

Kualitas Mikrobiologi Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi Rumah Sakit "X" di Kabupaten Temanggung

Microbiological Quality of Water for Sanitary Hygiene Purposes Hospital "X" in Temanggung District

Nayarana Eka Candra^{1)*}, Budi Utomo²⁾

^{1, 2)} *Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Semarang,
Jl Raya Baturraden Km. 12, Banyumas, Indonesia*

Abstrak

Air untuk keperluan higiene sanitasi menjadi kebutuhan untuk menunjang pelayanan di rumah sakit. Rumah Sakit "X" di Kabupaten Temanggung Air untuk keperluan higiene sanitasi terdiri 2 sumber yang berasal dari PDAM dan sumur bor. Hasil pengujian *Total Coliform* dan *E. coli* pada sumur bor pada Oktober 2023 didapatkan hasil >200 CFU/100ml, hal ini menunjukkan parameter mikrobiologis melebihi ambang batas. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan kualitas mikrobiologi air untuk keperluan higiene sanitasi di Rumah Sakit "X" di Kabupaten Temanggung. Data penelitian ini bersumber dari data primer dan dat sekunder yang akan dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Sumber air di Rumah Sakit "X" di Kabupaten Temanggung berasal dari PDAM dan sumur bor. Pengolahan air bersih dilakukan di WTP dengan media karbon aktif dan zeolite. Kedua sumber air yang akan di distribusi ditampung pada reservoir air. Selanjutnya di distribusikan menggunakan pompa untuk memenuhi kebutuhan rawat inap dan rawat jalan. Kualitas air bersih pada kualitas mikrobiologis air bersih dimana *Total Coliform* dari sampel yang ada sepenuhnya melebihi 0 CFU/100ml. Berdasarkan penelitian ini air bersih di Rumah Sakit "X" di Kabupaten Temanggung persyaratan berupa kualitas mikrobiologis air bersih dimana *Total Coliform* sepenuhnya melebihi 0 CFU/100ml. Rumah Sakit "X" di Kabupaten Temanggung diharapkan melakukan evaluasi terkait kualitas mikrobiologis air bersih supaya dapat memenuhi persyaratan dan memisahkan reservoir air air bersih berdasarkan sumber air.

Kata kunci: Air Bersih, Kualitas Mikrobiologi, Rumah Sakit.

Abstract

Water for sanitary hygiene purposes is a necessity to support services in hospitals. Hospital "X" in Temanggung Regency Water for sanitary hygiene purposes consists of 2 sources from PDAM and boreholes. The results of testing Total Coliform and E. coli in the borehole in October 2023 obtained results >200 CFU/100ml, this indicates microbiological parameters exceed the threshold. The case report aims to describe the water supply at Hospital "X" in Temanggung Regency. This case report will relate to the quantity, quality, and continuity as well as the maintenance and supervision of clean water at Hospital "X" in Temanggung District. The research will be analyzed by descriptive quantitative. The source of water in Hospital "X" in Temanggung District comes from PDAM and boreholes. Clean water treatment is carried out at the WTP with activated carbon and zeolite media. Both sources of water to be distributed are accommodated in a water reservoir. Furthermore, it is distributed using a pump to meet the needs of inpatients and outpatients. The quality of clean water in the microbiological quality of clean water where the Total Coliform of the existing samples fully exceeds 0 CFU/100ml. Based on this study, clean water in Hospital "X" in Temanggung District is required in the form of microbiological quality of clean water where the Total Coliform fully exceeds 0 CFU/100ml. Hospital "X" in Temanggung District is expected to evaluate the microbiological quality of clean water so that it can meet the requirements and separate the clean water water reservoir based on its water source.

Keywords: Clean Water, Microbiological Quality, Hospital.

