

Analisis Kesesuaian Kualitas Air Minum Tirtanadi IPAM Hamparan Perak Dengan Baku Mutu Permenkes No. 2 Tahun 2023

Nur Ashilah Syafa Rangkuti¹, Nurkholisah Br Ginting², Septiani Rizka Fadilla³, Nazla Anindya⁴, Kemala Sari Damanik⁵, Syafran Arrazy^{6*}

^{1,2,3,4,5,6}Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Islam Negeri Sumatera
Email: syafran.arrazy@uinsu.ac.id^{6*}

Abstrak

Kualitas air minum perlu dianalisis karena berdampak pada kesehatan masyarakat dan keberlanjutan lingkungan. Pengawasan rutin diperlukan untuk memastikan proses pengolahan berjalan efektif dan air yang dihasilkan aman dikonsumsi. Sebagai penyedia layanan, PERUMDA Tirtanadi IPAM Hamparan Perak bertanggung jawab menjamin mutu air sesuai standar yang berlaku. Penelitian ini bertujuan menganalisis kualitas air hasil pengolahan di IPAM Hamparan Perak berdasarkan parameter fisika dan kimia serta kesesuaian dengan baku mutu Permenkes No. 2 Tahun 2023. Metode penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan data sekunder berupa hasil uji laboratorium bulanan pada air olahan di unit reservoir IPAM Hamparan Perak. Data dianalisis dengan membandingkan setiap parameter terhadap baku mutu Permenkes No. 2 Tahun 2023. Parameter yang dikaji mencakup fisika (warna, kekeruhan, bau) dan kimia (pH, sisa klor, Fe, Mn, NO₃, NO₂, Al, Cu, NH₃-N, dan SO₄). Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh parameter fisika dan kimia berada di bawah ambang batas yang ditetapkan, sehingga, air olahan IPAM Hamparan Perak memenuhi standar kualitas air minum dan layak untuk dikonsumsi.

Keywords: Air minum, Baku mutu, IPAM Hamparan Perak, Kualitas air, Tirtanadi

PENDAHULUAN

Air berfungsi sebagai faktor utama yang menopang seluruh proses kehidupan biologis dan aktivitas manusia. Air dipercaya sebagai hasil dari proses alamiah bumi yang dianggap tak akan pernah berkurang dan siap digunakan kapan saja diperlukan. Meskipun begitu, siklus hidrologi yang relatif stabil membatasi ketersediaan air sebagai sumber daya alam, sehingga pasokannya menjadi terbatas (Djana M, 2023). Di Indonesia, pemenuhan kebutuhan gizi sangat terkait dengan akses terhadap air bersih. Seiring meningkatnya jumlah penduduk di setiap wilayah, permintaan akan air bersih juga akan meningkat, yang harus tersedia dengan mudah, nyaman, dan cepat. Namun, pada

saat yang sama, harus dipastikan bahwa air tersebut aman digunakan untuk memenuhi semua kebutuhan manusia. Terutama di daerah perkotaan, permintaan akan air bersih menjadi mendesak karena sulitnya sumber air yang tersedia (M. Miftahul Huda et al., 2024).

Air minum yang tidak memenuhi persyaratan kualitas dapat menjadi media penularan berbagai penyakit, baik yang bersumber dari mikroorganisme patogen maupun dari kandungan kimia yang melebihi ambang batas (Arsyina et al., 2022). Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018 kejadian diare pada balita di Indonesia mencapai 11%, dengan penyebab utama adalah terbatasnya akses terhadap air bersih, terutama di daerah

pedesaan yang masih mengandalkan air permukaan sebagai sumber air utama mereka. Sementara itu, data dari Dinas Statistik Kota Medan menunjukkan bahwa pada tahun 2025, diare termasuk dalam lima penyakit yang paling umum, dengan total 19.200 kasus (Laksana S.P. & Hanri, 2024).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 2 Tahun 2023 air minum mengacu pada air yang sudah atau belum menjalani proses pengolahan, tetapi tetap memenuhi standar kesehatan dan cocok untuk diminum secara langsung. Air minum dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan sehari-hari, seperti minum, memasak, membersihkan pelaratan makan dan minum, mandi, mencuci bahan pangan sebelum dikonsumsi, kegiatan sanitasi, serta keperluan ibadah. Penetapan standar baku mutu Kesehatan lingkungan pada air minum didasarkan pada sejumlah parameter yang menentukan keamanan air, meliputi aspek fisik, kimia, mikrobiologi, dan radioaktif. Parameter fisik mencakup karakteristik yang dapat diamati secara langsung, seperti air tanpa bau, tidak berasa serta tidak memperlihatkan warna apapun, memiliki suhu dan *Total Dissolve Solid* yang aman serta tidak berdampak bagi kesehatan. Sementara itu parameter kimia berkaitan dengan kandungan senyawa dalam air, seperti Ph, Nitrat, Nitrit, Kromium Valensi 6, Besi, Mangan, Sisa *Chlorine*, Arsen, Kadmium, Timbal, Flouride dan Alluminium (Hastiati et al., 2023).

Dalam hal ini, penyediaan air minum yang cukup dan aman merupakan salah satu tugas penting. Di provinsi Sumatera Utara,

terdapat beberapa instalasi pengolahan air minum (IPAM), salah satunya adalah IPAM Hamparan Perak, yang berperan dalam penyediaan air bersih serta memastikan mutu air tetap terjaga sebelum disalurkan ke masyarakat. Air baku yang dimanfaatkan berasal dari Sungai Belawan dan diolah melalui beberapa unit seperti intake, bak presedimentasi, koagulasi, flokulasi, bak sedimentasi, filtrasi, disinfeksi, dan reservoir, hingga dapat didistribusikan ke stasiun booster di Marelan Pasar 4, Belawan, Medan Marelan, dan Medan Labuhan.

