menggunakan *septic tank* sekarang beralih menggunakan IPAL komunal. Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak pengelola IPAL. Sebelum dibangun IPAL komunal, besar konsentrasi E.coli yaitu 250 jumlah per 100 ml sampel. Maka dari itu diperlukannya pengujian lebih lanjut terkait apakah ada perbedaan mengenai kualitas air sumur yang berada didekat IPAL. Kualitas air sumur yang berada didekat IPAL akan dibandingkan dengan kualitas air sumur yang berada di dekat *septic tank*. Lokasi IPAL Komunal yang berada lebih tinggi dibandingkan sumur warga mempunyai potensi air

dapat masuk ke sumur gali warga dan membuat pencemaran terhadap sumur warga dalam hal ini bakteri E. Coli.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis ingin mengetahui kualitas air sumur gali yang berdekatan dengan IPAL komunal baik secara kualitas fisik, kimia, dan bakteriologis di wilayah Pedalangan Kota Semarang yang akan dibandingkan dengan kualitas air sumur gali yang menggunakan *septic tank* dengan mengangkat judul “**Kajian Kualitas Air Sumur Gali untuk wilayah Pedalangan Yang Mempunyai IPAL Komunal**”.

### Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Menganalisis pengaruh jarak sistem pengolahan air limbah komunal yang lebih baik dibandingkan sistem pengolahan air limbah yang berupa *septic tank* pada kualitas air sumur gali
- 2) Mengukur konsentrasi TSS, BOD, COD, dan *Escherichia coli* yang terkandung dalam air sumur di wilayah Pedalangan untuk menggambarkan persebaran berdasarkan parameter dan jarak titik sampel
- 3) Menganalisis kondisi sistem pengolahan air limbah komunal dan *septic tank* untuk melihat manakah sistem pengolahan yang lebih efisien serta potensi sumber pencemar yang lebih sedikit pada sistem pengolahan di wilayah Pedalangan

### METODOLOGI PENELITIAN

#### Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu : Agustus – Januari 2017

Tempat : RT 01 RW 04, RT 03 RW 04, dan RT 05 RW 02 disimbolkan lokasi A, lokasi B, dan lokasi C Kelurahan Pedalangan

#### Teknik Pengambilan Sampel

Dalam penelitian lapangan ini, pengambilan sampel air dari sumur sumur gali masyarakat pada beberapa tempat sesuai dengan lokasi sampling yang telah ditentukan yang didasarkan pada SNI 6989.58:2008 terkait dengan tata cara sampling air sumur gali. Sampling dilakukan selama 2 periode untuk pengujian parameter TSS, COD, BOD, dan *Escherichia coli*

### Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil survei, wawancara, *sampling*, dan data sekunder selanjutnya dianalisis secara *spatial*. Hasil analisis *sampling* air sumur gali dari laboratorium selanjutnya di hubungkan dengan jarak sumber pencemar diantaranya; *septic tank*, IPAL komunal, unggas, dan drainase kemudian dianalisis dengan menggunakan ArcGis, AutoCad dan Microsoft Office Excel sehingga diperoleh bentuk data berupa tabel dan gambar persebaran

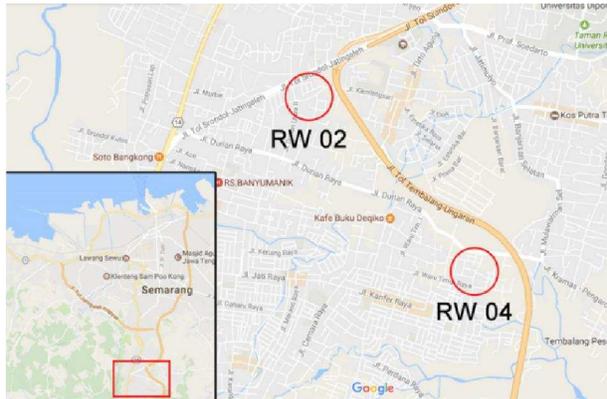
### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Gambaran Umum

Pemilihan wilayah Pedalangan sebagai lokasi sampel penelitian dengan pertimbangan lokasi yang pernah mempunyai tingkat pencemaran bakteri *Escherichia Coli* sebanyak 250 jml/100 mL sebelum dibangunnya IPAL. Banyaknya jumlah *Escherichia Coli* pada wilayah pedalangan dikarenakan dekatnya jarak *septic tank* dengan sumur gali yang kurang dari 10 meter

Selain faktor diatas, pemilihan wilayah pedalangan juga bertujuan untuk mengetahui seberapa besar potensi pengaruh keberadaan IPAL dalam persebaran bakteri *Escherichia Coli*. Pemilihan wilayah pedalangan juga didasarkan pada sumber air bersih yang dipergunakan untuk keperluan mandi, cuci, kakus ialah air sumur gali dengan kedalaman 4-10 meter.