Corresponding Author* : Nayarana Eka Candra
Email : nayaranaekac@gmail.com

1. Pendahuluan

Menurut Undang-undang No. 17 Tahun 2023 Tentang Kesehatan, upaya kesehatan adalah rangkaian kegiatan yang dilakukan secara terstruktur dan selaras yang bertujuan memelihara serta meningkatkan derajat kesehatan masyarakat secara promotif, preventif, kuratif, rehabilitatif, dan paliatif yang dilakukan baik oleh pemerintah pusat hingga pemerintah daerah dan masyarakat. Upaya kesehatan dilakukan oleh fasilitas pelayanan kesehatan salah satunya rumah sakit. Rumah sakit menjadi fasilitas pelayanan kesehatan rujukan dengan menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan penanganan gawat darurat. Untuk dapat menunjang pelayanan, rumah sakit harus melindungi tenaga kesehatan rumah sakit, pasien, dan masyarakat dari faktor risiko lingkungan. Pengendalian faktor risiko lingkungan ditentukan pada media lingkungan yang meliputi air, udara, tanah, pangan, sarana dan bangunan, dan vektor dan binatang pembawa penyakit^{1,2}.

Air bersih merupakan kebutuhan dasar manusia yang wajib terpenuhi, termasuk bagi pasien dan tenaga kesehatan rumah sakit, dan layanan rumah sakit. Air bersih rumah sakit dapat didefinisikan sebagai air untuk keperluan higiene sanitasi. Air untuk keperluan higiene sanitasi merupakan air yang digunakan untuk keperluan higiene perorangan ataupun kelompok masyarakat. Tercukupinya kebutuhan air untuk keperluan higiene sanitasi yang memenuhi persyaratan kesehatan dapat meningkatkan derajat kesehatan masyarakat. Pelayanan paripurna di rumah sakit dapat meningkatkan derajat kesehatan masyarakat³.

Kebutuhan air untuk keperluan higiene sanitasi rumah sakit memiliki peranan penting dalam upaya mencegah penyakit serta dalam upaya pencegahan dan pengendalian infeksi di rumah sakit. Risiko yang dapat terjadi jika ketersediaan air bersih di rumah sakit tidak memenuhi persyaratan kesehatan beberapa diantaranya adalah infeksi nosokomial (*healthcare associated infection/ HAIs*), penyakit yang menular melewati air yang terkontaminasi (*waterborne disease*), dan risiko kesehatan lain yang dapat mengancam pasien dan tenaga kesehatan rumah sakit. Pemenuhan air bersih di rumah sakit wajib memenuhi persyaratan kuantitas, kualitas, serta kontinuitas. Air untuk keperluan higiene sanitasi di rumah sakit dapat bersumber dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), sumber air tanah, atau sumber air lain yang telah dilakukan pengolahan sehingga dapat memenuhi persyaratan kualitas air.

Sumber air rumah sakit harus terjaga dan memenuhi persyaratan kesehatan salah satunya adalah persyaratan kualitas. Kualitas air dapat ditinjau dari segi fisik, kimia dan mikrobiologi. Air untuk keperluan higiene sanitasi harus memenuhi standar baku mutu. Kualitas air yang memenuhi syarat tidak selamanya tersedia. Kualitas air bersih sering kali mengalami fluktuasi hasil uji air bersih dikarenakan perkembangan industri dan pemukiman dapat mengancam kualitas air bersih⁴.

Berdasarkan penelitian sejenis yang dilakukan oleh Panggei menyebutkan kontaminasi kualitas air bersih di rumah sakit dapat disebabkan oleh masalah kebocoran pada pipa instalasi air bersih. Pemasangan instalasi pipa air bersih harus meminimalkan kebocoran dan tidak digabung atau bersilangan dengan pipa saluran Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) supaya terhindar dari kontaminasi limbah atau bakteri disekitarnya. Untuk menghindari kebocoran pada distribusi, melakukan inspeksi sambungan pipa secara rutin menjadi kewajiban rumah sakit. Mikroorganisme dan bakteri yang berasal dari tumbuhan atau hewan yang membusuk di dalam tanah merupakan penyebab tingginya nilai *Total Coliform* pada penelitian tersebut⁵.

Air untuk keperluan higiene sanitasi tidak boleh melebihi ambang batas yang ditentukan apabila hasil pengujian *Escherichia coli* dan *Total Coliform* air untuk keperluan higiene sanitasi ditemukan bakteri *Escherichia coli* dan *Total Coliform* dalam 100 ml air sampel maka akan menjadi penyebab penyakit diare ataupun gangguan pencernaan lain. Kemungkinan terjadi penyakit tersebut tinggi dikarenakan penyakit tersebut erat kaitannya dengan air bersih (*waterborne disease*). Masuknya pencemar bakteri *Escherichia coli* dan coliform akan lebih mudah karena air bersih merupakan kebutuhan esensial manusia. Kontaminasi *Escherichia coli* dan coliform pada manusia dapat melalui kegiatan yang berkontak langsung dengan air yang terkontaminasi oleh *Escherichia coli* dan coliform^{6,7}.