Analisis kualitas air penting dilakukan sebagai upaya menjaga kualitas air yang dihasilkan sehingga dilakukan pengujian rutin terhadap parameter fisik dan kimia untuk memastikan air tersebut sesuai dengan standar yang berlaku berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 2 Tahun 2023. Namun penelitian terdahulu lebih banyak berfokus pada evaluasi kualitas air di Instalasi Pengolahan Air (IPA), sedangkan kajian yang secara khusus menilai kualitas air pada reservoir IPAM Hamparan Perak masih sangat terbatas.

Penelitian ini bertujuan untuk menilai sejauh mana parameter-parameter kualitas air reservoir yang diuji telah memenuhi standar kesehatan yang ditetapkan agar air dapat dikategorikan sebagai layak konsumsi sebelum didistribusikan ke pelanggan, sekaligus memberikan gambaran umum tentang stabilitas kualitas air produksi selama periode pengamatan.

METODE

Metode yang diterapkan pada penelitian ini ialah deskriptif kuantitatif berbasis data sekunder, yang memiliki tujuan untuk memperoleh gambaran dan analisis kondisi kualitas air berdasarkan data yang telah tersedia tanpa melakukan manipulasi variabel. Penelitian ini dilakukan di PERUMDA Tirtanadi IPAM Hamparan Perak, Deli Serdang, Sumatera Utara. Data yang digunakan merupakan hasil uji kualitas air reservoir bulan September 2025 yang dilaksanakan di Laboratorium IPAM Hamparan Perak dan diperoleh langsung dari pihak PERUMDA Tirtanadi IPAM Hamparan Perak. Data tersebut mencakup 3 parameter fisik (warna, kekeruhan, bau) dan 10 parameter kimia (pH, sisa klor, Fe, Mn, NO₃, NO₂, Al, Cu, NH₃-N, dan SO₄) yang diuji secara rutin selama periode satu bulan.

Analisis dilakukan dengan cara membandingkan hasil uji setiap parameter terhadap nilai ambang batas yang tercantum dalam Permenkes No. 2 Tahun 2023 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Hasil ini didapatkan dengan melakukan uji laboratorium menggunakan spektrofotometer sebagai instrumen pengujian. Hasil yang didapatkan kemudian diinterpretasikan secara deskriptif untuk menilai apakah air produksi IPAM Hamparan Perak telah memenuhi standar yang berlaku.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk memahami proses produksi air bersih yang dilakukan oleh PERUMDA Tirtanadi, diperlukan gambaran menyeluruh mengenai tahapan pengolahan yang berlangsung di Instalasi Pengolahan Air Minum (IPAM) Hamparan Perak. Setiap tahap memiliki peran penting dalam memastikan kualitas air memenuhi standar layak konsumsi. Oleh karena itu, berikut disajikan **Gambar 1** yang menunjukkan alur pengolahan air di PERUMDA Tirtanadi IPAM Hamparan Perak sebagai representasi visual dari proses tersebut



Gambar 1. Alur Pengolahan PERUMDA Tirtanadi IPAM Hamparan Perak

Kualitas Air Reservoir

Air reservoir merupakan hasil akhir dari proses pengolahan IPA yang telah melalui serangkaian proses pengolahan sebelumnya. Selanjutnya, air didistribusikan kepada konsumen melalui sistem perpipaan dan pemompaan yang telah tersedia (Pratama & Marodiyah, 2024). Sampel untuk pengujian kualitas air dalam penelitian ini diperoleh dari reservoir

yang berada di IPAM Hamparan Perak, kemudian dilakukan analisis lebih lanjut melalui uji laboratorium.

Uji Parameter Fisika

Tabel 1. Hasil uji parameter fisika

No	Parameter	Satuan	Standar Maksimal Sesuai PERMENKES No. 2/2023	Hasil	Keterangan
1	Kekeruhan	NTU	< 3	1,43	Memenuhi baku mutu
2	Warna	Pt.Co	10	4	Memenuhi baku mutu
3	Bau	-	Tidak berbau	Tidak berbau	Memenuhi baku mutu

Pada Tabel 1 terlihat bahwa seluruh parameter fisika berada di bawah nilai ambang batas berdasarkan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023. Hal ini menandakan kualitas air IPAM Hamparan Perak dinilai memadai, aman, dan layak untuk distribusi publik sebagai air bersih, yang difungsikan untuk menunjang ketersediaan air bersih.

1. Kekeruhan

Kekeruhan pada air reservoir dapat disebabkan oleh kurangnya bahan kimia yang diberikan oleh petugas/staff dan gangguan pada pipa yang terjadi selama proses pemurnian air. Selain itu, faktor alam seperti hujan deras atau erosi tanah di sekitar sumber air juga dapat meningkatkan kekeruhan (Putri et al., 2022).

