

## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

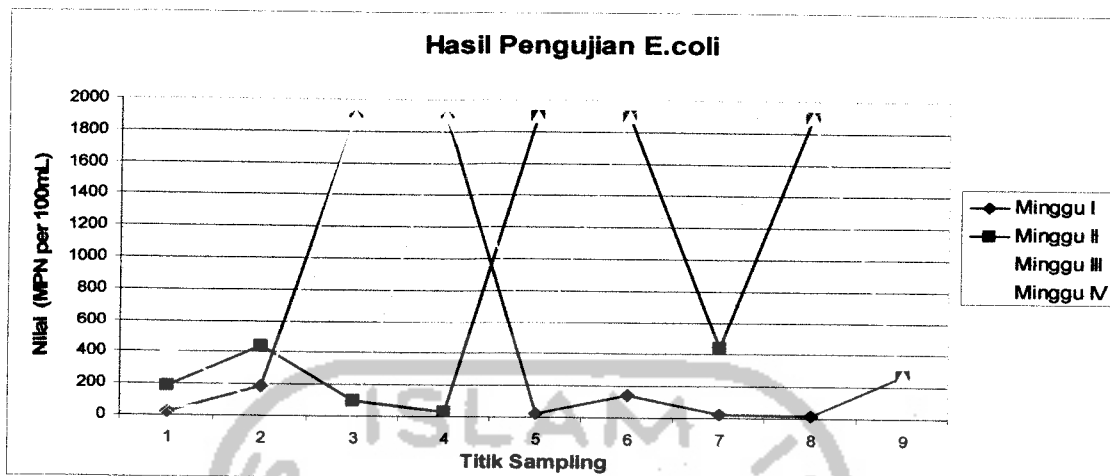
#### 5.1 Hasil Penelitian Bakteri *E.coli*.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Kelurahan Cokrodingratan dan Kelurahan Gowongan dengan pengambilan 9 sampel air sumur selama 4 minggu berturut-turut pada bulan April-Mei 2007. Maka didapat hasil pengujian bakteri *E.coli* pada **Table 5.1** dan **Gambar 5.1**. Kandungan *E.coli* dalam penelitian ini dipengaruhi oleh system sanitasi limbah rumah tangga terhadap sumur air bersih, terutama jarak antara sumur resapan terhadap sumur, keadaan lingkungan, konstruksi sumur, dan kemiringan tanah setempat terhadap aliran air bersih. Selain hal diatas pengaruh waktu pengambilan terhadap aktifitas puncak penduduk yaitu jam 6.00 – 11.00 pada bulan April-Mei 2007 (Santosa,M.1990)

**Tabel 5.1.** Hasil Pengujian Air Sampel terhadap Bakteri *E.coli*

Sampel/Minggu	I (MPN/100mL)	II (MPN/100mL)	III (MPN/100mL)	IV (MPN/100mL)
1	21	190	438	46
2	190	438	58	95
3	1898	95	1898	15
4	1898	27	1898	1898
5	19	1898	1898	438
6	139	1898	1898	1898
7	19	438	1898	1898
8	16	1898	1898	1898
9	271	271	271	1898

Sumber. Data Primer 2007



**Gambar 5.1** Hasil Pengujian Bakteri *E.coli*

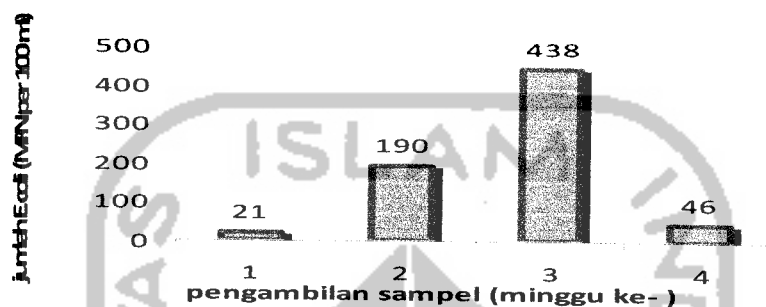
Bedasarkan hasil diatas didapat beberapa hal yang perlu dibahas pada tiap titik. Hal ini dikarenakan oleh kondisi wilayah atau pemetaan dan lingkungan tempat pengambilan sample yang berbeda.

## 5.2 Pembahasan Hasil Pengujian

### 5.2.1 Hasil Pengujian Titik I

Titik I merupakan suatu pemukiman (rumah tinggal) yang memiliki jarak sumur air bersih dan sumur resapan air limbah domestic adalah 15 meter karena bila kurang dari 10 meter disinyalir bakteri *E.coli* masih mampu hidup untuk menuju sumur air bersih dan mengalir menuju kontur tanah yang rendah (menuju selatan atau badan air). Bedasarkan Tabel 5.1. menunjukkan bahwa titik I selama 4 minggu memiliki kandungan *E.coli* yang relative kecil pada tiap minggunya **Gambar 5.2**. Bila melihat hasil pengujian dibandingkan dengan baku air (Golongan II Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun 2001) yang dianjurkan sebesar 1000 MPN/100mL. akan tetapi bila menjalani pengolahan secara konvensional maka kandungan Bakteri *E.coli* yang diperbolehkan sebesar  $\leq 2000$  MPN/100 mL. Titik I memiliki kandungan konsentrasi *E.coli* pada minggu I (21 MPN/100mL), pH : 6,8 ; minggu II (190 MPN/100mL), pH : 6,5 ; minggu III (438 MPN/100mL), pH : 6,9 ; dan minggu IV

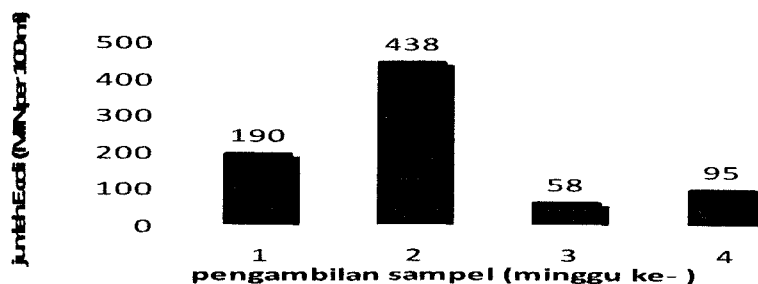
(46 MPN/100mL), pH : 6,7 ; memiliki nilai kandungan *E.coli* yang sangat rendah bila dibandingkan dengan baku mutu sehingga layak dikonsumsi atau digunakan dengan kondisi pengambilan dan lingkungan yang sama (cuaca habis hujan pada malam harinya).



Gambar 5.2 Hasil Pengujian Titik Sampel I

### 5.2.2 Hasil Pengujian Titik II

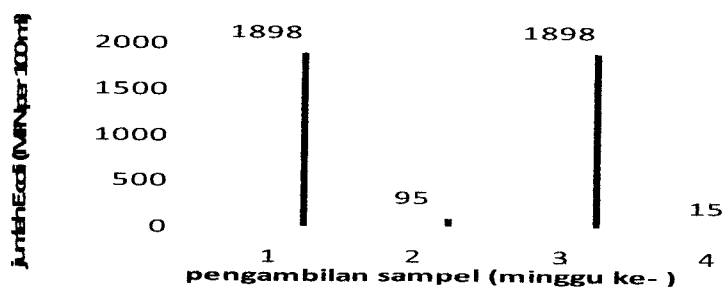
Merupakan mata air sebagai sumber air baku oleh penduduk sehari-hari. Titik II ini memiliki jarak yang sangat dekat dengan sungai (<0,5 M) dan memiliki jarak ± 5 M dari IPAL komunal. Hasil yang diperoleh pada Tabel 5.1 dengan pengambilan sebanyak 1 kali dalam seminggu selama 1 bulan pada waktu dan hari yang sama. Memiliki nilai yang relative kecil. Bila melihat hasil pengujian dibandingkan dengan baku air (Golongan II Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun 2001) yang dianjurkan sebesar 1000 MPN/100mL. Maka kandungan bakteri *E.coli* pada titik II masih memenuhi syarat untuk air baku dan air minum. Untuk hasil penelitian pada minggu I (190 MPN/100mL), pH 6,9 ; minggu ke II (438 MPN/100mL), pH 6,7 ; minggu ke III (58 MPN/100mL), pH 6,8 ; minggu ke IV (95 MPN/100mL), pH 6,7. Pada minggu ke II merupakan nilai tertinggi pada titik II. Hal ini merupakan nilai kewajaran karena kondisi tempat penampungan mata air yang terbuka, sehingga berpengaruh terhadap kandungannya selain itu jarak antara mata air dan badan air sangat dekat.



