

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penyediaan air bersih bagi suatu masyarakat sangat dipengaruhi oleh gaya hidup masyarakat setempat. Besarnya kebutuhan air yang disediakan oleh instansi penyedia air bersih, dihitung berdasarkan besarnya kebutuhan air masyarakat, kehilangan air. Air bersih untuk kebutuhan, menyiapkan makanan, memasak, mandi, toilet, mencuci dan menjaga kebersihan lingkungan rumah (Alfiah, 2020).

Pada bulan Desember 2019, Wuhan, Provinsi Hubei, Cina, menjadi pusat wabah pneumonia yang tidak diketahui penyebabnya, yang menjadi perhatian besar tidak hanya di Cina tetapi juga internasional. Penyebaran virus *corona* ini dapat terjadi melalui droplet, yaitu cairan yang keluar dari tubuh manusia ketika bersin atau batuk. Covid-19 dapat menular dari manusia ke manusia (Wang, 2020).

Coronavirus Disease (COVID-19) adalah penyakit menular yang disebabkan oleh *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS CoV-2) merupakan coronavirus jenis yang belum pernah diidentifikasi sebelumnya pada manusia. Tanda dan gejala umum infeksi COVID-19 antara lain gejala gangguan pernapasan akut seperti demam, batuk, dan sesak napas (Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2020) .

Untuk mengurangi resiko penularan mencuci tangan pakai sabun sangat dianjurkan.kebersihan tangan adalah tindakan yang paling penting untuk

menghindari penularan kuman berbahaya dan mencegah infeksi (*World Health Organization* 2020). Menurut *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), virus diyakini menyebar melalui kontak langsung, kontak tidak langsung, dan kontak tetesan.

Untuk mencegah penularan virus, CDC merekomendasikan untuk sering mencuci tangan dengan sabun dan air selama 20 detik. Untuk melakukan upaya perubahan perilaku higienis dan peningkatan akses sanitasi, menjadi pendekatan sanitasi total berbasis masyarakat yang menekankan pada 5 (lima) perubahan perilaku higienis serta mewujudkan perilaku masyarakat yang higienis dan saniter secara mandiri dalam rangka meningkatkan derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya. Cuci tangan pakai sabun merupakan salah satu pilar dari Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2014). Pelaksanaan cuci tangan pakai sabun atau CTPS di Indonesia sering kali masih di pandang sebelah mata atau dianggap sebagai hal yang sepele. Padahal tindakan ini merupakan sebuah upaya memutuskan mata rantai mikroorganismenya termasuk virus sebagai sumber penyakit (Alfiyanti, 2013).

Seperti kita ketahui Covid-19 telah merubah segala aspek kehidupan masyarakat Indonesia, salah satunya masyarakat menjadi semakin sadar dengan kebiasaan mencuci tangan. Pembiasaan untuk mencuci tangan itu sangat penting, cuci tangan setelah melakukan aktifitas apa pun juga perlu untuk meminimalisir terjangkitnya penyakit dan virus. Salah satu masalah dan dampak yang ditemui dalam cuci tangan ini adalah hasil air buangan yang mengandung detergen pada sabun cuci tangan yang bisa menurunkan kualitas air (Indiwooro, et al., 2021).

Menurut Widara, et al., (2022), limbah cuci tangan bisa dimanfaatkan untuk menyiram tanaman, akan tetapi pada penelitian ini air bekas cuci tangan tidak diolah terlebih dahulu sebelum digunakan untuk menyiram tanaman, sehingga bisa menyebabkan kandungan detergen yang tinggi dapat mempengaruhi unsur hara dalam tanah (Sopiah, 2017). Menurut Santoso dan Putro (2022), hendaknya air buangan cuci tangan di diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan hal ini dilakukan agar kandungan detergen tidak merusak air permukaan, salah satu upaya pengelolaan limbah cair yang bisa dilakukan adalah air buangan difilter dengan karbon aktif, kekurangan dalam penelitian ini adalah air hanya dibuang di permukaan namun tidak di manfaatkan kembali.