Dari hasil wawancara dengan pengelola IPAL, didapatkan 8 titik sampel rumah yang memiliki sumur gali berdekatan dengan lokasi IPAL. 8 titik sampel rumah itu dibandingkan dengan 12 titik sampel rumah lain yang menggunakan *septic tank*. Sehingga didapatkan hasil perbandingan sebaran bakteri *Escherichia Coli* di wilayah Pedalangan. Di wilayah lokasi sampel di bagi menjadi 3 lokasi, yaitu lokasi A, lokasi B, dan lokasi C Titik sampel pada penelitian ini ditampilkan dalam gambar 4.1



**Gambar 4.1**  
**Wilayah penelitian**

#### 4.2 Kondisi Sanitasi Wilayah Penelitian

Dari hasil survey dan wawancara pada wilayah di lokasi A sudah ada 76% atau 40 pelanggan yang menggunakan PDAM sedangkan 24% atau 13 penduduk masih menggunakan air sumur gali. Sumur gali tersebut digunakan untuk keperluan mandi, cuci, dan kakus. Pada lokasi A terdapat 3 potensi sumber pencemar

- **Kondisi Sumber Pencemar di lokasi A**

Potensi sumber pencemar itu terdiri dari ; 1) *septic tank*, 2) drainase, dan 3) unggas. Pada saat survei di lapangan didapati *septic tank*, drainase, dan unggas tidak sesuai standar dengan parameter yang ditetapkan. Misalnya, jarak *septic tank* yang terlalu dekat dengan sumber air sehingga menimbulkan potensi pencemaran berupa bakteri *Escherichia Coli* yang dapat mengakibatkan penyakit dalam

#### B. Lokasi RW 04 menggunakan IPAL komunal

Dari hasil survey dan wawancara pada wilayah di lokasi B belum ada masyarakat yang menggunakan PDAM. Masyarakat di lokasi B semuanya masih menggunakan air sumur gali. Sumur gali tersebut digunakan untuk keperluan mandi, cuci, dan kakus. Pada lokasi B terdapat potensi sumber pencemar

- **Kondisi Sumber Pencemar di lokasi B**

Potensi sumber pencemar itu bisa terdiri dari ; 1) IPAL komunal, 2) drainase, dan 3) ada atau tidaknya keberadaan unggas. Pada saat survei di lapangan didapati IPAL komunal, dan drainase tidak sesuai standar dengan parameter yang ditetapkan. Misalnya, jarak drainase yang terlalu dekat dengan sumber air sehingga menimbulkan

potensi pencemaran berupa bakteri *Escherichia Coli* yang dapat mengakibatkan penyakit dalam saluran pencernaan seperti diare

#### C. Lokasi RW 04 menggunakan *septic tank* dengan kepadatan 49 rumah

Dari hasil survey dan wawancara pada wilayah di lokasi C. 100% penduduk di lokasi C masih menggunakan air sumur gali. Sumur gali tersebut digunakan untuk keperluan mandi, cuci, dan kakus. Pada lokasi C terdapat 3 potensi sumber pencemar

- **Kondisi Sumber Pencemar di lokasi C**

Potensi sumber pencemar itu terdiri dari ; 1) *septic tank*, 2) drainase, dan 3) unggas. Pada saat survei di lapangan didapati *septic tank*, drainase, dan unggas tidak sesuai standar dengan parameter yang ditetapkan. Misalnya, jarak *septic tank* yang terlalu dekat dengan sumber air sehingga menimbulkan potensi pencemaran berupa bakteri *Escherichia Coli* yang dapat mengakibatkan penyakit dalam saluran pencernaan seperti diare.