**Gambar 5.3** Hasil Pengujian Titik Sampel II

### 5.2.3 Hasil Pengujian Titik III

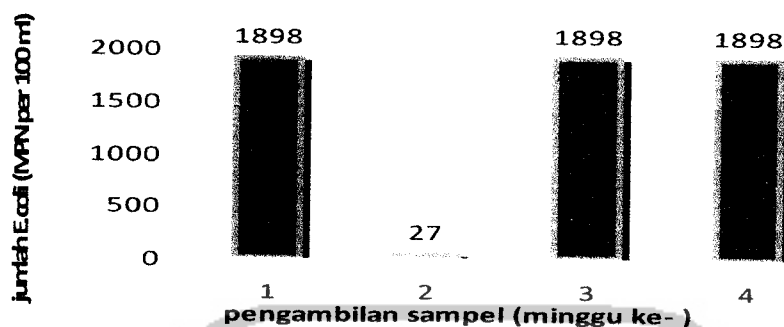
Kondisi sumur yang memiliki umur yang relative tua, masih menggunakan batu bata sebagai dinding dan tidak terawat. Penggunaan batu bata memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap peresapan zat pencemar. Sumber pencemar yang berada di sekitar sumur adalah saluran IPAL, aktifitas penduduk disekitar sumur berupa pencucian kandang pada minggu I dan ke III, WC pribadi yang menggunakan lantai dari batu bata, serta tempat yang kumuh dan lembab. Hasil yang diperoleh pada **Gambar 5.4** dengan pengambilan sebanyak 4 kali dalam sebulan waktu dan hari yang sama. Memiliki nilai kandungan *E.coli* yang relative tidak setabil atau sangat signifikan hal ini terjadi pada minggu I (1898 MPN/100mL), pH : 7,1; dan III (1898 MPN/100mL), pH : 7,2; bila dibandingkan dengan minggu II (95 MPN/100mL), pH : 6,9 dan IV (15 MPN/100mL), pH : 6,8 yang bias dikatakan normal. Bila melihat hasil pengujian dibandingkan dengan baku air (Golongan II Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun 2001) 1000 MPN/100mL, maka kandungan bakteri *E.coli* pada minggu I dan III telah melebihi batas ambang yang ditentukan yaitu 1000 MPN/100mL. Tetapi air tersebut masih bisa dipergunakan untuk mencukupi kebutuhan sehari-hari bila mengalami pengolahan secara konvensional. Nilai tertinggi (1898 MPN/100mL) yang terjadi pada minggu I dan III dikarenakan aktifitas warga yaitu pencucian kandang dan kondisi lingkungan sekitar sumber air yaitu letak saluran IPAL yang berada sangat dekat dan diatas muka air sumur titik sampling.



Gambar 5.4 Hasil Pengujian Titik Sampel III

#### 5.2.4 Hasil Pengujian Titik IV

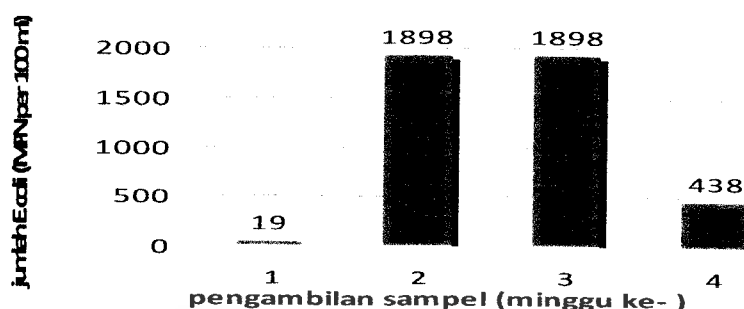
Berdasarkan lokasi titik IV yang bedekatan dengan saluran IPAL yang bermuara ke sungai, lokasi titik IV ini memiliki jarak antara sumur dan IPAL < 1 meter dan berjarak < 2 meter dari bataran sungai code. Hasil penelitian diperoleh kandungan *E. coli* yang relative tinggi (1898 MPN/100mL) pada minggu I (pH :7,2); III (pH : 6,7); IV (pH : 6,7) kecuali pada minggu ke II (27 MPN/100mL) dengan pH 6,8 lihat Gambar 5.5 . Hal ini disebabkan oleh penambahan desinfektan yang berupa tawas oleh pemiliknya karena sebagian besar air sumur dipakai untuk industri makanan serta adanya kegiatan gotong-royong warga sekitar titik sampling. Berdasarkan baku mutu (Golongan II Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun 2001) yang dianjurkan sebesar 1000 MPN/100mL, maka air sumur di titik IV telah melebihi ambang batas yang telah ditentukan serta tidak layak untuk digunakan untuk konsumsi (air minum) akan tetapi dapat untuk dikonsumsi dengan syarat dilakukan pengolahan lanjutan secara konvensional dengan cara penambahan desinfektan dan pemanasan dengan suhu yang sama (100 °C) dan waktu ditambah ±10 menit (DepKes RI, 1990)



Gambar 5.5 Hasil Pengujian Titik Sampel IV

### 5.2.5 Hasil Pengujian Titik V

Titik ini merupakan sumur yang terletak didalam rumah di pemukiman padat penduduk dengan tata ruang rumah yang kurang, dengan letak gudang berada di atas sumur dengan kondisi ruangan yang memiliki suhu yang rendah 23°C lebih rendah dari suhu ruangan 25°C. karena suhu yang rendah dan kondisi lembab memacu pertumbuhan bakteri *E.coli* dan bakteri *pathogen* lain (Santosa.M, 1990). selain hal diatas konstruksi sumur yang berdinding batu bata dan jarak antara septick tank yang sangat dekat dengan sumur juga mempengaruhi masuknya pencemar *E.coli*. Hasil yang diperoleh dari pengujian titik V ini sangat signifikan. Kandungan *E.coli* yang rendah pada minggu I awal pengambilan yaitu (19 MPN/100mL), pH : 7,3 dan minggu ke IV yaitu (438 MPN/100mL), pH : 6,5 , sedangkan nilai maksimum terjadi di minggu II (pH : 6,8) dan III (pH : 6,7), yaitu (1898 MPN/100mL) hal ini disebabkan pada minggu ke I dan IV kondisi ruangan di sekitar sumur habis dibersihkan untuk lebih jelas lihat **Gambar 5.6**. Sedangkan bila dibandingkan dengan baku mutu air (Golongan II Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun 2001) yang dianjurkan sebesar 1000 MPN/100mL . Maka air sumur di titik V masih layak untuk digunakan sebagai air baku untuk dikonsumsi dengan pengolahan lanjutan. Antara lain : penambahan desinfektan dan pemasakan yang lebih sempurna.

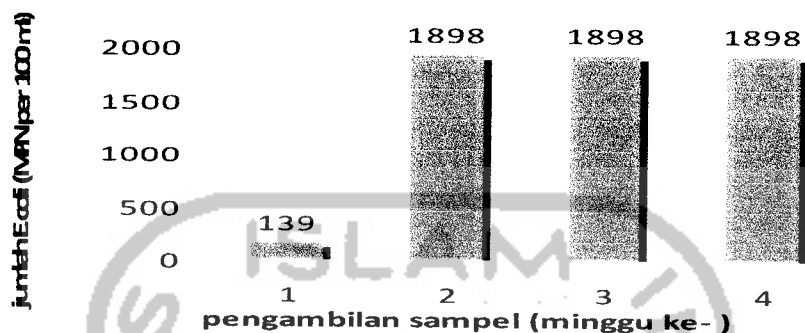


Gambar 5.6 Hasil Pengujian Titik Sampel V

### 5.2.6 Hasil Pengujian Titik VI

Sumur ini memiliki kondisi yang sangat memprihatinkan dengan system sanitasi yang sangat berdekatan dengan sumur dan kondisinya tidak layak dengan masih menggunakan batu bata sebagai dindingnya. Kondisi lingkungan yang berdekatan dengan peternakan ayam skala kecil. Jarak antar WC dengan sumur yang berdekatan > 1 M dan jarak sumur dengan sungai hanya 1 M. Letak sumur yang berdekatan dengan sungai mempengaruhi perkembangan bakteri *pathogen* secara langsung karena dengan waktu < 48 jam bakteri dapat mencapai sumur dalam keadaan hidup (Sartohadi.J, 1994). Setelah mengalami pengujian laboratorium didapat nilai yang sangat signifikan antar minggu I (139MPN/100mL), pH : 7,2 dan minggu ke II (pH : 7) ; III (pH : 6,7); IV (pH : 6,9) yaitu (1898MPN/100mL) lihat Gambar 5.7. Keadaan yang seperti ini yang mengkhawatirkan untuk konsumsi masyarakat. Hasil pengujian laboratorium yang telah dilakukan bila di bandingkan dengan baku mutu air (Golongan II Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun 2001) yang dianjurkan sebesar 1000 MPN/100mL maka air sumur titik VI tetap memerlukan pengolahan yang lebih sempurna guna menurunkan kandungan bakteri *E.coli* yang berbahaya bagi kesehatan. Dengan cara mengganti konstruksi sumur dengan beton cor dengan kerapatan yang lebih, supaya bakteri dari sungai dapat diminimalisir, memindahkan lokasi WC tidak berdekatan dengan sumur, pemindahan

lokasi kandang ayam dan melakukan pembersihan kandang ditempat yang jauh dari lokasi sumur.



