Analisis Kualitas Air Tanah Dangkal untuk Keperluan Air Minum Di Kota Cimahi

Eka Wardhani¹, Luvina Oktavia Lukman Putri²

Jurusan Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung

*Koresponden email: ekawardhani08@gmail.com, luvinaoktavia308@gmail.com

Diterima: 10 Juni 2021

Disetujui: 21 Juni 2021

Abstract

Groundwater is the primary source of clean water for Cimahi City residents. Groundwater quality has decreased due to contamination of domestic wastewater as it is managed through local systems that do not meet standards. This study aims to analyse the feasibility of shallow groundwater as a source of clean water in the town of Cimahi. The data used are secondary to the Environment Service for 2018. Sampling was conducted in 12 urban villages such as Citeureup, Pasir Kaliki, Cibeureum, Cibabat, Cipageran, Cimahi, Leuwigajah, Setiamanah, Cibeber, Baros, Karang Mekar, and Melong. There are 1 to 2 samples in each village. Based on field measurements, several parameters have not exceeded the required quality standards, namely turbidity, Manganese, Nitrate, MBAS Detergent, and Total Coliform. Groundwater quality from 20 sampling points only 4 points (20%) which meet the quality standards and are suitable as a water source, the remaining 16 sampling points (80%) are declared unfit for sampling because one to three parameters that do not meet the quality standards. Management can occur by improving the local system or by beginning to plan a centralized wastewater treatment system that uses piping to reduce groundwater contamination..

Keywords: *Cimahi, groundwater quality, wells, domestic waste, drinking water*

Abstrak

Air tanah merupakan sumber air bersih utama penduduk Kota Cimahi. Kualitas air tanah menurun karena terjadi kontaminasi air limbah domestik akibat pengelolaannya masih menggunakan sistem yang belum memenuhi standar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelayakan air tanah dangkal sebagai sumber air bersih di Kota Cimahi. Data yang dipergunakan merupakan data sekunder dari Dinas Lingkungan Hidup tahun 2018. Sampling dilakukan di 12 kelurahan yaitu Citeureup, Pasir Kaliki, Cibeureum, Cibabat, Cipageran, Cimahi, Leuwigajah, Setiamanah, Cibeber, Baros, Karang Mekar, dan Melong. Jumlah sampling di setiap kelurahan yaitu 1-2 sampel. Berdasarkan pengukuran di lapangan, tercatat beberapa parameter yang tidak melebihi baku mutu yang dipersyaratkan, yaitu kekeruhan, Mangan, Nitrat, Detergen MBAS, dan *Total Coliform*. Kualitas air tanah dari 20 titik sampling hanya 4 titik (20%) yang memenuhi baku mutu dan layak dijadikan sebagai sumber air sisanya sebanyak 16 titik sampling (80%) dinyatakan tidak layak karena terdapat satu sampai tiga parameter yang tidak memenuhi baku mutu. Pengelolaan dapat dilakukan dengan cara perbaikan sisten setempat atau mulai merencanakan sistem pengolahan air limbah terpusat yang menggunakan perpiaan sehingga kontaminasi air tanah dapat berkurang.

Kata Kunci: *air minum, Cimahi, kualitas air tanah, sumur, limbah domestik*

1. Pendahuluan

Sampai saat ini air tanah baik dalam maupun dangkal masih menjadi sumber air bersih utama untuk penduduk di Kota Cimahi [1]. Air tanah menjadi pilihan karena mudah diperoleh dengan cara di pompa dan kualitasnya baik sehingga tidak diperlukan pengolahan yang lengkap untuk dipergunakan. Alasan lainnya yaitu tingkat pelayanan perusahaan air bersih daerah (PDAM) kota ini masih terbatas mengingat kelangkaan air baku yang terjadi. Hal ini menyebabkan pengambilan air tanah semakin meningkat seiring pertumbuhan penduduk yang terjadi di kota ini. Kuantitas air tanah menurun bahkan di beberapa tempat cadangan air tanah menipis sehingga tidak adapat memenuhi kebutuhan sehari-hari [1].

Kota Cimahi telah termasuk dalam zona merah akibat dampak penurunan tanah (*land subsidence*) yang terjadi disebabkan oleh eksploitasi air tanah yang berlebihan. Kota Cimahi sudah tidak dapat membuka titik air baru sehingga diprediksi akan berdampak pada krisis air pada Tahun 2030. Selain eksploitasi air tanah oleh industri dan masyarakat gejala ini pun diperparah oleh alih fungsi lahan serapan menjadi kawasan beton. Hilangnya lahan bervegetasi menyebabkan terjadinya perubahan komposisi air larian dan infiltrasi. Alih fungsi lahan tersebut menyebabkan persentasi air hujan yang menjadi air larian lebih besar

dibandingkan menjadi air yang meresap ke dalam dalam tanah dan menjadi sumber air tanah dalam dan dangkal [1] [2].

