

# Total Coliform Sumber dan Sistem Distribusi Air Bersih Rumah Sakit Umum Daerah Ungaran Kabupaten Semarang

*by* Mursid Raharjo

---

**Submission date:** 14-Jan-2020 08:27AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1241663879

**File name:** jasmin\_purnama\_sari.pdf (386.09K)

**Word count:** 3520

**Character count:** 23135

Research Article

## Total Coliform Sumber dan Sistem Distribusi Air Bersih Rumah Sakit Umum Daerah Ungaran Kabupaten Semarang

Jasmine Purnama Sari<sup>1\*</sup>, Mursid Rahardjo<sup>1</sup>, Tri Joko<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro, Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

\*Penulis korespondensi, e-mail: [jasmine.purnamasari21@gmail.com](mailto:jasmine.purnamasari21@gmail.com)

### Abstrak

RSUD Ungaran menggunakan sumur bor dalam memperoleh air bersih. Total coliform yang terkandung pada sumber air, bak penampung dan ruang Gizi adalah lebih dari 200 CFU/100 ml. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan sumber, sistem distribusi serta efektivitas desinfeksi air bersih. Populasi objek adalah seluruh air bersih RSUD Ungaran, dengan sampel adalah air sumur, bak penampung dan air bersih yang keluar dari kran. Variabel dependen adalah total coliform pada air bersih dan variabel independen adalah kualitas dan kuantitas sumber air, kualitas jaringan distribusi dan dosis desinfektan dengan variabel pengganggu adalah pH dan suhu. Rata-rata pasokan air bersih RSUD Ungaran adalah 2.79 liter/detik. Kapasitas tempat tidur sebanyak 187 dengan kebutuhan 566 liter/tempat tidur/hari. Kebutuhan air bersih rumah sakit 2.48 liter/detik. Pipa bocor sangat sering terjadi sehingga menyebabkan bahan pencemar seperti bakteri coliform akibat rembesan septic tank yang berjarak <10 m dengan pipa masuk kedalam air. Penambahan Kalsium Hipoklorit Ca(ClO)<sub>2</sub> dosis 10, 15, 20, 25, dan 30 mg/l dengan waktu kontak 30 menit mampu menurunkan total coliform sebesar 98.5% yaitu jumlah rata-rata MPN Coliform kurang dari 3 atau disebut tidak terdapat pertumbuhan mikroorganisme.

**Kata Kunci:** RSUD Ungaran; sistem distribusi air bersih; total coliform

### Abstract

Ungaran Hospital uses drill wells in obtaining clean water. The total of coliform contained in the water source, reservoir and Nutrition room was more than 200 CFU/100 ml. This study aims to describe the sources, distribution systems and the effectiveness of clean water disinfection. The object population was all the clean water from Ungaran Hospital, with samples of well, reservoir and clean water coming out of the tap. The dependent variable is total coliform in clean water and the independent variable was the quality and quantity of water sources, the quality of distribution network and the dose of disinfectant with confounding variables were pH and temperature. The average clean water supply in Ungaran Hospital was 2.79 liters / second. The capacity of the bed was 187 with the needs of 566 liters/bed/day. The need for clean water for hospitals was 2.48 liters/second. Pipeline leaks often occur, causing pollutants such as coliform bacteria due to seepage of septic tanks <10 m with pipes entering into the water. The addition of calcium hypochlorite or Ca(ClO)<sub>2</sub> on sequential dosage order from 10 to 30 mg/l in 30 minutes provides a total coliform amount of 98.5% according to the average amount MPN Coliform was less than 3 or there is no growth of microorganisms.

**Keywords:** Ungaran Hospital; clean water distribution system; total coliform

## 1. Pendahuluan

Rumah sakit merupakan badan usaha yang menyediakan dan memberikan jasa pelayanan medis serta menyediakan berbagai fasilitas pelayanan kesehatan. Fasilitas penyediaan air minum dan air bersih rumah sakit harus mampu menyediakan minimum 500 liter/tempat tidur/hari air bersih dan menggunakan jaringan perpipaan yang mengalir dengan tekanan positif (Anonim, 2004). Air bersih adalah kebutuhan yang tidak dapat dilepaskan dari berbagai kegiatan yang ada di rumah sakit. Karena pada dasarnya rumah sakit merupakan tempat tindakan dan perawatan orang sakit serta penyediaan berbagai fasilitas sehingga kuantitas dan kualitas air bersih perlu dipertahankan setiap saat dan waktu agar tidak mengakibatkan sumber infeksi baru bagi penderita. Dengan perannya yang sangat penting, air akan dipengaruhi oleh kondisi/komponen lainnya. Air yang sehat adalah air yang memenuhi persyaratan kualitas air yang mencakup parameter fisika, kimia, dan biologi (Effendi, 2003).