Surfaktan adalah salah satu komponen senyawa kimia yang penting dalam deterjen. Detergen merupakan produk yang paling banyak digunakan pada kehidupan sehari-hari dalam aspek pembersihan. Detergen *anionic* adalah kelompok yang paling banyak digunakan dimasyarakat khususnya untuk proses pencucian baju, kosmetik rumah tangga serta mudah diperoleh dimasyarakat (Utomo et al., 2018). Penggunaan detergen di negara-negara Asia memiliki tingkat konsumsi sebesar 3 kg / kapita / tahun yang secara komparatif masih memiliki nilai yang lebih rendah dari negara barat (Katam, et al., 2018). Surfaktan merupakan bahan kimia sintetik yang digunakan sebagai bahan mentah dalam produksi pembersih (Ibrahim, 2018).

Produksi surfaktan dengan jumlah penggunaan lebih dari 15 ton per tahun, surfaktan digunakan sebagai campuran kompleks dari komponen yang berbeda dalam berbagai aplikasi seperti pembersih rumah tangga dan produk

perawatan pribadi (Fernandez, 2018). Detergen sintesis, yang berasal dari petrolatum yang dicampur dengan surfaktan, mengandung sabun kurang dari 10% dan memiliki pH 5,5 hingga 7. Menurut Rundle, et al., (2020), detergen sintetik telah terbukti berkhasiat dalam membunuh lipid-virus berselubung dan sebagian besar protozoa. Surfaktan sintesis *nonionic* tidak terionisasi dalam air, kemampuan detergen ini untuk larut dalam air tergantung pada kelompok-kelompok dalam molekul detergen dan dapat mencuci dengan baik untuk hampir semua jenis kotoran (Sopiah, 2017), sehingga Deterjen jenis ini sangat cocok digunakan untuk sabun pencuci tangan.

Permasalahan pencemaran perairan oleh surfaktan telah menjadi masalah utama. Adapun efek yang dapat ditimbulkan oleh adanya detergen dalam air antara lain, kandungan detergen yang tinggi dapat mempengaruhi unsur hara dalam tanah (Sopiah, 2017), limbah deterjen dengan konsentrasi tinggi akan membuat biota pada perairan menjadi terganggu, khususnya pada organ-organ ikan seperti hati menyebabkan zat toksik yang masuk bisa menyebabkan hati bekerja lebih keras menyebabkan peradangan dan pembengkakan, pada insang bisa menyebabkan metabolisme dalam tubuh terganggu, serta merusak sistem reproduksi menyebabkan indeksi fisiologi *Gonade Somatic Index* (GSI) mengalami penurunan (Faumi dan Radhi, 2015). Menurut Soraya Santi (2009), kombinasi antara *polyphosphate* dengan surfaktan dalam detergen dapat mempertinggi kandungan fosfat dalam air. Hal ini menyebabkan terjadinya eutrofikasi yang dapat menimbulkan warna pada air.

Kandungan fosfat dalam limbah surfaktan juga cukup berbahaya bagi lingkungan. Kandungan fosfat terdapat dalam air alam atau air limbah sebagai senyawa ortofosfat, polifosfat dan fosfat organik. Setiap senyawa fosfat tersebut terdapat dalam bentuk terlarut, tersuspensi atau terikat didalam sel organisme dalam air. Kandungan fosfat terlarut adalah salah satu bahan nutrisi yang menstimulasi pertumbuhan yang sangat luar biasa pada alga dan sejenisnya (Utomo *et al.*, 2018). Salah satu masalah yang ditemui adalah dampak kandungan detergen pada sabun cuci tangan yang bisa menurunkan kualitas air (Indiworo, 2021).

Adanya surfaktan dalam tanah memiliki dampak merugikan terhadap pertumbuhan bakteri aerobik tertentu, yang dapat mengganggu fungsi tanah pertanian (Budiawan, 2010). Selain berdampak pada lingkungan surfaktan juga memiliki dampak pada diri atau pengguna itu sendiri, surfaktan yang keras seperti surfaktan *anionic* dapat menyebabkan iritasi dan kulit kering. Surfaktan mengikat kuat protein kulit menyebabkan kerusakan kulit dan iritasi (Mukherjee *et al.*, 2010).