Sama halnya dengan kuantitas air kualitasnya pun semakin menurun. Penurunan tersebut disebabkan karena terjadinya kontaminasi lapisan air tanah oleh air limbah domestik. Pengelolaan air limbah domestik yang masih belum memenuhi standar menyebabkan tingkat kontaminasi menyebar hampir ke seluruh wilayah kota ini. Penurunan kualitas air tanah menyebabkan semakin berkurangnya debit air tanah yang dapat dipergunakan atau apabila akan dipergunakan memerlukan pengolahan terlebih dahulu yang memerlukan biaya yang cukup besar. Kedua hal tersebut menyebabkan pengeluaran penduduk untuk memenuhi kebutuhan utama yaitu air bersih semakin meningkat pada akhirnya akan berdampak pada gangguan sosial-ekonomi dan budaya [1] [2].

Pemerintah Kota Cimahi telah melakukan analisis kualitas air tanah di beberapa titik pantau dengan tujuan mengetahui kecenderungan perubahan kualitas air tanah dengan upaya pengelolaan lingkungan yang telah dilakukan. Maksud penelitian ini adalah mengetahui kualitas air tanah di wilayah Kota Cimahi hasil pengukuran tahun 2018 apakah dapat dimanfaatkan sebagai sumber air bersih. Adapun tujuannya yaitu (1) mengetahui kualitas, (2) menganalisis sumber pencemar, dan (3) merencanakan pengendalian pencemaran yang terjadi. Ruang lingkup pada penelitian ini adalah wilayah yang akan diteliti adalah air sumur yang berada di Kota Cimahi dengan menggunakan data sekunder berupa kualitas air sumur yang berasal dari Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Cimahi tahun 2018.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif, dimana analisis kualitas air tanah dangkal berasal dari 20 lokasi seperti disajikan pada **Tabel 1** dan **Gambar 1**. Berdasarkan tabel tersebut sampling dilakukan di 12 kelurahan yaitu Citeureup, Pasir Kaliki, Cibeureum, Cibabat, Cipageran, Cimahi, Leuwigajah, Setiamanah, Cibeber, Baros, Karang Mekar, dan Melong. Jumlah sampling di setiap kelurahan yaitu 1-2 sampel.

Tabel 1. Lokasi titik sampling kualitas air tanah dangkal di Kota Cimahi

No.	Lokasi	Koordinat	
		E	S
1.	RT 04 RW 03 Kelurahan Citeureup	107°32'53"	06°51'34"
2.	Masjid Al-Hidayah, RT 01 RW 12, Kelurahan Pasir Kaliki	107°33'14"	06°53'15"
3.	RT 04 RW 21, Kelurahan Cibeureum	107°33'42"	06°54'40"
4.	RT 01 RW 05 Kelurahan Cibabat	107°33'21"	06°52'48"
5.	RT 01 RW 15 Kelurahan Cipageran	107°32'14"	06°51'17"
6.	RT 04 RW 09 Kelurahan Cipageran	107°32'27"	06°51'16"
7.	RT 02 RW 21 Kelurahan Cibabat	107°33'14"	06°53'41"
8.	RT 03 RW 07 Kelurahan Cimahi	107°32'27"	06°52'13"
9.	RT 03 RW 18 Kelurahan Leuwigajah	107°31'31"	06°33'55"
10.	RT 01 RW 05 Kelurahan Cibeureum	107°33'52"	06°42'21"
11.	RT 01 RW 16 Kelurahan Setiamanah	107°32'10"	06°52'31"
12.	RT 06 RW 07 Kelurahan Citeureup	107°32'57"	06°51'50"
13.	RT 01 RW 10 Kelurahan Pasir Kaliki	107°33'42"	06°53'18"
14.	RT 04 RW 02 Kelurahan Leuwigajah	107°31'47"	06°54'00"
15.	RT 01 RW 03 Kelurahan Baros	107°32'31"	06°53'26"
16.	RT 06 RW 14 Kelurahan Karang Mekar	107°32'33"	06°52'37"
17.	RT 05 RW 05 Kelurahan Cibeber	107°31'07"	06°53'34"
18.	RT 01 RW 03 Kelurahan Karang Mekar	107°32'37"	06°52'32"
19.	RT 03 RW 06 Kelurahan Cimahi	107°32'26"	06°52'19"
20.	RT 01 RW 07 Kelurahan Melong	107°33'30"	06°55'17"

Sumber: Ref. [2]

Gambar 1. Lokasi titik sampling kualitas air tanah dangkal Kota Cimahi
Sumber: Hasil pengolahan data, 2021

Metode pengukuran disajikan pada **Tabel 2**, dimana berdasarkan tabel tersebut yang dianalisis terdiri dari 6 parameter fisika meliputi temperatur, TDS, kekeruhan, warna, bau, dan pH. Delapan parameter kimia organik yaitu: besi (Fe), Florida (F⁻), kesadahan, Mangan (Mn), Nitrat sebagai N, Nitrit sebagai N, Sulfat, Seng dan (Zn). Dua parameter organik yaitu deterjen sebagai MBAS dan Zat Organik (KMnO₄). Satu parameter mikrobiologi yaitu *total coliform*. Baku mutu yang dipergunakan mengacu kepada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 32 Tahun 2017 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air bersih yang terdapat pada lampiran I [3].