#### Kondisi sumur gali di wilayah penelitian

Operasi dan pemeliharaan sumur gali perlu diperhatikan sesuai dengan standar nasional Indonesia (SNI) nomor 03-2916-1992 tentang spesifikasi sumur gali untuk sumber air bersih. Sumur gali yang tidak sesuai dengan SNI akan bisa menimbulkan potensi pencemaran pada kualitas air sumur, maka dari itu diperlukannya peninjauan terhadap konstruksi sumur gali. Konstruksi sumur gali dalam penelitian ini dilakukan dengan cara pengamatan langsung dan wawancara dengan pemilik sumur untuk mengetahui kedalaman sumur, ketinggian bibir sumur, bahan dinding sumur, dan bahan lantai sumur. Hasil dari pengamatan langsung dan wawancara di lokasi A, lokasi B, dan lokasi C itu dibandingkan dengan SNI nomor 03-2916-1992 untuk melihat kesesuaian dengan peraturan yang ada. Dengan mengacu pada syarat dari SNI 03-2916-1992.

Berdasarkan hasil pengamatan di wilayah penelitian, didapatkan distribusi dinding sumur disajikan dalam tabel 4.1

**Tabel 4.1 Distribusi Tinggi Dinding Sumur Gali**

No	Tinggi Dinding Sumur	Jumlah	Prosentase (%)
	Tidak	0	0

Memenuhi Syarat		
Memenuhi Syarat	20	100
<b>Jumlah</b>	20	100

Menurut SNI dijelaskan bahwa dinding sumur dibangun dari bahan yang kedap air dengan kedalaman minimal yaitu 3 meter agar menghindari terjadinya rembesan, kondisi dari dinding sumur gali pada wilayah penelitian menggunakan bahan kedap air seperti beton atau pasangan batu bata, hal ini tentu saja akan mengurangi potensi terhadap pencemaran air tanah.

Berdasarkan hasil pengamatan di wilayah penelitian, didapatkan distribusi bibir sumur gali disajikan dalam tabel 4.2

**Tabel 4.2 Distribusi Tinggi Bibir Sumur Gali**

No	Tinggi Bibir Sumur	Jumlah	Prosentase (%)
1	Tidak Memenuhi Syarat	20	100
2	Memenuhi Syarat	0	0
	<b>Jumlah</b>	20	100

Menurut Marsono, 2009 Tinggi bibir sumur yang baik minimal 80 cm dari permukaan tanah dan dibuat dari tembok yang kedap air dikarenakan untuk mencegah aliran air dari luar masuk ke dalam sumur, sedangkan semua sampel air sumur gali bibir sumurnya kurang dari 80 cm, bahkan di wilayah sumur gali yang didekat wilayah IPAL tidak mempunyai bibir sumur. Kondisi bibir sumur gali milik warga kebanyakan sudah dibangun dari beton. Sumur gali yang memiliki bibir sumur di bawah 80 cm dapat menyebabkan rentan untuk mengalami pencemaran dari luar sumur.

Berdasarkan hasil pengamatan di wilayah penelitian, didapatkan distribusi lantai sumur gali disajikan dalam tabel 4.3

**Tabel 4.3 Distribusi Kondisi Lantai Sumur Gali**

No	Kondisi Lantai	Jumlah	Prosentase (%)
----	----------------	--------	----------------

<b>Sumur</b>			
Tidak Memenuhi Syarat			
1	Memenuhi Syarat	13	65
2	Memenuhi Syarat	7	35
	<b>Jumlah</b>	20	100

Dari 20 sampel sumur yang diambil, terdapat 13 sampel yang tidak memenuhi syarat untuk kriteria lantai sumur, dan hanya 7 sampel yang memenuhi syarat. Kondisi lantai sumur yang tidak memenuhi syarat bermacam-macam, baik itu berupa yang tidak memiliki lantai sumur (langsung tanah), panjangnya kurang 1 meter dari tepi sumur, maupun lantai sumur yang tidak kedap air. Sumur gali yang sekelilingnya tidak terlindungi sedangkan terdapat sumber pencemar seperti unggas maupun genangan air di dekat sumur, maka harusnya perlu dihindari dengan memberi lantai sumur agar mengurangi pencemaran. Lantai sumur yang tidak memenuhi syarat memungkinkan air permukaan yang berada disekitar sumur gali mudah meresap/masuk ke dalam sumur gali. Oleh karena itu lantai sumur harus kedap air minimal 1 meter dari sumur.