Air bersih di Rumah Sakit "X" di Kabupaten Temanggung terdiri atas 2 sumber yang berasal dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) dan sumur bor. Rumah Sakit "X" di Kabupaten Temanggung menggunakan air bersih yang berasal dari sumur bor untuk menunjang kebutuhan air bersih. Air yang berasal dari sumur bor dilakukan desinfeksi dengan menggunakan chlorin serta melakukan pengolahan menggunakan media filtrasi zeolite dan karbon aktif.

2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode deskriptif observasional dengan menggunakan data primer dan sekunder sebagai sumber data. Data hasil penelitian disajikan dalam bentuk

tabel dan narasi. Data yang didapat berupa pemenuhan persyaratan dan kualitas air untuk keperluan higiene sanitasi di rumah sakit dibandingkan dengan peraturan dan ketentuan yang berlaku:

1. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan.
2. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2019 Tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit.

3. Hasil dan Pembahasan

Air untuk keperluan higiene sanitasi di Rumah Sakit “X” dikelola oleh Staf Instalasi Sanitasi. Instalasi sanitasi Rumah Sakit memiliki tanggung jawab atas pelaksanaan pengawasan dan pemeliharaan sarana air bersih. Memastikan kualitas, jumlah, dan kontinuitas air bersih di rumah sakit

a. Sumber dan Distribusi Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi

Dalam memenuhi kebutuhan air untuk keperluan higiene sanitasi, Rumah Sakit “X” memiliki 2 sumber air yang terdiri dari:

Tabel 1. Sumber Air di Rumah Sakit “X”

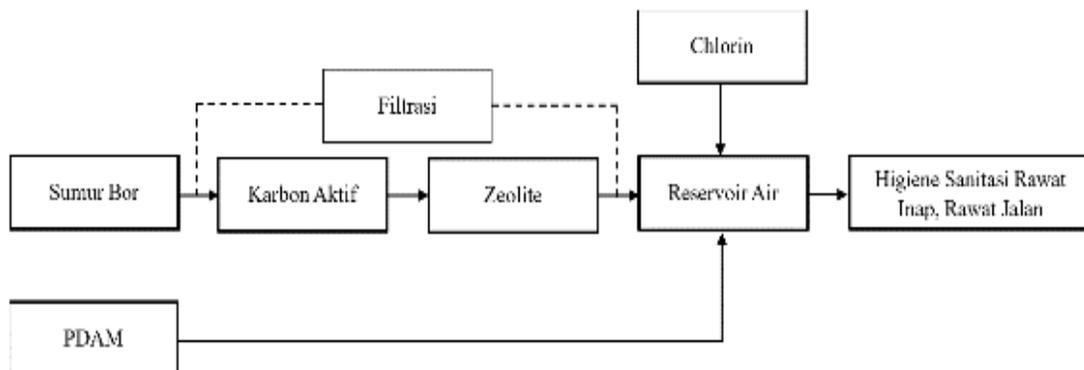
Sumber Air	Jumlah
Air PDAM	4 Titik
Air Tanah	3 Titik

Sumber : Data Sekunder, 2024

Rumah Sakit “X” menggunakan air yang bersumber dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Agung Temanggung. Sebagai sumber air utama, kuantitas, kualitas, dan kontinuitas air PDAM menjadi hal terpenting dalam penyediaan air bersih di rumah sakit untuk menjaga ketersediaan air yang berkualitas. Rumah Sakit “X” dalam menjaga penyediaan air tidak hanya mengandalkan dari air PDAM. Rumah Sakit “X” memiliki cadangan menggunakan sumber air tanah yang bersumber dari sumur bor.

