

POTENSI METODE KOAGULASI, SEDIMENTASI DAN VARIASI FILTRASI DALAM MEREDUKSI KADAR CHROM DAN SULFIDA PADA LIMBAH CAIR BATIK

Imelia Daning Meilanda¹, Handoyo², Mujiyono³, Beny Suyanto⁴

Kementerian Kesehatan RI
Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya
Program Studi Sanitasi Program Diploma III
Email : imeliadaning12@gmail.com

ABSTRAK

Industri batik adalah salah satu penghasil limbah cair yang berasal dari proses pewarnaan. Dalam proses pembatikan industri batik menghasilkan limbah cair sebesar 80% dari total jumlah air yang digunakan. Kandungan yang terdapat pada limbah cair batik salah satunya krom dan sulfida. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui potensi metode koagulasi, sedimentasi dan variasi filtrasi dalam mereduksi kadar krom dan sulfida pada limbah cair batik.

Jenis Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif. Sampel penelitian ini merupakan limbah cair batik di Desa sidomukti dengan subjek variasi filtrasi pasir kuarsa dan arang aktif, variasi filtrasi arang aktif dan zeolit, variasi pasir kuarsa dan zeolit dengan lama waktu sedimentasi 3 jam. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan metode grab sampling dengan sampel sebanyak 12 sampel.

Hasil penelitian diperoleh kadar krom dan sulfida sebelum perlakuan sebesar 2,6 mg/l dan 1,77 mg/l. Dan hasil setelah perlakuan terjadi penurunan kadar krom pada variasi filtrasi arang aktif dan pasir kuarsa 3,1% (31.000 ppm), variasi filtrasi arang aktif dan zeolit 1,6% (16.000 ppm), variasi filtrasi zeolit dan pasir kuarsa 13,29% (132.900 ppm). Kadar sulfida mengalami kenaikan pada variasi filtrasi arang aktif dan pasir kuarsa 43,65 % (436.500 ppm), variasi filtrasi arang aktif dan zeolit 43,58% (435.800 ppm), variasi filtrasi zeolit dan pasir kuarsa 49,79% (497.900 ppm).

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa koagulasi, sedimentasi dan variasi filtrasi pada kadar krom terdapat penurunan tetapi belum memenuhi baku mutu menurut Peraturan Lingkungan Hidup dan Kehutanan No.P16 Tahun 2019 dan untuk sulfide mengalami kenaikan.

Kata Kunci : Koagulasi, Sedimentasi, Filtrasi, Limbah Cair Batik, Krom, Sulfida

POTENTIAL COAGULATION METHODS, SEDIMENTATION AND FILTRATION VARIATIONS IN REDUCING CHROM AND SULFIDE CONTENTS IN BATIK WASTE WASTE

Imelia Daning Meilanda¹, Handoyo², Mujiyono³, Beny Suyanto⁴

Kementerian Kesehatan RI
Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya
Program Studi Sanitasi Program Diploma III
Email : imeliadaning12@gmail.com

ABSTRACT

The batik industry is one of the producers of liquid waste that comes from the coloring process. In the process of batik, the batik industry produces liquid waste of 80% of the total amount of water used. One of the ingredients contained in batik wastewater is chromium and sulfide. The purpose of this study was to determine the potential of coagulation, sedimentation and filtration variations in reducing chromium and sulfide levels in batik wastewater.

This type of research uses a descriptive research design. The sample of this research is batik liquid waste in Sidomukti Village with the subject of filtration variations of quartz sand and activated charcoal, variations of activated charcoal and zeolite filtration, variations of quartz sand and zeolite with a sedimentation time of 3 hours. The sampling technique in this study used the grab sampling method with a sample of 12 samples.

The results showed that the levels of chromium and sulfide before treatment were 2.6 mg/l and 1.77 mg/l. And the results after treatment there was a decrease in chromium levels in the filtration variation of activated charcoal and quartz sand 3.1% (31,000 ppm), the filtration variation of activated charcoal and zeolite 1.6% (16,000 ppm), the filtration variation of zeolite and quartz sand 13.29% (132,900 ppm). Sulphide levels increased in the filtration variation of activated charcoal and quartz sand 43,65 % (436,500 ppm), activated charcoal and zeolite filtration variation 43.58% (435,800 ppm), zeolite and quartz sand filtration variation 49,79% (497,900 ppm) .

From this study it can be concluded that coagulation, sedimentation and filtration variations in chromium content decreased but did not meet the quality standards according to the Environment and Forestry Regulation No. P16 of 2019 and for sulfide increased.