Di beberapa titik sampel lokasi A seperti titik sampel A2 dan A3 jarak sumur terhadap *septic tank* kurang dari 10 meter. Bahkan di titik sampel lokasi C pada titik C2 mempunyai jarak terpendek sumur gali dengan *septic tank* sebesar 7 meter. Sedangkan jarak terjauh ditunjukkan pada sampel A7 dengan jarak 28 meter. Untuk jarak sumur dengan drainase setengah dari jumlah total sampel, jaraknya masih dibawah 10 meter. Bahkan semua jarak yang dibawah 10 meter merupakan sumur gali yang berada didekat IPAL. Jarak sumur dengan drainase terdekat berada di titik sampel C3, dan titik sampel di lokasi B Pada B1 dan B8 dengan jarak 2 meter. Sedangkan untuk jarak sumur dengan drainase terjauh berada pada sampel C2 dengan jarak 13 meter. Sumber pencemar akan mempengaruhi kualitas sumur gali apabila jaraknya sangat dekat dengan sumber pencemar. Sumber pencemar dalam hal ini ialah unggas. Pada observasi dilapangan didapatkan sampel A1 dan C1 memiliki unggas dengan jarak hanya 2 dan 1,5 meter. Sementara di wilayah sumur gali yg berdekatan dengan IPAL, tidak ada warga yang memelihara unggas.

#### 4.3 Konsentrasi TSS Pada Sumur Gali

Pemeriksaan kualitas sampel air sumur gali dilakukan di wilayah Pedalangan lokasi A dan lokasi C dengan total 12 sampel untuk sumur gali yang didekat *septic tank*, dan 8 sampel pada lokasi B untuk sumur gali yang berada didekat IPAL komunal. Sampling dilakukan selama 2 pengambilan di musim hujan. Sampling pertama dilakukan pada rentang waktu 4 November 2016 – 4 Desember 2016 dan sampling kedua dilakukan pada rentang waktu 4 Desember 2016 – 4 Januari 2017.

Dari total 20 sampel di wilayah Pedalangan terdapat 15% atau 3 titik sampel yang melebihi baku mutu, dengan konsentrasi tertinggi berada di titik C3 yaitu sebesar 122 mg/l. Sementara itu, konsentrasi terendah berada di titik B1 dan B7 yaitu sebesar 14 mg/l. Pada gambar 4.14 disajikan pengambilan kedua terjadi kenaikan titik sampel yang melebihi baku mutu. Di pengambilan kedua ini ada 25% atau 5 titik sampel yang melebihi baku mutu. Konsentrasi tertinggi berada di titik C4 yaitu dengan besar 122 mg/l. Sedangkan konsentrasi terendah berada di titik B7 dengan besar 12 mg/l. Baku mutu ini berdasarkan PP No. 82 tahun 2001 dengan konsentrasi maksimal untuk air bersih sebesar 50 mg/l. Tingginya nilai konsentrasi TSS ini bisa berasal dari dekatnya sumur dengan kandang ternak dan saluran drainase. TSS juga dapat meningkatkan nilai kekeruhan, yang selanjutnya akan menghambat penetrasi cahaya matahari ke kolom air dan akhirnya berpengaruh pada proses fotosintesis (Effendi, 2003). Selain itu, TSS juga dapat menyebabkan pendangkalan badan air, sebab meningkatkan jumlah padatan yang terendap dalam badan air (Widyaningsih, V. 2011). Berdasarkan dari hasil pengujian 1 dan pengujian 2, didapatkan hasil konsentrasi TSS yang lebih baik pada lokasi B yang merupakan simbol titik sampel di wilayah sumur gali yg berdekatan dengan IPAL.

#### 4.4 Konsentrasi COD dan BOD Pada Sumur Gali

Berdasarkan hasil pengambilan 1 didapatkan 100% sampel melebihi baku mutu yang ditetapkan sesuai dengan PP No. 82 tahun 2001 yaitu konsentrasi maksimal BOD sebesar 2 mg/l. Konsentrasi terkecil terdapat pada sampel B4 yaitu sebesar 2,55 mg/l. Sedangkan