Tabel 2. Metode analisis dan baku mutu kualitas air

No.	Parameter	Metode Pengujian
Parameter Fisika		
1.	Temperatur	SNI.06-6989.23-2005
2.	TDS (Residu Terlarut)	SNI.06-6989.27-2005
3.	Kekeruhan	SNI.06-6989.25-2005
4.	Warna	SNI.06-6989.27-2005
5.	Bau	Organoleptis
6.	pH	SNI.06-6989.11-2004
Kimia Anorganik		
7.	Besi (Fe)	SNI 6989.4:2009
8.	Fluorida (F ⁻)	Spectroquant 14598 (photometric)
9.	Kesadahan	SNI 06-6869.12-2004
10.	Mangan (Mn)	SNI 6989.5:2009
11.	Nitrat sebagai N	Spectroquant 09713 (photometric)
12.	Nitrit sebagai N	Spectroquant 14776 (photometric)
13.	Sulfat (SO ₄ ²⁻)	SNI.6989.20-2009
14.	Seng (Zn)	SNI 6989.7:2009
Parameter Organik		
15.	Detergen MBAS	SNI 06-6989.51-2005
16.	Zat Organik (KMnO ₄)	SNI 06-6989.22-2004
Parameter Mikrobiologi		
17.	<i>Total Coliform</i>	<i>Standard Methods for The Examination of water and Wastewater 2005:9222 B. Standard Total Coliform Membran Filter Procedure</i>

Sumber: Ref. [2]

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis, tercatat beberapa parameter yang tidak melebihi baku mutu seperti disajikan pada **Tabel 3**, yaitu kekeruhan, Mn, Nitrat, deterjen MBAS, dan *Total Coliform*. Berdasarkan hasil analisis kualitas air hanya 4 titik (20%) yang memenuhi baku mutu dan layak dijadikan sebagai sumber air bersih yaitu di titik sampling 2 yang terdapat di Masjid Al-Hidayah, RT 01 RW 12, Kelurahan Pasirkaliki, titik 9 di RT 03 RW 18 Kelurahan Leuwigajah, titik 15 di RT 01 RW 03 Kelurahan Baros, dan titik 20 di RT 01 RW 07 Kelurahan Melong. Enam belas titik sampling lainnya (80%) dinyatakan tidak layak karena terdapat satu sampai tiga parameter yang tidak memenuhi baku mutu seperti disajikan pada **Tabel 3**. Titik 3 di RT04 RW 21 Kelurahan Cibereum memiliki 3 parameter yang melebihi baku mutu yaitu kekeruhan, Nitrat sebagai N, dan *Total Coliform*. Bakteri ini telah mengkontaminasi 13 titik sampling, hal ini menunjukkan bahwa telah terkontaminasinya air tanah oleh limbah penduduk. Uraian selanjutnya akan menjabarkan mengenai parameter yang tidak memenuhi bakumutu tersebut dari mulai profil konsentrasi, sumber, dan upaya pengendaliannya.