Parameter biologi adalah salah satu parameter yang digunakan dalam pengujian kualitas air. Terdapat indikator yang salah satunya adalah total coliform dalam kualitas bakteriologi air. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wandrivel, Suharti, dan Lestari (2012), apabila di temukan bakteri coliform di dalam 100 ml sampel air maka akan memungkinkan terjadinya diare dan gangguan pencernaan lain. Diare juga termasuk ke dalam sepuluh besar penyakit terbanyak yang disebabkan akibat kualitas mikrobiologis dalam air minum yang buruk (Wandrivel dkk., 2012).

Rumah Sakit Umum Daerah Ungaran merupakan rumah sakit kelas C yang memiliki unit pelayanan dan unit penunjang yaitu rawat inap, perinatologis, laboratorium, radiologi, IGD, gizi, poli, perkantoran, ICU, dan HD yang menggunakan air bersih untuk melakukan kegiatan-kegiatannya. Berdasarkan informasi yang didapatkan saat melakukan studi pendahuluan, RSUD Ungaran menggunakan sumur artesis untuk memperoleh air bersih yang dialirkan kedalam bak penampung (tandon). Kemudian, air tersebut mengisi bak penampung II untuk dialirkan ke seluruh ruangan di rumah sakit. Hasil pengujian air bersih yang dilakukan oleh pihak ketiga yaitu PT. Cito Diagnostika Utama pada tahun 2017 pada bak penampung lantai I dan II dimana untuk parameter biologis total coliform adalah sebesar 60 CFU/100 ml, sedangkan pemeriksaan yang dilakukan pada tahun 2018, di ruang gizi didapatkan hasil yaitu total coliform sebesar 137 CFU/100 ml. Studi pendahuluan menyebutkan total coliform pada air sumur bor RSUD Ungaran mencapai 200 CFU/100 ml. Didapatkan peningkatan total coliform pada ruangan setelah air bersih dari sumber di distribusi. Sehingga, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menurunkan total coliform pada air dan faktor yang mempengaruhinya. Sumber air bersih, sistem pendistribusian, serta sistem pengolahan yang dapat mempengaruhi total coliform pada air bersih.

Data hasil pengujian kualitas air bersih untuk parameter biologis, Rumah Sakit Umum Daerah Ungaran saat ini belum memenuhi persyaratan kualitas air berdasarkan jumlah coliform. Uraian permasalahan tersebut membuat penulis tertarik untuk menguji kualitas dan kuantitas sistem distribusi air bersih di RSUD Ungaran Kabupaten Semarang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengidentifikasi total coliform dan efektifitas desinfeksi untuk residu coliform pada air bersih Rumah Sakit Umum Daerah Ungaran.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian yang bersifat deksriptif observasional dengan rancangan penelitian quasi eksperimen dengan teknik *pretest-posttest design with control group*. Metode ini merupakan rancangan penelitian yang melakukan observasi sebelum dan sesudah perlakuan (Notoatmojo, 2010). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh sumber air yang ada di Rumah Sakit Umum Daerah Ungaran dengan sampel penelitian merupakan keseluruhan objek yang akan diteliti yang mewakili populasi. Sampel yang diambil merupakan sampel air bersih yang diambil dari sumur bor, air yang berada didalam bak penampung dan air yang keluar di ruang gizi Rumah Saktit Umum Daerah Ungaran. Teknik pengambilan sampel diambil secara *grab sampling*

dimana pengambilan sampel dilakukan di tempat dan waktu tertentu secara langsung dari sumber yang sedang diamati.