Konsentrasi terbesar terdapat pada titik sampel A4 yaitu sebesar 29,71 mg/l. Pada pengambilan 2 terdapat 80% dari total sampel yang melebihi baku mutu. Konsentrasi terendah terdapat pada titik sampel B4 yaitu sebesar 0,68 mg/l. Sedangkan Konsentrasi terbesar terdapat pada titik sampel A2 yaitu sebesar 40,48 mg/l. Perairan dengan nilai BOD<sub>5</sub> tinggi mengindikasikan bahwa air tersebut tercemar oleh bahan organik. Bahan organik akan distabilkan secara biologi dengan melibatkan mikroba melalui sistem oksidasi aerobik dan anaerobik. Oksidasi aerobik dapat menyebabkan penurunan kandungan oksigen terlarut di perairan sampai pada tingkat terendah, sehingga kondisi perairan menjadi anaerob yang dapat mengakibatkan kematian organisme akuatik menyatakan bahwa tingkat pencemaran suatu perairan dapat dinilai berdasarkan nilai BOD<sub>5</sub>-nya. Untuk mengetahui jumlah bahan organik didalam air dapat dilakukan suatu uji yang lebih cepat dibandingkan uji BOD, yaitu berdasarkan reaksi kimia bahan oksidan.

pada pengambilan 1 titik A4 yang mempunyai jarak *septic tank* dengan sumur gali 9 meter mempunyai nilai BOD yang paling tinggi melebihi baku mutu yaitu sebesar 29,3 mg/l. Hal ini diperkuat dengan titik lain pada pengukuran pengambilan 2. Pada titik A2 dengan jarak *septic tank* dengan sumur gali 9 meter, didapatkan nilai BOD nya paling besar yaitu 40,48 mg/l.

Nilai BOD selalu lebih rendah dari nilai COD, Berdasarkan kemampuan oksidasi penentuan nilai COD dianggap paling baik dalam menggambarkan keberadaan bahan organik, baik yang dapat didekomposisi secara biologis maupun yang tidak. Nilai COD berhubungan dengan kadar oksigen terlarut dan oksigen terlarut merupakan parameter penting karena dapat digunakan untuk mengetahui gerakan massa air serta merupakan indikator yang peka bagi proses-proses kimia dan biologi (Rohilan, 1992).

Berdasarkan hasil pengambilan 1 didapatkan 55% sampel melebihi baku mutu yang ditetapkan sesuai dengan PP No. 82 tahun 2001 yaitu konsentrasi maksimal COD sebesar 10 mg/l. Konsentrasi terkecil terdapat pada sampel B4 yaitu sebesar 3,8 mg/l. Sedangkan Konsentrasi terbesar terdapat pada titik sampel A4 yaitu sebesar 50,3 mg/l. Pada pengambilan 2 terdapat 60% dari total sampel yang melebihi baku mutu. Konsentrasi terendah terdapat pada titik sampel B4 yaitu

sebesar 5,3 mg/l. Sedangkan Konsentrasi terbesar terdapat pada titik sampel A4 yaitu sebesar 68,1 mg/l. Jika kondisi COD yang tinggi dibiarkan, akan menyebabkan semakin tingginya limbah organik yang harus didegradasi dan akan menghabiskan oksigen terlarut perairan. Pada akhirnya tumbuhan air tidak dapat berfotosintesis, sehingga tidak dapat memenuhi kebutuhan oksigen perairan

Uji COD biasanya menghasilkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan uji BOD. Hal ini disebabkan bahan-bahan yang stabil terhadap reaksi biologis dan mikroorganisme dapat ikut teroksidasi dalam uji COD (Sudarmaji, 1997). Agen hayati, seperti bakteri dapat mengoksidasi zat organik menjadi CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O, sedang agen kimia, seperti kalium dikromat dapat mengoksidasi lebih banyak zat, sehingga nilai COD lebih tinggi dari BOD pada air yang sama (suriawiria, 1993).

#### 4.5 Konsentrasi E.Coli Pada Sumur Gali

Berdasarkan hasil pengambilan 1 didapatkan 35% sampel melebihi baku mutu yang ditetapkan sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492 Tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum yaitu konsentrasi yg dipersyaratkan sebesar 0 jumlah per 100 ml sampel. 65% atau 13 titik sampel sudah memenuhi baku mutu yang disyaratkan. Sedangkan Konsentrasi terbesar terdapat pada titik sampel A6 yaitu sebesar 3000 jumlah per 100 ml. Pada pengambilan 2 terdapat perbedaan yang signifikan dengan pengambilan 1. Pada pengambilan 1, sampel di kode titik sampel B tidak terdapat bakteri E.Coli, sedangkan pada pengambilan 2 terdapat 6 sampel yang terindikasi bakteri E.Coli di titik sampel kode B atau wilayah yg berdekatan dengan IPAL. Dan satu sampel berada di wilayah A5.

