

KUALITAS AIR SUMUR BOR PERUMAHAN PABRIK GULA KEBONAGUNG KABUPATENMALANG

Nuning Endah Kurniawati¹, Irfany Rupwardani², Misbahul Subhi³

¹ Mahasiswa Program Studi Kesehatan Lingkungan, STIKES Widyagama Husada

^{2,3} Dosen Program Studi Kesehatan Lingkungan, STIKES Widyagama Husada

ABSTRAK

Latar Belakang : Banyak penyakit yang disebabkan melalui media air dan menyebabkan kematian, contohnya penyakit diare. Berdasar hasil data, kejadian diare di wilayah Kebonagung masih meningkat dari tahun ke tahun. Sumur bor ditemukan sebagai sumber yang dicurigai menyebabkan pencemaran karena berdekatan dengan resapan septic tank yakni radius <10m, juga berdekatan dengan persawahan (radius < 10m). Selain itu sumur terletak ±1 Km dari pabrik dan masyarakat sekitar masih banyak yang BABS (Buang Air Besar Sembarangan). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas air sumur bor Perumahan Pabrik Gula Kebonagung Kabupaten Malang.

Metode : Penelitian dilakukan pada bulan Juli tahun 2022. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif. Sampel diambil langsung dari air sumur bor Perumahan Pabrik Gula Kebonagung dengan menggunakan teknik Non- Probability Sampling dan Purposive Sampling. Ada 3 parameter pengujian yaitu parameter fisik (bau, TDS, kekeruhan, warna, rasa dan suhu), parameter kimia (besi, nitrat, nitrit, pH dan sulfat) dan parameter biologi (E-Coli dan total Coliform).

Hasil : Berdasarkan hasil pengujian kualitas air parameter fisik, kimia dan biologi air sumur bor Perumahan Pabrik Gula Kebonagung pada LABKESDA Kepanjen didapatkan hasil memenuhi syarat standar Permenkes No 32 Tahun 2017. Ketika dilakukan pengurasan tandon akan menurunkan endapan/partikel yang ada pada air. Pemberian desifektan (pemberian kaporit/ klorin) merupakan upaya sanitasi air yang dapat membunuh bakteri dan mikroorganisme lain yang mencemarinya.

Simpulan : Untuk itu disarankan pada pemilik atau pengelola sumur bor untuk melakukan pengurasan air sumur bor secara rutin minimal 3 bulan sekali dan pemberian desifektan secara berkala setiap hari.

Keywords: Kualitas Air Sumur Bor, Diare, Limbah Pabrik Gula, desifektan

ABSTRACT

Background: Many diseases spread through water media and they cause death such as diarrheal diseases. Based on the data, the incidence of diarrhea in Kebonagung area is still increasing from year to year. The drilled well was found to be a source suspected of causing pollution because it is close to the septic tank infiltration, which is a radius of <10m, and also adjacent to rice fields (radius <10m). In addition, the well is located ± 1 Km from the factory and there are still many people who do open defecation. The purpose of this study was to determine the quality of drilled well water at Kebonagung Sugar Factory Housing, Malang Regency.

Methods: This research was quantitative descriptive. The Samples were taken directly from wellbore water for the Kebonagung Sugar Factory Housing, using the Non-Probability Sampling with Purposive Sampling technique. There are 3 test parameters, namely physical parameters (odor, TDS, turbidity, color, taste and temperature), chemical parameters (iron, nitrate, nitrite, pH and sulfate) and biological parameters (E-Coli and total Coliform).

Results: Based on the results of testing water quality parameters on physical, chemical and biological water wells drilled at the Kebonagung Sugar Factory Housing at the Kepanjen LABKESDA, the results obtained meet the standard of requirements of Minister of Health Regulation No. 32 of 2017. When draining the reservoir, it will reduce sediment/particles in the water. Provision of disinfectants (giving chlorine/chlorine) is an effort to sanitize

water which can kill bacteria and other microorganisms that contaminate it.

Conclusion: *For this reason, it is recommended for the owner of the wellbore to drain the water regularly at least once every 3 months and provide disinfectant on a regular basis every day.*

Keywords: *Drilling Well Water Quality, Diarrhea, Sugar Factory Waste, Disinfectant.*

PENDAHULUAN

Air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum harus dilakukan pengawasan kualitasnya. Bagi manusia, air memiliki peranan yang sangat besar bukan hanya untuk kebutuhan biologisnya, yaitu bertahan hidup. (Permenkes no 492, 2010). Air tawar diperlukan manusia untuk keperluan masak dan minum, mencuci, mengairi tanaman, untuk keperluan industri dan lain sebagainya, sehingga tidak terpungkiri bahwa penurunan kualitas air dewasa ini merupakan dampak dari aktivitas manusia yang mengeksploitasi lingkungan secara berlebihan. Pola hidup masyarakat yang kurang memperhatikan aspek lingkungan seperti membuang sampah tidak pada tempatnya, membuang limbah berbahaya, serta alih fungsi kawasan hutan yang dapat meningkatkan potensi erosi dan seringkali menyebabkan sedimentasi pada dasar perairan memberikan dampak negatif baik secara langsung maupun tidak langsung terhadap lingkungan alami terutama sumber air. Pemanfaatan air untuk berbagai kebutuhan harus memperhatikan parameter-parameter kualitas air sesuai baku mutu yang sudah ditetapkan (Wiryono, 2013).

Menurut Budiyo dan Siswo (2013) persyaratan fisik air antara lain: tidak berwarna, temperatur normal, rasanya tawar, tidak berbau, jernih atau tidak keruh serta tidak mengandung zat padatan. Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan air bersih, umumnya masyarakat banyak menggunakan sumur galian maupun sumur bor. Untuk mengetahui tingkat kejernihan air dapat dilakukan pengujian terhadap tingkat kekeruhan. Semakin keruh air sumur yang kita gunakan maka semakin banyak zat-zat

terlarut yang terdapat pada air tersebut.