Variabel dependen pada penelitian ini adalah total coliform pada air bersih RSUD Ungaran. Variabel bebas yang telah ditentukan adalah kualitas dan kuantitas sumber air, kualitas jaringan distribusi. Alat yang digunakan selama penelitian ini adalah lembar observasi, meteran untuk pengukuran, dan alat untuk pengambilan sampel untuk diuji kandungan total coliform yang terkandung dalam air bersih. Alat yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah botol steril sebagai wadah sampel, alat pengukur suhu yaitu Thermometer dan pH, setelah pengambilan sampel air selanjutnya dianalisis di laboratorium untuk diuji MPN Coliform.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Berdirinya Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Ungaran didirikan pada tahun 1927 adalah rumah sakit umum daerah milik Pemerintah Daerah Kabupaten Semarang yang mempunyai tugas untuk melaksanakan upaya pelayanan kesehatan secara berdaya guna dan berhasil guna dengan mengutamakan upaya peningkatan pencegahan dan melaksanakan upaya rujukan. RSUD Ungaran digolongkan ke dalam Rumah Sakit Kelas C.

Fasilitas yang dimiliki oleh rumah sakit untuk menunjang kegiatan rumah sakit yaitu didukung oleh tenaga kerja dokter dan tenaga medis adalah sejumlah 264 orang, dengan jumlah spesialis sebanyak 23 orang, dan tenaga non medis 184 orang. Rumah Sakit Umum Daerah Ungaran memiliki kapasitas 187 tempat tidur, dengan *Bed Occupancy Rate* (BOR) sebesar 71,7% dan *Length of Stay* (LOS) sebesar 3,8 hari. *Bed Occupancy Rate* (BOR) dengan rata - rata 71,7% tersebut tersebar di ruangan - ruangan yang terdiri dari ruang anggrek, ruang dahlia, ruang melati, ruang cempaka, ruang mawar, ruang flamboyan, ruang perinatal, ruang *one day care*, dan ruang ICU. Sarana pelayanan yang ada di Rumah Sakit Umum Daerah Ungaran, meliputi pelayanan rawat jalan, pelayanan rawat inap, pelayanan KIA (kesehatan ibu dan anak), penunjang medis, instalasi bedah sentral, instalasi gawat darurat, ICU, pelayanan gizi, pelayanan laundry, instalasi jenazah, dan instalasi sarana prasarana rumah sakit.

Air bersih yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan dan kegiatan sehari - hari menggunakan air sumur bor yang terdapat pada lokasi rumah sakit. Air PDAM belum digunakan karena dirasa masih cukup dengan menggunakan air sumur sehingga sumber air dari PDAM digunakan dalam kondisi darurat (Subekti, 2005). Kebutuhan air bersih rumah sakit harus didasarkan pada Permenkes RI No. 986 MENKES/PER/1992 dimana volume kebutuhan air bersih rumah sakit harus mencukupi jumlah minimal 500 liter/tempat tidur/hari agar semua kegiatan medis dan non medis dapat terpenuhi. Rumah Sakit Umum Daerah Ungaran memiliki kapasitas 187 tempat tidur, dengan *Bed Occupancy Rate* (BOR) rata - rata 71,7% dan *Length of Stay* (LOS) rata -rata adalah 3,8 hari. Dalam berkegiatan rumah sakit membutuhkan air bersih untuk memenuhi kebutuhan sehari - hari. Pasokan air bersih Rumah Sakit Umum Daerah Ungaran pada bulan Januari - Mei 2019 disediakan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Pasokan Air Bersih RSUD Ungaran bulan Januari - Mei 2019.

Bulan	Sumur Bor	Volume (m <sup>3</sup> /hari)
Januari	453.281	223.75
Febuari	455.335	220.66
Maret	458.277	237.46
April	462.875	259.42
Mei	466.822	264.26
Total		1205.55
Rata - rata		241.11

Sumber: RSUD Ungaran 2019

Pasokan air bersih pada sumur bor RSUD Ungaran rata – rata sebesar 241.11 m<sup>3</sup>/hari setara dengan 2.79 liter/detik. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Kesehatan Republik Indonesia No. 986 MENKES/PER/1992 jumlah kebutuhan air bersih untuk fasilitas sanitasi rumah sakit adalah 500 liter/tempat tidur/hari. Kuantitas penggunaan air per tempat tidur adalah 566 litter/hari dengan jumlah tempat tidur di Rumah Sakit Umum Daerah Ungaran sebanyak 187. Kebutuhan air bersih per hari untuk seluruh kegiatan di rumah sakit adalah 2.48 liter/detik. Kapasitas air bersih sumur bor rumah sakit umum daerah telah memenuhi kebutuhan air bersih untuk fasilitas sanitasi rumah sakit. Selisih antara pasokan dan penggunaan air bersih di RSUD Ungaran adalah sebesar 0,30 liter/detik. Sehingga dalam melakukan kegiatan rumah sakit, belum pernah kekurangan dalam kebutuhan air bersih.