Keywords : Coagulation, Sedimentation, Filtration, Batik Liquid Waste, Chromium, Sulfide

PENDAHULUAN

Limbah batik ialah air yang telah digunakan pada kegiatan membatik yang berwujud cair. Air limbah dari kegiatan membatik akan dibuang secara langsung oleh pengrajin tanpa diolah dengan baik terlebih dahulu karena dianggap tidak bermanfaat. Limbah industri batik mengandung bahan kimia yang dapat berpengaruh dalam perairan dan kesehatan masyarakat/lingkungan (Kurniawati & Sanuddin, 2020).

Dalam proses pematikan industri batik menghasilkan limbah cair sebesar 80% dari total jumlah air yang digunakan. Limbah cair batik mengandung zat organik, padatan tersuspensi, pewarnaan, Chrom (Cr), sulfida, amonia fenol, lemak dan minyak (Dewi, R.S et al., 2019).

Pengolahan limbah cair pada industri batik adalah permasalahan yang menjadi perhatian, karena kebanyakan industri batik tidak memiliki pengolahan limbah sendiri dalam menangani air limbah yang dihasilkan saat produksi batik sehingga air limbah langsung dibuang ke badan air. Begitu juga pada kelompok usaha batik yang ada di Desa Sidomukti, Kecamatan Plaosan, Kabupaten Magetan.

Dari penelitian (Rahmah & Mulasari, 2016) dengan metode koagulasi, sedimentasi dan variasi filtrasi arang aktif dengan pasir kuarsa, zeolit dengan arang aktif serta zeolit dengan pasir kuarsa dapat menurunkan TSS sebesar 99,8%, COD sebesar 99,49% dan Warna sebesar 99,6%. Saran kepada peneliti selanjutnya untuk meneliti lebih lanjut dengan metode yang sama dengan parameter yang berbeda.

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.16 Tahun 2019 tentang baku mutu limbah cair bagi industri atau kegiatan usaha lainnya, khusus untuk industri tekstil baku mutu limbah cair untuk parameter Chrom (Cr) 1,0 Sulfida 0,3 mg/L. Dari hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan di industri batik sidomukti magetan, limbah batik yang dihasilkan untuk parameter sulfida dan chrom melebihi baku mutu. Kadar sulfida sebesar 2,16 mg/L dan chrom sebesar 1,75 mg/L.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui potensi metode koagulasi, sedimentasi dan variasi filtrasi dalam mereduksi kadar Chrom dan Sulfida dalam limbah cair batik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif yaitu untuk menggambarkan atau menganalisis penurunan kadar chrom dan sulfida pada limbah cair batik dengan menggunakan metode koagulasi sedimentasi dan variasi filtrasi. Kemudian membandingkan dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.16 Tahun 2019 tentang baku mutu limbah cair bagi industri atau kegiatan usaha lainnya.

Penelitian ini menggunakan variasi filtrasi arang aktif dan pasir kuarsa, arang aktif dan zeolit, pasir kuarsa dan zeolit.

HASIL PENELITIAN

1. Kadar chrom air limbah batik sebelum dan sesudah dilakukan proses koagulasi, sedimentasi dan variasi filtrasi.

Tabel IV.2
Hasil Pemeriksaan Kadar
Chrom Limbah Cair Batik
Sebelum Perlakuan

No	Sampel	Kadar Chrom
1	1	2,62
2	2	2,64
3	3	2,64
Jumlah		7,9
Rata-rata		2,6

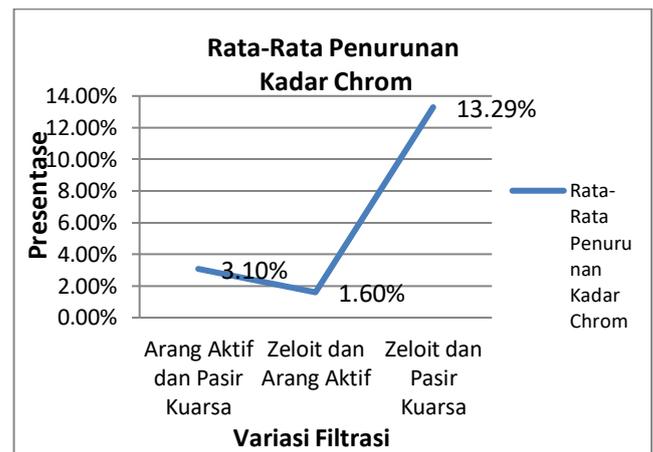
Sumber : Hasil pemeriksaan Laboratorium D-III Kesehatan Lingkungan Kampus Magetan tahun 2022