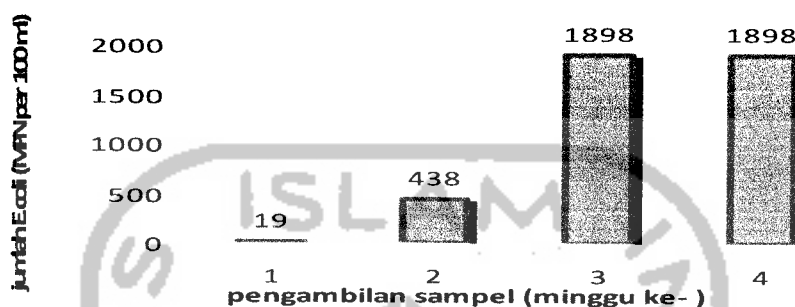
Gambar 5.7 Hasil Pengujian Titik Sampel VI

### 5.2.7 Hasil Pengujian Titik VII

Keadaan lokasi yang berada di lingkungan padat penduduk dan berdekatan dengan fasilitas umum berupa kantor dan hotel tanpa memiliki IPAL dan hanya membuang limbah pada sumur resapan air limbah domestic yang berada bedekatan dengan pemukiman penduduk. Hal ini juga berpengaruh terhadap kualitas air sumur, dengan kondisi sumur dibawah permukaan Jalan Raya (Jl. Jend Sudirman) sehingga apabila terjadi hujan maka air limpasan akan langsung masuk kedalam sumur. Di lokasi tersebut hanya ada terdapat 1 sumur untuk dipakai bersama selain itu juga jarak sumur resapan atau WC umum dengan sumur air bersih yang sangat dekat hanya 3 M. Untuk hasil Uji Laboratorium pada pengujian didapat hasil yang signifikan di tiap minggu mengalami peningkatan yang relative drastis yaitu minggu I (19 MPN/100mL) (pH : 7,3); minggu II (438 MPN/100mL) (pH : 7) ; III (pH : 7) dan IV (1898 MPN/100mL) (pH : 6,8) lihat **Gambar 5.8**, bila di dibandingkan dengan baku mutu air (Golongan II Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun 2001) yang dianjurkan sebesar 1000 MPN/100mL sebagai patokan, maka air sample titik VII masih layak juga untuk di gunakan dengan pengolahan lanjutan yang sempurna secara konvensional. Kenaikan konsentrasi *E.coli* pada tiap minggunya di pengaruhi oleh aktifitas warga di sekitar lokasi yang padat penduduk, serta kondisi lingkungan sekitar



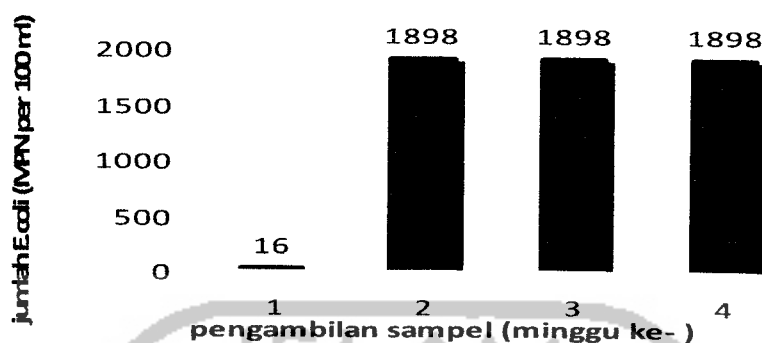
sumur yang semakin kotor di tiap minggu (sumber : data primer hasil pengamatan) dan pemanfaatannya tidak teratur karena itu merupakan sumur komunal (digunakan bersama)



Gambar 5.8 Hasil Pengujian Titik Sampel VII

#### 5.2.8 Hasil Pengujian Titik VIII

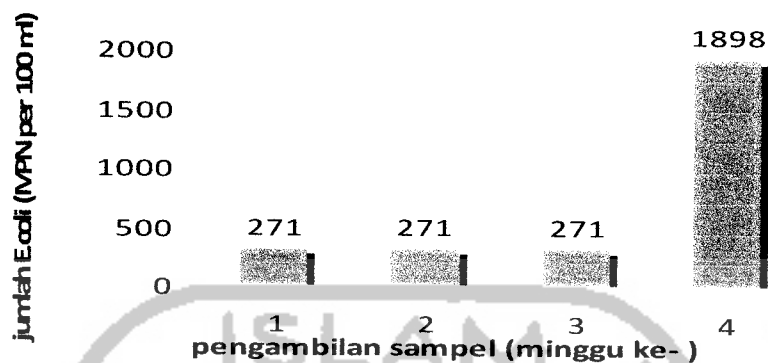
Lokasi berada di tempat terbuka yang relatif kumuh banyak akan tanaman liar yang tidak terawat dan berserakan terletak berada di belakang Pasar Kranggan. Sumur yang memiliki *reservoir* yang sudah tua dan didalamnya telah berlumut juga kondisi sanitasi sekitar sumur kurang baik, terdapat selokan yang berisi air limbah domestik rumah tangga. Lokasi sumur sendiri dekat dengan dapur dan tempat industri makanan. Sehingga peluang tercemar sangatlah besar. Hal ini ditunjukkan dari hasil pengujian laboratorium hasil minggu I adalah (19 MPN/ 100mL) (pH : 7,1) merupakan hasil sangat rendah karena di pengaruhi oleh aktifitas industri yang sedang tidak produksi. Sedangkan pada minggu ke II (pH : 6,8); III (pH : 6,8); IV (pH : 6,7) mencapai nilai puncak yaitu (1898 MPN/100mL). Lihat **Gambar 5.9**. Perbandingan hasil laboratorium dengan baku mutu air (Golongan II Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun 2001) yang dianjurkan sebesar 1000 MPN/100mL menunjukkan bahwa air tersebut layak untuk dikonsumsi dengan pengolahan lanjutan secara konvensional yang lebih sempurna.



Gambar 5.9 Hasil Pengujian Titik Sample VIII

### 5.2.9 Hasil Pengujian Titik IX

Sumur ini memiliki kondisi yang relatif baik, dikarenakan kondisi lingkungan yang bersih dan rapi. Berdasarkan Tabel 5.1. menunjukkan bahwa titik IX selama 3 minggu memiliki nilai yang relative kecil pada tiap minggunya, Namun pada minggu ke 4 (1898MPN/100mL) (pH : 6,7) terjadi peningkatan jumlah *E. coli* yang signifikan, hal ini dikarenakan pada minggu ke 4 terdapat kandang ayam yang diletakan di atas bibir sumur, sehingga didapat hasil pengujian sebagai berikut titik I (pH : 7); II (pH : 7); III (pH : 6,7) adalah 271 MPN/100mL lihat Gambar 5.10. Bila melihat hasil pengujian dibandingkan dengan baku air (Golongan II Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun 2001) yang dianjurkan sebesar 1000 MPN/100mL. Maka kandungan Bakteri *E.coli* pada titik IX memenuhi ketentuan dan layak untuk dikonsumsi dengan pengolahan secara konvensional terlebih dahulu.



Gambar 5.10 Hasil Pengujian Titik Sample IX

### 5.3 Analisis Data Primer (Wawancara, Kuisisioner, Observasi)

Berdasarkan langkah penelitian yang telah disusun, dimana pada tahap survei lokasi yang meliputi pencarian data primer dan data sekunder, telah didapatkan suatu hasil yang berupa jawaban kuisisioner dari masyarakat, meliputi kategori berupa biodata penduduk, tingkat sosial ekonomi, status pekerjaan, status kependudukan dan fasilitasnya, fasilitas umum yang ada, jenis, bentuk, sifat limbah yang dibuang dari rumah, dampak dan keluhan masyarakat terhadap air (bakteri *E.coli*) yang dikonsumsi atau digunakan selama ini pada kesehatan mereka, selain itu tentang pengaruh lingkungan dan kebiasaan hidup terhadap pertumbuhan bakteri *E.coli*.

Data yang telah dikumpulkan, untuk keperluan laporan dan atau analisis selanjutnya perlu disampaikan dalam bentuk deskriptif dengan gambaran yang jelas dan baik disertai dengan bukti laboratorium kepada masyarakat. Dalam analisis data kali ini yang akan digunakan adalah analisa deskriptif yang mana secara garis besarnya penyajian data dengan menggunakan tabel dan gambar.

#### 5.3.1 Data Penduduk

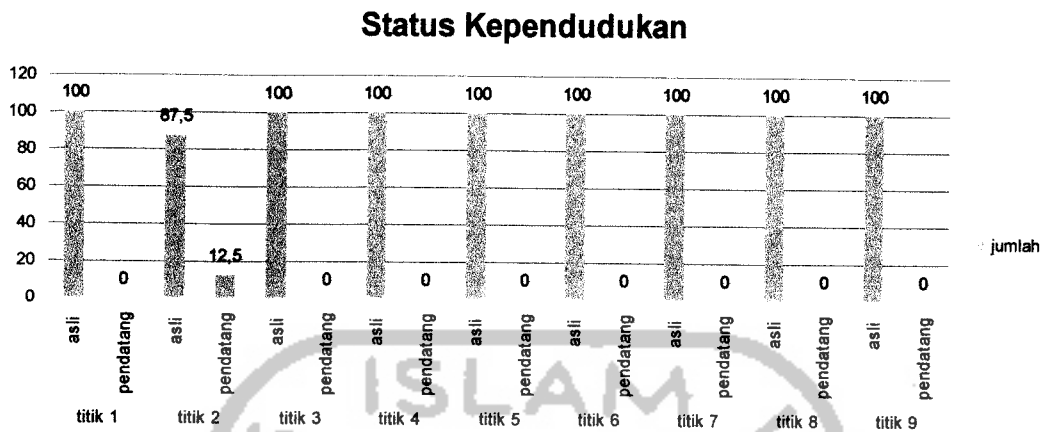
Status kependudukan disini menggambarkan mengenai penduduk asli atau dari luar daerah yang menempati area tersebut. Dari data penelitian yang dipeoleh menyebutkan bahwa Kelurahan Gowongan dan Cokrodiningratan memiliki penduduk asli lebih banyak daripada pendatang. Maka didapat pernyataan yang menyatakan

bahwa gaya hidup penduduk asli dan pendatang terhadap kualitas lingkungan khususnya pada bakteri *E.coli* ternyata tidak jauh berbeda. Data tersebut menyatakan bahwa masyarakat pendatang juga menggunakan sumur sebagai sumber air baku. Sedangkan kandungan *E.coli* pada sumur mereka relatif tinggi yang dipengaruhi oleh lingkungan sekitar tempat tinggal dan tataruang. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 5.2 dan Gambar 5.11 di bawah ini.