Kebutuhan air bersih pada lantai I, II, dan III dibedakan pada pembagian tower air yaitu I melayani kebutuhan air bersih pada lantai I, tower II melayani kebutuhan air bersih lantai II dan tower III melayani kebutuhan air bersih lantai III. Daya pompa pada lantai I adalah 2,2 kw dengan kapasitas 5700 liter/jam dengan ketinggian air 71.1m, daya pompa lantai II yaitu 2,2 kw mempunyai kapasitas 9500 liter/jam dengan ketinggian air 42.2 m sedangkan pada lantai III daya listrik 2,2 kw 9500 liter/jam dengan ketinggian air 42.2 m. Untuk perhitungan daya pompa I yaitu 2,2 kw X 12 jam X 1 hari = 792 kw dengan asumsi 1 kw yaitu 1000 sedangkan pada lantai II dan III perhitungan daya pompa 2,2 kw X 14 X 30 hari = 924 kw.

Tabel 2. Gambaran konstruksi Sumur Bor di Rumah Sakit Umum Daerah Ungaran 2019

No	Konstruksi Sumur Bor	Keterangan
1.	Tutup sumur	Ada
2.	Kedalaman sumur	> 80cm, kedap air
3.	Cincin sumur	2 x 2 m
4.	Lantai sumur	Kedap air
5.	Jarak dengan pembuangan limbah	30 m
6.	Jarak dengan septic tank	15 m

Sumber: Hasil Observasi RSUD Ungaran

Sumur bor Rumah Sakit Umum Daerah Ungaran sudah memenuhi syarat konstruksi. Sumur bor berbentuk persegi empat dengan ukuran 2x2 m. Sumur bor RSUD Ungaran memiliki penutup sumur, namun penutup sumur tidak pernah digunakan. Penggunaan tutup sumur dapat mencegah terjadinya kontaminasi terhadap bahan pencemar. Dinding sumur memiliki jarak kedalaman 3 m dari permukaan tanah dan kedap air. Kedalaman sumur bor yaitu > 80 m dan kedap air, telah memenuhi syarat konstruksi sumur bor. Lantai pada sumur bor kedap air dan telah memenuhi persyaratan. Jarak pembuangan limbah dan jarak sumur dengan septic tank sangat jauh sehingga memenuhi persyaratan konstruksi sumur bor.

Hasil observasi terhadap sumur bor, sumur bor Rumah Sakit Umum Daerah Ungaran sudah memenuhi syarat konstruksi. Sumur bor RSUD Ungaran berbentuk persegi empat dengan ukuran cincin sumur sebesar 2x2 m. Dinding sumur gali memiliki jarak kedalaman 3 m dari permukaan tanah, dinding harus terbuat dari tembok yang kedap air (disemen). Hal ini bertujuan agar tidak terjadi perembesan air atau pencemaran oleh bakteri dengan karakteristik habitat hidup pada jarak tersebut. Kemudian, pada kedalaman 1,5 meter dinding berikutnya terbuat dari pasangan batu bata tanpa semen sebagai bidang perembesan dan penguat dinding sumur (Entjang, 2000). Kedalaman sumur RSUD Ungaran sudah memenuhi syarat konstruksi sumur bor. Rumah sakit menggunakan pompa untuk mengalirkan air dan disalurkan kedalam bak penampung. Dapat diasumsikan bahwa walaupun kedalaman sumur memenuhi syarat yang telah ditetapkan namun air sumur dapat tercemar dari pompa apabila ada yang berkarat. Bibir sumur gali merupakan dinding yang mulut sumur dan merupakan satu kesatuan dengan dinding sumur. Bibir sumur harus dibuat setinggi  $\geq 70$  cm dari permukaan tanah. Tujuannya agar air sumur terlindungi dari kontaminan air kotor dari luar sumur (Effendi, 2003 dan Aprina dkk, 2015).

