

Pengaruh Pembuangan Limbah Cair Industri Tahu Terhadap Kualitas Air Sumur

Effect of Tofu Industrial Liquid Waste Disposal on Well Water Quality

Nadia Shafa Khairuna¹, Salsadilla Yasmin Andika Putri², Uniya Azarina³, Tri Widayatno⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah, Surakarta
Jln. Ahmad Yani Tromol Pos 1 Pabelan-Kartasura Surakarta-57102 Telp. 0271-717417

*Corresponding Author: nadiashafakhairuna@gmail.com

ABSTRAK : Limbah cair industri tahu yang ada disekitar rumah warga akan mempengaruhi kualitas air sumur warga sekitar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari limbah cair industri tahu terhadap sumur yang terletak di sekitar industri tahu tersebut dengan jarak yang berbeda-beda. Penelitian ini mengambil sampel air sumur sejumlah 3 dari 3 sumber sumur dengan jarak 10 meter dari industri tahu, 20 meter dari industri tahu, dan 30 meter dari industri tahu. Sampel air sumur tersebut kami uji di Laboratorium Kesehatan Kabupaten Sukoharjo untuk mengetahui kelayakan fisik seperti bau, rasa, warna, suhu, kekeruhan, dan jumlah zat padat terlarut, kelayakan kimiawi seperti besi, mangan, khlorida, kesadahan sebagai CaCO₃, pH, dan sulfat, dan kelayakan bakteriologi seperti coliform dan colitinja. Dari hasil penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa kualitas air sumur di sekitar industri tahu yang terletak di Desa Madegondo Grogol Sukoharjo hanya layak digunakan untuk mandi dan mencuci namun tidak layak untuk dikonsumsi sesuai dengan standar baku mutu kualitas air bersih sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017.

Kata kunci : air bersih; air sumur; limbah tahu

ABSTRACT: *The liquid waste of the tofu industry around residential area will affect the quality of their well water. This study was aimed to determine the effect of the tofu industry wastewater on wells located around the tofu industry at different distances. This study took 3 well water samples from 3 well sources with a distance of 10 meters from the tofu industry, 20 meters from the tofu industry, and 30 meters from the tofu industry. The well water samples were examined at the Health Laboratory of Sukoharjo Regency to determine the physicochemical properties such as odor, taste, color, temperature, turbidity, and amount of dissolved solids, such as iron, manganese, chloride, hardness as CaCO₃, pH, and sulfate, as well as biological contamination such as coliform and feces. From the results of this study, it was found that the quality of well water around the tofu industry located in Madegondo Grogol Sukoharjo Village is only suitable for bathing and washing but is not suitable for consumption in accordance with the quality standards of clean water quality in accordance with the Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Number 32 2017.*

Keywords : clean water; tofu waste; well water

1. PENDAHULUAN

Air merupakan sesuatu yang sangat penting di dalam kehidupan karena semua makhluk hidup di dunia ini memerlukan air.

Tumbuhan dan hewan sebagian besar tersusun oleh air. Sel tumbuhan mengandung lebih dari 75% air dan sel hewan mengandung lebih dari 67%.

Kurang dari 0,5% air secara langsung dapat digunakan untuk kepentingan manusia. Air dimanfaatkan oleh manusia untuk berbagai kebutuhan hidup sehari-hari. (Yoga dkk, 2020)

Air yang merupakan kebutuhan pokok bagi makhluk hidup di bumi mengalami penurunan kualitas. Penurunan kualitas air disebabkan tercemar berbagai macam limbah, baik limbah domestik, limbah industri, yang masuk ke badan perairan. Kegiatan industri yang sebenarnya bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup manusia, seringkali menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan kehidupan manusia. (Ningrum, 2018)

Air adalah sumber kehidupan di muka bumi ini, kita semua bergantung pada air sehingga diperlukan air yang dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. (Pratiwi dkk, 2021)

Salah satu sumber air bersih yang dimanfaatkan oleh manusia sebagian besar masih menggunakan air dari sumur gali. Air tanah merupakan sebagian air hujan yang mencapai permukaan bumi dan meresap ke dalam lapisan tanah dan menjadi air tanah. Sebelum mencapai lapisan tempat air tanah, air hujan akan menembus beberapa lapisan tanah dan menyebabkan air mengandung zat-zat mineral dalam konsentrasi tertentu. Zat-zat mineral tersebut, antara lain kalsium, magnesium dan logam berat seperti besi. (Mashadi dkk, 2018)