Berdasarkan hasil pemeriksaan dari laboratorium D-III kesehatan Lingkungan Kampus magetan Tahun 2022, dari tabel tabel IV.2 diatas menunjukkan bahwa kadar chrom air limbah batik sebelum proses koagulasi, sedimentasi dan variasi filtrasi sebesar 2,6 mg/l. Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No.P16 Tahun 2019 tentang standart baku mutu air limbah bagi industri dan/atau kegiatan usaha lainnya, untuk kadar chrom yang diperbolehkan dibuang ke badan air adalah sebesar 1,0 mg/l.

Tabel IV.10
Hasil Rekapitulasi Kadar Chrom
Limbah Cair Batik Setelah proses
koagulasi, sedimentasi dan
variasi filtrasi

No	Variasi Filtrasi	Nilai Sebelum	Nilai Sesudah	Rata-Rata Penurunan	
				mg/L	%
1	Arang Aktif dan Pasir Kuarsa	2,6	2,55	0,08	3,1%
2	Zeloit dan Arang Aktif	2,6	2,59	0,03	1,6%
3	Zeloit dan Pasir Puarsa	2,6	2,28	0,35	13,29%

Sumber : Hasil pemeriksaan Laboratorium D-III Kesehatan Lingkungan Kampus Magean Tahun 2022



Gambar IV.2 Grafis rekapitulasi hasil rata-rata penurunan kadar chrom setelah perlakuan

Hasil kajian gambar IV.2 rata-rata presentase penurunan kadar Chrom setelah proses koagulasi, sedimentasi dan variasi filtrasi mengalami penurunan. Kadar chrom mengalami penurunan tertinggi berdasarkan grafik diatas terjadi pada variasi filtrasi zeolit dan pasir kuarsa dengan presentase 13,29%.

2. Kadar sulfida air limbah batik sebelum dan sesudah dilakukan proses koagulasi, sedimentasi dan variasi filtrasi.

Tabel IV.6

Hasil Pemeriksaan Kadar Chrom Limbah Cair Batik Setelah Perlakuan

No	Sampel	Kadar Sulfida
1	1	1,72
2	2	1,78
3	3	1,81
Jumlah		5,31
Rata-rata		1,77

Sumber : Hasil pemeriksaan laboratorium D-III Kesehatan Lingkungan Kmapus Magetan Tahun 2022

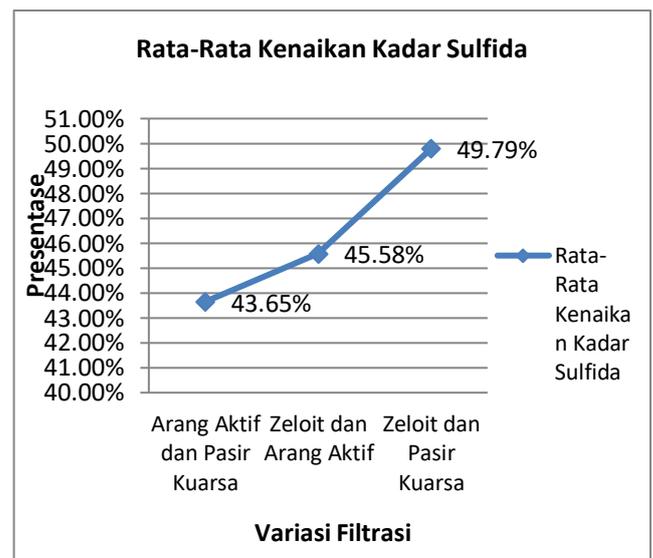
Berdasarkan hasil pemeriksaan dari laboratorium D-III kesehatan Lingkungan Kampus magetan Tahun 2022, dari tabel tabel IV.6 diatas menunjukkan bahwa kadar sulfida air limbah batik sebelum proses koagulasi, sedimentasi dan variasi filtrasi arang aktif dan pasir kuarsa, arang aktif dan zeolit, zeolit dan pasir kuarsa sebesar 1,77 mg/l. Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No.P16 Tahun 2019 tentang standart baku mutu air limbah bagi industri dan/atau kegiatan usaha lainnya, untuk kadar sulfida yang diperbolehkan dibuang ke badan air adalah sebesar 0,3 mg/l.