**Tabel 5.2. Status Kependudukan**

Lokasi Sampling	Jenis Penduduk	Prosentase (%)
titik 1	asli	100
	pendatang	0
titik 2	asli	87,5
	pendatang	12,5
titik 3	asli	100
	pendatang	0
titik 4	asli	100
	pendatang	0
titik 5	asli	100
	pendatang	0
titik 6	asli	100
	pendatang	0
titik 7	asli	100
	pendatang	0
titik 8	asli	100
	pendatang	0
titik 9	asli	100
	pendatang	0

Sumber : data primer kuisisioner, 2007



**Gambar 5.11 Status Kependudukan**

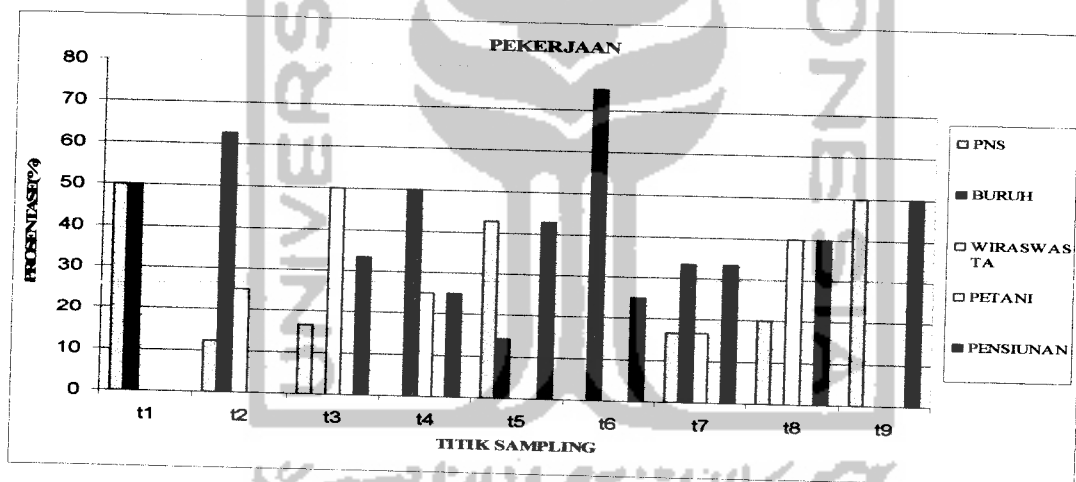
### 5.3.2 Tingkat Sosial Ekonomi

Pada bagian ini akan digambarkan tentang tingkat pekerjaan masyarakat yang selama ini digeluti serta pendapatan masyarakat guna mengetahui taraf sosial dan gaya hidup yang berpengaruh terhadap kondisi lingkungan sekitar yang dapat menimbulkan bakteri *E.coli* pada sumur air bersih yang mereka miliki. Cerminan taraf hidup ini menunjukkan bahwa tingginya pendapatan yang mereka miliki dari beberapa jenis pekerjaan tidak merubah gaya hidup mereka yang bergantung pada prinsip ekonomi tanpa memperhatikan lingkungan tempat tinggal. Hal ini bila dikaitkan dengan sistem pendapatan masyarakat yang menyebutkan bahwa 22,96% berpendapatan cukup untuk membayar PDAM ditiap bulannya dan membuat fasilitas MCK yang lebih sempurna, dari gambaran inilah yang membuat pertumbuhan bakteri *E.coli* menjadi lebih banyak dan cepat. Untuk lebih jelasnya lihat **Tabel 5.3** dan **Tabel 5.4** serta **Gambar 5.12** dan **Gambar 5.13** yang tercantum dibawah ini.

Tabel 5.3 Status pekerjaan

Job/Titik	PNS	Buruh	Wiraswasta	Petani	Pensiun
t1	50	50	-	-	-
t2	12,5	62,5	25	-	-
t3	16,67	-	50		33,33
t4	-	50	25	-	25
t5	42,86	14,29	-	-	42,86
t6	-	75	-	-	25
t7	16,67	33,33	16,67	-	33,33
t8	20	-	40	-	40
t9	50	-	-	-	50

Sumber : data primer kuisisioner, 2007

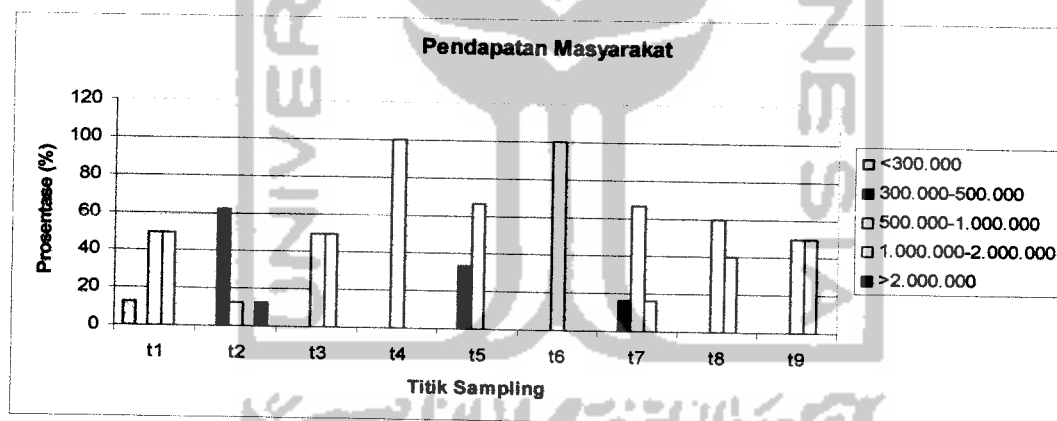


Gambar 5.12 Status Pekerjaan

**Tabel 5.4** Tingkat Pendapatan Masyarakat

Pendapatan/titik	<300.000	300.000-500.000	500.000-1.000.000	1.000.000-2.000.000	>2.000.000
t1	-	-	50	50	-
t2	12,5	62,5	12,5	-	12,5
t3	-	-	50	50	-
t4	-	-	100	-	-
t5	-	33,33	66,66	-	-
t6	-	-	100	-	-
t7	-	16,66	66,66	16,66	-
t8	-	-	60	40	-
t9	-	-	50	50	-

Sumber : data primer kuisisioner, 2007

**Gambar 5.13** Tingkat Pendapatan

### 5.3.3 Sumber Air Minum

Menggambarkan tentang sumber air yang di gunakan untuk keperluan sehari-hari yang menerangkan bahwa untuk titik 3 sebagian besar dari mereka menggunakan PDAM untuk mencukupi kebutuhan hidupnya. Hal ini menerangkan bahwa sebagian besar masyarakat sekitar titik pengambilan sampel (titik 1, titik 2, titik 4, titik 6, titik 7, titik 8, titik 9) sebagian besar menggunakan air sumur. Kesadaran

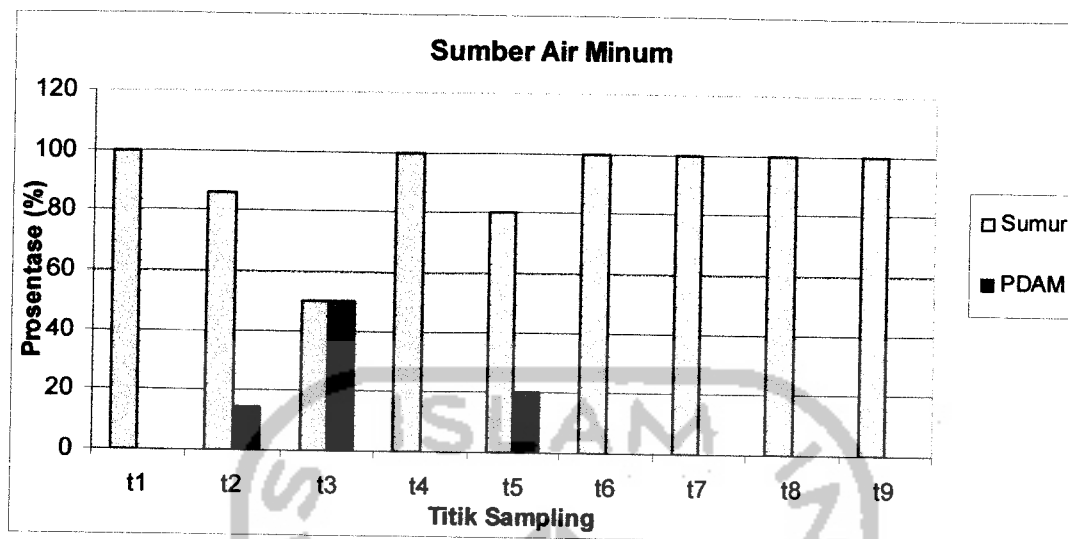
akan antisipasi penyakit *entirik* (penyakit perut), belum terlalu dipahami dan dimengerti oleh masyarakat di lokasi sampling, pengetahuan akan bahaya bakteri *E.coli* dalam jumlah banyak yang ditimbulkan dari air sumur. Antisipasi dari permasalahan tersebut adalah penggunaan air PDAM yang telah terolah sebelum di distribusikan kepada masyarakat. Masyarakat sebagian besar masih menggunakan air sumur untuk keperluan sehari-hari dan keperluan tempat ibadah. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Tabel 5.5** dan **Gambar 5.14** dibawah ini.