Tabel 3. Jumlah dan parameter yang tidak memenuhi baku mutu

No	Lokasi	Parameter Tidak Memenuhi Baku Mutu	
		Jumlah	Nama
1.	RT 04 RW 03 Kelurahan Citereup	2	Nitrat sebagai N dan <i>Total Coliform</i>
2.	Masjid Al-Hidayah, RT 01 RW 12, Kelurahan Pasir Kaliki	0	-
3.	RT 04 RW 21, Kelurahan Cibereum	3	Kekeruhan, Nitrat sebagai N dan <i>Total Coliform</i>
4.	RT 01 RW 05 Kelurahan Cibabat	2	Nitrat sebagai N dan <i>Total Coliform</i>
5.	RT 01 RW 15 Kelurahan Cipageran	2	Mangan dan deterjen sebagai MBAS
6.	RT 04 RW 09 Kelurahan Cipageran	1	<i>Total Coliform</i>
7.	RT 02 RW 21 Kelurahan Cibabat	1	<i>Total Coliform</i>
8.	RT 03 RW 07 Kelurahan Cimahi	1	<i>Total Coliform</i>
9.	RT 03 RW 18 Kelurahan Leuwigajah	0	-
10.	RT 01 RW 05 Kelurahan Cibereum	1	Kekeruhan
11.	RT 01 RW 16 Kelurahan Setiamanah	2	Nitrat sebagai N dan <i>Total Coliform</i>
12.	RT 06 RW 07 Kelurahan Citereup	2	Mangan dan <i>Total Coliform</i>
13.	RT 01 RW 10 Kelurahan Pasir Kaliki	1	<i>Total Coliform</i>
14.	RT 04 RW 02 Kelurahan Leuwigajah	1	<i>Total Coliform</i>
15.	RT 01 RW 03 Kelurahan Baros	0	-
16.	RT 06 RW 14 Kelurahan Karang Mekar	2	Nitrat sebagai N dan <i>Total Coliform</i>
17.	RT 05 RW 05 Kelurahan Cibeber	2	Mangan dan kekeruhan
18.	RT 01 RW 03 Kelurahan Karang Mekar	2	pH dan <i>Total Coliform</i>
19.	RT 03 RW 06 Kelurahan Cimahi	1	<i>Total Coliform</i>
20.	RT 01 RW 07 Kelurahan Melong	0	-

Sumber: Hasil pengolahan data, 2021

Parameter Kekeruhan

Kekeruhan merupakan salah satu parameter kualitas air yang penting karena berhubungan dengan estetika. Air yang keruh dilihat dari estetika sangat buruk. Parameter ini terlihat secara fisik sehingga mudah untuk menentukannya kualitas air baik atau tidak [4]. Sumber kekeruhan yang terjadi di sumur atau air tanah dangkal berasal dari *run off* air hujan yang masuk ke lapisan air tanah [4]. Diperlukan pengolahan terlebih dahulu untuk menurunkan kekeruhan yang terkandung dalam air sebelum dipergunakan sebagai air minum. Pengolahan air yang dapat dipergunakan seperti saringan pasir cepat, saringan pasir lambat, adsorpsi karbon aktif, atau proses kimia dengan koagulasi-flokulasi-sedimentasi [4] [5] [6].

Berdasarkan hasil pemantauan air tanah dangkal di 20 titik di Kota Cimahi seperti disajikan pada **Gambar 2**. Terdapat beberapa titik yang tidak memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan sebesar 25 NTU, yaitu di titik 3 di Kelurahan Cibereum sebesar 70,9 NTU, titik 10 di Kelurahan Setiamanah sebesar 49,4 NTU, dan titik 17 di Kelurahan Karangmekar sebesar 34,8 NTU. Berdasarkan data tersebut 3 dari 20 sumur yang diperiksa (15%) tidak layak dipergunakan sebagai sumber air bersih karena parameter kekeruhan tidak memenuhi bakumutu. Nilai rata-rata kekeruhan sebesar 9,52 NTU dengan standar deviasi sebesar 18,35 NTU seperti disajikan pada **Gambar 2**.

Kekeruhan yang tinggi dalam air tanah dangkal dapat disisihkan dengan menggunakan saringan pasir cepat, saringan pasir lambat, proses koagulasi-flokulasi, adsorpsi karbon aktif [5] [6]. Aplikasi dapat

diterapkan masing-masing unit tetapi akan meningkatkan efisiensi jika menggunakan sistem gabungan dari beberapa unit misalnya koagulasi-flokulasi-saringan pasir cepat atau saringan pasir cepat ditambah dengan adsorpsi karbon aktif. Pemilihan jenis pengolahan sangat tergantung dari kekeruhan yang terjadi, jika kekeruhan sangat tinggi maka proses prasedimentasi dapat diterapkan sehingga proses koagulasi-flokulasi bisa berjalan secara optimal [6] [7].

Gambar 2. Profil konsentrasi kekeruhan
Sumber: Hasil pengolahan data, 2021

Parameter Mn

Berdasarkan hasil pemantauan parameter Mn yang terkandung dalam air tanah cukup rendah dengan nilai rata-rata sebesar 1,54 mg/l dengan standar deviasi sebesar 5,03 NTU seperti disajikan pada **Gambar 3**. Tiga titik yang tidak memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan sebesar 0,5 mg/L, yaitu di titik 5 di Kelurahan Cibabat sebesar 5 mg/L, titik 12 di Kelurahan Cibabat sebesar 0,593 mg/L, dan titik 17 di Kelurahan Karangmekar sebesar 0,745 mg/L. Profil Konsentrasi Mn yang terkandung dalam air tanah dangkal di Kota Cimahi disajikan pada **Gambar 3**. Berdasarkan data tersebut 15% sumur yang diperiksa tidak layak dipergunakan sebagai sumber air bersih karena parameter Mn tidak memenuhi baku mutu.