Perbedaan sumber air akan berpengaruh terhadap kualitas air. Hal ini selaras dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Ilma (2022), menyatakan bahwa sumber air yang berbeda berpengaruh terhadap kualitas air. Perbedaan kualitas fisik parameter zat padat terlarut dan kualitas mikrobiologi parameter *Total Coliform* menunjukkan bahwa salah satu sumber air memiliki kualitas yang lebih baik. Namun, secara keseluruhan perbandingan kualitas air antara 2 sumber air tidak terdapat perbedaan yang signifikan⁴.

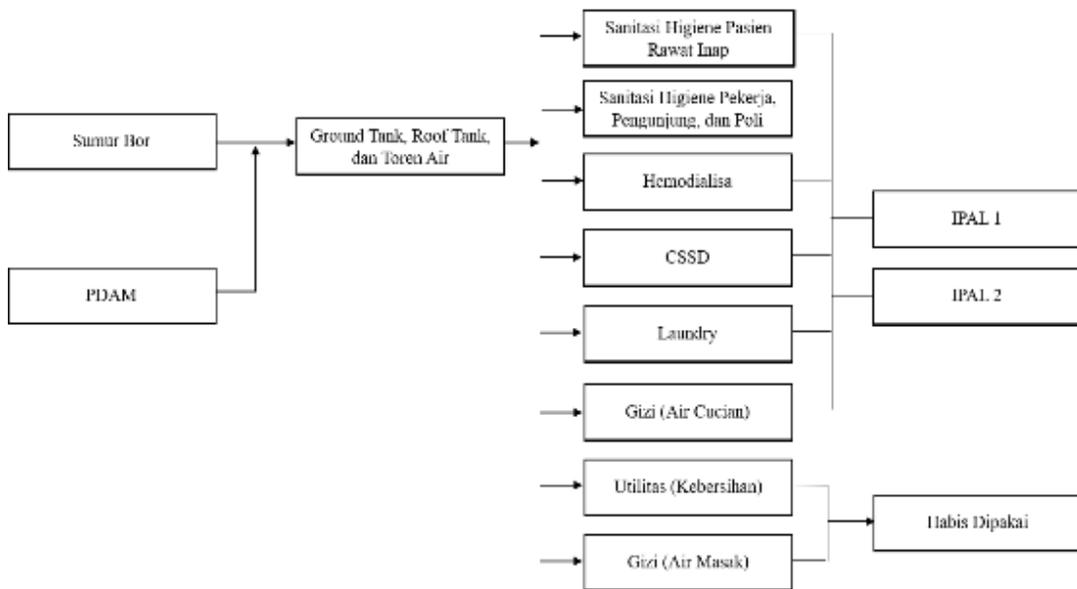
Rumah Sakit “X” melakukan pengolahan air untuk keperluan higiene sanitasi yang dilakukan pada *Water Treatment Process* (WTP). *Water Treatment Process* (WTP) digunakan untuk mengolah air yang berasal dari air tanah. Sedangkan air untuk keperluan higiene sanitasi yang bersumber dari PDAM tidak melewati *Water Treatment Process* (WTP) dan langsung ditampung kedalam reservoir air bersih. Air bersih yang bersumber dari PDAM hanya dilakukan disinfeksi menggunakan chlorin. Berikut merupakan *Water Treatment Process* (WTP) di Rumah Sakit “X”:



Gambar 1. *Water Treatment Process* (WTP)

Pengolahan air bersih di Rumah Sakit “X” menggunakan sistem filtrasi dengan 2 media filtrasi, terdiri dari karbon aktif dan zeolite serta menambahkan chlorin sebagai proses desinfeksi air bersih. Air yang berasal dari sumur bor akan melewati filtrasi yang terdiri dari karbon aktif dan zeolite. Air untuk keperluan higiene sanitasi atau air bersih di Rumah Sakit “X” didistribusikan secara tidak langsung dengan ditampung terlebih dahulu menggunakan tangki bawah (*ground tank*), tangki atas (*roof tank*), dan toren air. Air akan ditampung pada 3 tangki bawah (*ground tank*), 3 tangki atas (*roof tank*), dan 32 toren air dengan kapasitas total 696.964 liter. Sebagian besar air yang berasal dari 2 sumber yang berbeda digabung menjadi 1 reservoir air yang menjadi titik kritis dalam pemenuhan persyaratan kualitas air untuk keperluan higiene sanitasi terutama pada kualitas mikrobiologi.