Pencemaran air sungai terjadi apabila dalam air sungai terdapat berbagai macam zat atau kondisi yang dapat menurunkan standar kualitas air yang telah ditentukan, sehingga tidak dapat digunakan untuk kebutuhan tertentu. Sumber air dikatakan tercemar tidak hanya karena tercampur dengan bahan pencemar. (Bahri dkk. 2020)

Air memiliki beberapa kerugian atau kelemahan dibanding sumber air lainnya karena air tanah mengandung zat-zat mineral dalam konsentrasi tinggi. Zat-zat mineral tersebut Antara magnesium, Kalsium dan Besi yang menyebabkan Kesadahan. Penggunaan Yang tidak memenuhi persyaratan dapat menimbulkan terjadinya gangguan kesehatan. (Lantapon dkk, 2019)

Segala aktivitas manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya seperti kegiatan industri, rumah tangga dan pertanian akan menghasilkan limbah yang berkontribusi terhadap penurunan kualitas air sungai. (Lexia & Khoirul, 2021)

Tahu merupakan salah satu jenis makanan yang sudah tidak asing lagi bagi masyarakat Indonesia. Umumnya, tahu dikonsumsi sebagai lauk atau sebagai makanan ringan. Tahu merupakan makanan yang terdiri dari bahan dasar kacang kedelai yang telah dihancurkan dan proteinnya digumpalkan dan dibentuk kotak. (Yudhistira dkk, 2016)

Limbah tahu adalah bahan atau sisa bahan yang timbul akibat dari kegiatan produksi tahu yang sudah tidak digunakan

lagi. Limbah yang dihasilkan berupa limbah padat dan limbah cair. Limbah padat berupa ampas kedelai. Limbah cair berupa sisa air rendaman, sisa air tahu yang tidak menggumpal, dan limbah cair keruh yang berwarna kuning muda keabu-abuan yang jika dibiarkan akan berubah warna menjadi hitam dan berbau tidak sedap. (Aminah & Septiya, 2018)

Secara umum, karakteristik air limbah dapat diklasifikasikan menjadi sifat fisik, kimia, dan biologi. Namun, air limbah industri biasanya hanya terdiri dari karakteristik fisik dan kimia. (Sari & Mifta, 2019)

Parameter yang digunakan untuk menunjukkan karakter air limbah industri tahu adalah (Sayow dkk, 2020)

1. Parameter fisik, seperti kekeruhan, suhu, padatan, bau dan lain-lain.
2. Parameter kimia, dibedakan menjadi kimia organik dan kimia anorganik. Kandungan organik (BOD, COD, TOC), oksigen terlarut (DO), minyak atau lemak, nitrogen total, dan lain-lain. Sedangkan kimia anorganik meliputi: pH, Pb, Ca, Fe, Cu, Na, belerang, dan lain-lain.

Di Sukoharjo terdapat 312 unit usaha industri tahu dengan jumlah tenaga kerja 862 orang. Industri tahu yang ada masih dalam skala rumah tangga dan skala kecil. Berdasarkan data Dinas Perindustrian dan Tenaga Kerja Kabupaten Sukoharjo diketahui sentra industri tahu di Sukoharjo tersebar di beberapa kecamatan. Sentra industri tahu berada di 7 kecamatan yaitu

Kecamatan Nguter, Kartasura, Grogol, Weru, Bulu, Baki, dan Gatak. Kecamatan Kartasura memiliki nilai produksi tertinggi kedua dengan jumlah unit usaha industri tahu sebanyak 54 unit. Nilai produksi di Kecamatan Kartasura sebesar Rp 9.077.250.00. Nilai produksi di Kartasura lebih tinggi jika dibandingkan dengan Kecamatan Weru yang juga memiliki total 54 usaha industri. Hal ini menunjukkan bahwa usaha industri tahu di Kecamatan Kartasura merupakan usaha yang prospektif. (Rafi dkk, 2019)