Pada hasil pengujian di PERUMDA Tirtanadi IPAM Hamparan Perak dengan menggunakan alat yang disebut turbidimeter didapatkan nilai kekeruhan sebesar 1,43 NTU, sedangkan standar baku mutu yang ditetapkan dalam Permenkes No. 2 Tahun 2023 adalah < 3 NTU, sehingga masih memenuhi syarat dan berada dibawah nilai ambang batas. Nilai ini menunjukkan bahwa proses pengolahan telah berjalan dengan baik serta mengindikasikan bahwa air cukup jernih dan tidak menunjukkan

tanda-tanda kontaminasi fisik seperti partikel lumpur atau material tersuspensi lainnya. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Abdillah & Nisa, 2025) yang menjelaskan bahwa Tingkat kekeruhan air produksi masing-masing mencapai 2,1 NTU pada bulan September, 2,71 NTU pada bulan Oktober dan 2,11 NTU pada bulan November dengan rata-rata sebesar 2,4 NTU. Nilai tersebut masih memenuhi ketentuan baku mutu kekeruhan air produksi menurut Permenkes No. 2 Tahun 2023, karena berada di bawah batas maksimum yang ditetapkan, yaitu 3 NTU. Jika kekeruhan melebihi batas, partikel-partikel tersebut dapat melindungi mikroorganisme dari desinfeksi dan menyebabkan gangguan kesehatan seperti diare, kolera, dan disentri (Umadji et al., 2025).

2. Warna

Warna pada air dapat muncul akibat proses oksidasi yang terjadi selama tahap pengolahan, terutama ketika digunakan bahan kimia tertentu melalui interaksi oksigen dengan komponen lainnya, yang pada akhirnya menaikkan konsentrasi warna di dalam air (Adlaa et al., 2025).

Pada hasil pengujian di PERUMDA Tirtanadi IPAM Hamparan Perak didapatkan nilai warna sebesar 4 PtCo, yang berarti masih di bawah batas maksimum 10 PtCo sesuai Permenkes Nomor 2 Tahun 2023. Pada proses koagulasi, flokulasi dan sedimentasi partikel tersuspensi penyebab warna dihilangkan melalui pengendapan gravitasi selama proses koagulasi, flokulasi, dan

sedimentasi. Pada proses filtrasi menurunkan konsentrasi warna hingga di bawah standar warna maksimum yang diizinkan untuk air minum dengan menyaring partikel kecil penyebab warna (Rahadi & Kardena, 2022). Penelitian ini sejalan dengan penelitian (Paksindra et al., 2025) yang menjelaskan warna air pada PDAM Tirta Muaro berada pada angka 6 PtCo masih berada dibawah batas maksimum yang berarti air tidak mengalami perubahan warna mencolok yang mengindikasikan pencemaran bahan organik atau kimia. Jika warna air tinggi, dapat menurunkan kualitas estetika air.

3. Bau

Bau pada air dapat disebabkan oleh penggunaan Chlor sebagai disinfektan secara berlebihan. Selain itu adanya kandungan Mangan dalam air akan menyebabkan bau pada air. (Bahagianto & Hendrasarie, 2024).

Namun, hasil pengujian di PERUMDA Tirtanadi IPAM Hamparan Perak Menurut persyaratan kualitas standar Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023, yang mewajibkan air tidak berbau, air tersebut tidak berbau menggunakan metode organoleptic, yaitu pengujian yang dilakukan menggunakan indera manusia untuk mengukur kualitas. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada senyawa berbahaya yang mungkin terdapat dalam air, sehingga air tersebut bersih. Air yang dihasilkan oleh IPAM berasal dari sungai yang tercemar dan terkontaminasi yang telah melalui proses filtrasi yang sesuai yang selalu diterapkan oleh operator,

dengan menggunakan bahan karbon aktif untuk menghilangkan rasa dan bau sehingga layak dikonsumsi oleh masyarakat. Hal ini sejalan dengan penelitian (Putri et al., 2022) yang menyatakan bahwa air hasil pengolahan PDAM Tirta Khayangan Kota Sungai Penuh tidak terdeteksi adanya bau karena penggunaan kaporit sebagai disinfektan dalam proses pengolahan yang berfungsi untuk membunuh mikroorganisme patogen serta mencegah timbulnya bau tidak sedap pada air baik

Uji Parameter Kimia

Tabel 2. Hasil uji parameter kimia

No	Parameter	Satuan	Standar Maksimal Sesuai PERMENKES No. 2/2023	Hasil	Keterangan
1	Keasaman (pH)	-	6,9-7,1	6,9	Memenuhi baku mutu
2	Sisa Chlor (Cl ₂)	mg/L	0,3-1,0	0,5	Memenuhi baku mutu
3	Besi (Fe)	mg/L	0,20	0,043	Memenuhi baku mutu
4	Mangan (Mn)	mg/L	0,10	0,04	Memenuhi baku mutu
5	Nitrat (NO ₃)	mg/L	20	0,088	Memenuhi baku mutu
6	Nitrit (NO ₂)	mg/L	3	0,0264	Memenuhi baku mutu
7	Aluminium (Al)	mg/L	0,2	0,068	Memenuhi baku mutu
8	Tembaga (Cu)	mg/L	2	0,06	Memenuhi baku mutu
9	Ammonia (NH ₃ -N)	mg/L	1,50	0,28	Memenuhi baku mutu
10	Sulfat (SO ₄)	mg/L	250	7	Memenuhi baku mutu

Berdasarkan nilai pada tabel 2 terlihat bahwa seluruh parameter kimia berada di bawah nilai ambang batas Permenkes Nomor 2 Tahun 2023. Hal ini menunjukkan bahwa air di reservoir IPAM Hamparan Perak telah memenuhi kriteria untuk dikonsumsi, sehingga cocok digunakan guna memenuhi kebutuhan air bersih dan air minum.

1. Keasaman (pH)

Parameter ini menjadi salah satu indikator yang penting dalam menilai

kualitas air, karena pH dipengaruhi oleh bahan kimia sehingga tinggi rendahnya nilai pH akan dapat mempengaruhi rasa pada air. Air dengan nilai pH berkisar antara 6,9-7,1 bersifat netral dan termasuk layak digunakan sebagai air minum (Handayani et al., 2023).