Air untuk keperluan higiene sanitasi kemudian didistribusikan menggunakan pipa dengan bahan *Poly Vinyl Chloride* (PVC) berukuran 1¼ inch ke 32 toren air bangsal dan ruangan. Sistem distribusi yang digunakan adalah distribusi dengan mengandalkan pompa tekan untuk memenuhi kebutuhan higiene sanitasi pasien rawat inap, higiene sanitasi pekerja, pengunjung, dan poliklinik, instalasi hemodialisa, instalasi *central sterile services departement* (CSSD), instalasi *laundry*, instalasi gizi, serta untuk keperluan utilitas dengan alur dan pemetaan distribusi air sebagai berikut:



Gambar 2. Distribusi Penggunaan Air Bersih di Rumah Sakit “X”

Menurut penelitian yang dilakukan oleh penelitian Sari, bahwa jika terjadi kerusakan pada sistem distribusi air bersih rumah sakit akan memungkinkan terjadi perembesan air yang berasal dari septik tank pada pipa yang berada didekat septik tank terutama pada pipa yang memiliki jarak <10 meter. Selain itu, akan menyebabkan kerak pada pipa yang dapat mengganggu kinerja saluran air bersih jika terdapat cemaran zat organik⁴

b. Kualitas Mikrobiologi Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi

Kualitas mikrobiologi air untuk keperluan higiene sanitasi menjadi salah satu persyaratan yang harus dipenuhi dalam pengawasan penyediaan air untuk keperluan higiene sanitasi di rumah sakit. Sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan menyebutkan bahwa kandungan *Total Coliform* dalam air bersih yaitu 0 CFU/100ml. Air untuk keperluan higiene sanitasi yang belum memenuhi syarat secara mikrobiologi akan menjadi sumber potensi terjadinya penyakit yang ditularkan melalui air atau *waterborne disease* seperti penyakit diare, disentri, kolera dan penyakit saluran pencemaran lainnya.

Pengambilan sampel dan pemeriksaan untuk mengetahui kualitas mikrobiologi air untuk keperluan higiene sanitasi dilakukan pada 4 titik Sesuai tabel 2:

Tabel 2. Titik Pengambilan Sampel Air Bersih

Sampel	Titik Pengambilan Sampel
Sampel 1	<i>Pra-Water Treatment Process (Pra-WTP)</i>
Sampel 2	Air PDAM
Sampel 3	Titik terdekat dari sumber air bersih
Sampel 4	Titik terjauh dari sumber air bersih

1) Parameter *Total Coliform*

Tabel 3. Hasil Pengujian Kualitas Mikrobiologi Air Bersih Parameter *Total Coliform*

Sampel	Hasil (CFU/ 100 ml)	NAB (CFU/ 100 ml)	Ket
1	6	0	TMS
2	14	0	TMS
3	21	0	TMS
4	2	0	TMS

Sumber: Data Sekunder, 2024

Berdasarkan hasil pengujian *Total Coliform* yang dilakukan pada 4 sampel didapatkan hasil dari 4 sampel yang dilakukan pengujian sepenuhnya tidak memenuhi persyaratan. Pengujian sampel 3 yang diambil pada reservoir air didapatkan hasil *Total Coliform* 21 CFU/100 ml yang mana hasil total tersebut tertinggi dibandingkan ketiga sampel lainnya. *Total Coliform* yang tinggi pada sampel 3 menunjukkan adanya indikasi kontaminasi coliform pada reservoir air bersih.

Keberadaan *Total Coliform* pada air sumur menunjukkan indikator telah terjadi pencemaran. Bakteri jenis ini terdiri dari dua kelompok yaitu bakteri fecal coliform dan coliform *non-fecal*. Coliform yang bersifat *non-fecal* berasal dari tanaman atau hewan yang terdekomposisi sedangkan yang berasal dari manusia umumnya bersifat fecal⁹.

Penelitian yang dilakukan oleh Mulyaningrum dkk. pada tahun 2021 diduga kualitas mikrobiologis yang tidak memenuhi syarat disebabkan oleh kebocoran pipa yang terjadi sehingga dapat menyebabkan bahan pencemaran seperti bakteri coliform akibat rembesan septik tank yang berjarak <10 meter dengan pipa masuk kedalam air. Untuk menurunkan *Total Coliform* yang melebihi nilai ambang batas (NAB) dapat dilakukan desinfeksi untuk pembersihan pada pipa agar tidak adanya kontaminasi bakteri¹⁰.