Tabel IV.11

Hasil Rekapitulasi Kadar Sulfida Limbah Cair Batik Setelah proses koagulasi, sedimentasi dan variasi filtrasi

No	Variasi Filtrasi	Nilai Sebelum	Nilai Sesudah	Rata-Rata Penurunan	
				mg/L	%
1	Arang Aktif dan Pasir Kuarsa	1,77	2,6	0,78	43,65%
2	Zeloit dan Arang Aktif	1,77	2,57	0,80	45,58%
3	Zeloit dan Pasir Puarsa	1,77	2,65	0,75	49,79%

Sumber : Hasil pemeriksaan Laboratorium D-III Kesehatan Lingkungan Kampus Magean Tahun 2022



Gambar IV.3 Grafik rekapitulasi rata-rata penurunan kadar sulfida setelah proses koagulasi, sedimentasi dan variasi filtrasi

Dari gambar IV.3 diatas dapat dilihat bahwa kadar sulfida setelah proses koagulasi, sedimentasi dan variasi filtrasi tidak dapat mereduksi atau mengurangi kadar sulfida tetapi menambah kadar sulfida. Kenaikan tertinggi terjadi pada variasi filtrasi zeolit dan pasir kuarsa dengan presentase 49,79% .

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kadar Chrom Air Limbah Batik Sebelum Perlakuan dengan metode koagulasi, sedimentasi dan variasi filtrasi

Hasil pemeriksaan kadar Chrom air limbah batik sidomukti di Laboratorium sebelum dilakukan pengolahan dengan menggunakan metode koagulasi, sedimentasi dan variasi filtrasi sebesar 2,64 mg/l. Kadar yang tinggi pada air limbah batik berasal dari proses pewarnaan.

Adanya Chromium diperairan mengakibatkan menurunnya kualitas air dan membahayakan lingkungan dan makhluk hidup akuatik (Susanti dan Henny, 2008). Akumulasi logam berat Chrom dapat mengakibatkan kerusakan pada organ respirasi pada manusia selain itu juga mengakibatkanterganggunya saluran pernafasan, kulit, pembuluh darah dan ginjal (Soemirat, 2003) dalam (Rosihan Adhani, 2017).

2. Kadar Chrom Air Limbah Batik Setelah Perlakuan dengan metode koagulasi, sedimentasi dan variasi filtrasi

a. Variasi filtrasi arang aktif dan pasir kuarsa

Hasil penurunan kadar Chrom pada air limbah batik setelah diberi pengolahan dengan metode koagulasi, sedimentasi dan variasi filtrasi pasir kuarsa dan arang aktif didapat rata-rata

penurunan 0,08 mg/l dengan presentase 3,1%.

Faktor yang mempengaruhi penurunan kadar Chrom ialah arang aktif dan pasir kuarsa. Arang aktif memiliki daya serap tinggi terhadap gas, cair dan koloid sehingga arang aktif disebut adsorben yang dapat menghilangkan warna dan memiliki efektivitas yang tinggi dalam menyerap tipe zat warna, selain itu arang aktif berguna sebagai bahan pemucat dan penyerap logam berat, menghilangkan mikro seperti zat organik, bau, senyawa phenol (Kamal, 2014). Pasir Kuarsa kuarsa pada filtrasi sebagai media yang mampu menyaring lumpur serta pengotor pada air limbah batik. Selain itu pasir kuarsa dapat mengadsorpsi logam berat. Menurut penelitian terdahulu disebutkan bahwa pasir kuarsa mempunyai daya serap yang tinggi dengan efensiensi adsorpsi logam berat Pb sebesar 84,99% (Nuha, 2021).

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No P16 Tahun 2019 hasil dari penelitian ini terdapat penurunan kadar Chrom sebesar 3,1%, akan tetapi belum memenuhi standart baku butu air limbah.

b. Variasi filtrasi zeolit dan arang aktif

Penggunaan variasi filtrasi menggunakan media zeolit dan arang aktif pada penelitian ini menyebabkan penurunan kadar Chrom

