

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian air Limbah

Air limbah adalah kotoran dari masyarakat dan rumah tangga dan juga yang berasal dari industri, air tanah, air permukaan serta buangan lainnya. Dengan demikian air buangan ini merupakan hal yang bersifat kotoran umum (Sugiharto, 2008).

2.1.1 Baku Mutu Air Limbah

Peraturan yang mengatur baku mutu deterjen terdapat pada Peraturan Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 7 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah. Perincian baku mutu deterjen ditampilkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Baku mutu air limbah industri *laundry*

parameter	kadar paling banyak (mg/L)	beban pencemaran paling banyak (kg/ton)
BOD ₅	75	1,5
COD	150	3
TSS	100	2
TDS	2000	40
Detergen	5	0,1
Suhu	± 3°C terhadap suhu udara	
pH	6,0 - 9,0	
Debit limbah paling banyak (L/kg)	20	

(PERDA DIY, 2016)

2.1.2 Limbah *Laundry*

Limbah *laundry* merupakan air sisa / air buangan dari kegiatan pencucian. Pencucian dilakukan beberapa kali, penggunaan deterjen paling banyak dilakukan pada pencucian pertama. Pencucian kedua hanya menggunakan deterjen yang sedikit, sedangkan pencucian ketiga dilakukan penambahan pengharum atau pelembut. Air pada kegiatan *laundry* digunakan untuk melarutkan deterjen dan juga kotoran yang menempel di pakaian. Air limbah *laundry* memiliki kandungan yang bervariasi, berasal

dari komposisi deterjen, pelembut pakaian dan komposisi kotoran dari pakaian. Komposisi yang paling dominan dari air limbah *laundry* adalah kandungan dari deterjen. Menurut Sutanto (2015), air limbah deterjen termasuk polutan bagi lingkungan karena mengandung zat ABS (*Alkyl benzene suplonate*) yang tergolong keras.

2.1.3 Deterjen

Deterjen anionik adalah kelompok yang paling banyak digunakan dimasyarakat. Deterjen jenis ini merupakan deterjen yang mempunyai daya pembersih yang kuat (Istighfari, 2018). Pada umumnya, deterjen mengandung bahan-bahan sebagai berikut :

- *Surfaktan*
Bahan aktif ini berfungsi menurunkan tegangan permukaan air sehingga dapat meeskan kotoran yang menempel pada permukaan bahan.
- *Builder*
Berfungsi meningkatkan efisiensi pencuci dari surfaktan dengan cara menonaktifkan mineral penyebab kesadahan air.
- *Additives*
Adalah bahan suplemen/ tambahan untuk membuat produk lebih menarik, misal pewangi, pelarut, pemutih pewarna dan sebagainya yang tidak berhubungan langsung dengan daya cuci deterjen (Rahimah, 2016).

2.2 Permasalahan Limbah *Laundry* di Yogyakarta

Sejak lama limbah *laundry* telah menjadi permasalahan yang serius bagi lingkungan. Usaha *laundry* yang semakin hari semakin banyak dan tidak adanya upaya pengolahan limbah tersebut menyebabkan semakin memburuknya kondisi lingkungan. Berita yang dimuat oleh salah satu media elektronik Yogya pada 4 Mei 2015, yaitu Tribun Jogja menyebutkan bahwa Badan Lingkungan Hidup atau BLH Yogyakarta menemukan kondisi dimana bahan kimia *laundry* yang ada di Yogyakarta telah melebihi ambang batas. Permasalahan ini akan terus berlanjut jika belum adanya upaya yang nyata dari pemerintah atau pelaku usaha itu sendiri.

Dampak negatif yang ditimbulkan dari limbah laundy adalah pencemaran badan air yang disebabkan dari hasil proses pencucian baju oleh adanya kandungan nitrogen dan fosfat, sehingga menyebabkan kekeruhan dan menghalangi masuknya sinar matahari yang akan mengakibatkan terjadinya eutrofikas (Istighfari, 2018).

2.3 Filtrasi

Filtrasi adalah suatu proses pemisahan zat padat dan fluida (gas maupun cair) yang membawanya menggunakan medium berpori atau bahan berpori lain untuk menghilangkan sebanyak mungkin zat padat halus yang tersuspensi dan koloid. Filtrasi terjadi pada semua bahan *absorbent* dan dipengaruhi oleh ukuran bahan *absorbent*. Semakin kecil ukuran *absorbent* maka hasil filtrasi akan semakin baik, (Nurhidayati, 2009).

Filtrasi dihasilkan karena adanya tahanan dari media terhadap partikel saat terjadinya kontak pada permukaan media. Sifat-sifat fisis dan kimiawi dari partikel dalam suspensi maupun permukaan media dan kondisi hidrolis dari aliran sangat menentukan efisiensi daripada filter. Tebal tipisnya media akan menentukan lamanya pengaliran dan daya saring. Media yang terlalu tebal mempunyai daya saring yang sangat tinggi, tetapi membutuhkan waktu pengaliran yang lama. Semakin luas permukaan adsorben, semakin banyak adsorbat yang dapat diserap, sehingga proses *adsorpsi* dapat semakin efektif. Waktu kontak yang lebih lama memungkinkan proses difusi dan penempelan molekul adsorbat berlangsung lebih baik (Rizky, 2016).

Hal-hal terpenting dalam proses filtrasi ialah;

1. Penahanan partikel secara mekanis
Merupakan proses pemisahan partikel-partikel dalam air yang dilakukan oleh media penyaring, karena ukuran partikelnya lebih besar dibandingkan dengan proses dari media penyaring.
2. Pengendapan
Partikel yang memiliki ukuran halus akan mengendap dan menempel pada media saring.
3. *Adsorpsi*
Adsorpsi merupakan peristiwa penyerapan molekul gas/ cair oleh permukaan (padatan).