**Tabel 5.5** Sumber Air Minum

Sumber Air Minum/Titik	Sumur	PDAM
t1	100	-
t2	85,71	14,29
t3	50	50
t4	100	-
t5	80	20
t6	100	-
t7	100	-
t8	100	-
t9	100	-

Sumber : data primer kuisisioner, 2007





Gambar 5.14 Sumber Air Minum

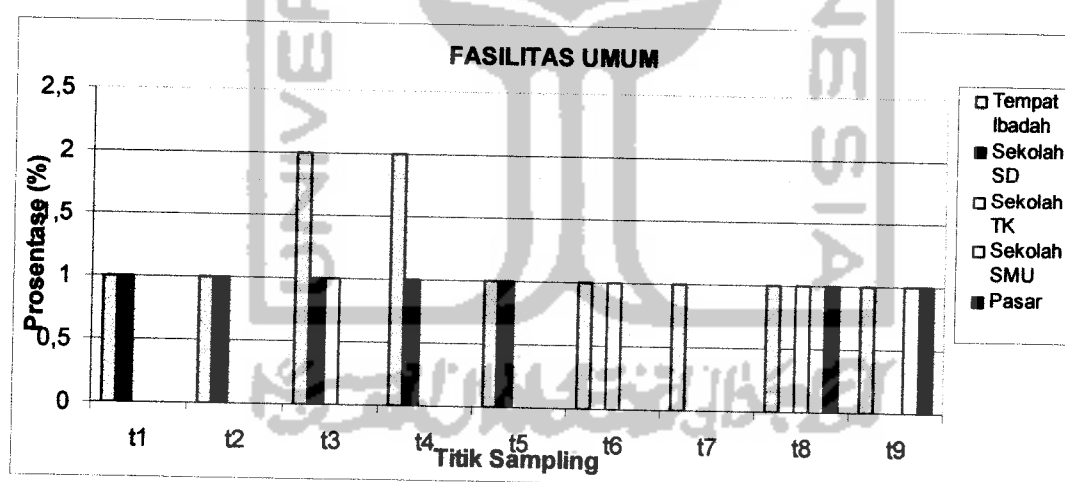
#### 5.3.4 Fasilitas Umum

Menerangkan tentang jumlah fasilitas umum yang tersedia disekitar lokasi titik pengambilan sampel. Kesadaran penduduk akan pentingnya kesehatan lingkungan masih kurang. Guna menghemat dana yang ada maka fasilitas umum menggunakan sumur sebagai sumber air baku. Fasilitas umum ini tidak begitu ada keterkaitan dengan pengaruh *E.coli* pada manusia. Hanya pada sumur resapan air limbah domestik yang di miliki fasilitas umum ini yang mempengaruhi penyebaran bakteri *E.coli* yang masuk dalam aliran air tanah. Dalam hal ini pasar adalah penyumbang pencemar limbah mikrobiologi khususnya bakteri yang terdapat pada genangan air di pasar, tempat sampah (TPS) dan sumur resapan limbah domestik. Polutan ini akan masuk pada air sumur yang memiliki jarak yang dekat dengan pusat polutan, sesuai arah aliran air tanahnya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 5.6 dan Gambar 5.15 dibawah ini.

**Tabel 5.6** Fasilitas Umum

Fasilitas umum/titik	Tempat Ibadah	Sekolah SD	Sekolah TK	Sekolah SMU	Pasar
t1	1	1	-	-	-
t2	1	1	-	-	-
t3	2	1	1	-	-
t4	2	1	-	-	-
t5	1	1	-	-	-
t6	1	-	1	-	-
t7	1	-	-	-	-
t8	1	-	1	-	1
t9	1	-	-	1	1

Sumber : data primer kuisisioner, 2007

**Gambar 5.15** Fasilitas Umum

### 5.3.5 Kegiatan MCK

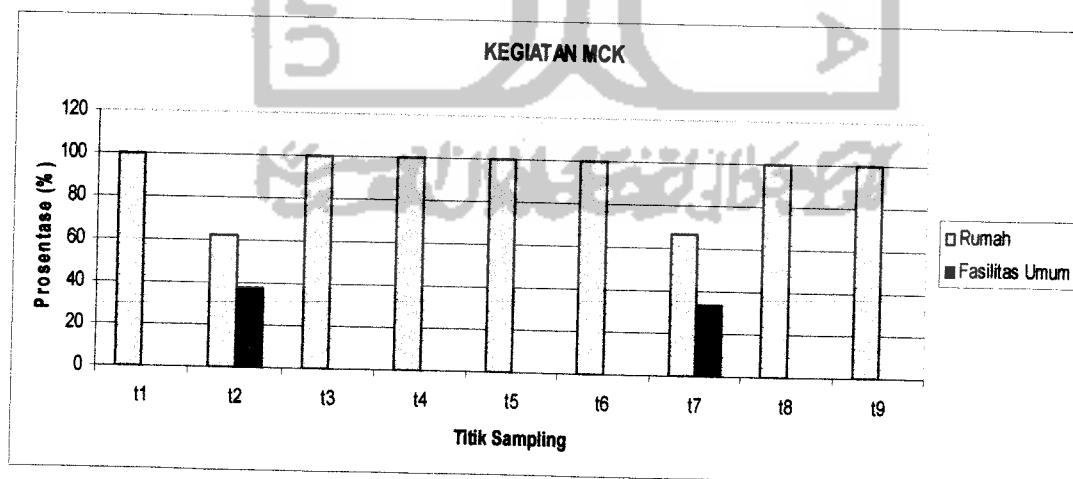
Pada bagian ini akan menggambarkan tentang aktivitas penduduk setiap harinya melaksanakan kegiatan MCK dimana dari kegiatan ini dapat mempengaruhi kualitas air sumur. Kegiatan MCK yang sering dilaksanakan masyarakat di lokasi

sampling kurang mendukung. Misalnya : mandi langsung di penggiriran sumur dengan air dari timba langsung sehingga air banyak memercik ke dalam sumur kembali. Tubuh pengguna yang kotor setelah beraktifitas (bekerja, menyuci kandang) memungkinkan membawa bakteri *E.coli* yang berasal dari kotoran yang terbawa dari tubuh pengguna sumur. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Tabel 5.7** dan **Gambar 5.16** dibawah ini.

**Tabel 5.7** Kegiatan MCK

Kegiatan MCK/titik	Rumah	Fasilitas Umum
t1	100	-
t2	62,5	37,5
t3	100	-
t4	100	-
t5	100	-
t6	100	-
t7	66,67	33,33
t8	100	-
t9	100	-

Sumber : data primer kuisisioner, 2007



**Gambar 5.16** Kegiatan MCK

### 5.3.6 Pembuangan Limbah Domestik

Menggambarkan tentang tempat pembuangan limbah penduduk, dalam hal ini mempengaruhi kualitas air sumur di sekitar titik pengambilan sampel..

Sistem sanitasi air limbah domestik masyarakat yang ada di lokasi pengambilan sampel dan sekitarnya sebagian besar membuang limbah cair domestik ke sistem IPAL 31,5%, untuk masyarakat yang membuang limbah cair domestik ke Selokan 17%, untuk pengguna sumur resapan limbah domestik sebagai tempat pembuangan adalah 9,72%, septictank 17,6 %, sedangkan yang menggunakan sungai sebagai tempat pembuangan air limbah domestik adalah 24% hal ini mencerminkan kurangnya kesadaran masyarakat akan lingkungan sehingga menyebabkan peningkatan bakteri *E.coli* pada air yang akan berdampak pada kualitas air sumur. Untuk masalah sampah yang secara tidak langsung menjadi sumber pencemar (*licid*) memegang peran kedua. Jenis sampah yang sering dibuang masyarakat adalah sisa makanan yang dimasukkan dalam kantong plastik. Cara sebagian besar masyarakat membuang sampah adalah di pekarangan. Bila jarak antara timbunan sampah dengan sumur air minum berdekatan maka tidak menutup kemungkinan akan mencemari sumur sebagai sumber air minum.(Peavy H.S 1986).

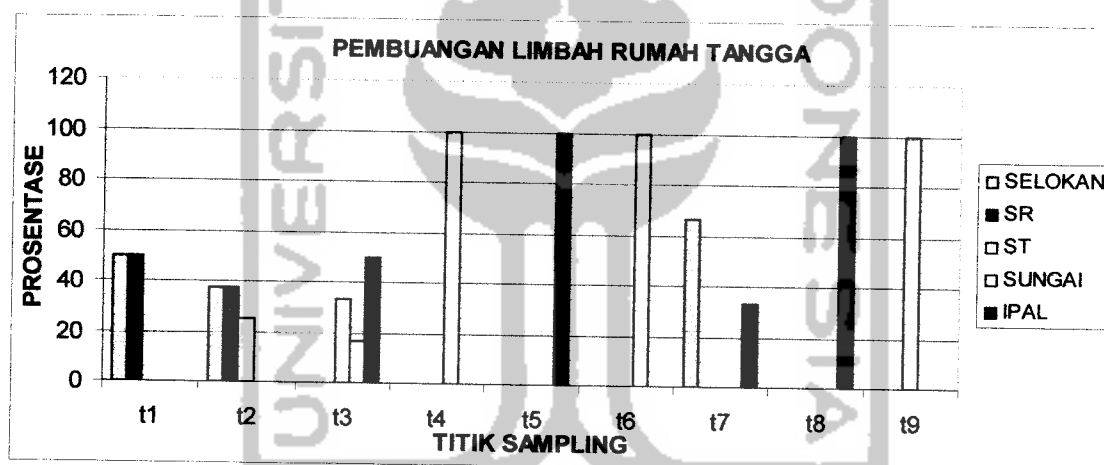
Secara teori letak pembuangan limbah cair rumah tangga yang berada dibagian atas sumur secara horisontal (bagian utara sumur). Posisi ini membuat air pada pembuangan limbah meresap kedalam tanah dan mengalir mengikuti arah aliran air tanah menuju ketempat yang memiliki posisi yang lebih rendah atau arah selatan.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 5.8 dan Gambar 5.17 dibawah ini.