Zeolit merupakan silika hidrat yang mempunyai sisi aktif yang mengikat kation yang tertukar. Struktur tersebut menyebabkan zeolit mampu melakukan pertukaran ion. Zeolit yang memiliki sifat sebagai penyerap mampu menyerap ion-ion logam penyebab kesadahan air. Selain itu, zeolit mampu menyerap berbagai macam logam salah satunya yaitu Cr (Bambang Setiaji, 2000) dalam (Muljadi, 2013). Arang aktif memiliki daya serap tinggi terhadap gas, cair dan koloid. Arang aktif ialah adsorben yang sering digunakan dalam menghilangkan warna dan memiliki efektivitas tinggi menyerap tipe zat warna. Arang aktif berguna sebagai bahan pemucat, penyerap logam berat, menghilangkan mikro seperti zat organik, bau, senyawa phenol (Kamal, 2014). Pada filtrasi menggunakan media arang aktif akan terjadi proses adsorpsi sehingga akan terjadi penyerapan zat-zat yang akan dihilangkan oleh arang aktif (Huda, 2006). Menurut (Anggraini, 2012) Penurunan kadar Chrom dikarenakan arang aktif dan zeolit dapat mengadsorpsi kadar Chrom.

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No P16 Tahun 2019 hasil dari penelitian ini terdapat penurunan kadar Chrom sebesar 1,6% namun belum

memenuhi standart baku butu air limbah.

c. Variasi filtrasi zeolit dan pasir kuarsa

Hasil dari penurunan kadar Chrom pada limbah cair batik setelah proses koagulasi sedimentasi dan variasi filtrasi zeolit dan pasir kuarsa diperoleh rata-rata penurunan sebesar 0,35mg/l dan dengan presentase 13,29%.

Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya penurunan kadar Chrom pada penelitian ini yaitu penggunaan media zeolit pada proses filtrasi yang mampu menurunkan kadar Chrom. Pada penelitian (Muljadi, 2013) tentang “Pengolahan Limbah batik Cetak Dengan Menggunakan Metode Filtrasi-Elektrolisis untuk menentukan efisiensi penurunan Parameter COD, BOD dan Logam Berat (Cr) setelah Perlakuan Fisika-Kimia” bahwa pada metode filtrasi menggunakan media zeolit terdapat penurunan dan efisiensi dalam penurunan Cr. Penurunan kadar Cr sebesar 0,24 mg/l dengan presentase 106%. Hal tersebut terjadi karena setruktur zeolit yang mampu mengadsorpsi limbah logam. Menurut (Bambang Setiaji, 2000) dalam (Muljadi, 2013) Zeolit merupakan silika hidrat yang mempunyai sisi aktif yang mengikat kation yang tertukar. Struktur tersebut membuat zeolit mampu melakukan pertukaran ion. Zeolit adalah

mineral yang memiliki sifat sebagai penyerap yaitu mampu menyerap ion-ion logam penyebab kesadahan air. zeolit alam mampu dimanfaatkan sebagai adsorben limbah pencemar dari beberapa industri. Zeolit mampu menyerap berbagai macam logam salah satunya yaitu Cr. Pasir kuarsa pada filtrasi berguna sebagai media yang dapat menyaring lumpur serta pengotor pada air limbah. Pasir kuarsa juga dapat mengadsorpsi logam berat. Menurut penelitian terdahulu disebutkan bahwa pasir kuarsa mempunyai daya serap yang tinggi dengan efisiensi adsorpsi logam berat yaitu Pb sebesar 84,99% (Nuha, 2021).

Faktor yang mempengaruhi proses filtrasi salah satunya adalah debit. Menurut hasil penelitian (Yoga Pratama, Swastika Juhana, 2021) bahwa semakin kecil debit memungkinkan semakin lama waktu kontak antara media dengan polutan yang ada dalam air limbah. Semakin lama waktu kontak dapat memberi kesempatan Cr bersinggungan dengan sehingga pori-pori pada media menyerap Cr semakin besar.

3. Kadar Sulfida Air Limbah Batik sebelum Perlakuan dengan metode koagulasi, sedimentasi dan variasi filtrasi

Hasil pemeriksaan kadar sulfida air limbah batik

sidomukti di Laboratorium sebelum dilakukan pengolahan dengan menggunakan metode koagulasi, sedimentasi dan variasi filtrasi sebesar 1,77 mg/l. kadar tersebut menurut Peraturan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia P.16 Tahun 2019 masih diatas standar yang hanya sebesar 0,3 mg/l.

Sulfida merupakan senyawa yang sangat beracun dan berbau busuk sehingga adanya kadar sulfida didalam air akan berpengaruh terhadap air. Didalam air jumlah sulfida yang besar dapat memperbesar derajat keasaman air sehingga dapat menyebabkan korosif (Yoga Pratama, Swastika Juhana, 2021). Sulfida dalam perairan akan mengakibatkan terjadinya eutrofikasi dan kematian biota air. Jika sulfida terhirup manusia akan mengakibatkan iritasi hidung, tenggorokan dan jaringan paru-paru.