Banyak penyakit yang disebabkan melalui media air dan menyebabkan kematian seperti penyakit diare. Berdasarkan data WHO (2017), penyakit diare merupakan penyebab utama kedua kematian pada anak di bawah usia lima tahun di dunia dengan angka kematian sekitar 525.000 anak pada tahun 2017. Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar/Riskesdas (2018) diketahui bahwa prevalensi diare berdasarkan diagnosis tenaga kesehatan di Indonesia adalah sebesar 6,8%. Hal ini meningkat jika dibandingkan dengan hasil Riskesdas 2013 yaitu hanya 4,5%. Menurut Badan Pusat Statistik pada tahun 2017 jumlah kasus diare di Kabupaten Malang sebanyak 73.521 kasus. Menurut Candra (2013) secara klinis, diare dapat disebabkan oleh infeksi (infeksi bakteri, virus, parasit), malabsorpsi, alergi, keracunan (bahan kimia, racun yang terkandung atau diproduksi oleh jasad renik, ikan, buah-buahan, sayur-sayuran, algae, imunisasi, defisiensi dan lain sebagainya. Faktor utama yang mempengaruhi terjadinya kejadian diare, khususnya pada balita adalah kesehatan lingkungan, diantaranya adalah penggunaan sarana air bersih, pengelolaan sampah dan limbah, perilaku hidup bersih, dan lain-lain. Sebanyak 76% responden menggunakan sumur gali, menggunakan PDAM 20% dan sumur bor sebanyak 4%. Jumlah balita yang pernah mengalami kejadian diare sebanyak 74,7% dan jumlah sarana air bersih yang beresiko tinggi masih tinggi mencapai 72%.

Menurut Sari (2016) Sebanyak 91 responden menggunakan air sumur sebagai sumber air minum, 85 menggunakan air PDAM, dan air kemasan sebanyak 45. Jumlah keluarga yang pernah mengalami diare dalam tiga bulan terakhir yaitu

sebanyak 44 keluarga. Terbanyak dari warga yang pernah menderita diare yaitu warga yang sumber air minumnya dari air sumur yang direbus sebanyak 25 keluarga. Terdapat hubungan antara kejadian diare dalam tiga bulan terakhir terhadap sumber konsumsi air minum di Desa Payaman Rt 15-22.

Berdasarkan penelitian dari Ningrum (2013) yang menganalisis Kualitas Badan Air dan Kualitas Air Sumur di sekitar Pabrik Gula Rejo Agung Baru kota Madiun hasil penelitian pada kualitas badan air menunjukkan bahwa terdapat parameter (BOD5 dan suhu) yang tidak memenuhi syarat baku mutu. Menurut Tri Aji (2020) studi kualitas Air Tanah Kota Magelang Akibat Dampak Limbah Domestik dan Industri diperoleh hasil bahwa untuk parameter fisika masih dalam kondisi yang baik, sedangkan untuk COD (Chemical Oxygen Demand) mempunyai nilai yang melebihi syarat maksimal yaitu 10 mg/L sehingga dikategorikan sebagai pencemaran berat. Kemudian jarak septic tank dengan sumur gali yang tidak memenuhi syarat (<10 m) juga mempengaruhi kualitas air terhadap keberadaan bakteri *Escherichia Coli*. (Mandasari, 2019).

Hasil Inspeksi Kesehatan Lingkungan sumur bor dengan pompa oleh petugas Kesehatan Lingkungan Puskesmas Pakisaji tahun 2022 di sumur bor Perumahan Pabrik Gula Kebonagung. Diperoleh data jumlah pemakai antara lain RT 01, 02, 03 dan 04, dengan total 35 rumah selain itu ada kran yang dapat dipakai untuk masyarakat umum. Sebagian besar masyarakat tersebut menggunakan air sumur bor sebagai air bersih dan air minum. Disekitar sumur bor ditemukan sumber yang dicurigai sebagai pencemaran (resapan septic tank) dengan radius < 10m dan berdekatan dengan persawahan (radius < 10m). Selain itu sumur terletak ± 1 Km dari pabrik dan masyarakat sekitar masih banyak yang BABS (Buang Air Besar Sembarangan) sehingga diasumsikan ada

kemungkinan tidak terpenuhinya kualitas air di sumur bor PG Kebonagung.

Hasil uraian menunjukkan urgensi untuk meneliti kualitas air sumur bor Pabrik Gula Kebonagung, apakah layak ataupun tidak untuk dikonsumsi masyarakat di sekitar Kebonagung. Hal ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik terhadap kualitas air yang dapat menjadi masukan bagi pemangku kepentingan untuk terus melakukan upaya monitoring dan pengelolaan kualitas air.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2022 dan tergolong penelitian deskriptif kuantitatif, Populasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu 1 sampel air pengujian dari sumur bor Perumahan Pabrik Gula Kebonagung. Sampel yang diambil langsung pada sumur bor dan teknik sampling penelitian yaitu Non-Probability Sampling dengan Purposive Sampling adalah teknik penentuan sampel yang didasarkan pada pertimbangan peneliti. Variabel penelitian mengenai sampel-sampel mana yang paling sesuai, bermanfaat dan dianggap dapat mewakili suatu populasi terdiri dari :

- a. parameter Fisik, terdiri dari bau, TDS, kekeruhan, warna, rasa, dan suhu.
- b. Parameter Kimia, terdiri dari besi, nitrat, nitrit, seng, Ph, dan sulfat.
- c. Parameter Biologi terdiri dari, E-Coli dan total Coliform.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 Hasil Uji Kualitas Air Berdasarkan Parameter Fisika Sumur Bor Perumahan Pabrik Gula Kebonagung