Oleh karena itu, kami ingin mengkaji kualitas fisik, kimiawi, dan bakteriologi air sumur di sekitar pabrik tahu di salah satu pabrik tahu di Kabupaten Sukoharjo. Kualitas fisik yang akan diperiksa adalah suhu, warna, kekeruhan, bau, dan rasa. Kualitas kimiawi yang akan diperiksa adalah besi, mangan, khlorida, kesadahan sebagai CaCO_3 , pH, dan sulfat. Kualitas bakteriologi yang akan diperiksa adalah coliform dan colitinja.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Alat dan Bahan

Sampel yang digunakan adalah air sumur penduduk yang ada di sekitar pabrik tahu. Terdapat 3 sampel pada penelitian ini. Sampel 1 yaitu sumur penduduk yang terletak 10 m dari pabrik tahu. Sampel 2 yaitu sumur penduduk yang terletak 20 m dari pabrik tahu. Sampel 3 yaitu sumur penduduk yang terletak 30 m dari pabrik tahu. Pabrik tahu tersebut bernama Trimo

Tahu yang terletak di Desa Madegondo, Kecamatan Grogol, Kabupaten Sukoharjo.

2.2 Prosedur

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan metode *purposive*. Sampel yang digunakan adalah air sumur penduduk yang terletak 10 m, 20 m, dan 30 m dari pabrik tahu. Masing-masing sampel diambil sebanyak 100 ml untuk pemeriksaan fisik dan kimiawi. Sedangkan untuk pemeriksaan bakteriologi mengambil sampel sebanyak 50 ml dan dimasukkan ke dalam botol kaca yang sebelumnya sudah dipanaskan di bagian leher botol dan segera ditutup dengan dengan rapat. Lalu sampel diberikan kepada Laboratorium Kesehatan Kabupaten Sukoharjo untuk dilakukan uji laboratorium.

2.3 Analisis Data

Metode analisis data dalam penelitian ini menggunakan teknik komparatif yaitu dengan membandingkan kualitas air dalam penelitian dengan baku mutu kesehatan air untuk keperluan higiene dan sanitasi sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017. Sifat fisik air yang diperiksa meliputi suhu, kekeruhan, warna, bau, rasa, dan jumlah zat padat terlarut. Sifat kimiawi yang diperiksa meliputi besi, mangan, khlorida, kesadahan sebagai CaCO_3 , pH, dan sulfat. Sifat bakteriologi yang diperiksa meliputi coliform dan colitinja.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang Ketentuan dan Pengawasan Kualitas Air, yang dimaksud dengan air bersih adalah air yang jernih, tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa, dan tidak mengandung mineral/kuman yang membahayakan tubuh. (Tameno dkk, 2020)

Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 1405/MENKES/SK/XI/2002 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri, terdapat pengertian mengenai air bersih, yaitu air yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari dan air bersih. kualitasnya memenuhi syarat kesehatan air bersih sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku dan dapat diminum saat dimasak. (Atmaja, 2018)

Berdasarkan 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, air bersih adalah air yang tidak berbau, tidak berasa dan tidak berwarna. (Souisa & Lea, 2018)

Berdasarkan hasil uji laboratorium air sumur yang telah kali lakukan, berikut adalah hasil uji laboratorium.

Tabel 1. Hasil Uji Laboratorium Air Sumur

Parameter yang Diperiksa	Hasil Analisis	Batas Syarat Air Bersih
SAMPEL 1		
Fisik		
Kekeruhan	0,63 NTU	25 NTU
Suhu	22,6 °C	Suhu udara ± 3°C
Warna	<1 TCU	50 TCU
Total zat padat terlarut	463 mg/l	1000 mg/l
Rasa	Tidak berasa	Tidak berasa
Bau	Tidak berbau	Tidak berbau
Kimiawi		
Besi	0,02 mg/l	1 mg/l
Mangan	0,21 mg/l	0,5 mg/l
Khlorida	63,59 mg/l	250 mg/l
Kesadahan sebagai CaCO ₃	221,00 mg/l	500 mg/l
pH	7,2 mg/l	6,5-8,5 mg/l
Sulfat	8,25 mg/l	250 mg/l
Bakteriologi		
Coliform	240 CFU	50 CFU
Colitinja	5 CFU	0 CFU
SAMPEL 2		
Fisik		
Kekeruhan	36,90 NTU	25 NTU
Suhu	22,6 °C	Suhu udara ± 3°C
Warna	201 TCU	50 TCU
Total zat padat terlarut	390 mg/l	1000 mg/l
Rasa	Tidak berasa	Tidak berasa
Bau	Tidak berbau	Tidak berbau
Kimiawi		
Besi	2,38 mg/l	1 mg/l
Mangan	1,29 mg/l	0,5 mg/l
Khlorida	41,09 mg/l	250 mg/l
Kesadahan sebagai CaCO ₃	294,40 mg/l	500 mg/l
pH	7,2 mg/l	6,5-8,5 mg/l