Gambar 3. Profil konsentrasi Mangan
Sumber: Hasil pengolahan data, 2021

Kandungan Mn yang tinggi di dalam air sumur berasal dari peluruhan batuan yang terjadi secara alami di sekitar lapisan air tanah yang mengandung Mn. Kandungan Mn biasanya bersamaan dengan Fe. [8][9]. Fe dan Mn Ketika berada dalam lapisan air tanah yang bersifat anaerob Mn berada dalam kondisi terlarut dalam lapisan air tanah. Ketika air ditarik kepermukaan tanah dan kontak dengan udara bebas terjadi

proses perubahan sifat Mn yang asalnya terlarut menjadi mengendap. Mn akan mengendap akan menimbulkan noda di dinding, pakaian atau peralatan lainnya. Hal tersebut dapat merugikan dan menurunkan estetika [8][9]. Kandungan air dengan Mn yang tinggi harus dilakukan pengolahan terlebih dahulu sebelum dipergunakan sebagai air bersih. Prinsip pengolahan yang dapat diterapkan yaitu merubah bentuk Mn dari terlarut menjadi mengendap setelah itu menyisihkannya [6]. Unit pengolahan yang diterapkan dapat berupa proses aerasi dan filtrasi karbon aktif atau dengan menggunakan Kombinasi Filter Pasir-Zeolit, Pasir Karbon Aktif dan Zeolit-Karbon Aktif [6] [7].

Gambar 4. Histogram parameter kekeruhan
Sumber: Hasil pengolahan data, 2021

Gambar 5. Histogram parameter Mn
Sumber: Hasil pengolahan data, 2021

Parameter Nitrat

Nitrat (NO_3) di perairan dinyatakan sebagai nitrogen utama, senyawa ini merupakan hasil dari ammonium. Kehadiran senyawa ini dalam badan air permukaan atau air tanah berasal dari kontaminasi limbah penduduk [10][11]. Ammoniak (NH_3) yang dihasilkan dari limbah domestik melalui bakteri diubah menjadi nitrat dengan reaksi nitrifikasi yaitu proses oksidasi amoniak menjadi nitrat [10].

Berdasarkan hasil pemantauan air tanah dangkal di 20 titik parameter Nitrat, ada 5 titik yang tidak memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan sebesar 10 mg/L yaitu di titik 1 di Kelurahan Citeurep sebesar 14 mg/L, titik 3 di Kelurahan Cibeureum sebesar 16,2 mg/L, titik 4 di Kelurahan Cipageran sebesar 12,6 mg/L, titik 11 di Kelurahan Citeureup sebesar 11,3 mg/L dan titik 16 di Kelurahan Cibeber. Profil pencemaran kekeruhan di Kota Cimahi disajikan pada **Gambar 6**. Berdasarkan data tersebut air tanah 25% tidak layak dipergunakan sebagai sumber air bersih karena parameter Nitrat tidak memenuhi baku mutu. Rata-rata konsentrasi Nitrat 7,89 mg/L dengan standar deviasi 4,75 mg/L dengan histogram disajikan pada **Gambar 7**.

Gambar 6. Profil Konsentrasi Nitrat
Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2021

Konsentrasi Mn dan Nitrat yang tinggi di air tanah dangkal Kota Cimahi berhubungan dengan pengelolaan air limbah domestik yang masih belum memenuhi standar [11]. Pengelolaan air limbah eksisting Sebagian besar menggunakan sistem setempat dengan menggunakan tangka septik. Kondisi tangka septik yang telah tertutup bangunan menyebabkan periode penyedotan lumpur tinja menjadi tidak teratur dan sulit memeriksa kebocoran yang terjadi. Hal tersebut menyebabkan air limbah meresap ke dalam tanah dan mencemari lapisan air tanah. Sebagian penduduk membuang air limbahnya langsung ke sungai sehingga mencemari air sungai. Lima sungai yang terdapat di kota ini dalam kondisi tercemar yaitu sungai Cibabat tercemar berat berdasarkan perhitungan mutu air dengan menggunakan metode indeks pencemar [12], Sungai Cimahi mengalami hal yang sama dengan sungai Cibabat [13], Sungai Cibaligo telah tercemar berat baik oleh limbah industri maupun domestik [14], Sungai Cibeureum tercemar oleh limbah penduduk yang berasal dari Kota Cimahi dan Bandung [15]. Berdasarkan hal tersebut maka disimpulkan bahwa pencemaran limbah domestik telah terjadi sangat parah sehingga mencemari air permukaan dan air tanah yang ada di kota ini.