4. Kadar Sulfida Air Limbah Batik Setelah Perlakuan dengan metode koagulasi, sedimentasi dan variasi filtrasi

a. Variasi filtrasi arang aktif dan pasir kuarsa

Hasil pemeriksaan kadar sulfida limbah batik setelah pengolahan dengan metode koagulasi, sedimentasi dan variasi filtrasi pasir kuarsa dan arang aktif rata-rata kenaikan 0,78 dengan presentase 43,65%.

Kadar sulfida pada air limbah batik tidak terjadi penurunan akan tetapi terjadi

kenaikan kadar sulfida sehingga melebihi baku mutu menurut Peraturan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia P.16 Tahun 2019 tentang baku mutu limbah cair bagi industri dan kegiatan usaha tekstil yaitu 0,3 mg/l. Faktor yang mempengaruhi proses filtrasi salah satunya adalah ketebalan media pasir. Pada penelitian ini menggunakan media pasir dengan ketebalan 40 cm. Berdasarkan buku teknologi proses pengolahan air untuk penyaringan pasir ketebalan yang harus digunakan minimal 60-75 cm. Sehingga pada penelitian ini kadar sulfida tidak mengalami penurunan namun mengalami kenaikan. Adanya arang aktif berperan sebagai adsorben. Arang aktif memiliki daya serap terhadap gas dan koloid. Menurut penelitian yang telah dilakukan (Yoga Pratama, Swastika Juhana, 2021) kadar sulfida setelah proses filtrasi menggunakan media arang aktif, zeolit dan pasir kuarsa terjadi kenaikan pada menit ke 60 dengan kenaikan sebesar 0,38 mg/l. Sehingga untuk parameter sulfida setelah dilakukan filtrasi tidak mengalami efisiensi penurunan. Dapat disimpulkan bahwa kenaikan sulfida dikarenakan lama waktu kontak media filtrasi dengan air limbah. Semakin lama waktu kontak dalam

filtrasi kadar sulfida akan mengalami kenaikan.

b. Variasi filtrasi zeolit dan arang aktif

Hasil kenaikan kadar sulfida limbah batik setelah pengolahan dengan metode koagulasi, sedimentasi dan variasi filtrasi pasir kuarsa dan arang aktif hasil rata-rata kenaikan 0,80 mg/l dengan presentase 45,58%. Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa kadar sulfida pada air limbah batik tidak terjadi penurunan akan tetapi terjadi kenaikan kadar sulfida sehingga melebihi baku mutu. Kenaikan kadar sulfida diakibatkan karena penggunaan media zeolit. Dalam zeolit terkandung unsure sulfur atau belerang. Zeolit yang terbentuk dari hasil sedimentasi, serta debu vulkanik yang telah melalui alterasi. Zeolit yang terbentuk dari debu vulkanik yang mengandung karbon dioksida, sulfur dioxide. Sehingga dalam zeolit terdapat kandungan sulfur yang mengakibatkan kadar sulfida menjadi meningkat. Penggunaan arang aktif dalam proses filtrasi ini untuk menghilangkan bau yang terjadi akibat tingginya kadar sulfida. Dalam penelitian ini tidak dilakukan aklamatisasi, pengukur porositas dan kepadatan serta penumbuhan bakteri.

c. Variasi filtrasi zeolit dan pasir kuarsa

Hasil kenaikan kadar sulfida limbah batik setelah proses koagulasi,

sedimentasi dan variasi filtrasi pasir kuarsa dan arang aktif rata-rata kenaikan sebesar 0,75mg/l dengan presentase 49,79%.

Kenaikan kadar sulfida dikarenakan zeolit terbentuk dari hasil sedimentasi, debu vulkanik yang telah melalui alterrasi. Zeolit yang terbentuk dari debu vulkanik dan pada debu vulkanik mengandung karbon dioksida, sulfur dioxide. Sehingga pada zeolit terdapat kandungan sulfur yang mengakibatkan kadar sulfida menjadi meningkat. Hal tersebut terjadi karena unsur dari zeolit sebagian larut sehingga mengakibatkan kenaikan kadar sulfida. Oleh karena itu zeolit tidak cocok untuk menurunkan kadar sulfida dengan cara filtrasi. Faktor kenaikan juga dapat disebabkan oleh lama kontak air limbah dalam mengalir pada kolom filtrasi dan karena tidak terjadi reaksi sehingga zeolit tidak digunakan sebagai absorben sulfida. Selain itu, semakin lama kontak air limbah dengan media filtrasi akan menyebabkan kenaikan kadar sulfida hal tersebut terjadi karena media pada filtrasi sudah tidak mampu menyerap atau mengabsorben kadar sulfida. Menurut hasil penelitian (Yoga Pratama, Swastika Juhana, 2021) bahwa semakin lama waktu waktu kontak dalam filtrasi akan

terjadi kenaikan kadar sulfida.