Sulfat	44,43 mg/l	250 mg/l
Bakteriologi		
Coliform	15 CFU	50 CFU
Colitinja	0 CFU	0 CFU
SAMPEL 3		
Fisik		
Kekeruhan	1,48 NTU	25 NTU
Suhu	22,5 °C	Suhu udara ± 3°C
Warna	<1 TCU	50 TCU
Total zat padat terlarut	467 mg/l	1000 mg/l
Rasa	Tidak berasa	Tidak berasa
Bau	Tidak berbau	Tidak berbau
Kimiawi		
Besi	0,04 mg/l	1 mg/l
Mangan	0,21 mg/l	0,5 mg/l
Khlorida	48,92 mg/l	250 mg/l
Kesadahan sebagai CaCO ₃	377,40 mg/l	500 mg/l
pH	7,1 mg/l	6,5-8,5 mg/l
Sulfat	51,02 mg/l	250 mg/l
Bakteriologi		
Coliform	240 CFU	50 CFU
Colitinja	0 CFU	0 CFU

Berikut ini adalah analisis kualitas fisik air sumur di Desa Madegondo, Grogol Sukoharjo

a. Warna

Warna air disebabkan oleh adanya bahan organik dan anorganik, karena adanya plankton, humus, dan ion logam (misalnya besi dan mangan). Adanya oksida besi menyebabkan air berwarna kemerahan, sedangkan oksida mangan menyebabkan air menjadi kecoklatan dan kehitaman. Warna air pada umumnya disebabkan oleh partikel koloid yang bermuatan negatif, sehingga penghilangan warna

pada perairan dapat dilakukan dengan menambahkan koagulan yang bermuatan positif, seperti aluminium dan besi.

Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium sampel air sumur penduduk dapat diketahui bahwa warna sampel air sumur 1 adalah < 1 TCU, warna sampel air sumur 2 adalah 201 TCU, dan warna sampel air sumur 3 adalah < 1 TCU. Sedangkan syarat warna untuk air sumur bersih adalah 50 TCU, sehingga kadar warna sampel air sumur 1 dan sampel air sumur 3 memenuhi syarat air bersih. Sedangkan sampel air sumur 2 tidak memenuhi syarat air bersih.

b. Rasa

Hasil pemeriksaan laboratorium pada 3 sampel air sumur warga Desa Krobokan menunjukkan bahwa air tersebut tidak berasa sehingga air sumur warga tersebut telah memenuhi baku mutu air bersih. Secara umum, bau dan rasa terjadi bersamaan, yang disebabkan oleh dekomposisi bahan organik dalam air. Demikian juga senyawa kimia tertentu yang menyebabkan rasa pada air, seperti NaCl yang menyebabkan air menjadi asin.

c. Bau

Air bersih yang memenuhi baku mutu air bersih harus bebas dari bau tak sedap. Berdasarkan hasil pemeriksaan Laboratorium Dinas Kesehatan Kabupaten Sukoharjo, dari

3 sampel air sumur warga yang diambil di Desa Madegondo menunjukkan bahwa air sumur warga tidak berbau, artinya telah memenuhi baku mutu air bersih dan itu cocok untuk penggunaan sehari-hari. Biasanya bau tersebut disebabkan oleh bahan yang membusuk dan senyawa kimia lainnya seperti fenol.

d. Suhu

Suhu suatu bahan perairan dipengaruhi oleh musim, garis lintang, ketinggian di atas permukaan laut (altitude), waktu dalam sehari, sirkulasi udara, tutupan awan, serta aliran dan kedalaman badan air. Perubahan suhu mempengaruhi proses fisik, kimia, dan biologi badan air. Suhu juga memegang peranan yang sangat penting dalam mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Organisme air memiliki kisaran suhu tertentu (batas atas dan bawah) yang menguntungkan untuk pertumbuhannya. Peningkatan suhu menghasilkan peningkatan viskositas, reaksi kimia, penguapan, dan penguapan. Peningkatan suhu juga menyebabkan penurunan kelarutan gas dalam air.

Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium terhadap 3 sampel air sumur warga Desa Madegondo didapatkan suhu yang memenuhi standar kesehatan yaitu air sumur 1 dan 2 sebesar 22,6°C sedangkan air sumur 3 sebesar 22,5°C . Suhu air bersih yang diharapkan rata-rata

adalah $\pm 3^{\circ}\text{C}$. Penyimpangan dari baku mutu air tersebut akan mengakibatkan peningkatan daya atau toksisitas bahan kimia atau polutan dalam air dan pertumbuhan mikroba dalam air.

e. Kekeruhan

Kekeruhan menggambarkan sifat optik air yang ditentukan berdasarkan jumlah cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan-bahan yang terkandung di dalam air. Kekeruhan disebabkan oleh adanya bahan organik dan anorganik tersuspensi dan terlarut (misalnya lumpur dan pasir halus), serta bahan anorganik dan organik berupa plankton dan mikroorganisme lainnya. Kekeruhan yang tinggi dapat menyebabkan terganggunya sistem osmoregulasi, seperti respirasi dan melihat organisme akuatik, serta dapat menghambat penetrasi cahaya ke dalam air. Nilai kekeruhan yang tinggi juga dapat mempersulit upaya penyaringan dan mengurangi efektivitas desinfeksi dalam proses penjernihan air.

Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium terhadap sampel air sumur penduduk dapat diketahui bahwa kekeruhan sampel air sumur penduduk sumur 1 sebesar 0,63 NTU, sampel air sumur 2 sebesar 36,90 NTU, dan sampel air sumur 3 adalah 1,48 NTU. Sedangkan syarat kekeruhan untuk air sumur bersih adalah 25 NTU, sehingga kekeruhan sampel air sumur 1 dan 3 memenuhi

syarat untuk air bersih. Sedangkan sampel air sumur 2 tidak memenuhi syarat air bersih.

f. Total Zat Padat Terlarut

Total zat padat terlarut adalah bahan terlarut dan koloid berupa senyawa dan bahan kimia lainnya, yang tidak tersaring pada kertas saring. Total zat padat terlarut biasanya disebabkan oleh bahan anorganik berupa ion yang biasa ditemukan di perairan. Nilai Total zat padat terlarut perairan sangat dipengaruhi oleh pelapukan batuan, limpasan dari tanah, dan pengaruh antropogenik (berupa limbah domestik dan industri).

Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium terhadap sampel air sumur penduduk dapat diketahui bahwa TDS sampel air sumur penduduk sumur 1 sebesar 463 mg/l, sampel air sumur 2 sebesar 390 mg/l, dan sampel air sumur 3 adalah 476 mg/l. Sedangkan syarat total zat padat terlarut untuk air bersih sumur adalah 1000 mg/l, sehingga total zat padat terlarut ketiga sampel memenuhi syarat untuk air bersih.

Berikut ini adalah analisis kualitas kimiawi air sumur di Desa Madegondo, Grogol Sukoharjo.

a. Besi

Deposit Fe bersifat korosif pada pipa besi dan akan mengendap di pipa, menyebabkan penyumbatan dan efek negatif lainnya. Gangguan fisik yang disebabkan oleh adanya larutan besi

dalam air yang melebihi 10 mg/L akan membuat air berwarna, berbau seperti telur busuk dan menimbulkan rasa tidak enak. Senyawa besi dalam jumlah kecil dalam tubuh manusia berfungsi sebagai pembentuk sel darah merah, dimana tubuh membutuhkan 7-35 mg/hari yang sebagian diperoleh dari air. Namun, zat Fe yang melebihi dosis yang dibutuhkan tubuh dapat menyebabkan gangguan kesehatan. Dalam dosis besar, Fe dapat merusak dinding usus sehingga menyebabkan iritasi pada mata dan kulit.