Berdasarkan Peraturan Daerah Kota Cimahi Nomor 12 Tahun 2015 Tentang Pengelolaan Air Limbah Domestik maka di kota ini harus sudah direncanakan pengelolaan air limbah secara terpusat mengingat jumlah penduduk yang terus mengalami peningkatan sehingga timbunan air limbah semakin bertambah serta lahan yang semakin sempit. Jika pengelolaan air limbah masih menggunakan system setempat maka kontaminasi air limbah ke badan air permukaan atau air tanah akan terus terjadi [16][17]. Langkah untuk menanggulangi pencemaran yang terjadi pemerintah Kota Cimahi telah merencanakan perbaikan pengelolaan air limbah domestik dengan membangun beberapa tangki septik komunal. Sampai tahun 2018 telah beroperasi tangki septik komunal di 28 titik. Pembangunan tersebut merupakan bagian dari program Citarum Harum dan hibah pemerintah Australia [17].

Gambar 7. Histogram Parameter Nitrat sebagai N
Sumber: Hasil pengolahan data, 2021

Gambar 8. Histogram Parameter Detergen
Sumber: Hasil pengolahan data, 2021

Parameter Detergen MBAS

Berdasarkan hasil pemeriksaan rata-rata konsentrasi detergen sebagai MBAS sebesar 0,36 mg/L dengan standar deviasi 0,461 mg/L seperti disajikan pada **Gambar 8**. Konsentrasi parameter ini yang tidak memenuhi baku mutu hanya di titik 5 Kelurahan Cibabat dengan nilai parameter sebesar 2,26 mg/L. Baku mutu berdasarkan Peraturan sebesar 0,05 mg/L. Profil pencemaran Detergen MBAS di Kota Cimahi disajikan pada **Gambar 9**. Kehadiran detergen dalam air tanah besar kemungkinan akibat kontaminasi air limbah penduduk ke lapisan air tanah karena secara alami lapisan batuan tidak menghasilkan detergen. Kelurahan Cibabat merupakan salah satu wilayah di Kota Cimahi yang memiliki kepadatan tinggi 200 jiwa/ha [12]. Kehadiran detergen dalam air tanah di wilayah tersebut harus segera dikendalikan supaya tidak menimbulkan dampak yang lebih berat.

Parameter Total Coliform

Berdasarkan hasil analisis dari 20 titik sampling air bersih yang dilakukan, hanya 7 titik sampling yang masih memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan sebesar 50 Jumlah/100 mL. Jumlah rata-rata bakteri ini sebesar 111 Jumlah/100 ml dengan standar deviasi 84 Jumlah/100 ml (**Gambar 11**). Lokasi yang memenuhi baku mutu yaitu titik 2 di Kelurahan Cipageran, titik 5 di Kelurahan Cibabat, titik 9 di Kelurahan Cibeureum, titik 10 di Kelurahan Setiamanah, titik 15 di Kelurahan Karang Mekar, titik 17 di Kelurahan Karang Mekar, dan titik 20 yaitu di Kelurahan Pasirkaliki.

Jumlah *Total Coliform* yang melebihi baku mutu yang tertinggi ada di titik 7 berlokasi di Kelurahan Cimahi sebesar 340 Jumlah/100 ml, diikuti titik 16 i di Kelurahan Cibeber sebesar 240 Jumlah/100 ml,

berikutnya titik 19 di Kelurahan Melong sebesar 180 Jumlah/100 ml. Profil pencemaran *Total Coliform* di Kota Cimahi disajikan pada **Gambar 10**.

Sama halnya dengan parameter yang dibahas sebelumnya bahwa kehadiran bakteri *Coliform* dalam air tanah dangkal, sumbernya berasal dari kontaminasi air limbah penduduk dan kotoran manusia [18]. 13 titik pantau (65%) telah tercemar bakteri ini, sehingga harus segera ditanggulangi mengingat kehadiran bakteri ini merupakan indikator kehadiran bakteri patogen lainnya yang biasa hidup dalam kotoran manusia yang dapat menyebabkan penyakit bawaan air. Beberapa penelitian telah menyimpulkan terdapat korelasi yang baik antara kehadiran bakteri ini dalam sumber air bersih dengan tingkat diare [18].

Gambar 9. Profil konsentrasi MBAS

Sumber: Hasil pengolahan data, 2021

Gambar 10. Profil konsentrasi Total Coliform

Sumber: Hasil pengolahan data, 2021

Gambar 11. Histogram parameter Total *Coliform*
Sumber: Hasil pengolahan data, 2021