Hasil pengujian air reservoir pada IPAM Hamparan Perak menunjukkan nilai pH sebesar 6,9 yang masih berada dalam rentang standart 6,9-7,1 sesuai Permenkes No. 2 Tahun 2023. Nilai tersebut menunjukkan air bersifat netral dan telah melalui peroses pengolahan yang optimal serta tidak menunjukkan tanda-tanda kontaminasi bahan kimia yang dapat mempengaruhi kualitas air sehingga aman untuk didistribusikan kepada masyarakat serta layak dan aman untuk dikonsumsi. Hasil penelitian ini menunjukkan kesesuaian dengan hasil temuan (Guiseppina, 2024), di mana nilai pH air mencapai 6,66 masih sesuai dengan standar kualitas air minum, sehingga air tersebut dianggap aman untuk diminum oleh masyarakat. Air yang memiliki pH terlalu rendah cenderung berasa asam atau pahit, sedangkan air dengan pH terlalu tinggi biasanya menimbulkan rasa yang kurang sedap, terasa kental, atau agak licin.

2. Sisa Chlorine (Cl_2)

Disinfeksi adalah salah satu cara untuk menghilangkan bakteri berbahaya dalam air. Disinfektan yang sering digunakan yaitu *chlorine*. Residu dari *chlorine* muncul akibat dari proses klorinasi air. Jika kadar sisa klor bebas kurang dari 0,2 mg/L dalam air reservoir dapat

meningkatkan jumlah pathogen, dan jika sisa *chlorine* bebas melebihi 1 mg/L, air dapat bersifat karsinogenik dan berbahaya bagi kesehatan masyarakat yang mengonsumsinya (Ramadhan & R, 2021).

Hasil pengujian air reservoir pada IPAM Hamparan Perak dengan menggunakan alat *Chlorine* meter menunjukkan kadar sisa *chlorine* sebesar 0,5 mg/L, yang masih berada dalam batas standar kualitas 0,3-1,0 mg/L sesuai dengan Permenkes No. 2 Tahun 2023. Nilai ini menunjukkan bahwa proses disinfeksi di IPAM Hamparan Perak berjalan efektif. Kadar sisa *chlorine* yang ideal juga menjadi indikator dalam menentukan layak atau tidak air tersebut didistribusikan. Dengan demikian air hasil pengolahan telah aman disalurkan kepada masyarakat. Hal ini didukung oleh (Dhamayanthie, 2022) yang menunjukkan bahwa kadar sisa *chlorine* air reservoir 0,3 mg/L berada dalam rentang batas standar baku mutu air minum. Nilai tersebut menunjukkan bahwa PDAM Tirta Darma Ayu telah melalui sistem proses pengolahan air yang telah memenuhi standar dan cukup menjamin tidak adanya mikroorganisme patogen sehingga aman untuk didistribusikan kepada Masyarakat.

3. Besi (Fe)

Besi (Fe) termasuk dalam golongan logam berat, dan keberadaannya di dalam air disebabkan oleh pembuangan limbah yang mengandung logam ke lingkungan. Aktivitas tersebut dapat menurunkan kualitas air seperti, munculnya bau amis dan warna kemerahan pada air (Ishak et al., 2023). Tinggi rendahnya konsentrasi logam

besi (Fe) pada air tanah dapat dipengaruhi oleh curah hujan, karena semakin rendah curah hujan akan meningkatkan konsentrasi besi pada air tanah (Simanjuntak et al., 2025).

Hasil pengujian air reservoir pada IPAM Hamparan Perak menunjukkan kandungan besi (Fe) sebesar 0,043 mg/L, yang masih berada di bawah batas maksimum 0,2 mg/L sesuai dengan ketentuan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023. Nilai tersebut menunjukkan bahwa proses pengolahan dan sistem filtrasi berfungsi dengan baik dalam menurunkan kadar logam besi. Hal ini juga mengindikasikan bahwa air hasil pengolahan memiliki kualitas yang baik, tidak menimbulkan warna kekuningan, rasa logam. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Silviana et al., 2021) yang menunjukkan bahwa kadar logam Fe pada air PDAM berada pada kisaran aman, dengan nilai berturut-turut sebesar 0,0628 $\mu\text{g/L}$ pada PDAM Ulim, 0,1068 $\mu\text{g/L}$ pada PDAM Panteraja, dan 0,005 $\mu\text{g/L}$ pada PDAM Meureudu. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa kadar Fe masih berada di bawah batas maksimum yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023. Dengan demikian, air PDAM di wilayah Pidie Jaya dapat dikategorikan memenuhi standar kualitas dan layak digunakan untuk keperluan sehari-hari.

4. Mangan (Mn)

Pelapukan batuan dan tanah merupakan sumber logam Mn dalam air. Namun pemberian dosis kaporit yang berlebihan juga dapat menyebabkan

peningkatan kadar mangan yang terjadi bersamaan dengan naiknya nilai pH yang berpotensi menimbulkan bahaya apabila dikonsumsi (Dwiputri et al., 2021). Terpapar mangan dalam jumlah berlebih dapat menyebabkan risiko kesehatan yang bersifat progresif, menimbulkan ganggungan pada gaya berjalan, halusinasi, penyakit parkinson, tremor, serta dystonia (Hastiyati et al., 2023).