No	Parameter	Satuan	Hasil Laboratorium	Standar Permenkes No. 32 Tahun 2017 Tentang Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi	Ket
1.	Bau	-	Tidak berbau	Tidak berbau	MS
2.	Warna	TCU	10	50	MS
3.	TDS	Mg/L	225	1000	MS
4.	Kekeruhan	NTU	2.1	25	MS
5.	Rasa	-	Tidak berasa	Tidak berasa	MS
6.	Suhu	°C	26	Suhu udara $\pm 3^{\circ}\text{C}$	MS

Pada tabel diatas dapat diketahui bahwa hasil Uji laboratorium yang telah dilakukan di LABKESDA Kab. Malang, berdasarkan parameter fisika yang terdiri dari bau, warna, TDS, Kekeruhan, rasa, dan suhu pada kualitas air sumur bor Perumahan Pabrik Gula Kebonagung Kabupaten Malang, semua parameter yang diujikan dinyatakan memenuhi syarat.

Parameter Bau dan Rasa

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium sampel kualitas air sumur bor Perumahan Pabrik Gula Kebonagung Kabupaten Malang diketahui tidak berbau dan berasa. Bahan-bahan yang menyebabkan bau dapat berasal dari berbagai sumber, intensitas bau dan rasa dapat meningkat bila terdapat klorinasi. Pengukuran bau dan rasa tergantung pada reaksi individu maka hasil yang dilaporkan tidak dapat bersifat mutlak. Pada penelitian ini hasil uji kualitas air berdasarkan parameter bau dan rasa dikatakan memenuhi syarat bau dan rasa dikarenakan tidak diberi klorin melainkan kaporit yang tidak menimbulkan efek bau yang menyengat, Hal tersebut dikarenakan kandungan chlor pada klorin lebih banyak daripada Kaporit. Chlorine mengandung chlor (90%), jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kaporit (60%, 65%, 70%, tergantung jenis kaporitnya). Hal tersebut sejalan

dengan penelitian Fernanda (2019) yang menyatakan bahwa air yang terpapar oleh klorin dari segi aroma menimbulkan efek bau yang menyengat akan tetapi efektif dalam menjernihkan air.

Limbah yang dihasilkan dari Pabrik Gula Kebonagung telah dilakukan penanganan yang cukup baik, sehingga limbah tersebut tidak mencemari lingkungan, terutama dari parameter bau dan rasa dari limbah cair yang memasuki lingkungan sekitar pabrik sudah diupayakan memenuhi baku mutu air buangan industri sesuai dengan ketentuan yang berlaku (Permen LH, 2010), sehingga hal tersebut salah satunya berdampak pada kualitas air sumur bor yang digunakan masyarakat setempat masih dikatakan memenuhi syarat untuk dikonsumsi dan aman digunakan untuk kebutuhan sehari-hari. Seperti halnya penelitian yang dilakukan oleh Gusril (2016) menyatakan jika air yang layak diminum adalah air yang tidak berbau dan berasa.

Selain itu bau dan rasa biasanya terjadi bersamaan dan disebabkan oleh adanya bahan-bahan organik yang membusuk, tipe-tipe tertentu organisme mikroskopik, serta persenyawaan-persenyawaan kimia seperti phenol (Rokhmalia, 2020). Oleh karena hasil pemeriksaan yang tidak berasa dan berbau maka air bersih yang bersumber

pada sumur bor PG Kebonagung tidak mengalami pembusukan organisme mikroskopik dan persenyawaan-persenyawaan kimia sebagaimana yang disebutkan dalam penelitian tersebut.

Parameter Warna

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium sampel kualitas air sumur bor Perumahan Pabrik Gula Kebonagung Kabupaten Malang diketahui hasil uji parameter warna yaitu 10 TCU dan berwarna bening serta memenuhi syarat.

Lokasi penelitian adalah wilayah kerja Puskesmas Pakisaji, pada tanggal 26 Februari 2022 telah dilakukan IKL (Inspeksi Kesehatan Lingkungan) oleh petugas Kesehatan Lingkungan Puskesmas Pakisaji. Saran atau masukan dari hasil IKL adalah bak penampung dikuras minimal 3 bulan sekali dan pemberian desinfektan secara berkala. Pada saat melakukan penelitian dengan mengambil sampel di tanggal 13 juli 2022 pukul 09.00 WIB ditanggal tersebut dilakukan pengurasan dan pemberian desinfektan berupa kaporit. Pemberian kaporit akan berpengaruh pada kualitas fisik air yaitu pada warna dari air menjadi bening atau jernih. Kegiatan tersebut untuk kedepannya direncanakan dilakukan secara rutin agar kualitas fisik air menjadi bening atau jernih.

Kaporit atau Kalsium hipoklorit merupakan senyawa kimia yang memiliki rumus kimia $\text{Ca}(\text{ClO})_2$. Kaporit kebanyakan dipergunakan sebagai zat disinfektan air. Kalsium hipoklorit utamanya dipergunakan pemutih atau disinfektan. Senyawa ini merupakan komponen yang dipergunakan dalam pemutih komersial, larutan pembersih, dan disinfektan untuk air minum, sistem pemurnian air, dan kolam renang (Azzahrah, 2013). Menurut penelitian oleh Ariani (2012) Hasil pengukuran warna pada sampel air yang menggunakan kaporit terlihat lebih tajam penurunan tingkat warnanya dibandingkan sampel yang menggunakan klorin dioksida. Penggunaan kaporit sesuai anjuran sebagai zat

desinfektan air akan berdampak pada jernihnya air. Khususnya jika hal tersebut diterapkan pada kualitas air yang dihasilkan pada sumur bor Perumahan Pabrik Gula Kebonagung.