Analisis kualitas air tanah menyatakan bahwa air tanah dangkal di Kota Cimahi telah tercemar. Hal tersebut menyebabkan semakin menipisnya sumber air berkualitas untuk kebutuhan sehari-hari. Jumlah penduduk diproyeksikan akan terus mengalami pertumbuhan secara eksponensial dimana tahun 2030 akan mencapai 1.224.883 orang. Kebutuhan air bersih yang harus tersedia sekitar 57,98 juta m³ per tahun [11]. Sumber air andalan yaitu air tanah mengingat pelayanan PDAM yang masih terbatas. Tingginya kebutuhan air tanah di Kota Cimahi menyebabkan kualitas dan kuantitas air harus diperhatikan supaya mampu memenuhi kebutuhan air bersih dari segi kualitas, kuantitas, dan kontinuitas sehingga Kesehatan masyarakat Kota Cimahi dapat terjamin. Dampak lainnya yang akan terjadi yaitu meningkatnya pengeluaran masyarakat untuk membeli air bersih terutama pada musim kemarau karena selain debit air tanah berkurang juga kualitasnya semakin memburuk. Peningkatan biaya untuk pembelian air akan menyebabkan gangguan di sektor perekonomian. Diperlukan upaya untuk meningkatkan kualitas air tanah yang telah tercemar dengan melakukan pengolahan air. Pengolahan air yang diperlukan yaitu:

- Proses penyaringan dengan menggunakan saringan pasir cepat atau lambat dengan menggunakan media karbon aktif, pasir kuarsa dan silika. Penggunaan media bisa tunggal atau gabungan untuk menyisihkan Mn, kekeruhan dan Nitrat sebagai N.
- Proses desinfeksi dengan menggunakan kaporit untuk menyisihkan kandungan *total coliform* yang terdapat dalam air tanah. Penggunaan kaporit harus dosis tepat karena kalau dosisnya kurang maka *total coliform* tidak akan tersisihkan, tetapi jika dosisnya berlebih akan menimbulkan zat lain yaitu trihalomethan yang bersifat karsinogenik.

Mengingat pencemaran air tanah disebabkan oleh kontaminasi oleh air limbah domestik maka upaya yang harus dilakukan untuk meningkatkan kualitas air tanah dangkal yaitu:

- Melakukan perencanaan sistem penyaluran air limbah domestik (SPALD) menggunakan sistem terpusat atau setempat yang sesuai dengan standar dan lokasi. Hal tersebut harus dilakukan karena jika dilihat hampir di seluruh kelurahan di kota ini air tanahnya sudah tercemar dengan *total coliform*. Hal tersebut menunjukkan telah terjadi kontaminasi antara tinja manusia dengan air tanah.
- Melakukan upaya peningkatan SPALD dengan cara menerapkan memperbaiki SPALD setempat yang telah rusak atau terus membangun SPALD setempat dengan tangki septik komunal dengan bidang resapan dan pengolahan lanjut.
- Mencari alternatif sumber air lain untuk masyarakat yang sumber air bersihnya telah tercemar sehingga dapat membantu masyarakat dalam penyediaan sistem penyediaan air bersih
- Mulai memikirkan untuk melakukan daur ulang air terutama untuk industri dan air hasil daur ulang dapat dipergunakan untuk membantu masyarakat yang kekurangan air bersih.

Perencanaan SPALD yang cocok diterapkan di kota ini sistem terpusat dan setempat mengingat jumlah penduduknya masih ada yang kurang dari 150 jiwa/ha [11]. Wilayah Kota Cimahi yang masuk DAS Cibabat cocok menerapkan SPALD-Terpusat skala perkotaan di Kelurahan Cigugur tengah sedangkan di Kelurahan baros cocok menerapkan SPALD setempat. Berdasarkan hasil analisis diperlukan 4 unit tangki septik komunal di kelurahan ini untuk mengolah air limbah domestiknya [12]. Penentuan SPALD di Kawasan DAS Cimahi hanya 1 kelurahan yang cocok menggunakan SPALD-terpusat dan 6 kelurahan lainnya dengan SPALD setempat [13]. Pengelolaan limbah domestik yang tepat untuk diterapkan di DAS

Cibaligo berdasarkan penapisan sistem pengelolaan yang tepat yaitu SPALD-setempat mengingat satu parameter yaitu kedalaman muka air tanah yang tidak memenuhi ketentuan berdasarkan PermenPUPR N).4/2017 [14]. Hasil penelitian yang telah ada menyatakan bahwa harus dimulai perbaikan pengelolaan air limbah domestik dengan cara penerapan SPALD-terpusat atau setempat disesuaikan dengan lokasinya.

5. Kesimpulan

Kualitas air tanah dangkal di Kota Cimahi parameter yang tidak melebihi baku mutu yang di persyaratkan yaitu: Kekeruhan, Mangan, Nitrat, Detergen MBAS, dan *Total Coliform*. 15% air tanah dangkal di daerah penelitian tidak memenuhi parameter kekeruhan dan Mn, 25% tidak memenuhi parameter Nitrat, 5% parameter detergen sebagai MBAS, dan 65% tidak memenuhi parameter *Total Coliform*. Parameter Nitrat, detergen sebagai MBAS, dan *Total Coliform* diprediksi berasal dari kontaminasi air limbah domestik yang belum dikelola dengan baik. Berdasarkan hasil penelitian diperlukan upaya peningkatan pengelolaan air limbah domestik yang ada supaya kontaminasi tidak berlangsung semakin meluas.

