

## **Tinjauan kualitas air bersih di Rumah Sakit Umum Manokwari**

### *Review of clean water quality at Manokwari general hospital*

**Yahja Panggei, Meike M. Lisangan<sup>\*</sup>, Zita L. Sarungallo**

Program Studi Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Papua, Jalan Gunung Salju, Amban, Manokwari, Papua Barat, 98314, Indonesia

\*Email: [meilan.talakua@gmail.com](mailto:meilan.talakua@gmail.com)

Disubmit: 09 Februari 2022, direvisi: 28 Desember 2022, diterima: 23 Januari 2023

Doi: <https://doi.org/10.30862/cassowary.cs.v6.i1.138>

---

**ABSTRACT.** *The aim of this research was to study the quality standards of clean water in Manokwari Hospital based on physical, biological and chemical parameters. This research was conducted using a descriptive method, with a quantitative approach. The results of this study indicate that in terms of biological parameters, there are 5 sample points in bore well 1 and 1 sample point in bore well 2 with total coliform that exceeds the quality standard and the main reservoir contains E. coli. Based on physical parameters, both sources of clean water (bore well 1 and well 2) meet quality standards. Meanwhile, based on chemical parameters, there were 3 chemical elements in drilled well 1 and 1 chemical element in drilled well 2 which did not meet the standard. The clean water management system that has been implemented has not run according to regulations, both in terms of supervision, completeness of personnel and job training. Conditions of scale accumulation were found to occur in water taps, water tanks, installation pipes, pumping machines and floors of bedrooms and toilets, due to the high hardness of the available clean water.*

**Keywords:** *clean water, hospital, Manokwari, quality standards*

---

### **PENDAHULUAN**

Undang-Undang RS No.44 Tahun 2009 mensyaratkan bahwa setiap rumah sakit milik pemerintah dalam penyelenggaraannya, wajib dijalankan dengan Pola Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum (PPK-BLU). Untuk RS yang dikelola oleh pemerintah pusat (Kementerian Kesehatan) disebut PPK-BLU dan untuk RS yang dikelola oleh pemerintah daerah yaitu PPK BLUD (Badan Layanan Umum Daerah). Operasional rumah sakit membutuhkan ketersediaan air bersih yang tidak

sedikit. Dalam Permenkes No. 07 Tahun 2019, air bersih RS didefinisikan sebagai air untuk keperluan higiene dan sanitasi.

Air bersih merupakan bagian dari prasarana RS, dan merupakan fasilitas penting dalam operasional rumah sakit. Ketentuan penyelenggaraan RS dalam UU No. 44 Tahun 2009 disebutkan bahwa "Rumah Sakit harus memenuhi persyaratan lokasi, bangunan, prasarana, sumber daya manusia, kefarmasian, dan peralatan". Pengertian prasarana secara umum dalam Permenkes No. 24 Tahun 2016 Tentang Persyaratan Teknis

Bangunan dan Prasarana Rumah Sakit, menyebutkan bahwa Prasarana Rumah Sakit adalah utilitas terdiri atas alat, jaringan dan sistem yang membuat suatu bangunan RS bisa berfungsi. Prasarana RS dimaksud meliputi instalasi air, instalasi mekanikal dan kelistrikan, instalasi uap, instalasi pengelolaan limbah dan lain-lain.

Sumber air baku untuk kebutuhan air bersih di RS dapat berasal dari sumber air PDAM atau sumber air tanah (Permenkes No.07 Tahun 2019). Volume air untuk keperluan RS harus dapat diperoleh secara terus menerus guna mencukupi kebutuhan harian RS. Namun dalam kondisi tertentu sumber air baku tidak selalu dalam kualitas yang baik karena sering terjadi masalah yang dapat menyebabkan menurunnya kualitas maupun kuantitas air baku tersebut.