Perbedaan yang cukup signifikan pada pengambilan 1 dan pengambilan 2 konsentrasi E.Coli ialah dikarenakan jarak IPAL ke sumber air bersih kurang dari 50 meter. Selain itu jarak drainase yang ada di wilayah penelitian terlalu dekat dengan sumber air bersih yaitu hanya berjarak 3 meter. Selain itu dari ketiga wilayah baik lokasi A, lokasi B, dan lokasi C masih didapatnya kondisi sumur yang tidak sesuai standar nasional Indonesia, diantara; Kedalaman sumur yang hanya 4 – 8 meter, tinggi bibir

sumur yang tidak sesuai standar, lantai sumur yang tidak kedap air atau langsung tanah, serta dinding sumur yang dibiarkan berlumut. Sehingga membuat jumlah coliform, khususnya E.Coli tidak menentu dan cenderung banyak.

#### 4.6 Karakteristik Tanah

Berdasarkan uji tanah yang dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Teknik Sipil Universitas Diponegoro maka didapat nilai porositas (n) untuk lokasi A yaitu 52,56%, dan untuk nilai permeabilitas lokasi A yaitu 3,364.E-05 cm/sec. Sedangkan untuk lokasi B dan lokasi C mempunyai nilai porositas (n) yaitu 52,80%. Untuk nilai permeabilitas lokasi B dan lokasi C yaitu 7,535.E-06 cm/sec. Tingkat porositas termasuk dalam kategori besar. Semakin besar porositas, semakin banyak air yang dapat masuk ke dalam tanah, sedangkan semakin kecil permeabilitas, makin kecil pula kemampuan tanah untuk meloloskan air ke dalam tanah. Permeabilitas yang kecil berbanding lurus dengan wilayah penelitian dimana ada satu titik sampel sumur gali dekat dengan sumber pencemar tetapi tidak tercemar pada satu pengambilan

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Jarak sumur gali terhadap *septic tank* masih terdapat 42% atau 5 sampel dari 12 sampel penelitian yang belum memenuhi standar nasional Indonesia (SNI 03-2916-1992). Jarak sumur gali terhadap *septic tank* yang belum memenuhi standar mulai dari jarak 7 – 9 meter. Jarak yang tidak sesuai SNI akan berpotensi besar menyebabkan pencemaran pada sumur gali. Pada titik sampel A4 jarak 9 meter dari sumur gali dengan parameter TSS, didapatkan hasil pengukuran yang melebihi standar baku mutu pada pengambilan 1 dan pengambilan 2. Sedangkan Jarak sumur gali terhadap IPAL komunal yang belum memenuhi SNI terdapat 75% atau 6 dari 8 sampel. Jarak sumur gali terhadap IPAL komunal yang belum memenuhi standar mulai dari jarak 24 – 48 meter. Namun walau belum memenuhi standar jarak yang ditentukan, pada parameter TSS dan COD semua sampel di wilayah IPAL komunal masih memenuhi baku mutu.
2. Konsentrasi TSS yang terkandung dalam air sumur di lokasi A, Kelurahan Pedalangan pada

pengambilan 1 sebesar 12,5% masih berada di bawah baku mutu. dan pada pengambilan 2 meningkat menjadi 50% masih berada di bawah baku mutu. Pada lokasi B Konsentrasi TSS yang terkandung dalam air sumur pada pengambilan 1 dan pengambilan 2 sebesar 100% memenuhi baku mutu. Sedangkan pada lokasi C Konsentrasi TSS yang terkandung dalam air sumur pada pengambilan 1 sebesar 50% dibawah baku mutu dan pengambilan 2 sebesar 25% dibawah baku mutu. Lain halnya dengan parameter BOD dalam air sumur, pada pengambilan 1 di semua titik lokasi A, lokasi B, dan lokasi C sebesar 100% sampel belum memenuhi baku mutu. Sedangkan pada pengambilan 2, hanya 4 sampel di lokasi B dari seluruh total sampel di lokasi penelitian yang memenuhi baku mutu. Konsentrasi COD yang terkandung dalam air sumur di lokasi A pada pengambilan pertama dan pengambilan kedua terdapat 100% belum memenuhi baku mutu. Konsentrasi COD di lokasi B pada pengambilan 1 dan pengambilan 2 sebesar 100% memenuhi baku mutu. Konsentrasi COD di lokasi C pada pengambilan 1 terdapat 75% belum memenuhi baku mutu, sedangkan pada pengambilan 2 terdapat 100% belum memenuhi baku mutu. Konsentrasi E. Coli yang terkandung dalam air sumur di lokasi A pada pengambilan 1 terdapat 75% yang belum memenuhi baku mutu, sedangkan pada pengambilan 2 terdapat 12,5% yang belum memenuhi baku mutu. Konsentrasi E. Coli di lokasi B pada pengambilan 1 sebesar 100% sampel memenuhi baku mutu, sedangkan pada pengambilan 2 terdapat 75% sampel belum memenuhi baku mutu. Konsentrasi E. Coli di lokasi C pada pengambilan 1 terdapat 25% sampel yang belum memenuhi baku mutu, sedangkan pada pengambilan 2 terdapat 100% sampel memenuhi baku mutu.