Parameter TDS

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium sampel kualitas air sumur bor Perumahan Pabrik Gula Kebonagung Kabupaten Malang diketahui hasil uji parameter TDS yaitu 225 Mg/l. Berdasarkan nilai yang di dapat dari pengujian lab kualitas air di sumur bor Perumahan Pabrik Gula Kebonagung masih tergolong ke dalam air yang belum tercemar. Hal tersebut dikarenakan jumlah padatan yang terlarut dapat melewati filter yang lebih kecil dari 2 micrometer (2×10^{-6} meter) (Misnani, 2012).

Pemberian kaporit pada air sumur bor Perumahan Pabrik Gula Kebonagung berdampak pada penurunan angka TDS, seperti halnya dalam penelitian oleh Aziz (2013) hasil penelitiannya menunjukkan bahwa penambahan kaporit akan menurunkan nilai TDS. dan hasil kualitas air terbaik didapat pada penambahan 25 ppm tawas + 10 ppm kaporit. Jadi dianjurkan bagi pengelola sumur bor PG Kebonagung untuk memberi perlakuan disinfektan berupa kaporit dalam upaya menurunkan angka TDS pada air sumur yang dikonsumsi masyarakat.

Parameter Kekerusuhan

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium sampel kualitas air sumur bor Perumahan Pabrik Gula Kebonagung Kabupaten Malang diketahui hasil uji parameter kekeruhan yaitu 2,1 NTU, termasuk kategori memenuhi syarat (MS). Pada sumur bor tersebut diberi tandon setinggi 10 m selain untuk mengendapkan air tetapi juga untuk memudahkan aliran air ke masyarakat pengguna. Pengelola rutin melakukan pengurasan tandon tersebut.

Menurut Septyaningrum (2021) ketika tandon dilakukan pengurasan akan menurunkan endapan/partikel yang ada pada air sehingga angka kekeruhan akan

rendah. Tandon air merupakan salah satu perangkat penting yang sekarang hampir semua masyarakat maupun instansi memilikinya sebagai wadah penyimpanan air bersih guna keperluan sehari-hari. Tandon air yang terletak dibawah tanah atau sumur memerlukan pompa dalam pendistribusiannya ke beberapa tempat penggunaan air. Sedangkan tandon air yang terletak pada rooftop /tower memerlukan pompa sebagai sarana pengisian air dan dalam pendistribusiannya memanfaatkan energi gravitasi untuk mengalirkan air ke beberapa tempat penggunaannya, sehingga tandon air yang berada di atas lebih banyak dipilih untuk menghindar hal yang tidak diinginkan seperti pemadaman listrik. Pernyataan Septyaningrum (2021) sejalan dengan riset terkait yang pernah diteliti oleh Oktaria, et al (2021) yang menyatakan jika tingkat kekeruhan pada air salah satunya diakibatkan oleh bahan tersuspensi yang jumlahnya banyak berupa koloid dan partikel-partikel halus.

Kekeruhan menunjukkan adanya partikel-partikel dari tanah dan kemungkinan adanya kontaminasi logam-logam seperti besi, mangan, dan sebagainya. Kekeruhan dipengaruhi pula oleh zat yang tersuspensi seperti kotoran atau lumpur dan Jumlah Zat Padatan Terlarut (TDS). Semakin banyak zat yang tersuspensi, dan zat terlarut, makin tinggi pula nilai kekeruhan. (Howard, 2012). Pengurusan yang dilakukan oleh pengelola sumur bor akan berpengaruh pada kekeruhan air yang akan diuji selain menimbulkan rendahnya angka kekeruhan pada air tetapi juga dapat menurunkan angka kesakitan karena terpapar air yang keruh. Sejalan dengan penelitian Septyaningrum (2021) yang menyatakan

penyebab terjadinya penyakit yang ditimbulkan karena tandon air jarang dibersihkan (dikuras) akan menyebabkan berbagai penyakit pada tubuh seperti iritasi kulit, gatal-gatal, kulit menjadi kusam, bahkan sampai diare, panu, kadas dll yang disebabkan oleh air yang kotor.

Parameter Suhu

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium sampel kualitas air sumur bor Perumahan Pabrik Gula Kebonagung Kabupaten Malang diketahui hasil uji parameter suhu yaitu 26°C. Menurut standar yaitu suhu udara $\pm 3^{\circ}\text{C}$ jadi masuk kategori memenuhi syarat (MS). Suhu pada kualitas air sumur bor perumahan pabrik gula Kebonagung dikatakan memenuhi syarat dikarenakan suhu yang dimiliki masih dalam batas optimum. Hal tersebut dapat dilihat dari rendahnya partikel kimia dalam air tersebut, sesuai dengan teori reaksi endoterm. Pada reaksi endoterm, bila suhu tinggi reaksi partikel-partikel zat akan bergerak menjadi lebih cepat. Hal inilah yang menyebabkan reaksi kimia berjalan lebih cepat dan mencemari air begitupula sebaliknya (Jurusan Manajemen Pertanian Lahan Kering, 2022).

Air yang baik harus memiliki temperatur yang sama dengan temperatur udara (20°C-30°C). Air yang sudah tercemar mempunyai temperatur di atas atau dibawah temperatur udara. Sampel air pada lokasi sumur bor Perum PG Kebonagung mempunyai suhu 26°C. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa air sumur bor memenuhi syarat air baku untuk air minum sesuai kriteria mutu air berdasarkan peraturan pemerintah Nomor 82 tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air.