Hasil pengujian air reservoir di IPAM Hamparan perak menunjukkan kadar yang sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023, air tersebut memenuhi standar kualitas karena mangan (Mn) bernilai 0,04 mg/L masih di bawah batas maksimum 0,1 mg/L. Rendahnya nilai Mn menunjukkan bahwa proses pengolahan awal dan filtrasi di IPAM Hamparan Perak berlangsung efektif. Hal ini sesuai dengan studi (Husain et al., 2025), yang menjelaskan bahwa kadar mangan di tiga diagram berkisar antara 0,02 hingga 0,04 mg/L, yang artinya tidak melampaui batas standar kualitas yang sudah ditentukan. Oleh sebab itu konsentrasi mangan pada bak reservoir PDAM Unit Tirta Moolango Pohuwato relatif rendah, dengan demikian air yang didistribusikan kepada masyarakat tergolong aman untuk digunakan.

5. Nitrat (NO_3)

Nitrat (NO_3) merupakan senyawa yang terbentuk akibat proses oksidasi amonium yang masuk melalui buangan limbah cair. Kadar nitrat dalam air dapat berkurang karena adanya aktivitas mikroorganisme yang mengoksidasi amonium menjadi nitrit, yang kemudian

diubah menjadi nitrat oleh bakteri (Wulandari et al., 2025). Konsentrasi nitrat yang tinggi dalam air dapat menimbulkan risiko sindrom bayi biru pada bayi di bawah 6 bulan, keguguran, kelainan pada kelenjar tiroid, cacat bawaan pada bayi, serta risiko munculnya sifat karsinogenik (Ashuri, 2022).

Hasil pemeriksaan air reservoir di IPAM Hamparan Perak menunjukkan kandungan nitrat (NO_3) sebesar 0,088 mg/L, yang berada di bawah batas maksimum menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2023. Nilai ini menunjukkan bahwa sumber air relatif bebas dari kontaminasi organik. Sejalan dengan penelitian (Fakhruddin, 2025) bahwa uji nitrat yang dilakukan di laboratorium FTSP UII menunjukkan bahwa kadar nitrat dalam air di instalasi produksi Perumda PDAM Tirtamarta Padasan memenuhi standar kualitas yang ditetapkan, dengan data menunjukkan 0,7 mg/L pada air baku dan 0,15 mg/L pada air yang telah diolah.

6. Nitrit (NO_2)

Nitrit merupakan hasil antara dari proses oksidasi amonia. Adanya kandungan nitrit di dalam air menandakan terjadinya penguraian biologis bahan organik pada kondisi dengan kadar oksigen terlarut yang sangat rendah (Anjaswati, 2022). Kandungan nitrit dalam air yang dikonsumsi atau digunakan dalam sehari-hari dapat menimbulkan risiko kesehatan, yang mungkin bersifat karsinogenik dan juga dapat mempengaruhi tekanan darah serta fungsi jantung (Fakhruddin, 2025).

Pengujian air reservoir IPAM Hamparan Perak menunjukkan kadar nitrit (NO_2) sebesar 0,0264 mg/L, yang sangat jauh di bawah ambang batas 3 mg/L berdasarkan Peraturan Kementerian Kesehatan No. 2 Tahun 2023. Hal ini menandakan bahwa tahapan pemurnian berlangsung lancar dan tingkat senyawa kimia dalam air hasil olahan menurun. Studi ini selaras dengan (Mayudin & Ariesmayana, 2021), yang menunjukkan bahwa konsentrasi nitrit di air PDAM Tirta Al-Bantani mencapai 0,3 mg/L, sehingga tetap dalam rentang standar kualitas yang telah ditetapkan.

7. Aluminium (Al)

Konsentrasi aluminium dalam air dipengaruhi oleh koagulan yang ditambahkan selama pengolahan air baku. Penggunaan aluminium sebagai koagulan meningkat karena tingginya permintaan akan air minum. Namun, penggunaan koagulan yang berlebihan dapat menyebabkan efek toksik aluminium pada tubuh manusia, seperti penyakit Alzheimer (Kurniati & Hanarisanty, 2024). Selain itu, aluminium juga dapat menyebabkan kerusakan pada sistem saraf, demensia, kehilangan memori, dan tremor yang parah (Wahyudin, 2022).

Hasil pengujian menunjukkan konsentrasi aluminium sebesar 0,068 mg/L dalam air dari waduk IPAM Hamparan Perak. Nilai ini jauh di bawah batas maksimum 0,2 mg/L yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2023 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Hal ini menunjukkan bahwa dosis

PAC efektif dan tidak berlebihan sesuai dengan hasil uji jar test di IPAM Hamparan Perak, sehingga kandungan aluminium yang tertinggal dalam air olahan tetap berada dalam batas aman dan layak untuk dikonsumsi. Temuan penelitian ini sejalan dengan hasil studi oleh (Ashuri, 2022) yang menunjukkan bahwa konsentrasi aluminium dalam air dari instalasi pengolahan air bergerak ITB kurang dari 0,01 mg/L, di bawah standar kualitas 0,2 mg/L. Oleh karena itu, air yang didistribusikan kepada masyarakat tergolong aman untuk digunakan.

8. Tembaga (Cu)

Secara alami, tembaga masuk ke dalam air melalui erosi batuan mineral atau melalui debu atau partikel tembaga di udara yang terbawa oleh hujan ke badan-badan air. Tembaga masuk ke dalam air secara tidak alami melalui limbah industri, di mana tembaga digunakan dalam proses produksi. Tembaga (Cu) juga merupakan logam berat esensial yang berperan dalam berbagai proses metabolisme, seperti pembentukan hemoglobin, hemocyanin, dan pigmen pengangkut oksigen. Namun, jika terakumulasi di air dan melebihi batas aman, Cu dapat berubah menjadi racun yang membahayakan organisme hidup, termasuk manusia (Hidayah et al., 2024).