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium terhadap sampel air sumur dapat diketahui bahwa kandungan besi pada sampel air sumur 1 adalah 0,02 mg/l, sampel air sumur 2 adalah 2,38 mg/l, dan sampel air sumur 3 adalah 0,04 mg/l. Batas kebutuhan air bersih untuk air sumur bersih untuk kebutuhan air adalah 1 mg/l, sehingga kandungan besi sampel air sumur 1 dan sampel air sumur 3 memenuhi syarat air bersih. Sedangkan sampel air sumur 2 tidak memenuhi syarat air bersih.

b. Mangan

Kandungan mangan dalam air yang melebihi batas dapat menimbulkan efek negatif seperti: menimbulkan rasa dan bau amis pada air minum, meninggalkan warna kecoklatan pada pakaian putih dan cucian, menyebabkan gangguan fungsi hati, dan lain-lain

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium terhadap sampel air sumur penduduk dapat diketahui bahwa jumlah kandungan mangan pada air sumur sampel 1 sebesar 0,21 mg/l, air sumur sampel 2 sebesar 1,29 mg/l, dan sampel air sumur 3 sebesar 0,21 mg/l. Batas kebutuhan air bersih untuk air sumur bersih untuk kebutuhan air adalah 0,5 mg/l, sehingga kandungan mangan sampel air sumur 1 dan 3 memenuhi syarat air bersih. Sedangkan sampel air sumur 2 tidak memenuhi syarat air bersih.

c. Klorida

Klorida adalah anion yang mudah larut dalam sampel air dan merupakan anion anorganik utama yang ditemukan dalam sampel air. Batas maksimum Klorida dalam air adalah sekitar 250 mg/L untuk air untuk konsumsi manusia.

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium terhadap sampel air sumur penduduk, dapat diketahui bahwa kadar klorida total pada sampel air sumur 1 adalah 63,59 mg/l, sampel air sumur 2 adalah 41,09 mg/l, dan sampel air sumur 3 adalah 48,29 mg/l. Jadi berdasarkan kandungan klorida menurut PERMENKES No. 32 Tahun 2017 menunjukkan bahwa sampel air sumur 1, 2 dan 3 memenuhi baku mutu air bersih.

d. Kesadahan sebagai CaCO_3

Kesadahan air adalah kandungan mineral tertentu dalam air, umumnya

ion kalsium dan magnesium dalam bentuk garam karbonat. Air sadah atau air sadah adalah air yang memiliki kandungan mineral tinggi, sedangkan air lunak adalah air dengan kandungan mineral rendah. Batas maksimum kesadahan sebagai CaCO_3 dalam air adalah sekitar 500 mg/L untuk air untuk konsumsi manusia

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium terhadap sampel air sumur penduduk dapat diketahui bahwa kadar kesadahan sebagai CaCO_3 pada sampel air sumur 1 sebesar 221,0 mg/l, sampel air sumur 2 sebesar 294,40 mg/l, dan sampel air sumur 3 sebesar 377,40 mg/l. Sehingga menurut PERMENKES No. 32 Tahun 2017 menunjukkan bahwa sampel air sumur 1, 2 dan 3 memenuhi baku mutu air bersih.

e. pH

Pengaruh terhadap baku mutu air bersih yaitu pH lebih rendah dari 6,5 dan lebih besar dari 9,0 akan menyebabkan korosi pada pipa dan dapat menyebabkan beberapa senyawa kimia menjadi racun yang mengganggu kesehatan.

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium terhadap sampel air sumur penduduk dapat diketahui bahwa kadar pH pada air sumur sampel 1 sebesar 7,2, sampel air sumur 2 sebesar 7,2, dan sampel air sumur 3 sebesar 7,1. Sehingga berdasarkan kandungan pH menurut

PERMENKES No. 32 Tahun 2017 menunjukkan bahwa sampel air sumur 1, 2 dan 3 memenuhi baku mutu air bersih.

f. Sulfat

Sulfat merupakan salah satu ion penting dalam ketersediaan air karena pengaruhnya yang penting bagi manusia ketika tersedia dalam jumlah banyak. Batas maksimum sulfat dalam air adalah sekitar 250 mg/L untuk air konsumsi manusia.