Sumber utama air bersih pada RSU Manokwari berasal dari air tanah. Air tanah pada umumnya jernih namun sering mengandung berbagai mineral-mineral yaitu adanya kandungan kimia seperti garam-garam yang cukup tinggi yang dikenal dengan kesadahan air sebagai akibat dari pengaruh batuan di bawah tanah yang dilalui oleh air tanah (Widayat, 2008).

Dalam pengamatan awal terhadap kondisi dan keberadaan prasarana air bersih di RS, hal yang dapat terlihat adalah kondisi beberapa komponen pendistribusian air untuk keperluan higiene dan sanitasi seperti keran-keran air, pipa instalasi rusak atau tersumbat diakibatkan tersumbat dengan kapur. Begitu juga bak air dan wastafel serta lantai kamar mandi/WC bahkan mesin-mesin pompa air banyak terjadinya penumpukan kapur yang mengeras. Kondisi tersebut mengindikasikan adanya kesadahan pada air bersih yang digunakan, mengakibatkan masalah penyediaan air terganggu serta dapat

mempengaruhi kualitas baku mutu air. Efek buruk tersebut bagi operasional suatu layanan publik seperti pelayanan kesehatan di RS yang menggunakan kapasitas air yang banyak, dapat berakibat pada menurunnya kualitas pelayanan kesehatan bagi masyarakat dan juga berakibat pada meningkatnya pembiayaan operasional seperti bertambahnya biaya operasional seperti biaya listrik akibat pompa-pompa air yang bekerja lebih lama, meningkatnya kerusakan mesin pompa air, pipa instalasi dan kerusakan berbagai komponen pendistribusian air bersih yang lebih cepat dari masa penggunaannya.

Dengan dasar pemikiran ini maka perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengkaji baku mutu air bersih di BLUD RSU Manokwari berdasarkan parameter biologi, fisika, dan kimia.

## **MATERI DAN METODE**

Penelitian ini dilakukan di BLUD RSU Manokwari beralamat di Jln. Bhayangkara No. 1 Kota Manokwari di Kabupaten Manokwari Provinsi Papua Barat selama 4 (empat) bulan.

Alat dan bahan utama yang digunakan terdiri dari botol sampel air, gelas penakar (liter), dan media air bersih yang digunakan oleh RSU Manokwari.

### **Rancangan dan Prosedur Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan metode deskriptif, dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian dimulai dengan mencari berbagai referensi pustaka tentang baku mutu air bersih, baik dalam bentuk perundangan dan peraturan pemerintah, karya tulis maupun pedoman lainnya yang berkaitan dengan kualitas baku mutu air bersih.

### **Analisis Baku Mutu Air**

Pengujian sampel air berdasarkan pada peraturan Permenkes No 32 Tahun 2017 dan Permenkes No. 07 Tahun

2019. Proses pengambilan sampel menggunakan metode SNI 6989.58:2008 dan SNI 7828.2012. Sampel untuk pengujian mikrobiologi terdiri dari 8 titik, yaitu masing-masing 1 titik pada 2 sumber air bersih RS yaitu sumur bor 1 dan sumur bor 2 dan 6 titik lainnya pada ruangan pengguna, yaitu bak penampungan utama, bak bersalin, ruang UGD, ruang laboratorium, dapur gizi, dan poliklinik gigi. Pengujian untuk parameter fisika dan kimia diambil pada 2 titik yaitu pada sumber air bersih di sumur bor 1 dan 2.