Filter pasir dapat dibedakan menjadi 2, yaitu filter pasir cepat dan filter pasir lambat. Menurut Droste (1997), saringan pasir cepat mempunyai kecepatan penyaringan 100 – 475 m/hari, dengan ketebalan media saringan kerikil sedalam 0,50 m dan pasir sedalam 0,75m. Penambahan karbon aktif di atas media filter bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penurunan bau, warna, kekeruhan .

Rapid sand filter memiliki beberapa kelebihan dan kelemahan. Keunggulannya sebagai berikut:

1. Efektif

Rapid sand filter dapat memperbaiki kualitas secara fisik, kimia, biologis, bahkan dapat menghilangkan bakteri patogen namun dengan ketentuan operasi dan pemeliharaan filter dilakukan secara baik dan benar .

2. Murah

Cara ini tergolong murah karena tidak memerlukan bahan yang memiliki tinggi serta pembuatannya tidak membutuhkan biaya besar.

3. Sederhana

Tahap operasi dan pemeliharaan yang murah dan tidak memerlukan tenaga khusus yang ahli dan terampil.

Selain mempunyai kelebihan, *rapid sand filter* juga mempunyai kelemahan. Kelemahan tersebut yaitu ketidakmampuan *rapid sand filter* untuk mengolah air dalam jangka waktu yang panjang/lama akibat masa jenuh dari media filtrasi.

Tipe filter yang kedua yaitu filter pasir lambat. Filter pasir lambat atau *slow sand filter* adalah filter yang mempunyai kecepatan filtrasi lambat, yaitu 0,1 hingga 0,4 m/jam. Filter pasir lambat bekerja dengan cara pembentukan lapisan biofilm di beberapa milimeter bagian atas lapisan pasir halus yang disebut lapisan *hypogea* atau *schmutzdecke*. Lapisan ini mengandung bakteri, *fungi*, *protozoa*, *rotifera*, dan larva serangga air. Selama air melewati *schmutzdecke*, partikel akan terperangkap dan organik terlarut akan teradsorpsi, diserap dan dicerna oleh bakteri, *fungi*, dan *protozoa* (Masduqidan Assomadi, 2012).

Filtrasi terjadi pada semua bahan *absorbent* dan dipengaruhi oleh ukuran bahan *absorbent*, semakin kecil ukuran *absorbent* maka hasil filtrasi akan semakin baik (Aji, 2016). Air yang mengandung detergen dengan jumlah yang banyak akan lebih encer dan massa jenisnya bertambah, hal ini menyebabkan air akan mengalir lebih cepat sehingga memiliki nilai viskositas yang rendah. Namun dalam proses penyaringan, setiap bertambahnya volume bahan *absorbent* akan mengakibatkan berkurangnya kandungan detergen pada air sehingga nilai viskositasnya naik (Rizki, 2016). Pekat atau tidaknya limbah yang digunakan akan berpengaruh pada kemampuan adsorpsi suatu adsorben. Jika limbah yang terlalu encer, maka jarak antara molekul-

molekul semakin besar sehingga kontak antara bahan penyerap dengan bahan yang akan diserap kurang baik.

Filtrasi dapat dibedakan menjadi single media, dual media, dan multi media. Single media menggunakan satu jenis media seperti pasir silika, atau dolomit saja, kemudian dual media menggunakan pasir silika dan anthrasit, sedangkan multi media menggunakan bahan misalnya pasir silika, anthrasit, dan dolomit (Masduqi dan Assomadi, 2012).

2.4 Penelitian Sebelumnya

Telah banyak penelitian yang dilakukan terkait limbah *laundry*, mulai dari pengolahan secara kimia, fisik, dan biologi. Penelitian secara fisik dilakukan dengan filter yang dipadukan dengan karbon aktif, secara kimia dilakukan menggunakan koagulan, serta biologi dilakukan menggunakan tanaman untuk mendegradasi polutan. Belum ada penelitian yang menggabungkan 2 metode atau lebih. Pada penelitian ini dilakukan penggabungan antara metode fisik dan kimia.

Penelitian yang dilakukan oleh Saleh (2018) tentang penurunan kadar COD dengan metode filtrasi multimedia mampu menurunkan konsentrasi COD rata-rata sebesar 62,66 %. Penelitian sebelumnya juga pernah dilakukan oleh Widya (2015) dengan teknologi biosand filter untuk mendegradasi fosfat. Teknologi yang digunakan merupakan pengolahan secara biologis, dengan penelitian skala laboratorium. Penelitian tersebut mendapatkan hasil penurunan kadar COD dari 296 mg/l menjadi 105 mg/l, kemudian VSS dari 271 mg/l menjadi 95,8 mg/l, dan fosfat dari 19,1 menjadi 4,3 mg/l.

Penelitian tentang pengolahan limbah *laundry* juga dilakukan oleh Nasution (2016) dengan metode reaktor biofilter. Reaktor tersebut mampu meremove COD dan fosfat sebesar 30 % dan 34 %. Pengolahan secara kimia pernah dilakukan oleh Rachmawati tentang pengolahan limbah *laundry* menggunakan proses elektrokoagulasi. Hasilnya pengolahan tersebut mampu menurunkan konsentrasi TSS sebesar 85 %, dan surfaktan sebesar 60,36 %. Beberapa penelitian tersebut menunjukkan pengolahan menggunakan teknologi fisik, kimia, dan biologis.