Tabel 5.8 Pembuangan Limbah

Sanitasi/titik	selokan	SR	ST	Sungai	IPAL
t1	50	50	-	-	-
t2	37,5	37,5	25	-	-
t3	-	-	33,33	16,67	50
t4	-	-	-	100	-
t5	-	-	-	-	100
t6	-	-	-	100	-
t7	66,67	-	-	-	33,33
t8	-	-	-	-	100
t9	-	-	100	-	-

Sumber : data primer kuisisioner, 2007



Gambar 5.17 Pembuangan Limbah

### 5.3.7 Sumber Pencemaran Lain

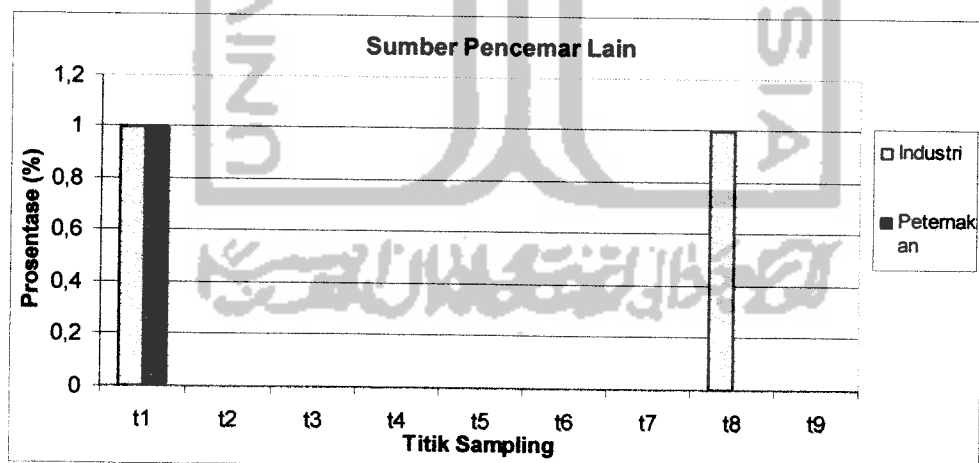
Pada bagian ini menggambarkan jumlah sumber pencemar lain yang terdapat dilokasi pengambilan sample. Sumber pencemar lain sebagian besar berasal dari peternakan pribadi berskala kecil atau rumah tangga. Selain itu juga ada berasal dari industri kecil yang berupa industri makanan, kedua hal ini tentunya terletak di dalam pemukiman penduduk sehingga mudah untuk mencemari sumur-sumur milik

penduduk sekitar industri. Untuk peternakan terutama hewan berdarah panas yang berjarak kurang dari 3 meter menjadi sumber penyumbang bakteri *E.coli* setelah tinja manusia selain hal itu kondisi sumur tanpa plester semen adalah media untuk mempermudah *E.coli* masuk ke air sumur. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Tabel 5.9** dan **Gambar 5.18** dibawah ini.

**Tabel 5.9** Sumber Pencemar Lain

Pencemar industri/titik	Industri	Peternakan
t1	1	1
t2	-	-
t3	-	-
t4	-	-
t5	-	-
t6	-	-
t7	-	-
t8	1	-
t9	-	-

Sumber : data primer kuisisioner, 2007



**Gambar 5.18** Sumber Pencemar Lain

### 5.3.8 Jarak Sumber Air dari Pencemar

Pada hal ini menjelaskan pengaruh jarak pencemar dengan sumber air yang mempengaruhi penyebaran bakteri *E.coli*. berdasarkan tataruang jarak antara sumur air bersih dan pencemar yang berlaku adalah  $\pm 10$  meter (DepKes, 1990). Maka bila jarak itu kurang dari 10 maka peluang bakteri untuk sampai ke sumber air minum sangat besar. Pencemar dalam hal ini bukan hanya sumur resapan melainkan sungai, IPAL, selokan, dan faktor lingkungan. Menurut masyarakat sekitar titik pengambilan mengatakan bahwa kondisi air sumur mereka “baik” yang dicerminkan dari tidak adanya keluhan penyakit yang disebabkan oleh kondisi airnya (kolera, diare, kencing batu). Masyarakat hanya sering menderita influenza, pusing, batuk dan penyakit ringan lainnya.

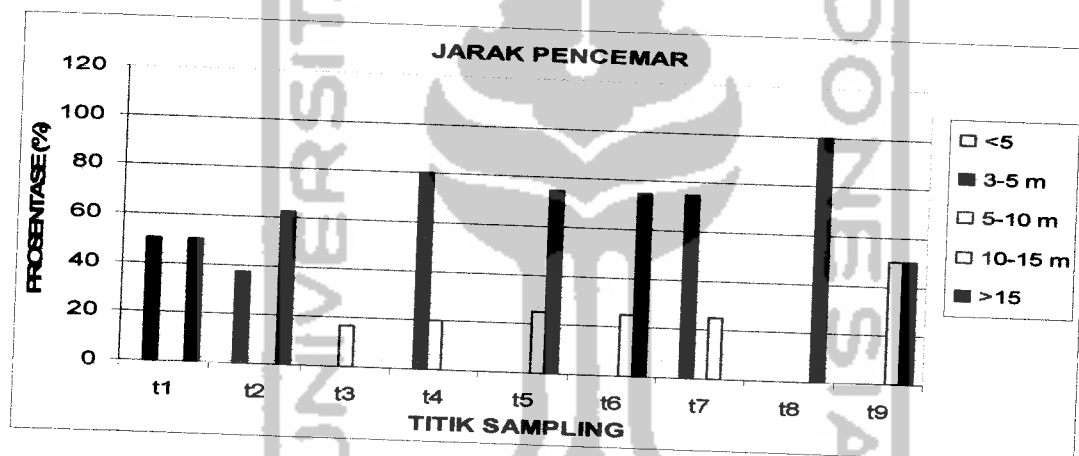
Menurut Suharyadi (1983) menyebutkan bahwa masyarakat yang memiliki jarak aman ( $\geq 15$  M) tidak menjamin memiliki kandungan bakteri *E.coli* pada sumurnya rendah. Faktor yang berpengaruh antara lain :

- a. Jarak sumur resapan tetangga terhadap sumur air bersihnya.
- b. Letak sumur resapan terhadap sumur air bersih (arah)
- c. Kondisi arah pengendapan material gunung berapi (Merapi) oleh sungai yang mengalir ke selatan.
- d. Aliran air tanah.

Untuk lebih jelas lihat Tabel 5.10 dan Gambar 5.19.

Tabel 5.10 Jarak Sumber Pencemar terhadap Sumur

Jarak/titik	<5	3-5 m	5-10 m	10-15 m	>15 m
t1	-	50	-	-	50
t2	-	37,5	-	-	62,5
t3	-	-	16,67	-	-
t4	-	80	20	-	-
t5	-	-	-	25	75
t6	-	-	-	25	75
t7	-	75	-	25	-
t8	-	-	-	-	100
t9	-	-	-	50	50



Gambar 5.19 Jarak Sumber Pencemar terhadap Sumur

(Sumber : data primer kuisisioner, 2007)

#### 5.4 Analisa Konsentrasi E.coli terhadap Arah Aliran Air Tanah di Lokasi Penelitian

Aliran air tanah pada suatu daerah dapat diketahui dengan jalan menggambarkan terlebih dahulu peta kontur air tanahnya. Untuk dapat menggambarkan peta kontur air tanah ini harus dilakukan pengukuran kedalaman



permukaan air tanah. Untuk keperluan ini dilokasi penelitian telah dilakukan pengukuran kedalaman permukaan air tanah pada delapan buah sumur dangkal dan satu mata air.

Pencemaran air sumur dari sumber pencemar yang berupa zat cair di wilayah penelitian ini di pengaruhi oleh kondisi *aquifer* gunung merapi yang mempengaruhi gradien hidrolis. Di mana aliran air tanah mengalir ke arah selatan yang ditunjukkan oleh kontur tanah dimana di bagian utara memiliki nilai yang tinggi, sedangkan di bagian selatan memiliki nilai yang rendah. Selain itu dapat dilihat pula tinggi permukaan air sumur.

Data hasil pengukuran kedalaman permukaan air tanah disajikan pada Tabel 5.4. Data pengukuran kedalaman permukaan air sumur dan sumber air .