#### Variabel Penelitian

Variabel yang diamati dalam penelitian ini yaitu Baku mutu air bersih sesuai standar parameter yang ditetapkan pada Permenkes No 07 Tahun 2019 meliputi:

- a. Parameter Fisika yang meliputi Kekeruhan (SNI 01-3554-2006), Warna (SNI 02-3554-2006), Zat Padat Terlarut (TDS) (SNI 06-6989.14-2004), Suhu (SNI 06-6989.23.2005), Rasa (SNI 01-3554-2006), Bau (SNI 01-3554-2006).
- b. Parameter Biologi meliputi Total *Coliform* (APHA.2012.9222-B) dan *Escherichia coli* (*E. coli*) (APHA.2012.9222D)
- c. Parameter Kimia meliputi pH (SNI 06-6989.11-2004), Besi (APHA. 2012. 3500-Fe-B), Kesadahan (SNI 06-6989.12-2004), Mangan (SNI 01-3554-2006), Nitrat (SNI 06-2480-1991), Nitrit (SNI 06-6989.9-2004), Cadmium (SNI 06-1130-1989), Sianida (SNI 6989:2011), Deterjen (SNI 7554.3:2011).
- d. Parameter Tambahan (tidak wajib) Kromium (Atomisasi), Timbal (SNI 06-6989.8-2004), Sulfat (SNI 06-6989.20-2004), Seng (SNI 6989.76.2011), Mangan (06-1133-1989), Arsen (SNI 06.2913-1992), Air Raksa (SNI 06.3605-1994), Seng (06.1137-1989).

#### Analisis Data

Data hasil penelitian ditampilkan dalam bentuk tabel dan dianalisis serta diolah secara kuantitatif dan dibahas secara deskriptif.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Parameter Mikrobiologi

Data Tabel 1 memperlihatkan bahwa hasil pengujian mikrobiologi pada sumur bor 1, dapur gizi, sumur bor 2 dan poliklinik gigi menunjukkan nilai total *coliform* yang tinggi melewati batas kadar maksimum yang mengindikasikan telah terjadi kontaminasi pada air bersih tersebut. Tingginya total *coliform* pada kedua sumur ini diduga karena kondisi sumur yang tidak terjaga. Tidak ada penutup pipa sumur bor sehingga berpotensi tercemar. Selain itu, jarak antara pembuangan air limbah dengan sumur juga diduga menjadi penyebab terkontaminasinya air pada sumur bor. Penelitian Come *et al.* (2022) memperlihatkan bahwa penanganan limbah medis di RSUD Manokwari belum berjalan sesuai SOP dan masih terjadi penumpukan limbah di halaman belakang rumah sakit. Kondisi ini dapat menyebabkan terjadinya rembesan kontaminan dari limbah medis tersebut ke dalam sumur bor, yang berakibat pada tingginya kadar total *coliform*. Dikemukakan oleh Mack (1977) bahwa bakteri *coliform* merupakan kelompok bakteri yang terdiri dari genus *Escherichia*, *Aerobacter*, dan *Klebsiella*, umumnya disebut sebagai *coliform* non-fekal, yang berasal dari sisa-sisa tumbuhan yang membusuk atau bahan organik lainnya yang mencemari sumber air. Meskipun *coliform* tidak selalu bersifat patogenik, namun keberadaan *coliform* menjadi indikator bahwa air telah tercemar.

Berdasarkan pengamatan di lapangan terdapat masalah kebocoran pada pipa instalasi air yang menuju ke

dapur gizi dan poliklinik gigi, sehingga diduga air tersebut telah terkontaminasi. Mikroorganisme atau bakteri yang berasal dari tumbuhan atau mamalia yang membusuk di dalam tanah merupakan penyebab tingginya nilai total *coliform* pada air sampel (Randyco, 2018). Pemasangan instalasi pipa harus

sebaik mungkin dan tidak digabung atau bersilangan dengan pipa saluran Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di bawah tanah agar air terhindar dari kontaminasi limbah atau bakteri disekitarnya (Permenkes No. 32 Tahun 2017).

Tabel 1. Hasil uji mikrobiologi air bersih di RSUD Manokwari.