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium terhadap sampel air sumur penduduk dapat diketahui kadar sulfat pada air sumur sampel 1 sebesar 8,25 mg/l, sampel air sumur 2 sebesar 44,43 mg/l, dan sampel air sumur 3 sebesar 51,02 mg/l. Jadi berdasarkan kandungan sulfat menurut PERMENKES No. 32 Tahun 2017 menunjukkan bahwa sampel sumur masyarakat 1,2 dan 3 memenuhi baku mutu air bersih.

Berikut ini adalah analisis kualitas bakteriologi air sumur di Desa Madegondo, Grogol Sukoharjo.

Kualitas biologis sangat berpengaruh terhadap kualitas air, pada kualitas air bersih syarat biologis jumlah coliform dalam 100 ml air adalah 0. Air minum tidak boleh mengandung bakteri penyakit (patogen) sama sekali dan tidak boleh mengandung bakteri coli melebihi batas yang ditentukan yaitu 0CFU/100 ml

air, sedangkan jumlah bakteri coliform adalah 50CFU/100 ml air.

Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium pada air sumur penduduk di daerah penelitian, jumlah bakteri coliform pada air sumur paling banyak terdapat pada sampel 1 dan sampel 3, yaitu 240CFU dan jumlah total bakteri coliform terbesar pada sampel 1 yaitu 5CFU. Sedangkan persyaratan Parameter Pemantauan Kualitas Air Bersih: PERMENKES 32 Tahun 2017. Bahwa total bakteri coliform: 50 CFU dan bakteri coliform. 0 CFU. Sehingga kualitas air sumur pada sampel 1 dan 3 tidak memenuhi syarat kualitas air bersih. Sedangkan untuk kualitas air sumur pada sampel 2 yang mengandung bakteri coliform sebesar 15CFU dan mengandung bakteri coliform sebesar 0CFU, sehingga memenuhi syarat kualitas air bersih.

Berikut ini adalah analisis sumur yang digunakan oleh warga sekitar. Warga sekitar pabrik tahu rata rata menggunakan sumur tancap dan sumur duduk. Pada air sumur sampel 1 menggunakan sumur tancap dengan kedalaman 30 meter. Pada air sumur sampel 2 menggunakan sumur tancap dengan kedalaman 15 meter. Sedangkan pada air sumur sampel 3 menggunakan sumur duduk dengan kedalaman 20 meter. Air sumur dengan kedalaman lebih dari 15 meter menghasilkan air dengan kualitas fisik yang lebih baik. Akan tetapi kualitas bakteriologi air sumur tidak bisa ditentukan dari warna air sumur. Pada air sumur sampel 2 memiliki kualitas

bakteriologi yang lebih baik dari air sumur sampel 1 dan air sumur sampel 3.

Jenis sumur yang digunakan juga berpengaruh terhadap kualitas air sumur. Jenis sumur tancap harus memiliki kedalaman yang lebih dari 20 meter untuk mendapatkan air dengan kualitas fisik yang baik. Sedangkan jenis sumur duduk bisa menghasilkan air sumur dengan kualitas fisik yang baik hanya dengan kedalaman minimal 15 meter.

KESIMPULAN

Dari penelitian pengaruh limbah cair pabrik tahu terhadap kualitas air sumur diperoleh data sebagai berikut:

1. Pabrik tahu di Desa Madegondo tidak mempengaruhi kualitas air sumur warga sekitar.
2. Kualitas air sumur dipengaruhi oleh jenis sumur yang digunakan dan kedalaman sumur.
3. Semakin dalam sumur, semakin baik kualitas fisik airnya.
4. Kualitas bakteriologi air sumur tidak bisa dilihat dari warna air sumur.
5. Air sumur warga Desa Madegondo tidak layak digunakan untuk memasak dan diminum, hanya layak digunakan untuk mandi karena melebihi syarat baku mutu air bersih.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah. S., & Septiya, W. 2018. Hubungan Konstruksi Sumur Dan Jarak Sumber Pencemaran Terhadap Total Coliform Air Sumur Gali Di Dusun 3A Desa Karang Anyar Kecamatan Jati Agung