5. Analisis Chrom dan Sulfida

a. Chrom

Hasil penurunan kadar chrom air limbah batik setelah pengolahan secara koagulasi, sedimentasi dan variasi filtrasi arang aktif dan pasir kuarsa, zeolit dan arang aktif, zeolit dan pasir kuarsa dari 3 variasi filtrasi tersebut penurunan kadar krom yang paling baik yaitu pada variasi zeolit dan pasir kuarsa. Kemampuan Zeolit mengadsorbsi kadar chrom dikarenakan ion Cr^{3+} , Cr^{6+} dalam air limbah yang mengalir melalui kolom zeolit dan mengalami pertukaran dengan ion H^+ di dalam rongga zeolit (Aidha, 13) dalam (Nurhayati et al., 2020). Adanya arang aktif sebagai adsorben yang dapat menghilangkan warna dan memiliki efektivitas tinggi menyerap tipe zat warna. Selain itu arang aktif yang berguna sebagai bahan pemucat, penyerap logam berat, menghilangkan mikro seperti zat organik, bau, senyawa phenol (Kamal, 2014)

b. Sulfida

Dari hasil penurunan kadar sulfide air limbah batik setelah proses pengolahan dengan metode koagulasi, sedimentasi dan variasi filtrasi dari 3 variasi yaitu arang aktif dan pasir kuarsa, zeolit dan arang aktif, zeolit dan pasir kuarsa yang paling jelek dalam menurunkan kadar sulfide pada variasi zeolit dan pasir kuarsa dengan presentase kenaikan 49,79%. Hal tersebut dikarenakan penggunaan media zeolit yang tidak cocok dalam penurunan kadar sulfida. Zeolit yang terbentuk dari debu vulkanik yang mengandung sulfur sehingga menyebabkan kadar sulfide mengalami kenaikan. Pada proses filtrasi unsur zeolit sebagian ikut terlarut sehingga kadar sulfida menjadi meningkat.

c. Chrom dan Sulfida

Dari 3 variasi filtrasi dapat dilihat bahwa kadar chrom penurunannya lebih baik dari pada kadar sulfida. Variasi filtrasi yang paling baik dalam penurunan kadar chrom yaitu pada variasi zeolit dan pasir kuarsa. Sedangkan untuk kadar sulfida mengalami kenaikan sehingga kenaikan yang paling jelek terjadi pada variasi zeolit dan pasir kuarsa.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa filtrasi ini baik dalam menurunkan kadar krom dari pada kadar sulfida. Dari 3 variasi filtrasi yang paling baik menurunkan kadar Chrom yaitu zeolit dan pasir kuarsa.

KESIMPULAN

1. Kadar Chrom limbah batik sebelum diberi perlakuan dengan metode koagulasi, sedimentasi dan variasi filtrasi sebesar 2,6 mg/l
2. Kadar sulfida limbah batik sebelum diberi perlakuan dengan metode koagulasi, sedimentasi dan variasi filtrasi sebesar 1,77 mg/l
3. Kadar Chrom limbah batik setelah diberi perlakuan dengan metode koagulasi, sedimentasi dan variasi filtrasi arang aktif dan pasir kuarsa mengalami penurunan rata-rata sebesar 0,08 mg/l dan sulfida mengalami kenaikan rata-rata sebesar 0,78 mg/l
4. Kadar Chrom limbah batik setelah diberi perlakuan dengan metode koagulasi, sedimentasi dan variasi filtrasi zeolit dan arang aktif mengalami penurunan rata-rata sebesar 0,03 mg/l dan sulfida mengalami kenaikan rata-rata sebesar 0,80 mg/l
5. Kadar Chrom limbah batik setelah diberi perlakuan dengan metode koagulasi, sedimentasi dan variasi filtrasi arang aktif dan pasir kuarsa mengalami penurunan rata-rata sebesar 0,35 mg/l dan sulfida

mengalami kenaikan rata-rata sebesar 0,75 mg/l

6. Penurunan kadar Chrom setelah diberi perlakuan dengan metode koagulasi, sedimentasi dan variasi filtrasi yaitu arang aktif dan pasir kuarsa, zeolit dan arang aktif, zeolit dan pasir kuarsa belum memenuhi baku mutu menurut Permen LHK Republik Indonesia No. P16 Tahun 2019 dan kadar sulfida terjadi kenaikan setelah diberi perlakuan dengan metode koagulasi, sedimentasi dan variasi filtrasi.