**Tabel 5.11** Kedalaman Permukaan air Tanah dan Sumber Air setiap titik.

<b>Titik Sampel</b>	<b>Kedalaman (m)</b>	<b>D (M)</b>	<b>Z (m)</b>	<b>Elevasi Tanah</b>	<b>Elevasi Air Tanah</b>
1	9,45	7,5	1,95	124,8	117,3
2	1	1	1	124,84	123,84
3	8,97	6,95	2,02	123	116,05
4	3,7	2,2	1,5	123,49	121,29
5	3,5	2,98	0,52	122,6	119,62
6	3	2,19	0,81	121,12	118,93
7	9,27	7,1	2,17	106	98,9
8	13,64	9,1	4,54	120,53	111,43
9	19,94	10,65	9,29	118,93	108,28

Keterangan : D= Jarak Muka Tanah ke Muka Air

Z= Tinggi Muka Air

Garis kontur air tanah adalah garis khayal yang menghubungkan tempat-tempat yang mempunyai ketinggian permukaan air tanah dari permukaan air laut

yang sama (Todd, 1990). Garis kontur air tanah dapat digambarkan setelah semua lokasi pengukuran ketinggian permukaan air tanah dari permukaan air laut di gambarkan pada peta dasar. Data ketinggian permukaan air tanah diperoleh dengan jalan mengurangi ketinggian permukaan tanah pada lokasi pengukuran dengan data kedalaman permukaan air tanah. Garis kontur air tanah ditarik dengan jalan interpolasi. Pada penelitian ini *interval* garis kontur air tanah ditentukan sebesar 1 M. Arah aliran air tanah dapat ditentukan dengan jalan menarik garis yang tegak lurus terhadap kontur air tanah dari kontur tinggi ke kontur yang lebih rendah. Hasil penggambaran peta kontur air tanah dan arah aliran air tanah di lokasi penelitian ditampilkan pada Gambar 5.20.





**PETA ALIRAN AIR TANAH**  
 MELUKISAN KONDISI NORTUN DAN GOWONGAN  
 YOGYAKARTA

**Legenda :**

- BATAS KECAMATAN
- JALAN
- SUNGAI
- KONTUR
- ARAH ALIRAN AIR TANAH

**INDEKS**



DAERAH PENELITIAN



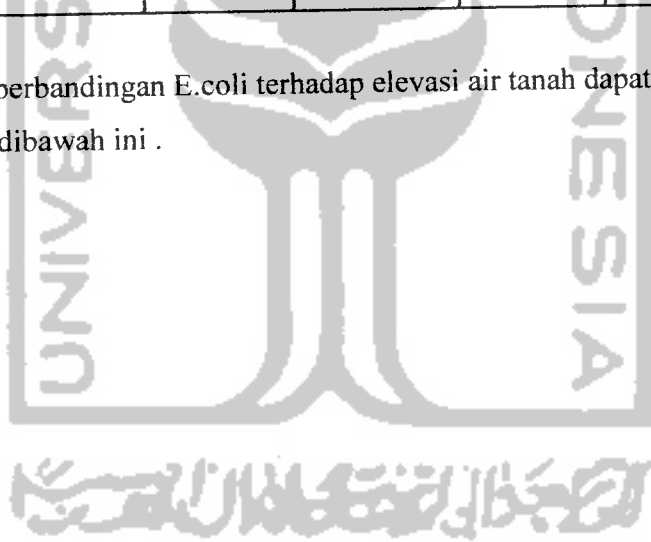
Bila dilihat dari garis elevasi dan kontur maka arah aliran air tanah pada daerah penelitian terbagi menjadi 2 bagian. Antara lain: Gol I (titik 1, 2, 3, 4, 5) yang berhubungan elevasi dan Gol II (titik 6, 7, 8, 9) yang tidak berhubungan dengan titik manapun. Bila melihat Gol I maka terdapat hubungan dengan kandungan bakteri *E.coli*, hal pertama yang dapat kita lihat adalah antara titik 1 dan 2 dengan elevasi muka air tanah 117,3 dan 123,84 tidak menutup kemungkinan kandungan *E.coli* pada titik 1 terpengaruh dari titik 2, apalagi bila melihat jarak yang berdekatan IPAL dan sungai yang di indikasikan sebagai sumber pencemar. Sedangkan pada titik 3, 4, dan 5 dengan jarak yang relatif dekat dengan elevasi muka air tanah tertinggi pada titik 4 berbentuk segitiga. Untuk titik 3 dan titik 5 (lihat **Tabel 5.12**). Bila dikaitkan dengan kondisi lingkungan titik 4 berdekatan dengan IPAL komunal dengan jarak  $\pm 1M$  yang di indikasikan sebagai sumber pencemar dengan kandungan *E.coli* (I: 1898, II: 27, III: 1898; IV:1898 MPN/100mL) terhadap titik 3 dan titik 5 dengan lebih rendah (lihat **Tabel 5.12**). Sedangkan kondisi titik 3 hanya sumur tua yang tidak terawat akan tetapi masih digunakan warga. Untuk titik 5 sumur yang memiliki tata ruang yang jelek. Sedangkan titik 4 yang memiliki kontur yang tinggi dan arah aliran air tanah yang menuju ketempat rendah (titik 3) dan (titik 5 berdekatan dengan sungai), hal tidak menutup kemungkinan bahwa titik 4 merupakan penyumbang bakteri *E.coli*.

Untuk Gol II yang semua titiknya tidak ada hubungan antar satu dengan yang lain yang dikerenakan jarak yang jauh sehingga bakteri *E.coli* hanya tumbuh dan berkembang dipengaruhi oleh lingkungan dan tataruang sekitar titik sampling saja. Untuk ledih jelas lihat Peta Sampling (**BAB IV**) dan **Tabel 5.12**

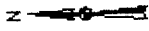
**Tabel 5.12** Hasil Pengujian Bakteri *E.coli* terhadap Elevasi Muka Air

Titik Sampel	Minggu				Elevasi Muka Air Tanah
	I	II	III	IV	
1	21	190	438	46	117,3
2	190	438	58	95	123,84
3	1898	95	1898	15	116,05
4	1898	27	1898	1898	121,29
5	19	1898	1898	438	119,62
6	139	1898	1898	1898	118,93
7	19	438	1898	1898	98,9
8	16	1898	1898	1898	111,43
9	271	271	271	1898	108,28

Untuk perbandingan *E.coli* terhadap elevasi air tanah dapat dilihat pada **Gambar 5.21** dibawah ini .



**PETA KONSENTRASI E.coli**  
**KEURAHAN COKRODININGRATAN**  
**&**  
**KEURAHAN GOWONGAN**  
**YOGYAKARTA**



Skala 1 : 10.000

**Legenda :**

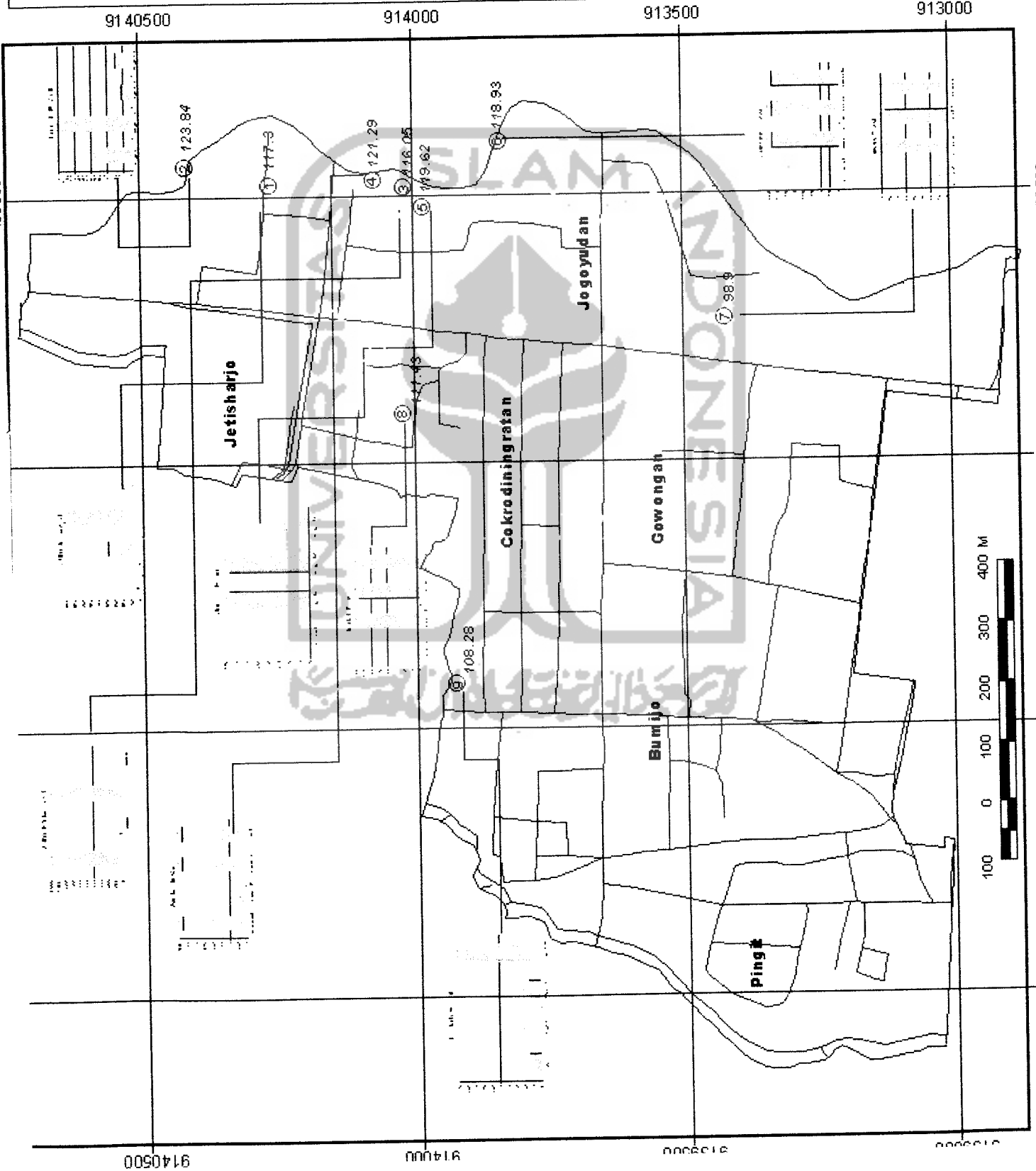
- ③ 123 = Titik sampling dan elevasi
- = Batas Kecamatan
- ~ = Sungai
- = Jalan Raya
- = Grafik Konsentrasi E. coli
- = Arah Aliran Air Tanah