-
- Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Analis Kesehatan*, 7(1), pp 698-703
- Atmaja. D. M. 2018. Analisis Kualitas Air Sumur Di Desa Candikuning Kecamatan Baturiti. *MKG*, 19(2), pp 147-152
- Bahri. S., Budi. H., Helfi. E. S., Apriza. H. P., & Mardhatillah. S. 2020. Analisis Faktor Abiotik Sumber Air di Sumur Di Lingkungan Kawasan Pesisir Pantai : Studi Kasus Kawasan Kampus Universitas Bengkulu. *BIOEDUSAINS: Journal Pendidikan Biologi dan Sains*, 3(2), pp 186-194
- Lantapon, H., Odi, R. P., & Rahayu, H.A. 2019. Analisis Kualitas Air Sumur Berdasarkan Paramer Fisik dan Derajat Keasaman (pH) di Desa Moyongkota Kabupaten Bolaang Mongondow Timur. *Jurnal KESMAS*, 8(7), pp 161-166
- Lexia. N., & Khoirul. N. 2021. Aplikasi Spektrofotometri Terhadap Penentuan Kadar Besi Secara Kuantitatif Dalam Sampel Air. *Journal Pijar MIPA*, 16(2), pp 242-246
- Mashadi. A., Bambang. S., Anis. R., & Muhammad. A. 2018. Peningkatan Kualitas pH, Fe dan Kekeruhan Dari Air Sumur Gali Dengan Metode Filtrasi. *Jurnal Riset Rekaya Sipil*, 1(2), pp 105-113
- Ningrum, S.O. 2018. Analisis Kualitas Badan Air dan Kualitas Air Sumur di Sekitar Pabrik Gula Rejo Agung Baru Kota Madiun. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10(1), pp 1-12.
- Pratiwi. S. S. D., Yushardi., & Sudarti. 2021. Analisis Kualitas Air Sumur Di Desa Manduro Kecamatan Kabuh Kabupaten Jombang. *Journal of Research and Education Chemistry (JREC)*, 3(1), pp 64-74
- Rafi, F., Nur, U., Minar, F., & Umi, B. 2019. Analisis Usaha Industri Tahu Skala Rumah Tangga di Kecamatan Kartasura Kabupaten Sukoharjo. *Journal of Agricultural Socioeconomics and Business*, 2(2), pp 10-20.
- Sari .M., & Mifta H. 2019. Analisis Bau, Warna,TDS, pH, dan Salinitas Air Sumur Gali di Tempat Pembuangan Akhir. *Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan*, 3(1), pp 1-5
- Sayow, F., Bobby, V.J.P., Wenny, T., & Kojoh, D.A. 2020. Analisis Kandungan Limbah Industri Tahu dan Tempe Rahayu di Kelurahan Uner Kecamatan Kawangkoan Kabupaten Minahasa. *Jurnal Transdisiplin Pertanian*, 16(2), pp 245-252.
- Souisa. G. V., & Lea. M. Y. J. 2018. Kualitas Sumur Gali di Dusun Wahakaim. *Higeia Journal Of Public Health Research and Development*, 2(4), pp 612-621
- Tameno. D. M., Abdul. W., & Albert. Z. J. 2020. Karakterisasi Sifat Fisik dan Kimia Serta Gambaran Air Tanah Pada Sumur-Sumur di Sepanjang Kelurahan Merdeka Kecamatan
-

Kupang Timur Kabupaten kupang.

Jurnal Fisika, 5(1), pp 19-24

Yoga. G. A. P. R., Ni. P. W. A., & Nyoman.

N. A. S. 2020. Analisis Hubungan Kondisi Fisik dengan Kualitas Pada Sumur Ga;l Plus di Wilayah Kerja Puskesmas Il Denpasar Selatan.

Higiene, 6(2), pp 53-63

Yudhistira, B., Martina, A. & Rohula, U.

2016. Karakterisasi: Limbah Cair Industri Tahu dengan Koagulasi yang Berbeda (Asam Asetat dan Kalsium Sulfat). *Journal of Sustainable Agriculture*, 31(2), pp 137-145.