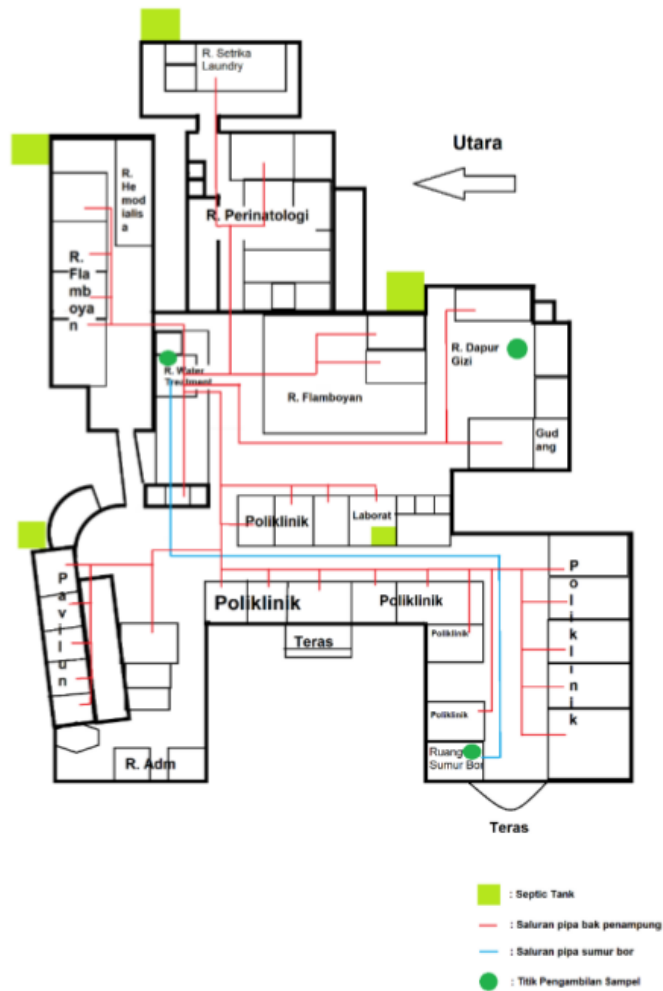
Lantai sumur merupakan syarat yang harus dipenuhi. Berdasarkan hasil observasi, lantai sumur RSUD Ungaran kedap air sehingga memenuhi persyaratan konstruksi sumur. Lantai harus terbuat dari semen dan lebarnya lebih kurang satu meter ke seluruh arah melingkari sumur dengan kemiringan sekitar sepuluh derajat ke arah tempat pembuangan air (Effendi, 2003 dan Aprina dkk, 2015). Tutup sumur juga merupakan hal yang harus dipenuhi untuk menghindari kontaminasi atau pencemaran air. Berdasarkan hasil observasi, sumur bor RSUD Ungaran mempunyai penutup sumur, tetapi penutup sumur tersebut sangat jarang digunakan bahkan hampir tidak digunakan. Penggunaan tutup sumur dapat mencegah terjadinya pencemaran air sumur. Jarak dan saluran dengan pembuangan air limbah terhadap sumur juga harus diperhatikan. Jarak sumur dengan pembuangan air limbah sejauh 30 m dan saluran pembuangan air limbah sudah memenuhi syarat. Jarak dari sumur ke saluran pembuangan air limbah sekurang-kurangnya 10 m dari sumur (Wandrivel dkk., 2012 dan Aprina dkk, 2015). Kualitas sumber air sumur dan kondisi fisik sumur yang tidak memenuhi syarat dapat meningkatkan pencemaran air bersih dan dapat terkontaminasi oleh bakteri *Escherichia coli* dan total coliform (Aprina dkk, 2015).

Identifikasi terhadap penggunaan air bersih melalui pendataan kegiatan operasional rumah sakit dan pengamatan pemakaian air bersih pada instalasi rawat jalan, laboratorium, ruang pencucian, dapur dan instalasi jenazah pada lantai I, rawat inap laki-laki dan wanita. Kebutuhan air bersih pada lantai I, II dan III dibedakan pada pembagian tower air yaitu tower I kebutuhan air bersih pada lantai I, tower II kebutuhan air bersih lantai II dan tower III kebutuhan air bersih lantai III. Lantai I tower I memiliki daya pompa sebesar 2.2 kw dengan kapasitas 57.000 liter/jam dan head pump sebesar 71.1 m. Lantai II memiliki daya pompa 2.2 kw mempunyai kapasitas 9.500 liter/jam head pump sebesar 42.2 m. Sedangkan pada lantai III daya pompa 2.2 kw mempunyai kapasitas 9.500 liter/jam dan head pump sebesar 42.2 m. Untuk perhitungan daya pompa I yaitu  $2.2 \text{ kw} \times 12 \text{ jam} \times 30 \text{ hari} = 792 \text{ kw}$  dengan asumsi 1 kw yaitu 1000 sedangkan pada lantai II dan III perhitungan daya pompa yaitu  $2,2 \text{ kw} \times 14 \times 30 \text{ hari} = 942 \text{ kw}$ .