Melihat dampak yang ditimbulkan surfaktan begitu banyak maka diperlukannya pengolahan untuk menurunkan kadar surfaktan agar tidak melebihi nilai ambang batas yang telah ditentukan dan tidak merusak lingkungan permukaan sekitar serta air buangan cuci tangan pakai sabun bisa dimanfaatkan kembali untuk kebutuhan seperti menyiram tanaman. Oleh karena itu, sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 bahwa kandungan detergen dalam air bersih tidak boleh lebih dari 0,5 mg/l, dan

menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang baku mutu air limbah bahwa kandungan detergen dalam air bersih tidak boleh lebih dari 10 mg/l.

Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk menurunkan kadar Surfaktan. Antara lain dengan metode penggunaan karbon aktif dan zeolite yang tidak teraktivasi (Apriyani dan Novrianti 2020), pada penelitian ini, tidak dilakukan aktivasi terlebih dahulu sebelum digunakan yaitu media karbon aktif dan zeolite, sehingga ada peningkatan setelah perlakuan kadar surfaktan penggunaan pada karbon aktif dan zeolite.

Penurunan kadar surfaktan *anionic* (detergen) dilakukan dengan menggunakan karbon aktif sebanyak 8 gram yang berfungsi sebagai absorben. Penggunaan karbon aktif divariasi dengan ukuran mesh 60 atau 250 μm , -120 atau 125 μm dan -200 atau 75 μm . Didapatkan bahwa karbon aktif yang divariasi mampu menurunkan kadar surfaktan (Utomo, et al., 2018), selain itu metode *slow sand* filter dan karbon aktif, pemberian karbon aktif dengan ukuran 15 \times 15 cm dengan tinggi 80 cm yang tanpa di variasi juga mampu menurunkan kadar surfaktan sebesar 71,1% (Chrisafitri dan Karnaningroem, 2012), kekurangan dari penelitian ini adalah butuh waktu selama 8 jam, waktu yang lama untuk melakukan dari reservoir ke dalam reactor. Penelitian lain menyebutkan metode filter berfungsi untuk menyaring limbah air cuci tangan agar tidak larut ke air permukaan, dengan terpasangnya filter air akan mampu menjaga kualitas air permukaan (Solihin *et al.*, 2020).

Menurut Widara, et al., (2022), air limbah cuci tangan bisa dimanfaatkan untuk menyiram tanaman, kekurangan dalam penelitian ini air bekas cuci tangan tidak diolah terlebih dahulu sebelum digunakan untuk menyiram tanaman, sehingga kandungan detergen yang tinggi dapat mempengaruhi unsur hara dalam tanah (Sopiah, 2017). Selain itu upaya yang bisa dilakukan untuk menurunkan kandungan surfaktan adalah buangan cuci tangan difilter dengan karbon aktif berfungsi menurunkan konsentrasi detergen yang larut dalam air permukaan. Sehingga kualitas air dapat terjaga sebagai mana mestinya (Santoso dan Putro, 2022), kekurangan dalam penelitian ini adalah air hasil diolah hanya dibuang di permukaan namun tidak dimanfaatkan kembali.

Berdasarkan masalah uraian diatas untuk mencegah semakin tingginya kadar surfaktan yang akan terbuang ke lingkungan yang menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan akibat kadar surfaktan yang tinggi serta lebih dapat terciptanya program cuci tangan pakai sabun di masyarakat yang lebih ramah lingkungan serta menghemat air maka peneliti membuat alat dengan sistem filtrasi menggunakan kerikil, zeolite, arang aktif dan pasir sehingga kandungan limbah detergen yang dibuang setelah mencuci tangan pakai sabun dapat dikurangi dan air yang digunakan dapat lebih aman untuk dibuang dipermukaan.

Berdasarkan uji pendahuluan dilakukan pada tanggal 18 April 2022 yang dilakukan pengambilan sampel air limbah cuci tangan pakai sabun pada wastafel Laboratorium Rekayasa Poltekkes Kemenkes Yogyakarta yang menggunakan sabun jenis cair yaitu *Nuvo Nature Protect* dan dilakukan pemeriksaan di Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta dengan hasil pemeriksaan didapatkan kadar

surfaktan 6,019 yang artinya masih diatas standar baku mutu menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 bahwa kandungan detergen dalam air bersih tidak boleh lebih dari 0,5 mg/l, akan tetapi menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang baku mutu air limbah bahwa kandungan detergen dalam air bersih tidak boleh lebih dari 10 mg/l hasil yang didapatkan masih dibawah standar baku mutu.