**Sumber :**

1. Peta RBI Skala 1:25.000
2. Pengukuran lapangan
3. Perhitungan konsentrasi E. coli



LAPORAN TUGAS AKHIR  
 WELI ZUKA YDI - 025132009  
 JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
 FTSP - UI  
 YOGYAKARTA 2007



### 5.5 Kualitas Air Tanah Lokasi Sampling

Bedasarkan hasil pengujian kandungan mikrobiologi pada air tanah daerah penelitian dapat dilihat bahwa sebagian besar sumur pada 9 titik lokasi penelitian memiliki kandungan *E.coli* yang berbeda dan tidak seragam (lihat Tabel 5.21) sebagian besar menunjukkan kualitas yang buruk bila dibandingkan dengan baku mutu air Golongan II Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun 2001 dengan nilai maksimum 1000 MPN/100mL.

Secara teori penentuan jarak aman antara sumur resapan limbah rumah tangga dan sumur air bersih melalui hitungan kecepatan aliran air tanah dan umur maksimum bakteri *E.coli* dalam air tanah adalah sangat baik (cukup lama). Menurut peneliti yang terdahulu, menyebutkan bahwa umur bakteri dalam air tanah sangat sulit ditentukan dengan tepat, sehingga tiap peneliti memiliki pendapat yang berbeda mengenai umur maksimum bakteri *E.coli*. Suatu kesamaan pendapat dari peneliti terdahulu mengenai pencemaran air tanah oleh limbah domestic rumah tangga adalah bakteri *E.coli* sangat tepat untuk mengetahui apakah sumur air bersih tersebut tercemar atau tidak (Sartohadi.J, 1994).

Pengaruh *E.coli* terhadap kualitas air tanah pada kesehatan manusia adalah baik atau buruknya kualitas air yang ditunjukkan oleh adanya kandungan mikrobiologi pada air tanah yang bisa menunjukkan klasifikasi golongan kualitas air baku pada lokasi sampling adalah golongan II yang merupakan air baku perlu pengolahan lagi sebelum dikonsumsi. Mengingat besarnya konsentrasi bakteri *E.coli* yang menjadi penyebab penyakit *enteritis* atau penyakit perut yang menyerang pada sistem pencernaan manusia. Penyakit ini dapat dapat menjangkit secara langsung dan secara tidak langsung (terasa dalam waktu lama) (DepKes RI, 1990). Bakteri *E.coli* ini biasanya menyerang pada usus manusia dan hewan berdarah panas serta mampu berkembang biak di dalam usus. Sesuai dengan data primer kuisisioner, wawancara, dan odservasi yang tersebar menyatakan bahwa sebagian besar warga tidak pernah mengalami gangguan penyakit yang diakibatkan oleh bakteri *E.coli*. Akan tetapi bila melihat konsentrasi bakteri *E.coli* yang didapat dari pengujian pada umumnya sangat

tinggi. Mengingat bahwa arah aliran air tanah juga membawa pengaruh pada kualitas air tanah di sumur yang memiliki letak di bagian selatan sumur air tanah yang mengandung *E.coli*. (Sumber: Data Primer Kuisisioner)

### 5.6 Tingkat Resiko Pencemaran Bakter *E.coli* Berdasarkan Data Primer

Dari pembahasan dan hasil penelitian terhadap kuisisioner terhadap kualitas kandungan bakteri *E.coli* menyatakan bahwa dari perhitungan status kependudukan dan tingkat ekonomi masyarakat kurang memberikan hubungan terhadap penyebaran *E.coli*. Dalam hal ini permasalahan sanitasi menjadi hal yang perlu di bahas dan di perhitungkan dengan hasil akhir yang akan berpengaruh terhadap kualitas air minum.

Berdasarkan data klasifikasi kualitas bakteriologi dari Dep Kes RI Dirjend Pelayanan Kesehatan Direktorat Instalasi Kesehatan Laboratorium Kesehatan teknik Yogyakarta tahun 1995, menyatakan bahwa sample air bersih dapat digolongkan kedalam kelas kualitas bakteriologi sebagai berikut :

**Tabel 5.13** Kelas Kualitas Bakteriologi

Kelas Kualitas	Coliform Total
A. (Baik)	$\leq 50$
B. (Kurang Baik)	51 - 100
C. (Jelek)	101 - 1000
D. (Amat Jelek)	1001 - 2400
E. (Sangat Amat Jelek)	$\geq 2400$

Untuk hasil penelitian kandungan bakteri *E.coli* yang dikaitkan dengan jenis sumber pencemaran dan jarak dengan sumur pada tiap titik sampling, maka didapat kualitas kelas kandungan bakteri sebagai berikut. Lihat **Tabel 5.14**.



Tabel 5.14 Pengaruh Pencemar terhadap Kualitas Bakteri

Titik Sampling	Pencemar	Jarak Sumur dari Pencemar	Konsentrasi E.coli (MPN/100mL)	Kelas Kualitas
1	Smr. Resapan	15 meter	I. 21	Baik
		10 meter	II. 190	Kurang Baik
			III. 438	Jelek
			IV. 46	Baik
2	IPAL komunal	± 5 meter	I. 190	Jelek
		0,5 meter	II. 438	Jelek
			III. 58	Kurang Baik
			IV. 95	Kurang Baik
3	Saluran IPAL	2 meter	I. 1898	Amat Jelek
		≤ 0,5 meter	II. 95	Kurang Baik
	(Konstruksi Sumur)		III. 1898	Amat Jelek
			IV. 15	Baik
4	Sungai Code	< 2 meter	I. 1898	Amat Jelek
		< 1 meter	II. 27	Baik
	IPAL		III. 1898	Amat Jelek
			IV. 1898	Amat Jelek
5	tataruang	1 meter	I. 19	Baik
		< 3 meter	II. 1898	Amat Jelek
	Septiktank		III. 1898	Amat Jelek
			IV. 438	Kurang Baik
6	WC	> 1 meter	I. 139	Jelek
	Sungai	1 meter	II. 1898	Amat Jelek
	Kandang Ayam	≥ 3 meter	III. 1898	Amat Jelek
			IV. 1898	Amat Jelek
7	Sal. IPAL	< 2,5 meter	I. 19	Baik
	Smr. Resapan	3 meter	II. 438	Kurang Baik
	WC umum	3 meter	III. 1898	Amat Jelek
			IV. 1898	Amat Jelek
8	Sal. Limbah Dom	± 3 meter	I. 16	Baik
	Tempat Sampah	± 2 meter	II. 1898	Amat Jelek
			III. 1898	Amat Jelek
			IV. 1898	Amat Jelek
9	WC	1,5 meter	I. 271	Jelek
	Septictank	10 meter	II. 271	Jelek
	smr. Resapan	10 meter	III. 271	Jelek
			IV. 1898	Amat Jelek

Penyebaran *E.coli* yang terjadi di lokasi sampling di sebabakan oleh adanya pencemaran limbah domestic yang meresap kedalam tanah mengikuti arah aliran air

tanah menuju sumber mata air (sumur). Kerusakan yang terjadi pada sumur dan lokasi MCK di sekitar bibir sumur menjadi faktor yang perlu diperhatikan, karena ini dapat mempermudah *E.coli* masuk ke dalam sumur. Menurut pengamatan dan kuisisioner yang telah disebarakan ternyata faktor ekonomi tidak berpengaruh, walaupun penghasilan rata-rata yang mencukupi untuk perbaikan tetapi perbaikan itu tidak dilakukan. Hal ini dikarenakan kurangnya pemahaman masyarakat akan lingkungan yang sehat.

Masyarakat di lokasi sampling selama ini membutuhkan pemahaman akan tataruang dan pemanfaatan lahan perumahan untuk mencapai lingkungan sehat yang bebas bakteri. Keadaan ini dapat dilihat dari peletakan gudang diatas sumur, peletakan kandang yang sangat dekat dengan sumur (<1 meter), serta peletakan sumur resapan limbah domestik yang kurang dari sarat normal ( $\pm 10$  meter) di bagian selatan sumur air baku. Sebagian besar masyarakat sangat sulit untuk menerapkan hal diatas, Karena keterbatasan lahan dan kurangnya komunikasi dan sifat ketidakpedulian terhadap tetangga menjadi faktor utama. Keluhan-keluhan tersebut sering dilontarkan masyarakat perkampungan dan perumahan terutama di daerah yang padat penduduknya.