Hasil Uji Kualitas Air berdasarkan Parameter Kimia

Tabel 2 Hasil Uji Kualitas Air berdasarkan Parameter Kimia Sumur Bor Perumahan Pabrik Gula

No	Parameter	Satuan	Hasil Laboratorium	Standar Permenkes No. 32 Tahun 2017 Tentang Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi.	Ket
1.	Nitrit	mg/L	0,005	1	MS
2.	Nitrat	mg/L	0,3	10	MS
3.	Besi	mg/L	0,13	1	MS
4.	pH	-	7,3	6.5-9.0	MS
5.	Sulfat	mg/L	2	400	MS

Pada tabel diatas dapat diketahui bahwa hasil Uji laboratorium yang telah dilakukan di LABKESDA Kab. Malang, berdasarkan parameter kimia yang terdiri dari nitrit, nitrat, besi, Ph, dan sulfat pada kualitas air sumur bor Perumahan Pabrik Gula Kebonagung Kabupaten Malang, semua parameter yang diujikan dinyatakan telah memenuhi syarat Parameter Nitrit dan Nitrat Berdasarkan hasil pengujian laboratorium sampel kualitas air sumur bor Perumahan Pabrik Gula Kebonagung Kabupaten Malang diketahui hasil uji parameter nitrit dan nitrat. Hasil uji untuk parameter Nitrit yaitu 0,005 Mg/l, kualitas air sumur bor Perumahan Pabrik Gula Kebonagung masih masuk kategori memenuhi syarat (MS), selanjutnya parameter Nitrat, hasil uji untuk parameter Nitrat yaitu 0,3 Mg/l jadi masuk kategori memenuhi syarat (MS).

Limbah yang dihasilkan dari Pabrik Gula Kebonagung telah dilakukan penanganan yang cukup baik, sehingga limbah tersebut tidak mencemari lingkungan. Limbah cair yang memasuki lingkungan sekitar pabrik sudah diupayakan memenuhi baku mutu air buangan industri sesuai dengan ketentuan yang berlaku (Permen LH, 2010). Hal tersebut merupakan salah satu alasan mengapa kandungan nitrit dan nitrat yang ada pada sampel airsumur bor Perumahan

Pabrik Gula Kebonagung masih dalam kategori memenuhi syarat.

Pada sumur bor PG Kebonagung juga dilakukan pemberian kaporit yang dapat mempengaruhi kualitas air terutama kandungan nitritnya. Seperti halnya hasil riset oleh Aziz (2013), hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan kaporit akan menurunkan nilai TDS, TSS, sianida, fluorida, ammonia, nitrit, BOD, COD, sulfide, fosfat, detergen, minyak dan lemak. Sehingga kandungan nitrit dalam air sumur bor PG Kebonagung ketika dilakukan pemeriksaan memenuhi syarat.

Parameter Besi

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium sampel kualitas air sumur bor Perumahan Pabrik Gula Kebonagung Kabupaten Malang diketahui hasil uji parameter Besi yaitu 0,13 Mg/l. Pada saat melakukan penelitian dengan mengambil sampel di tanggal 13juli 2022 pukul 09.00 WIB ditanggal tersebut dilakukan pengurusan dan pemberian desinfektan berupa kaporit di pagi hari pukul 08.00 WIB. Pemberian kaporit sesuai saran dari petugas yaitu 1sendok makan kaporit untuk 1000 liter air, Luas tandon 4m x 6m dan tinggi 4m, jadi volume tandon $4 \times 6 \times 4 = 96 \text{ m}^3 / 1000 \text{ liter}$.

Usaha untuk memperoleh air dengan kadar zat besi yang memenuhi syarat, tidak selamanya harus dengan teknologi yang

canggih tetapi dapat pula dengan menggunakan bahan-bahan kimia seperti cara yang paling sederhana dan tidak membutuhkan tenaga serta biaya yang besar dalam penggunaan, pemeliharaan, serta aspek pendidikannya dapat diterima dan dilaksanakan oleh masyarakat. Salah satu cara sederhana tersebut adalah dengan cara pembubuhan kaporit. Tujuan dari klorinasi (pemberian kaporit/ klorin) adalah sebagai upaya sanitasi air yang dapat membunuh bakteri dan mikroorganisme lain yang mencemari air. Klorinasi dilakukan dengan cara memasukkan klorin sebanyak 3-5 ppm ke dalam air. Umumnya klorin dijual di pasaran dalam bentuk kaporit atau calcium hypochlorite (CaOCl_2). Jika kaporitnya murni, untuk memperoleh kadar yang tepat dalam air minum dibutuhkan 6-10 gram kaporit tiap 1.000 liter air (Santjoko, 2018). Hal tersebut juga dilakukan oleh pengelola sumur bor Perumahan Pabrik Gula Kebonagung dengan memberi kaporit dengan kadar yang sesuai sehingga kandungan Fe dalam air sumur bor tersebut rendah.

Begitupun menurut Azzahrah (2013) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa pembubuhan kaporit dengan waktu kontak 30 menit sampai 60 menit efektif mampu menurunkan kadar zat besi (Fe). Hal tersebut juga yang terjadi saat pengambilan air sampel yang hanya berselang 1 jam setelah pemberian kaporit sudah cukup efektif untuk menurunkan kadar zat besi pada sumur bor Perumahan Pabrik Gula Kebonagung sehingga hasilnya memenuhi standar.

Sejalan dengan penelitian Azzahrah (2013), pada penelitian Suhandari (2021) hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas air sumur gali sebelum pengolahan memiliki kadar zat besi (Fe) dalam air yang tinggi mencapai 80,81 mg/l–891,49 mg/l dan setelah pengolahan dengan metode kombinasi bubuhan kaporit dan filtrasi arang aktif, kadar zat besi (Fe) menurun menjadi 0,026 mg/l– 0,040 mg/l. Jadi pengolahan air sumur bor dengan metode

bubuhan kaporit bisa ditambah dengan filtrasi arang aktif dapat mampu menurunkan kadar zat besi (Fe) dalam air sumur dengan nilai keefektifitasan mencapai 99,99%. Sehingga dapat diterapkan pada masyarakat di sekitar sumur bor PG Kebonagung, dengan biaya yang sangat terjangkau masyarakat telah mendapatkan kualitas air bersih yang dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari.