Penelitian yang dilakukan oleh Mulyaningrum. selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Hasanah. yang mengatakan bahwa air bersih dapat tercemar karena kondisi sumur yang mudah tercemar oleh rembesan genangan dan terkontaminasi oleh cemaran bakteri, serta letak sumur berada disekitar rumah masyarakat sehingga berdampak pada kualitas air. Faktor yang dapat mempengaruhi kontaminasi mikrobiologi ke dalam air sumur adalah jarak sumur dengan sumber pencemar seperti septik tank, tempat sampah, dan kontruksi sumur yang tidak memenuhi syarat¹¹.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fauziyah, Nada dkk. mengatakan dalam menjaga kualitas air untuk keperluan higiene sanitasi parameter *Total Coliform* air bersih di rumah sakit yaitu dilakukan penambahan titik pemberian chlor tablet dan melakukan pemantauan sisa chlor setiap hari dan inspeksi sanitasi sarana air bersih minimal 1 kali dalam 1 tahun³.

2) Parameter *Escherichia coli*

Hasil pengujian kualitas mikrobiologi air bersih parameter *Escherichia coli* didapatkan hasil dari 4 sampel yang dilakukan pengujian seluruhnya memenuhi persyaratan kualitas mikrobiologi air bersih parameter *Escherichia coli* yang mempersyaratkan *Escherichia coli* dalam air maksimal 0 CFU/100 ml. *Escherichia coli* dapat merepresentasikan air bersih dengan pencemaran yang diakibatkan oleh tinja^{12, 13}.

Tabel 4. Hasil Pengujian Kualitas Mikrobiologi Air Bersih Parameter *Escherichia coli*

Sampel	Hasil (CFU/100 ml)	NAB (CFU/100 ml)	Ket
1	0	0	MS
2	0	0	MS
3	0	0	MS
4	0	0	MS

Sumber: Data Sekunder, 2024

Bakteri *Escherichia coli* juga dapat mengindikasikan adanya bakteri dan virus lain di dalam air yang dapat menyebabkan penyakit. Diperlukan adanya pengawasan kualitas air, untuk mengindari terjadinya kasus penyakit diare serta penyakit lainnya yang nantinya di sebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* ¹⁴

Escherichia coli juga berkembangbiak di lingkungan sekitar manusia. *Escherichia coli* dapat menimbulkan penyakit apabila jumlah bakteri *Escherichia coli* dalam saluran pencernaan meningkat maka bakteri tersebut akan berubah menjadi patogen bagi manusia ¹⁵.

4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Air bersih di Rumah Sakit “X” menggunakan 2 sumber yang berasal dari PDAM Tirta Agung sebagai sumber air utama dan menggunakan air sumur bor untuk menunjang penyediaan air bersih. Pengolahan air bersih di Rumah Sakit “X” dilakukan pada *water treatment process* yang menggunakan sistem filtrasi dengan 2 media. Media yang digunakan adalah karbon aktif dan zeolite. Setelah melalui *water treatment process* air akan di tampung pada reservoir air dan dilakukan chlorinasi. Air yang berasal dari *water treatment process* dan PDAM akan ditampung pada pada 3 roof tank, 3 ground tank, dan 32 toren air. Selanjutnya air bersih akan di distribusikan melalui pipa berbahan Poly Vinyl Chloride (PVC) berukuran 1¼ inch. Kualitas air secara mikrobiologi parameter *Escherichia coli* memenuhi persyaratan sedangkan parameter *Total Coliform* dari 4 sampel yang dilakukan pengujian sepenuhnya tidak memenuhi persyaratan

Rumah Sakit “X” dapat meningkatkan kualitas air bersih dan mengurangi *Escherichia coli* dan *Coliform* pada air baku sumur bor dapat dilakukan perbaikan sistem filtrasi dengan memberikan chlorin pada air baku sumur bor sebelum air baku memasuki *water treatment process* supaya tidak memperberat kerja *water treatment process*. Melakukan pemisahan reservoir air berdasar sumber air untuk air yang berasal dari PDAM dan air tanah (sumur bor) sehingga sumber air yang berbeda tidak dicampur pada reservoir yang sama.