Sistem pengolahan dan pengelolaan air bersih di RSUD Ungaran yang berasal dari sumur artesis/sumur bor airnya dialirkan ke dalam bak penampung yang terdapat di lantai dasar ukuran  $4 \times 3 \times 2 \text{ m}^3$ . Air dari bak penampung I dialirkan ke bak penampung II yang berada di lantai tiga dengan menggunakan pipa galvanisasi dan menggunakan sistem pompa sentrifugal dari bak penampung II yang terdapat di lantai tiga kemudian air dialirkan ke dalam ruangan lantai I, lantai II, dan lantai III dengan sistem gravitasi. Saat ini, Rumah Sakit Umum Daerah Ungaran belum melakukan pengolahan air bersih pada sumur dan bak penampung. Kondisi air bersih selama penelitian berlangsung setelah dilakukannya studi pendahuluan sudah melebihi baku mutu air bersih. Oleh karena itu, dilakukan desinfeksi oleh peneliti untuk menurunkan total coliform pada air bersih Rumah Sakit Umum Daerah Ungaran.

Berdasarkan observasi dan pengamatan secara langsung sarana perpipaan di Rumah Sakit Umum Daerah Ungaran sudah memenuhi persyaratan. Hanya saja sering terjadi kebocoran pada saluran pipa yang mengalirkan air dari sumur bor ke lantai I. Ditemukan saluran pipa yang berada di dekat ruang gizi dan ruang flamboyan pada lantai satu terjadi kebocoran. Jarak pipa bocor dengan septic tank <10 m, yang menampung limbah berasal dari ruang gizi, ruang flamboyant, dan poliklinik. Sehingga diperkirakan terjadi perembesan air yang berasal dari septic tank pada pipa yang berada dekat dengan septic tank.

Kebocoran pada pipa dapat beresiko mencemari air dan bersifat polutan. Selain itu, cemaran pada sekitar pipa mengandung zat organik. Zat organik tersebut dapat berasal dari tanah, air permukaan, hewan atau tumbuhan yang telah mati dan kotoran makhluk hidup. Selain itu, diperkirakan hampir 50% kerak dalam saluran air adalah residu organik. Sehingga kontaminasi air terhadap sumber pencemar disekitar pipa dapat mempengaruhi kualitas pada air bersih.

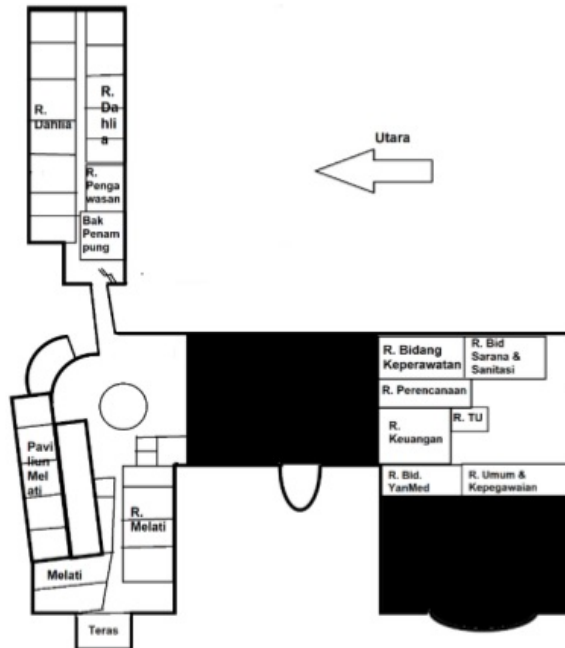


Gambar 1. Denah RSUD Ungaran Lantai 1  
Sumber : RSUD Ungaran

Pada lantai tiga Rumah Sakit Umum Daerah Ungaran, air bersih dari sumur bor dialirkan menuju bak penampung pada lantai tiga bagian utara dekat ruang dahlia dan ruang pengawasan sebelah tangga. Sistem pengaliran air pada lantai tiga sama halnya dengan lantai dua menggunakan sistem pompa sentrifugal dan pipa galvanasi. Terdapat ruang kepegawaian, ruang keuangan, ruang perencanaan, ruang bidang keperawatan, ruang bidang sarana dan sanitasi, ruang sidang, rawat inap ruang dahlia, dan paviliun melati.