Hasil uji reservoir di IPAM Hamparan Perak menunjukkan kadar tembaga (Cu) sebesar 0,06 mg/L, yang masih jauh di bawah batas maksimum 2 mg/L untuk kualitas air minum yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2023. Dengan

demikian, kandungan tembaga memenuhi standar kualitas air minum, tidak menimbulkan risiko kesehatan, dan tidak memengaruhi rasa air. Hal ini menunjukkan bahwa sistem pengolahan air di IPAM Hamparan Perak dalam kondisi baik dan tidak terpapar kontaminasi logam berat. Hal ini sesuai dengan temuan penelitian (Sriwahyuni & Afdal, 2021) yang melaporkan bahwa kandungan tembaga dalam air reservoir sebesar 0,016 mg/L, di bawah standar kualitas 0,02 mg/L. Hasil ini menandakan bahwa, air yang didistribusikan kepada masyarakat aman untuk digunakan.

9. Ammonia (NH₃-N)

Amonia adalah senyawa anorganik yang dibutuhkan sebagai sumber energi dalam proses nitrifikasi oleh bakteri aerob. Dalam air, terdapat dua bentuk amonia, yaitu amonia terionisasi dan amonia tidak terionisasi, dengan amonia terionisasi menunjukkan konsentrasi toksik yang relatif rendah (Salsabillah & Rusmaniar, 2023).

Hasil uji menunjukkan kandungan amonia sebesar 0,28 mg/L dalam air reservoir IPAM Hamparan Perak. Nilai ini masih di bawah batas maksimum 1,5 mg/L menurut Peraturan Nomor 2 Tahun 2023 Kementerian Kesehatan tentang persyaratan kualitas air minum. Oleh karena itu, kandungan amonia memenuhi standar kualitas dan dapat dianggap baik serta aman untuk dikonsumsi dari segi kadar amonia. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh (Sunandar et al., 2025) yang didasarkan pada pemantauan oleh PDAM PALYJA

Jakarta, di mana konsentrasi amonia ditemukan mencapai 2,0 mg/L. Nilai ini secara signifikan melebihi batas yang ditetapkan. Konsentrasi amonia yang tinggi berpotensi menyebabkan pembentukan produk sampingan disinfeksi, yang bersifat karsinogenik bagi tubuh manusia.

10. Sulfat (SO_4)

Sulfat umumnya ditemukan hampir di semua sumber air alami. Sulfat umumnya merupakan polutan yang masuk ke pasokan air melalui limbah dan pembuangan industri yang kemudian masuk ke sungai serta air tanah. Kadar ion sulfat (SO_4^{2-}) yang tinggi dalam air minum bisa berperan sebagai laksatif, memicu masalah kesehatan seperti diare akut (Anjaswati, 2022).

Dari hasil pemeriksaan mutu air di reservoir IPAM Hamparan Perak, didapatkan kadar sulfat sebesar 8 mg/L. Angka ini sangat jauh di bawah ambang maksimal yang tercantum dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 mengenai Syarat Mutu Air Minum, yakni 300 mg/L. Kondisi ini mengindikasikan bahwa tingkat sulfat dalam air olahan tetap dalam batas aman dan sesuai dengan standar kualitas air minum yang berlaku. Temuan ini selaras dengan hasil penelitian (Paksindra et al., 2025) yang menyatakan bahwa konsentrasi sulfat di air PDAM Tirta Muaro mencapai 16,7775 mg/L, yang masih berada di bawah batas maksimum 400 mg/L.

Hasil seluruh parameter fisik dan kimia yang berada di bawah ambang batas menunjukkan bahwa sistem pengolahan air IPAM Hamparan Perak bekerja sangat

efektif dan baik. Seluruh unit, mulai dari intake hingga reservoir, berfungsi terpadu dan efisien dalam menghasilkan air yang memenuhi standar kesehatan. Nilai sisa *chlorine* yang stabil juga menandakan bahwa proses disinfeksi berlangsung optimal.

Kualitas air tidak hanya ditentukan oleh efektivitas unit pengolahan, tetapi juga oleh kondisi Sungai Belawan sebagai sumber air baku. Saat curah hujan tinggi, kekeruhan air baku meningkat sehingga proses pengolahan harus bekerja lebih maksimal. Kegiatan pemeliharaan yang rutin dan terjadwal pada unit IPAM Hamparan Perak juga berperan penting dalam menjaga kestabilan kualitas air sehingga tetap memenuhi standar kesehatan.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Parameter yang dianalisis hanya mencakup fisik dan kimia, sehingga belum menggambarkan kualitas air secara menyeluruh karena tidak menilai parameter mikrobiologi seperti *E. coli* atau coliform. Data yang digunakan merupakan data sekunder dari satu periode tertentu sehingga belum mewakili perubahan kualitas air pada waktu yang berbeda. Selain itu, penelitian ini hanya menilai kualitas air di reservoir dan belum mencakup jaringan distribusi sampai ke pelanggan, sehingga kondisi air pada titik akhir penggunaan belum dapat digambarkan secara lengkap.