Parameter pH

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium sampel kualitas air sumur bor Perumahan Pabrik Gula Kebonagung Kabupaten Malang diketahui hasil uji parameter pH yaitu 7,3. Menurut standar Permenkes No 32 Tahun 2017 tentang air untuk keperluan higiene sanitasi yaitu 6,5-9,0 jadi masuk kategori memenuhi syarat (MS). Hal tersebut dikarenakan kandungan kualitas air pada sampel air sumur bor pada Perumahan Pabrik Gula Kebonagung memiliki kandungan air yang tidak asam.

Menurut Singkam (2020) sebagian besar sumber air tanah memiliki nilai pH yang rendah, terutama pada sumur gali bila dibandingkan air sumur bor. pH yang asam pada sumur gali dapat disebabkan karena tipe sumur ini tidak kedap air pada permukaannya, sehingga dapat terpengaruh dengan air hujan dan kontaminasi cemaran berbagai jenis limbah. pH pada air hujan umumnya bersifat asam dengan kisaran 5,6-5,8 karena adanya kontak antara air hujan dengan CO_2 di atmosfer. Jadi sumur bor tergolong aman dari air hujan dan kontaminasi cemaran berbagai jenis limbah.

Derajat keasaman (pH) air yang lebih kecil dari 6,5 atau pH asam meningkatkan korosifitas pada benda-benda logam, menimbulkan rasa tidak enak dan dapat menyebabkan beberapa bahan kimia menjadi racun yang mengganggu kesehatan (Asriza et al., 2018). Riset yang pernah dilakukan oleh Pratiwi, et al (2021), menyatakan jika batas pH air yang dikatakan normal dan dapat dikonsumsi adalah 6,5. Hasil pengujian sampel sumur

bor Perum PG Kebonagung menunjukkan bahwa air sumur bor memenuhi syarat, salah satu hal yang dapat mempertahankan kondisi tersebut adalah tanggung jawab pengelola dalam menjaga kualitas air sumur tersebut dengan cara pembubuhan kaporit dan pengurasan secara rutin, sehingga dapat mempertahankan tingkat keasaman pH dalam kondisi normal. Seperti halnya penelitian oleh Rasyid (2022) adanya pengaruh pengurasan serta pemberian kaporit secara otomatis pada air kolam renang sehingga pH berada dalam batas normal.

Begitu juga pada penelitian Darpito (2018), berdasarkan penelitian tentang pengaruh kaporit terhadap penurunan pH air limbah rumah sakit, hasil pengukuran pH sebelum dan sesudah penambahan kaporit terjadi penurunan. Kaporit di dalam air mengalami hidrolisis membentuk senyawa $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan HOCl . Senyawa HOCl segera terurai membentuk ion H^+ , sehingga perbandingan ion H^+ lebih besar dari pada ion OH^- yang menyebabkan larutan bersifat asam dan dalam batas normal.

Parameter Sulfat

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium sampel kualitas air sumur bor Perumahan Pabrik Gula Kebonagung Kabupaten Malang diketahui hasil

ujiparameter sulfat yaitu 2 Mg/l termasuk kategori memenuhi syarat (MS). Hal tersebut dikarenakan rendahnya kadarsulfat yang terkandung pada sumur bor perumahan pabrik gula Kebonagung. Alasan lain dikarenakan sumur bor tersebut berada pada lokasi sumber mata air yang tepat jika dikaitkan dengan faktor geologi batuan penyusun dibawahnya. Karena jika lokasi sumur bor adalah daerah bekas rawa, maka kandungan sulfat dalam air yang dihasilkan akan cukup tinggi (Sinaga, 2016). Sejalan dengan penelitian Ashadi (2000) air rawa yang digunakan dalam percobaan ditambahkan unsur-unsur korosif. Kadar kandungan dari masing-masing unsur yang ditambahkan pada air rawa adalah 5X dan 10X dari kandungan alami air, namun air rawa memiliki unsur penyebab korosi yang lebih tinggi yaitu kandungan sulfat dan klorida yang lebih tinggi.

Pada hasil penelitian terhadap sampel air sumur bor Perumahan Pabrik Gula Kebonagung untuk parameter sulfat masih berada di bawah ambang batas maksimum yang diperbolehkan. Salah satu faktor penyebabnya adalah sumur bor tersebut tidak berada pada lokasi bekas rawa dan tanah belum tercemar oleh ion sulfat.

Hasil Uji Kualitas Air berdasarkan Parameter Biologi

Tabel 3 Hasil Uji Kualitas Air berdasarkan Parameter Biologi Sumur Bor Perumahan Pabrik

No	Parameter	Satuan	Hasil Laboratorium	Standar Permenkes No. 32 Tahun 2017 Tentang Air Untuk Keperluan Hygiene Sanitasi	Ket
1.	Total coliform	MPN/100ml	0	10/50	MS
2.	E.coli	MPN/100ml	0	0	MS

Pada tabel diatas dapat diketahui bahwa hasil Uji laboratorium yang telah dilakukan di LABKESDA Kab. Malang, berdasarkan parameter biologi yang terdiri dari total coliform dan E.coli pada kualitas air sumur bor Perumahan Pabrik

Gula Kebonagung Kabupaten Malang, semua parameter yang diujikan dinyatakan telah memenuhi syarat.