Gambar 2. Denah RSUD Ungaran Lantai 2  
Sumber : RSUD Ungaran



Gambar 4.3 Denah RSUD Ungaran Lantai 3  
Sumber : RSUD Ungaran



Jaringan perpipaan untuk mengalirkan air dari reservoir menuju sistem penampungan dan dialirkan menuju kran-kran tiap ruangan disebut dengan sistem distribusi. Sistem distribusi air didasarkan pada dua faktor yaitu kebutuhan air, dan tekanan air, serta ditunjang dengan faktor kontinuitas dan keamanan. Air yang dialirkan melalui jaringan pipa distribusi memiliki dua alternative pendistribusian, yaitu *continuous system* (sistem berkelanjutan) dan *intermittent system*. *Continuous system* atau sistem berkelanjutan yaitu suplai dan distribusi air dilakukan secara terus-menerus selama 24 jam. Sistem ini diterapkan setiap waktu agar kuantitas air bersih dapat memenuhi kebutuhan konsumsi air rumah sakit. Sedangkan, *intermittent system* yaitu sistem yang mendistribusikan air hanya dilakukan selama beberapa jam dalam satu hari, misal dua sampai empat jam pada pagi dan sore hari. Sistem ini diterapkan apabila kuantitas air dan tekanan air tidak mencukupi (Rivai dkk., 2006).

Sistem yang digunakan pada sumber air adalah sistem pemompaan. Sistem ini digunakan karena sumber air berada di lantai dasar dan membutuhkan pompa agar tekanan meningkat ke jaringan pipa distribusi. Sistem pengaliran yang digunakan di Rumah Sakit Umum Daerah Ungaran adalah pengaliran sistem gravitasi. Sistem ini digunakan karena bak penampung berada diatas gedung. Sistem ini dapat memberikan energi potensial yang cukup tinggi. Persyaratan sarana perpipaan yang baik adalah sebagai berikut (Direktorat Jenderal PPM dan PLP, 2005):

- a. Daerah tangkapan air tanah
  - 1) Tidak boleh ada industri cair di sekitar
  - 2) Daerah tangkapan
  - 3) Tanah disekitar tangkapan tidak boleh rawan longsor
  - 4) Tidak boleh ada pencemar disekitar bangunan agar tidak mempengaruhi kualitas air
  - 5) Radius 39 m didaerah tangkapan di pagar
- b. Bangunan penangkap air tanah
  - 1) Air hujan tidak boleh masuk
  - 2) Bangunan kuat tidak boleh retak - retak
  - 3) Dilengkapi pipa penguras
  - 4) Dilengkapi pipa penguap
  - 5) Dilengkapi lubang pemeriksa yang bias dibuka dan ditutup
  - 6) Peluap dan pipa hawa diberi saringan agar serangga tidak bisa masuk dalam bangunan
- c. Distribusi
  - 1) Reservoir
  - 2) Kran umum

#### 4. Kesimpulan

Sumber air bersih Rumah Sakit Umum Daerah Ungaran berasal dari sumur bor dengan pasokan air rata - rata 2.79 liter/detik. Kapasitas tempat tidur sebanyak 187 dengan penggunaan 566 liter/tempat tidur/hari. Kebutuhan air bersih perhari untuk seluruh kegiatan di rumah sakit adalah 2.48 liter/detik. Sehingga air bersih rumah sakit umum daerah Ungaran telah tercukupi dan memenuhi persyaratan. Konstruksi sumur bor memenuhi syarat, penutup sumur yang tidak pernah digunakan dapat mempengaruhi kualitas bakteriologis air bersih. Rumah pompa yang terdapat di sumur bor mengalami perkaratan, terdapat beberapa pipa yang belum diganti dan diperbarui. Kandungan karat pada pompa dan kerak pada pipa yang terdapat pada sumur bor dapat mempengaruhi kualitas air bersih.