KESIMPULAN

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2023, air yang di proses di

PERUMDA Tirtanadi IPAM Hamparan Perak telah memenuhi baku mutu yang ditetapkan. Seluruh parameter fisika dan kimia yang diuji, seperti kekeruhan, warna, bau, pH, sisa klor, serta kandungan logam dan senyawa kimia lainnya, telah memenuhi baku mutu yang ditetapkan. Hal ini membuktikan bahwa proses pengolahan air di IPAM Hamparan Perak berjalan dengan baik dan efektif dalam menghasilkan air yang aman untuk dikonsumsi masyarakat. Meskipun hasilnya sudah memenuhi standar, pengawasan serta pengujian kualitas air secara rutin tetap perlu dilanjutkan untuk memastikan mutu air minum selalu terjaga dan kesehatan masyarakat tetap terlindungi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan Terimah Kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan bimbingan serta dukungannya dalam menyelesaikan penyusunan jurnal ini, Khususnya kepada Dosen Pembimbing Lapangan, para instansi laboratorium dan Kepada Perumda Tirtanadi IPAM Hamparan Perak yang telah membimbing penulis dari awal sampai akhir kegiatan Latihan Kerja Peminatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adlaa, L. Q., Nengse, S., Setyowati, R. D. N., & Nilandita, W. (2025). Kajian Efisiensi Penyisihan Unit IPAM Karangpilang III PDAM Surya Sembada Kota Surabaya. *Jurnal Rekayasa Hijau*, 9(1), 32–43. <https://doi.org/10.26760/jrh.v9i1.32-43>
- Anjaswati, R. N. (2022). Gambaran Pemeriksaan Kualitas Air Baku Sumber Sumbersari Dengan Menggunakan Parameter Kimia Dan Fisika. Arsyina, L., Wispriyono, B., Ardiansyah, I., & Pratiwi, L. D. (2022). Hubungan Sumber Air Minum dengan Kandungan Total Coliform dalam Air Minum Rumah Tangga. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 14(2), 18. <https://doi.org/10.26714/jkmi.14.2.2019.18-23>
- Ashuri, A. (2022). Instalasi Pengolahan Air (IPA) Mobile Solusi Pemenuhan Kebutuhan Air Pada Tahap Tanggap Bencana Mobile Water Treatment Plant (WTP) a Solution to Fulfill Water Needs in Disaster Response Stage. *Jurnal Permukiman*, 17(2), 57–68.
- Bahagianto, E. Y., & Hendrasarie, N. (2024). Evaluasi Kualitas Air Instalasi Pengolahan Air PT. Taman Tirta Sidoarjo. *Jurnal Serambi Engineering*, 9(1), 8160–8167.
- Dhamayanthie, I. (2022). Analisa Sisa Klorin Dan pH Pada Pengolahan Air Bersih Di Pdam Tirta Darma Ayu. *Jurnal Ekonomi Teknologi & Bisnis*, 1(2), 57–65.
- Djana M. (2023). Analisis Kualitas Air dalam Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih di Kecamatan Natar Hajimena Lampung Selatan. *Jurnal Redoks*, 8(1), 81–87. <https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/redoks/article/view/11853>
- Dwiputri, A. N., Azizah, M., & Nurlela. (2021). Effectiveness Of Caporite To Reduce Concentration Of Iron And Mangan In Ciliwung River Water As Raw Water PDAM. *Jurnal Sains Natural*, 11(1), 30–38.
- Fakhruddin, M. N. (2025). Kajian Penerapan Water Safety Plan pada Perumda PDAM Tirtamarta Unit Produksi Padasan Program Studi Teknik Lingkungan Program Sarjana

- Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Study of the Implementation of Water Safety Plan at Per. Guiseppina, M. (2024). Uji Sederhana Kualitas Air dalam Rumah Tangga. *Jurnal Locus Penelitian Dan Pengabdian*, 3(7), 597–603. <https://doi.org/10.58344/locus.v3i7.2980>
- Handayani, S., Sudarti, & Yushardi. (2023). Analisis Kualitas Air Minum Berdasarkan Kadar Ph Air Mineral Dan Rebusan Sebagai Sumber Energi Terbarukan. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika Vol.*, 7(2), 385–395.
- Hastiaty, I. A., Kusnoputranto, H., Utomo, S. W., & Handoyo, E. (2023). Pemeriksaan Kualitas Air Minum Pdam Tirta Benteng, Kota Tangerang. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 5(2), 463–473. <https://doi.org/10.35971/jjhsr.v5i2.18473>
- Hidayah, H., Valentina, D. P., Kurniawati, I., & Hamzah, R. (2024). Pengujian Logam Tembaga pada Produk Air Minum dalam Kemasan Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(12), 326–334.
- Husain, I. I., Mahmud, M., & Husnan, R. (2025). Analisis Kualitas Air Pdam Unit Tirta Moolango Pohuwato. *Civil Engineering Scientific Journal*, 4(2), 74–88. <https://doi.org/10.35334/cesj.v4i2.6449>
- Ishak, N. I., Mahmudah, Kasman, Ishak, E., Effendy, I. J., & Fekri, L. (2023). Analisis Kandungan Logam Berat Pada Air Sungai Martapura , Provinsi Kalimantan Selatan Tahun 2022. *Jurnal Sains Dan Inovasi Perikanan*, 7(1), 35–41.
- Kurniati, R. I., & Hanarisanty, L. (2024). Analisis Konsentrasi pH dan Aluminium dari Air Minum Olahan Rumah Tangga di Kost X dan Kost Y Kota Batam. *Jurnal Serambi Engineering*, 9(3), 9773–9778.
- Laksana S.P., B. M., & Hanri, M. (2024). Dampak Pemberdayaan Masyarakat Terhadap Kasus Waterborne Diseases: Studi Kasus Pamsimas. *Jurnal Ekonomi Dan Kebijakan Publik*, 15(1), 39–55. <https://doi.org/10.22212/jekp.v15i1.3400>
- M. Miftahul Huda, Rafif Permata Dwidewitra, & Tuhu Agung Rachmanto. (2024). Analisis Pengaruh Sisa Klor Terhadap Air Distribusi PDAM Surya Sembada IPAM Karang Pilang 3 Kota Surabaya. *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Informatika*, 3(2), 215–220. <https://doi.org/10.55606/jtmei.v3i2.3822>
- Mayudin, I. A., & Ariesmayana, A. (2021). Analisis Kualitas Air Baku, Pengolahan, Dan Distribusi Pdam Tirta Al-Bantani Kabupaten Serang. *Jurnal Lingkungan Dan Sumberdaya Alam (JURNALIS)*, 4(2), 142–150. <https://doi.org/10.47080/jls.v4i2.1462>
- Muhammad Farhan Siddik Abdillah, & Syadzadhiya Qothrunada Zakiyayasin Nisa. (2025). Analisis Kualitas Air Baku Sungai Segah dan Air Instalasi Pengolahan Air (IPA) Raja Alam Perumda Batiwakkal Berau, Kabupaten Berau, Kalimantan Timur. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 4(1), 102–112. <https://doi.org/10.55123/insologi.v4i1.4789>
- Paksindra, Y., Sodikin, S., & Nurmawati, S. (2025). Analisis Kualitas Air Bersih Untuk Meningkatkan Kepuasan Pelanggan PDAM (Studi Kasus Cabang Tebo Tengah PDAM Tirta Muaro, Kabupaten Tebo Provinsi Jambi). *Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 7(5), 3767–3774.