SARAN

Dari hasil penelitian dapat disarankan pada peneliti selanjutnya untuk meneliti lebih lanjut yaitu :

1. Perlu adanya bakteri yang bisa ikut mengurangi dalam filtrasi
2. Perlu adanya pengukuran porositas dan kepadatan pada filtrasi
3. Meningkatkan lama waktu kontak air limbah dalam proses filtrasi agar penurunan kadar Chrom memenuhi syarat baku mutu
4. Mengganti media zeolit pada proses filtrasi dalam menurunkan kadar sulfida
5. Memperhatikan waktu lama kontak air limbah dalam media filtrasi agar tidak terjadi peningkatan kadar sulfida

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, S. P. A. (2012). Penyisihan kromium pada limbah cair dengan menggunakan unggun filtrasi pasir. *Jurnal Teknik Pengairan*, 2(1), 21–28.
- Dewi, R. S., Kasiamdari, R. S., Martani, E., & Purwestri, Y. A.

(2019). Efficiency of *Aspergillus* sp. 3 to reduce chromium, sulfide, ammonia, phenol, and fat from batik wastewater. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 308(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/308/1/012003>

Huda, N. H. (2006). Penurunan Kadar Khrom Total, Total Suspended Solid Pada Air Limbah Penyamakan Kulit Dengan Menggunakan Reaktor Aerokarbonfilter. *Lingkungan, Jurusan Teknik*.

Kamal, N. (2014). Pemakaian adsorben karbon aktif dalam pengolahan limbah industri batik. 77–80.

Kurniawati, E., & Sanuddin, M. (2020). Metode filtrasi dan adsorpsi dengan variasi lama kontak dalam pengolahan limbah cair batik. *Riset Informasi Kesehatan*, 9(2.452). <https://doi.org/10.30644>

Lingkungan, M., Dan, H., & Republik, K. (2019). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.16/Menlhk/Setjen/Kum.1/4/2019 Tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah. 1–8.

Muljadi, M. (2013). Pengolahan Limbah Batik Cetak Dengan Menggunakan Metode Filtrasi-Elektrolisis Untuk Menentukan Efisiensi Penurunan Parameter Cod, Bod, Dan Logam Berat (Cr)Setelah Perlakuan Fisika-Kimia. *Ekuilibrium*, 12(1), 27–36.

<https://doi.org/10.20961/ekuilibrium.v12i1.2176>

- Nuha, S. L. (2021). Efektivitas penyisihan ion logam pb²⁺ menggunakan pasir silika sebagai adsorben.
- Nurhayati, I., Vigiani, S., & Majid, D. (2020). Engan Pengencpenurunan Kadar Besi (Fe), Kromium (Cr), Cod Dan Bod Limbah Cair Laboratorium Deran ,. *Ecotrophic*, 14(1)(June), 74–87.
- Rahmah, R., & Mulasari, S. A. (2016). Pengaruh Metode Koagulasi, Sedimentasi Dan Variasi Filtrasi Terhadap Penurunan Kadar Tss, Cod Dan Warna Pada Limbah Cair Batik. *CHEMICA: Jurnal Teknik Kimia*, 2(1), 7. <https://doi.org/10.26555/chemica.v2i1.4560>
- Rosihan Adhani, H. (2017). Logam Berat Sekitar Manusia. In *Lambung Mangkurat University Press* (Vol. 1999, Issue December).
- Susanti, E. , Henny. (2008). Pedoman Pengolahan Limbah Cair Yang Mengandung Kromium Dengan Sistem Lahan Basah Buatan Dan Reaktor Kolom. *Pusat Penelitian Limnologi. LIPI. Cibinong*.
- Yoga Pratama, Swastika Juhana, R. Y. (2021). Metode Filtrasi Menggunakan Media Arang Aktif , Zeolit , Dan Pasir Silika Untuk Menurunkan Amonia Total (N-Nh₃). *Majalah Kulit Politeknik ATK Yogyakarta*, 20, 39–52.