Salah satu upaya untuk pengolahan limbah cair adalah dengan cara filtrasi. Filtrasi merupakan sistem pengolahan limbah yang merupakan suatu proses pemisahan zat padat dari fluida yang membawanya menggunakan medium berpori untuk menghilangkan sebanyak mungkin zat padat yang tersuspensi dan koloid serta zat-zat lainnya. Dalam filtrasi media dengan ketinggian yang digunakan adalah, kerikil 5 cm, zeolite 10, arang aktif 15 cm, dan pasir setinggi 10 cm. Menurut Artiyani dan Firmansyah (2016), filtrasi dengan menggunakan sistem *up flow* menggunakan media pasir , arang aktif dan zeolite. Media pasir dan arang aktif yang paling efektif dalam menurunkan kadar detergen adalah dengan ketinggian 10 cm pasir dan 15 cm ketinggian arang aktif, dengan persentase penurunan sebesar 62,78% sedangkan pada media zeolite dengan ketinggian 10 cm mampu menurunkan kadar detergen sebesar 58,99 %. Media pasir merupakan media penyaring yang baik dan bisa digunakan dalam proses penjernihan karena sifatnya yang berupa butiran bebas yang *porous*, berdegradasi dan *uniformity* (Majid, 2019). Media arang aktif sebagai adsorben karena arang aktif merupakan yang telah mengalami perubahan fisik dan kimia setelah proses aktivasi sehingga daya serap dan luas permukaannya meningkat. Media zeolite

berfungsi sebagai saringan dan adsorben karena memiliki pori-pori, serta mampu memisahkan molekul dengan ukuran tertentu dan penukar ion dalam pengoalahan air (Kusnaedi, 2010). Media kerikil digunakan sebagai media penyangga serta dapat menyaring partikel kasar yang ada dalam air limbah. Kerikil mempunyai fungsi pada filter sebagai celah atau ruang kosong agar air dapat mengalir melalui lubang bawah (Pinem, 2019).

Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk melakukan upaya penurunan kadar surfaktan dengan penggunaan filtrasi dengan media kerikil, zeolite, arang aktif dan pasir menggunakan sistem aliran *down flow* untuk penurunan kadar surfaktan.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini berdasarkan latar belakang adalah apakah ada pengaruh penyaringan dengan filtrasi “KELARA” menggunakan kerikil, zeolite, arang aktif, dan pasir terhadap penurunan kadar surfaktan?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Diketuinya pengaruh penyaringan dengan difiltrasi menggunakan bahan kerikil, zeolite, arang aktif dan pasir terhadap penurunan kadar surfaktan pada air buangan cuci tangan pakai sabun.

2. Tujuan Khusus

- a. Diketuinya kadar surfaktan sebelum difiltrasi menggunakan kerikil, zeolite, arang aktif dan pasir.

- b. Diketuahuinya kadar surfaktan sesudah difiltrasi menggunakan kerikil, zeolite, arang aktif dan pasir.

D. Ruang Lingkup

1. Penelitian ini termasuk dalam lingkup sanitasi lingkungan khususnya dalam bidang pengolahan limbah cair.

2. Ruang Lingkup Materi Penelitian

Penelitian ini merupakan upaya pengolahan limbah cair khususnya dengan filtrasi berbahan kerikil, pasir, zeolite dan rang aktif untuk menurunkan kadar surfaktan, agar tidak mencemari lingkungan permukaan serta air limbah bisa digunakan kembali untuk menghemat pemakaian air supaya air tersedia sepanjang waktu.

3. Ruang Lingkup Obyek Penelitian

Obyek penelitian ini adalah air buangan cuci tangan dari wastafel yang mengandung kadar surfaktan di Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, Sleman.