6. Daftar Pustaka

- [1] Pemerintah Kota Cimahi. 2019. Laporan Dinas Perumahan dan Kawasan Permukiman (DPKP) Kota Cimahi.
- [2] Pemerintah Kota Cimahi. 2018. Dokumen Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah (DIKPLH). Dinas Lingkungan Hidup Kota Cimahi.
- [3] Pemerintah Republik Indonesia. 2017. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 32 Tahun 2017 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air bersih. Jakarta. Indonesia.
- [4] Ahmad Mashadi, Bambang Surendro, Anis Rakhmawati, Muhammad Amin. 2018. Peningkatan Kualitas pH, Fe Dan Kekeruhan Dari Air Sumur Gali Dengan Metode Filtrasi. Jurnal Riset Rekayasa Sipil. Universitas Sebelas Maret. Vol 1, No 2 (2018)
- [5] S. I. Trigunarso, "Rifai Agung Mulyono, dan Riyanto Suprawihad. 2019. Alat Pengolah Air Tanah Menjadi Air Bersih dengan Proses Kombinasi Aerasi-Filtrasi *Upflow* (Desain Rancang Bangun)," Jurnal Kesehatan, Vol. 10(1), 2019.
- [6] Joko Sutrisno, Muhammad Al Kholif, Pungut Pungut, Arifa Nur Rohma. 2020. Penerapan Adsorpsi, Pertukaran Ion Dan Variasi Ketinggian Media Filtrasi Dalam Meningkatkan Kualitas Air Sumur Gali. Jurnal Sains dan Teknologi. Vol 19, No 2 (2020).
- [7] N. Wiyono, A. Faturrahman, dan I. Syaquiah. 2017. Sistem Pengolahan Air Minum Sederhana (*Portable Water Treatment*). Konversi, Vol. 6(1), 2017.
- [8] Eka Wardhani, Suprihanto Notodarmojo, Dwina Roosmini. 2018. Stream Sediment Geochemical Survey of Selected Element in Catchment Area of Saguling Lake (Conference Paper). Volume 147, 22 January 2018, Article number 08003
- [9] Eka Wardhani, Suprihanto Notodarmojo, Dwina Roosmini. 2016. Vertical Profile of Heavy Metal Concentration in Core Sediments of Saguling Lake, West Java Indonesia. 4th Asian Academic Society International Conference (AASIC) 2016
- [10] Muhammad Gufran dan Mawardi. 2019. Dampak Pembuangan Limbah Domestik terhadap Pencemaran Air Tanah di Kabupaten Pidie Jaya. Serambi Engineering, Volume IV, No.1, Januari 2019. hal 416-425
- [11] E. Hastuti dan R. Nuraeni. 2017. Pendekatan Sanitasi untuk Pemulihan Kondisi Air Tanah di Perkotaan Studi Kasus: Kota Cimahi, Jawa Barat," J. Teknologi Lingkungan, Vol. 18(1), hal. 70-79, 2017.
- [12] M. A. R. Alfaroby dan E. Wardhani, "Perencanaan Sistem Pengolahan Air Limbah Domestik Pada Daerah Aliran Sungai Cibabat, Kota Cimahi," *Serambi Engineering*, Vol. 6 (2), hal. 1842-1853, 2021.
- [13] M. V. Rafianto dan E. Wardhani, "Peningkatan Status Mutu Sungai Cimahi dengan Penyusunan Rencana Induk Sistem Pengolahan Air Limbah Domestik," *Serambi Engineering*, Vol. 6 (2), 1917-1925, 2021.
- [14] Y. Anggraini dan E. Wardhani, "Studi Mutu Air Sungai Cibaligo Kota Cimahi Provinsi Jawa Barat dengan Metode Indeks Pencemar," *Serambi Engineering*, Vol. 6 (1), hal. 1478-1487, 2021.
- [15] Yanfa Irham Hermawan, Eka Wardhani. 2021. Status Mutu Air Sungai Cibeureum, Kota Cimahi. Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan. Vol 8, No 1 (2021)
- [16] Pemerintah Kota Cimahi. 2015. Peraturan Daerah Kota Cimahi Nomor 12 Tahun 2015 Tentang Pengelolaan Air Limbah Domestik. Cimahi

- [17] Pemerintah Kota Cimahi Kota Cimahi. 2018. Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kota Cimahi Tahun 2017-2022. Cimahi.
- [18] Yuni Dewi Safrida, Thaharah. 2019. Identifikasi Bakteri *Escherichia Coli* Pada Es Kristal Di Rumah Makan Kecamatan Baiturrahman-Banda Aceh. Serambi Engineering, Volume V, No. 3, Juli 2020. hal 1137-1145