5. Daftar Pustaka

1. Undang-undang Republik Indonesia. Undang-undang Nomor 17 Tahun 2023 Tentang Kesehatan. 17 Indonesia: Pemerintah Republik Indonesia; 2023.
2. Peraturan Menteri Kesehatan RI. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2019 Tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit. 7 Indonesia: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2019.
3. Fauziyah N, Hermiyanti P, Rokhmalia F. Evaluasi Penyehatan Air Bersih Rumah Sakit dengan Permasalahan Kandungan Mangan, Besi, dan Total Koliform Tinggi. *Jurnal Higiene Sanitasi*. 2022;2(1):17–24.
4. Sari JP, Rahardjo M, Joko T. Total Coliform Sumber dan Sistem Distribusi Air Bersih Rumah Sakit Umum Daerah Ungaran Kabupaten Semarang. *Jurnal Presipitasi*. 2019;16(2):97–105.
5. Panggei Y, Lisangan M, Sarungallo ZL. Tinjauan Kualitas Air Bersih di Rumah Sakit Umum Manokwari. *Cassowary*. 2023 Jan 23;6(1):39–45.

6. Sekarwati N, Subagiyono H, Wulandari PD, Iii K, Lingkungan S, Wirahusada Y. Analisis Kandungan Bakteri Total Coliform dalam Air Bersih dan Escherechia Coli dalam Air MInum pada Depot Air Minum Isi Ulang di Wilayah Kerja Puskesmas Kalasan Sleman. *KESMAS*. 2016;10(2).
7. Sari JP, Rahardjo M, Joko T. Total Coliform Sumber dan Sistem Distribusi Air Bersih Rumah Sakit Umum Daerah Ungaran Kabupaten Semarang. *Jurnal Presipitasi*. 2019;16(2):97–105.
8. Ilma H. Analisis Perbandingan Kualitas Air Sumur Bor dan Sumur Gali di Desa Gesikan Kecamatan Pakel Kabupaten Tulungagung. [Malang]: Universitas Islam Malang; 2022.
9. Korniasih NW, Sumarya IM. Total Coliform dan Eschericia Coli Air Sumur Bor dan Sumur Gali di Kabupaten Gianyar. *Widya Biologi*. 2021;12(2):90–7.
10. Mulyaningrum HM, Kriswandana F, Ipmawati PA. Kualitas Mikrobiologi Air Bersih di Rumah Sakit Jiwa Menur. *Jurnal Gema Kesehatan Lingkungan*. 2021;19(2):113–21.
11. Hasanah, Valentina VG, Pitriani. Analisis Kualitas Mikrobiologi Air Pada Daerah Terdampak Bencana Di Desa Rogo Kecamatan Dolo Selatan Kabupaten Sigi. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2022;13(4):645–57.
12. Vaulina Y, Barchia MF, Hermawan B. Kajian Kualitas Sumber Air Bauk PDAM Tirta Alami Kabupaten Kepahiang. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 2021;10(1):194–202.
13. Dewi ET, Mulaysari TM. Kualitas dan Kuantitas Air Bersih pada Gerbong Kereta Api Stasiun Purwokerto. *Buletin Keslingmas [Internet]*. 2021 Apr 1 [cited 2025 Sep 29];40(1):27–34. Available from: <https://ejournal.poltekkes-smg.ac.id/ojs/index.php/keslingmas/article/view/5136>
14. Ratumbanua FJ, Warouw F, Akili RH, Kesehatan F, Universitas M, Ratulangi S, et al. Identifikasi Kandungan Escherichia coli Air Sumur Gali dan Kontruksi Sumur di Desa Poopoh Kecamatan Tombariri. *Jurnal KESMAS*. 2021;10(6).
15. Pratiwi HA, Tosepi R, Karimuna SR. Identifikasi Bakteri Escherichia Coli dan Gambaran Kondisi Fisik Sumur Gali di Sekitar Bekas Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Punggolaka Kota Kendari. *JKMC [Internet]*. 2022;3(2):56–69. Available from: <http://jkmc.or.id/ojs/index.php/jkmc>