No	Lokasi pengambilan sampel	Standar Baku Mutu* (CFU/100 mL)	Hasil pengujian (CFU/100 mL)
1	<b>Sumur bor 1</b>		
	Total <i>Coliform</i>	50	83.000
	<i>E. coli</i>	0	0
2	<b>Bak Penampung utama (<i>ground tank</i>)</b>		
	Total <i>Coliform</i>	50	23
	<i>E. coli</i>	0	2
3	<b>Ruang Bersalin (Neonatus)</b>		
	Total <i>Coliform</i>	50	5
	<i>E. coli</i>	0	0
4	<b>Ruang UGD</b>		
	Total <i>Coliform</i>	50	10
	<i>E. Coli</i>	0	0
5	<b>Ruang Laboratorium</b>		
	Total <i>Coliform</i>	50	8
	<i>E. coli</i>	0	0
6	<b>Dapur gizi</b>		
	Total <i>Coliform</i>	50	650.000
	<i>E. coli</i>	0	0
7	<b>Sumur bor 2</b>		
	Total <i>Coliform</i>	50	124
	<i>E. coli</i>	0	0
8	<b>Poliklinik gigi</b>		
	Total <i>Coliform</i>	50	25.000
	<i>E. coli</i>	0	0

Permenkes No.32 Tahun 2017\*

Tingginya total *coliform* tidak menjamin bahwa akan ditemukan bakteri *E. coli* dalam jumlah tinggi pula. Hal ini terlihat dari data Tabel 1, dimana kadar *E. coli* yang melebihi baku mutu air hanya ditemukan pada bak penampung utama (*ground tank*) sebesar 2 CFU/100 mL. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa telah terjadi kontaminasi di bak penampungan

tersebut yang harus segera dilakukan tindakan penelusuran penyebab tingginya *E. coli* tersebut. Penggunaan air terkontaminasi *E. coli* dapat berefek menambah masalah penyakit bagi pasien seperti diare, mual, pusing, terutama bagi bayi dan orang tua yang memiliki kekebalan tubuh rendah dapat lebih rentan terhadap efek penyakit yang ditimbulkannya (Randyco, 2018).

### Parameter Fisika-Kimia

Pada Tabel 2, terdapat 3 parameter kimia dengan standar baku mutunya melebihi batas yang ditetapkan, yaitu Nitrat (NO<sub>3</sub>), Raksa (Hg) dan Selenium (Se). Dengan demikian sesuai pedoman penyelenggaraan kesehatan lingkungan rumah sakit (Permenkes No. 7 tahun

2019) mengenai penanganan masalah penyimpangan parameter baku mutu, harus segera dilakukan perbaikan oleh bagian penanggung jawab terkait, baik dilakukan secara mandiri/internal maupun menggunakan tenaga ahli pihak eksternal/pihak ketiga.

Tabel 2. Hasil pengujian parameter fisika dan kimia terhadap sumber air tanah pada sumur bor 1 dan 2

NO	Parameter	Satuan	Batas Maksimum*	Hasil Pengujian	
				S. Bor 1	S. Bor 2
<b>A Fisika</b>					
1	Warna	TCU	50	5	5
2	Kekeruhan	NTU	25	3,24	1,27
3	Zat padat terlarut	mg/L	1000	380	512
4	Suhu	°C	Suhu udara ±3	U/A 30/27,8	U/A 30/27,8
5	Rasa		Tidak berasa	Normal	Normal
6	Bau		Tidak berbau	Normal	Normal
<b>B Kimia–Wajib</b>					
1	PH	mg/L	6,5–8,5	7,2	7,2
2	Besi (Fe)	mg/L	1	0,03	0,03
3	Cadmium (Cd)	mg/L	0,005	<0,003	<0,003
4	Kesadahan (CaCO <sub>3</sub> )	mg/L	500	217,56	225,4
5	Mangan (Mn)	mg/L	0,5	<0,01	<0,01
6	Nitrat sebagai N	mg/L	10	26,18	4,3
7	Nitrit sebagai N	mg/L	1	0,010	0,01
8	Sianida (CN)	mg/L	0,1	<0,01	<0,01
9	Deterjen (LAS)	mg/L	0,05	<0,05	<0,05
<b>Tambahan</b>					
1	Permanganat (KMnO <sub>4</sub> )	mg/L	10	0,38	0,38
2	Seng (Zn)	mg/L	15	<0,01	<0,01
3	Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/L	400	26,08	25,08
4	Timbal (Pb)	mg/L	0,05	<0,01	<0,01
5	Arsen (As)	mg/L	0,05	<0,01	<0,01
6	Chromium (Cr)	mg/L	0,05	0,01	<0,01
7	Raksa (Hg)	mg/L	0,001	0,0190	0,0204
8	Selenium (Se)	mg/L	0,01	<0,02	<0,01