Parameter E Coli dan Total Coliform

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium sampel kualitas air sumur

bor Perumahan Pabrik Gula Kebonagung Kabupaten Malang diketahui hasil uji parameter E Coli didapatkan hasil yaitu 0 MPN jadi masuk kategori memenuhi syarat (MS), dan kemudian yang kedua adalah parameter Total Coliform berdasarkan hasil uji untuk parameter Total Coliform yaitu 0 MPN yang juga masuk kategori memenuhi syarat (MS). Hal tersebut dikarenakan pada sumur bor Perumahan Pabrik Gula Kebonagung dilakukan pembubuhan disinfektan berupa kaporit untuk membasmi bakteri E.Coli dan Coliform.

Menurut Partiana (2015) semua air minum hendaknya dapat terhindar terkontaminasi dari bakteri terutama yang bersifat pathogen. Pencemaran air oleh bakteri Escherichia Coli merupakan suatu keadaan dimana masuknya bakteri Escherichia Coli dalam air yang dapat mengakibatkan keracunan yang serius pada manusia karena umumnya bakteri ini ditemukan pada usus manusia yang dapat mengakibatkan penyakit diare dan diatir dalam Peraturan Permenkes Nomor 32 tahun 2017. Agar air sumur tersebut layak diminum diperlukan pembubuhan disinfektan, sehingga kandungan E.coli dapat dihilangkan. Untuk itu diperlukan disinfektan yang murah, mudah diperoleh dan stabil dalam penggunaannya.

Selain itu berdasarkan penelitian terdahulu dari Komala (2014) dalam penelitian itu dilakukan penggunaan disinfeksi kaporit pada air sumur untuk menyisihkan bakteri E.coli dengan variasi dosis kaporit dan waktu kontak. Keefektifan disinfektan diukur melalui

jumlah E Coli setelah disinfeksi kaporit. Hal ini terbukti bahwa dengan adanya perlakuan disinfektan berupa kaporit dapat menurunkan angka E.Coli.

Pembubuhan kaporit juga berpengaruh pada penurunan angka bakteri Coliform. Dalam penelitian Mariyana (2015), cara kerja penelitiannya dimulai dari penentuan dosis kaporit, kemudian tahap pembubuhan kaporit dengan dosis 1 gr/l, 2 gr/l, 3 gr/l, 4 gr/l, 5 gr/l, 6 gr/l, 7 gr/l, 8 gr/l dan 9 g/l dan didapatkan hasil dosis kaporit 3 gr/l dapat dijadikan acuan untuk digunakan sebagai dosis kaporit yang dapat menurunkan kadar amoniak pada air limbah RSUD Tugurejo Semarang dan efektivitas dosis kaporit dalam menurunkan bakteri koliform pada limbah cair RSUD Tugurejo Semarang pada dosis kaporit 1 gr/l sudah mampu menurunkan jumlah bakteri koliform.

Menurut Departemen Kesehatan RI (2005), kuman penyebab diare biasanya menyebar melalui fecal oral antara lain melalui makanan atau minuman yang tercemar tinja dan atau kontak langsung dengan tinja penderita. Pemakaian air sumur bor sangat penting untuk kebutuhan air di perumahan tersebut, sehingga pengelola sumur bor harus rutin melakukan pemberian disinfektan dengan dosis yang tepat agar terhindar dari penyakit yang disebabkan oleh air yang dikonsumsi seperti penyakit diare. Pemberian kaporit merupakan salah satu disinfektan yang murah, mudah diperoleh dan stabil dalam penggunaannya, sehingga sangat tepat jika memberi kaporit pada sumur bor secara rutin untuk penerunan bakteri E.Coli dan Total Coliform pada air.

Kebonagung Kabupaten Malang Tahun 2022, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil pengujian kualitas air berdasarkan parameter fisik (bau, TDS, kekeruhan, warna, rasa dan suhu) air sumur bor Perumahan Pabrik Gula Kebonagung pada LABKESDA Kepanjen didapatkan hasil memenuhi syarat standar PERMENKES No 32 Tahun 2017

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang Kualitas Air Sumur Bor Perumahan Pabrik Gula laju inaktivasi bakteri, laju pertumbuhan yang terjadi selama proses disinfeksi serta nilai Ct. Kemudian, dosis dan waktu kontak optimum yang diperoleh diaplikasikan pada air sumur. Dan hasilnya ada penurunan

2. Hasil pengujian kualitas air berdasarkan parameter kimia (besi, nitrat, nitrit, pH, dan sulfat) air sumur bor Perumahan Pabrik Gula Kebonagung pada LABKESDA Kepanjen didapatkan hasil memenuhi syarat standar PERMENKES No 32 Tahun 2017.
3. Hasil pengujian kualitas air berdasarkan parameter biologi (E-Coli dan total Coliform) air sumur bor Perumahan Pabrik Gula Kebonagung pada LABKESDA Kepanjen didapatkan hasil memenuhi syarat standar PERMENKES No 32 Tahun 2017..