- <https://doi.org/10.38035/rj.v7i5.1708>
- Permenkes No. 2 Tahun (2023). Kemenkes Republik Indonesia 1.
- Pratama, A. Y., & Marodiyah, I. (2024). Analisis Terpadu Kualitas Air di Instalasi Pengolahan: Penilaian Fisikokimia dan Biologis. *Procedia of Engineering and Life Science*, 7, 481–486.
<https://doi.org/10.21070/pels.v7i0.1506>
- Putri, F. E., Hubaybah, H., Fitri, A., & Andiatama, M. D. (2022). Analisis Kualitas Air Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirta Khayangan Kota Sungai Penuh. *JIK (Jurnal Ilmu Kesehatan)*, 6(1), 85–92.
<https://doi.org/10.33757/jik.v6i1.494>
- Rahadi, A. E., & Kardena, D. E. (2022). Kualitas Air Pada Proses Pengolahan Air Minum Di Instalasi Pengolahan Air Minum Lippo Cikarang. *Program Studi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Bandung.*, 1–11.
- Ramadhan, A. I., & R, N. R. J. A. (2021). Analisa Keberadaan Sisa Klor Bebas pada Jaringan Distribusi Kabupaten Bantul dengan Epanet 2.0. *Jurnal Enviro*, 1(2), 41–48.
- Riset Kesehatan Dasar (Riskedas). Laporan Nasional Riskesdad. (2018). Kementerian Kesehatan RI. Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan., 44 Riskesdas 2018.
- Salsabillah, R. D., & Rusmaniar. (2023). Instalasi Pengolahan Air Minum Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *PARADIGM: Journal Of Multidisciplinary Research and Innovation*, 1(01), 1–5.
- Silviana, E., Fajarwati, I., Safrida, Y. D., Elfariyanti, E., & Rinaldi. (2021). Analisis Logam Besi (Fe) Dalam Air PDAM Di Kabupaten Pidie Jaya Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom. *Jurnal Serambi Engineering*, 5(3), 1195–1200.
<https://doi.org/10.32672/jse.v5i3.2142>
- Simanjuntak, D. S., Lestari, P. P., Ramayana, R., Zainal, Z., Rizky, P., Bahri, T., & Fahlevi, T. (2025). Saringan Air Sederhana untuk Pemenuhan Air Bersih Rumah Tangga di Desa Sumber Melati Diski. *BERBAKTI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(3), 267–273.
<https://doi.org/10.30822/berbakti.v2i3.3868>
- Sriwahyuni, D., & Afdal, A. (2021). Identifikasi pH, TDS, Konduktivitas Listrik, Kandungan Timbal (Pb), Tembaga (Cu), dan Kadmium (Cd) pada Bak Reservoir PDAM Kota Padang Panjang. *Jurnal Fisika Unand*, 10(4), 504–510.
<https://doi.org/10.25077/jfu.10.4.504-510.2021>
- Sunandar, I. H., Maddona, S., & Radiastuti, N. (2025). Bioproses Penyisihan Amonia Pada Air Baku Instalasi Pengolahan Air Cilandak oleh Konsorsium Bakteri Endogenus dan Eksogenus (Skala Laboratorium). *Warta Akab*, 49(1), 37–47.
<https://doi.org/10.55075/wa.v49i1.239>
- Umadji, N. I. R., Sahabir, B. C., & Nurviani, S. (2025). Pengaruh Dosis Alumunium Sulfat Terhadap Parameter Kekeruhan Pada Bak Intake Dan Reservoir Di Unit Pengolahan Air Kota Gorontalo. *Jurnal Environmental Engineering Research*, 3(1), 9–13.
- Wahyudin, H. K. (2022). Optimalisasi Dosis Aluminium Sulfat dalam Metode Jar Test pada IPA di PDAM Tirta Prabujaya Kota Prabumulih. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 05(12), 834–838.
- Wulandari, F., Haerudin, & Iman Darmawan, M. (2025). Efektivitas Sistem Filtrasi Air Bersih Pada Instalasi Pengolahan Air Ibu Kota Kecamatan (IPA IKK) Pandan Duri. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 3(1), 50–62.