Berdasarkan observasi, sarana perpipaan di RSUD Ungaran sudah memenuhi persyaratan. Sering terjadi kebocoran pada pipa. Jarak pipa bocor dengan septic tank <10 m, diperkirakan terjadi perembesan air yang berasal dari septic tank pada pipa yang berada dekat dengan septic tank. Selain itu, cemaran zat organik pada pipa menyebabkan kerak yang dapat mengganggu kinerja saluran. Kontaminasi air di sekitar pipa dapat mempengaruhi kualitas air bersih. Penambahan kalsium hipoklorit  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$  dengan dosis 10, 15, 20, 25, dan 30 mg/l dengan waktu kontak 30 menit mampu menurunkan *total coliform* sebesar 98.5% yaitu jumlah rata - rata MPN Coliform kurang dari 3 atau disebut tidak terdapat pertumbuhan mikroorganisme.

Untuk itu perlu diadakan nya pengecekan rutin secara berkala dan dilakukan perbaikan sistem jaringan distribusi karena merupakan bagian dari upaya peningkatan pelayanan serta untuk menghindari kontaminan langsung terhadap bahan pencemar. Perlunya memelihara tekanan yang cukup di saluran

distribusi karena pengurusan saluran pada saat perbaikan dapat menimbulkan tekanan negative. Penggunaan kalsium hipoklorit dengan rentang dosis 10 mg/l hingga 30 mg/l dengan konsentrasi 60% serta waktu kontak 30 menit dapat diterapkan untuk desinfeksi air bersih Rumah Sakit dengan syarat perawatan dan peninjauan secara langsung dan rutin terhadap kondisi fisik sumber air, serta sistem pemompaan dan pengaliran air bersih.

## Daftar Pustaka

- Aprina M, Naria E, Hasan W. Hubungan Kualitas Mikrobiologis Air Sumur Gali dan Pengelolaan Sampah di Rumah Tangga Dengan Kejadian Diare Pada Keluarga di Kelurahan Terjun Kecamatan Medan Marelan. Departemen Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara. Medan. 2015;20155:1-10.
- Direktorat Jendral PPM& PLP. Penyehatan Air Dalam Program Penyediaan Dan Pengelolaan Air Bersih. 2005.
- Effendi, 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta.
- Entjang I. 2000. Ilmu Kesehatan Masyarakat. Citra Aditya Bakti. Bandung.
- Lampiran I Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1204/Menkes/SK/X/2004 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit. Jakarta. 2004. Pedoman Sanitasi Rumah Sakit Indonesia
- Notoatmodjo S. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta : Rineka Cipta; 2010.
- Rivai Y, Masduki A, Marsono BD. Evaluasi Sistem Distribusi dan Rencana Peningkatan Pelayanan Air Bersih PAM Kota Gorontalo. Jurnal SMARTek. Mei 2006;4(2): 126-134.
- Subekti, S. 2005. Pengelolaan Air Bersih Rumah Sakit Sebagai Upaya Minimisasi Limbah Cair Studi Kasus Rumah Sakit Umum Daerah Ungaran. Master Thesis. Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro. Majalah Ilmiah Universitas Pandanaran. 2010;8(18).
- Wandrivel R, Suharti N, Lestari Y. Kualitas Air Minum yang Diproduksi Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Bungus Padang Berdasarkan Persyaratan Mikrobiologi. Jurnal Kesehatan Andalas. 2012;1(3) : 129-133. ISSN : 2301-74.

# Total Coliform Sumber dan Sistem Distribusi Air Bersih Rumah Sakit Umum Daerah Ungaran Kabupaten Semarang

## ORIGINALITY REPORT

13%

SIMILARITY INDEX

13%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1

[jurnal.unpand.ac.id](http://jurnal.unpand.ac.id)

Internet Source

9%

2

[media.neliti.com](http://media.neliti.com)

Internet Source

4%

Exclude quotes Off

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography Off

# Total Coliform Sumber dan Sistem Distribusi Air Bersih Rumah Sakit Umum Daerah Ungaran Kabupaten Semarang

---

## GRADEMARK REPORT

---

FINAL GRADE

**/0**

GENERAL COMMENTS

**Instructor**

---

PAGE 1

---

PAGE 2

---

PAGE 3

---

PAGE 4

---

PAGE 5

---

PAGE 6

---

PAGE 7

---

PAGE 8

---

PAGE 9

---