4. Ruang Lingkup Lokasi

- a) Lokasi penelitian ini pelaksanaanya dilakukan di Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- b) Lokasi pembuatan alat filter dilakukan di Laboratorium Rekayasa Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- c) Pemeriksaan air sesudah pemakaian dilaksanakan di Laboratorium Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi Dinas Kesehatan Daerah Istimewa Yogyakarta.

5. Ruang Lingkup Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September - Oktober 2022.

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi ilmu pengetahuan

Penelitian ini dapat menambah pengetahuan dalam bidang pengolahan limbah cair khususnya upaya penurunan kadar surfaktan yang melebihi baku mutu pada air limbah cuci tangan.

2. Bagi masyarakat

Hasil penelitian ini untuk terus melakukan kegiatan cuci tangan pakai sabun serta memberi informasi kepada masyarakat tentang aplikasi media filtrasi air limbah untuk menurunkan surfaktan dengan memanfaatkan teknologi tepat guna filtrasi.

3. Bagi peneliti

Menambah pengetahuan dan keterampilan tentang pengolahan limbah cair serta menambah pengalaman khususnya dalam mengaplikasikan kreatifitas mahasiswa dalam pembuatan teknologi tepat guna untuk pengolahan limbah cair.

F. Keaslian Penelitian

Ada beberapa penelitian yang mendukung penelitian ini yaitu :

1. (Utomo *et al.*, 2018) yang berjudul “Penurunan Kadar Surfaktan Anionik dan Fosfat dalam Air Limbah Laundry di Kawasan Keputih, Surabaya Menggunakan Karbon Aktif”. Hasil penelitian ini penurunan kadar surfaktan *anionic* (detergen) dilakukan dengan menggunakan karbon aktif sebanyak 8

gram yang berfungsi sebagai absorben. Penggunaan karbon aktif divariasikan dengan ukuran mesh 60 atau 250 μm , -120 atau 125 μm dan -200 atau 75 μm .

Persamaan dalam penelitian ini adalah variabel bebas menggunakan menggunakan karbon aktif, variabel terikat menurunkan kadar surfaktan.

Perbedaan dalam penelitian, peneliti Utomo hanya menggunakan karbon aktif, peneliti menggunakan filtrasi kerikil, zeolite, arang aktif, dan pasir.

2. (Apriyani dan Novrianti, 2020) yang berjudul “Penggunaan Karbon Aktif dan Zeolit tak Teraktivasi dalam Alat Penyaring Air Limbah *Laundry*” hasil penelitian ini nilai surfaktan pada air limbah sebelum perlakuan masih memenuhi baku mutu, namun terjadi perubahan setelah dilakukan penyaringan kadar surfaktan meningkat setelah dilakukan penyaringan, peningkatan terbesar terjadi pada penyaringan kedua dengan karbon dan peningkatan terkecil pada penyaringan pertama dengan karbon dan zeolite. Persamaan dalam penelitian ini adalah variabel terikatnya adalah kadar surfaktan, sedangkan perbedaan peneliti ini adalah Apriyani dan Novrianti variabel bebas menggunakan karbon aktif dan zeolite yang tidak teraktivasi sedangkan penelitian ini menggunakan kerikil, zeolite, arang aktif, dan pasir yang teraktivasi.
3. (Soraya Santi, 2009) yang berjudul “Penurunan Konsentrasi Surfaktan pada Limbah Detergen dengan Proses *Photokatalitik* Sinar UV”. Dalam penelitian ini bertujuan untuk menentukan kemampuan penurunan konsentrasi surfaktan pada limbah detergen berdasarkan faktor-faktor yang dituju yaitu daya lampu UV yang sudah divariasikan, lama penyinaran dan berat TiO_2 . Hasil dari penelitian ini adalah semakin lama waktu penyinaran maka presentase

penurunan konsentrasi surfaktan semakin besar dan semakin berat TiO_2 yang ditambahkan maka presentase penurunan konsentrasi surfaktan semakin tinggi. Persamaan dalam penelitian ini adalah variable terikatnya adalah kadar surfaktan, sedangkan perbedaan penelitian ini adalah peneliti Soraya Santi variable bebas menggunakan *Photokatalitik* Sinar UV sedangkan penelitian ini menggunakan kerikil, zeolite, arang aktif, dan pasir.