3. Kondisi sumur gali pada Kelurahan pedalangan tergolong kurang begitu baik pada beberapa indikator. Untuk konstruksi sumur di seluruh wilayah penelitian sebesar 100% dinding sumur gali memenuhi syarat, sedangkan untuk bibir sumur di wilayah penelitian 100% tidak memenuhi syarat, 65% lantai sumur di wilayah penelitian tidak memenuhi syarat. Sedangkan jarak sumur dengan sumber pencemar unggas di wilayah penelitian sebesar 10% belum memenuhi syarat, dan untuk jarak drainase

90% total sampel di wilayah penelitian kurang dari 10 meter. Selain itu kondisi konstruksi sumur gali di wilayah penelitian ber label B (wilayah yang berdekatan dengan IPAL komunal) tidak dapat diketahui secara pasti dikarenakan sumurnya tertutup

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts, G. dan Santika, S.S. 1984. Metode Penelitian Air. Penerbit Usaha Nasional. Surabaya
- Arismia. 2013. Jurnal Penelitian *Gambaran Kondisi Sanitasi Lingkungan Rumah Pemotongan Unggas Penggaron Kota Semarang*. Universitas Diponegoro. Semarang
- Departemen Kesehatan RI. 1990. *Peraturan Menteri Kesehatan No. 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air* : Jakarta
- Departemen Pekerjaan Umum. 2013. *Menteri Bidang Air Limbah II*, Direktorat Pengembangan Penyehatan Lingkungan Permukiman Direktorat Jenderal Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum : Jakarta
- Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Permukiman. 1995. *Manual Teknis Upaya Penyehatan Air*. Departemen Kesehatan. Jakarta.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan I. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Hasan, 2002. Pokok-Pokok Materi Metodologi Penelitian dan Aplikasinya. Penerbit Ghalia Indonesia: Jakarta.
- Kale, M. M. & Mehrotra, I. 2009. Rapid Determination of Biochemical Oxygen Demand. *International Journal of Civil and Environmental Engineering* 1:1 2009. Pp 15 - 22.
- Kodoatie, R.J.2012. *Tata Ruang Air Tanah*. Penerbit ANDI : Yogyakarta
- Kusnoputranto, H. 1997. *Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan
- Lampiran II Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 01/PRT/M/2014 mengenai Standar Pelayanan Minimal Bidang Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang

- Mahida, U.N. 1993. *Pencemaran Air dan Pemanfaatan Limbah Industri*. Cetakan Pertama. Jakarta: CV Rajawali.
- Marganof, 2007, Model Pengendalian Pencemaran Perairan Di Danau Maninjau Sumatra Barat, Laporan hasil penelitian Sekolah Pasca Sarjana IPB Bogor, diakses dari <http://www.damandiri.or.id/ile/marganoib>.
- Marsono. 2009. *Faktor-faktor yang berhubungan dengan Kualitas Bakteriologis Air Sumur Gali di Pemukiman Studi di Desa Karangnom, Kecamatan Klaten Utara, Kabupaten Klaten*. Universitas Diponegoro: Semarang
- Maryono, A. 2004. *Renaturalisasi Sungai di Indonesia*. Bandung: Pusat Penelitian Geoteknologi LIPI.
- Mason, C.F. 1981. *Biology of Freshwater Pollution*. Longman Scientific & Technical. England
- Mutiara. 1999. *Perubahan Suhu Pada Air*. (Online), ([http://eprints.undip.ac.id/40486/6/BAB\\_II\\_III.pdf](http://eprints.undip.ac.id/40486/6/BAB_II_III.pdf)) Diunduh Pada Bulan Agustus 2016.
- Notoatmodjo, S. 2003. *Ilmu Kesehatan Masyarakat (Prinsip-prinsip Dasar)*. PT. Rineka Cipta : Jakarta
- Notodarmojo. 2005. *Pencemaran Tanah Dan Air Tanah*. Bandung: Penerbit ITB.
- Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air limbah
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 112 Tahun 2003 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik
- Pemerintah Republik Indonesia. 2001. *Peraturan Pemerintah Nomor : 82 Tahun 2001 (PP 82/2001) Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air* : Jakarta
- Prajawati, R. 2008. *Hubungan Konstruksi dengan Kualitas Mikrobiologi Air Sumur Gali*. Ruwa Jurai Vol. 2
- Primadani, Winda, dkk. 2012. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Vol. 1 Nomor 2 Tahun 2012 Hubungan sanitasi lingkungan dengan kejadian diare diduga akibat infeksi di Desa Gondosuli Kecamatan Bulu Kabupaten Temanggung*. Universitas Diponegoro. Semarang
- Pujiati. 2010. *Jurnal IKESMA Vol. 6 Nomor 1 Maret 2010 Pengaruh jarak sumur gali dengan septic tank terhadap Kandungan bakteri coliform pada air sumur gali (studi Kelurahan Citrodiwangsan, Kecamatan Lumajang, Kabupaten Lumajang*. Universitas Jember : Jember
- Rohilan, I. 1992. *Keadaan sifat fisika dan kimia perairan di Pantai Zona Industri Krakatau Steel Cilegon*. Skripsi. Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Salmin. 2005. *Oksigen terlarut (DO) dan kebutuhan oksigen biologi (BOD) sebagai salah satu indikator untuk menentukan kualitas perairan*. Oseana. Volume XXX, Nomor 3, 21-26
- Sander, M.A. 2005. *Jurnal Medika Vol. 2 Hal 164-193 Hubungan faktor sosio budaya dengan kejadian diare di Desa Candinegoro Kecamatan Wonoayu Sidoarjo*. Universitas Negeri
- Gorontalo. Gorontalo
- Saraswati, P.D. 2015. *Kajian Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terhadap Kualitas Air Sumur Ditinjau Dari Konsentrasi TDS, Nitrat, Klorida, COD dan Total Coliform (Studi Kasus : RT 03, RW 01, Kelurahan Kramas, Kecamatan Tembalang)*. Tugas Akhir. Departemen Teknik Lingkungan Universitas Diponegoro. Semarang
- Sastrawijaya, A. T. 2000. *Pencemaran Lingkungan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- SNI 03-2916-1992 tentang *Spesifikasi Sumur Gali Untuk Sumber Air Bersih* : Jakarta
- SNI 6898.58:2008 tentang *Metoda Pengambilan Contoh Air Tanah* : Tangerang
- Sudarmaji. 1991. *petunjuk praktikum kualitas air. laboratorium hidrologi dan kualitas air*. Yogyakarta: fakultas geografi UGM
- Sugiharto. 1987. *Dasar-Dasar Pengolahan Air Limbah*. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta
- Sugiyono, 1999. *Statistik Nonparametris Untuk Penelitian*. Penerbit Alfabeta. Bandung
- Suin, N. 2002. *Metoda Ekologi*. Penerbit Universitas Andalas. Padang
- Sumantri, A. 2010. *Kesehatan Lingkungan dan Perspektif Islam*. Jakarta : Prenada Media
- Suriaman, E. J. 2008. *Jurnal penelitian mikrobiologi pangan uji kualitas air* Universitas Islam Negeri Malang : Malang



- Suriawiria, U. 1993. Mikrobiologi air dan dasar dasar buangan secara biologis. Bandung: Penerbit Alumni
- Suriawiria, U. 1996. Mikrobiologi Air dan Dasar-Dasar Pengolahan Air Buangan Secara Biologis, Penerbit Alumni, Bandung.
- Suprihatin. 2004. Keamanan Air Minum Isi Ulang diakses dari <http://mma.ipb.ac.id/>
- Wardhana, W. A. 1995. Dampak Pencemaran Lingkungan. Yogyakarta: Andi Offset