SARAN

1. Bagi pemilik/pengelola sumur bor PG. Kebonagung Sebagai bahan masukan pentingnya pengurasan air tandon pada sumur bor secara rutin minimal 3 bulan sekali dan pemberian desinfektan secara berkala setiap hari, tidak hanya ketika dilakukan pemantauan saja oleh petugas puskesmas.
2. Bagi pengguna sumur bor. Untuk menghindari terjadinya penyakit diare dan penyakit lain yang disebabkan oleh air yang tercemar, sebaiknya sebelum mengkonsumsi diolah terlebih dahulu. Karena sebagian besar pengguna sumur bor mengkonsumsi air dengan cara dimasak, sehingga disarankan memasak air dengan cara yang benar yaitu sampai mendidih ditunggu kurang lebih 3-4 menit, kemudian didiamkan pada tempat yang tertutup serta dijauhkan dari binatang pengganggu. Higiene sanitasi harus juga diterapkan dalam keluarga dengan cara membiasakan cuci tangan pakai sabun sebelum memasak atau menyiapkan makanan.
3. Bagi peneliti selanjutnya. Sebagai bahan masukan untuk peneliti selanjutnya dengan mempertimbangkan faktor lain yang mempengaruhi karena di wilayah Kebonagung kasus diare dari tahun ke tahun masih meningkat. Faktor lain tersebut bisa dari cara pengolahan air minum yang dikonsumsi atau perilaku

higiene sanitasinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum
- Wiryo. 2013. Pengantar Ilmu Lingkungan. Pertelon Media. Bengkulu.
- Budiyono dan Siswo, S. 2013. Teknik Pengolahan Air. Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- World Health Organization. Diarrhoeal disease. who.int. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease>. Published 2017.
- Candra, Y. Hadi, M.C. dan Yulianty, A.E. 2013. Hubungan Antara Keadaan Sanitasi Sarana Air Bersih Dengan Kejadian Diare Pada Balita Didesa Denbantas Tabanan. Jurusan Kesehatan Lingkungan. 2014;4(1):112- 117.
- Sari, D. M. 2016. Hubungan Sumber Air Minum terhadap Kejadian Diare pada Keluarga. Skripsi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya.
- Ningrum, Susanti. 2013. Analisis Kualitas Badan Air dan Kualitas Air Sumur di sekitar Pabrik Gula Rejo Agung Baru kota Madiun; Skripsi, Universitas Airlangga, Fakultas Kesehatan Masyarakat. Surabaya.
- Tri Aji, M. 2020. Studi Kualitas Air Tanah Kota Magelang Akibat Dampak Limbah Domestik dan Industri. Skripsi, Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Tidar, Magelang.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua dan

- Pemandian Umum.
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 05 Tahun 2010 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri Gula
- Rokhmalia, Fitri. 2020. Pemanfaatan Sumur Bor pada Sistem Penyediaan Air Bersih RSUD Dr. Saiful Anwar Malang. Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Surabaya.
- Azzahrah, Faradillah. 2013. Efektivitas Pembubuhan Kaporit dalam Menurunkan Kadar Zat Besi (Fe) pada Air Sumur Gali. Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Misnani. 2012. Praktikum Teknik Lingkungan Total Padatan Terlarut. <http://misnanidulhadi.blogspot.com/>. diakses 17 Juni 2012
- Aziz, Tamzil. 2013. Pengaruh Penambahan Tawas $Al_2(SO_4)_3$ dan Kaporit $Ca(OCl)_2$ terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Air Sungai Lambidaro. Jurnal Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
- Septyaningrum, Anita. 2021. Analisa Sistem Pengendalian Dan Monitoring Kekeruhan Tandon Air Berbasis Arduino UNO Dan IoT Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya.
- Howard, F. 2012. Environmental health from global to local, Second edition. USA : HB printing
- Jurusan Manajemen Pertanian Lahan Kering .2022. Politeknik Pertanian Negeri Kupang. Alamat: Jl. Prof. Dr. Herman Yohanes, Lasiana, Kelapa Lima, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur. Diakses tahun 2022
- Azzahrah, Faradillah. 2013. Efektivitas Pembubuhan Kaporit dalam Menurunkan Kadar Zat Besi (Fe) pada Air Sumur Gali. Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Suhandary, Evy. 2021. Efektivitas Metode Kombinasi Pembubuhan Kaporit dan Filtrasi Arang Aktif dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) pada Air Sumur Gali. Program Studi Kesehatan Lingkungan Universitas Ibnu Sina.
- Singkam dkk. 2021. Subdirektorat Statistik Kesehatan dan Perumahan, 2015. Buku Mewujudkan Aksesibilitas Air Minum dan Sanitasi yang Aman dan Berkelanjutan Bagi Semua, Yogyakarta.
- Pratiwi et al. 2016. Analisis Kualitas Air Sumur Di Desa Manduro Kecamatan Kabuh Kabupaten Jombang. Journal of Research and Education Chemistry (JREC).
- Asriza, R. O., Pitulima, J., Fabiani, V. A., dan Mahardika, R. G. 2018. Peningkatan Kualitas Air Minum Melalui Metode Penyaringan Bertingkat Berbasis Limbah Kulit Telur di Desa Teru Kabupaten Bangka Tengah. Jurnal ABDI, 4(1), 27–31
- Rasyid. 2022. Sistem Telemonitoring Kekeruhan dan pH Air untuk Pengeringan dan Pemberian Klorin Otomatis pada Kolam Renang Berbasis Smartphone. Politeknik Malang.
- Darpito. 2018. Pengaruh Pembubuhan Kaporit terhadap Parameter pH dan Amonia Effluent Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit. Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Satya Negara Indonesia
- Sinaga. 2016. Analisis Kadar Sulfat pada Air Minum Isi Ulang dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. Universitas Sumatera Utara
- Komala, P.S. 2014. Inaktivasi Bakteri Escheria Coli Air Sumur Menggunakan Disinfektan Kaporit. Jurusan Teknik Lingkungan

Universitas Andalas

Partiana. 2015. Kualitas Bakteriologi Air Minum Isi Ulang pada Tingkat Produsen di Kabupaten Bandung.

Mariyana. 2015. Efektivitas Kaporit dalam Menurunkan Kadar Amoniak dan Bakteri Koliform dari Limbah Cair RSUD Tugurejo Semarang. Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal) Volume 3, Nomor 1, Januari 2015 (ISSN: 2356-3346) Disposable Sites Di Sekolah Dasar Kecamatan Banjarbaru Utara Berkala Kedokteran, Vol.13, No.1, Feb 2017: 7-14