Permenkes No.32 Tahun 2017\*

Nitrat merupakan unsur kimia yang banyak ditemukan pada pupuk dan juga sampah organik dari hewan maupun manusia yang jika dalam konsentrasi yang berlebih dapat berefek buruk bagi kesehatan, seperti gondok dan gangguan

kesehatan pada bayi yaitu *methemoglobinemia*. Bila melihat efek buruk nitrat, tentunya keberadaan nitrat pada air bersih yang digunakan harus dihilangkan agar tidak mengganggu kesehatan orang yang menggunakannya.

Cara menghilangkan Nitrat pada air bersih dapat dilakukan melalui proses penyulingan, osmosis terbalik/*reverse osmosis* atau melalui proses pertukaran ion (Manampiring, 2009).

Raksa yang dikenal dengan merkuri atau juga *hydrargyrum* (Hg) adalah logam yang dapat menguap pada temperatur kamar. Merkuri banyak digunakan dalam berbagai produk industri seperti peralatan medis seperti tensimeter, thermometer, dental amalgam, perhiasan, instrumentasi/ alat kesehatan, baterai dan lain-lain. Air raksa jika dikonsumsi dapat berefek kesehatan ginjal, hati (lever), limpa, atau tulang. Unsur merkuri dapat dihilangkan dengan cara pengendapan sampai pada tingkat konsentrasi yang rendah dengan menggunakan senyawa karbonat, fosfat dan sulfida. Metode lain yang dapat digunakan yaitu dengan pertukaran ion (Said, 2010). Karena sifat racunnya, maka penggunaan raksa dalam industri sudah mulai dihilangkan melalui Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (PerMen LHK) Nomor P.81/MENLHK/SETJEN/KUM.1/10/2019.

Selenium adalah unsur logam dan non logam yang dalam kadar tertentu dapat bersifat toksik dan berefek buruk bagi kesehatan tubuh manusia seperti gangguan ginjal, hati, syaraf ke pusat (Budyanto, 2014). Cara mengurangi atau menghilangkan kadar Selenium (Se) yaitu dengan Adsorpsi alumina aktif, Anion basa kuat tipe I Cl-pertukaran, Distilasi atau Reverse osmosis (Sampulawa dan Tumanan, 2016).

Parameter penting lainnya yang perlu menjadi perhatian dalam pengujian pada sumber air sumur bor 1 ini adalah indikasi adanya kesadahan. Meski lebih rendah dari nilai baku mutu, namun dalam kategori tingkat kesadahan, nilai tersebut tergolong dalam kesadahan

yang sangat keras karena berada di atas angka 180 mg/L (WHO, 2011).

Kesadahan menyebabkan kerugian berupa tertimbunnya kerak pada berbagai komponen, seperti perkakas dapur sampai pada komponen instalasi dan pendistribusian air seperti pipa air, keran air, shower, boiler air panas, peralatan medis (WHO, 2011). Efek kesadahan tersebut dapat menyebabkan kerusakan komponen yang lebih cepat dan berakibat pada biaya operasional dan menghambat pelayanan kesehatan. Hal tersebut sesuai pengamatan terhadap masalah kondisi prasarana air bersih seperti instalasi pipa, keran air, wastafel yang terdapat di RSUD Manokwari yang tertumpuk kerak kapur yang sudah mengeras. Dengan demikian berarti RSUD Manokwari perlu melakukan sistem pengolahan air bersih untuk menurunkan nilai kesadahan air tersebut. Pengurangan kesadahan dapat dilakukan dengan sistem yang umum digunakan yaitu pelunakan dengan metode penukar ion (Widayat, 2008).

Hasil pengujian pada sumur bor 2, umumnya dalam kondisi normal atau memenuhi standar baku mutu, kecuali pada parameter kimia kandungan Raksa/merkuri (Hg). Sesuai pedoman penanganan kesehatan lingkungan rumah sakit dalam Permenkes No. 7 tahun 2019, pihak rumah sakit melalui bagian penanggung jawab penanganan air bersih bersama petugas yang berkompeten sesuai disiplin ilmu terkait perlu segera melakukan tindakan untuk perbaikan.

## KESIMPULAN

Pada parameter biologi, masih terdapat sumber air dengan total *coliform* yang melebihi standar baku mutu dan bak penampung utama mengandung *E. coli*. Berdasarkan parameter fisika, kedua sumber air bersih telah memenuhi standar baku mutu. Sedangkan

berdasarkan parameter kimia, masih terdapat sumber air yang tidak memenuhi standar baku.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Budyanto, G. (2014). *Manajemen sumberdaya lahan*. LP3M. UMY-Yogyakarta.
- Come, R. M., Sarungallo, Z. L., dan Lisangan, M. M. (2022). Karakteristik limbah medis padat dan pengelolaannya di Rumah Sakit Umum Daerah Manokwari. *Cassowary*, 5(1), 22-34. DOI: <https://doi.org/10.30862/cassowary.cs.v5.i1.95>
- Mack, W. N. (1977). Total coliform bacteria. *Bacterial Indicators/Health Hazards Associated with Water*. American Society for Testing and Materials. pp 59-64.
- Manampiring, A. E. (2009). Studi kandungan Nitrat (NO<sub>3</sub>) pada sumber air minum masyarakat Kelurahan Rurukan Kecamatan Tomohon Timur Kota Tomohon. *Karya Ilmiah*, Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017. (2017). *Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, Dan Pemandian Umum*. 31 Mei 2017. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2017 Nomor 864. Jakarta.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Nomor P.81/MENLHK/SETJEN/KUM.1/10/2019. (2019). *Pelaksanaan Peraturan Presiden Nomor 21 Tahun 2019 Tentang Rencana Aksi Nasional Pengurangan Dan Penghapusan Merkuri*. 16 Desember 2019. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2019 Nomor 1619. Jakarta.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2019. (2019). *Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit*. 19 Februari 2019. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2019 Nomor 296. Jakarta.
- Randyco. (2018). Facts on drinking water : Coliform Bacteria – Total Coliforms and E. coli [https://www.health.ny.gov/environmental/water/drinking/Coliform\\_bacteria.htm](https://www.health.ny.gov/environmental/water/drinking/Coliform_bacteria.htm) (diakses 21 Februari 2021).
- Said N. I. (2010). Metoda penghilangan logam berat (As, Cd, Cr, Ag, Cu, Pb, Ni dan Zn) di dalam air limbah industri. *Jurnal Air Indonesia*, 6 (2). DOI: <https://doi.org/10.29122/jai.v6i2.2464>
- Sampulawa, I. dan Tumanan, D. (2016). Analisis kualitas air minum isi ulang yang dijual di Kecamatan Teluk Ambon. *ARIKA*, 10(1):1-16. DOI: <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/arika/article/view/428>
- World Health Organization (WHO). (2011). *Hardness in Drinking-water*. Switzerland.
- Widayat W. 2008. Teknologi pengolahan air minum dari air baku yang mengandung kesadahan tinggi. *Jurnal Air Indonesia (JAI)*, 4(1). DOI: <https://doi.org/10.29122/jai.v4i1.2364>